



Manuel d'utilisation

Thermostats de process Variocool NRTL

VC 1200 NRTL, VC 1200 W NRTL, VC 2000 NRTL, VC 2000 W NRTL, VC 5000 NRTL, VC 5000 W NRTL,
VC 10000 NRTL, VC 10000 W NRTL

LAUDA DR. R. WOBSE R GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Allemagne

Tél.: +49 (0)9343 503-0

Courriel : info@lauda.de

Internet : <https://www.lauda.de>

Traduction du manuel d'utilisation d'origine

Q5WT-E_13-002, 5, fr_FR 12/09/2024 © LAUDA 2024

Table des matières

1	Sécurité.....	7
1.1	Consignes de sécurité.....	7
1.2	Contrôle selon l'ordonnance allemande relative à la sécurité des moyens d'exploitation.....	9
1.3	Exigences CEM.....	9
1.4	Versions logicielles.....	10
1.5	Respecter les instructions d'utilisation complémentaires.....	10
1.6	Limites de l'appareil.....	10
1.6.1	Limites d'utilisation.....	10
1.6.2	Conditions ambiantes et d'utilisation.....	11
1.6.3	Limites temporelles.....	11
1.7	Interdiction d'apporter des modifications à l'appareil.....	11
1.8	Matériaux et matériels.....	11
1.9	Fluides frigorigènes fluorés.....	11
1.10	Exigences relatives au liquide caloporteur.....	12
1.11	Exigences posées aux flexibles.....	12
1.12	Qualification du personnel.....	12
1.13	Equipement de protection individuel.....	12
1.14	Dispositifs de sécurité de l'appareil.....	13
1.14.1	Protection contre les surchauffes.....	13
1.14.2	Protection contre les niveaux trop bas.....	13
1.14.3	Label de sécurité du produit.....	13
1.15	Conception des mises en garde.....	14
2	Déballage.....	16
3	Description des appareils.....	18
3.1	Structure.....	18
3.2	Interrupteur principal.....	19
3.3	Circuit hydraulique.....	20
3.4	Plaque signalétique.....	21
3.5	Interfaces.....	23
4	Avant la mise en service.....	24
4.1	Installer l'appareil.....	24
4.2	Flexibles.....	25
4.3	Raccorder une application externe.....	26
4.4	Liquides caloporteurs LAUDA.....	28
4.5	Exigences posées à l'eau de refroidissement.....	29
4.6	Raccorder l'eau de refroidissement.....	30
4.7	Configuration des interfaces.....	31

4.7.1	Configuration du contact sans potentiel (sortie de l'alarme).....	32
4.7.2	Interface du contact sans potentiel.....	32
4.7.3	Configurer l'interface Ethernet.....	33
4.7.4	Vitesse de transfert des données.....	39
4.7.5	Procès-verbal de l'interface.....	40
4.7.6	Commandes de lecture de l'interface Ethernet.....	40
4.7.7	Commandes d'écriture de l'interface Ethernet.....	43
4.7.8	Message d'erreur de l'interface.....	46
5	Mise en service.....	47
5.1	Établir l'alimentation électrique.....	47
5.2	Première mise en marche de l'appareil.....	48
5.3	Réglage du liquide caloporteur.....	49
5.4	Réglage des températures limites Tih et Til.....	50
5.5	Fenêtre de saisie et saisie de la température de consigne.....	50
5.6	Commande de l'appareil avec l'unité de commande.....	52
5.6.1	Fenêtre de base, navigation et touches programmables.....	52
5.6.2	Structure du menu.....	54
5.6.3	Fenêtre graphique.....	57
5.6.4	Commandes de l'appareil à l'aide de la Command Touch.....	57
5.7	Réglage de base.....	58
5.8	Tmax.....	61
5.9	Réglage de la pression de la pompe.....	61
5.10	Remplissage de l'appareil avec du liquide caloporteur.....	62
6	Fonctionnement.....	65
6.1	Avertissements généraux.....	65
6.2	Modes de fonctionnement.....	66
6.3	Paramètres de réglage.....	66
6.3.1	Bases de la régulation.....	67
6.3.2	Récapitulatif des paramètres de régulation internes.....	70
6.3.3	Aperçu des paramètres de réglage externes.....	70
6.3.4	Activation de la grandeur de régulation.....	71
6.3.5	Modification de paramètres de contrôle.....	72
6.3.6	Optimisation manuelle des paramètres de contrôle.....	72
6.4	Réglage de la compensation du point de consigne.....	75
6.5	Limitations du chauffage et du refroidissement.....	76
6.6	Refroidissement.....	77
6.7	Calibration de la sonde de température.....	77
6.8	Rétablir les paramètres usine.....	79
6.9	Afficher l'état de l'appareil.....	80

6.10	Programmateur.....	82
6.10.1	Principes de base.....	82
6.10.2	Créer et modifier des programmes.....	87
6.11	Régler l'heure, la date, le format et le fuseau horaire.....	89
6.12	Opérateur et observateur.....	90
6.13	Serveur Web LAUDA Command.....	94
6.14	Service cloud LAUDA.LIVE.....	97
6.15	Importation et exportation de données.....	99
6.15.1	Importation de données.....	99
6.15.2	Exportation de données.....	99
7	Entretien.....	102
7.1	Intervalles de maintenance.....	102
7.2	Nettoyage des surfaces de l'appareil.....	102
7.3	Contrôler le liquide caloporteur.....	103
7.4	Vidange du liquide caloporteur.....	103
7.5	Nettoyage du circuit de thermorégulation.....	104
7.6	Vidange du circuit d'eau réfrigérante.....	105
7.7	Entretien du circuit d'eau réfrigérante.....	106
7.8	Nettoyage du condenseur refroidi par air.....	108
7.9	Contrôler la protection contre les niveaux trop bas.....	109
7.10	Remarques sur la mise hors service.....	110
7.11	Remarques concernant l'entretien et la réparation.....	110
8	Pannes et anomalies.....	112
8.1	Alarmes, erreurs et avertissements.....	112
8.2	Alarmes.....	112
8.3	Dépannage.....	113
9	Élimination.....	115
9.1	Mise au rebut de l'emballage.....	115
9.2	Mise au rebut du fluide frigorigène.....	115
9.3	Mise au rebut de l'appareil.....	115
10	Accessoires.....	116
11	Généralités.....	117
11.1	Droit de propriété industrielle.....	117
11.2	Modifications techniques.....	117
11.3	Conditions de garantie.....	117
11.4	Textes de licence.....	117
11.5	Contact LAUDA.....	118
12	Caractéristiques techniques.....	119
12.1	Dimensions, températures, capacités et autres données.....	119

12.2	Puissance de chauffe.....	121
12.3	Capacité frigorifique.....	122
12.4	Fluide frigorigène et poids de remplissage.....	123
13	Déclaration de conformité CE et certificat NRTL.....	124
13.1	Déclaration de conformité CE.....	124
13.2	Certificat NRTL.....	125
14	Retour de marchandises et déclaration d'innocuité.....	127
15	Glossaire.....	128

1 Sécurité

1.1 Consignes de sécurité



IMPORTANT

- Lire attentivement la notice d'instructions avant d'utiliser l'appareil.
- Les informations contenues dans la présente notice d'instructions doivent être gardées à proximité de l'appareil.
- Veuillez conserver soigneusement la notice d'instructions pour toute consultation ultérieure.
- La notice d'instructions fait partie intégrante de l'appareil. En cas de remise de l'appareil à un tiers, la notice d'instructions doit être également transmise.
- La notice d'instructions est disponible sur notre site web (www.lauda.de).



Un aperçu du personnel autorisé et des équipements de protection est disponible au ↗ Chapitre 1.12 « Qualification du personnel » à la page 12 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 « Conception des mises en garde » à la page 14.

L'« état sûr » de l'appareil de thermorégulation en cas de surchauffe, de niveau trop bas ou d'apparition d'erreurs est défini par :

- Arrêt chauffage.

Consignes 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.
- Vous devez, en tant qu'utilisateur, contrôler l'état de fonctionnement des dispositifs de sécurité. Respecter les intervalles de maintenance.
- Transporter l'appareil avec prudence. Ne jamais basculer l'appareil ou le mettre la tête en bas.
- L'appareil et son contenu peuvent être endommagés :
 - en cas de chute,
 - en cas de secousses.
- L'utilisation de l'appareil est réservée à un personnel ayant reçu une formation.
- Ne pas mettre l'appareil en service si :
 - il est endommagé,
 - il n'est pas étanche (écoulement du liquide caloporteur par exemple),
 - le câble réseau et/ou d'autres câbles sont endommagés.
- Ne pas poser l'appareil dans des zones avec des produits agressifs.
- La surface d'installation doit être étanche, plane, antidérapante et non inflammable. Ne pas installer d'appareil aux bords de la table.

- Respecter la distance spécifiée par rapport aux autres appareils, objets ou murs.
- Protéger l'appareil des chutes de gouttes d'eau ou de l'eau de condensation.
- Ne stocker aucun liquide ni aucun objet inflammable au-dessus de l'appareil.
- Ne manipuler aucun liquide inflammable à proximité immédiate de l'appareil.
- Ne pas poser de pièces lourdes sur l'appareil.
- Les appareils sont destinés à fonctionner sur des réseaux mis à la terre. Le fonctionnement sur des réseaux IT par exemple n'est pas autorisé.
- Arrêter l'appareil et débrancher la fiche secteur :
 - lors des travaux d'entretien et de réparation,
 - lors du déplacement de l'appareil,
 - lors du montage ou démontage de modules d'interface ou d'accessoires.
- Ne pas utiliser l'appareil sans liquide caloporteur.
- Seuls des professionnels sont autorisés à effectuer des travaux d'entretien et de réparation.
- Vidanger complètement l'appareil avant de le déplacer.
- Ne pas réaliser de modifications techniques sur l'appareil.
- Les appareils n'ont pas été conçus pour être utilisés dans un contexte médical, conformément à la norme DIN EN 60601-1 ou CEI 601-1.
- Raccorder uniquement des applications à circuit hydraulique fermé à l'appareil.
- En cas d'applications sensibles à la pression (un appareillage en verre par exemple) ayant une pression de service maximale admissible inférieure à la pression maximale de la pompe de l'appareil, un dispositif de décharge de pression doit être installé afin d'éviter toute surpression.
- La température de surface de certaines pièces de l'appareil (les tubulures de pompe ou de vidange par exemple) peut, en cas de température de service élevée, dépasser les 70 °C (risque potentiel de brûlure).
- Après une coupure de courant ou un arrêt de l'appareil, certaines pièces de l'appareil peuvent chauffer fortement pendant un court instant.
- Utiliser des flexibles adaptés.
- Fixer les flexibles à l'aide de colliers de serrage afin d'éviter tout glissement du raccord de tuyau.
- Vérifier de temps en temps si les flexibles présentent d'éventuels signes de fatigue.
- Les flexibles contenant du liquide caloporteur et toute autre pièce brûlante ne doivent pas entrer en contact avec le câble réseau.
- Ne pas utiliser l'appareil si des fuites ont été constatées. Aérer immédiatement le lieu d'installation.
- Les actions suivantes peuvent redémarrer involontairement les thermostats depuis le mode stand-by :
 - minuterie activée précédemment,
 - instruction de 'démarrage' via les interfaces actives de l'appareil.
- Respecter les températures de stockage et de service admissibles de l'appareil.
- L'appareil ne doit pas être exposé au feu.
- L'appareil doit être utilisé uniquement avec son boîtier monté.

- Avant de vidanger, mettre le liquide caloporteur à température ambiante.
- En cas de changement de liquide caloporteur, nettoyer soigneusement l'appareil et le vidanger complètement. Il est recommandé de rincer l'appareil avec le nouveau liquide caloporteur.
- Éviter impérativement toute infiltration de liquides secondaires dans l'appareil (par un échangeur thermique défectueux du client par exemple).
- Respecter tous les labels de sécurité produit / toutes les marques de sécurité apposés sur l'appareil.

Consignes de sécurité supplémentaire destinées aux appareils refroidis à l'eau

- Utiliser une eau de refroidissement adaptée pour éviter la corrosion dans le circuit d'eau réfrigérante.
- Le flexible retour du refroidissement à l'eau doit être bien fixé dans la zone d'écoulement pour éviter un glissement incontrôlé en cas de coup de bélier.
- Le flexible de retour du refroidissement à eau doit être fixé dans la zone d'écoulement de manière à rendre impossible toute projection d'eau de refroidissement brûlante.
- Éviter de plier ou d'écraser le flexible de retour du refroidissement à eau. Les flexibles d'eau de refroidissement risquent d'être arrachés en cas de surpression et de l'eau brûlante peut s'écouler.
- Pour éviter les dégâts causés par une fuite du système d'eau de refroidissement, il est recommandé d'installer un avertisseur de fuites doté d'une coupure de l'eau.

Consignes de sécurité supplémentaires destinées aux thermostats de process à refroidissement à eau

- Les thermostats de process équipés d'un raccord à l'eau de refroidissement (type W) ont toujours besoin d'une alimentation en eau de refroidissement, même si les appareils ne servent qu'à chauffer.

1.2 Contrôle selon l'ordonnance allemande relative à la sécurité des moyens d'exploitation

Obligations de l'exploitant

Il convient de respecter les réglementations nationales du pays dans lequel l'installation va être mise en place. Il faut notamment veiller à appliquer les dispositions légales concernant la sécurité de fonctionnement.

1.3 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
Thermostat de process Variocool NRTL	Tableau 2 selon la norme NF EN 61326-1 (industrie)	Classe d'émissions B selon la norme CISPR 11	uniquement pour l'UE Valeur du raccordement ≥ 100 A
Thermostat de process Variocool NRTL	Tableau 2 selon la norme NF EN 61326-1 (industrie)	Classe d'émissions B selon la norme CISPR 11	le reste du monde (en dehors de l'UE) aucune restriction

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 ».

1.4 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 régulation	1.39
Système de refroidissement	1.19
Chauffage	1.16

1.5 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.

1.6 Limites de l'appareil

1.6.1 Limites d'utilisation

Utilisation conforme

- Le thermostat de process est strictement destiné à réguler et refouler des liquides caloporteurs non combustibles dans un circuit fermé. Le liquide caloporteur est pompé via un flexible vers l'application fermée externe où a lieu la transmission d'énergie thermique. Le liquide caloporteur reflue ensuite dans le thermostat par un autre flexible. Les liquides caloporteurs et les flexibles validés par LAUDA sont mentionnés dans la présente notice d'instructions.

Utilisation abusive raisonnablement prévisible

- Fonctionnement sans liquide caloporteur
- Fonctionnement avec des liquides caloporteurs, des flexibles ou des fluides frigorigènes autres que ceux indiqués dans la notice d'instructions
- Fonctionnement avec un réacteur de vitrification sans protection contre la surpression
- Fonctionnement sur un circuit hydraulique non fermé
- Fonctionnement en atmosphère explosive
- Fonctionnement en extérieur
- Raccordement incorrect des flexibles
- Réglage d'une pression de pompe erronée
- Utilisation pour thermoréguler les denrées alimentaires
- Utilisation comme appareil médical

Type d'alimentation en énergie

- Énergie électrique (chaque appareil)
- Eau de refroidissement (nécessaire pour les thermostats de process refroidis à l'eau)

Limites de puissance et valeurs de fonctionnement

- Voir ↗ Chapitre 12 « Caractéristiques techniques » à la page 119

1.6.2 Conditions ambiantes et d'utilisation

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

- Production, qualité, recherche et développement dans le secteur industriel
- Utilisation uniquement en intérieur
- Utilisation jusqu'à une altitude de 2000 m au-dessus du niveau de la mer
- Température ambiante de 5 °C à 40 °C
- Humidité relative maximale de 80 % à une température ambiante de 31 °C, avec décroissance linéaire jusqu'à une humidité relative de 50 % à 40 °C
- Variations de la tension secteur jusqu'à ± 10 % de la tension nominale
- Catégorie de surtension II

1.6.3 Limites temporelles

- | | |
|--|---|
| Durée de vie | - La durée de vie de l'appareil est de 10 ans. |
| Intervalles de maintenance | - Voir ↗ Chapitre 7.1 « Intervalles de maintenance » à la page 102 |
| Durée maximale de fonctionnement sans interruption | - L'appareil est conçu pour fonctionner en continu sans surveillance. |

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 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 de qualité supérieure ainsi que des plastiques haut de gamme résistants à la température.

1.9 Fluides frigorigènes fluorés

Les cryostats de process sont utilisés avec des fluides frigorigènes fluorés. La désignation et la quantité de fluide frigorigène sont indiquées sur la plaque signalétique.

1.10 Exigences relatives au liquide caloporteur

- Des liquides caloporteurs sont employés pour la thermorégulation. Seuls les liquides caloporteurs LAUDA sont homologués pour l'appareil. Les liquides caloporteurs LAUDA ont été testés et validés par l'entreprise LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG.
- Chaque liquide caloporteur couvre une certaine plage de température. Celle-ci doit correspondre à la plage de température de votre application.
- L'utilisation de liquides caloporteurs peut engendrer des risques dus à de hautes ou basses températures en cas d'atteinte de valeurs supérieures ou inférieures à certains seuils thermiques.
- Tous les risques et toutes les mesures de sécurité correspondantes lors de la manipulation du liquide caloporteur sont spécifiés dans la fiche de données de sécurité. Il faut donc consulter la fiche de données de sécurité du liquide caloporteur pour une utilisation conforme de l'appareil.

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 dans le chapitre ↗ Chapitre 4.2 « Flexibles » à la page 25.

1.12 Qualification du personnel

Personnel de service

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

Personnel spécialisé

Certaines opérations sur l'appareil doivent être exécutées par des spécialistes. On entend par personnel spécialisé les personnes qui, en raison de leur formation, leurs connaissances et leurs expériences sont en mesure d'évaluer le principe de fonctionnement de l'appareil et de l'application, ainsi que les risques qui en émanent.

Lire la notice d'instructions avant d'utiliser l'appareil.

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 Dispositifs de sécurité de l'appareil

1.14.1 Protection contre les surchauffes

La protection contre les surchauffes est un dispositif de sécurité qui permet d'empêcher des dommages liés à des températures trop élevées. Tous les composants importants pour la sécurité de l'appareil sont désactivés afin de prévenir tout risque pour l'appareil et l'environnement. Un signal d'alarme indique en outre qu'une protection contre les surchauffes est activée. La température à laquelle le dispositif de sécurité se déclenche est fixée et ne peut pas être modifiée.

1.14.2 Protection contre les niveaux trop bas

La protection contre les niveaux trop bas est un dispositif de sécurité qui permet d'empêcher tout dommage à l'appareil. Si le niveau de remplissage du liquide caloporteur dans l'appareil passe en dessous d'un certain niveau, un avertissement est tout d'abord émis. Si le niveau de remplissage continue à baisser, une alarme se déclenche et tous les composants de l'appareil important pour la sécurité sont désactivés.

Vérifier le fonctionnement de la protection contre les niveaux trop bas avant d'utiliser l'appareil en fonctionnement continu et prolongé sans surveillance.

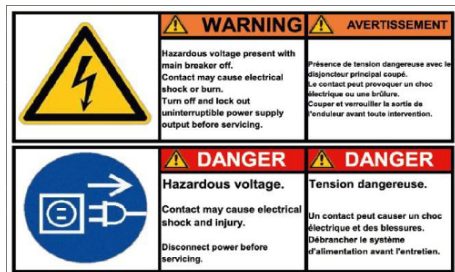
1.14.3 Label de sécurité du produit

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.

Pièces sous tension avec interrupteur principal hors circuit




Les composants de l'appareil sont sous tension, même lorsque l'interrupteur principal est hors circuit. Avant d'exécuter des travaux d'entretien, mettre l'interrupteur principal de l'appareil hors circuit, le sécuriser contre toute remise en service et le déconnecter de l'alimentation.

1.15 Conception des mises en garde


Danger

- Une mise en garde de type « Danger » signale une situation **dangereuse imminente**.
- Si cette mise en garde n'est pas respectée, cela provoquera de **graves blessures irréversibles**, voire **mortelles**.

 DANGER ! Type et source	
	Conséquences en cas de non respect
	<ul style="list-style-type: none"> ● Mesure 1 ● Mesure...


Avertissement

- Une mise en garde de type « Avertissement » signale une situation **dangereuse potentielle**.
- Si cette mise en garde n'est pas respectée, cela peut provoquer de **graves blessures irréversibles**, voire **mortelles**.

 AVERTISSEMENT ! Type et source	
	Conséquences en cas de non respect
	<ul style="list-style-type: none"> ● Mesure 1 ● Mesure...


Prudence

- Une mise en garde de type « Prudence » signale une situation **éventuellement dangereuse**.
- Si cette mise en garde n'est pas respectée, cela peut provoquer des **blessures mineures et réversibles**.

	ATTENTION ! Type et source
	Conséquences en cas de non respect
	<ul style="list-style-type: none">● Mesure 1● Mesure...

Avis

Un « Avis » signale des dégâts potentiels sur le matériel ou à l'environnement.

	REMARQUE ! Type et source
	Conséquences en cas de non respect
	<ul style="list-style-type: none">● Mesure 1● Mesure...

2 Déballage



DANGER !
Dommage en cours de transport

Electrocution

- Inspecter l'appareil avant sa mise en service pour vérifier qu'il ne présente aucun signe extérieur de dommage survenu en cours de transport.
- Ne jamais mettre l'appareil en service si un quelconque dommage est constaté !

Personnel : Personnel de service

Déballage des modèles VC 1200 (W) NRTL et VC 2000 (W) NRTL

1. Déballer l'appareil.



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

2. À la livraison, vérifier immédiatement que l'appareil et ses accessoires ont tous été livrés et qu'ils ne présentent pas de 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 de dommage puisse être établi et que le dommage survenu au cours du transport puisse être examiné. Informer également sans délai le service après-vente LAUDA. Les coordonnées sont indiquées au ↗ Chapitre 11.5 « Contact LAUDA » à la page 118.

Déballage des modèles VC 5000 (W) NRTL à VC 10000 (W) NRTL

1. Retirer les sangles de serrage.
2. Enlever le couvercle (rampe).
3. Extraire le carton de couverture.
4. Lire les instructions de déballage et d'emballage (numéro de document LAUDA Q4DT-VT01-002) et les observer.



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

- À la livraison, vérifier immédiatement que l'appareil et ses accessoires ont tous été livrés et qu'ils ne présentent pas de 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 de dommage puisse être établi et que le dommage survenu au cours du transport puisse être examiné. Informer également sans délai le service après-vente LAUDA. Les coordonnées sont indiquées au Chapitre 11.5 « Contact LAUDA » à la page 118.

Tab. 2 : Accessoires de série

Type d'appareil	Désignation	Quantité	Référence de commande
	Câble d'alimentation (pour les appareils avec alimentation monophasée)	1	
	Câble d'alimentation (pour les appareils avec alimentation triphasée)	1	
VC 1200 (W) NRTL à VC 5000 (W) NRTL	Raccords filetés circuit de thermorégulation (raccord de tuyau 3/4" avec bague-écrou 3/4")	2	EOA 004
VC 10000 (W) NRTL	Raccords filetés circuit de thermorégulation (raccord de tuyau 1" avec bague-écrou 1 1/4")	2	EOA 003
Appareils avec refroidissement à l'eau	Raccords filetés circuit d'eau réfrigérante (raccord de tuyau 1/2" avec bague-écrou 3/4")	2	EOA 001
Tous les appareils	Notice d'instructions	1	--
Tous les appareils	Instructions de déballage et d'emballage	1	--

3 Description des appareils

3.1 Structure

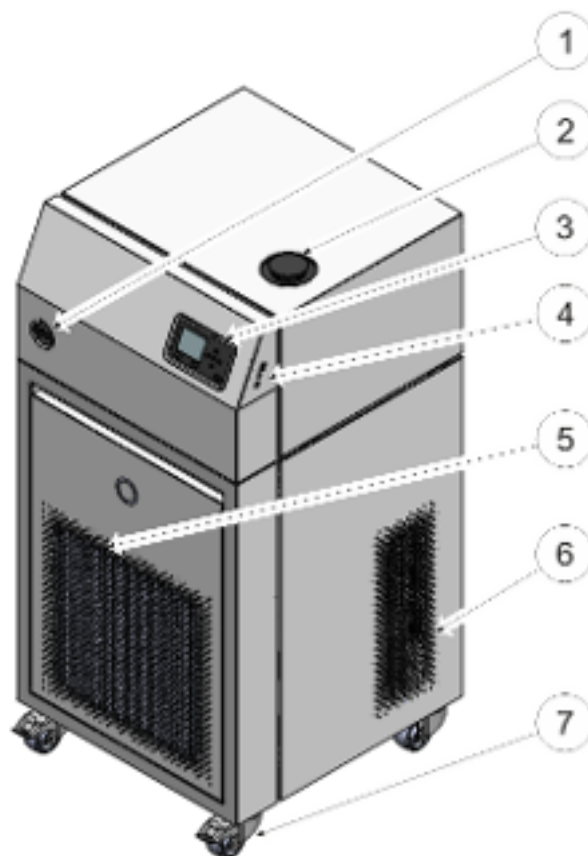


Fig. 1: VC 10000 NRTL

- 1 Interrupteur principal
- 2 Tubulure de remplissage avec couvercle
- 3 Tableau de commande
- 4 Interfaces
- 5 Panneau frontal (ouvertures d'aération uniquement pour les appareils refroidis par air)
- 6 Ouvertures d'aération (de chaque côté)
- 7 Quatre roulettes (roulettes avant avec frein)

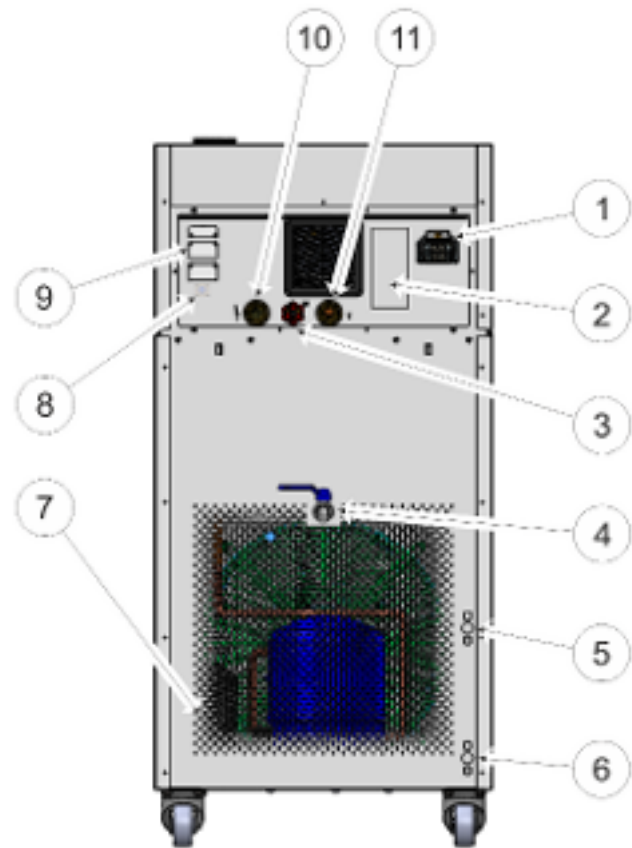


Fig. 2 : Face arrière VC 10000 NRTL

- 1 Raccordement secteur
- 2 Plaque signalétique
- 3 Molette du by-pass
- 4 Robinet de vidange
- 5 Tubulure de raccordement de la sortie d'eau de refroidissement (disponible uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
- 6 Tubulure de raccordement de l'entrée d'eau de refroidissement (disponible uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
- 7 Grille de ventilation
- 8 Sortie d'alarme (interface 12N)
- 9 Compartiments à modules
- 10 Tubulure de raccordement côté pression du circuit de thermorégulation (départ)
- 11 Tubulure de retour du circuit de thermorégulation

3.2 Interrupteur principal

Un interrupteur principal est placé sur le côté gauche de l'appareil. Il s'agit soit d'un interrupteur à bascule soit d'un interrupteur rotatif. En position [0], l'appareil est coupé. En position [1], il est en marche.



Interrupteur principal des appareils monophasés

L'interrupteur à bascule est également un contacteur de sécurité. En cas d'intensité de courant trop élevée, l'interrupteur à bascule se déclenche et coupe l'appareil de l'alimentation électrique. Une commutation de l'interrupteur à bascule en position [I] permet d'utiliser l'appareil à nouveau. Si l'interrupteur à bascule se déclenche à nouveau, contacter le S.A.V. LAUDA.



Interrupteur principal des appareils triphasés

Mise en marche des coupe-circuit automatiques à effectuer uniquement par des électriciens spécialisés !


L'interrupteur rotatif n'est pas un contacteur de sécurité. Les appareils triphasés sont munis d'un coupe-circuit automatique distinct. Si le coupe-circuit automatique se déclenche, contacter le S.A.V. LAUDA.

3.3 Circuit hydraulique

Circuit hydraulique dans le modèle Variocool NRTL

Le thermostat de process Variocool NRTL est un appareil performant destiné à la thermorégulation et à la circulation d'un liquide caloporteur avec un volume moyen de bain actif.

La pompe de refoulement puissante de l'appareil assure le débit nécessaire. La pompe refoule toujours le liquide caloporteur à sa pression maximale. Les composants du circuit hydraulique externe doivent être conçus à cette pression maximale. Si la pression maximale de la pompe doit être réduite du fait de l'utilisation de composants sensibles à la pression dans le circuit externe, régler le by-pass monté en conséquence.

En cas de panne, de grandes quantités de liquide caloporteur peuvent refluer du circuit externe dans l'appareil. Afin de ne pas inonder l'appareil, observer la section  « Circuit hydraulique externe » à la page 20.

Le circuit hydraulique de l'appareil est constitué des composants suivants :

- une chaudière à bain,
- un détecteur de niveau,
- une pompe,
- un by-pass,
- un chauffage et
- un évaporateur.

Circuit hydraulique externe

Une application externe est reliée à l'appareil par des flexibles raccordés aux tubulures de pompe.

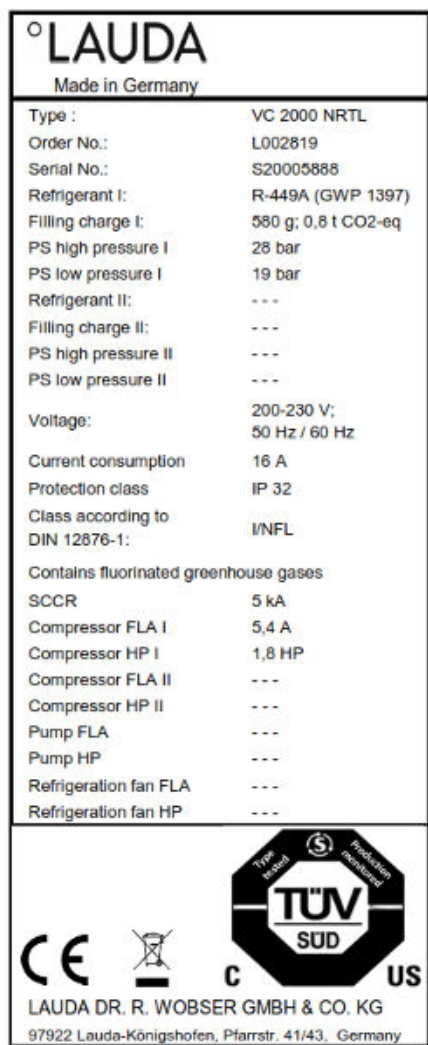
Seuls des applications externes raccordées sont compatibles avec les appareils Variocool NRTL, car la pompe de refoulement ne permet pas d'effectuer un contrôle du niveau dans le volume externe.

Afin de ne pas inonder l'appareil à l'arrêt, il est impératif d'utiliser des vannes d'arrêt qui empêchent tout reflux de liquide caloporteur lorsque la pompe est à l'arrêt en cas de thermorégulation avec des quantités de liquide supérieures au volume du bain.

Le circuit hydraulique externe est constitué des composants suivants :

- Flexibles (au moins 1x côté pression, 1x retour)
- Application externe
- Vannes d'arrêt le cas échéant

3.4 Plaque signalétique



Le numéro de série d'un appareil LAUDA est composé comme suit :

- de la lettre S,
- de l'année de fabrication (indiquée par deux chiffres),
- et d'un nombre à 7 chiffres, les derniers chiffres constituant la numérotation continue de l'appareil au cours de son année de fabrication.

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

Fig. 3 : Plaque signalétique

Donnée	Description
Type:	Type de l'appareil
Order No.:	Référence de commande de l'appareil
Serial No.:	Numéro de série de l'appareil
Refrigerant I:	Fluide frigorigène utilisé dans le circuit de réfrigération 1 de l'appareil pour le refroidissement. Entre parenthèses, l'indication sur l'effet de serre potentiel (Global Warming Potential GWP) du fluide frigorigène.

Donnée	Description
Filling charge I:	Poids de remplissage du fluide frigorigène et équivalent CO ₂ en tonnes.
PS high pressure I:	Pression de service maximale admissible côté haute pression du circuit de réfrigération (compression, condensation)
PS low pressure I:	Pression de service maximale admissible côté basse pression du circuit de réfrigération (expansion, évaporation)
Refrigerant II:	Fluide frigorigène utilisé dans le circuit de réfrigération 2 de l'appareil pour le refroidissement. Entre parenthèses, l'indication sur l'effet de serre potentiel (Global Warming Potential GWP) du fluide frigorigène.
Filling charge II:	Poids de remplissage du fluide frigorigène et valeur correspondante de l'équivalent CO ₂ au 2e étage.
PS high pressure II:	Pression de service maximale admissible côté haute pression du circuit de réfrigération (compression, condensation)
PS low pressure II:	Pression de service maximale admissible côté basse pression du circuit de réfrigération (expansion, évaporation)
Voltage:	Alimentation admissible
Current consumption:	Consommation de courant de l'appareil
Protection class:	Indice de protection IP de l'appareil
Fuse:	Fusible utilisé dans l'appareil
Class according to DIN 12876-1:	Classification de l'appareil selon DIN 12876-1
SCCR (Short Circuit Current Rating):	Indique le courant de court-circuit selon NEC 110-10 ou UL508A, que peuvent supporter les composants et ensembles utilisés de la machine.
Compressor FLA I:	Consommation de courant du compresseur I
Compressor HP I:	Puissance absorbée du compresseur I
Compressor FLA II:	Consommation de courant du compresseur II
Compressor HP II:	Puissance absorbée du compresseur II
Pump FLA:	Consommation de courant de la pompe
Pump HP:	Puissance absorbée de la pompe
Refrigeration fan FLA:	Consommation de courant du ventilateur de condensateur
Refrigeration fan HP:	Puissance absorbée du ventilateur de condensateur



Conformément aux normes UL 1995 et CSA22,2 No236, pour des puissances de composants de machine supérieures ou égales à 0,75 ch, cette valeur et la consommation de courant correspondante sont indiquées sur la plaque signalétique.

3.5 Interfaces

Interfaces de série

- **Interface de périphérique USB** (type B). Les mises à jour logicielles (outils de mise à jour) sont installées sur l'appareil à l'aide de cette interface (ce n'est pas une interface de processus).
- **L'interface d'hôte USB** (type A) permet de connecter une clé USB. Cette interface peut être notamment utilisée pour l'importation et l'exportation de données et la mise à jour logicielle (ce n'est pas une interface de processus).
- **L'interface Ethernet** permet d'effectuer la connexion à un pupitre de commande ou à un PC. Cette interface offre au client la possibilité de surveiller et de piloter ses processus de thermorégulation au moyen d'un jeu d'instructions d'interface LAUDA (interface de processus).

Interfaces en option

Il est possible d'installer différents modules d'interface dans les appareils.

- Le **module analogique** (réf. LRZ 912) dispose de 2 entrées et 2 sorties sur une douille 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 un capteur externe avec électronique d'évaluation, une tension de 20 V est appliquée sur la douille.
- Le **module d'interface RS 232/485** (réf. LRZ 913) se présente sous la forme d'une douille SUB-D à 9 pôles. Isolation galvanique par optocoupleur. Grâce au jeu d'instructions d'interface LAUDA, le module est compatible avec les lignes de produits ECO, Variocool, Proline, Proline Kryomat, PRO, Integral XT et Integral T. L'interface RS 232 peut être raccordée directement au pupitre de commande/PC avec un câble de connexion 1:1.
- Le **module de contact** (réf. LRZ 914) se présente sous forme d'un connecteur selon NAMUR NE28. Ce module de contact est identique au module LRZ 915, mais avec 1 seule sortie et 1 seule entrée sur 2 douilles. La prise femelle (référence EQD 047) et la prise mâle (référence EQS 048) possèdent 3 pôles.
- Le **module de contact** (réf. LRZ 915) se présente sous forme d'une 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 contacts externes sans potentiel.
- **Module Profibus** (réf. LRZ 917). Profibus est un système de bus avec une vitesse élevée de transmission de signal qui permet de raccorder au maximum 256 appareils et est utilisé principalement dans l'industrie chimique.
- **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 d'interface Pt100-LiBus** (réf. LRZ 918 pour petit emplacement, réf. LRZ 925 pour grand emplacement) avec une douille LEMO (10S) pour une sonde de température externe Pt100 supplémentaire. La douille LiBus (70S) permet de raccorder des composants via le bus d'appareil LAUDA.

Des informations plus détaillées sur le raccordement et l'emploi de ces interfaces sont disponibles dans la notice d'instructions du module d'interface LAUDA.

4 Avant la mise en service

4.1 Installer l'appareil



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.

Conditions d'installation :

- Suivant le liquide caloporteur utilisé et la température de fonctionnement, des vapeurs irritantes peuvent apparaître lors de l'utilisation de l'appareil. Veiller à une aspiration suffisante de ces vapeurs.
- Respecter les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) de l'appareil .
- Ne pas obturer les grilles d'aération de l'appareil.
- D'autres conditions d'installation s'appliquent aux appareils. Elles sont spécifiées dans les caractéristiques techniques .

Personnel :

- Personnel de service

1. Placer l'appareil sur un support plan approprié.



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 de la roulette vers le bas.
3. En cas d'applications à des températures supérieures à 70 °C, coller l'avertissement « Surface chaude » à un endroit bien visible.



4.2 Flexibles



ATTENTION !
Éclatement du circuit hydraulique externe

Brûlure, congélation

- Utiliser des flexibles avec une résistance de pression supérieure à la pression de pompe maximale atteinte.



ATTENTION !
Risque de fuite du liquide caloporteur en cas d'utilisation de flexibles non appropriés

Brûlure, congélation

- Utilisez des flexibles avec une résistance aux chocs thermiques et une résistance aux fluides conformes à votre application.



ATTENTION !
Contact avec des flexibles chauds ou froids

Brûlure, congélation

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

Remarques :

- Les flexibles du refroidissement à eau et le liquide caloporteur doivent être posés de manière à empêcher toute pliure et tout écrasement.



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

Tab. 3 : Flexibles

Type	Appareil Raccordement pompe	Accessoires nécessaires (olive et écrou-raccord 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 à VC 5000 (W) G ¾ (15), olive ¾"	Raccord de tuyau avec bague-écrou EOA 004	10 bar	19 x 27	-40 – 100	RKJ 032
Flexible EPDM renforcé de textile	VC 7000 à VC 10000 (W) G 1¼ (20), olive 1"	Raccord de tuyau avec bague-écrou EOA 003	10 bar	25 x 34	-40 – 100	RKJ 033

Tab. 4 : 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

4.3 Raccorder une application externe



ATTENTION !
Éclatement de l'application externe

Brûlure, gelure

- Régler la pression de la pompe à l'aide du by-pass.

Tenir compte des consignes suivantes :

- 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 des flexibles de thermorégulation est trop petit ou si le débit est trop faible, il peut y avoir une chute de température entre l'appareil et l'application externe. Dans un tel cas, ajuster la température en conséquence.
- Fixer les flexibles de thermorégulation à l'aide de colliers de serrage.
- Si l'application externe est placée plus haut que l'appareil, il y a un risque que l'appareil déborde. En cas de doute, installer un robinet d'arrêt du côté pression, entre le raccord de la pompe et l'application, au niveau du raccord inférieur de l'application.
- Utiliser un dispositif de décharge de pression sur une application sensible à la pression (un réacteur en verre par exemple).
- En fonction du modèle de l'application, une vanne de purge peut nettement simplifier le processus de purge. La vanne de purge doit être montée au point le plus haut du circuit.
- Si la régulation externe est utilisée, une sonde Pt100 doit être installée dans l'application externe.
- Installer un piège à boues si le circuit n'est pas exempt de saletés.

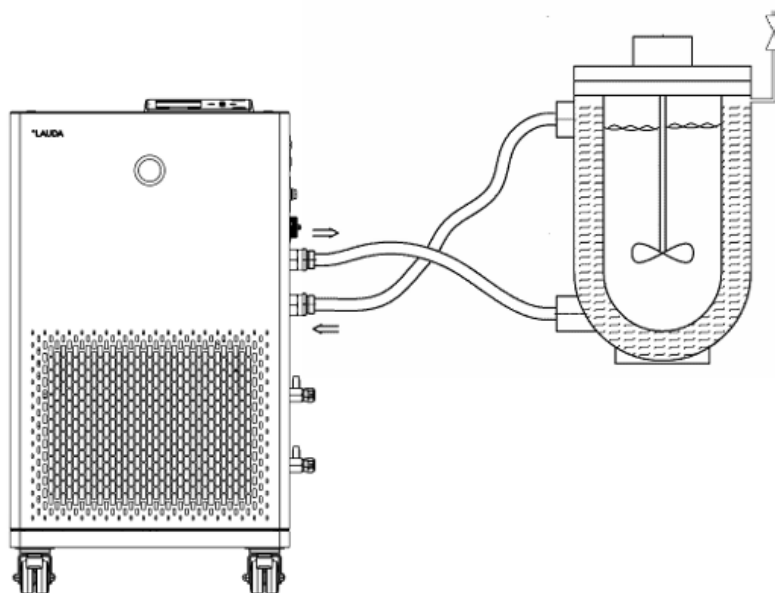


Fig. 4 : Schéma de raccordement avec vanne de purge

Afin que des bulles de gaz/vapeur puissent être évacuées du système et que le fonctionnement ne soit pas perturbé, l'écoulement doit se faire de bas en haut dans l'application. La tubulure de raccordement du circuit de thermorégulation côté pression (départ) doit être reliée au raccord inférieur de l'application externe, le raccord supérieur doit être relié à la tubulure de raccordement de retour du circuit de thermorégulation.

4.4 Liquides caloporteurs LAUDA



DANGER !
Utilisation d'un liquide caloporteur non approprié

Incendie

- Choisir un liquide caloporteur dont la plage de température correspond à la plage de température de votre application.

Remarques :

- Il faut s'attendre à une altération des propriétés de thermorégulation due à l'augmentation de la viscosité dans la limite inférieure de la plage de température du liquide caloporteur. C'est pourquoi la plage de température ne doit être utilisée sur sa totalité que si cela est absolument nécessaire.
- Ne jamais utiliser un liquide caloporteur pollué. Un encrassement de la chambre de pompe peut entraîner un blocage de la pompe et ainsi l'arrêt de l'appareil.
- Respecter la fiche de données de sécurité du liquide caloporteur. Le cas échéant, les fiches de données de sécurité peuvent être demandées à tout moment.

Remarques :

- En cas d'utilisation de Kryo 30 :
La teneur en eau baisse au cours d'un travail prolongé à température élevée et le mélange devient inflammable (point éclair 119 °C). Contrôler le rapport de mélange à l'aide d'un densimètre.
- En cas d'utilisation d'Aqua 90 :
Des températures supérieures entraînent des pertes par évaporation.

Liquide caloporteur 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.
- L'eau distillée, déionisée ou entièrement dessalée (deminéralisée) n'est pas appropriée en raison de sa forte réactivité. L'eau pure comme l'eau distillée sont appropriées comme liquide caloporteur après adjonction de 0,1 g de cristaux de soude (Na_2CO_3 , carbonate de sodium) par litre.
- L'eau de mer est inadaptée en raison de ses propriétés corrosives.
- Il importe d'éviter toute teneur de chlore dans l'eau. Ne pas ajouter du chlore dans l'eau. Le chlore est notamment contenu dans les produits de nettoyage et de désinfection.
- L'eau doit être exempte de toute saleté. L'eau ferrugineuse, qui provoque la rouille, et l'eau de rivière non traitée, où les algues prolifèrent, ne sont pas appropriées.
- L'adjonction d'ammoniac est interdite.

Tab. 5 : Liquides caloporteurs autorisés pour Variocool NRTL

Désignation	Caractéristiques chimiques	Plage de température de fonctionnement en °C	Viscosité (cin) en mm ² /s à 20 °C	Viscosité (cin) en mm ² /s à température	Point d'éclair en °C
Kryo 30	Mélange monoéthylène-glycol-eau	-30 – 90	4	50 à -25 °C	119
Aqua 90 ¹	Eau adoucie	5 – 90	1	---	---

Tab. 6 : Références de commande des liquides caloporteurs

Désignation	Contenance		
	Référence de commande		
	5 L	10 L	20 L
Kryo 30	LZB 109	LZB 209	LZB 309
Aqua 90	LZB 120	LZB 220	LZB 320

4.5 Exigences posées à l'eau de refroidissement

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

! **REMARQUE !**
Le circuit frigorifique fuit à cause de la corrosion

Dommages de l'appareil
<ul style="list-style-type: none"> ● Ne pas utiliser d'eau de refroidissement corrosive.

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	$\mu\text{S}/\text{cm}$
Sulfites (SO_3^{2-})	< 1	mg/L
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	---

4.6 Raccorder l'eau de refroidissement

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau


Tab. 7 : Données sur l'eau de refroidissement

Donnée	Valeur
Pression maximale de l'eau de refroidissement	10 bar
Température de l'eau de refroidissement	15 °C recommandés, de 10 à 30 °C autorisés (dans la plage de température supérieure avec une capacité frigorifique moindre)

Remarques :

- Raccorder l'alimentation et l'écoulement de l'eau de refroidissement selon l'identification sur l'appareil. Ne pas intervertir l'alimentation et l'écoulement de l'eau de refroidissement.
- Les flexibles utilisés dans le circuit d'eau réfrigérante doivent être appropriés à la plage de température indiquée. De plus, le diamètre de flexible admissible doit être respecté.
- Fixer les raccords de tuyau ou les prises mâles sur les flexibles à l'aide de colliers de serrage.
- Fixer le flexible retour du refroidissement à l'eau dans la zone d'écoulement pour éviter un glissement incontrôlé 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.
- Utiliser uniquement de l'eau de refroidissement répondant aux exigences au niveau de la qualité.
- En cas de fuite du condenseur, l'huile de l'équipement frigorifique ou que le fluide frigorigène inflammable ou non inflammable du circuit frigorifique de l'appareil risque de contaminer l'eau de refroidissement. Respecter les dispositions légales et les prescriptions des fournisseurs d'eau en vigueur localement.

4.7 Configuration des interfaces



AVERTISSEMENT !
Contact avec des pièces sous tension lors du montage des modules

Électrocution
<ul style="list-style-type: none"> ● Avant de poser des modules, débrancher l'appareil du secteur.

Personnel : ■ Personnel spécialisé



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.



D'autres informations sur le montage et l'utilisation de ces modules d'interface sont disponibles dans les notices d'instructions respectives des modules d'interface. Les notices d'instructions respectives doivent être observées pour une utilisation conforme.

4.7.1 Configuration du contact sans potentiel (sortie de l'alarme)

Dans le menu *Alarme sortie*, une option est toujours sélectionnée. L'option est cochée. Vous pouvez combiner d'autres options.

Une panne de l'appareil peut être une alarme ou une erreur.

Tab. 8 : Options possibles

Options	Description
Erreurs	Émission d'un signal (par exemple pour la protection antiretour, voyant de signalisation)
Stand-by	Mettre l'appareil en mode stand-by

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 :
 - Erreurs
 - Standby
4. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.

4.7.2 Interface du contact sans potentiel

- La tension appliquée sur les contacts ne doit pas dépasser 30 V en courant continu (DC) et l'intensité ne doit pas être supérieure à 0,2 A.

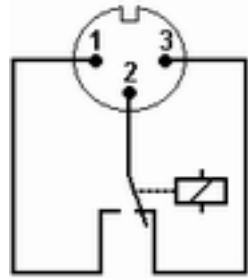


Fig. 5 : Connecteur à bride (en façade) à l'état de panne

Vue du connecteur à bride (en façade) ou dans la prise femelle côté soudé.

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*.



Des informations sur les paramétrages de la sortie des alarmes sont disponibles au Chapitre 4.7.1 « Configuration du contact sans potentiel (sortie de l'alarme) » à la page 32.

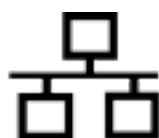
Tenir compte des consignes suivantes :

- 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.

4.7.3 Configurer l'interface Ethernet

Caractéristiques techniques de l'interface Ethernet

Indication	Valeur	Unité
Ethernet - Standard	10/100	MBit



Commande du PC

- L'option *Contrôle PC* permet d'accéder à l'appareil depuis un ordinateur ou un pupitre de commande. Activer cette fonction si la commande ou la surveillance de l'appareil de thermorégulation doit être assurée via un pupitre de commande externe.

Afin de pouvoir exploiter l'appareil de thermorégulation et le pupitre de commande conjointement dans un réseau local (LAN), il est nécessaire de configurer l'interface Ethernet au préalable.

Il existe deux méthodes pour configurer l'interface Ethernet :

- | | |
|--|---|
| Acquisition automatique des paramètres LAN | - Cette méthode suppose l'existence d'un serveur DHCP dans le réseau local (LAN). En cas de connexion directe, le pupitre de commande doit prendre en charge le protocole Auto-IP. |
| Saisie manuelle des paramètres LAN | - La configuration manuelle est requise si aucun serveur DHCP n'est présent, si le protocole Auto-IP n'est pas pris en charge ou si vous voulez utiliser l'interface Ethernet avec des adresses IP fixes. |

Acquisition automatique des paramètres LAN (Client DHCP activé)

1. Allumer l'appareil de thermorégulation.
2. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
3. Sélectionner avec les touches curseurs les options de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Ethernet* → *Paramétrage LAN* → *Client DHCP*.
 - ▶ Les options [désactiver] et [activer] s'affichent à l'écran.
4. Sélectionner l'option [activer] et valider avec [OK].
 - ▶ La case est cochée. Le client DHCP est activé. La configuration de l'interface Ethernet s'effectue automatiquement.
5. Dans le menu [Contrôle PC], sélectionner l'entrée [activer].
 - ▶ La case est cochée. La commande du pupitre est activée.
6. Au besoin, attribuer le numéro du port dans le menu [Contrôle PC].

Définition manuelle des paramètres LAN (client DHCP désactivé)

1. Allumer l'appareil de thermorégulation.
2. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
3. Sélectionner dans les options de menu → *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Ethernet* → *Paramétrages LAN* → *Client DHCP*.
 - ▶ Les options [désactiver] et [activer] s'affichent à l'écran.
4. Sélectionner l'option [désactiver] et valider avec la touche de saisie.
 - ▶ La case est cochée. La saisie a été appliquée.
5. Revenir au niveau du menu avec la touche fléchée gauche.
6. Faire défiler jusqu'aux valeurs numériques de l'option de menu [Adresse locale] et appuyer sur la touche de saisie.
 - ▶ Le menu *Adresse locale* s'ouvre.
7. Byte 1 est sélectionné. Appuyer sur la touche fléchée droite.
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre. La zone où les valeurs numériques peuvent être saisies s'affiche.

8. Saisir la valeur numérique du byte 1. Valider la valeur avec la touche de saisie [OK].



Les valeurs numériques doivent être saisies en octets. De haut en bas, du byte 1 au byte 4, par exemple 120.0.0.13 (Byte1.Byte2.Byte3.Byte4).

Annuler la saisie avec la touche [ESC].

9. Saisir les valeurs numériques pour le byte 2, le byte 3 et le byte 4.
10. Quand les valeurs numériques sont saisies, appuyer sur la touche fléchée gauche.
 - ▶ Retour au menu *Paramétrages LAN*.
11. Faire défiler jusqu'aux valeurs numériques de l'option de menu [Masque de sous-réseau] et appuyer sur la touche de saisie.
 - ▶ Le menu *masque de sous-réseau* s'ouvre.
12. Saisir les valeurs numériques comme décrit aux points 7 à 9.
13. Quand les valeurs numériques sont saisies, appuyer sur la touche fléchée gauche.
 - ▶ Retour au menu *Paramétrages LAN*.
14. Au besoin, saisir également les valeurs numériques pour [Passerelle] et [serveur DNS].
15. Quand les valeurs numériques sont saisies, appuyer sur la touche fléchée gauche.
 - ▶ Les valeurs numériques saisies pour [Adresse locale], [Masque de sous-réseau], [Passerelle] et [Serveur DNS] s'affichent.
16. Les valeurs numériques saisies sont appliquées avec la touche programmable [ANW.]
17. Revenir au niveau de menu précédent avec la touche curseur gauche, sélectionner l'option de menu *Contrôle PC* et valider la saisie.
18. Valider encore une fois la saisie [Contrôle PC].
19. Sélectionner l'option [activer] et valider la saisie.
 - ▶ La commande du pupitre est activée.



*Aucun paramétrage n'est appliqué si vous quittez le menu *Paramétrages LAN* sans avoir appuyé avant sur la touche [ANW.].*



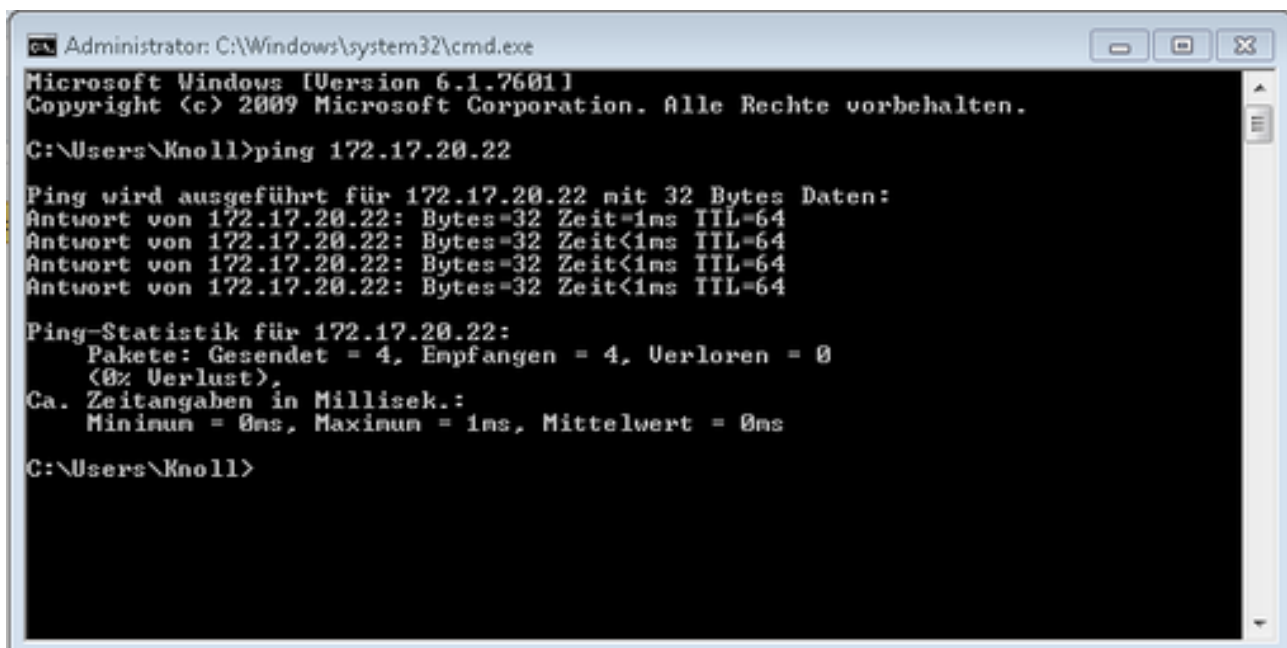
En mettant le [client DHCP] de [désactiver] à [activer], toutes les valeurs numériques sont remises sur 0. 0. 0. 0.



Si vous avez configuré une connexion Ethernet entre le pupitre de commande et l'appareil de thermorégulation, il faut compter entre 1 à 2 minutes pour établir la connexion.

Contrôle du réseau local (LAN)

1. Sur le PC équipé du système d'exploitation Microsoft Windows, démarrer le processeur d'instructions Windows en saisissant `cmd.exe`↵.
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre.
2. Il existe deux options pour le contrôle :
 - Saisir l'instruction Ping en même temps que l'adresse IP.
`ping xxx.xxx.xxx.xxx`↵
Dans le cas de « XXX.XXX.XXX.XXX », l'adresse IP doit être celle qui a été saisie lors de la configuration de l'interface Ethernet.
Ou bien
 - Saisir l'instruction Ping en même temps que le numéro de série de l'appareil de thermostat (possible à partir de la version 1.36 du logiciel du système de régulation).
`ping numéro de série`↵
 - ▶ Si l'interface Ethernet est correctement configurée et raccordée, quatre réponses sont émises dans un laps de temps très court. Voir Fig. 6.



```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Users\Knoll>ping 172.17.20.22

Ping wird ausgeführt für 172.17.20.22 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64

Ping-Statistik für 172.17.20.22:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0
    (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Mittelwert = 0ms

C:\Users\Knoll>
```

Fig. 6 : Exemple de saisie de l'instruction Ping

Contrôle du réseau local LAN et de l'interface de processus

La connexion avec l'interface peut être contrôlée facilement avec un PC équipé du système d'exploitation Microsoft Windows.

- Sous Windows 3.11 avec le programme « Terminal ».
- Sous Windows 95/98/NT/XP, avec le programme « HyperTerminal ».
- Sur les systèmes d'exploitation Windows Vista, Windows 7, Windows 8 et Windows 10, « HyperTerminal »* ne fait plus partie du système d'exploitation.



* On trouve sur Internet des programmes de terminal sous forme de logiciels gratuits. Ces programmes possèdent des fonctions identiques à celles de « HyperTerminal » (par exemple PuTTY ou RealTerm). Demande de recherche « Serial port terminal program ».

Vérification avec RealTerm

1. Sur un PC équipé du système d'exploitation Microsoft Windows, lancer le programme « HyperTerminal » ou le « programme de terminal ».
 - La fenêtre de saisie s'ouvre.

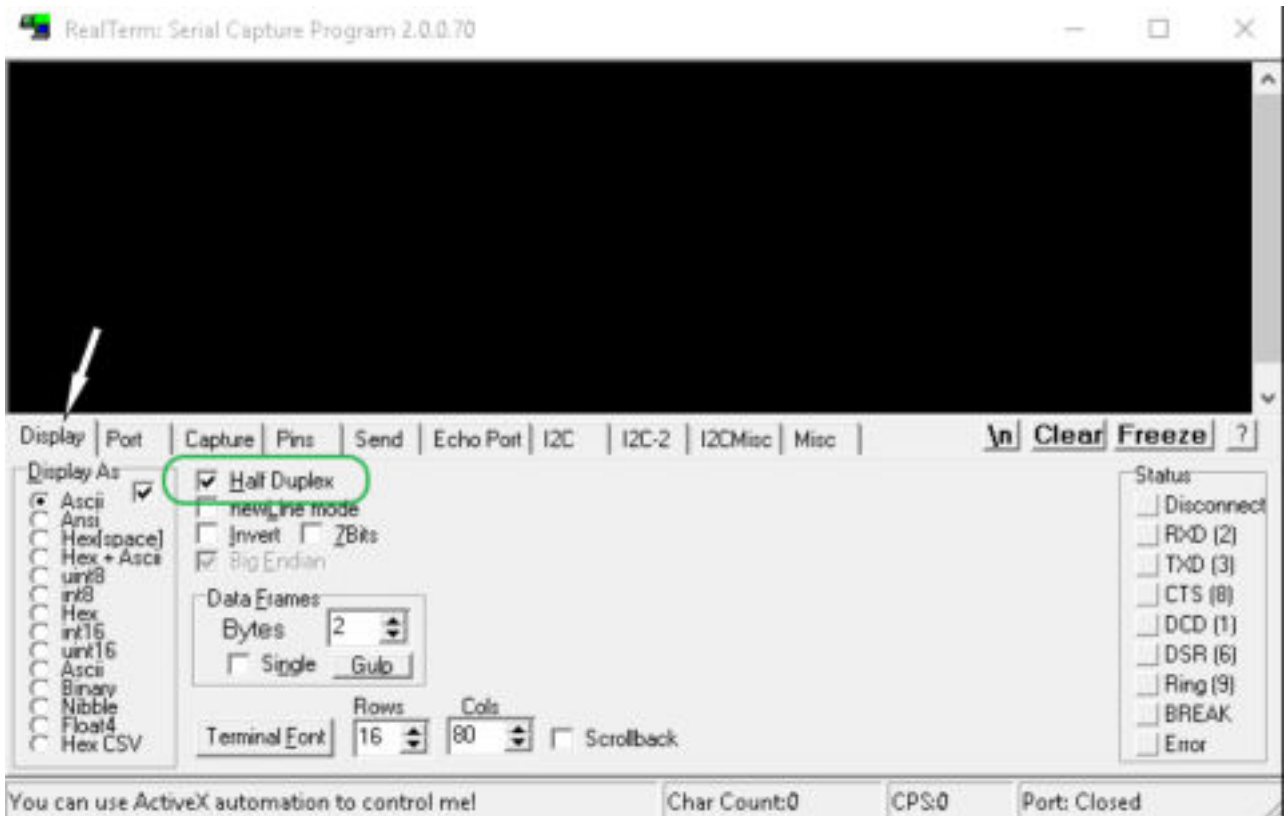


Fig. 7 : Programme « RealTerm »

2. Dans l'onglet *Écran*, cocher *Half Duplex*.

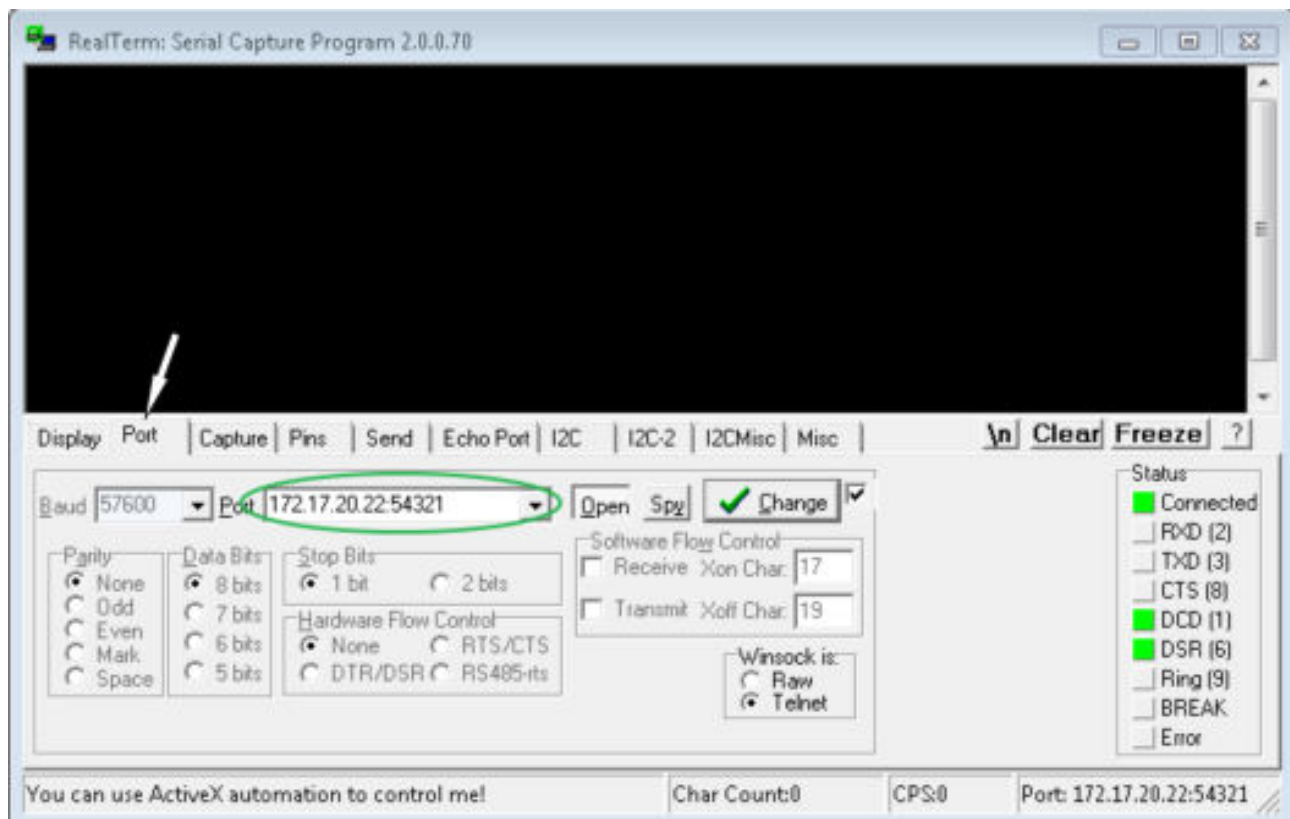


Fig. 8 : Saisie dans le champ Port

3. Dans l'onglet *Port*, saisir l'adresse IP configurée et le numéro de port de l'interface Ethernet de l'appareil de thermostatisation. L'adresse IP et le numéro de port doivent être séparés par un double point.

Au lieu de l'adresse IP, vous pouvez saisir le numéro de série de l'appareil de thermostatisation.

4. Appuyer ensuite sur le bouton [Open].
5. Ouvrir l'onglet *Send*.
 - ▶ Il ne s'agissait jusqu'à présent que de la configuration du programme, le véritable test commence maintenant.
6. Cocher respectivement *+CR* et *+LF*.

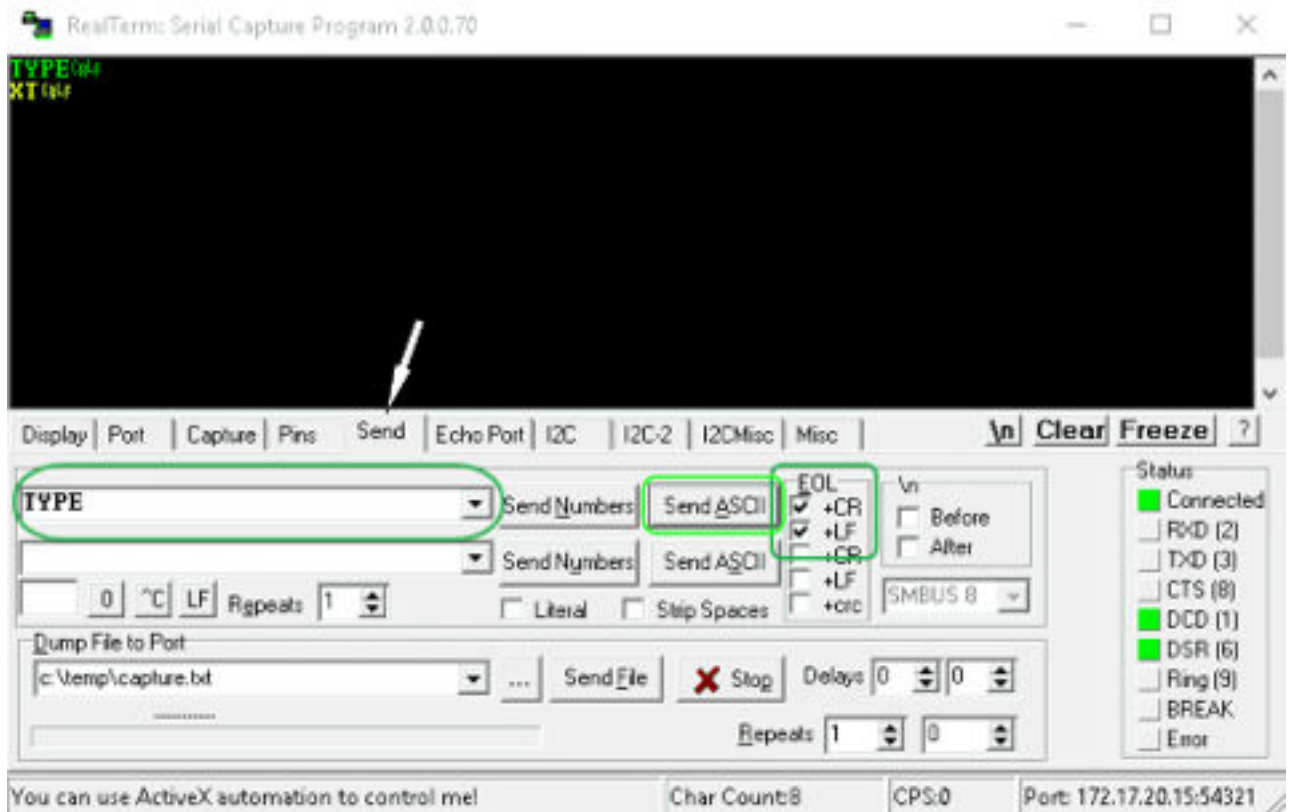


Fig. 9 : Saisies pour le test

7. Pour tester la communication, il faut envoyer une instruction à l'appareil de thermorégulation. Par exemple TYPE. Saisir la commande, puis appuyer sur [Send ASCII].
 - ▶ Si la connexion est opérationnelle, l'appareil de thermorégulation acquitte la commande.

4.7.4 Vitesse de transfert des données

La vitesse de transfert des données ne peut pas être définie avec précision. Cette situation dépend de différents facteurs :

- L'appareil de thermorégulation (avec l'interface Ethernet) et le pupitre de commande / PC se trouvent-ils sur le même réseau ?
- Existe-il une connexion sans fil (WiFi) ou une liaison câblée entre le pupitre de commande / PC et l'appareil de thermorégulation ?
- Le réseau est-il saturé ?

En règle générale, il est possible d'envoyer des instructions à l'appareil de thermorégulation toutes les 500 ms. Dans le cas d'une connexion WiFi, la fréquence peut dépasser 1 s. Une nouvelle instruction ne peut être envoyée que si l'instruction précédente a été acquittée par l'appareil de thermorégulation.

4.7.5 Procès-verbal de l'interface.

Veillez observer les consignes suivantes :

- L'instruction venant de l'ordinateur doit se terminer par CR, CRLF ou LFCR.
- La réponse provenant du thermostat se termine toujours par CRLF.
- Après chaque instruction envoyée au thermostat, il faut attendre la réponse avant d'envoyer l'instruction suivante. Ainsi, l'affectation des demandes et réponses est claire.

CR = Carriage Return (hex : 0D) ; LF = Line Feed (hex : 0A)

Tab. 9 : Exemple de transmission d'une valeur de consigne de 30,5 °C au thermostat.

Ordinateur	Appareil de thermostatisation
"OUT_SP_00_30.5"CRLF	➔
←	"OK"CRLF

4.7.6 Commandes de lecture de l'interface Ethernet

L'interface reconnaît les commandes de lecture suivantes permettant d'interroger les données d'exploitation de l'appareil de thermostatisation.

Tab. 10 : Température

ID	Fonction	Unité, résolution	Instruction
2	Valeur de consigne de la température	[°C]	IN_SP_00
3	Température de refoulement	[°C], 0,01 °C	IN_PV_00
4	Température de refoulement	[°C], 0,001 °C	IN_PV_10
5	Température réglée (Interne Pt/Pt externe/Externe analog/Externe sériel)	[°C]	IN_PV_01
7	Température extérieure T _E (Pt100)	[°C]	IN_PV_03
8	Température extérieure T _E (entrée analogique)	[°C]	IN_PV_04
14	Température extérieure T _E (Pt100)	[°C], 0,001 °C	IN_PV_13
25	Surchauffe du point de mise hors tension T _{Max}	[°C]	IN_SP_03
27	Limite de la température de refoulement TiH (limite supérieure)	[°C]	IN_SP_04
29	Limite de la température de refoulement TiL (limite inférieure)	[°C]	IN_SP_05

ID	Fonction	Unité, résolution	Instruction
33	Valeur de consigne de la température Tset en Safe Mode (valeur de consigne Safe en cas de coupure de communication).	[°C]	IN_SP_07
158	Grandeur réglante du régulateur principal en cas de régulation externe	[°C]	IN_PV_11

Tab. 11 : Niveau de remplissage

ID	Fonction	Unité	Instruction
9	Niveau de remplissage du liquide caloporteur	[-]	IN_PV_05

Tab. 12 : Grandeur réglante

ID	Fonction	Unité, résolution	Instruction
11	Grandeur réglante du régulateur en pour mille	[%], 0,1 %	IN_PV_06
13	Grandeur réglante du régulateur en watts	[W]	IN_PV_08

Tab. 13 : Froid

ID	Fonction	Unité	Instruction
24	Mode refroidissement : 0 = désactiver / 1 = activer / 2 = autom.	[-]	IN_SP_02

Tab. 14 : Sécurité

ID	Fonction	Unité	Instruction
35	Délai d'expiration communication sur l'interface (1 - 99 secondes ; 0 = désactiver)	[s]	IN_SP_08
73	État du Safe Mode : 0 = désactiver / 1 = actif	[-]	IN_MODE_06

Tab. 15 : Paramètres de réglage

ID	Fonction	Unité	Instruction
39	Paramètre de réglage Xp	[K]	IN_PAR_00
41	Paramètre de réglage Tn (181 = désactiver)	[s]	IN_PAR_01
43	Paramètre de réglage Tv	[s]	IN_PAR_02
45	Paramètre de réglage Td	[s]	IN_PAR_03
47	Paramètre de réglage Kpe	[-]	IN_PAR_04
49	Paramètre de réglage Tne (réponse : XXXX ; 9001 = désactiver)	[s]	IN_PAR_05
51	Paramètre de réglage Tve (réponse : XXXX ; 5 = désactiver)	[s]	IN_PAR_06
53	Paramètre de réglage Tde (réponse : XXXX.X)	[s]	IN_PAR_07

ID	Fonction	Unité	Instruction
55	Limitation de la grandeur de correction	[K]	IN_PAR_09
57	Paramètre de réglage XpF	[K]	IN_PAR_10
61	Paramètre de réglage Prop_E	[K]	IN_PAR_15

Tab. 16 : Régulation

ID	Fonction	Unité	Instruction
59	Comp.point cons.	[K]	IN_PAR_14
67	Réglage sur grandeur de régulation X : 0 = interne / 1 = Pt externe / 2 = externe analog / 3 = externe sériel / 5 = externe Ethernet / 6 = externe EtherCAT / 7 = Pt externe second	[-]	IN_MODE_01
69	Compensation de la source X pour valeur de consigne : 0 = normal / 1 = Pt externe / 2 = Externe analog / 3 = Externe sériel / 5 = Externe Ethernet / 6 = Externe EtherCAT / 7 = Pt100-2 externe	[-]	IN_MODE_04

Tab. 17 : Droits

ID	Fonction	Unité	Instruction
63	État du clavier Master : 0 = activé / 1 = verrouillé	[-]	IN_MODE_00
65	État du clavier (unité de télécommande) : 0 = activé / 1 = verrouillé	[-]	IN_MODE_03

Tab. 18 : État

ID	Fonction	Unité	Instruction
75	État du stand-by : 0 = l'appareil est allumé / 1 = l'appareil est éteint	[-]	IN_MODE_02
107	Type d'appareil (exemples de réponse : « ECO », « INT » ou « VC »)	[-]	TYPE
130	Fonctionnement : 0 = OK / -1 = panne	[-]	STATUT
131	<p>Diagnostic de la panne ; une réponse à 7 chiffres sous la forme XXXXXXX sera donnée, où chaque chiffre X contient des informations sur les erreurs (0 = aucune panne / 1 = panne).</p> <p>Les informations suivantes définissent les sept chiffres du format de réponse :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1er caractère = erreur ■ 2e caractère = alarme ■ 3e caractère = avertissement ■ 4e caractère = surchauffe ■ 5e caractère = niveau bas ■ 6e caractère = 0 ■ 7e caractère = valeur de réglage externe manquante 	[-]	STAT

Tab. 19 : Programmeur

ID	Fonction	Unité	Instruction
77	Programme auquel se réfèrent les autres instructions.	[-]	RMP_IN_04
88	Numéro de segment actuel	[-]	RMP_IN_01
90	Définir le nombre d'exécution du programme	[-]	RMP_IN_02
92	Exécution actuelle du programme	[-]	RMP_IN_03
94	Programme en cours (0 = aucun programme en cours)	[-]	RMP_IN_05

Tab. 20 : Contact d'entrée / de sortie

ID	Fonction	Unité	Instruction
96	Entrée de contact 1 : = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DI_01
98	Entrée de contact 2 : = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DI_02
100	Entrée de contact 3 : = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DI_03
102	Sortie de contact 1 : = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DO_01
104	Sortie de contact 2 : = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DO_02
106	Sortie de contact 3 : = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DO_03

Tab. 21 : Version logicielle

ID	Fonction	Unité	Instruction
108	Système de régulation	[-]	VERSION_R
109	Système de protection	[-]	VERSION_S
110	Unité de télécommande (Command)	[-]	VERSION_B
111	Système de refroidissement	[-]	VERSION_T
112	Module d'interface analogique	[-]	VERSION_A
114	Module d'interface RS 232/485 et/ou Profibus/Profinet	[-]	VERSION_V
116	Module d'interface EtherCAT	[-]	VERSION_Z
117	Module d'interface de contact	[-]	VERSION_D
126	Système de chauffage 0	[-]	VERSION_H_0
127	Système de chauffage 1	[-]	VERSION_H_1
128	Interface Pt externe 0	[-]	VERSION_E
129	Interface Pt externe 1	[-]	VERSION_E_1

4.7.7 Commandes d'écriture de l'interface Ethernet

Le module d'interface reconnaît les instructions d'écriture suivantes, avec lesquelles vous pouvez transmettre les valeurs sur l'appareil de thermorégulation.

Le pupitre de commande récupère le droit d'opérateur lors de l'envoi d'une commande d'écriture. Cette opération fonctionne uniquement si le pupitre de commande n'a pas été verrouillé par une autre unité de commande
 ↪ Chapitre 6.12 « Opérateur et observateur » à la page 90.



L'appareil de thermorégulation confirme chaque commande d'écriture par OK, la réponse provenant de l'adresse de l'appareil A015 est, par exemple, « A015_OK ». En présence d'une erreur, un message d'erreur s'affiche donc comme réponse, comme, par exemple, « A015_ERR_6 », cf. .

Tab. 22 : Température

ID	Fonction	Unité	Instruction
1	Valeur de consigne de la température	[°C]	OUT_SP_00_XXX.XX
15	Valeur réelle de la température externe (via l'interface)	[°C]	OUT_PV_05_XXX.XX
26	Limitation de la température de refoulement TiH (valeur limite supérieure)	[°C]	OUT_SP_04_XXX
28	Limitation de la température de refoulement TiL (valeur limite inférieure)	[°C]	OUT_SP_05_XXX
32	Valeur de consigne de la température T _{set} en Safe Mode	[°C]	OUT_SP_07_XXX.XX

Tab. 23 : Froid

ID	Fonction	Unité	Instruction
23	Mode refroidissement : 0 = arrêt / 1 = marche / 2 = automatique	[-]	OUT_SP_02_XXX

Tab. 24 : Sécurité

ID	Fonction	Unité	Instruction
34	Délai d'expiration communication sur l'interface (1 - 99 secondes ; 0 = désactiver)	[s]	OUT_SP_08_XX
72	Activer le Safe Mode	[-]	OUT_MODE_06_1

Tab. 25 : Paramètres de réglage

ID	Fonction	Unité	Instruction
38	Paramètre de réglage Xp	[-]	OUT_PAR_00_XX.X
40	Paramètre de réglage Tn (5 – 180 s ; 181 = désactiver)	[s]	OUT_PAR_01_XXX
42	Paramètre de réglage Tv	[s]	OUT_PAR_02_XXX
44	Paramètre de réglage Td	[s]	OUT_PAR_03_XX.X
46	Paramètre de réglage Kpe	[-]	OUT_PAR_04_XX.XX
48	Paramètre de réglage Tne (0 – 9000 s ; 9001 = désactiver)	[s]	OUT_PAR_05_XXXX

ID	Fonction	Unité	Instruction
50	Paramètre de réglage Tve (5 = désactiver)	[s]	OUT_PAR_06_XXXX
52	Paramètre de réglage Tde	[s]	OUT_PAR_07_XXXX.X
54	Limitation de la grandeur de correction	[K]	OUT_PAR_09_XXX.X
56	Paramètre de réglage XpF	[-]	OUT_PAR_10_XX.X
60	Paramètre de réglage Prop_E	[K]	OUT_PAR_15_XXX

Tab. 26 : Régulation

ID	Fonction	Unité	Instruction
58	Comp.point cons.	[K]	OUT_PAR_14_XXX.X
66	Régulation sur la grandeur de régulation X : 0=Interne = interne Pt/ 1 = Pt externe / 2 = Externe analog / 3 = Externe sériel / 5 = Externe Ethernet / 6 = Externe EtherCAT / 7 = Pt100-2 externe (unique- ment pour Integral)	[-]	OUT_MODE_01_X
68	Compensation de la source X pour valeur de consigne : 0 = normal / 1 = Pt externe / 2 = analogique externe / 3 = série externe / 5 = Ethernet externe / 6 = EtherCAT externe / 7 = Pt externe en seconde	[-]	OUT_MODE_04_X

Remarque (ID 66 et 68) : Avec la valeur X = 3, les commandes ID 66 et ID 68 peuvent être exécutées sur certains appareils de thermorégulation seulement si une spécification de température extérieure a déjà été reçue (via la commande ID 15).

Tab. 27 : Droits

ID	Fonction	Unité	Instruction
62	Clavier Master (correspondant à « KEY ») : 0 = déverrouiller / 1 = verrouiller	[-]	OUT_MODE_00_X
64	Clavier de l'unité de télécommande (Command) : 0 = déverrouiller / 1 = verrouiller	[-]	OUT_MODE_03_X

Tab. 28 : État

ID	Fonction	Unité	Instruction
74	Mettre en marche / arrêter l'appareil (stand-by)	[-]	DÉMARRER / STOP

Tab. 29 : Programmeur

ID	Fonction	Unité	Instruction
76	Sélectionner le programme pour lequel les commandes ci-dessous doivent s'appliquer (X = 1 – 5). À la mise en marche de l'appareil de thermorégulation, le programme 5 est sélectionné par défaut. Attention ! L'exécution de cette commande entraîne l'interruption, le cas échéant, d'un programme en cours.	[-]	RMP_SELECT_X
78	Démarrer le programmeur	[-]	RMP_START
79	Mettre en pause le programmeur	[-]	RMP_PAUSE
80	Réactiver le programmeur (après une pause)	[-]	RMP_CONT
81	Terminer le programmeur	[-]	RMP_STOP

4.7.8 Message d'erreur de l'interface

Les messages d'erreur des modules d'interface sont décrits dans le tableau.



Les informations suivantes se rapportent aussi bien au module analogique, au module RS 232/485, module de contact qu'à l'interface Ethernet.

Erreur	Description
ERR_2	Saisie erronée (débordement de la mémoire tampon, par exemple)
ERR_3	Instruction erronée
ERR_5	Erreur de syntaxe dans la valeur
ERR_6	Valeur non admissible
ERR_8	Module et/ou valeur non disponible
ERR_30	Programmeur, tous les segments occupés
ERR_31	Aucune possibilité de prescription d'une valeur de consigne, l'entrée analogique pour la valeur de consigne est définie sur MARCHÉ
ERR_32	$T_{iH} \leq T_{iL}$
ERR_33	Une sonde externe manquante
ERR_34	Valeur analogique indisponible
ERR_35	Mode automatique défini
ERR_36	Aucune possibilité de prescription d'une valeur de consigne, le programmeur est en fonctionnement ou sur pause
ERR_37	Impossible de démarrer le programmeur, l'entrée analogique pour la valeur de consigne est active

5 Mise en service

5.1 Établir l'alimentation électrique



AVERTISSEMENT !

Contact avec conducteurs de tension en raison d'un câble réseau défectueux

Électrocution

- Le câble réseau ne doit pas entrer en contact avec les flexibles refoulant un liquide caloporteur brûlant et d'autres pièces brûlantes pendant le service ou après l'arrêt.



REMARQUE !

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

Dommages de l'appareil

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

Personnel : Personnel de service

Remarques :

1. Brancher l'appareil avec le câble réseau uniquement sur une prise électrique munie d'une protection à la terre (PE) et utiliser uniquement le câble réseau monté pour l'alimentation électrique.
2. L'interrupteur principal de l'appareil sert de composant de coupure du secteur. L'interrupteur secteur doit être facilement reconnaissable et accessible.

La remarque ne s'applique que pour les appareils aux États-Unis et au Canada

Remarque sur l'installation électrique côté bâtiment

- Pour les appareils triphasés, il est recommandé par LAUDA d'installer un fusible de secours du côté de l'installation : 25 A class cc low peak

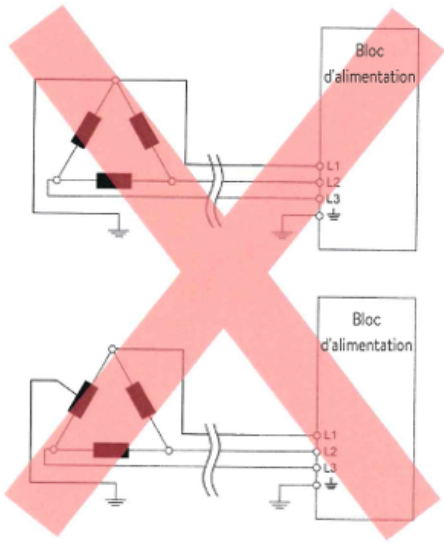


Fig. 10 : Réseau Delta mis à la terre de manière asymétrique (sans transformateur de coupure)

Remarques sur l'installation électrique côté bâtiment

- La protection par fusible côté installation doit correspondre au moins à la consommation maximale de courant de l'appareil (cf. plaque signalétique) et ne doit pas dépasser la valeur admissible pour la fiche secteur.
- Appareils triphasés
 - Les appareils triphasés doivent impérativement être exploités sur un réseau mis à la terre en un point étoile, par exemple TN-C, TN-C-S ou TN-S. Pour les réseaux non mis à la terre (par exemple systèmes IT) ou pour les réseaux mis à la terre de manière asymétrique, un transformateur de coupure doit être monté en aval et le point étoile doit être mis à la terre. Tenir compte lors du choix du transformateur de coupure des valeurs de raccordement maximales de l'appareil.
 - Veiller au champ tournant correct ! Si le champ tournant est faux, un message d'erreur s'affiche et l'appareil ne peut pas être mis en service.

5.2 Première mise en marche de l'appareil

La Fig. 11 illustre la séquence spécifiée des saisies nécessaires, pour des raisons de sécurité, après chaque vidange du liquide caloporteur et à la première mise en marche.

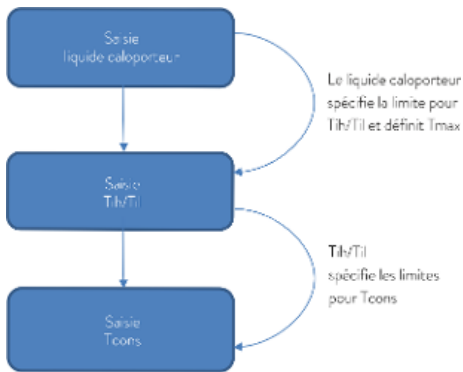


Fig. 11 : Ordre chronologique des saisies

Allumer l'appareil



Fig. 12 : Écran d'accueil



Fig. 13 : Langue du menu

1. Allumer l'appareil en tournant l'interrupteur secteur. Un signal sonore retentit.
 - ▶ Le menu pour le choix de la langue apparaît ensuite.

2. Sélectionner la [langue de menu] souhaitée à l'aide des touches fléchées haut et bas.

Valider le choix à l'aide de la touche programmable [CONTINUER].



Il est possible de changer la langue du menu à tout moment via le menu.

- ▶ Ensuite s'affiche le menu pour le choix du fuseau horaire.
3. Sélectionner le [fuseau horaire] dans lequel vous vous trouvez. Valider le choix à l'aide de la touche programmable [CONTINUER].
 - ▶ Le menu pour le choix du liquide caloporteur s'affiche ensuite.
 4. Sélectionner le [liquide caloporteur] à l'aide des touches fléchées haut et bas. Valider le choix à l'aide de la touche programmable [CONTINUER].
 - ▶ Le menu Mode remplissage apparaît ensuite.

5.3 Réglage du liquide caloporteur

Régler dans le menu de l'appareil le liquide caloporteur utilisé dans l'appareil. Grâce à cette procédure, les valeurs saisies dans le logiciel sont chargées dans la commande de l'appareil.

Les valeurs saisies pour le liquide caloporteur sont :

- le point éclair,
- la viscosité,
- la densité,
- la capacité calorifique spécifique,
- les valeurs limites de la plage de température de fonctionnement dans le circuit hydraulique,

En sélectionnant le paramètre du liquide caloporteur [Indéfini], il est possible de saisir les caractéristiques d'un nouveau liquide caloporteur dans l'option de menu [Définir fluide].

Personnel : Personnel de service

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Fluide → Sélectionner fluide.
 - ▶ Une liste des liquides caloporteurs validés pour l'appareil s'affiche.
3. Sélectionner liquide caloporteur en faisant défiler.



En appuyant sur la touche [ESC], vous revenez à la fenêtre de base sans modification.

4. Confirmer la sélection avec la touche de saisie [OK].
 - ▶ La sélection est cochée.
5. Dans l'option du menu → afficher les caractéristiques du fluide, il est possible d'afficher les propriétés du liquide caloporteur.

5.4 Réglage des températures limites Tih et Til

Cette fonction permet de régler les températures limites Tih et Til. Les températures limites restreignent la température de consigne. Si la température réelle interne se trouve en dehors des températures limites, un avertissement est émis. Ces températures limites devraient représenter les limites de votre application. En outre, une tolérance de 2 K devrait être ajoutée aux températures limites inférieure et supérieure afin de compenser des dépassements de la régulation, en particulier les régulations externes. Lorsque les températures limites sont déterminées, la plage de température de fonctionnement du liquide caloporteur doit être prise en compte.

Réglage de Tih et Til

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Températures limites → Limite inférieure (Til) et → Limite supérieure (Tih).
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre. Le curseur sous la valeur clignote. Les plages de température supérieure et inférieure s'affichent.
3. Modifier la valeur à l'aide des touches fléchées.



En appuyant sur la touche [ESC], retour au menu supérieur sans modification.

4. Appuyer sur la touche de saisie [OK].
 - ▶ La valeur est appliquée.



Fig. 14 : Définir des températures limites

5.5 Fenêtre de saisie et saisie de la température de consigne

La configuration des paramètres 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. 15 : Sélection d'une option

- La coche indique l'option activée.
- La navigation dans les options se fait avec les touches fléchées [haut] et [bas].
- L'option sélectionnée à un fond coloré.
- Avec la touche programmable [ESC], quitter la fenêtre de saisie avec ou sans modification.
- En appuyant sur la touche de saisie [OK], l'option sélectionnée est appliquée.

Fenêtre de saisie pour une valeur numérique



Fig. 16 : Valeur de consigne

- La valeur qui doit être saisie s'affiche en grand. Le curseur sous la valeur clignote.
- Avec les touches fléchées [haut] et [bas], il est possible de modifier la valeur. En gardant l'une des deux touches fléchées enfoncée, la modification s'accélère.
- En appuyant sur la touche fléchée [gauche] ou [droite], il est possible également de sélectionner des chiffres isolés et de les modifier avec les touches fléchées [haut] et [bas].
- Avec la touche programmable [+/-], il est possible de modifier le signe de la valeur.
- Les valeurs affichées *Max* : et *Min* : indique les limites pour la saisie d'une valeur.
- La touche programmable [Échap] permet de revenir à l'écran précédent sans modification.
- Par une pression sur la touche de saisie [OK], la valeur réglée est appliquée.

Saisie de la température de consigne

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner l'option de menu → *Température de consigne*.
3. Appuyer sur la touche de saisie.
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre. Le curseur sous la valeur de la température clignote. Les plages de température supérieure et inférieure s'affichent.
4. Modifier la valeur à l'aide des touches fléchées.

i En appuyant sur la touche [ESC], retour au menu précédent sans modification.
5. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
 - ▶ La nouvelle valeur est active.

5.6 Commande de l'appareil avec l'unité de commande

5.6.1 Fenêtre de base, navigation et touches programmables

Après avoir mis en marche l'appareil et effectué les paramétrages, la fenêtre de base « simple » (sans barre d'état) s'affiche. La barre des touches programmables est masquée au bout d'environ 10 secondes si aucune touche n'est actionnée dans la fenêtre de base simple. Une pression sur n'importe quelle touche permet de l'afficher à nouveau. Les touches programmables récupèrent alors leur fonction.



Fig. 17 : Fenêtre de base avec barre d'état et barre des touches programmables

- 1 Barre d'état
- 2 Écran de la température externe T_{ext} ou de la température interne T_{int} et de la température de consigne T_{set} .
- 3 Grand écran de la température à laquelle se fait la régulation.
- 4 Les attributions des touches programmables s'affichent dans la barre des touches programmables.

Les touches programmables sont des touches spéciales qui peuvent être actionnées à tout moment mais qui peuvent avoir des fonctions différentes selon le contexte. La fonction correspondante s'affiche à l'écran au point attribué.

Barre d'état

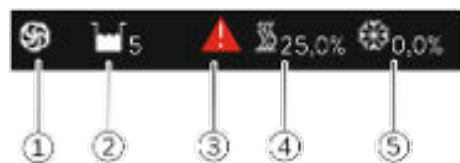


Fig. 18 : Barre d'état de la fenêtre de base étendue

- 1 Si la pompe est en marche, le symbole de la pompe tourne. Étant donné que les appareils Variocool NRTL ne fournissent qu'un seul niveau de fonctionnement de la pompe, aucun chiffre ne s'affiche.
- 2 Écran du niveau de remplissage du liquide caloporteur dans l'appareil
- 3 Un triangle d'avertissement jaune ou rouge indique la présence de messages d'erreur, d'alarme ou d'avertissement.
- 4 Le chauffage chauffe à la puissance affichée en pourcentage.
- 5 L'équipement frigorifique refroidit à la puissance affichée en pourcentage.

Touche de saisie et touches fléchées

- Pour passer de la fenêtre de base au menu principal, appuyer sur la touche de saisie.
- Navigation avec les quatre touches fléchées
 - Dans le menu, il est possible de défiler vers le haut et vers le bas à l'aide des touches fléchées.
 - Une pression (répétée) sur la touche fléchée droite [$>$] ou sur la touche programmable [MENU] permet de naviguer plus loin à partir du menu principal.
 - Une pression répétée sur la touche fléchée gauche [$<$] permet de revenir à la fenêtre de base à partir d'un sous-menu.

Symboles dans le menu

Symbole	Description
	Le triangle indique la présence d'un sous-menu.
	Le cadenas indique que ce menu ne peut pas être modifié.

Fonction des touches programmables

La barre des touches programmables se trouve dans la zone inférieure de l'écran. Les touches programmables ont plusieurs fonctions différentes selon le contexte.

Il est possible de sélectionner les fonctions suivantes à l'aide des touches programmables :

- La touche [ÉCRAN] permet de passer d'une fenêtre à une autre.
 - Fenêtre de base « simple » (sans barre d'état)
 - Fenêtre de base « étendue » (avec barre d'état)
 - Fenêtre graphique
 - Liste avec erreurs et numéro du code
 - Liste avec avertissements et numéro du code
 - Liste avec alarmes et numéro du code
- La touche [Échap] permet de quitter le menu ou une fenêtre de saisie et de revenir à la fenêtre de base
- La touche [MENU] permet
 - d'accéder au menu principal et
 - de confirmer la commande sélectionnée du menu destinée à naviguer plus loin dans le sous-menu ou vers une fenêtre de saisie.
- La touche [OK] permet
 - de confirmer une option dans une fenêtre de sélection et
 - de confirmer une valeur numérique dans une fenêtre de saisie.
- La touche [MODIFIER] permet
 - de modifier un paramètre d'appareil (une température de consigne par exemple)
- La touche [SÉLECTIONNER] permet
 - de sélectionner un élément dans une liste de sélection.
- Les fonctions [DÉMARRER] et [STOP] vous permettent de commuter entre les deux modes de fonctionnement *Stand-by* et *Service*.
- Avec [+/-], saisie d'une valeur négative dans une fenêtre de saisie.
- En fonction du contexte, d'autres fonctions sont attribuées aux touches programmables (par exemple NOUVEAU/SUPPRIMER dans l'éditeur du programmeur).

5.6.2 Structure du menu

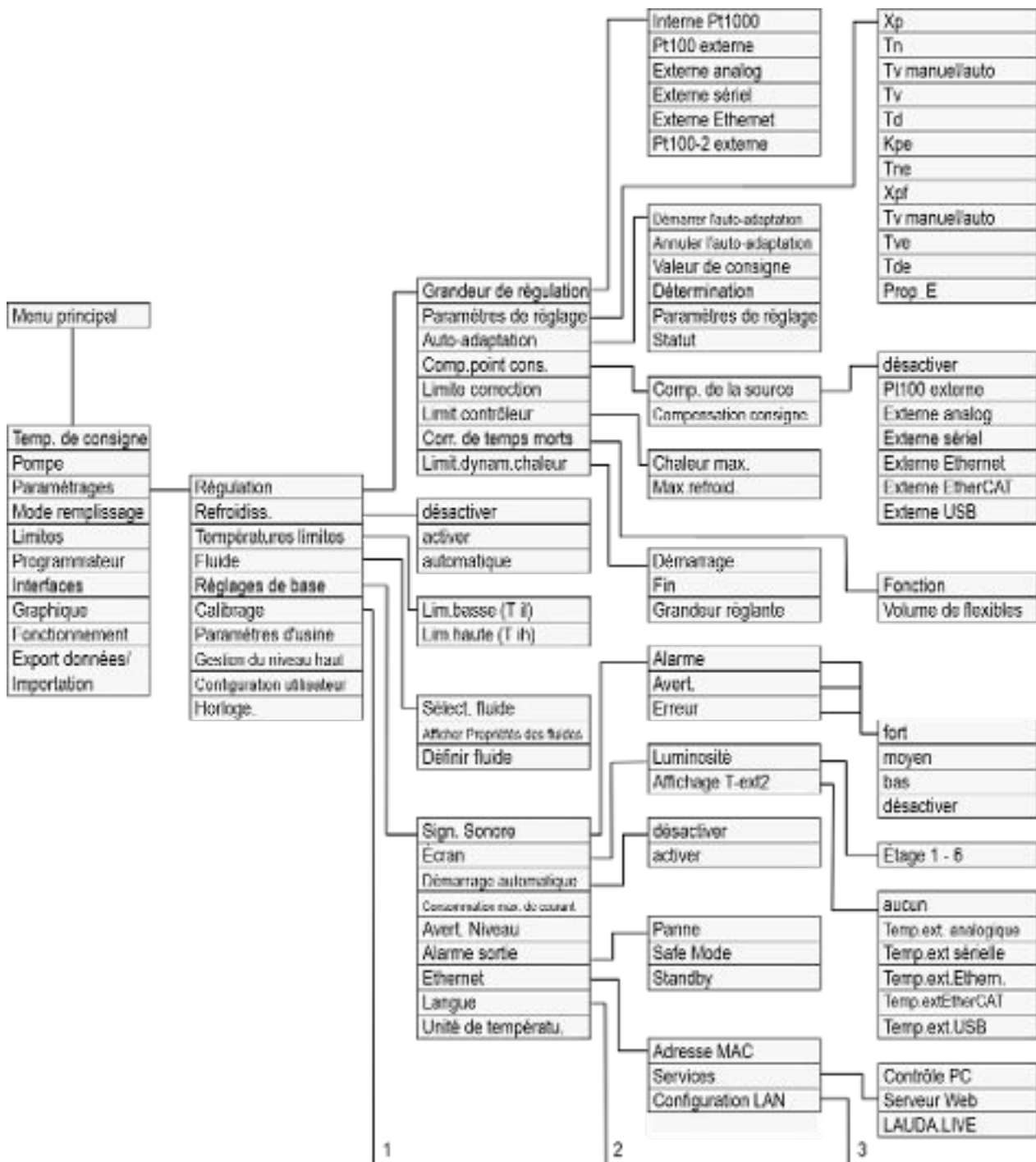
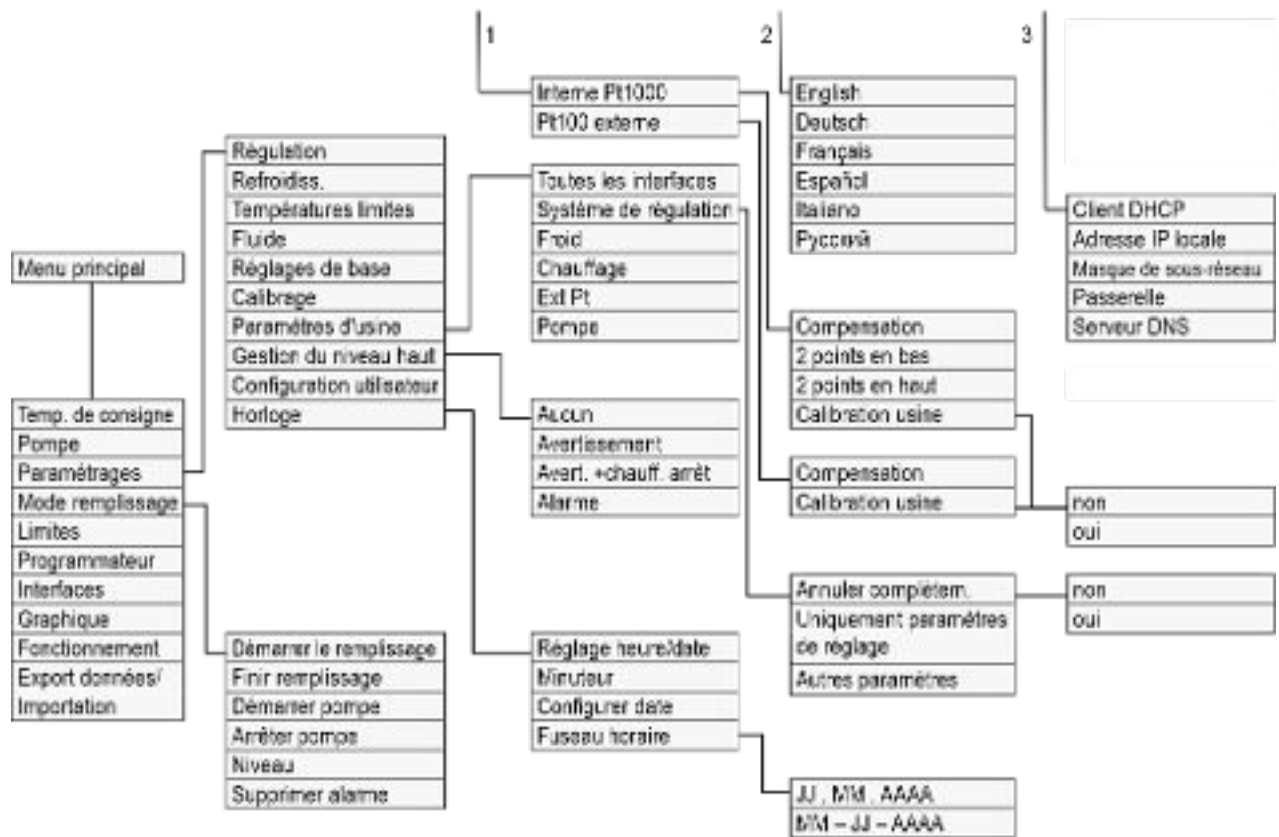


Fig. 19 : Structure du menu Variocool NRTL



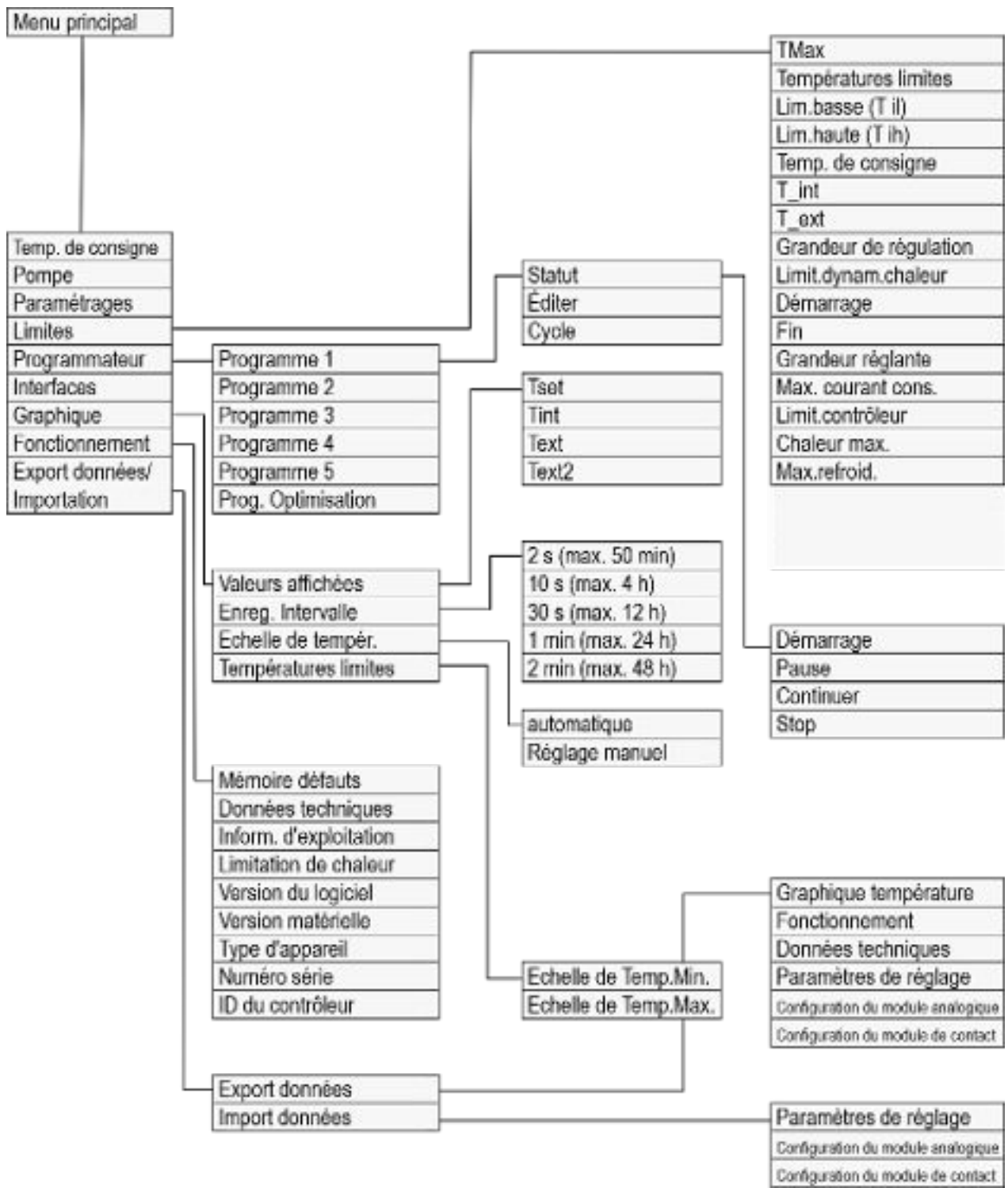


Fig. 21 : Structure du menu Variocool NRTL, 3

5.6.3 Fenêtre graphique

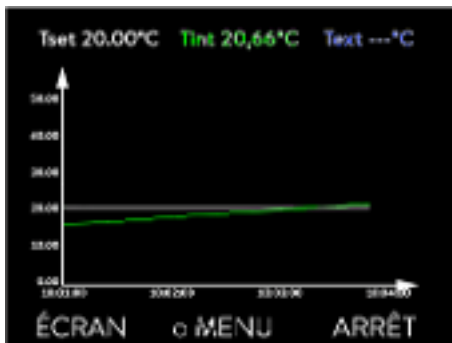


Fig. 22 : Fenêtre graphique

L'écran offre la possibilité d'afficher les profils de température sous forme de graphiques.

Pour arriver à la fenêtre graphique, utiliser la touche programmable [Écran] dans la fenêtre de base de l'écran.

- T_{set} indique la température de consigne réglée (gris).
- T_{int} indique la température interne (vert) du liquide caloporteur dans l'appareil.
- T_{ext} indique la température externe (bleu foncé) du liquide caloporteur dans l'application.
- Il est possible de faire défiler le graphique dans toutes les directions à l'aide des touches fléchées.

Édition de la fenêtre graphique

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner l'option de menu → *Graphique*.
 - ▶ Le sous-menu graphique s'ouvre.



Fig. 23 : Menu Graphique

Dans ce sous-menu, vous pouvez adapter la fenêtre graphique à vos besoins.

- [Valeurs affichées] : T_{set} , T_{int} , T_{ext} et T_{ext2} .
Ici sont définies quelles températures doivent être affichées sur le tracé du graphique.
- [Fréquence d'acquisition] : 2 s (maximum 50 min), 10 s (maximum 4 h), 30 s (maximum 12 h), 1 min (maximum 24 h) ou 2 min (maximum 48 h).
Ici est défini à quelle fréquence une valeur de mesure de la température est acquise.
- [Axe du temps]: auto, 9 min, 45 min, 2 h15 min, 4 h30 min, 9 h, 24 h ou 48 h.
Ici est défini quel axe du temps s'affiche au sein de la fenêtre graphique visible (correspond à la valeur d'échelle de l'axe x).
- [Échelle de température] : automatique ou manuelle.
Ici est défini quelle plage de température s'affiche dans la fenêtre graphique visible.
 - [Autom.]: La taille de la zone graphique visible s'ajuste automatiquement aux variations des courbes de température.
 - Si le réglage automatique est sélectionné, l'option de menu suivante (températures limites) n'est pas visible.
- [Températures limites] : Echelle de Temp.Min. et Echelle de Temp.Max.
Ici est défini manuellement quel axe du temps s'affiche dans la fenêtre graphique visible.

5.6.4 Commandes de l'appareil à l'aide de la Command Touch

L'appareil peut également être commandé à l'aide de l'unité de télécommande Command Touch (accessoires).



Ne mettez 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.

5.7 Réglage de base



Fig. 24 : Menu Réglages de base

Régler l'intensité des signaux sonores



Fig. 25 : Régler l'intensité sonore

Régler la luminosité de l'écran

Personnel : Personnel de service

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Réglages de base.

Les réglages de base sont décrits aux pages suivantes.

L'appareil affiche les erreurs, les alarmes et les avertissements non seulement de façon optique mais aussi acoustique.

Il est possible dans ce menu de régler le volume des signaux sonores pour :

- Alarme
- Avertissement
- Erreur

Les paramétrages de l'intensité sont :

- fort
- moyen
- bas
- désactiver

1. Sélectionner dans le menu Réglages de base l'option de menu → Sign. Sonore.
 - ▶ Une liste avec les signaux sonores s'ouvre.
2. Sélectionner avec les touches fléchées le signal sonore à ajuster.
3. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.
 - ▶ Une liste avec les paramétrages des signaux sonores s'ouvre.
4. Sélectionner un volume avec les touches fléchées.
5. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.
 - ▶ Le nouveau réglage est actif.

La luminosité de l'écran peut se régler manuellement.



Fig. 26 : Régler la luminosité

Affichage des valeurs de température à l'écran

1. Sélectionner dans le menu Réglages de base l'option de menu *Écran* → *Luminosité*.
 - ▶ Une liste avec les paramètres s'ouvre.
2. La fenêtre de saisie propose les options suivantes :
 - Les options [Étage 1 - 6] permettent d'ajuster manuellement la luminosité. La luminosité augmente à partir de l'[Étage 1].
 - ▶ Le nouveau réglage est immédiatement activé.

Il est possible de sélectionner dans le menu [Affichage T-ext2] l'interface sur laquelle une **deuxième** valeur externe est relevée dans l'appareil. La nouvelle valeur de température sélectionnée s'affiche dans la fenêtre de base et dans la fenêtre graphique.

1. Sélectionner dans le menu Réglages de base, l'option de menu → *Écran* → *T-ext2 affiché*.
 - ▶ Une liste avec les paramètres s'ouvre.
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées, la valeur de la température externe qui doit s'afficher en plus.
 - ▶ Les canaux de mesure installés dans l'appareil s'affichent.
3. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.
 - ▶ Le nouveau réglage est actif.

Démarrage automatique après une coupure de courant

Après une coupure de courant et la remise en circuit de l'alimentation électrique, l'appareil ne reprend **pas** son fonctionnement (réglage par défaut). Il est toutefois possible de régler l'appareil de manière à ce qu'il reprenne automatiquement son fonctionnement après la remise en circuit de l'alimentation électrique.

1. Sélectionner dans le menu [Réglages de base] l'option de menu → *Démarr.auto.*.
 - ▶ Une liste avec les paramètres s'ouvre.
2. Choisir l'une des options suivantes :
 - [Désactiver] permet de mettre l'appareil en mode stand-by après une coupure du courant et une remise en circuit de l'alimentation électrique.
 - Avec [Activer], l'appareil fonctionne directement en mode de service après une coupure du courant et une remise en circuit de l'alimentation électrique.



La remise en marche automatique de l'appareil peut éventuellement conduire à un fonctionnement sans surveillance.

3. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.
 - ▶ Le nouveau réglage est actif.

Limiter la consommation de courant

La protection côté installation doit correspondre au moins à la consommation maximale de courant de l'appareil (voir plaque signalétique). En cas de protection basse du réseau, réduire la consommation maximale de courant de l'appareil. La puissance de chauffe est alors réduite. Lors du réglage de la consommation de courant, tenir compte du fait que d'autres applications sont éventuellement raccordées sur le même fusible que votre appareil.

Personnel : Personnel spécialisé

1. Dans le menu [Réglages de base], sélectionner l'option de menu → *Consommation max. de courant*.
 - ▶ La fenêtre de saisie pour une valeur numérique s'ouvre. Le curseur sous la valeur numérique clignote. Les plages de saisie supérieure et inférieure s'affichent.
2. Modifier la valeur à l'aide des touches fléchées.



En appuyant sur la touche [ESC], retour au menu [Réglages de base] sans modification.

3. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
 - ▶ La nouvelle valeur est active.



La réduction de la consommation maximale de courant de l'appareil réduit la puissance de chauffe et influence également de ce fait les caractéristiques de régulation.

Sélectionner la langue du menu



Fig. 27 : Sélection de la langue

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

1. Dans le menu [Réglages de base], sélectionner l'option → *Langue*.
 - ▶ Une liste avec les langues s'ouvre.
2. Sélectionner la langue avec les touches fléchées.
3. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.
 - ▶ Le nouveau réglage est immédiatement activé.

Sélection de l'unité de la température

Dans le menu [Unité Température], il est possible de sélectionner dans quelle unité les valeurs de température s'affichent à l'écran. Ce réglage est valable pour toutes les fenêtres de l'écran.

1. Dans le menu [Réglages de base], sélectionner l'option → *Unité température*.
 - ▶ Une liste avec les options s'ouvre.

2. Choisir l'une des options suivantes :
 - Avec [°C], toutes les températures s'affichent à l'écran en unité *°Celsius*.
 - Avec [°F], toutes les températures s'affichent à l'écran en unité *°Fahrenheit*.
3. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.
 - ▶ Le nouveau réglage est immédiatement activé.

5.8 Tmax

Pour tous les Variocool NRTL, la valeur de Tmax est fixée à 90° C. Cette valeur ne peut pas être modifiée.

5.9 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



ATTENTION !
Éclatement du consommateur externe suite à une surpression

Brûlure, gelure, coupure

- Sur un consommateur sensible à la pression (par exemple, réacteur de vitrification), utiliser un dispositif de décharge de pression.



ATTENTION !
Éclatement de l'application externe suite à une surpression

Brûlure, gelure, choc

- Dans le cas d'applications dont la pression de service maximale admissible est inférieure à la pression maximale de la pompe, utilisez un dispositif de décharge de pression en guise de protection. Ce dispositif doit être mis en place en amont de l'application.
- Réglez la pression maximale de la pompe en fonction de votre application.

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 l'écran.

5.10 Remplissage de l'appareil avec du liquide caloporteur



AVERTISSEMENT !
Trop-plein de liquide caloporteur

Électrocution

- Ne pas trop remplir l'appareil. Observer à cet effet l'indicateur de niveau et tenir compte de la dilatation thermique du liquide caloporteur.



AVERTISSEMENT !
Projections de liquide caloporteur

Électrocution

- Éviter les projections de liquide caloporteur. Se servir d'un entonnoir pour le remplissage.



REMARQUE !

LAUDA décline toute responsabilité en cas de dommages dus à l'utilisation d'un liquide caloporteur inadéquat.



Remarques concernant le remplissage

- Il est possible de faire un appoint pendant le fonctionnement.
- L'appareil peut déborder si l'application est positionnée plus haut que l'appareil. En cas de doute, il est conseillé de monter un robinet d'arrêt sur le raccord inférieur de l'application.
- Ne mettre l'appareil en service que si un écoulement est possible dans le système consommateur. Il faut donc ouvrir les robinets d'arrêt éventuellement installés sur l'application avant de la remplir ou de la faire fonctionner.
- Le mode remplissage élimine les bulles d'air du circuit de thermostaté pendant que le chauffage et le groupe frigorifique sont éteints. Observer l'indication de niveau et l'affichage de la pression jusqu'à ce que le niveau ne baisse plus, que la pression affichée n'augmente plus et que le symbole de purge ne s'affiche plus pendant au moins deux minutes. La purge dure normale quelques minutes, mais peut prendre également plus d'une heure dans des conditions défavorables avec une application volumineuse.
- Une vanne de purge peut nettement simplifier le processus de purge des circuits fermés si elle est placée au point le plus haut de toute l'application.

Remplissage d'un appareil vide

- Personnel : ■ Personnel de service
- Équipement de protection : ■ Lunettes de protection
 ■ Gants de protection
 ■ Tenue de protection

1. Fermer la vanne de vidange. Pour cela, les tourner dans le sens horaire.
2. Allumer l'appareil.
 - ▶ Si le réservoir est au niveau 0, l'appareil démarre en *Mode remplissage* immédiatement à sa mise en marche.
3. Enlever le couvercle du réservoir. Si nécessaire, utiliser un entonnoir pour le remplissage.

4. Verser avec précaution le liquide caloporteur. Observer l'indicateur de niveau pour ne pas faire déborder l'appareil. De plus, différents signaux sonores sont là pour aider pendant le processus :
 - Du niveau 0 au niveau 2, l'alarme sonore retentit en raison d'un niveau insuffisant.
 - À partir du niveau 2, l'appareil émet le signal sonore à un rythme lent.
 - À partir du niveau 4, l'appareil émet le signal sonore à un rythme rapide.
 - À partir du niveau 5, le signal sonore est émis en continu afin d'avertir que l'appareil risque de déborder. Arrêter le remplissage.
 - Avec le niveau 6, le **niveau de remplissage maximal** de l'appareil est atteint et un débordement de l'appareil est imminent.



Si l'appareil est trop rempli, il ne pourra pas être démarré. Pour pouvoir le redémarrer, il faut vidanger un peu de liquide caloporteur de l'appareil.

5. Fermer le couvercle du réservoir.

Rajouter du liquide caloporteur

Le liquide caloporteur doit être pompé dans l'application

1. Si l'appareil est rempli partiellement, le *Mode remplissage* peut être lancé manuellement. → *Menu principal* → *Pompe* → *Mode remplissage* → *Lancer le remplissage*.
2. Sélectionner les options → *Pompe* → *Mode remplissage* → *Lancer le remplissage* → *Démarrer pompe*.
Supprimer éventuellement l'alarme dans le menu [*Mode remplissage*] [*Supprimer alarme*].
▶ Le liquide caloporteur est pompé à travers l'application externe.
3. Ajouter du liquide caloporteur jusqu'à atteindre le niveau souhaité. Laisser la pompe tourner pendant ce temps.
Le groupe frigorifique est arrêté. La température de refoulement peut dépasser la température de consigne en raison de l'apport de chaleur de la pompe.
4. Avec [*Terminer le remplissage*], le mode remplissage s'achève et la pompe s'arrête.
Avec [*Arrêter pompe*], la pompe est arrêtée.



Ne pas mélanger plusieurs liquides caloporteurs !

En cas de remplissage d'appoint pendant le fonctionnement, il est recommandé de lancer le mode remplissage, mais ce n'est pas obligatoire. Pour un remplissage d'appoint pendant le fonctionnement, mettre l'appareil en mode stand-by si nécessaire. Appuyer pour cela sur la touche programmable [STOP].



Lorsque le [Mode remplissage] est actif, l'appareil ne chauffe ou ne refroidit pas. L'appareil ne peut être mis en service qu'après avoir quitté le [Mode remplissage].

6 Fonctionnement

6.1 Avertissements généraux



AVERTISSEMENT !
Éclaboussures de liquide caloporteur

Lésion oculaire

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



ATTENTION !
Contact avec des pièces de l'appareil et des accessoires chauds/froids

Brûlure, gelure

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



ATTENTION !
Démarrage automatique de l'appareil avec le minuteur

Brûlure, congélation, blessure

- Avant d'utiliser le minuteur, vérifier que toutes les mesures ont été prises pour une utilisation conforme à la destination !



ATTENTION !
Éclatement de l'application externe

Brûlure, gelure

- Régler la pression de la pompe à l'aide du by-pass.

Remarques :

- L'appareil ne doit être déplacé qu'après avoir été vidangé. L'appareil, pour cela, doit être mis hors service.
- Avec une 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, les flexibles doivent être posés de manière à éviter toute pliure et tout écrasement. De plus, à des fins de protection contre toute mauvaise manipulation, une soupape de sûreté séparée doit être installée.



REMARQUE !

Domage causé par le gel ou encrassement de l'échangeur thermique

Endommagement de l'appareil dans le cas d'un appareil refroidi à l'eau

- En cas de mise hors service en raison d'un risque de gel ou pour le transport, le stockage, l'entretien ou le service, vider entièrement le circuit d'eau réfrigérante de l'appareil.

6.2 Modes de fonctionnement

Les appareils peuvent fonctionner selon deux modes de fonctionnement.

- 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'écran de l'appareil est sous tension. Ce mode de service convient par exemple quand il faut procéder à un paramétrage intensif.



Un programme éventuellement démarré est mis en pause avec Standby. Après l'activation du mode de service Exploitation, le programme doit être poursuivi manuellement.

6.3 Paramètres de réglage

La masse thermique et l'intégration thermique de l'application au thermostat peuvent demander l'ajustement des paramètres de réglage.



Les paramètres de réglage ne peuvent être modifiés par l'opérateur que si celui-ci dispose des connaissances suffisantes sur la technique de réglage.

6.3.1 Bases de la régulation

Explication des termes

Une brève explication des termes

Grandeur réglante	- Valeur initiale du régulateur pour compenser la différence entre la valeur réelle et la valeur de consigne (écart de régulation).
Régulateur PID	- Le régulateur PID fonctionne de manière très rapide et précise ; il est composé des actions P, I et D.
Plage proportionnelle X_p	- La plage proportionnelle X_p indique la plage de température, dans laquelle la part proportionnelle (part P) du régulateur 0 – 100 % s'élève à la grandeur réglante maximale. Si, par exemple, X_p 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 un écart de régulation de 10 K et plus, l'action P est de 100 % de la grandeur réglante.
Temps de compensation T_n	- Le temps de compensation est déterminant pour l'action I de la grandeur réglante. Il indique l'intervalle dans lequel un écart de régulation existant est intégré. Plus T_n est grand, plus l'écart de régulation sera intégré lentement. La régulation devient ainsi plus lente. Un T_n petit rend la régulation plus dynamique et finit par provoquer des vibrations.
Temps d'action dérivée T_v	- L'action D de la grandeur réglante est formée à partir du temps d'action dérivée T_v . Elle influe sur la vitesse de rapprochement de la valeur réelle à la valeur de consigne et contrecarre l'action P et l'action I. Plus le temps d'action dérivée T_v est élevé, plus le signal de sortie sera fortement atténué. Règle générale : $T_v = T_n \times 0,75$.
Temps d'amortissement T_d	- Temps d'amortissement de l'action D. Règle générale : $T_d = T_v \times 0,15$.
Limitation de la grandeur de correction	- Elle représente la divergence maximale autorisée entre la température à la sortie de la pompe côté pression et la température au niveau de l'application externe.

Optimiser le système hydraulique

Une condition importante pour une bonne régulation est une bonne connexion entre l'application qui doit être thermorégulée et l'appareil de thermorégulation.

- Utiliser des flexibles courts à large section. Ceci permettra de réduire la résistance hydraulique.
- Choisir un liquide caloporteur si possible fluide (viscosité inférieure à 30 mm²/s) et avec une capacité thermique si possible élevée. Classement : eau, mélange eau/glycol, huiles, Fluorinert®.
- Régler le by-pass de manière que le débit volumique du liquide caloporteur soit le plus élevé possible.

Effets de la viscosité du liquide caloporteur

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.

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.

Exemple de réglage du régulateur

Par exemple, si la plage de température d'une application est $-20 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, le régulateur devrait être réglé sur $-10 - 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Influence des paramètres de réglage sur le comportement de régulation



Fig. 28 : Réglage optimal

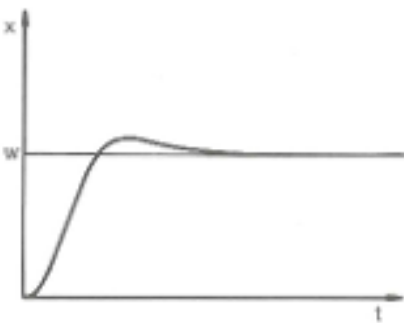


Fig. 29 : Paramètre de réglage X_p trop élevé

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

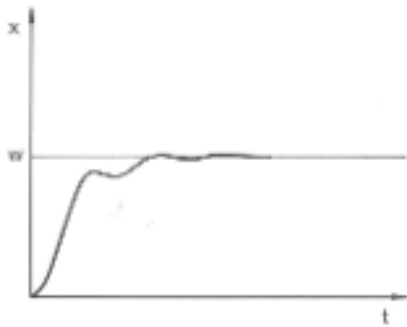


Fig. 30 : Paramètre de réglage X_p trop petit

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 et de consigne s'arrête quasiment. Comme l'action I ne devient effective que maintenant, la valeur réelle se rapproche lentement de la valeur de consigne.

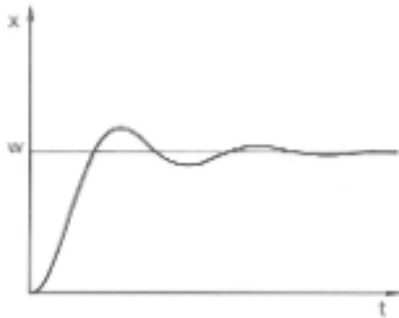


Fig. 31 : Paramètres de réglage T_n et T_v trop petits

Dans le cas illustré ci-contre, l'action I a été réglée trop haut (le paramètre T_n est trop petit, T_n doit être augmenté). 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 élevé. Il en résulte l'oscillation (décroissante) de la valeur réelle autour de la valeur de consigne. Le temps d'action dérivée (paramètre T_v) devrait être rectifié avec la formule : $T_v = T_n \times 0,75$.



Fig. 32 : Paramètres de réglage T_n et T_v trop grands

La valeur réelle augmente relativement vite après que la consigne ait été donnée. La plage proportionnelle paraît réglée correctement. Quand l'écart de régulation diminue, le rapprochement de la valeur de consigne ralentit nettement. La forte réduction 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 T_n qui donne l'intervalle d'intégration doit donc être réduit. Le temps d'action dérivée (paramètre T_v) devrait être rectifié avec la formule : $T_v = T_n \times 0,75$.

6.3.2 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. 30 : 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.

6.3.3 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. 31 : 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. 32 : Paramètre de réglage pouvant être ajusté sur le régulateur asservi (régulateur interne) :

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
Xpf	Plage proportionnelle	K



Si T_v manuel/auto est sur auto, T_{ve} et T_{de} ne peuvent pas être modifiés. Dans ce cas, ils sont déduits de T_{ne} avec des coefficients invariables.



Les températures limites T_{ih} et T_{il} ont également une influence sur la régulation.

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 sont possibles dans le 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.

6.3.4 Activation de la grandeur de régulation

Si l'appareil doit contrôler la grandeur de régulation interne ou une grandeur externe, il faut le régler. Lors du réglage, l'ancienne grandeur de régulation avec ses valeurs définies est automatiquement désactivée. Il ne peut être sélectionné qu'une seule grandeur de régulation active.

Liste des grandeurs de régulation possibles

- [Pt1000 interne]
- [Pt100 externe]
- [Externe analog]
- [Externe sériel]
- [Externe USB]
- [Externe Ethernet]
- [Externe EtherCAT]

Personnel : Personnel de service

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Régulation → Origine Tempér..
 - ▶ La grandeur de régulation active est cochée.
3. Défiler vers une autre grandeur de régulation et la sélectionner à l'aide de la touche de saisie.
 - ▶ La nouvelle grandeur de régulation est immédiatement activée.

6.3.5 Modification de paramètres de contrôle

Personnel : Personnel spécialisé



La touche programmable [ESC] permet de revenir à l'écran précédent sans modification.



Fig. 33 : Modification de paramètres de contrôle

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Régulation → de contrôle.
 - ▶ Si la grandeur de régulation **externe** est activée, les paramètres de contrôle externes s'affichent.
 - ▶ Si la grandeur de régulation **interne** est activée, les paramètres de contrôle internes s'affichent.
3. Défiler vers un paramètre de contrôle et le sélectionner à l'aide de la touche de saisie.
 - ▶ Une fenêtre de saisie s'ouvre. Il est possible maintenant de modifier la valeur numérique. Les valeurs affichées pour *Max* : et *Min* : indiquent les limites pour la saisie des valeurs.
4. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
 - ▶ La nouvelle valeur est active.

Libération des paramètres de contrôle pour leur édition

- Avec *Tv manuel/auto*, il est possible de définir si les paramètres de contrôle *Tv* et *Td* ou *Tve*, *Tde* et *Prop_E* se règlent automatiquement ou manuellement. Si le réglage automatique est activé, ces paramètres de contrôle s'affichent avec un cadenas et ne peuvent pas être sélectionnés. Pour pouvoir régler ces paramètres de contrôle manuellement, modifier le paramètre de réglage *Tv manuel/auto* sur réglage manuel.

6.3.6 Optimisation manuelle des paramètres de contrôle

1. Choisissez un jeu de paramètres de contrôle adapté à votre application dans le Tab. 33 « Réglages éprouvés des paramètres de contrôle » à la page 74.
2. Démarrez l'appareil de thermorégulation et l'application.

3. Attendez que la température dans l'application externe se rapproche de ± 3 K de la température de consigne. La température de refoulement ne doit plus augmenter ni diminuer. Dans un premier temps, une oscillation de la température de refoulement n'est pas gênante.

Réglage du régulateur asservi (régulateur interne) :

Des tests ont montré qu'un simple régulateur P suffit amplement comme régulateur asservi.

1. Mettre le régulateur principal « au repos » en réglant K_{pe} sur 0,1.
 - Le régulateur principal ne fonctionne alors plus que très faiblement.
2. Si la température de refoulement oscille d'une valeur $> \pm 0,1$ K, continuer avec le point 4.
Si ce n'est pas le cas, réduire X_{pf} jusqu'à ce que la température de refoulement oscille ($> \pm 0,1$ K).
3. Augmenter lentement X_{pf} jusqu'à ce que l'oscillation s'arrête. Augmenter encore X_{pf} d'environ 20 % (marge de sécurité).
4. Si $X_{pf} < 10$ - Bon circuit de régulation du refoulement / hydraulique
Si $X_{pf} 10 - 15$ - Circuit de régulation du refoulement / hydraulique moyen
Si $X_{pf} > 15$ - Mauvais circuit de régulation du refoulement / hydraulique



Si le circuit de régulation du refoulement (hydraulique) est de mauvaise qualité, la qualité de la régulation externe en pâtira aussi nettement !

Réglage du régulateur principal (régulateur externe) :

Le réglage du régulateur principal nécessite généralement beaucoup plus de temps que celui du régulateur interne pour une simple régulation de la température de refoulement. Plusieurs jours peuvent être nécessaires pour une boucle de régulation difficile.

1. Effectuer d'abord le pré-réglage pour T_{ne} :
 - Pour les petits réacteurs d'une capacité < 5 l - $T_{ne} = 300$ s
 - Pour les réacteurs moyens d'une capacité de 10 à 30 l - $T_{ne} = 500$ s
 - Pour les grands réacteurs d'une capacité > 80 l - $T_{ne} = 800 - 1000$ s
2. Modifier la valeur de consigne de 5 °C (saut de consigne de 5 K), enregistrer la température de refoulement et la température externe suffisamment longtemps (environ 20 – 40 min).

3. Lorsque la température externe oscille ($> 0,1$ K), diminuer K_{pe} jusqu'à ce que l'oscillation s'arrête. Toujours attendre suffisamment longtemps entre les modifications (au moins 2 périodes d'oscillation).
4. Saut de consigne de $+20$ K, attendre le régime transitoire, saut de consigne de -20 K, attendre le régime transitoire.
5. Évaluer les oscillations transitoires :
 - S'il faut réduire un dépassement, augmenter lentement T_{ve} (jusqu'à environ 90 % de T_{ne})
 - Dans le cas contraire, réduire T_{ve} (jusqu'à environ 60 % de T_{ne})
 - Corriger T_{de} : $T_{de} = 20$ % de T_{ve}
 - Après chaque modification, continuer avec ↪ Étape de manipulation 4 à la page 74 : effectuer des sauts de consigne de ± 20 K et évaluer.
6. Si le régime transitoire dure globalement trop longtemps,
 - T_{ne} peut être réduit.
 - Réduire également T_{ve} et T_{de} en pourcentage.
 - Augmenter K_{pe} à 150 – 200 % pour que le système se mette à osciller.
 - Continuer ensuite avec ↪ Étape de manipulation 3 à la page 74.
7. Si la tendance à l'oscillation augmente sans que le dépassement ne soit réduit de manière acceptable,
 - a) K_{pe} peut être légèrement réduit. Continuer avec ↪ Étape de manipulation 4 à la page 74.
 - b) Il faut choisir une constante de temps plus élevée. Augmenter K_{pe} à 150 – 200 % pour que le système se mette à osciller. Continuer ensuite avec ↪ Étape de manipulation 3 à la page 74.

Tab. 33 : Réglages éprouvés des paramètres de contrôle

Appareil	Exemple	K_{pe}	T_{ne}	T_{ve}	T_{de}	Prop_E	X_{pf}	Débit pompe
IN 150 XT	1	4,0	300	246	24,0	20	5,0	3
IN 250 XTW	2	1,5	300	246	24,0	20	7,0	1
	3	0,7	100	84	8,0	20	7,0	4
IN 750 XT	4	1,5	200	164	16,0	20	5,0	8
IN 950 XTW	5	1,5	300	246	24,0	20	15,0	5
	6	0,4	70	61	7,0	20	12,0	6

Pour tous les exemples, on utilise de l'huile de silicone Kryo 70.
 Pour l'exemple 2, une régulation de pression de 1 bar est utilisée sur l'appareil de thermorégulation.

Exemple 1

- Réacteur à double enveloppe en verre avec 4 litres de liquide caloporteur, réacteur non isolé
- 2 flexibles métalliques ondulés de 1,5 m chacun, diamètre intérieur $D = 10$ mm

Exemple 2

- Réacteur à double enveloppe en verre avec 4 litres de liquide caloporteur, réacteur non isolé
- 2 flexibles métalliques ondulés de 6 m chacun, diamètre intérieur D = 10 mm
- Pompe avec une régulation de pression réglée sur P = 1 bar
- By-pass utilisé

Exemple 3

- Application avec un faible volume
- Application avec une faible capacité calorifique
- Flexibles à faible débit, diamètre intérieur D < 10 mm

Exemple 4

- Réacteur à double enveloppe métallique avec 17 litres de liquide caloporteur
- 2 flexibles métalliques ondulés de 1,5 m chacun, diamètre intérieur D = 20 mm

Exemple 5

- Réacteur à double enveloppe en verre d'une capacité de 4 litres, réacteur non isolé
- 2 flexibles métalliques ondulés de 5 m chacun, diamètre intérieur D = 10 mm
- By-pass utilisé

Exemple 6

- Application avec un faible volume
- Application avec une faible capacité calorifique
- Flexibles à faible débit, diamètre intérieur D < 10 mm
- By-pass utilisé

6.4 Réglage de la compensation du point de consigne

Il est possible d'ajouter à la température mesurée par la sonde externe une valeur de compensation et de traiter ensuite la somme comme valeur de consigne. La valeur de consigne du liquide caloporteur dans l'appareil peut être définie par exemple à 15 K sous la température dans l'application mesurée par la sonde de température externe.

Navigation vers les paramètres

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Régulation* → *Comp.point cons.*
3. Choisir l'une des options suivantes :
 - [Comp. de la source] permet de définir pour quelle source la compensation doit être mesurée.
 - [Diff. valeur réelle/consigne] permet de saisir la valeur de la compensation du point de consigne.

Saisie de la valeur de l'offset

1. Sélectionner dans le menu *Comp.point cons.* le bouton [Diff. valeur réelle/consigne].
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre. La compensation consigne peut être saisie au sein des limites affichées.
2. Saisir la compensation du point de consigne.

3. Confirmer avec la [touche de saisie].
4. Le logiciel revient au menu précédent Comp.point cons.

Activation de la compensation de la source

L'option du menu [Comp. de la source] permet d'activer ou de désactiver la valeur saisie de l'offset de température de consigne pour une source correspondante. [Pt100 externe] par exemple permet d'activer la compensation du point de consigne pour la sonde de température externe.

1. Sélectionner dans le menu Comp.point cons. le bouton [Comp. de la source].
2. Sélectionner l'une des options suivantes :
 - [désactiver] permet de désactiver la compensation de la source. Activer une compensation de la source à partir des autres options :
 - [Pt100 externe]
 - [Externe analog]
 - [Externe sériel]
 - [Externe USB]
 - [Externe Ethernet]
 - [Externe EtherCAT]
 - [Pt100-2 externe]
3. Confirmer avec la [touche de saisie].
4. Passer avec la touche programmable [ESC] dans la fenêtre de base.

6.5 Limitations du chauffage et du refroidissement

La limitation du contrôleur permet de limiter la puissance de chauffe ou frigorifique maximale. Le réglage est réalisé en pour cent de la valeur maximale.

Une température de surface trop élevée du corps de chauffe peut être évitée grâce à l'activation de la limitation du contrôleur de la puissance de chauffe. Des températures excessives du corps de chauffe peuvent générer des dommages sur le liquide caloporteur et l'appareil.

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Régulation* → *Limit.contrôleur*.
3. Sélectionner [Chauffage max.] et valider avec [OK].
 - ▶ Une fenêtre de saisie s'ouvre. La limitation du contrôleur peut être rectifiée au sein des limites affichées.
4. Ajuster la valeur en conséquence.
5. Le bouton [OK] permet de revenir à l'écran précédent avec le nouveau réglage.
 - ▶ Le nouveau réglage est actif.

6.6 Refroidissement

Le groupe frigorifique des appareils 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. En cas de procédures de régulation sensibles, cela permet d'éviter les variations dues à la mise en marche ou à l'arrêt automatique du groupe frigorifique.

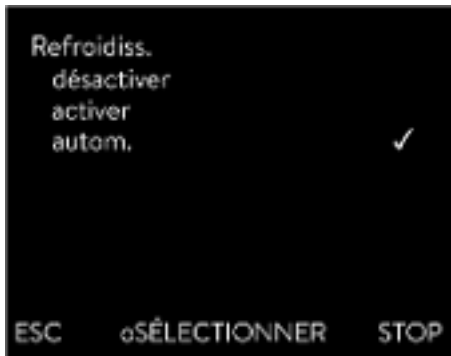


Fig. 34 : Configurer le refroidissement

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Refroidiss..
3. Sélectionner 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 à l'arrêt.
 - Avec [activer], le groupe frigorifique refroidit en permanence.
4. Confirmer la sélection avec la touche de saisie [OK].

6.7 Calibration de la sonde de température



Un thermomètre de référence calibré conforme au niveau de précision souhaité est nécessaire. Dans le cas contraire, il est préférable de ne pas modifier la calibration de l'appareil de thermorégulation.

Pour le contrôle de la température en état stabilisé, définir un écart de température constant de T_{int} ou T_{ext} par rapport au thermomètre de référence. L'écart peut être égalisé avec l'option de menu *Calibration*.

Avec l'option de menu *Compensation* (ajustage en 1 point), la caractéristique du capteur de température est décalée de la valeur spécifiée de façon parallèle.

Avec l'option de menu *Calibration en 2 points* (ajustage en 2 points), la caractéristique du capteur de température est décalée et la pente de la caractéristique est modifiée.



Il est possible de modifier les valeurs de température T_{int} et T_{ext} au sein d'une plage de ± 3 K.

Compensation

- Pour la calibration, le thermomètre de référence doit être monté conformément aux indications figurant sur le certificat de calibration. Afin d'assurer une thermorégulation précise, le thermomètre de référence doit être positionné aussi près que possible de l'application du côté pression, entre le raccord côté pression du circuit de thermorégulation et l'application.
 - Pour la mesure de température, attendre que le système soit stabilisé.
1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
 2. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Calibration* → *Interne Pt1000* ou → *Externe Pt100* → *Compensation*.
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre.
 3. Saisir la température relevée sur le thermomètre de référence dans la fenêtre de saisie.
 4. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
 - ▶ La nouvelle valeur est appliquée.

Calibration en 2 points

- Pour la calibration, le thermomètre de référence doit être monté dans la conduite aller de l'appareil conformément aux indications figurant sur le certificat de calibration.
 - Le point de mesure inférieur doit différer d'au moins 40 K de la température supérieure.
 - Pour la mesure de température, attendre que le système soit stabilisé.
1. Régler sur l'appareil une valeur de consigne basse T_{set} .
 2. Attendre que la température du liquide caloporteur se rapproche de la valeur de consigne.
 3. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
 4. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Calibration* → *Interne Pt1000* ou → *Pt100 externe* → *2 Point en bas*.
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre.
 5. Saisir la température relevée sur le thermomètre de référence dans la fenêtre de saisie.
 6. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
 - ▶ La valeur inférieure est appliquée.
 7. Régler sur l'appareil une valeur de consigne élevée T_{set} .
 8. Attendre que la température du liquide caloporteur se rapproche de la valeur de consigne.
 9. Sélectionner dans le menu [Calibration] l'option de menu *2-Point en haut*.
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre.
 10. Saisir la température relevée sur le thermomètre de référence dans la fenêtre de saisie.
 11. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
 - ▶ La valeur supérieure est appliquée. La calibration en 2 points est terminée.

Restauration de la calibration usine

Utiliser cette option de menu pour restaurer la calibration réglée en usine.

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Calibration → Interne Pt1000 ou → Pt100 externe → Calibration usine.
3. Sélectionner l'option [oui].
4. Confirmer la sélection avec la touche de saisie [OK].
 - ▶ La calibration réalisée par le client est alors supprimée et la calibration réglée en usine est réactivée.

6.8 Rétablir les paramètres usine

Naviguer vers les paramètres usine

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Paramètres usine.

Réinitialisation de toutes les interfaces

Avec le menu [Toutes les interfaces], la configuration logicielle de tous les modules de l'appareil est réinitialisée aux paramètres usine.

Plus bas dans le menu Paramètres usine, il est possible de sélectionner les interfaces séparément et de les réinitialiser.

Réinitialisation du système de régulation

Dans le menu [Régulat.] il est possible de réinitialiser les paramètres spécifiques aux paramètres usine.

- Annuler complètem.
- Seulement les paramètres de réglage
- Autres paramètres

Dans le menu [Annuler complètem.] sont réinitialisés :

- Régulation
 - Grandeur de régulation
 - Paramètre de réglage
- Températures limites
- Réglages de base
 - Signal sonore
 - Écran
 - Démarrage automatique : activer
 - Consommation de courant
 - Langue
- Calibration
- Affichage graphique
- Fenêtre de base
- Mode de fonctionnement (fonctionnement)



Fig. 35 : Menu Paramètres usine

Personnel : Personnel de service

1. Sélectionner l'option de menu [Annuler complètem.].
 2. Choisir l'une des options suivantes :
 - Avec [non], retour au menu supérieur sans modification.
 - Avec [oui], les paramètres usine sont réinitialisés après confirmation avec la touche de saisie.
- ▶ L'ensemble de l'appareil est réinitialisé aux paramètres usine.

Sélectionner et réinitialiser certains paramètres usine

Avec le menu [Uniquement paramètres de réglage] ou [Autres paramètres], seuls les paramètres usine sélectionnés sont réinitialisés.

Personnel : Personnel de service

1. Sélectionner l'option de menu [Autres paramètres].
 2. Choisir l'une des options suivantes :
 - Avec [non], retour au menu supérieur sans modification.
 - Avec [oui], les paramètres usine sont réinitialisés après confirmation avec la touche de saisie.
- ▶ Les paramètres usine sont réinitialisés.

6.9 Afficher l'état de l'appareil

Dans le menu Fonctionnement et son sous-menu, il est possible d'afficher de nombreuses informations et données sur l'appareil. Les paramétrages ne sont pas possibles dans l'ensemble du menu Fonctionnement.

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Fonctionnement.
 - ▶ Le sous-menu s'ouvre.
3. Les options suivantes sont disponibles :
 - mémoire défauts,
 - données techniques,
 - informations de fonctionnement,
 - Limitation de chaleur
 - version du logiciel,
 - version du matériel,
 - type d'appareil et
 - afficher le numéro de série,

afficher la mémoire des défauts

Pour analyser les erreurs, l'appareil dispose d'une mémoire défauts dans laquelle jusqu'à 140 avertissements, messages d'erreur et d'alarme sont enregistrés.

1. Sélectionner dans le menu Fonctionnement l'option → *Mémoire défauts*.
2. Naviguer dans la liste à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas. Le message le plus récent se trouve à la première ligne du haut.

Informations affichées pour chaque message :

- Sous *N°* se trouve la numérotation en continu, avec une liste par ordre chronologique en fonction du moment de survenue des erreurs.
- Sous *Source* se trouve 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.
- Sous *Date* et *heure* se trouve le moment précis où le message a été généré.

Sur le bord inférieur de l'écran, le message sélectionné plus haut est expliqué plus précisément.

Affichage des données techniques

Cette liste sert de diagnostic au S.A.V. LAUDA.

Pour des cas de service sur place ou lors de l'assistance téléphonique, les données techniques sont requises.

1. Sélectionner dans le menu Fonctionnement l'option → *Données techniques*.
 - ▶ Les différentes valeurs actuelles de l'appareil s'affichent (par exemple les températures).

Affichage des informations de fonctionnement

Dans l'option des informations de fonctionnement s'affichent la durée et la fréquence d'utilisation des composants de l'appareil.

La durée d'utilisation des composants mentionnés ci-dessus s'affiche en heures s'il n'y a pas d'autres indications.

- Liquide caloporteur (fluide)
- Chauffage
- Pompe
- Compresseur
- Durée de mise en marche du compresseur
 - Le nombre de cycles est indiqué (MARCHE - ARRÊT)
- EEV 0
 - EEV désigne la vanne d'injection électronique avec des numéros, l'ouverture de la vanne est indiquée en nombre d'étapes

Limitation de chaleur

Les limitations actuelles de l'appareil s'affichent dans le sous-menu. Ces limitations ont été paramétrées par l'utilisateur dans les autres menus ou ont été activées par le logiciel de l'appareil en raison de sa configuration.

- Pompe
- Consommation de courant

- Limitation dynamique de la puissance de chauffe
- Limite supérieure (Tih)
- Mode dégazage
- Mode remplissage
- Limit.contrôleur
- T_triatic

Affichage de la version du logiciel et des versions des matériels

Pour des cas de service sur place ou lors de l'assistance téléphonique, les versions correspondantes du logiciel installé et du matériel sont requises.

1. Sélectionner dans le menu Fonctionnement, l'option → *Version du logiciel* ou → *Version du matériel*.
 - ▶ Les versions de logiciel de l'appareil installées affichent. Les versions de logiciel des modules d'interface raccordés s'affichent également le cas échéant. La version matérielle ne s'affiche pas pour tous les modules. Sur les anciens modules, la version du matériel ne peut pas être saisie et affichée à l'écran pour des raisons de technique logicielle. Dans de tels cas « --- » s'affiche.

Afficher type d'appareil

Dans l'option de menu type d'appareil, le type de l'appareil s'affiche.

Affichage des numéros de série

Pour des cas de service sur place ou lors de l'assistance téléphonique, les numéros de série sont requis.

1. Sélectionner dans le menu Fonctionnement l'option → *Numéro série*.
 - ▶ Les numéros de série des composants de l'appareil s'affichent.

6.10 Programmeur

6.10.1 Principes de base

Le programmeur permet d'exécuter et d'enregistrer un programme température-temps. Un programme est constitué de plusieurs segments température-temps. Dans un segment sont définies les indications pour la température finale du segment, pour la durée, pour la tolérance de température, pour le niveau de fonctionnement de la pompe et pour la position de l'interrupteur (activé/désactivé) du module de contact. Des rampes, des sauts de température ou des phases de maintien de la température sont possibles.



- Rampe

Une rampe est décrite par la durée de temps prédéfinie, du début jusqu'à la fin du segment et par la température cible, c'est-à-dire la température à la fin du segment.
- Saut de température

Sans une indication de temps (temps est égal à 0), la température finale est approchée le plus rapidement possible.
- Phase de maintien de la température

Aucune modification de la température (la température au début et à la fin d'un segment est la même).

Fig. 36 : Programmeur

- Niveau de fonctionnement de la pompe : désactivé ou sur 0
 - Il est possible de sélectionner le niveau de fonctionnement de la pompe « [désactivé] » à l'intérieur d'un segment. Ainsi, le programme se termine en atteignant ce segment, bien que d'autres segments suivent dans ce programme. Le thermostat est réglé sur le statut « stand-by ». Au démarrage du programme, une information indique que le programme se termine sur ce segment.
- Optimisation du programme

L'activation de l'optimisation du programme entraîne en pratique un très bon comportement de régulation. Dans le cas des programmes qui contiennent aussi bien des rampes que d'autres types de segments, le profil de température réelle correspond plus précisément au profil de température de consigne que dans le cas des programmes sans optimisation. On minimise ainsi les dépassements. En présence de paramètres de réglage très défavorables, il est possible qu'un dépassement de forte intensité survienne en fin de rampe. Dans ce cas, il faut désactiver l'optimisation.

Une plage de tolérance trop réduite dégrade le résultat de la régulation. Travailler si possible sans plage de tolérance.
- Stand-by

Si l'appareil est réglé en mode stand-by en cours de programme, celui-ci est automatiquement mis en pause.

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner l'option du menu → *Programmeur* → *Programme X*.
 - ▶ Le sous-menu dans le programme sélectionné s'ouvre.
3. Il existe plusieurs possibilités :
 - [État]
 - Pour lancer le programme, sélectionner l'option [Démarrer].
 - Si le programme a été lancé, il peut être arrêté avec [Pause].
 - Un programme arrêté peut être repris avec [Continuer].
 - Pour quitter le programme, sélectionner l'option [Stop].
 - [Éditer]
 - [Cycle]
 - Saisir ici le nombre de répétitions du programme sélectionné.
4. Sélectionner l'option de menu → *Editer*.
 - ▶ Le programme s'affiche à l'écran. Vous pouvez l'éditer à présent.



Fig. 37 : Programme 1

La touche programmable [STOP] permet d'arrêter le programmeur. Après avoir appuyé sur la touche programmable [DÉMARRER], le programmeur poursuit dans le mode sélectionné précédemment (pause au fonctionnement actif).



100 programmes température-temps peuvent être enregistrés. Il est possible d'utiliser 250 segments librement programmables au maximum pour chaque programme.



Le programmeur peut être commandé et modifié grâce au minuteur.

Paramétrages possibles

N°	Tend	hh	:mm	Tolérance
Démarrer	30,00	---	---	0,1
1	50,00	0	20	0,0
2	50,00	0	20	0,0
3	70,00	0	20	0,1
4	60,00	0	30	0,0
5	30,00	0	0	0,0

ESC OK +/-

Fig. 38 : Dans l'éditeur de programmes

Réglage	Description
N°	Numéro de segment du programme
Tend	Température finale qui doit être atteinte
hh	Durée en heures (hh) au cours de laquelle la température indiquée doit être atteinte
:mm	Durée en minutes (mm) au bout de laquelle la température indiquée doit être atteinte
Tolérance	La tolérance définit avec quelle précision la température doit être atteinte avant que le segment suivant puisse être exécuté. 0,0 signifie qu'aucune tolérance n'est respectée. Cela signifie que le programme démarre après la durée prescrite à la prochaine température même si la température initiale n'est pas encore atteinte.
Pompe	Sur le modèle Variocool NRTL, la pompe est soit activée, soit désactivée. Il n'est pas possible de régler les niveaux de fonctionnement de la pompe.
S1, S2, S3	L'état de commutation (désactivé ou activé) d'un module de contact (si installé) peut être saisi ici. Les modules de contacts sont proposés comme accessoires.

Exemples de fonctions d'un module de contact

- Fonctions des entrées
 - Mettre sur panne
 - Régler le mode stand-by
 - Piloter le programmeur
 - Piloter le mode en alternance (2 températures de consigne différentes)
 - Piloter la régulation interne ou externe
- Fonctions des sorties
 - Signaler différents états de défaut
 - Signaler le mode stand-by
 - Indiquer la position en rapport à un créneau de température (à l'intérieur ou à l'extérieur)
 - Indiquer l'état du programmeur
 - Signaler le remplissage d'appoint

Édition d'un exemple de programme

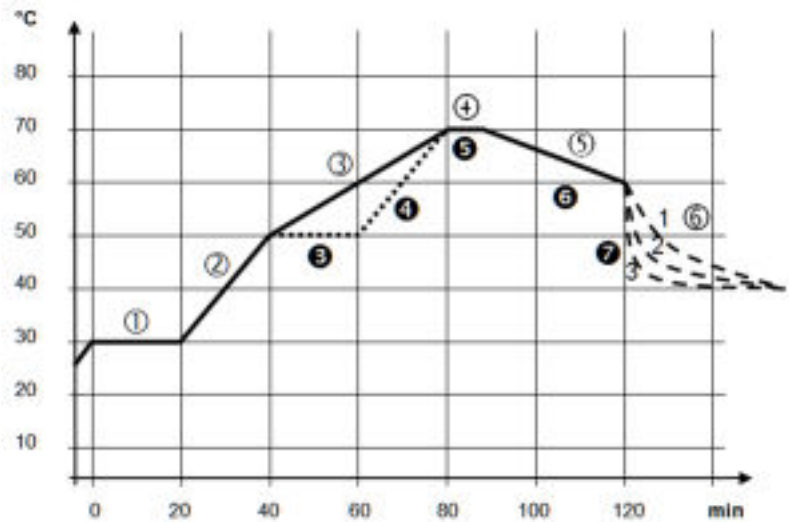


Fig. 39 : Exemple de programme

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

Le temps de refroidissement indiqué sur le graphique varie notamment en fonction des types d'appareils, de l'application et d'autres variables. Sur le segment exemple n° 2, 50 °C doivent être atteints en 20 minutes.

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

Segment Démarrer

Chaque programme commence avec le segment *Démarrer*. Il définit à quelle température le segment 1 doit poursuivre le programme. La température du segment *Démarrer* est approchée le plus rapidement possible. Il n'est pas possible de spécifier un temps dans le segment *Démarrer*. Sans le segment *Démarrer*, le segment 1 différerait selon la température du liquide caloporteur lors du démarrage du programme.

Tab. 34 : Exemple de programme avant (—)

N°	Tend	hh	:mm	Tolérance	Pompe	S1	S2	S3
Démarrage	30,00	---	---	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver
1	30,00	0	20	0,1	activer	désactiver	désactiver	désactiver
2	50,00	0	20	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver
3	70,00	0	40	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver
4	70,00	0	10	0,1	activer	désactiver	désactiver	désactiver
5	60,00	0	30	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver
6	40,00	0	0	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver

Un nouveau segment portant le numéro 3 est inscrit dans le tableau modifié. En outre, le temps lié au segment portant le numéro 4 a été modifié et la pompe désactivée. La tolérance liée au segment portant le numéro 5 a été ajustée et la pompe activée.

Tab. 35 : Exemple de programme après (--- ligne en pointillé, édité)

N°	Tend	hh	:mm	Tolérance	Pompe	S1	S2	S3
Démarrage	30,00	---	---	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver
1	30,00	0	20	0,1	activer	désactiver	désactiver	désactiver
2	50,00	0	20	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver
3	50,00	0	20	0,1	activer	désactiver	désactiver	désactiver
4	70,00	0	20	0,0	désactiver	désactiver	désactiver	désactiver
5	70,00	0	10	0,8	activer	désactiver	désactiver	désactiver
6	60,00	0	30	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver
7	30,00	0	0	0,0	activer	désactiver	désactiver	désactiver



Sur le modèle Variocool NRTL, il est possible de saisir [activer] ou [désactiver] dans la colonne **Pompe**.

Tolérance

Tenir compte des consignes suivantes et comparer avec la Fig. 40 :

- Le champ Tolérance permet notamment le respect exact du temps de demeure à une certaine température.
- Ce n'est que lorsque la température de refoulement atteint la bande de tolérance (1) que le segment suivant est exécuté de sorte que, par exemple, la rampe du deuxième segment ne commence qu'en différé (2).
- Une bande de tolérance trop étroite peut cependant aussi causer des retards indésirables. Il se peut, dans un cas extrême, que le programme ne puisse pas être poursuivi. **Pour la régulation externe notamment**, il est préférable de ne pas choisir une bande de tolérance trop étroite. Une tolérance plus grande a été donnée dans le segment 5 de sorte que le temps voulu de 10 minutes sera aussi respecté avec les procédures d'oscillations (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).

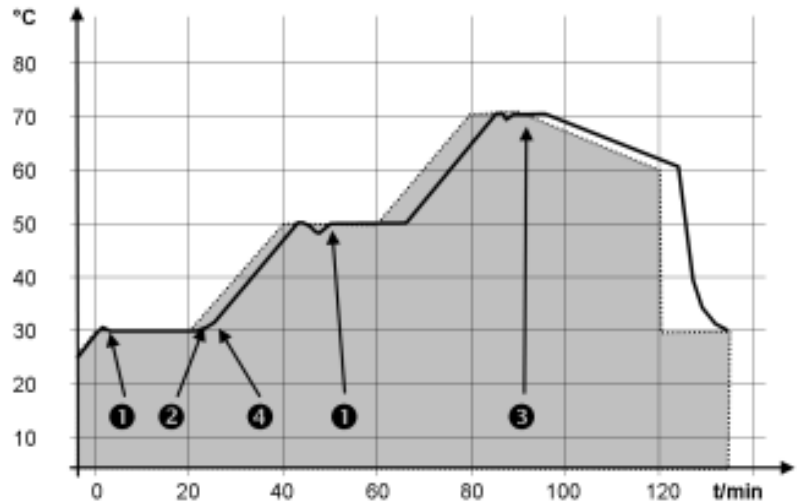


Fig. 40 : Déroulement de programme consigne-réel

Le graphique ci-dessus du cycle modifié démontre l'asservissement possible de la température réelle (ligne continue) à la température de consigne du programmeur (sur fond gris).

6.10.2 Créer et modifier des programmes

Remarques :

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

Commencer le traitement

N°	Tend	hh	:mm	Tolérance
Démarrer	30,00	---	---	0,1
1	50,00	0	20	0,0
2	50,00	0	20	0,0
3	70,00	0	20	0,1
4	60,00	0	30	0,0
5	30,00	0	0	0,0

ESC OK +/-

Fig. 41 : Modifier le programme

Modifier le programme

1. Pour le programme sélectionné, opter pour *Editer*.
 - Il est possible de modifier le programme.

Remarques :

- Si la valeur « 0 » est saisie dans le champ *hh* et *mm*, la température T_{end} est atteinte aussi rapidement que possible.
- Les modifications de l'étage de la pompe sont saisies dans chaque segment (= lignes de programme).
- La valeur par défaut des modules de contact est *désactivée*.

Le programme sélectionné propose les options suivantes :

- En appuyant 5 fois sur la touche fléchée droite il est possible d'afficher les colonnes pompe, S1, S2 et S3 du programme.
- Avec la touche fléchée gauche, les colonnes Tend, hh, :mm et tolérance s'affichent à nouveau.
- Naviguer dans les segments (lignes) d'un programme à l'aide des touches fléchées [vers le haut] et [vers le bas.]
- Sélectionner une valeur à modifier à l'aide de la touche [OK].
- Sélectionner les différents chiffres de la valeur à l'aide des touches [droite] et [gauche].
- Il est possible d'augmenter ou de diminuer les chiffres sélectionnés à l'aide des touches [haut] et [bas].
- Il est possible de désélectionner la valeur à l'aide de la touche programmable [ESC].
- La touche de saisie [OK] permet de valider la modification.
- La touche programmable [ESC] permet de sortir du programme. Les valeurs saisies sont enregistrées.

Ajouter un nouveau segment

N°	Tend	hh	:mm	Tolérance
Démarrer	30,00	---	---	0,1
1	50,00	0	20	0,0
2	50,00	0	20	0,0
3	70,00	0	20	0,1
4	60,00	0	30	0,0
5	30,00	0	0	0,0

ESC ◂NOUVEAU SUPPRIMER

Fig. 42 : Sélectionner un segment de programme

Supprimer un segment

1. Naviguer vers le segment sous lequel le nouveau segment doit être ajouté.
 2. Naviguer dans ce segment vers la colonne portant le N°
 3. Appuyer sur la touche de saisie [NOUVEAU].
 - ▶ Un nouveau segment est créé.
-
1. Naviguer vers le segment qui doit être supprimé.
 2. Naviguer dans ce segment vers la colonne portant le N°
 3. Appuyer sur la touche programmable *SUPPRIMER*.
 - ▶ Le segment est supprimé.

Modifier un programme en cours d'exécution

Remarques :

- 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.

1. Pour le programme en cours, opter pour *Editer*.

- ▶ Les segments peuvent être modifiés.

6.11 Régler l'heure, la date, le format et le fuseau horaire

Régler le format de l'heure

Le fuseau horaire réglé est utilisé pour convertir entre l'UTC (Universal Time Coordinated) et l'heure locale. L'horloge temps réel interne de l'appareil fonctionne selon l'UTC. La conversion entraîne un passage automatique de l'heure d'hiver à l'heure d'été et inversement, car cela dépend du pays. Les années bissextiles ne dépendent pas de ce réglage car elles sont déjà comprises dans l'UTC. De même, pour les pays qui alignent leur décalage horaire selon des prescriptions religieuses, ces entrées sont comprises avec les dates fixes pour les prochaines décennies.

L'UTC est également nécessaire pour acquérir le temps à partir du réseau car l'heure et la date des serveurs de temps NTP sont toujours livrées en UTC. Mais pour que cela fonctionne, un serveur de temps NTP doit être attribué à l'appareil LAUDA par DHCP.

Si le DHCP est désactivé et si la configuration de l'adresse IP est fixe, une diffusion automatique du temps n'est pas possible. (→ *Réglages de base* → *Ethernet* → *Paramétrages LAN* → *Client DHCP*)

Modifier l'heure/la date seulement si le fuseau horaire a été réglé auparavant. Sinon l'heure locale change également en raison du décalage lors du changement de fuseau horaire.

Régler le format de l'heure



Fig. 43 : Sélection d'une option

Personnel : Personnel de service

Il est possible d'afficher la date en deux formats.

- Réglage [JJ.MM.AAA] signifie jour, mois et années affichés dans cet ordre (européen).
- Réglage [MM - JJ - AAA] signifie mois, jour et année affichés dans cet ordre (anglais US).

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Horloge* → *Configurer date*.

- ▶ Une liste avec les paramètres s'ouvre.

3. La fenêtre de saisie propose les options suivantes :

- Format [JJ.MM.AAA]
- Format [MM - JJ - AAAA]
- ▶ Le nouveau réglage est immédiatement activé.

Régler l'heure et la date

Personnel : Personnel de service

Il est possible de régler l'heure et la date.

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Horloge* → *Réglage heure/date*.
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre.
3. Régler l'heure et la date correctes.

Navigation avec les quatre touches fléchées.

 - Défiler à la position correspondante à l'aide des touches fléchées droite et gauche.
 - Les touches fléchées haut et bas permettent de modifier la valeur numérique.
4. Valider la saisie avec la touche de saisie.
 - ▶ Le nouveau réglage est immédiatement activé.

Réglage du fuseau horaire

Personnel : Personnel de service

La conversion automatique de l'heure d'été à l'heure d'hiver, la correction de la date dans une année bissextile, etc. se font grâce au réglage du fuseau horaire.

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Horloge* → *Fuseau horaire*.
 - ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre.
3. Sélectionner le fuseau horaire correspondant.
4. Valider la saisie avec la touche de saisie.
 - ▶ Le nouveau réglage est immédiatement activé.



L'appareil reçoit l'heure et la date du réseau s'il fonctionne en réseau (Ethernet) avec un serveur de temps. L'utilisateur n'a donc besoin que de régler le fuseau horaire.

6.12 Opérateur et observateur

Explication des termes

- Maître - Unité de commande de l'appareil LAUDA
- Command - Unité de télécommande Command Touch (accessoire en option avec notice d'instructions spécifique)
- Opérateur - Il détient des droits en lecture et en écriture
- Observateur - Il détient uniquement des droits en lecture

Les unités de commande et interfaces suivantes sont considérées :

- Maître
- Command (accessoire en option)

- Serveur Web
- Pupitre de commande / PC
 - Il est relié à l'appareil de thermorégulation via une interface Ethernet, une interface RS 232/485 (accessoire en option), une interface Profibus (accessoire en option) ou une interface EtherCAT (accessoire en option)
- Interface analogique (accessoire en option)
- Interface de contact (accessoire en option)



Autorisation d'accès à l'appareil via le réseau

Afin d'avoir un accès numérique à l'appareil de l'extérieur, cette fonction doit avoir été paramétrée au préalable dans le logiciel de l'appareil.

Autorisation d'accès à l'appareil

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Paramètres usine → Ethernet → Contrôle PC ou → Serveur Web.
 - ▶ Les options [désactiver] et [activer] s'affichent à l'écran.
3. Sélectionner l'option [activer] et confirmer avec la touche de saisie.
 - ▶ La case est cochée. La saisie a été appliquée.

Fonctionnalités des unités de commande

- Avec le maître, toutes les fonctionnalités sont disponibles sans restriction.
- Sur l'unité Command, les fonctions suivantes ne sont pas disponibles :
 - Saisie de Tmax
 - Sélection du liquide caloporteur
- Via le serveur Web, les fonctions suivantes ne sont pas disponibles :
 - Saisie de Tmax
 - Sélection du liquide caloporteur
 - Fonctions de sécurité qui doivent être présentes sur l'appareil (par exemple menus de remplissage et de vidange)
- Le pupitre de commande est limité par la fonctionnalité de l'interface et de son protocole (jeu d'instructions).
- L'interface analogique et l'interface de contact sont limitées par leur fonctionnalité et leur protocole.

Opérateur et observateur

S'applique de la même manière aux unités Master, Command, au serveur Web et au pupitre de commande

- Opérateur, un au maximal
 - L'opérateur a accès à toutes les options de paramétrage, avec droits en lecture et en écriture, à condition qu'elles fassent partie des fonctionnalités de l'unité de commande.
- Observateur, plusieurs possibles, droits en lecture uniquement
 - L'observateur a accès à tous les menus, mais il ne peut pas effectuer des paramétrages qui entraîneraient une modification du fonctionnement de l'appareil. Cela ne s'applique pas aux saisies nécessaires pour se connecter en tant qu'opérateur.

À l'état de livraison, le maître dispose des droits d'opérateur.

Si un utilisateur se connecte via le serveur Web ou s'il raccorde l'unité de commande Command, le serveur Web ou l'unité Command dispose des droits d'observateur.

Un opérateur est connecté et une autre unité de commande sollicite les droits d'opérateur (☞ « Sollicitation de droits d'opérateur » à la page 93). Dès que le second utilisateur a sollicité les droits d'opérateur, le premier opérateur devient observateur.

Si un opérateur revient au niveau observateur, une fenêtre pop-up s'affiche avec un message correspondant.

Lorsqu'une unité de commande amovible disposant des droits d'opérateur est débranchée, le maître devient automatiquement l'opérateur.

Exception : unité Command Touch disposant de droits d'utilisateur restreints. Dans ce cas, l'appareil de thermorégulation génère d'abord une erreur. Une fois l'appareil remis en marche (sans unité Command), le maître devient l'opérateur.

Pupitre de commande

À l'état de livraison, la connexion avec le pupitre de commande est activement surveillée. Si après 15 secondes, aucune instruction n'est reçue par l'appareil via Ethernet, une interruption de la communication est détectée. Si la liaison avec le pupitre de commande est coupée, l'appareil de thermorégulation réagit conformément à la configuration.

Le délai d'expiration peut être réglé de 1 à 99 secondes. Pour ce faire, utiliser la commande [OUT_SP_08_XX] au moyen de l'interface.

La fonction de l'interface Ethernet peut également être activée via le menu → Paramétrages → Réglages de base → Ethernet → Services → Contrôle PC → PC Timeout. Cela doit être réglé avant le début de la communication.

Si la surveillance du pupitre de commande est activée, celui-ci dispose exclusivement des droits d'opérateur.

Ni l'unité Master ni l'unité Command ni le serveur Web ne peuvent récupérer les droits d'utilisation. La commande sur l'appareil de thermorégulation est ainsi bloquée. En cas d'apparition d'un délai d'expiration lors de la surveillance, les droits d'opérateur sont automatiquement transmis à l'appareil de thermorégulation.

Afin de désactiver la surveillance de la connexion, la valeur du délai d'expiration doit être réglée sur 0. L'appareil de thermorégulation peut être contrôlé depuis le pupitre de commande/PC ou sur lui-même. Les droits d'opérateur peuvent être récupérés à tour de rôle. Dans ce cas, aucune surveillance de la communication n'a lieu et une interruption de la connexion ne sera pas détectée.



À chaque commande d'écriture, le pupitre de commande récupère le droit d'opérateur dès lors qu'il n'a pas été verrouillé par une autre unité de commande. Un envoi très fréquent de commandes d'écriture par le pupitre de commande peut entraver l'utilisation d'une autre unité de commande.

Démarrage à froid

Après avoir arrêté et remis en marche l'appareil, le maître se trouve au même niveau que lors de la connexion précédente. Cela s'applique également à l'unité de commande Command et au serveur Web.

Exception : si la dernière unité de commande qui a sollicité le niveau opérateur n'est pas raccordée. Dans ce cas, les droits d'opérateur reviennent automatiquement au maître lorsque l'appareil est mis en marche.

Barre d'état

- Si une unité de commande dispose des droits d'observateur, un symbole de cadenas s'affiche à la place de la touche programmable de droite ou du bouton Marche/Arrêt :
 - Sur le maître, la touche programmable de droite Marche/Arrêt est remplacée par le symbole de cadenas.
 - Sur l'unité Command, le bouton Marche/Arrêt est remplacé par le symbole de cadenas.
 - Sur le serveur Web, le bouton Marche/Arrêt est remplacé par le symbole de cadenas.
 - En cas de fonctionnement avec un pupitre de commande, il relève de la responsabilité de l'utilisateur (client) de faire afficher l'état.

Sollicitation de droits d'opérateur



Fig. 44 : Commande bloquée sur l'appareil

La sélection du symbole de cadenas permet de solliciter les droits d'opérateur :

- Appuyer sur la touche programmable droite sur l'unité de commande Master. Une fenêtre pop-up s'ouvre et demande confirmation (Oui/Non).
- Maintenir le bouton du cadenas de l'unité de télécommande Command enfoncé pendant une durée prolongée (> 0,5 s). Une fenêtre pop-up s'ouvre et demande confirmation (Oui/Non).
- Cliquer sur le bouton du cadenas dans le serveur Web. Une fenêtre pop-up s'ouvre et demande confirmation (Oui/Non).

Droits d'opérateur verrouillés

Description :

Chaque unité de commande disposant des droits d'opérateur peut verrouiller les droits d'opérateur d'autres unités/pupitres de commande (**lock**). Dans ce cas, les autres unités/pupitres de commande ne peuvent pas récupérer les droits d'opérateur et restent ainsi observateurs.

Verrouillage du droit d'opérateur avec l'unité Command Touch :

- Outre les droits d'opérateur et d'observateur, l'unité Command Touch est la seule à fournir des **droits d'utilisateur** spécifiques (voir notice d'instructions Command Touch).
Si des droits d'utilisateur ont été attribués/restreints par l'unité de commande Command (dans le menu de configuration utilisateur), toutes les autres unités de commande ou le pupitre de commande/PC deviennent des observateurs. Ni les autres unités de commande ni le pupitre de commande ne peuvent récupérer activement les droits d'opérateur. Un message de notification apparaît en cas de tentative de récupération des droits d'opérateur.
Si une unité Command disposant de droits d'utilisateur restreints est déconnectée de l'appareil de thermorégulation, un message d'erreur est généré et l'appareil de thermorégulation s'arrête. L'utilisateur doit arrêter l'appareil et le remettre en marche. L'unité de commande Master devient automatiquement l'opérateur.

Verrouillage du droit d'opérateur avec le pupitre de commande

- Si la surveillance du pupitre de commande est activée, le droit d'opérateur sur celui-ci est verrouillé/exclusif.
Aucune unité de commande ne peut récupérer les droits d'opérateur. Un message de notification apparaît en cas de tentative de récupération des droits d'opérateur.
En cas d'interruption au niveau du pupitre de commande, l'appareil de thermorégulation est désactivé et réactivé, une alarme se déclenche ou bien la surveillance du pupitre de commande est désactivée. Le droit exclusif est retiré du pupitre de commande.

Verrouillage du droit d'opérateur avec l'unité Master

- En cas de déclenchement d'un Safe Mode, le droit d'opérateur est cédé à l'unité Master et est alors verrouillé/exclusif. Si le Safe Mode est désactivé, le droit exclusif est retiré de l'unité Master.

6.13 Serveur Web LAUDA Command

Serveur Web intégré

L'appareil LAUDA est équipé d'un serveur Web intégré. Ce serveur Web sert à visionner des données internes à l'appareil et relatives au processus, telles que la température, la pression ou le débit. L'étendue des informations affichées dépend de l'appareil, du type d'appareil et des accessoires installés.

Les logiciels suivants permettent d'accéder au serveur Web :

- Appli LAUDA Command :
Cette appli est disponible dans les App Stores pour les appareils mobiles iOS et Android ainsi que dans le Windows Store pour les ordinateurs dotés d'un système d'exploitation de Windows.
Sur les systèmes informatiques sous Windows, l'appli LAUDA Command est également téléchargeable depuis le site Web de LAUDA. Ouvrir le LAUDA site web et cliquer sur → Services → Download-Center. Dans le menu déroulant [Type de document] du centre de téléchargement, sélectionner l'entrée [Logiciels].
- Navigateur Web :
Connexion à l'appareil LAUDA à l'aide d'un navigateur.

Condition préalable

- L'appareil LAUDA et l'ordinateur / le pupitre de commande doivent être connectés au même réseau. Sur l'appareil, les paramètres réseau peuvent être réglés automatiquement (*DHCP activé*) ou manuellement (*DHCP désactivé*) ↪ Chapitre 4.7.3 « Configurer l'interface Ethernet » à la page 33.



Connexion à l'appareil via l'appli LAUDA Command

LAUDA recommande d'utiliser l'appli LAUDA Command. Cette appli utilise des mécanismes de sécurité qui sont automatiquement activés et qui assurent un niveau de sécurité informatique très élevé conformément à l'état actuel de la technique. Par ailleurs, l'appli intègre un service permettant de rechercher les appareils LAUDA dans le réseau local, ce qui rend superflue la saisie manuelle du nom d'hôte ou de l'adresse IP.

Illustration des protocoles utilisés au sein du modèle ISO/OSI

Strates	Protocoles
7 Application	HTTP, DNS, serveur DHCP, Auto-IP, TLS, mDNS
6 Représentation	
5 Session	
4 Transport	TCP, UDP
3 Transmission	IP
2 Sécurité	Réseau physique
1 Transfert de bits	

Commande de l'appareil avec l'application

Si l'appli LAUDA Command est utilisée, elle recherchera automatiquement les appareils présents dans le réseau. Les appareils trouvés sont ensuite affichés dans une liste. Sélectionner l'appareil requis. La connexion avec l'appareil s'établit. Si une connexion a été établie avec un appareil avant de quitter l'appli, le système se connectera à cet appareil au redémarrage de l'appli.

Sécurité offerte par le navigateur Web

Si l'utilisateur ne peut pas utiliser l'appli LAUDA Command pour des raisons techniques ou parce que les directives informatiques l'interdisent, il peut accéder à l'appareil LAUDA par l'intermédiaire d'un navigateur Web. Pour obtenir un niveau élevé de sécurité en cas d'utilisation d'un navigateur Web, il est nécessaire d'installer les certificats CA LAUDA (Root CA, Device CA).

Avant d'utiliser un navigateur Web, il est impératif d'effectuer les tâches suivantes :

1. Avant de se connecter pour la première fois, télécharger les certificats CA LAUDA depuis le site Web.
Ouvrir le LAUDA site web et cliquer sur → Services → Download-Center.
2. Dans le menu déroulant [Type de document] du centre de téléchargement, sélectionner l'entrée [Certificat].
 - ▶ Une liste des certificats s'affiche.
3. Cliquer sur le certificat correspondant.
 - ▶ Le téléchargement commence et le fichier zip est téléchargé.
4. Installer les certificats sur tous les appareils terminaux qui seront utilisés pour accéder à l'appareil LAUDA.
5. Répondre par [Oui] lorsque le système demande s'il peut faire confiance aux certificats LAUDA.
6. À la première connexion, vérifier si le nom commun figurant dans le certificat de l'appareil correspond à l'ID du contrôleur de l'appareil LAUDA.

Vous pouvez consulter le numéro dans le menu de l'appareil → Fonctionnement → ID du contrôleur.

- ▶ Le numéro d'identification à 24 caractères s'affiche. Ce numéro peut se composer des chiffres 0 à 9 et des lettres A à F. Celui-ci s'affiche à l'écran sous la forme de trois blocs numériques (positions 1-8, 9-16 et 17-24).



Fig. 45 : ID du contrôleur

7. Valider la connexion.

Commande de l'appareil via le serveur Web

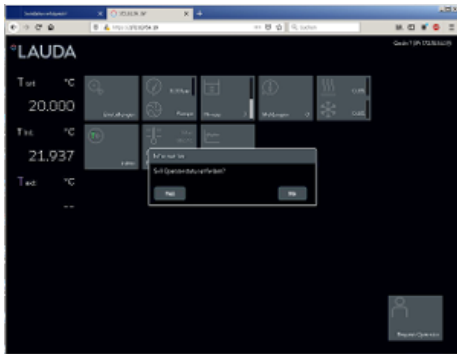


Fig. 46 : Serveur Web dans la fenêtre du navigateur

La commande des appareils LAUDA via le serveur Web est tout à fait semblable à celle via l'unité de commande sur l'appareil. Au besoin, consulter les descriptions correspondantes sur la commande dans la présente notice d'instructions.

La commande de l'appareil via l'appli LAUDA Command est très semblable à celle de l'unité de télécommande Command Touch dont la notice d'utilisation est disponible au téléchargement sur notre site web. Ouvrir le LAUDA site web et cliquer sur → *Services* → *Download-Center*. Dans le menu déroulant [Ligne de produits] du centre de téléchargement, sélectionner l'entrée [PRO].

Si le navigateur Web est utilisé, il est nécessaire de disposer de l'adresse IP ou du numéro de série de l'appareil de thermorégulation. Saisir l'adresse IP ou le numéro de série dans la ligne d'adresse du navigateur. La connexion avec l'appareil s'établit.

Affichage de l'adresse IP

Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Ethernet* → *Configuration LAN* → *Adresse IP locale*.

Affichage du numéro de série

Sélectionner les options de menu → *Fonctionnement* → *Numéros de série*.

Cookies

L'utilisation d'un navigateur Web requiert que les cookies soient activés. L'appareil enregistre un cookie avec un jeton spécifique à la connexion, qui est généré dans le cadre de la première authentification réciproque. Si le cookie est refusé ou supprimé, cette information sera perdue. L'authentification devra être exécutée à nouveau lors du prochain établissement de la connexion.

Pour obtenir de l'aide supplémentaire concernant l'implémentation des accès sûrs, s'adresser à l'administrateur réseau compétent de l'entreprise.

Sécurité élevée grâce à l'authentification à deux facteurs (2FA)

L'authentification à deux facteurs est une méthode d'authentification qui utilise une combinaison de deux informations différentes et indépendantes. L'utilisateur est vérifié par l'appareil distant et ce dernier est vérifié par l'utilisateur.

Chez LAUDA, un utilisateur est créé dans l'appareil de thermorégulation lors de l'authentification 2FA, avec des données d'accès générées automatiquement. Ces données d'accès sont enregistrées sous forme de jeton dans l'appli et de cookie dans le navigateur Web. Ce jeton est valable pendant 6 mois. Par ailleurs, tous les utilisateurs enregistrés (jetons) peuvent être supprimés de l'appareil de thermorégulation au moyen du maître. Dans ce cas, l'utilisateur doit recommencer la procédure d'authentification 2FA.

L'authentification 2FA est requise dans les cas suivants :

- Lors de la première connexion.
- Lorsque le jeton n'est plus valable.
- Lorsque le cookie n'est plus valable.
- Lorsque le cookie a été supprimé dans le navigateur ou qu'il n'a pas été enregistré.

Si une authentification 2FA est nécessaire, l'utilisateur y sera automatiquement invité par l'appli ou le navigateur Web. Durant l'exécution de l'authentification 2FA, un code à 6 caractères à usage unique s'affiche dans le menu du module Ethernet → Services → Serveur Web via une autre option de menu. Ce code est valable pendant 5 minutes.

Saisir le code affiché dans le client Web et valider la saisie. Lorsque l'authentification a réussi, la connexion se poursuit. En cas d'échec, vérifier si le code a été correctement saisi.

6.14 Service cloud LAUDA.LIVE

Pour en savoir plus sur le LAUDA.LIVE et ses services, veuillez contacter LAUDA ou consulter notre site web.

Afin de mettre en œuvre le service LAUDA.LIVE, des données techniques sont échangées avec le cloud LAUDA.LIVE par une connexion cryptée et permettent ainsi au service LAUDA d'effectuer la télémaintenance des appareils de thermorégulation.

Condition préalable

- Les utilisateurs qui ne peuvent pas fournir un accès internet/LAUDA.LIVE à l'appareil de thermorégulation pour des raisons techniques ou dont les directives informatiques l'interdisent, peuvent aussi utiliser une passerelle de téléphonie mobile LAUDA (veuillez contacter LAUDA pour en savoir plus).



Par défaut, l'accès LAUDA.LIVE et la transmission de données sont désactivés.

Autoriser l'accès au cloud LAUDA.LIVE



1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.

Fig. 47 : Services

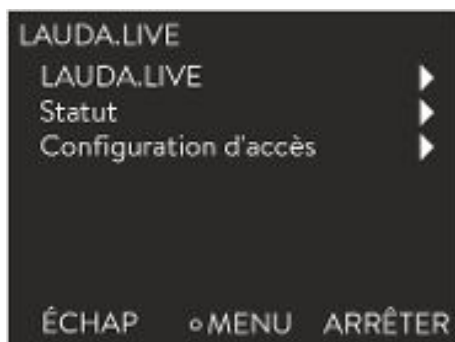


Fig. 48 : Menu LAUDA.LIVE

2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Réglages de base → Ethernet → Services → LAUDA live → LAUDA live [désact./activer].
 - ▶ Les options [désact.] et [activer] s'affichent à l'écran.
3. Sélectionner l'option [activer], puis confirmer avec la touche de saisie.
 - ▶ La saisie a été appliquée.

Une fois activé, l'appareil de thermorégulation s'enregistre et s'authentifie au moyen d'une connexion TLS cryptée dans le LAUDA.LIVE en utilisant un certificat X.509 propre à l'appareil. Pour des raisons de sécurité, la connexion ne peut être initialisée que par l'appareil de thermorégulation. Une connexion établie avec le LAUDA.LIVE est indiquée dans la même option de menu sous [Statut] :

connecté - Connexion existante au LAUDA.LIVE

connecter - La connexion au LAUDA.LIVE est en cours d'établissement

désactiver - Désactiver le LAUDA.LIVE

Étant donné que LAUDA offre à l'utilisateur le contrôle complet sur les données à transmettre, les données de l'appareil ne sont transmises que si l'accès LAUDA.LIVE a été configuré.

Configurer l'accès LAUDA.LIVE



Fig. 49 : Configuration d'accès

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Ethernet* → *Services* → *LAUDA live* → *Configuration d'accès*.
 - ▶ Les options suivantes s'affichent à l'écran :
3. Sélectionner l'option souhaitée, puis confirmer avec la touche de saisie.
 - ▶ La case est cochée. La saisie a été appliquée et l'option respective est activée.



Le menu de configuration d'accès permet à l'utilisateur de définir par lui-même les données devant être transmises : [Lire les paramètres de fonctionnement] et/ou [Lire les paramètres de service].

Dans le menu de configuration d'accès, on différencie les paramètres de fonctionnement (tels que les températures nominale/mesurée configurées, la langue ou encore les paramètres de réglage) et les paramètres de service. Les paramètres de fonctionnement désignent les paramètres pouvant être affichés à l'écran de l'appareil et modifiés par l'utilisateur. En revanche, les paramètres de service sont exclusivement disponibles pour le service après-vente LAUDA.



La modification des paramètres intégrés à l'appareil de thermostat depuis le cloud est activée par l'utilisateur via les commandes [Écrire les paramètres de fonctionnement] et/ou [Écrire les paramètres de service].

Outre les mesures telles qu'une authentification à 2 facteurs dans le LAUDA.LIVE pour autoriser l'accès et la modification des données de l'appareil, la configuration d'accès de l'appareil permet à l'utilisateur de restreindre/contrôler les services LAUDA.LIVE.

6.15 Importation et exportation de données

6.15.1 Importation de données

Importer des données avec une clé USB

Les données suivantes peuvent être importées depuis une clé USB :

- Paramètres de contrôle
- Configuration du module analogique
- Configuration du module de contact

Si les paramètres de réglage, la configuration du module analogique ou celle du module de contact d'un appareil ont été exportés au préalable sur une clé USB, il est possible de les transmettre à un autre appareil avec cette clé.

Personnel : Personnel de service

1. Insérer la clé USB dans le port USB Host de l'unité de commande de l'appareil.
2. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
3. Dans le menu principal, sélectionner les options de menu → *Échange de données* → *Importation de données*.
 - ▶ Le sous-menu s'ouvre.
4. Sélectionner l'une des options suivantes :
 - Paramètres de contrôle
 - Configuration du module analogique
 - Configuration du module de contact
5. Lancer l'importation avec la touche de saisie [OK].
 - ▶ Une fois l'importation réussie, le message suivant s'affiche à l'écran :
Importation des données depuis la clé USB terminée.
6. Confirmer le message avec la touche de saisie [OK].

6.15.2 Exportation de données

Il est possible d'exporter des données de l'appareil LAUDA sur une clé USB.

Le logiciel crée sur la clé USB le répertoire *LAUDA* et un sous-répertoire. La désignation de ce sous-répertoire correspond au numéro de série de l'appareil, par exemple « S200000.014 ». Tous les fichiers à exporter sont enregistrés dans le sous-répertoire.

Si de nouvelles données du même appareil sont exportées sur la clé USB, de nouveaux fichiers seront créés et numérotés en ordre croissant.

Personnel : Personnel de service

1. Insérer la clé USB dans le port USB Host de l'unité de commande de l'appareil.
2. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
3. Dans le menu principal, sélectionner l'option → *Échange de données* → *Exportation de données*.
 - ▶ Le sous-menu s'ouvre.
4. Choisir l'une des options suivantes :
 - n [Graphique température]
 - n [Fonctionnement]
 - n [Données techniques]
 - n [Paramètres de contrôle]
 - [Configuration du module analogique]
 - [Configuration du module de contact]
5. Démarrer l'exportation avec la touche de saisie [OK].

Pendant l'exportation, des messages s'affichent sur l'écran :

 - L'exportation des données sur la clé USB a commencé.
 - L'exportation des données vers la clé USB s'est terminée avec succès.

Lorsque l'exportation des données est terminée, valider le message avec la touche de saisie [OK].

Si l'exportation des données ne se déroule pas correctement, le message suivant s'affiche à l'écran : « L'exportation des données vers la clé USB a échoué. ». Confirmer avec la touche de saisie [OK].

Vérifier si la clé USB a été correctement insérée et que l'espace mémoire disponible est suffisant (au moins 1 Mo).

Redémarrer l'exportation des données.

7 Entretien

7.1 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	Travaux de maintenance
chaque semaine	Contrôler les robinets de vidange : <ul style="list-style-type: none">■ Ils doivent être en position « fermée » et aucun liquide ne doit s'écouler.■ Les capuchons sur les tubulures de vidange doivent être présents et serrés.
tous les mois	Contrôle de l'état extérieur de l'appareil.
	Contrôler l'usure des flexibles externes.
	Nettoyer le condenseur refroidi par air.
	Nettoyer le tamis de filtration.
Contrôler le fonctionnement de la protection contre les niveaux trop bas.	
tous les trois mois	Détartre le circuit d'eau réfrigérante des appareils refroidis à l'eau. (selon la dureté de l'eau et la durée de fonctionnement, il faudra peut-être choisir un intervalle plus court)
tous les six mois	Contrôler que l'état du liquide caloporteur permet son utilisation.

7.2 Nettoyage des surfaces de l'appareil

Personnel : Personnel de service



AVERTISSEMENT !
Pénétration du produit de nettoyage dans l'appareil

Electrocution

- Se servir d'un chiffon humide pour le nettoyage.



REMARQUE !
Les nettoyeurs attaquent la structure des surfaces

Endommagement des surfaces de l'appareil

- Pour le nettoyage, ne pas utiliser de nettoyeurs contenant de l'acétone, de l'éthanol ou tout autre solvant.

1. 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.

7.3 Contrôler le liquide caloporteur



AVERTISSEMENT !
Contact avec le liquide caloporteur chaud/froid

Brûlure, gelure

- Amener le liquide caloporteur à la température ambiante avant de commencer des travaux où vous pourriez entrer en contact avec celui-ci.

- Personnel : ■ Personnel de service
- Équipement de protection : ■ Lunettes de protection
■ Gants de protection
■ Tenue de protection

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 tous les six mois. La réutilisation du liquide caloporteur n'est autorisée que dans le cas de résultats de contrôle probants.

Le contrôle du liquide caloporteur doit être effectué selon la norme DIN 51529 : Détermination de la stabilité thermique des fluides de transfert de chaleur usagés.

Source : VDI 3033 ; DIN 51529

7.4 Vidange du liquide caloporteur



ATTENTION !
Contact avec le liquide caloporteur chaud/froid

Brûlure, gelure

- Amener le liquide caloporteur à la température ambiante avant de commencer des travaux où vous pourriez entrer en contact avec celui-ci.

- Personnel : ■ Personnel de service
- Équipement de protection : ■ Lunettes de protection
■ Gants de protection
■ Tenue de protection

1. Attendre que l'appareil et le liquide caloporteur aient refroidi ou se soient réchauffés à la température ambiante.
2. Arrêter l'appareil et débrancher la fiche secteur.
3. Visser une douille filetée avec flexible sur la tubulure de vidange.
 - ▶ Pas de vis extérieur de la tubulure de vidange : ¾" pour les variantes VC 10000 NRTL, ½" pour toutes les autres variantes VC NRTL.

4. Mettre le flexible dans un récipient approprié pour collecter le liquide caloporteur.



Plusieurs procédures de vidange sont nécessaires le cas échéant en cas de volume de remplissage important.

5. Détacher le flexible de retour de l'application.
6. Ouvrir le robinet de vidange. Pour cela, tourner le robinet dans le sens antihoraire.
7. Laisser l'appareil se vider.
8. Débrancher les flexibles de l'application externe. Vidanger le liquide caloporteur dans un récipient approprié.
9. Fermer le robinet de vidange une fois celle-ci terminée.



Respecter les dispositions pour l'élimination du liquide caloporteur usagé.



Selon l'emplacement du consommateur, la séquence de la vidange peut varier ou comporter des étapes supplémentaires.

7.5 Nettoyage du circuit de thermorégulation



REMARQUE ! Givrages internes

Endommagement de l'appareil

- Si de l'eau avec un produit de nettoyage (dégraissant) est utilisée comme liquide de nettoyage, veiller impérativement à ce que l'appareil fonctionne uniquement en mode remplissage (chauffage et groupe frigorifique désactivés).



Pour pouvoir effectuer un nettoyage du circuit de thermorégulation interne, il faut d'abord le vider.

Un nettoyage du circuit de thermorégulation peut s'avérer nécessaire pour les raisons suivantes, par exemple :

- Lors d'un contrôle, il a été constaté que le liquide caloporteur n'était plus adapté à l'utilisation et il a été vidangé.
- Le liquide caloporteur encrassé a été vidangé et il reste encore des résidus d'encrassement dans le circuit de thermorégulation.

- Après chaque vidange du liquide caloporteur, des résidus subsistent dans l'appareil. Si l'appareil doit être stocké, ces résidus doivent être éliminés afin d'éviter les dépôts dans l'appareil pendant le stockage.
- Si l'on passe à un nouveau liquide caloporteur et que l'appareil fonctionne au-dessus de la limite de charge thermique de l'ancien liquide caloporteur, des dépôts peuvent se former, notamment sur les éléments chauffants. Ces dépôts peuvent réduire les performances et la durée de vie de l'appareil. Il faut donc nettoyer l'appareil avec un liquide de nettoyage autorisé ou rincer l'appareil avec le nouveau liquide caloporteur avant d'ajouter le liquide caloporteur pour votre application. Le liquide caloporteur utilisé pour le rinçage doit être vidangé et éliminé après l'opération de rinçage.

- Personnel : ■ Personnel de service
- Équipement de protection : ■ Lunettes de protection
■ Gants de protection
■ Tenue de protection

Liquide de nettoyage approprié	pour le liquide caloporteur
Eau	Kryo 30

1. Raccorder un flexible entre la tubulure de raccordement côté pression du circuit de thermorégulation et la tubulure de raccordement de retour du circuit de thermorégulation (flexible de court-circuit).
2. Remplir l'appareil en mode remplissage avec un liquide de nettoyage approprié.
3. Faire fonctionner l'appareil en mode remplissage pendant la durée du nettoyage.
4. Visser une douille filetée avec flexible sur la tubulure de vidange.
 - ▶ Pas de vis extérieur de la tubulure de vidange : $\frac{3}{4}$ " pour les variantes VC 10000 NRTL, $\frac{1}{2}$ " pour toutes les autres variantes VC NRTL.
5. Contrôler l'état de saleté du nettoyant ou de l'ancien liquide caloporteur.
 - ▶ En cas de saletés dans le nettoyant, répéter les points 2 à 3. Sinon continuer au point 5.
6. Débrancher le flexible des tubulures de raccordement du circuit de thermorégulation.
7. Sécher le circuit de thermorégulation interne de l'appareil avec de l'air comprimé. Pour cela, faire entrer l'air comprimé dans l'appareil en alternance par la tubulure de raccordement côté pression du circuit de thermorégulation et la tubulure de raccordement de retour du circuit de thermorégulation.
8. Débrancher le flexible de la tubulure de vidange et fermer le robinet de vidange.

7.6 Vidange du circuit d'eau réfrigérante

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau



REMARQUE !

Damage causé par le gel ou encrassement de l'échangeur thermique

Endommagement de l'appareil dans le cas d'un appareil refroidi à l'eau

- En cas de mise hors service en raison d'un risque de gel ou pour le transport, le stockage, l'entretien ou le service, vider entièrement le circuit d'eau réfrigérante de l'appareil.



REMARQUE !

Éclaboussures de liquide

Domages matériels dus à des éclaboussures de liquide

- Utiliser des récipients collecteurs appropriés entourant complètement les tubulures de raccordement.

Personnel :

- Personnel de service

Équipement de protection :

- Lunettes de protection
- Gants de protection
- Tenue de protection

L'appareil est en mode stand-by.

1. Couper l'alimentation en eau de refroidissement.
2. Dévisser le flexible de la tubulure de raccordement de l'entrée d'eau de refroidissement de l'appareil.
3. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
4. Sélectionner les options de menu → *Pompe* → *Valve d'eau* → *ouverte*.
 - ▶ La valve d'eau s'ouvre.
5. Vidanger entièrement le circuit d'eau réfrigérante.
6. Dévisser le flexible de la tubulure de raccordement de la sortie d'eau de refroidissement de l'appareil.
7. Éliminer les résidus de liquide du circuit d'eau réfrigérante en envoyant de l'air comprimé en alternance par les deux tubulures de raccordement du circuit d'eau réfrigérante.
 - ▶ Récupérer les résidus de liquide dans un récipient approprié et les éliminer.
8. Dans le menu de commande, régler la vanne d'eau sur *auto* (automatique). C'est le réglage par défaut.

7.7 Entretien du circuit d'eau réfrigérante

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

Nettoyage du tamis de filtration

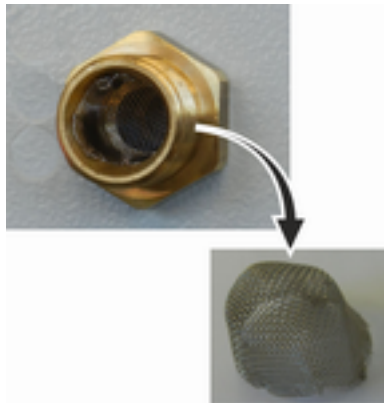


Fig. 51 : Retirer le tamis de filtration

Détartre le circuit d'eau réfrigérante

Afin d'obtenir la pleine capacité frigorifique, le circuit d'eau réfrigérante et le tamis de filtration doivent être nettoyés régulièrement.

Personnel : ■ Personnel de service

Équipement de protection : ■ Lunettes de protection

■ Gants de protection

■ Tenue de protection

1. Arrêter l'appareil.
2. Couper l'alimentation en eau de refroidissement.
3. Dévisser le flexible d'alimentation en eau de refroidissement de l'appareil.
4. Enlever le tamis de filtration de l'alimentation en eau. Utiliser si nécessaire une pince pointue ou une grande pincette.
5. Nettoyer le tamis de filtration.
6. Insérer le tamis de filtration nettoyé et reposer le flexible.

Équipement nécessaire pour détartre avec une pompe (pompe à fût) :

- un récipient d'une capacité d'environ 20 litres,
- une pompe,
- des flexibles entre le récipient et la pompe et entre la pompe et l'entrée d'eau réfrigérante,
- un flexible entre la sortie d'eau réfrigérante et le récipient.

Équipement nécessaire pour détartre avec un entonnoir :

- deux récipients d'une capacité de 10 à 20 litres,
- un entonnoir,
- un flexible entre l'entonnoir et l'entrée d'eau réfrigérante. Placer l'entonnoir aussi haut que possible afin que l'appareil se remplisse rapidement de produit de détartage,
- un flexible entre la sortie d'eau réfrigérante et le récipient.

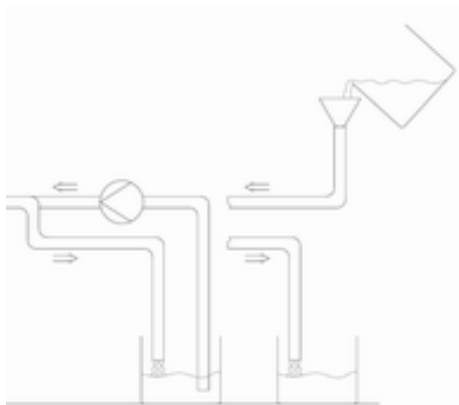


Fig. 52 : Détartrage

- Personnel : ■ Personnel de service
- Équipement de protection : ■ Lunettes de protection
 ■ Gants de protection
 ■ Tenue de protection

1. Commuter l'appareil en mode stand-by
2. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
3. Sélectionner sur l'unité de commande les options → *Mode remplissage* → *Valve d'eau* → *Fermé*.
 - ▶ La valve d'eau s'ouvre.
4. Remplir l'appareil par le flexible placé à l'entrée de l'eau réfrigérante avec un mélange détartrant-eau.
5. Pomper ou verser sans arrêt le mélange détartrant-eau.
6. Laisser agir le mélange détartrant-eau (voir tableau ci-dessous).
7. Rincer l'appareil soigneusement avec de l'eau propre (voir tableau ci-dessous).
8. Vidanger le circuit d'eau réfrigérante. Souffler à cet effet de l'air comprimé à travers le circuit d'eau réfrigérante.
9. Sélectionner sur l'unité de commande les options → *Mode remplissage* → *Valve d'eau* → *auto* (automatique). C'est le réglage par défaut.

Temps d'action :	Continuer le pompage ou le remplissage jusqu'à ce que la réaction mousseuse (en général au début) diminue. Ceci est généralement le cas au bout de 15 à 30 minutes.
Détartrant :	Autorisé uniquement : Détartrant LAUDA référence article LZB 126 (emballage de 5 kg). Avant de manipuler des agents chimiques, il est indispensable de lire et d'observer les consignes de sécurité et les instructions d'emploi qui se trouvent sur l'emballage !
Rincer :	Faire tourner au moins 30 litres d'eau propre dans l'appareil.

7.8 Nettoyage du condenseur refroidi par air

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareil refroidi à l'air

Personnel : ■ Personnel de service

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





Le cache frontal est maintenu par une fermeture magnétique.

3. Nettoyer le condenseur avec un balai ou un aspirateur.

- Reposer le cache frontal correctement.

7.9 Contrôler la protection contre les niveaux trop bas


Avant que le niveau de liquide s'abaisse de telle façon que le corps de chauffe ne soit plus complètement recouvert de liquide, un signal d'alarme retentit. *Niveau bas* apparaît à l'écran. Les composants de l'appareil sont arrêtés par le circuit électronique.

 AVERTISSEMENT ! Contact avec du fluide de thermostatisation brûlant ou froid	
	Brûlure, congélation <ul style="list-style-type: none"> Avant de vidanger, faire baisser la température du fluide de thermostatisation à la température ambiante.
Un message d'alarme doit apparaître dès que le niveau bas est atteint.	

- Personnel : ■ Personnel de service
- Équipement de protection : ■ Lunettes de protection
■ Gants de protection
■ Tenue de protection

- Allumer l'appareil et la pompe. Régler la température de consigne sur la température ambiante.
- Observer l'indication de niveau à l'écran.
- Réduire le niveau de liquide dans l'appareil. Laisser s'écouler le liquide caloporteur dans un récipient adapté à travers la tubulure de vidange ouverte.
 - ▶ L'écran affiche l'abaissement du liquide caloporteur.
 - Si le niveau baisse au niveau 2, un avertissement est émis à l'écran.
 - Si le niveau descend en dessous du niveau 0, l'appareil s'arrête. Une fenêtre avec le message *Alarme* s'affiche à l'écran.
- Fermer le robinet de vidange.
- Faire l'appoint en liquide caloporteur.
 - ▶ Le niveau de liquide affiché à l'écran augmente.
- Effacer la panne dans le menu de l'appareil.



7.10 Remarques sur la mise hors service

 REMARQUE ! Dommage causé par le gel ou encrassement de l'échangeur thermique	
	Endommagement de l'appareil dans le cas d'un appareil refroidi à l'eau
	<ul style="list-style-type: none">● En cas de mise hors service en raison d'un risque de gel ou pour le transport, le stockage, l'entretien ou le service, vider entièrement le circuit d'eau réfrigérante de l'appareil.


Afin d'éviter des dommages lors du stockage ou du transport, tous les liquides doivent être entièrement vidangés de l'appareil.

1. Vidanger le liquide caloporteur de l'appareil ↗ Chapitre 7.4 « Vidange du liquide caloporteur » à la page 103.
2. Nettoyer le circuit de thermorégulation interne.
3. Pour les appareils refroidis à l'eau, vider complètement le circuit d'eau réfrigérante.
4. Respecter les valeurs limites de température correspondantes ↗ Chapitre 12.1 « Dimensions, températures, capacités et autres données » à la page 119.

7.11 Remarques concernant l'entretien et la réparation

 DANGER ! Contact avec des pièces conductrices de tension ou mobiles	
	Électrocution, choc, coupure, écrasement
	<ul style="list-style-type: none">● L'appareil doit être débranché du secteur avant toute intervention d'entretien ou de réparation.● Seul un personnel qualifié autorisé par LAUDA est autorisé à effectuer des travaux d'entretien ou de réparation.
 ATTENTION ! Contact physique avec des parties de l'appareil, des accessoires ou le liquide caloporteur chauds ou froids	
	Brûlure, échaudure, congélation
	<ul style="list-style-type: none">● Attendre que la température des parties de l'appareil, des accessoires et du liquide caloporteur soit retombée à la température ambiante.

Observer les consignes suivantes concernant les travaux d'entretien et de réparation :

- Procéder comme suit en cas de dommages sur l'appareil ou sur des composants de l'appareil :
 - Éteindre l'appareil à l'aide de l'interrupteur principal.
 - Protéger l'appareil contre toute remise en marche.
 - Débrancher la fiche secteur.
- Seul le S.A.V. LAUDA ou un partenaire S.A.V. agréé LAUDA disposant d'un personnel dûment qualifié est autorisé à procéder aux travaux d'entretien et de réparation. Les coordonnées sont indiquées au  Chapitre 11.5 « Contact LAUDA » à la page 118.

8 Pannes et anomalies

8.1 Alarmes, erreurs et avertissements

Tous les messages d'erreur, alarmes et avertissements déclenchés éventuellement 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. 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 « Alarmes » à la page 112.

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.

Procédure à suivre en cas d'erreur

Quand une erreur survient, un signal sonore est émis par l'appareil.

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 Appareils de thermorégulation. Les coordonnées sont disponibles au  Chapitre 11.5 « Contact LAUDA » à la page 118.



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

8.2 Alarmes

Code	Sortie	Description
1	Niveau trop bas de pompe	La pompe a détecté un niveau bas
2	Niveau trop bas	Le flotteur a détecté un niveau trop bas
3	Surchauffe	Surchauffe ($T > T_{max}$)
4	---	---
5	Conn. Command	L'unité de télécommande Command Touch a été retirée pendant le service.
6	---	---
7	Manque d'eau	L'eau de refroidissement n'est pas raccordée
8	---	---
9	T ext Pt100	Valeur réelle Pt100 externe indisponible

Code	Sortie	Description
10	T ext analogique	Valeur réelle signal analogique externe indisponible
11	T ext sérielle	Valeur réelle externe de l'interface série indisponible
12	Entrée analogique 1	Module analogique : entrée du courant 1, interruption.
13	Entrée analogique 2	Module analogique : entrée du courant 2, interruption.
14	Niveau trop élevé	Le flotteur a détecté un niveau trop élevé
15	Entrée numérique	Panne sur l'entrée tout-ou-rien/contact de commutation
16	Remplissage d'appoint	Le niveau du liquide caloporteur est trop bas.
19	Supression	Supression dans l'alimentation
20	T ext Ethernet	Valeur réelle externe du module Ethernet indisponible
21	T ext USB	Valeur réelle externe du port USB indisponible
22	Interruption de connexion	Interruption de connexion au niveau du module d'interface
23	T ext EtherCAT	Valeur réelle externe du module EtherCAT indisponible
24	---	---

8.3 Dépannage

Avant de contacter le S.A.V. LAUDA ↪ Chapitre 11.5 « Contact LAUDA » à la page 118, vérifier si le problème peut être éliminé avec les consignes suivantes.

Tab. 36 : Thermostat de process

Panne	Cause ⇒ dépannage possible
L'appareil ne refroidit pas ou très lentement.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le groupe frigorifique (Smart Cool) est à l'arrêt ⇒ mettre le groupe frigorifique en marche. ■ La limitation du contrôleur est activée ⇒ arrêter la limitation du contrôleur. ■ Le condenseur est sale ⇒ nettoyer le condenseur ↪ Chapitre 7.8 « Nettoyage du condenseur refroidi par air » à la page 108. ■ La température limite Til est trop élevée ⇒ réduire la température limite Til.
L'appareil ne chauffe pas ou très peu.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La limitation du contrôleur est activée ⇒ arrêter la limitation du contrôleur. ■ La température limite Tih est trop basse ⇒ augmenter la température limite. ■ La limitation de la puissance de chauffe dynamique est activée ⇒ désactiver la limitation de la puissance de chauffe dynamique.

Panne	Cause ⇒ dépannage possible
Le groupe frigorifique est en fonctionnement pendant quelques minutes bien qu'aucun refroidissement ne soit nécessaire.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fonction normale (fonction de protection), aucun dépannage nécessaire
Écran : Protection contre les surchauffes.	<p>En cas de température supérieure à 90 °C, l'alarme 3 de surchauffe se déclenche et un signal sonore à deux tons est émis. Le déclenchement de cette alarme entraîne la coupure des chauffages, du système de réfrigération et de la pompe.</p> <p>Dépannage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mettre l'interrupteur principal de l'appareil hors circuit. ■ Laisser l'appareil refroidir à une température inférieure à 90 °C (> 20 minutes). ■ Mettre l'appareil en marche. ■ Acquitter l'alarme avec la touche de saisie OK.
<p>Écran : Niveau trop élevé (Risque de niveau trop élevé dans le vase d'expansion).</p> <p>Écran : Niveau trop élevé (Niveau trop élevé dans le vase d'expansion).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le chauffage fait augmenter le volume ■ Le liquide caloporteur a absorbé de l'humidité venant de l'air ambiant
Écran : Surpression (Pression d'admission trop élevée).	<ul style="list-style-type: none"> ■ La pression maximale est trop faible ⇒ augmenter la pression maximale.

9 Élimination

9.1 Mise au rebut de l'emballage

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

9.2 Mise au rebut du fluide frigorigène

Le fluide frigorigène doit être éliminé selon les règlements 2015/2067/UE et (UE) 2024/573.



ATTENTION !
Fuite incontrôlée du fluide frigorigène

Choc, coupure

- L'élimination doit être effectuée exclusivement par un spécialiste.



REMARQUE !
Fuite incontrôlée du fluide frigorigène

Environnement

- Élimination interdite quand le circuit de refroidissement est sous pression.
- L'élimination doit être effectuée exclusivement par un spécialiste.



Le type et le poids de remplissage du fluide frigorigène sont indiqués sur la plaque signalétique.

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

9.3 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 Accessoires

Les accessoires électriques suivants sont disponibles pour les appareils Vario-cool NRTL.

Tab. 37 : Grand emplacement pour module 51 mm x 27 mm

Accessoires	Référence de commande
Module d'interface analogique	LRZ 912
Module d'interface -RS 232/485	LRZ 913
Module d'interface de contact avec 1 entrée et 1 sortie	LRZ 914
Module d'interface de contact avec 3 entrées et 3 sorties	LRZ 915
Module d'interface Profibus	LRZ 917
Module externe Pt100/LiBus	LRZ 925

Tab. 38 : Petit emplacement pour module (51 mm x 17 mm)

Accessoires	Référence de commande
Module externe Pt100/LiBus	LRZ 918

Tab. 39 : Unité de télécommande

Accessoires	Référence de commande
Unité de télécommande Command Touch (opérationnelle uniquement avec LRZ 918 ou LRZ 925)	LRT 923

Tab. 40 : 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 (longueur : 2 m) pour PC	EKS 037
Câble RS 232 (longueur : 5 m) pour PC	EKS 057
Prise mâle à 3 pôles pour entrée de contact	EQS 048
Prise femelle à 3 pôles pour sortie de contact	EQD 047

Tenir compte également de nos brochures pour d'autres accessoires.

11 Généralités

11.1 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.

11.2 Modifications techniques

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

11.3 Conditions de garantie

LAUDA offre par défaut une garantie fabricant de 12 mois sur les thermostats de process Variocool NRTL à compter de leur date d'achat.

11.4 Textes de licence

Vous pouvez obtenir les textes de licence pour les logiciels utilisés dans l'appareil sur notre site Internet LAUDA (version anglaise).

1. Dans la barre d'adresse de votre navigateur, saisissez : <https://www.lauda.de/fr/> et validez la saisie.
2. Cliquez sur → *Services* → *Download-Center*.
3. Dans la liste déroulante [Langue], sélectionnez l'entrée [Anglais].
 - ▶ Une longue liste de fichiers de plusieurs formats s'affiche.
4. Dans la liste déroulante [Type de document], sélectionnez en supplément l'entrée [Logiciels].
 - ▶ La liste est maintenant plus lisible.
5. Recherchez les fichiers suivants :
 - Lizenztexte_μTZ.txt
 - Lizenztexte_Qt.txt
 - GUF-Yocto-31.2-r8616-0.tar.zipDémarrez le téléchargement en cliquant sur la ligne correspondant au fichier.
 - ▶ Le fichier est téléchargé.

11.5 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

12 Caractéristiques techniques

12.1 Dimensions, températures, capacités et autres données

Tab. 41 : Données techniques communes

Donnée	Valeur	Unité
Type d'écran	TFT, police blanche sur fond noir	---
Taille de l'écran	3,5	Pouces
Définition d'écran	320 x 240	Pixels
Résolution de réglage	0,01	°C
Résolution d'affichage	0,01	°C
Saisie	par huit touches	---
Installation et utilisation	dans des locaux fermés	---
Altitude d'installation maximale au-dessus du niveau de la mer	jusqu'à 2 000	m
Humidité relative de l'air	Humidité maximale relative de l'air de 80 % à une température ambiante de 31 °C et baissant de 50 % de manière linéaire jusqu'à 40 °C	---
Plage de température ambiante	5 – 40	°C
Classe de protection	IP 32	---
Variation de la tension secteur	autorisée jusqu'à ±10 % de la tension nominale	---
Classe de protection pour les équipements électriques DIN EN 61 140 (VDE 0140-1)	1	---
Classification selon DIN 12 876-1		
- Désignation de la classe	III	---
- Marquage	NFL (approprié pour les liquides non inflammables)	---
Plage de température de stockage	5 – 43 °C ; sur les appareils refroidis à l'eau, le condenseur doit être entièrement vidangé	°C
Plage de température de transport	-20 – 43	°C



Les niveaux de pression acoustique des différents appareils ont été mesurés selon les lignes directrices indiquées dans DIN EN ISO 11200 et les normes de base citées dans cette norme. Les valeurs mesurées correspondent ainsi aux conditions de service pendant la consommation typique des appareils.

Tab. 42 : Variocool NRTL

Donnée	Unité	VC 1200 (W) NRTL		VC 2000 (W) NRTL		VC 5000 (W) NRTL		VC 10000 (W) NRTL	
Domaine ACC*	°C	-20 – 80		-20 – 80		-20 – 80		-25 – 80	
Constante de température ②	K	±0,05		±0,05		±0,1		±0,1	
Dimensions de l'appareil Largeur x Profondeur x Hauteur	mm	450 x 550 x 825		450 x 550 x 825		550 x 650 x 1065		650 x 675 x 1350	
Volume de remplissage									
- minimum	L	9		9		14		52	
- maximum	L	14		14		24		65	
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	---	G¾"		G¾"		G¾"		G1¼"	
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement									
Évacuation de la chaleur		Air	Eau	Air	Eau	Air	Eau	Air	Eau
- avant	cm	20	20	20	20	50	20	50	20
- arrière	cm	20	20	20	20	50	20	50	20
- droite	cm	20	0	20	0	20	0	20	0
- gauche	cm	20	0	20	0	20	0	20	0



*le domaine ACC (Active Cooling Control), selon DIN 12876, est la plage de température de travail en service avec la machine frigorifique active.

② - Valeur mesurée selon la norme DIN 12876-2 (12/2001)

Tab. 43 : Données de la pompe

Donnée	Unité	VC 1200 (W) NRTL	VC 2000 (W) NRTL	VC 5000 (W) NRTL	VC 10000 (W) NRTL
Données de la pompe à 50 Hz					
- Pression de refoulement maximale	bar	3,1	3,1	5,3	5,3
- Débit maximal	L/min	37	37	56	63
Données de la pompe à 60 Hz					

Donnée	Unité	VC 1200 (W) NRTL	VC 2000 (W) NRTL	VC 5000 (W) NRTL	VC 10000 (W) NRTL
- Pression de refoulement maximale	bar	4,1	4,1	7,3	7,3
- Débit maximal	L/min	44	44	65	75

Tab. 44 : Variocool 1200 / 2000 NRTL

Donnée	Unité	VC 1200 NRTL	VC 1200 W NRTL	VC 2000 NRTL	VC 2000 W NRTL
Niveau sonore ③	dB(A)	59	59	60	59
Poids	kg	65	64	72	71

Tab. 45 : Variocool 5000 / 10000 NRTL

Donnée	Unité	VC 5000 NRTL	VC 5000 W NRTL	VC 10000 NRTL	VC 10000 W NRTL
Niveau sonore ③	dB(A)	70	68	74	72
Poids	kg	118	117	156	154

③ - Niveau sonore selon la norme EN 11201 lié à une position d'utilisation devant l'appareil à 1 mètre de distance.

12.2 Puissance de chauffe

Tab. 46 : Variocool NRTL

Tableau 1	Unité	VC 1200 (W) NRTL	VC 2000 (W) NRTL	VC 5000 (W) NRTL	VC 10000 (W) NRTL
Puissance de chauffe 200 – 230 V, 50 Hz/60 Hz	kW	1,9...2,5	1,9...2,5	---	---
400 V ; 3/PE~50 Hz	kW	---	---	7,5	15,8
460 V ; 3/PE~60 Hz	kW	---	---	10	17,0
Consommation de courant	A	16,0	16,0	16,0	25,0

12.3 Capacité frigorifique



Mesure des données de puissance selon DIN 12876

La capacité frigorifique a été mesurée à des températures définies du liquide caloporteur. L'éthanol est utilisé comme liquide caloporteur standard, au-dessus de 20°C, on utilise de l'huile thermique. Pour la mesure des appareils refroidis à l'air, la température ambiante s'élève à 20 °C. Pour la mesure des appareils refroidis à l'eau, la température de l'eau de refroidissement s'élève à 15 °C et la différence de pression de l'eau de refroidissement à 3 bars.

Tab. 47 : Variocool NRTL

refroidi par air	Unité	VC 1200 NRTL		VC 2000 NRTL		VC 5000 NRTL		VC 10000 NRTL	
		50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
Capacité frigorifique									
à 80 °C ①	kW	1,40	1,55	2,85	3,00	6,25	6,15	12,10	12,10
à 20 °C ②	kW	1,55	1,65	2,15	2,20	5,00	5,60	9,15	9,90
à 10 °C ②	kW	1,15	1,25	1,60	1,65	3,60	4,00	6,90	7,60
à 0 °C ②	kW	0,75	0,80	1,10	1,15	2,35	2,65	4,95	5,40
à -10 °C ②	kW	0,45	0,45	0,65	0,70	1,30	1,50	3,00	3,60
à -20 °C ②	kW	0,18	0,14	0,29	0,34	0,50	0,55	1,60	1,60
Refroidissement de l'équipement frigorifique	---	Air		Air		Air		Air	

refroidi à l'eau	Unité	VC 1200 W NRTL		VC 2000 W NRTL		VC 5000 W NRTL		VC 10000 W NRTL	
		50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
Capacité frigorifique									
à 80 °C ①	kW	1,50	1,55	2,70	2,75	6,50	7,00	13,10	14,30
à 20 °C ②	kW	1,70	1,85	2,20	2,40	5,90	6,70	10,80	11,90
à 10 °C ②	kW	1,15	1,25	1,65	1,80	4,00	4,50	7,85	8,55
à 0 °C ②	kW	0,70	0,80	1,10	1,20	2,60	2,90	5,50	6,00
à -10 °C ②	kW	0,38	0,40	0,65	0,70	1,50	1,60	3,50	3,90
à -20 °C ②	kW	0,12	0,10	0,30	0,35	0,60	0,70	2,00	2,10
Refroidissement de l'équipement frigorifique	---	Eau		Eau		Eau		Eau	

refroidi à l'eau	Unité	VC 1200 W NRTL	VC 2000 W NRTL	VC 5000 W NRTL	VC 10000 W NRTL
Raccordement fileté de l'eau de refroidissement (extérieur)	Pouces	G $\frac{3}{4}$ "	G $\frac{3}{4}$ "	G $\frac{3}{4}$ "	G $\frac{3}{4}$ "
Pression différentielle de l'eau de refroidissement	bar	1 – 6	1 – 6	3 – 6	3 – 6
Pression maximale d'eau de refroidissement	bar	10	10	10	10
Consommation maximale d'eau de refroidissement à 3 bar et 15 °C	L/min	4	4,5	17	24

① - mesuré avec du Kryo 30

② - mesuré avec de l'éthanol

12.4 Fluide frigorigène et poids de remplissage

Appareils avec fluide frigorigène partiellement halogéné

L'appareil contient des gaz à effet de serre fluorés.

Tab. 48 : Variocool NRTL

	Unité	VC 1200 (W) NRTL	VC 2000 (W) NRTL	VC 5000 (W) NRTL	VC 10000 (W) NRTL
Fluide frigorigène	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-452A
Poids de remplissage maximal	kg	0,5	0,58	1,1	2,0
GWP _(100a) *	---	1397	1397	1397	2140
Équivalent CO ₂	t	0,7	0,8	1,5	4,3



Risque d'effet de serre (Global Warming Potential, GWP), voir CO₂ = 1,0

* Horizon de 100 ans - selon IPCC IV

13 Déclaration de conformité CE et certificat NRTL

13.1 Déclaration de conformité CE

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ EG

Fabricant : LAUDA DR. R. WOBSEY 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 :** de S200000001

Modèles : 1200 (W) NRTL, 2000 (W) NRTL, 5000 (W) NRTL, 10000 (W) NRTL

respectent toutes les dispositions pertinentes des Directives CE énumérées ci-dessous en raison de leur conception et de leur type de construction dans la version que nous avons mise sur le marché :

Directive relative aux machines	2006/42/CE
Directive CEM	2014/30/UE
Directive RoHS	2011/65/UE en relation avec (UE) 2015/863

Les équipements ne relèvent pas de la Directive relative aux Équipements sous pression 2014/68/EU, car la classification maximale de ces équipements est la catégorie 1 et ils relèvent de la Directive relatives aux Machines.

Les objectifs de protection de la Directive relatives aux machines en matière de sécurité électrique sont atteints conformément à l'annexe I, paragraphe 1.5.1, en conformité avec la directive « basse tension » 2014/35/UE.

Normes harmonisées appliquées :

- EN 12100:2011 (ISO 12100:2010)
- EN 61326-1:2013 (CEI 61326-1:2012)
- EN 61326-3-1:2018 (IEC 61326-3-1:2017)
- EN 378-2:2018
- EN 61010-1:2011 (IEC 61010-1:2010 + Cor. :2011)
- EN 61010-2-010:2015-05

Représentant autorisé pour l'élaboration de la documentation technique :

Daniel Petersam, Manager Construction OEM

Lauda-Königshofen, 13.10.2021


Alexander Dinger, directeur de la gestion de la qualité

*FAHRENHEIT, *CELSIUS, *LAUDA.

Numéro du document : Q5WA-QA13-015-FR Version 02

Fig. 53 : Déclaration de conformité CE VC NRTL

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICATE ◆ ZERTIFIKAT



CERTIFICATE

No. U8 019054 0008 Rev. 00

Holder of Certificate: LAUDA
 DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG
 Pfarrstraße 41/43
 97922 Lauda-Königshofen
 GERMANY

Certification Mark:



Product: Temperature controller
 Process Temperature Controllers

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 and Certification Regulations". TÜV SÜD America Inc. is an OSHA recognized NRTL and a Standards Council of Canada accredited Certification body.

Test report no.: 72153929-000

Date, 2020-08-17

(Richard A Grumski)

Fig. 54 : Certificat VC NRTL U8 page 1



CERTIFICATE

No. U8 019054 0008 Rev. 00

Model(s):

VC 10000 NRTL	VC10000 W NRTL
VC 5000 NRTL	VC 5000 W NRTL
VC 2000 NRTL	VC 2000 W NRTL
VC 1200 NRTL	VC 1200 W NRTL

Brand Name:

LAUDA

Tested according to:

CSA C22.2 No. 236:2015
UL 1995:2015

Production Facility(ies):

019054

Parameters:

	VC 10000 NRTL VC10000 W NRTL	VC 5000 NRTL VC 5000 W NRTL	VC 2000 NRTL VC 2000 W NRTL VC 1200 NRTL VC 1200 W NRTL
Input Current	400 V AC; 460 V AC (3 phase)	400 V AC; 460 V AC (3 phase)	200-230 V AC (1 phase)
Frequency	50 Hz; 60 Hz	50 Hz; 60 Hz	50/60 Hz
Input Current	25 A	16 A	16 A
Enclosure Type:	12	12	12
SCCR	5kA	5kA	5kA
Protection Class	IP32	IP32	IP32

Fig. 55 : Certificat VC NRTL U8 page 2

14 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. WOBSE 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

15 Glossaire

Adresse IP (Internet Protocol Address)	Chaque appareil au sein d'un réseau de données nécessite une adresse afin de pouvoir être identifié de façon claire. C'est la seule manière de garantir que le flux de données arrive à l'appareil adéquat. Lorsqu'un site Internet est affiché à l'écran, le navigateur transmet toujours en même temps l'adresse IP de votre appareil. C'est la seule façon de garantir que le serveur Web connaisse la destination d'envoi du paquet de données souhaité. Le protocole IP est une norme réseau très répandue qui définit les informations à échanger.
Adresse IP locale	L'adresse IP locale est une adresse de l'interface Ethernet dans le réseau local. Cette adresse permet d'atteindre l'interface Ethernet dans le réseau local. Si le client DHCP est désactivé, l'adresse IP locale et le masque local doivent être configurés manuellement. Pour le paramétrage manuel, contactez d'abord votre propre service informatique.
Auto-IP	Auto-IP est une méthode normalisée dans le cadre de laquelle deux participants ou plus sont réunis sur une même configuration de réseau.
Client DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol Client)	Un client DHCP permet d'intégrer automatiquement l'interface Ethernet dans un réseau existant. Ainsi, l'intégration manuelle de l'interface au réseau existant n'est plus nécessaire.
Interface de processus	Sur un l'appareil de thermorégulation LAUDA, l'interface de processus est l'interface qui permet de commander ou de surveiller l'appareil de thermorégulation via Ethernet grâce au jeu d'instructions de l'interface LAUDA.
MAC (Media Access Control)	Media Access Control est une adresse matérielle pratiquement unique au monde qui permet d'identifier clairement l'appareil sur un réseau Ethernet.
Masque local	Les masques locaux (de sous-réseau) sont employés pour adapter l'adressage en classe fixe des adresses IP en réseaux et ordinateurs de manière flexible aux spécificités réelles.
NTP (Network Time Protocol)	Network Time Protocol est une norme de synchronisation de l'heure et de la date sur les réseaux.
Passerelle	Une passerelle permet de relier entre eux différents réseaux. Une adresse IP est attribuée et permet d'atteindre une passerelle dans le réseau local.
Port	On entend par port un numéro qui est utilisé pour l'établissement d'une connexion entre deux participants à un réseau. Le port fait partie de l'adresse réseau. Le port pour l'interface Ethernet peut être utilisé sur la plage des « ports dynamiques » autorisée. Celle-ci est comprise entre 49152 et 65535.
Serveur DNS (Domain Name Service Server)	Le Domain Name Service est une base de données dans laquelle sont essentiellement enregistrées des informations concernant les noms et adresses IP des ordinateurs. Un serveur DNS permet par exemple d'affecter une adresse Web ou URL (Uniform Resource Locator) à une adresse IP. L'adresse IP du serveur DNS est indiquée à l'interface Ethernet qui est disponible sur le réseau raccordé.
TCP (Transmission Control Protocol)	Ce protocole réseau définit de quelle manière les données doivent être échangées entre les divers composants du réseau.
Version IP	Fournit des renseignements sur la norme Internet : IPv4 ou IPv6.

Un exemple connu d'adresse IP est 192.168.0.1. Cette adresse est construite selon la norme IPv4 : Quatre chiffres sur une plage comprise entre 0 et 255 ; chaque chiffre étant séparé du suivant par un point. Ce système ne permet toutefois de créer qu'un nombre limité de combinaisons.

C'est la raison pour laquelle il existe des adresses IP construites selon la norme dans la version 6 (IPv6). Elles sont identifiables au fait qu'elles se composent de huit blocs de chiffres qui contiennent également des lettres, comme dans l'exemple suivant : fe80:0010:0000:0000:0000:0000:0000:0001. Comme cela semble vraiment complexe, il est possible de remplacer une longue chaîne de zéros par deux points. L'adresse IPv6 dans cet exemple prendrait alors l'apparence suivante dans sa forme abrégée : fe80:0010::1.

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