



Manuel d'utilisation

Thermostats de process Integral

avec fluide frigorigène naturel

IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW

Fabricant :

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Allemagne

Téléphone : +49 (0)9343 503-0

Courriel : info@lauda.de

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

Traduction du manuel d'utilisation d'origine

Q4DA-E_13-036, 1, fr_FR © LAUDA 2024

remplace les éditions V1R93, V1R92, V1R91, V1R88

2025-12-10

Table des matières

1	Sécurité.....	7
1.1	Consignes de sécurité.....	7
1.2	Obligations de l'exploitant.....	10
1.3	Exigences CEM.....	10
1.4	Versions logicielles.....	10
1.5	Respecter les instructions d'utilisation complémentaires.....	11
1.6	Limites de l'appareil.....	11
1.6.1	Utilisation.....	11
1.6.2	Conditions ambiantes et conditions d'utilisation.....	11
1.6.3	Limites temporelles.....	12
1.6.4	Exigences posées à l'eau de refroidissement.....	12
1.7	Interdiction d'apporter des modifications à l'appareil.....	12
1.8	Matériaux et matériels.....	12
1.9	Fluides frigorigènes naturels.....	12
1.10	Exigences relatives au liquide caloporteur.....	14
1.11	Exigences posées aux flexibles.....	15
1.12	Qualification du personnel.....	15
1.13	Equipement de protection individuel.....	15
1.14	Structure des mises en garde.....	16
1.15	Dispositifs de sécurité de l'appareil.....	17
1.15.1	Protection contre les surchauffes.....	17
1.15.2	Protection contre les niveaux trop bas.....	17
1.15.3	Label de sécurité du produit.....	17
2	Déballage.....	19
3	Description des appareils.....	22
3.1	Vue d'ensemble Integral IN XT.....	22
3.2	Interrupteur principal et bouton d'arrêt d'urgence.....	22
3.3	Circuit hydraulique.....	23
3.4	Plaque signalétique.....	25
3.5	Interfaces.....	27
4	Avant la mise en service.....	29
4.1	Installer l'appareil.....	29
4.2	Flexibles.....	31
4.3	Raccordement d'une application externe.....	33
4.4	Liquides caloporteurs LAUDA.....	36
4.5	Exigences posées à l'eau de refroidissement.....	38
4.6	Raccorder l'eau de refroidissement.....	39

4.7	Configuration des interfaces.....	41
4.7.1	Contact sans potentiel (sortie de l'alarme).....	41
4.7.2	Configurer l'interface Ethernet.....	42
4.7.3	Vitesse de transfert des données.....	48
4.7.4	Procès-verbal de l'interface.....	49
4.7.5	Instructions de lecture.....	49
4.7.6	Instructions d'écriture.....	54
4.7.7	Messages d'erreur.....	58
5	Mise en service.....	60
5.1	Établir l'alimentation électrique.....	60
5.2	Première mise en marche de l'appareil.....	61
5.3	Commande de l'appareil avec l'unité de commande.....	63
5.3.1	Fenêtre de base, navigation et touches programmables.....	63
5.3.2	Fenêtre de saisie et saisie de la température de consigne.....	65
5.3.3	Fenêtre graphique.....	66
5.3.4	Commande de l'appareil avec Command Touch.....	67
5.4	Réglage du liquide caloporteur.....	68
5.5	Remplissage de l'appareil avec du liquide caloporteur.....	69
5.6	Remplissage d'un appareil IN XT.....	72
5.7	Dégazage du liquide caloporteur (évacuation des composés organiques à bas point d'ébullition).....	74
5.8	Réglage du débit du liquide caloporteur.....	76
6	Fonctionnement.....	78
6.1	Avertissements généraux.....	78
6.2	Modes de fonctionnement.....	84
6.3	Structure du menu.....	85
6.4	Régler le point de coupure en cas de surchauffe Tmax.....	88
6.5	Réglage de la compensation du point de consigne.....	88
6.6	Limitations du chauffage et du refroidissement.....	89
6.7	Correction de temps morts.....	90
6.8	Limitation dynamique de la puissance de chauffe.....	91
6.9	Refroidissement.....	92
6.10	Réglage des températures limites Tih et Til.....	92
6.11	Verrouillage et activation des touches de commande.....	93
6.12	Réglage de base.....	94
6.13	Calibration de la sonde de température.....	96
6.14	Rétablir les paramètres usine.....	98
6.15	Afficher l'état de l'appareil.....	99
6.16	Surveillance du débit du chauffage interne.....	102
6.17	Programmeur.....	102

6.17.1	Principes de base.....	102
6.17.2	Créer et modifier des programmes.....	107
6.17.3	Créer et piloter une rampe.....	109
6.18	Régler heures, date, format et fuseaux horaires.....	113
6.19	Auto-adaptation de la régulation de température.....	114
6.20	Paramètre de réglage.....	116
6.20.1	Bases de la régulation.....	116
6.20.2	Récapitulatif des paramètres de régulation internes.....	119
6.20.3	Aperçu des paramètres de réglage externes.....	119
6.20.4	Activation de la grandeur de régulation.....	121
6.20.5	Modification de paramètres de contrôle.....	121
6.21	Opérateur et observateur.....	122
6.22	Serveur Web LAUDA Command.....	126
6.23	Service cloud LAUDA.LIVE.....	129
6.24	Dispositif de sécurité Safe Mode.....	131
6.25	Importation et exportation de données.....	135
6.25.1	Importation de données.....	135
6.25.2	Exportation de données.....	136
7	Entretien.....	139
7.1	Mises en garde pour l'entretien.....	139
7.2	Intervalles de maintenance.....	139
7.3	Nettoyer l'appareil.....	140
7.4	Nettoyage du condenseur refroidi par air.....	140
7.5	Entretien du circuit d'eau réfrigérante.....	142
7.6	Contrôle de la protection contre les surchauffes.....	144
7.7	Contrôler la protection contre les niveaux trop bas.....	145
7.8	Contrôler le liquide caloporteur.....	146
8	Élimination des défauts et réparation.....	149
8.1	Réparation.....	149
8.2	Alarmes, erreurs et avertissements.....	149
8.3	Alarmes.....	150
8.4	Dépannage.....	152
9	Mise hors service.....	155
9.1	Remarques sur la mise hors service.....	155
9.2	Vidange du liquide caloporteur et nettoyage du circuit de thermorégulation.....	155
9.3	Vidange du circuit d'eau réfrigérante.....	157
10	Élimination.....	159
10.1	Mise au rebut de l'emballage.....	159
10.2	Mise au rebut du fluide frigorigène.....	159

10.3	Mise au rebut de l'appareil.....	159
10.4	Éliminer le liquide caloporteur et les autres fluides.....	159
11	Accessoires.....	160
12	Généralités.....	161
12.1	Droit de propriété industrielle.....	161
12.2	Modifications techniques.....	161
12.3	Conditions de garantie.....	161
12.4	Textes de licence.....	161
12.5	Contact LAUDA.....	162
13	Caractéristiques techniques.....	163
13.1	Généralités.....	163
13.2	Puissance de chauffe et alimentation.....	165
13.3	Capacité frigorifique.....	166
13.4	Fluide frigorigène et poids de remplissage.....	168
13.5	Courbes caractéristiques des pompes.....	169
13.6	Schéma fonctionnel.....	171
14	Déclaration de conformité.....	172
15	Retour de marchandises et déclaration d'innocuité.....	174
16	Glossaire.....	175
17	Index.....	177

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 Internet (<https://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 15 et au ↗ Chapitre 1.13 « Equipement de protection individuel » à la page 15.



Des informations plus détaillées sur la conception générale des avertissements sont disponibles au ↗ Chapitre 1.14 « Structure des mises en garde » à la page 16.

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.
- Si vous constatez que l'emballage de transport est endommagé, stockez l'appareil dans un endroit bien aéré et exempt de source d'inflammation, ou bien à l'air libre. Contactez le LAUDA Service.
- L'appareil et son contenu peuvent être endommagés :
 - en cas de chute,
 - en cas de secousses.
- Ne pas renverser l'appareil.
- Poser l'appareil sur une surface plane et 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.
- Les appareils doivent uniquement être utilisés conformément à leur destination dans les conditions indiquées dans la présente notice d'utilisation. 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. Pour ce faire, il est impératif de respecter les intervalles de maintenance.
- L'utilisation de l'appareil est réservée à un personnel ayant reçu une formation.
- Ne pas poser l'appareil dans des zones avec des produits agressifs.

- Respecter la distance spécifiée par rapport aux autres appareils, objets ou murs.
- Ne stocker aucun liquide ni aucun objet inflammable au-dessus de l'appareil.
- Ne manipuler aucun liquide inflammable à proximité immédiate de l'appareil.
- Flexibles et application :
 - Utiliser des flexibles offrant une résistance aux chocs thermiques et aux fluides conforme à votre application.
 - Utiliser des flexibles avec une résistance de pression supérieure à la pression de la pompe maximale atteinte.
 - Pour les liquides dont la densité est supérieure à 1 kg/dm^3 , il convient d'adapter la pression de la pompe en fonction de la densité.
 - Utiliser des applications externes résistantes à la pression ou des soupapes de sûreté anti-surpression dans le circuit hydraulique.
 - Les flexibles de l'application doivent être posés de manière à éviter toute pliure et tout écrasement.
 - Utiliser uniquement des applications à circuit hydraulique fermé.
- Les flexibles du débordement et de la vidange doivent être menés séparément dans un bac de récupération avec respectivement une pente continue.
- En cas d'application placée plus bas et sensible à la pression, observer également la pression supplémentaire qui résulte de la différence de niveau entre l'application et l'appareil. Sur l'application sensible à la pression (un appareillage en verre, par exemple) présentant une pression de service maximale admissible inférieure à la pression maximale de la pompe (voir le chapitre Caractéristiques techniques), les flexibles de l'application doivent être posés de manière à éviter toute pliure et tout écrasement. De plus, à des fins de protection contre une mauvaise commande, une soupape de sûreté séparée anti-surpression doit être installée en amont du circuit de thermorégulation. Régler la pression de la pompe à l'aide du by-pass conformément à votre application.
- Choisir un liquide caloporteur dont la plage de température correspond à la plage de température de votre application.
- Les appareils sont destinés à fonctionner sur des réseaux centralisés et mis à la terre. Le fonctionnement sur des réseaux IT par exemple n'est pas autorisé.
- S'assurer que les orifices d'aération ne sont pas bloqués.
- Ne pas fumer ! Ne pas allumer de flamme !
- Ne pas utiliser de composants électriques pouvant produire des étincelles pendant les travaux à proximité du thermostat de process et de l'application.
- Maintenir le couvercle du vase d'expansion fermé pendant le fonctionnement.
- Pour l'organisme responsable de l'exploitant : Placer le symbole d'avertissement W021 « Mise en garde contre les matières inflammables » (inclus dans les accessoires) de manière bien visible sur l'appareil.
- Ne pas utiliser l'appareil sans liquide caloporteur.
- 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.

- Les réparations et l'élimination ne doivent être effectuées que par un professionnel agréé et formé à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables. Afin d'éviter tout risque d'inflammation due à des pièces non conformes ou à un mauvais entretien, ce dernier ne doit être effectué que par un professionnel agréé par le fabricant.
- Les composants doivent être remplacés par des pièces identiques.
- Ne pas éliminer le circuit de réfrigération lorsqu'il est sous pression.
- Vidanger complètement l'appareil avant de le déplacer.
- Ne pas réaliser de modifications techniques sur l'appareil.
- Il est interdit d'utiliser les appareils dans des conditions médicales.
- Ne mettre l'appareil en marche à l'aide de l'interrupteur principal que lorsque l'application est entièrement raccordée hydrauliquement et que toutes les mesures pour une mise en service sûre ont été prises.
- Porter pour tous les travaux sur l'appareil des lunettes de protection adéquates.
- Utiliser des flexibles isolés à une température inférieure à 0 °C ou supérieure à 70 °C. Certaines pièces de l'appareil (les tubulures de pompe ou de vidange, par exemple) peuvent atteindre des températures de surface supérieures à 70 °C à des températures de service plus élevées (risque de brûlure).
- Fixer les flexibles à l'aide de pinces pour flexible afin d'éviter tout glissement du raccord de tuyau.
- Vérifier de temps en temps si les flexibles présentent d'éventuels signes de fatigue. En cas de rupture de flexible, du liquide brûlant peut jaillir et mettre en péril des personnes et du matériel.
- Le câble secteur ne doit pas être mis en contact avec des flexibles contenant un liquide caloporteur brûlant ni avec d'autres pièces brûlantes.
- 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 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 l'appareil soigneusement et le vidanger complètement. Il est recommandé de rincer l'appareil avec le nouveau liquide caloporteur.
- Aucun liquide ne doit être versé dans le liquide caloporteur brûlant.
- 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 supplémentaires 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 béliet.

- Le flexible retour du refroidissement à l'eau doit être fixé dans la zone d'écoulement de manière à rendre impossible la projection d'eau de refroidissement brûlante.
- Éviter de plier ou d'écraser le flexible retour du refroidissement à l'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.

1.2 Obligations de l'exploitant

Veillez respecter les directives nationales en vigueur dans votre pays qui sont applicables pour le fonctionnement de l'appareil de thermorégulation.



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

Respectez la taille minimum de la pièce d'installation, voir chapitre Caractéristiques techniques.

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
Integral IN XT(W)/PW	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	uniquement pour l'UE Valeur du raccordement ≥ 100 A
Integral IN XT(W)/PW	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à 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	1.60
Sécurité	1.25
Froid	2.00
Chauffage	1.25

Logiciel	valable à partir de la version
Pompe	2.63
Température extérieure	1.48

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 Utilisation

Utilisation conforme à la destination

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

Utilisation abusive raisonnablement prévisible

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

Fonctionnement de l'appareil...

- sans liquide caloporteur
- avec un liquide caloporteur inadéquat
- avec des flexibles mal raccordés
- avec un réglage d'une pression erronée de la pompe
- pour des applications médicales
- dans des atmosphères explosives
- pour la thermorégulation de denrées alimentaires
- avec un réacteur en verre sans protection contre la surpression
- sur un circuit hydraulique non fermé
- à l'extérieur

Type d'alimentation en énergie

L'appareil est alimenté en...

- énergie électrique (chaque appareil)
- air comprimé (certains appareils)

Fluide supplémentaire

- Eau de refroidissement (nécessaire sur les thermostats de process refroidis à l'eau et sur les thermostats pour hautes températures)

Limites de puissance et valeurs de fonctionnement

- Voir ↗ Chapitre 13 « Caractéristiques techniques » à la page 163


1.6.2 Conditions ambiantes et conditions 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 l'air de 80 % à des températures pouvant atteindre 31 °C, jusqu'à 50 % d'humidité relative de l'air à décroissance linéaire à 40 °C.
- Variations de la tension secteur jusqu'à ± 10 % de la tension nominale.
- Surtensions transitoires jusqu'aux valeurs de la catégorie II de surtension
- Surtensions intermittentes telles qu'elles apparaissent dans l'alimentation électrique du secteur
- Degré de pollution 2

1.6.3 Limites temporelles

Durée de vie	- L'appareil est conçu pour fonctionner pendant 20 000 heures de service.
Intervalles de maintenance	-  Chapitre 7.2 « Intervalles de maintenance » à la page 139

1.6.4 Exigences posées à l'eau de refroidissement

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.

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 matériaux 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 naturels

Les appareils sont remplis d'un fluide frigorigène naturel appartenant au groupe de sécurité A3, fluide dont la quantité de remplissage est supérieure à 0,15 kg. Ces fluides frigorigènes naturels présentent une inflammabilité accrue.



L'installation frigorifique concernée est, conformément à DIN EN 378-1, une « installation frigorifique scellée en permanence ».

Toutes les parties par lesquelles du liquide frigorigène transite doivent être étanchéifiées par soudage, brasage ou un autre assemblage similaire impossible à démonter. Les raccords de service doivent être dotés de bouchons. L'installation frigorifique doit par ailleurs afficher un taux de fuite attesté inférieur à 3 g par an pour au moins 1/4 de la pression maximale admissible.



DANGER ! Formation d'une atmosphère inflammable

Explosion, brûlure, feu

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



AVERTISSEMENT ! Fuite sur le circuit frigorifique

Brûlure, incendie

- Ne pas utiliser de liquide caloporteur corrosif.



AVERTISSEMENT ! Explosion du circuit de réfrigération

Brûlure, incendie

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

Système d'alerte au gaz

Le système d'alerte au gaz intégré initie une coupure automatique de sécurité en cas de dépassement de la valeur-seuil préalablement définie correspondant à 25 % de la limite inférieure d'explosivité (Lower Flammability Limit = LFL).

La LED rouge du système d'alerte au gaz (visible par les fentes d'aération) s'allume.

Au déclenchement du système d'alerte au gaz, un spécialiste formé à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables doit en trouver la cause et l'éliminer. Ce n'est seulement qu'après cela que l'installation peut être remise en service.

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

Avant qu'une coupure automatique de sécurité ne soit déclenchée, cet avertissement s'affiche à l'écran, puis il est archivé dans la mémoire des défauts. Il n'existe pas de message d'erreur distinct pour la coupure automatique (l'appareil s'arrête immédiatement).



Remarques :

- *L'appareil ne s'enclenche que si le système d'alerte au gaz ne détecte aucune concentration dangereuse du fluide frigorigène.*
- *Le témoin vert du système d'alerte au gaz clignote rapidement pendant l'initialisation.*
- *Le témoin vert du système d'alerte au gaz clignote lentement si aucune concentration de gaz n'est détectée.*

Volume de remplissage du fluide frigorigène

Compte tenu de la catégorie de la zone d'accès des bâtiments, la norme EN 378-1 impose un maximum d'1 kg de fluide frigorigène par circuit. Ceci vaut pour les sous-sols dans les zones d'accès surveillées (comme celles de laboratoires, de bureaux ou de locaux commerciaux, ou plus généralement d'ateliers de fabrication ou de travail). Pour les rez-de-chaussée et les étages, la quantité maximum de remplissage est de 2,5 kg dans la zone d'accès surveillée. C'est à l'exploitant, en fonction de sa propre évaluation du danger (par ex. s'agissant de l'évacuation de la pièce, de l'arrêt de la source d'inflammation dans le local), que revient la responsabilité d'utiliser les interfaces mises à disposition par l'appareil. La détection par l'appareil d'une atmosphère explosible ne s'opère que si l'appareil est sous tension.

La désignation et la quantité de fluide frigorigène sont indiquées sur la plaque signalétique et sur ➤ Chapitre 13.4 « Fluide frigorigène et poids de remplissage » à la page 168.

Respecter les conditions d'installation figurant au ➤ « Lieu d'implantation » à la page 164.

1.10 Exigences relatives au liquide caloporteur

- Des liquides caloporteurs sont employés pour la thermorégulation. Les liquides caloporteurs LAUDA sont recommandés pour l'appareil de thermorégulation. Les liquides caloporteurs LAUDA ont été testés par LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG et validés pour cet appareil.
- Chaque liquide caloporteur couvre une certaine plage de température. Celle-ci doit correspondre à la plage de température de votre application.
- Les éventuels risques et mesures de sécurité correspondantes lors de la manipulation du liquide caloporteur sont spécifiés dans la fiche de données de sécurité de ce dernier. Il faut donc consulter la fiche de données de sécurité du liquide caloporteur pour une utilisation conforme de l'appareil.
- Si vous souhaitez employer vos propres liquides caloporteurs, vérifiez leur appropriation aux matières et matériaux utilisés.

- Le liquide caloporteur doit être pourvu d'une protection anticorrosion.
- L'adéquation du liquide caloporteur à d'autres égards doit être vérifiée grâce à un test dans la plage de température souhaitée.
- L'appareil est conçu pour des liquides caloporteurs inflammables et non inflammables correspondant à la classe FL selon DIN 12876.

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 31.

1.12 Qualification du personnel

Personnel de service

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

Spécialiste agréé

Spécialiste agréé et autorisé à réaliser certaines tâches.

Spécialistes

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

1.13 Equipement de protection individuel



Gants de protection

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



Lunettes de protection

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



Tenue de protection

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

1.14 Structure des mises en garde

Symbole d'avertissement	Type de danger
	Avertissement : tension électrique dangereuse.
	Avertissement : substances explosives.
	Avertissement : substances inflammables.
	Avertissement : surface brûlante.
	Avertissement : risque de glissade.
	Avertissement : emplacement dangereux.
Terme générique	Signification
DANGER !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse directe se traduisant par de graves lésions voire la mort si celle-ci ne peut être évitée.
AVERTISSEMENT !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par de graves lésions voire la mort si celle-ci ne peut être évitée.
ATTENTION !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par des lésions légères ou moindres si celle-ci ne peut être évitée.
REMARQUE !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par des dommages matériels et sur l'environnement si celle-ci ne peut être évitée.

1.15 Dispositifs de sécurité de l'appareil

1.15.1 Protection contre les surchauffes

Protection contre les surchauffes

La protection contre les surchauffes est un dispositif de sécurité qui empêche une inflammation du liquide caloporteur inflammable due à des températures trop élevées. En cas de dépassement de la température maximale établie (T_{max}), tous les composants relatifs à la sécurité de l'appareil sont mis hors tension afin prévenir le risque d'incendie. 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 (T_{max}) doit être réglée en fonction du liquide caloporteur utilisé.

Répéter le contrôle de la protection contre les surchauffes à intervalles réguliers.



Informations complémentaires ➔ Chapitre 7.2 « Intervalles de maintenance » à la page 139 et ➔ Chapitre 7.6 « Contrôle de la protection contre les surchauffes » à la page 144.

1.15.2 Protection contre les niveaux trop bas

Protection contre les niveaux trop bas

La protection contre les niveaux trop bas est un dispositif de sécurité qui sert à empêcher un endommagement de l'appareil et une inflammation du liquide caloporteur inflammable due aux corps de chauffe. 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 est déclenchée. Tous les composants relatifs à la sécurité de l'appareil sont alors mis hors tension.

Répéter le contrôle de la protection contre les niveaux trop bas à intervalles réguliers.



Informations complémentaires ➔ Chapitre 7.2 « Intervalles de maintenance » à la page 139 et ➔ Chapitre 7.7 « Contrôler la protection contre les niveaux trop bas » à la page 145.

1.15.3 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.

Danger



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



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

2 Déballage

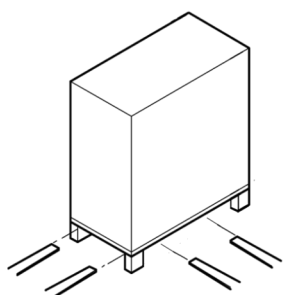


Fig. 1: Transport avec le chariot élévateur



AVERTISSEMENT !

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

Incendie

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

Personnel : ☐ Personnel de service

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 puisse être établi et que le dommage survenu au cours du transport puisse être examiné. Veuillez informer également sans délai le LAUDA Service. Les coordonnées sont indiquées au ➔ Chapitre 12.5 « Contact LAUDA » à la page 162.



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

Déballer l'appareil conformément aux instructions suivantes.

1. **Figure 1** : Couper les sangles de cerclage ① et les retirer.
2. Soulever le couvercle de l'emballage en carton ② et le retirer.
3. Dévisser les fermetures à baïonnette ③ du carton. Pour cela, les tourner dans le sens antihoraire.
4. Retirer le carton ④.
5. **Figure 2** : Dévisser les vis ⑤ du couvercle en bois. Pour cela, les tourner dans le sens antihoraire. Retirer le couvercle en bois ⑥.
6. **Figure 3** : L'appareil est vissé sur la palette de transport au moyen d'équerres en acier. Dévisser les vis ⑦ du fond d'appareil. Faites pivoter les roulettes sur le côté afin de ne pas les accrocher à l'équerre en soulevant l'appareil.

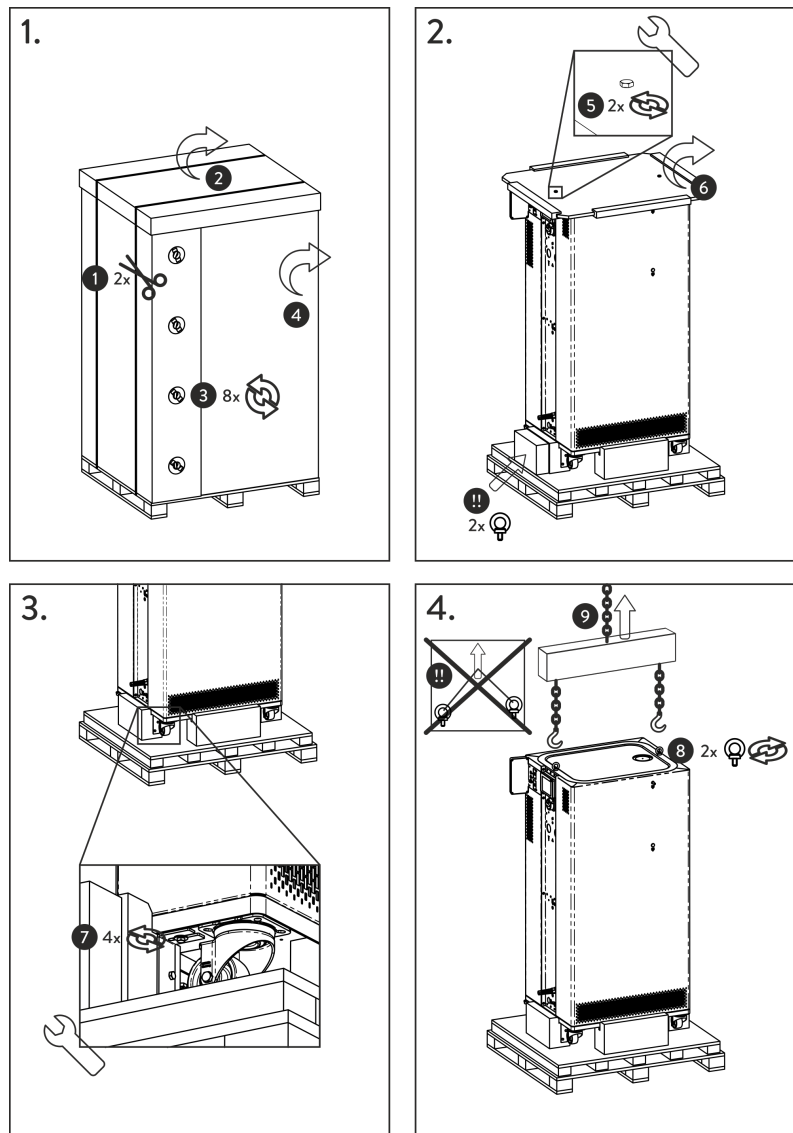


Fig. 2: Graphique des instructions de déballage

7. **Figure 2** : Retirer les anneaux de manutention de l'emballage.
8. **Figure 4** : Visser les anneaux de manutention dans les filetages ⑧ (M10 ou M16) situés sur la face supérieure du boîtier. Pour cela, les tourner dans le sens horaire.



Fig. 3: Anneau de manutention (exemple)

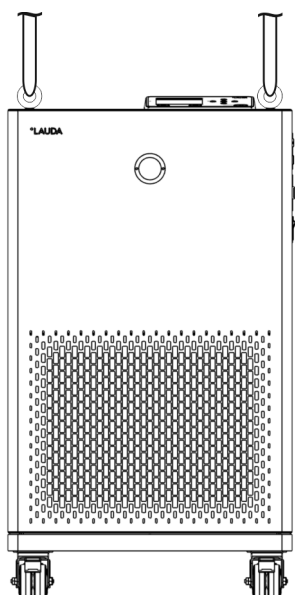


Fig. 4: Soulever l'appareil

9. Sur chaque anneau de manutention, utiliser une élingue ronde (textile) autorisée, une chaîne, un câble d'acier ou un équipement équivalent. Fixer les élingues rondes à la traverse de manière sécurisée.
10. Aligner les élingues rondes parallèlement les unes par rapport aux autres et perpendiculairement à la face supérieure de l'appareil. La traverse ⑨ doit être parallèle à la face supérieure de l'appareil.




Des élingues rondes formant un angle ne sont pas admissibles. Utiliser une traverse.

11. Soulever l'appareil de la palette de transport à l'aide d'une grue.



Les instructions de déballage peuvent servir pour procéder au remballage.

Tab. 2: Accessoires de série Integral IN XT

Type d'appareil	Désignation	Quantité	Référence de commande
Tous les appareils	Notice d'instructions	1	Q4DA-E_13-036
Tous les appareils	Câble réseau	1	---
IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1850 XTW	Anneau de manutention M10 x 17 (capacité de charge plus élevée)	2	DSS 085
Tous les appareils	Raccord de tuyau à écrou papillon pour tubulure de vidange	1	EOA 078
Appareils refroidis à l'eau	Raccord fileté des tubulures d'eau réfrigérante	2	EOA 001
Tous les appareils utilisés avec des liquides caloporteurs inflammables. Respecter les avertissements généraux ➔ « Utilisation de liquides caloporteurs inflammables » à la page 81.	Autocollant d'avertissement « Matières inflammables » 	1	EZB 792

3 Description des appareils

3.1 Vue d'ensemble Integral IN XT

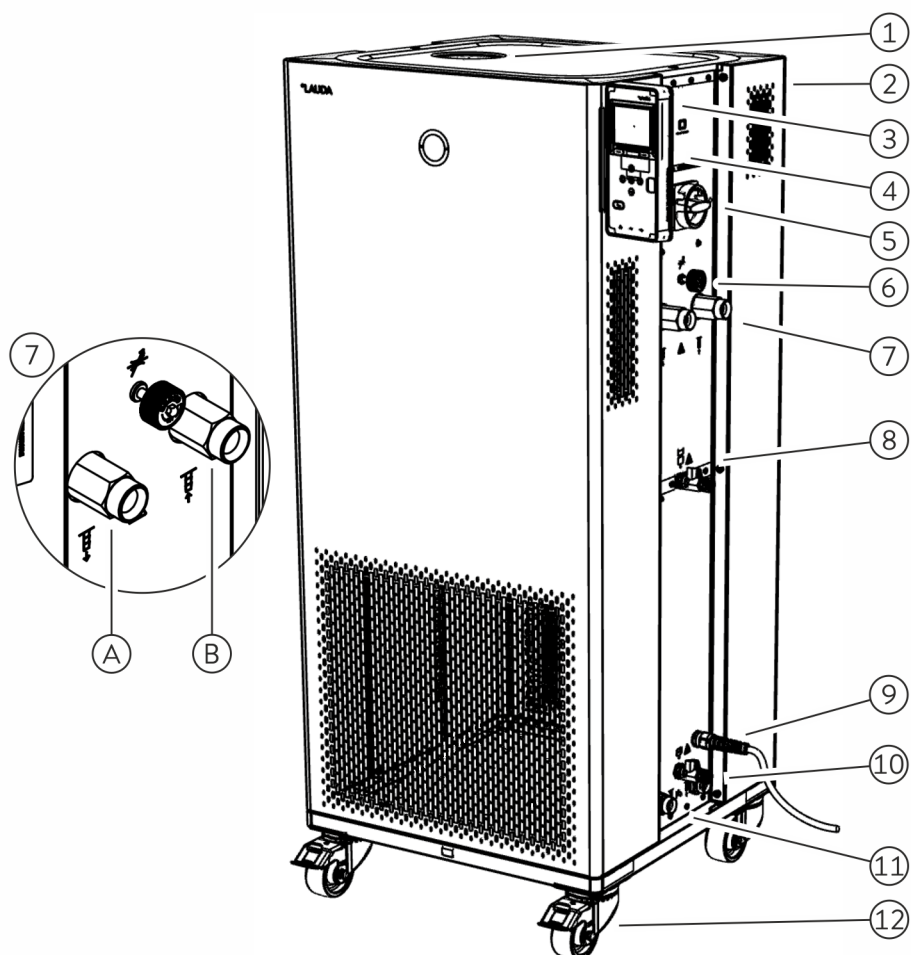


Fig. 5: Vue Integral IN 950 XTW

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Tubulure de remplissage avec couvercle | 8 | Tubulures de vidange avec robinet de vidange du vase d'expansion (à partir de l'Integral IN 550 XT) |
| 2 | Tube de trop-plein au dos de l'appareil (masqué) | 9 | Câble réseau |
| 3 | Unité de commande avec plaque signalétique au dos | 10 | Robinet de vidange du circuit hydraulique |
| 4 | Interfaces et deux emplacements pour modules d'interface (masqués) | 11 | Tubulure de raccordement d'eau de refroidissement (uniquement sur les appareils refroidis à l'eau) |
| 5 | Interrupteur principal | 12 | Quatre roulettes (roulettes avant avec frein) |
| 6 | Molette de réglage du by-pass | | |
| 7 | Tubulures de pompe (A : refoulement ; B : retour) | | |

3.2 Interrupteur principal et bouton d'arrêt d'urgence

Un interrupteur secteur est placé sur le côté droit des appareils. Il s'agit d'un interrupteur rotatif. En position [0], l'appareil est coupé. En position [I], il est en marche.



Interrupteur principal sur appareil triphasé

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

L'interrupteur rotatif n'est pas un contacteur de sécurité. L'appareil triphasé est muni d'un coupe-circuit automatique séparé. Si le coupe-circuit automatique se déclenche, contacter le LAUDA Service.

3.3 Circuit hydraulique

Circuit hydraulique dans l'Integral IN XT

Le circuit hydraulique dans l'Integral IN XT est constitué d'un système de canalisation à travers lequel le liquide caloporteur s'écoule sous pression.

Tous les appareils sont équipés d'une pompe à 8 étages, fermée hermétiquement (accouplement magnétique). La puissance de pompage peut ainsi être parfaitement adaptée à la tâche : Une pression élevée de la pompe, si par exemple de longs flexibles conduisent aux consommateurs externes.

En alternative aux 8 étages de puissance, un fonctionnement avec régulation de pression est prévu. La régulation de pression permet une alimentation très efficace des réacteurs de vitrification sensibles à la pression avec la montée en pression maximale admissible.

En cas de panne, de grandes quantités de liquide caloporteur peuvent refluer du circuit extérieur dans l'appareil. Afin de ne pas inonder l'appareil, le vase d'expansion est muni d'un tube de trop-plein.

En mode de chauffe, la pompe travaille jusqu'à une viscosité cinématique de $200 \text{ mm}^2/\text{s}$. En mode de régulation, ne pas dépasser $50 \text{ mm}^2/\text{s}$. La régulation de la température est optimale à une viscosité inférieure à $30 \text{ mm}^2/\text{s}$.

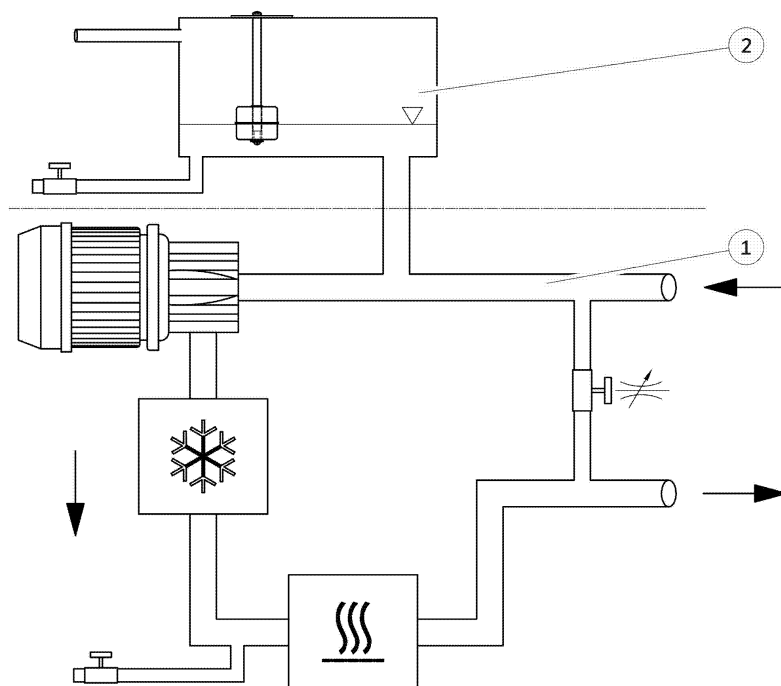


Fig. 6: Schéma du circuit hydraulique

- 1 avec thermorégulation
- 2 sans thermorégulation

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

- Système de canalisations
- Vase d'expansion (sans débit)
- Détecteur de niveau
- Pompe
- By-pass
- Chauffage
- Évaporateur

Circuit hydraulique externe

L'application externe est raccordée par des flexibles aux tubulures de pompe de l'appareil.

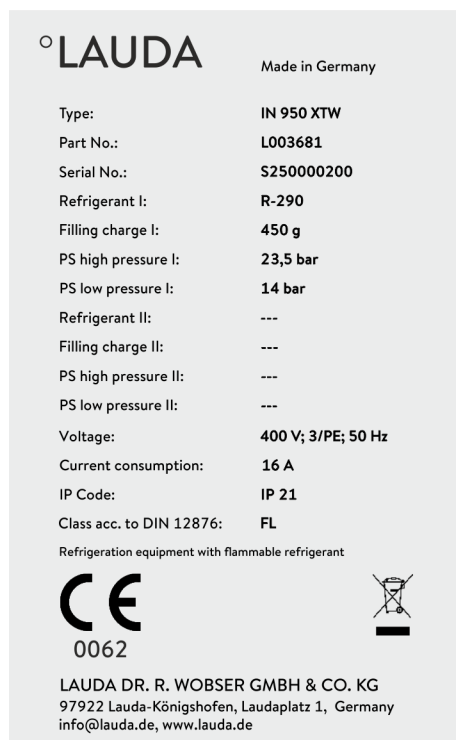
Sur les appareils Integral, seules les applications externes équipées de circuits de thermorégulation fermés peuvent être utilisées. La thermorégulation directe de bains ouverts n'est pas possible.

Si le volume externe de thermorégulation dépasse le volume d'expansion dans l'Integral, un reflux du liquide caloporteur depuis les consommateurs se trouvant plus haut doit être évité par une protection antiretour en cas de panne ou d'aération involontaire.

Le circuit hydraulique externe est constitué des composants suivants :

- Flexibles
- 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 numéro à 7 chiffres.

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

Les plaques signalétiques des autres types sont par ailleurs illustrés ci-après.

Fig. 7: Plaque signalétique (exemple IN 950 XTW)

Tab. 3: Mentions sur la plaque signalétique

Donnée	Description
Type:	Type de l'appareil
Part 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.
Filling charge I:	Poids de remplissage du fluide frigorigène
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.
Filling charge II:	Poids de remplissage du fluide frigorigène 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

Donnée	Description
Current consumption:	Consommation de courant de l'appareil
Protection class:	Indice de protection IP de l'appareil
Class acc. to DIN 12876:	Classification selon DIN 12876

Tab. 4: Plaques signalétiques des autres types

<p>LAUDA Made in Germany</p> <p>Type: IN 550 XT Part No.: L004069 Serial No.: S250000204 Refrigerant I: R-290 Filling charge I: 350 g PS high pressure I: 23,5 bar PS low pressure I: 14 bar Refrigerant II: --- Filling charge II: --- PS high pressure II: --- PS low pressure II: --- Voltage: 400 V; 3/PE; 50 Hz Current consumption: 16 A IP Code: IP 21 Class acc. to DIN 12876: FL</p> <p>Refrigeration equipment with flammable refrigerant</p> <p>CE 0062 </p> <p>LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG 97922 Lauda-Königshofen, Laudaplatz 1, Germany info@lauda.de, www.lauda.de</p>	<p>LAUDA Made in Germany</p> <p>Type: IN 550 XTW Part No.: L004070 Serial No.: S250000203 Refrigerant I: R-290 Filling charge I: 450 g PS high pressure I: 23,5 bar PS low pressure I: 14 bar Refrigerant II: --- Filling charge II: --- PS high pressure II: --- PS low pressure II: --- Voltage: 400 V; 3/PE; 50 Hz Current consumption: 16 A IP Code: IP 21 Class acc. to DIN 12876: FL</p> <p>Refrigeration equipment with flammable refrigerant</p> <p>CE 0062 </p> <p>LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG 97922 Lauda-Königshofen, Laudaplatz 1, Germany info@lauda.de, www.lauda.de</p>
<p>LAUDA Made in Germany</p> <p>Type: IN 750 XT Part No.: L004063 Serial No.: S250000202 Refrigerant I: R-290 Filling charge I: 350 g PS high pressure I: 23,5 bar PS low pressure I: 14 bar Refrigerant II: --- Filling charge II: --- PS high pressure II: --- PS low pressure II: --- Voltage: 400 V; 3/PE; 50 Hz Current consumption: 16 A IP Code: IP 21 Class acc. to DIN 12876: FL</p> <p>Refrigeration equipment with flammable refrigerant</p> <p>CE 0062 </p> <p>LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG 97922 Lauda-Königshofen, Laudaplatz 1, Germany info@lauda.de, www.lauda.de</p>	

3.5 Interfaces

Interfaces de série

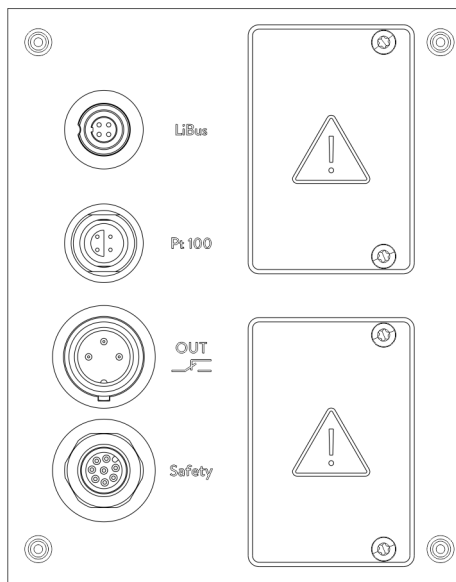


Fig. 8: Interfaces (sur le côté, derrière l'unité de commande)

- L'**interface LiBus** (identifiée par l'inscription LiBus) permet de raccorder des accessoires LAUDA. Diverses électrovannes (vanne du liquide de refroidissement, dispositif de remplissage automatique, vanne d'arrêt) ou la Modulbox LiBus peuvent y être raccordés.
- La sonde de température externe Pt100 est raccordée à l'**interface Pt100** (identifiée par l'inscription Pt100).
- **Contact sans potentiel** (identifié par l'inscription OUT), avec connecteur encastrable (selon NAMUR NE 028) permettant l'émission de signaux pilotés par séquence de programme pour les fonctions périphériques à activer librement (une alarme par exemple).
- **Interface de sécurité**
 - Broche 1/2 : 24 volts. L'interface de sécurité est un moyen d'arrêter l'appareil au niveau de la broche 1 et de la broche 2 (de façon analogue au bouton d'arrêt d'urgence).
Contact fermé → L'appareil peut fonctionner
Contact ouvert → L'appareil est hors tension
 - Broche 7/8 : sortie, contact sans potentiel, état du contacteur principal, contact fermé, si le contacteur principal est fermé. Le fonctionnement (marche/arrêt) peut être relevé via la broche 7 et la broche 8.

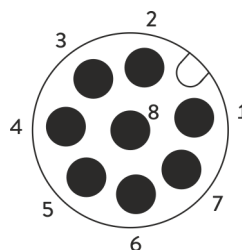


Fig. 9: Affectation des broches de l'interface de sécurité

Vue de l'interface ou du cavalier du côté soudure.



*Si l'interface de sécurité n'est pas utilisée, le cavalier de court-circuitage doit être placé sur l'interface de sécurité !
Sinon, l'appareil ne démarre pas.*

D'autres interfaces sont disponibles en face inférieure de l'unité de commande :

- **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).

Accessoires de modules d'interface

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.
- **Module Pt100-LiBus** (réf LRZ 925) avec une douille Lemo (inscription : Pt100) pour une sonde de température externe Pt100. La douille LiBus (inscription : LiBus) permet de raccorder des composants via le bus d'appareil LAUDA.
- Le **module d'interface RS 232/485** (réf. LRZ 926) se présente sous la forme d'une douille SUB D à 9 pôles. Isolation galvanique par optocoupleur. L'interface RS 232 peut être raccordée directement au pupitre de commande/PC avec un câble de connexion 1:1.
- Le **module de contact Advanced** (réf. LRZ 927) se présente sous forme d'un connecteur selon NAMUR NE28. Ce module de contact est identique au module LRZ 915, mais il n'a qu'une seule sortie et une 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 Advanced** (réf. LRZ 928) se présente sous la 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 Advanced** (réf. LRZ 929). Profibus est un système de bus avec une vitesse élevée de transmission de signal pour le raccordement de 256 appareils maxi, qui est utilisé principalement dans l'industrie chimique.
- **Module EtherCAT Advanced** (réf. LRZ 931) avec raccordement par douilles M8. EtherCAT est un bus de terrain basé sur Ethernet avec fonctionnalité maître/esclave.
- **Module Profinet Advanced** (réf. LRZ 932), avec 2 douilles RJ45 à 8 pôles. Profinet est un protocole de communication industriel basé sur Ethernet qui permet une transmission fiable et rapide des données entre les composants d'automatisation au sein de réseaux industriels.
- **Module CAN Advanced** (réf. LRZ 933) avec douille D subminiature à 9 pôles. CAN est un système de bus série robuste destiné à la mise en réseau d'appareils de commande au service d'applications industrielles. Ce système offre un haut niveau de sécurité de transmission et de résistance aux perturbations.
- **Module OPC UA** (réf. LRZ 934) avec douille RJ45 à 8 pôles. Le serveur OPC UA permet une communication sûre et standardisée et simplifie l'intégration de l'appareil de thermorégulation LAUDA à des systèmes de niveau supérieur tels que MES ou SCADA.
- **Module TCP/IP Advanced Modbus, LiBus** (réf. LRZ 935) avec douille RJ45 à 8 pôles. Modbus assure l'efficacité de la communication réseau établie et l'intégration aisée de l'appareil de thermorégulation LAUDA aux systèmes d'automatisation en place.
- **Modulbox LiBus** externe (réf. LCZ 9727) avec 2 autres compartiments à modules. Le nombre d'interfaces LiBus peut être augmenté grâce à la Modulbox LiBus (LCZ 9727). D'autres interfaces peuvent ainsi être raccordées. Il est par exemple possible de raccorder une électrovanne destinée à la régulation de l'eau de refroidissement ou une protection antiretour.

4 Avant la mise en service

4.1 Installer l'appareil



DANGER !

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

Décharge électrique

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



DANGER !

Le fonctionnement du trop-plein ou de la vidange est défaillant

Décharge électrique

- Les flexibles du débordement et de la vidange doivent être menés séparément dans un bac de récupération avec respectivement une pente continue.



AVERTISSEMENT !

L'appareil risque de se mettre à rouler inopinément ou de basculer

Heurt, écrasement

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



AVERTISSEMENT !

La boîte de jonction / prise multiple est inadéquate

Incendie

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

**AVERTISSEMENT !**

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

Blessure, évaporation du fluide frigorigène, incendie

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

**AVERTISSEMENT !**

Échappement de liquide caloporteur

Brûlure, gelure

- Utiliser pour le débordement de l'appareil des flexibles avec une résistance aux chocs thermiques et une résistance aux fluides conformes à votre application.

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 ➤ Chapitre 1.3 « Exigences CEM » à la page 10.
- Ne pas obturer les grilles d'aération de l'appareil.
- Un tube de trop-plein se trouve au dos de l'appareil :
 - Rallonger le tube de trop-plein avec un tube ou un flexible.
 - La rallonge doit aboutir dans un récipient stable et résistant à la chaleur.
 - La rallonge doit être aussi courte que possible et ne doit pas réduire le diamètre du tube de trop-plein.
- D'autres conditions d'installation s'appliquent aux appareils. Elles sont spécifiées dans les caractéristiques techniques ➤ « Lieu d'implantation » à la page 164.

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.

4.2 Flexibles



AVERTISSEMENT ! Écoulement de liquide caloporteur

Échaudure, gelure

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



AVERTISSEMENT ! Contact avec des flexibles chauds ou froids

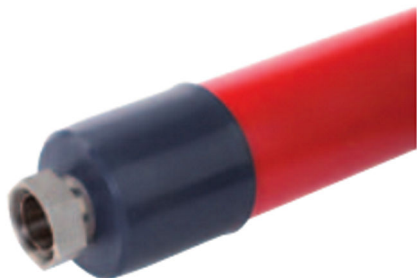
Brûlure, gelure

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

Remarques :

- Le filetage des tubulures de pompe ou le filetage de la bague-écrou et le siège de l'écrou doivent être graissés.
- Les flexibles pour le refroidissement à l'eau et le liquide caloporteur doivent être posés de manière à éviter toute pliure et tout écrasement.

Flexibles métalliques validés pour Integral IN XT



Flexible métallique en inox avec bagues-écrous

- Pression de service : maximum 10 bar
- Plage de température : -100 – 350 °C
- Domaine d'utilisation : pour zone chaude et froide avec isolation spéciale, pour tous les liquides caloporteurs LAUDA

Fig. 10: Flexible métallique ondulé avec isolation contre le froid

Type de flexible	Longueur en cm	Référence de commande	Diamètre intérieur en mm, raccord fileté	Couple de serrage maximal en Nm
M30X 100S	100	LZM 091	DN20, M30 x 1,5	70
M30X 200S	200	LZM 092	DN20, M30 x 1,5	70
M30X 300S	300	LZM 093	DN20, M30 x 1,5	70
M38X 100S	100	LZM 094	DN25, M38 x 1,5	130
M38X 200S	200	LZM 095	DN25, M38 x 1,5	130
M38X 300S	300	LZM 096	DN25, M38 x 1,5	130

Flexibles en élastomère validés (pour appareils refroidis à l'eau)

Flexible en EPDM avec tresse textile

- Le flexible EPDM est adapté à l'alimentation en eau de refroidissement
- Plage de température : -40 – 120 °C
- Domaine d'utilisation : pour tous les liquides caloporteurs LAUDA sauf Ultra 350, Kryo 65 et les huiles minérales

Type de flexible	Référence de commande	Diamètre intérieur, Ø en mm x épaisseur de la paroi	Pression de service max. en bar
Flexible EPDM avec tresse textile, sans isolation	RKJ 103	½", Ø12 x 3,5	9
Flexible EPDM avec tresse textile, sans isolation	RKJ 104	¾", Ø19 x 3,5	9
Flexible EPDM avec tresse textile, sans isolation	RKJ 105	1", Ø25 x 3,5	6

4.3 Raccordement d'une application externe



AVERTISSEMENT !

Liquide caloporteur brûlant dans le vase d'expansion

Incendie

- Les applications à portions sans débit ne sont pas autorisées. Dans de tels cas, des coussins de gaz peuvent en effet éventuellement se former pendant l'exploitation et faire refouler le liquide caloporteur brûlant dans le vase d'expansion. Vérifier en réduisant la puissance de pompe d'un ou de deux niveaux. L'indication de niveau de l'appareil ne doit pas monter.
- Aérer le lieu d'installation. Des vapeurs toxiques peuvent se former.



AVERTISSEMENT !

Le liquide caloporteur brûlant déborde

Incendie

- Un flexible de raccordement avec bac de récupération doit être monté sur le débordement.
- Le bac de récupération et le flexible de raccordement doivent être conçus pour la température maximale du liquide caloporteur.
- Éviter les sources d'inflammation au niveau du bac de récupération.



AVERTISSEMENT !

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

Brûlure, gelure

- Utilisez uniquement des applications à circuit hydraulique fermé.



AVERTISSEMENT !

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

Brûlure, gelure

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

Remarques :

- Utiliser si possible des flexibles courts avec le plus grand diamètre possible dans le circuit externe.
Un diamètre de flexible trop petit entraîne une chute de température entre l'appareil et l'application externe, car le débit refoulé est insuffisant. Dans ce cas, augmenter en conséquence la température de refoulement et/ou le niveau de fonctionnement de la pompe.
- Fixer les flexibles sur le raccord de tuyau à l'aide de colliers de serrage.
- Ouvrir les robinets d'arrêt éventuellement placés dans l'application externe. Brancher l'appareil seulement si le débit à travers l'application externe est possible.
- Une vanne de purge peut, en fonction du type constructif de l'application, simplifier sensiblement le processus de purge. La vanne de purge doit être montée sur le point le plus haut du circuit (Fig. 11).
- Les réacteurs de chauffage à vapeur ne sont pas adaptés comme application externe, car ils présentent en général une zone sans débit dans laquelle des coussins de gaz peuvent se former.
- En cas d'utilisation d'une régulation externe, une sonde Pt100 doit être installée dans l'application externe ou le signal externe de la température est transmis par un module d'interface.
- Avec une application externe placée en surplomb, celle-ci peut marcher à vide si la pompe est arrêtée et si de l'air a pénétré dans le circuit de thermostatisation (à cause par exemple d'une vanne de purge mal fermée ou défectueuse). Le liquide caloporteur dans le thermostat de process risque alors de déborder.
- Installer un piège à boues si le circuit dans l'application n'est pas exempt de saletés.

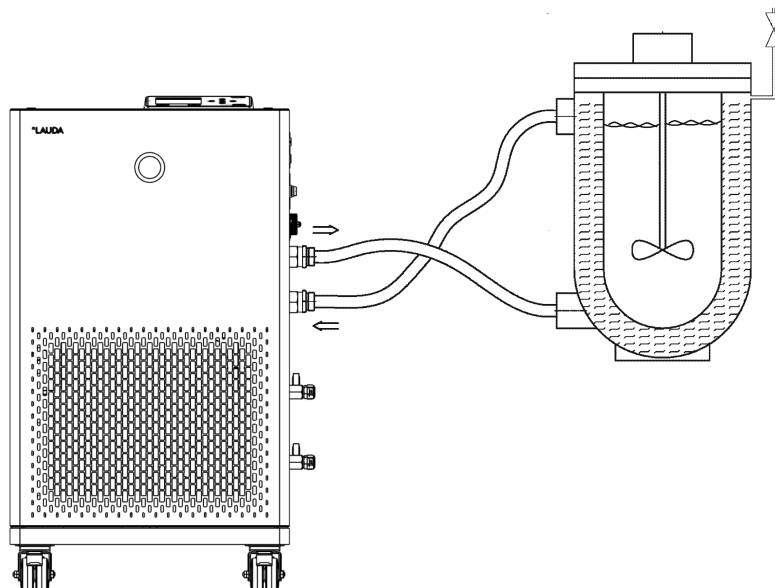


Fig. 11: Schéma de raccordement avec vanne de purge

Afin que des bulles de gaz/vapeur puissent être évacuées du système et que le fonctionnement ne soit pas perturbé, l'application externe doit être raccordée conformément au schéma (Fig. 11). L'alimentation de la pompe doit être reliée au raccord du bas de l'application. Le retour vers la tubulure de pompe doit être relié au raccord du haut de l'application. L'écoulement se fait alors de bas en haut dans l'application.

Instructions de montage permettant de raccorder une application

Raccord de tuyau :

- Pousser le flexible sur le raccord de tuyau. Fixer les flexibles à l'aide de colliers de serrage ou un dispositif équivalent afin d'éviter tout glissement.

Douille à billes et raccord de tuyau :

- Les surfaces d'étanchéité du cône et de la douille à billes / du raccord de tuyau doivent être en parfait état (chute sur sol dur ou similaire).
- Éliminer soigneusement les saletés présentes sur les surfaces d'étanchéité (cône et douille à billes / raccord de tuyau) avant le montage.
- Poser la douille à billes / le raccord de tuyau verticalement sur le cône (soutenir le flexible lors du vissage).
- La douille à billes / le raccord de tuyau ne doit pas tourner lors du serrage de la bague-écrou (poser éventuellement un peu de graisse ou d'huile entre la douille à billes / le raccord de tuyau et la bague-écrou).
- Serrer légèrement la bague-écrou à l'aide d'une clé plate en retenant la tubulure de raccordement à l'aide d'une deuxième clé plate.

4.4 Liquides caloporteurs LAUDA



AVERTISSEMENT !

Utilisation d'un liquide caloporteur non approprié

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

- L'utilisation de liquides caloporteurs de LAUDA est recommandée.
- L'emploi d'autres liquides caloporteurs exige d'en vérifier leur appropriation aux matières et matériaux utilisés. Le liquide caloporteur doit être pourvu d'une protection anti-corrosion. Son adéquation à d'autres égards doit être vérifiée grâce à un test dans la plage de température souhaitée. Pendant ce test de fonctionnement, il faut également contrôler la protection contre les niveaux trop bas.
- Choisir un liquide caloporteur dont la plage de température correspond à la plage de température de votre application.
- Ne pas utiliser de liquide caloporteur au-dessus du point éclair au sein du vase d'expansion.
- Ne pas utiliser de liquide caloporteur à une température supérieure à 100 K en dessous du point d'inflammabilité.
- Ne pas utiliser de liquide caloporteur radioactif, toxique ou nocif pour l'environnement.
- Ne pas utiliser d'éthanol ni de méthanol en raison du point éclair à température ambiante normale.
- Ne pas utiliser d'eau déionisée comme liquide caloporteur.
- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs homologués pour les installations de thermorégulation.
- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs dont la viscosité cinématique reste inférieure à 180 mm²/s pendant le fonctionnement.
- Utiliser des liquides caloporteurs dont la densité est comprise dans la plage de 0,75 à 1,8 g/cm³.
- Utilisez uniquement des fluides caloporteurs (à base de glycol/eau) dont le point de congélation est inférieur à -52 °C.
- Utilisez uniquement des fluides caloporteurs (à l'exception du glycol/eau) dont le point de congélation est inférieur à -70 °C.
- Pour les cascades, utilisez uniquement des fluides caloporteurs dont le point de congélation est inférieur à -100 °C.

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 le blocage de la pompe et ainsi l'arrêt de l'appareil.
- Observer les fiches de données de sécurité des différents liquides caloporteurs. Au besoin, il est possible de les consulter sur notre site web.
Ouvrir le site web LAUDA et cliquer sur → *Services*
→ *Download-Center*.
Dans le menu déroulant [Type de document] du centre de téléchargement, sélectionner l'entrée [Fiche de données de sécurité].
Une liste des fiches de données de sécurité au format PDF s'affiche dans plusieurs langues.
Cliquer sur la fiche de données de sécurité correspondante.
Le téléchargement commence et le fichier PDF est téléchargé.

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, par exemple à l'aide d'un densimètre.
- En cas d'utilisation d'**Ultra 350** et de **Kryo 65** :
Les flexibles EPDM ne conviennent pas à Ultra 350 et Kryo 65.
- En cas d'utilisation d'**huiles minérales** :
Les flexibles EPDM ne conviennent pas aux huiles minérales.
- En cas d'utilisation d'**huiles de silicone** :
Les flexibles silicones ne conviennent pas aux huiles de silicone.

Tab. 5: Liquides caloporteurs autorisés pour les appareils Integral IN XT (système fermé)

Désignation	Caractéristique chimique	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 95	Huile de silicone	-95 – 160	1,6	20 à -80 °C	64
Kryo 70 A	Huile de silicone	-70 – 220	5,3	44 à -60 °C	125
Kryo 65	Hydrocarbures	-65 – 140	1,7	10 à -40 °C	62
Kryo 30	Mélange eau-mono-éthylèneglycol	-30 – 90	4	50 à -25 °C	---
Ultra 350	Hydrocarbures aromatiques	30 – 350	48	16 à 40 °C	212
Ultra 301	Huile minérale	40 – 300	76,5	35,4 à 40 °C	245



Sur tous les Integral IN XT, l'eau ne doit PAS être utilisée sur l'ensemble de la plage de température de fonctionnement.

Tab. 6: Références de commande des liquides caloporteurs

Désignation	Contenance			
	Référence de commande			
	5 L	10 L	20 L	200 L
Kryo 95	LZB 130	LZB 230	LZB 330	---
Kryo 70 A	LZB 131	LZB 231	LZB 331	---
Kryo 65	LZB 118	LZB 218	LZB 318	---
Kryo 51	LZB 121	LZB 221	LZB 321	---
Kryo 30	LZB 109	LZB 209	LZB 309	LZB 809
Ultra 350	LZB 107	---	---	---
Ultra 301	LZB 153	LZB 253	LZB 353	---

4.5 Exigences posées à l'eau de refroidissement

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

Exigences

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

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

Qualité de l'eau de refroidissement appropriée

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



REMARQUE !

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

Endommagement de l'appareil

- Ne pas utiliser d'eau de refroidissement corrosive.

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

- Pas de vis extérieur G 3/4"

Tab. 7: Données sur l'eau de refroidissement

Donnée	Valeur
Pression maximale de l'eau de refroidissement, consulter le chapitre Caractéristiques techniques	10 bar
Température de l'eau de refroidissement, consulter le chapitre Caractéristiques techniques	15 °C recommandés ; de 10 à 30 °C autorisés (dans la plage de température supérieure avec une capacité frigorifique moindre)
Pression différentielle de l'eau de refroidissement	3 bar recommandés ; de 0,8 à 5 (10) bar autorisés (dans la plage de pression inférieure avec une capacité frigorifique moindre)

Paramètres dans le menu Circuit d'eau réfrigérante

Dans le menu Circuit d'eau réfrigérante, vous pouvez choisir entre les réglages [Circuit d'eau réfrigérante] (paramètres usine) ou [Eau du robinet]. Avec le réglage [Eau du robinet], la consommation d'eau est réduite en mode de régulation. La température de sortie de l'eau de refroidissement est alors nettement plus élevée en raison du débit d'eau plus faible. Ce réglage n'est pas recommandé pour les circuits d'eau réfrigérante.

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 manque d'étanchéité du condenseur, il y a risque que l'huile de l'équipement frigorifique ou le fluide frigorigène du circuit frigorifique de l'appareil viennent contaminer l'eau de refroidissement. Respecter les dispositions légales et les prescriptions des fournisseurs d'eau en vigueur localement.

4.7 Configuration des interfaces



DANGER !

Contact avec des pièces conductrices de tension lors du montage

Décharge électrique

- Avant de poser des modules, débrancher l'appareil du secteur.
- Seul le personnel spécialisé est autorisé à installer/remplacer les modules d'interface.

4.7.1 Contact sans potentiel (sortie de l'alarme)

Configuration

Dans le menu *Alarme sortie*, une option est toujours sélectionnée. L'option sélectionnée 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	Sortie du signal	Description
<i>Erreurs</i>	Signal : Panne	Un signal est émis au niveau de la sortie d'alarme (par exemple pour la protection antiretour ou le voyant de signalisation)
<i>Safe Mode</i>	Signal : Safe Mode	L'appareil active le Safe Mode (Safe Mode doit au préalable avoir été activé dans le menu de l'appareil)
<i>Stand-by</i>	Signal : Stand-by	L'appareil passe 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*
 - ☐ *Safe Mode*
 - ☐ *Standby*
4. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.

Affectation des contacts et description des fonctions

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

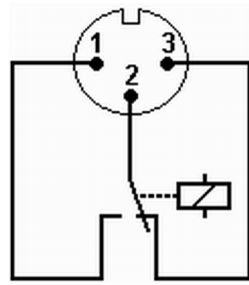


Fig. 12: Connecteur à bride (en façade) à l'état de panne

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*.

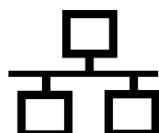
Tenir compte des consignes suivantes :

- 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.

4.7.2 Configurer l'interface Ethernet

Caractéristiques techniques de l'interface Ethernet

Indication	Valeur	Unité
Ethernet - Standard	10/100	MBit



Contrôle 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 la procédure Auto-IP. |
| Saisie manuelle des paramètres LAN | - La configuration manuelle est requise si aucun serveur DHCP n'est présent, si la procédure Auto-IP n'est pas prise en charge ou si l'interface Ethernet avec des adresses IP fixes doit être utilisée. |

Acquisition automatique des paramètres LAN (Client DHCP activé)

Personnel : Spécialistes

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 IP locale] et appuyer sur la touche de saisie.
 - ▶ Le menu *Adresse IP 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. Sélectionnez l'option [activer] et confirmez 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 faisant passer 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 thermorégulation (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. 13.

```

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. 13: 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.

- Sur les systèmes d'exploitation Windows Vista, Windows 7, Windows 8 et Windows 10 et Windows 11, « 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'affiche.

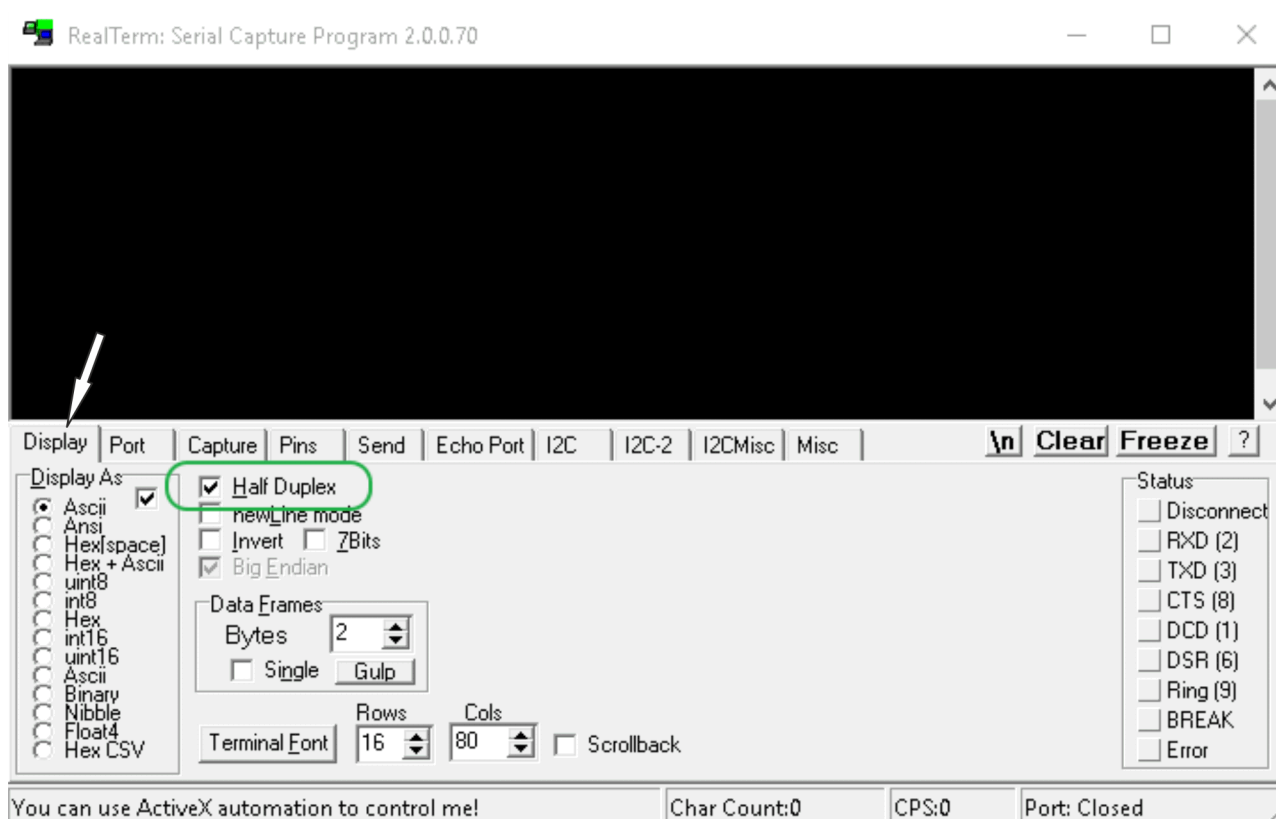


Fig. 14: Programme « RealTerm »

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

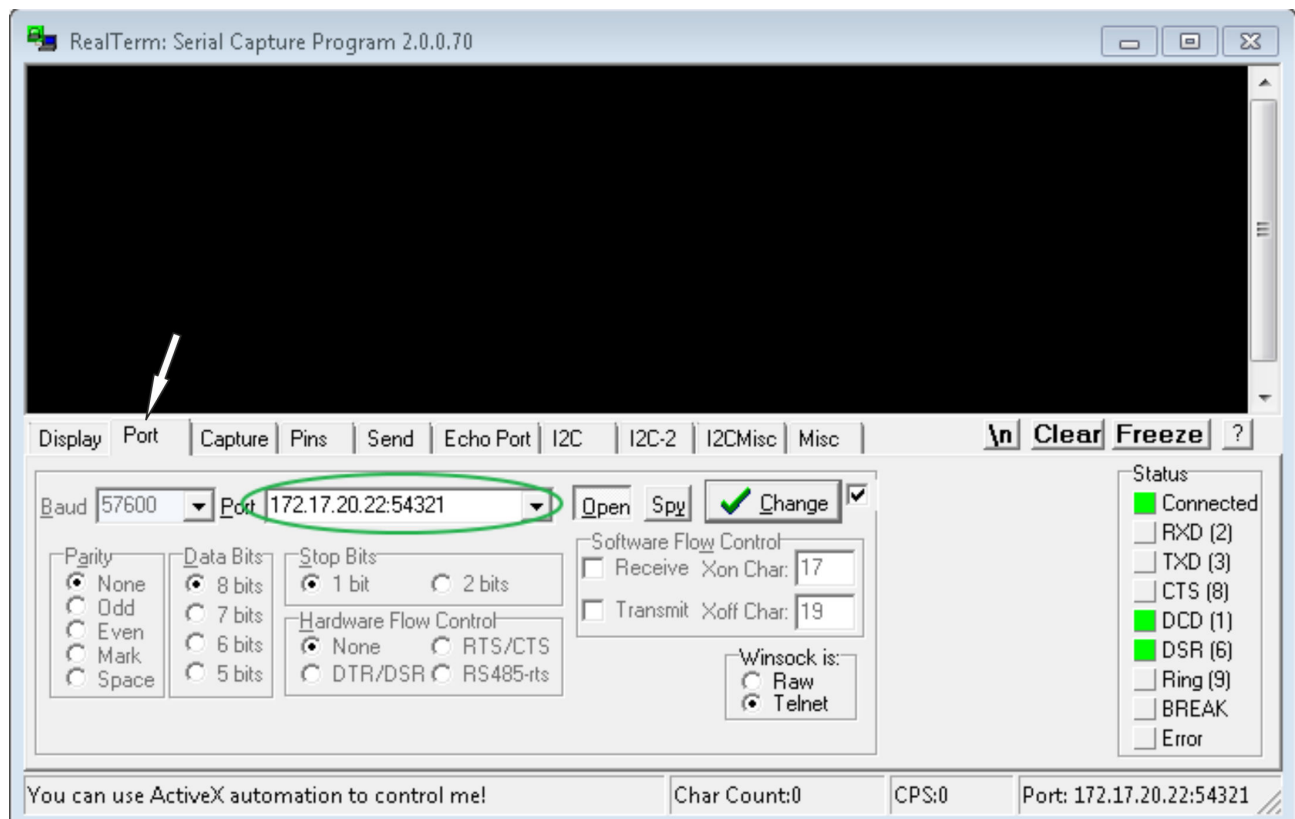


Fig. 15: Saisie dans le champ Port

3. Dans l'onglet *Port*, saisir l'adresse IP configurée et le numéro de port de l'interface Ethernet de l'appareil de thermorégulation. 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 thermorégulation.
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*.

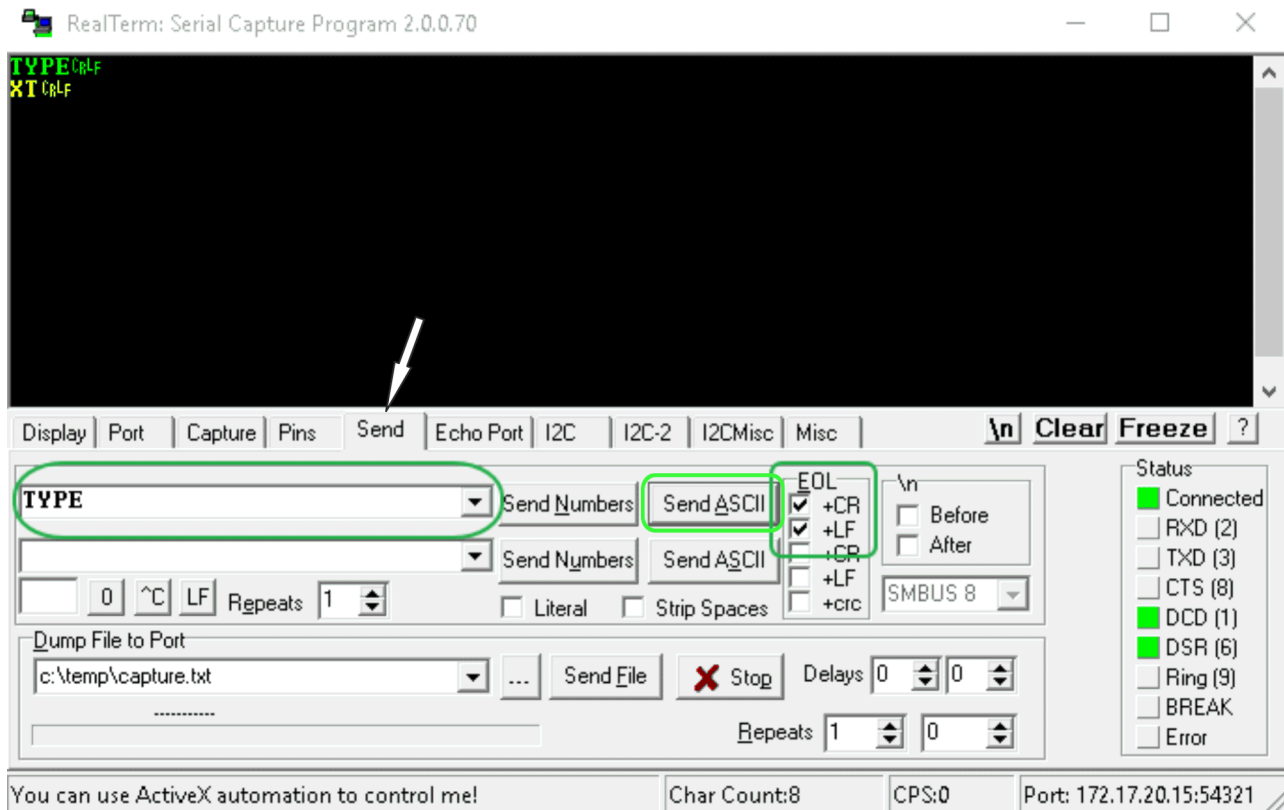


Fig. 16: Saisies pour le test

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.

4.7.3 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.

4.7.4 Procès-verbal de l'interface.

Veuillez 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 thermorégulation
"OUT_SP_00_30.5"CRLF	➔
➔	"OK"CRLF

4.7.5 Instructions de lecture

Le module d'interface reconnaît les instructions de lectures suivantes, avec lesquelles vous pouvez interroger les données d'exploitation de l'appareil de thermorégulation.

Tab. 10: Température

ID	Fonction	Unité, résolution	Instruction
2	Valeur de consigne de la température	[°C]	IN_SP_00
3	Température du bain (température de refoulement)	[°C], 0,01 °C	IN_PV_00
4	Température du bain (température de refoulement)	[°C], 0,001 °C	IN_PV_10
5	Température réglée (Interne / Externe Pt / Externe analog / Externe sériel)	[°C]	IN_PV_01
7	Température extérieure T _E (Pt)	[°C]	IN_PV_03
8	Température extérieure T _E (entrée analogique)	[°C]	IN_PV_04
14	Température extérieure T _E (Pt)	[°C], 0,001 °C	IN_PV_13
25	Point de mise hors tension surchauffe 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
33	Valeur de consigne de la température T _{set} 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

ID	Fonction	Unité, résolution	Instruction
162	Point de mise hors tension surchauffe réservoir (uniquement sur Integral IN XT)	[°C]	IN_SP_12
163	Point de mise hors tension surchauffe retour (uniquement sur Integral IN P)	[°C]	IN_SP_13

Tab. 11: Pompe

ID	Fonction	Unité	Instruction
6	Pression d'admission / pression de la pompe, relative à l'atmosphère	[bar]	IN_PV_02
12	Débit de la pompe (Le régulateur de débit doit être raccordé)	[L/min]	IN_PV_07
18	Niveau de puissance de la pompe (uniquement pour Integral IN XT/P et PRO)	[–]	IN_SP_01
31	Valeur de consigne de la pression d'admission / pression de la pompe (uniquement pour Integral IN XT/P en cas de paramétrage du contrôle de pression)	[bar]	IN_SP_06
37	Valeur de consigne de la régulation du débit (Le régulateur de débit doit être raccordé)	[L/min]	IN_SP_09
71	État de la régulation du débit : 0 = désactiver / 1 = activer	[–]	IN_MODE_05
154	Régulateur de débit de la pression d'admission, relatif à l'atmosphère (Le régulateur de débit doit être raccordé)	[bar]	IN_PV_09
156	Valeur de consigne de la limitation de pression en cas de régulation active du débit (Le régulateur de débit doit être raccordé)	[bar]	IN_SP_10
157	Point de mise hors tension de la surpression en cas de régulation active du débit (Le régulateur de débit doit être raccordé)	[bar]	IN_SP_11
160	Position de la vanne du régulateur de débit (Le régulateur de débit doit être raccordé)	[%]	IN_PV_12

Tab. 12: Niveau de remplissage

ID	Fonction	Unité	Instruction
9	Niveau du liquide caloporteur (niveau de remplissage)	[–]	IN_PV_05

Tab. 13: Grandeur réglante

ID	Fonction	Unité, résolution	Instruction
11	Grandeur réglante du régulateur en résolution pour mille – valeur négative → appareil refroidi – valeur positive → appareil chauffé	[‰]	IN_PV_06
13	Grandeur réglante du régulateur en watts – valeur négative → appareil refroidi – valeur positive → appareil chauffé	[W]	IN_PV_08

Tab. 14: Froid

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

Tab. 15: 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 = désactivé (inactif) / 1 = activé (actif)	[–]	IN_MODE_06
202	Statut des droits exclusifs d'opérateur pour l'interface (1 = actif / 0 = inactif)	[–]	IN_MODE_09

Tab. 16: Paramètre de contrôle

ID	Fonction	Unité	Instruction
39	Param. de contrôle Xp	[–]	IN_PAR_00
41	Paramètre de contrôle Tn (181 = désactiver)	[s]	IN_PAR_01
43	Param. de contrôle Tv	[s]	IN_PAR_02
45	Param. de contrôle Td	[s]	IN_PAR_03
47	Param. de contrôle KpE	[–]	IN_PAR_04
49	Param. de contrôle TnE	[s]	IN_PAR_05
51	Param. de contrôle TvE	[s]	IN_PAR_06
53	Paramètre de contrôle TdE	[s]	IN_PAR_07
55	Limitation de la grandeur de correction	[K]	IN_PAR_09
57	Param. de contrôle XpF	[–]	IN_PAR_10
61	Param. de contrôle Prop_E	[K]	IN_PAR_15

Tab. 17: Régulation

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

Tab. 18: Droits

ID	Fonction	Unité	Instruction
63	État du clavier Master : 0 = activé / 1 = verrouillé	[-]	IN_MODE_00
65	État du clavier de l'unité de télécommande : 0 = activé / 1 = verrouillé L'unité de télécommande doit être raccordée	[-]	IN_MODE_03

Tab. 19: 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 : « INT » ou « INXT »)	[-]	TYPE
130	Fonctionnement : 0 = OK / -1 = panne	[-]	STATUS
131	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). Les informations suivantes définissent les sept chiffres du format de réponse : <ul style="list-style-type: none"> ■ 1er caractère = erreur ■ 2e caractère = alarme ■ 3e caractère = avertissement ■ 4e caractère = surchauffe ■ 5e caractère = niveau trop bas ■ 6e caractère = 0 (en cas de réglage de l'alarme : niveau trop élevé) ■ 7e caractère = valeur de réglage externe manquante 	[-]	STAT
161	Numéro de série, alphanumérique (10 caractères)	[-]	SERIAL_NO

Tab. 20: Programmeur

ID	Fonction	Unité	Instruction
77	Programme auquel se réfèrent les autres commandes	[-]	RMP_IN_04
85	Segment de programmeur	[-]	RMP_IN_00_[n° s eg.]
88	Numéro de segment actuel	[-]	RMP_IN_01
90	Nombre défini d'exécutions du programme	[-]	RMP_IN_02
92	Cycle de programme actuel	[-]	RMP_IN_03
94	Programme en cours (0 = aucun programme en cours)	[-]	RMP_IN_05

Tab. 21: Contact d'entrée / de sortie

ID	Fonction	Unité	Instruction
96	Entrée de contact 1 : 0 = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DI_01
98	Entrée de contact 2 : 0 = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DI_02
100	Entrée de contact 3 : 0 = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DI_03
102	Sortie de contact 1 : 0 = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DO_01
104	Sortie de contact 2 : 0 = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DO_02
106	Sortie de contact 3 : 0 = ouverte / 1 = fermée	[-]	IN_DO_03

Tab. 22: Version logicielle

ID	Fonction	Unité	Instruction
108	Système de régulation	[-]	VERSION_R
109	Système de protection	[-]	VERSION_S
110	Unité de télécommande (Command) (L'unité de télécommande doit être disponible)	[-]	VERSION_B
111	Système de refroidissement (uniquement sur les appareils à refroidissement actif)	[-]	VERSION_T
112	Module d'interface analogique (Le module d'interface doit être disponible)	[-]	VERSION_A
113	Régulateur de débit (Le régulateur de débit doit être disponible)	[-]	VERSION_A.1
114	Module d'interface RS 232/485 et/ou Profibus/Profinet/CAN (Le module d'interface doit être disponible)	[-]	VERSION_V
116	Module d'interface EtherCAT (Le module d'interface doit être disponible)	[-]	VERSION_Z
117	Module d'interface de contact (Le module d'interface doit être disponible)	[-]	VERSION_D

ID	Fonction	Unité	Instruction
118	Électrovanne de l'eau de refroidissement (L'électrovanne doit être disponible) (uniquement pour Integral IN T)	[-]	VERSION_M_0
124	Pompe 0 (pour Integral IN XT/P)	[-]	VERSION_P_0
125	Pompe 1 (pour Integral IN XT/P, uniquement pour les appareils avec pompe double ou pompe supplémentaire)	[-]	VERSION_P_1
126	Système de chauffage 0	[-]	VERSION_H_0
127	Système de chauffage 1 (uniquement pour les appareils avec chauffage > 16 kW)	[-]	VERSION_H_1
128	Interface Pt externe 0 (Un module de température externe doit être disponible)	[-]	VERSION_E
129	Interface Pt externe 1 (Un deuxième module de température externe doit être disponible)	[-]	VERSION_E_1

Tab. 23: Pressurisation

ID	Fonction (uniquement pour les appareils avec pressurisation)	Unité	Instruction
165	Pression de consigne pour pressurisation (pour Integral IN P)	[bar]	IN_SP_14
166	Pression du réservoir de la pressurisation (pour Integral IN P)	[bar]	IN_PV_14
168	Hystérésis pressurisation (pour Integral IN P)	[bar]	IN_SP_15

4.7.6 Instructions d'écriture

Le pupitre de commande (PC, API, etc.) récupère le droit (simple) d'opérateur lors de l'envoi d'une instruction d'écriture. Cela fonctionne uniquement si le pupitre de commande n'a pas été verrouillé par une autre unité de commande. Si le pupitre de commande est verrouillé, il reçoit le message d'erreur ERR_38. ➔ Chapitre 6.21 « Opérateur et observateur » à la page 122



Complément lié au délai d'expiration et au droit d'opérateur :

Aucun droit exclusif d'opérateur n'est établi lors du réglage du délai d'expiration (ID 34 + 35). Le cas échéant, il est nécessaire de définir manuellement les droits exclusifs d'opérateur pour chaque commande (ID 201 + 202). La fonction active du délai d'expiration (délai d'expiration ≠ 0) est néanmoins nécessaire pour activer le droit exclusif d'opérateur. Cela permet de garantir que le droit d'opérateur est (re)transféré à l'appareil de thermorégulation en cas de coupure de la connexion.



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 comme réponse à la place, par exemple « A015_ERR_6 ». ➔ Chapitre 4.7.7 « Messages d'erreur » à la page 58

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

Tab. 24: 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	Limite de la température de refoulement TiH (limite supérieure)	[°C]	OUT_SP_04_XXX.XX
28	Limite de la température de refoulement TiL (limite inférieure)	[°C]	OUT_SP_05_XXX.XX
32	Valeur de consigne de la température T _{set} en Safe Mode	[°C]	OUT_SP_07_XXX.XX

Tab. 25: Pompe

ID	Fonction	Unité	Instruction
17	Niveau de puissance de la pompe 1 – 8	[–]	OUT_SP_01_XXX
30	Valeur de consigne (en cas de paramétrage de la régulation de pression, pour Integral IN XT/P)	[bar]	OUT_SP_06_X.XX
36	Valeur de consigne de la régulation du débit (Le régulateur de débit doit être raccordé)	[L/min]	OUT_SP_09_X.XX
70	Activer la régulation du débit : 0 = arrêter / 1 = activer	[–]	OUT_MODE_05_X

ID	Fonction	Unité	Instruction
155	Valeur de consigne de la limitation de pression en cas de régulation active du débit (Le régulateur de débit doit être raccordé et équipé du capteur de pression intégré)	[bar]	OUT_SP_10_X.X
159	Valeur réelle de la mesure de pression externe (par l'interface)	[bar]	OUT_PV_06_XX.XX

Tab. 26: Froid

ID	Fonction	Unité	Instruction
23	Mode refroidissement : 0 = désactiver / 1 = activer / 2 = autom.	[–]	OUT_SP_02_XXX

Tab. 27: Sécurité

ID	Fonction	Unité	Instruction
34	Délai d'expiration communication sur l'interface (1 – 99 secondes ; 0 = désactiver)	[s]	OUT_SP_08_XXX
72	Activer le Safe Mode	[–]	OUT_MODE_06_1
201	Désactiver/activer les droits exclusifs d'opérateur de l'interface 1 = obtenir les droits exclusifs. 0 = céder le droit exclusif	[–]	OUT_MODE_09_XXX

Tab. 28: Paramètre de contrôle

ID	Fonction	Unité	Instruction
38	Param. de contrôle Xp	[–]	OUT_PAR_00_XX.X
40	Paramètre de contrôle Tn (5 – 180 s ; 181 = Off)	[s]	OUT_PAR_01_XXX
42	Param. de contrôle Tv	[s]	OUT_PAR_02_XXX
44	Param. de contrôle Td	[s]	OUT_PAR_03_XX.X
46	Param. de contrôle KpE	[–]	OUT_PAR_04_XX.XX
48	Paramètre de contrôle TnE (0 – 9000 s ; 9001 = Off)	[s]	OUT_PAR_05_XXXX
50	Paramètre de contrôle TvE (5 = Off)	[s]	OUT_PAR_06_XXXX
52	Paramètre de contrôle TdE	[s]	OUT_PAR_07_XXXX.X
54	Limitation de la grandeur de correction	[K]	OUT_PAR_09_XXX.X
56	Param. de contrôle XpF	[–]	OUT_PAR_10_XX.X
60	Param. de contrôle Prop_E	[K]	OUT_PAR_15_XXX

Tab. 29: Régulation

ID	Fonction	Unité	Instruction
58	Comp.point cons.	[K]	OUT_PAR_14_XXX.X
66	Réglage sur grandeur de régulation X : 0 = Interne / 1 = Externe Pt / 2 = Externe analog / 3 = Externe sériel / 5 = externe Ethernet / 6 = Externe EtherCAT / 7 = Externe Pt 2 (uniquement pour Integral)	[-]	OUT_MODE_01_X
68	Compensation de la source X pour valeur de consigne : 0 = Normal / 1 = Externe Pt / 2 = Externe analog / 3 = Externe sériel / 5 = Externe Ethernet / 6 = Externe EtherCAT / 7 = Externe Pt 2	[-]	OUT_MODE_04_X

Remarque (ID 66 et 68) : avec la valeur X = 3, les instructions ID 66 et ID 68 ne peuvent être exécutées sur certains appareils de thermostats que si une spécification de température externe a déjà été reçue (via l'instruction ID 15).

Tab. 30: Droits

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

Tab. 31: État

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

Tab. 32: 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 thermostats, le programme 5 est sélectionné par défaut. Attention ! L'exécution de cette commande entraîne l'interruption d'un programme éventuellement 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
83	Supprimer le programme (tous les segments)	[-]	RMP_RESET

ID	Fonction	Unité	Instruction
84	Segment de programmeur	[–]	RMP_OUT_00_[Temp.]-[Zeit]-[Tol]-[Pumpstep]
89	Nombre défini d'exécutions du programme XXX = 1 - 250; 0 = infini	[–]	RMP_OUT_02_XXX

Tab. 33: Pressurisation

ID	Fonction (uniquement pour les appareils avec pressurisation)	Unité	Instruction
164	Pression de consigne pour pressurisation (pour Integral IN P)	[bar]	OUT_SP_14_XXX
167	Hystérésis pressurisation (pour Integral IN P)	[bar]	OUT_SP_15_XXX

4.7.7 Messages d'erreur




Les messages d'erreur de l'interface Ethernet sont décrits ci-dessous. Après une mauvaise instruction, la chaîne de caractères *ERR_X* ou *ERR_XX* s'affiche.

Erreur	Description
ERR_2	Saisie erronée (débordement de la mémoire tampon, par exemple)
ERR_3	Mauvaise instruction
ERR_5	Erreur de syntaxe dans la valeur
ERR_6	Valeur non admissible
ERR_8	Module ou valeur non disponible
ERR_30	Programmeur, tous les segments occupés
ERR_31	Aucune possibilité de spécifier une valeur de consigne. La fonction « Comp.point cons. » est activée.
ERR_32	$TiH \leq TiL$
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)
ERR_38	L'opérateur ne dispose pas des droits permettant d'exécuter la commande. Un autre poste de commande dispose de droits d'accès exclusifs, ce qui interdit l'écriture par cette interface.
ERR_39	L'opération n'est pas autorisée. Le Safe Mode est actif

Erreur	Description
ERR_40	L'opération n'est pas autorisée. Le Safe Mode est hors service.
ERR_41	L'opération n'est pas autorisée. L'appareil de thermorégulation indique un état d'erreur.

5 Mise en service

5.1 Établir l'alimentation électrique

 DANGER ! Dommage lié au transport	
	Décharge électrique
	<ul style="list-style-type: none">● Inspectez l'appareil avant sa mise en service pour vérifier qu'il ne présente aucun signe extérieur de dommage survenu en cours de transport.● Ne mettez jamais l'appareil en service si vous constatez un dommage lié au transport !
 DANGER ! Contact avec conducteurs de tension en raison d'un câble de raccordement au réseau défectueux	
	Décharge électrique
	<ul style="list-style-type: none">● Le câble de raccordement au réseau ne doit pas être mis en contact avec des flexibles dont le liquide caloporteur est chaud ni avec d'autres pièces chaudes.
 REMARQUE ! Utilisation d'une tension ou d'une fréquence secteur inadmissibles	
	Dommages de l'appareil
	<ul style="list-style-type: none">● Comparer les indications de la plaque signalétique avec la tension et la fréquence du secteur réelles.

Personnel : ☐ Personnel de service

Remarques :

1. Côté installation, un disjoncteur différentiel FI de type B est nécessaire pour détecter les composantes de courant continu. Le type A n'est pas admis !
2.
 - Brancher l'appareil et son câble réseau d'alimentation uniquement sur une prise électrique munie d'une protection à la terre (PE). Utiliser uniquement le câble réseau d'alimentation installé.
 - La fiche secteur de l'appareil constitue le dispositif de séparation secteur primaire. Elle doit être à ce titre toujours aisément accessible afin de pouvoir être retirée de la prise.
3. **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

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



Si l'interface de sécurité n'est pas utilisée, le cavalier de court-circuitage doit être placé sur l'interface de sécurité ! Sinon, l'appareil ne démarre pas.

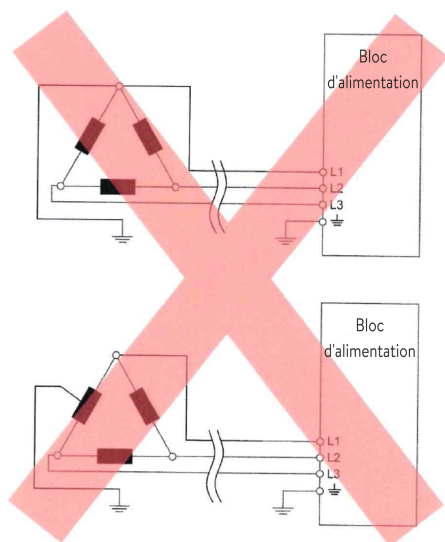


Fig. 17: Réseau Delta mis à la terre de manière asymétrique (sans transformateur de coupure)

5.2 Première mise en marche de l'appareil

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.

Une fois raccordé à l'alimentation électrique, il faut jusqu'à trois minutes à l'appareil pour être prêt à fonctionner. Ce n'est qu'après ce délai que l'interrupteur principal de l'appareil peut être actionné.

Le graphique illustre l'ordre prédéfini des saisies requises à des fins de sécurité. Ces saisies doivent être exécutées après chaque changement de liquide caloporteur et à la première mise en marche de l'appareil.

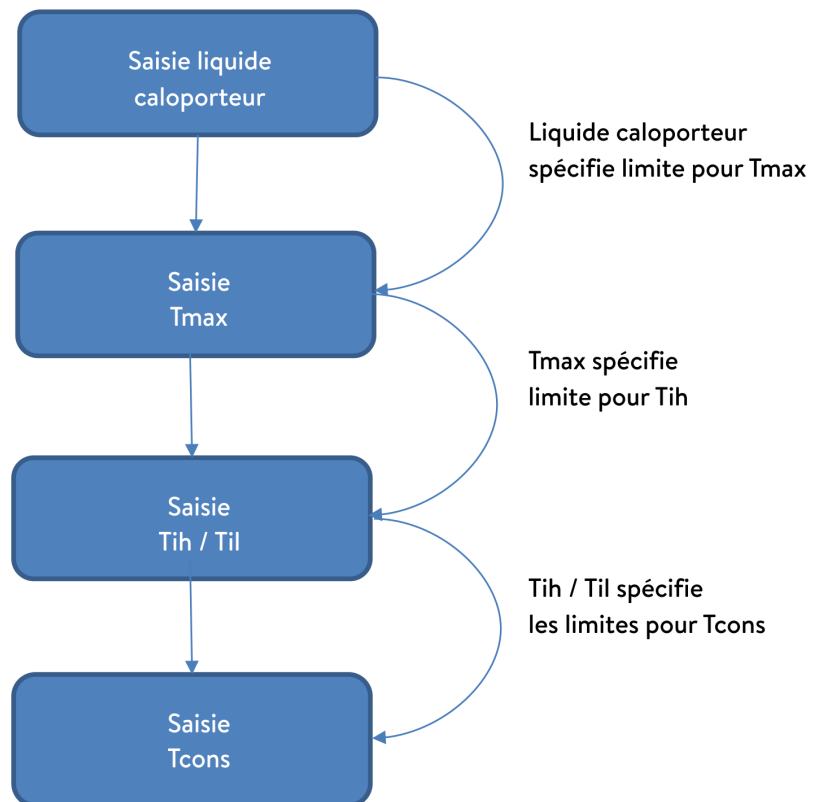


Fig. 18: Ordre chronologique des saisies



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

Allumer l'appareil



Fig. 19: Écran d'accueil

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



Fig. 20: Langue du menu

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. Remplir l'appareil avec le liquide caloporteur.
 - Le menu Degas mode apparaît ensuite.
6. Laisser l'appareil exécuter le dégazage.
7. Régler $T_{\text{max/réservoir}}$ ➔ Chapitre 6.4 « Régler le point de coupure en cas de surchauffe T_{max} » à la page 88.



Quand l'appareil est en fonctionnement, un point lumineux rouge est projeté au sol sous la façade de l'appareil.

En cas de panne, ce point lumineux clignote. Si l'appareil est en mode stand-by ou arrêté, le point lumineux disparaît.

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

5.3.1 Fenêtre de base, navigation et touches programmables

Fenêtre de base

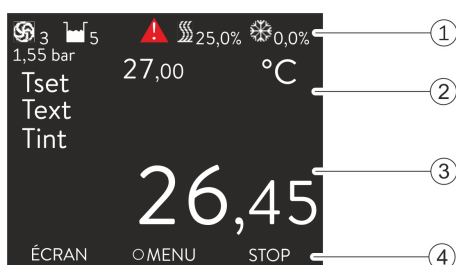


Fig. 21: Fenêtre de base avec barre d'état et barre des touches programmables

Après avoir allumé l'appareil et effectué les paramétrages, la fenêtre de base (sans barre d'état) « simple » s'affiche. S'il n'y a aucune saisie pendant environ 10 secondes, la barre des touches programmables disparaît. Une pression sur n'importe quelle touche réactive la 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

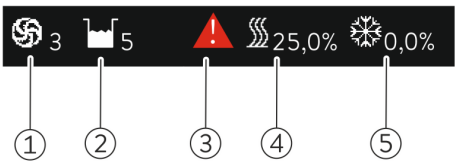


Fig. 22: Barre d'état de la fenêtre de base étendue

- 1 Si la pompe est en marche, le symbole de la pompe tourne. Sur les appareils Integral IN XT, le chiffre de l'étage de la pompe est également affiché.
- 2 Écran du niveau de remplissage du liquide caloporteur dans l'appareil
- 3 Un triangle d'avertissement rouge ou jaune indique la présence de messages d'erreur, d'alarme et/ou d'avertissements.
- 4 Le chauffage chauffe à la puissance affichée en pourcentage.
- 5 Le groupe frigorifique refroidit à la puissance affichée en pourcentage.

Touches, écrans et touches programmables

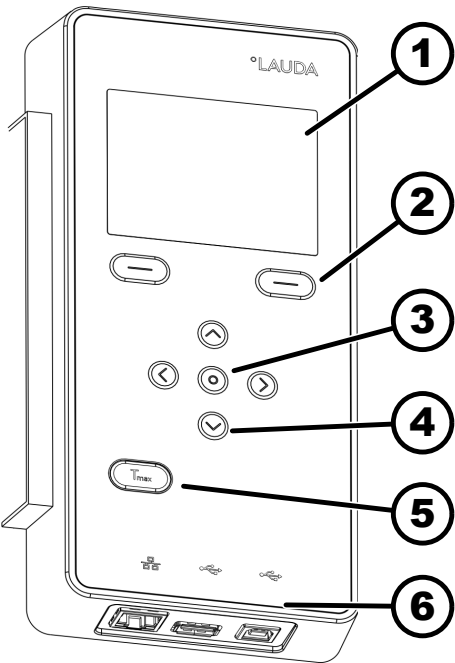


Fig. 23: Unité de commande

- 1 Écran
- 2 Touches programmables (à gauche et droite)
- 3 Touche de saisie
- 4 4 touches fléchées
- 5 Touche pour l'affichage du point de coupure en cas de surchauffe
- 6 Interfaces de série

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.

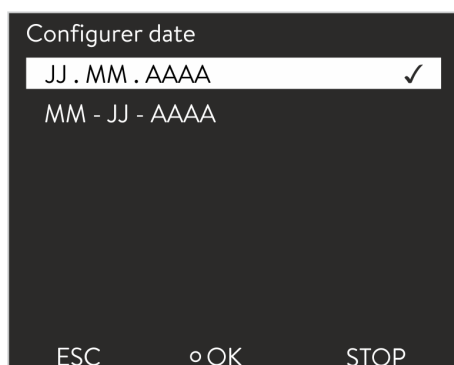
Il est possible de sélectionner les fonctions suivantes à l'aide des touches programmables :

- Avec [ÉCRAN], passage à travers les différentes fenêtres.
 - 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
- Avec [ESC], quitter le menu et revenir à la fenêtre de base ou quitter une fenêtre de saisie.
- La touche [MENU] permet
 - d'accéder au menu principal et
 - validation de l'instruction sélectionnée qui amène plus loin dans le sous-menu ou à 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.
- Avec [MODIFIER], modification d'un paramètre d'appareils (par exemple température de consigne).
- 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).

5.3.2 Fenêtre de saisie et saisie de la température de consigne

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

Fenêtre de saisie pour sélectionner des options



- 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.

Fig. 24: Sélection d'une option

Fenêtre de saisie pour une valeur numérique



Fig. 25: Saisir une valeur

- 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.
- Avec la touche programmable [ESC], retour 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.



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

5. Confirmer la nouvelle valeur avec la touche de saisie [OK].
 - La nouvelle valeur est active.

5.3.3 Fenêtre graphique

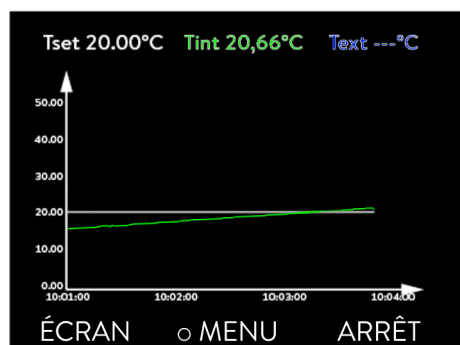


Fig. 26: Fenêtre graphique

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. 27: Menu Graphique

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

- [Valeurs affichées] : T_{set} , T_{int} , T_{ext} et $T_{\text{ext}2}$.
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.

5.3.4 Commande de l'appareil avec Command Touch

L'appareil peut également être commandé par l'unité de télécommande Command Touch (accessoire).



AVERTISSEMENT !

Démarrage de l'appareil exécuté par l'unité de télécommande

Brûlure, glissade, pollution environnementale

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

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



Les dispositifs accessoires, l'unité de remplissage et de vidange et le régulateur de débit ne sont pas implémentés dans l'unité de télécommande Command Touch.

5.4 Réglage du liquide caloporteur



AVERTISSEMENT !

Utilisation d'un liquide caloporteur non approprié

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

- L'utilisation de liquides caloporteurs de LAUDA est recommandée.
- L'emploi d'autres liquides caloporteurs exige d'en vérifier leur appropriation aux matières et matériaux utilisés. Le liquide caloporteur doit être pourvu d'une protection anti-corrosion. Son adéquation à d'autres égards doit être vérifiée grâce à un test dans la plage de température souhaitée. Pendant ce test de fonctionnement, il faut également contrôler la protection contre les niveaux trop bas.
- Choisir un liquide caloporteur dont la plage de température correspond à la plage de température de votre application.
- Ne pas utiliser de liquide caloporteur au-dessus du point éclair au sein du vase d'expansion.
- Ne pas utiliser de liquide caloporteur à une température supérieure à 100 K en dessous du point d'inflammabilité.
- Ne pas utiliser de liquide caloporteur radioactif, toxique ou nocif pour l'environnement.
- Ne pas utiliser d'éthanol ni de méthanol en raison du point éclair à température ambiante normale.
- Ne pas utiliser d'eau déionisée comme liquide caloporteur.
- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs homologués pour les installations de thermorégulation.
- Utiliser uniquement des liquides caloporteurs dont la viscosité cinématique reste inférieure à 180 mm²/s pendant le fonctionnement.
- Utiliser des liquides caloporteurs dont la densité est comprise dans la plage de 0,75 à 1,8 g/cm³.
- Utilisez uniquement des fluides caloporteurs (à base de glycol/eau) dont le point de congélation est inférieur à -52 °C.
- Utilisez uniquement des fluides caloporteurs (à l'exception du glycol/eau) dont le point de congélation est inférieur à -70 °C.
- Pour les cascades, utilisez uniquement des fluides caloporteurs dont le point de congélation est inférieur à -100 °C.

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,
- les valeurs limites de la plage de température dans le vase d'expansion (uniquement sur Integral IN XT).

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 le liquide caloporteur].

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.



Réglage immédiat Tmax

Une fois que le liquide caloporteur a été sélectionné, régler immédiatement les points de coupure en cas de surchauffe $T_{\text{max}/\text{réservoir}}$ ➔ Chapitre 6.4 « Régler le point de coupure en cas de surchauffe Tmax » à la page 88.

5.5 Remplissage de l'appareil avec du liquide caloporteur

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

Ne pas mélanger de liquides caloporteurs différents entre eux !

Pour remplir l'appareil avec le liquide caloporteur, utiliser si nécessaire un entonnoir.

Le remplissage d'un appareil avec une pompe de pression est décrit dans ➔ « Remplissage avec une pompe de refoulement (facultatif) » à la page 73.

**AVERTISSEMENT !****Surchauffe du liquide caloporteur au sein du circuit de thermo-régulation****Incendie**

- Dans le menu de l'appareil, paramétrer le liquide caloporteur LAUDA utilisé dans l'appareil.
- En cas d'utilisation d'autres liquides caloporteurs, il convient de saisir correctement les paramètres du fluide dans le menu de l'appareil.
- Régler le point de coupure en cas de surchauffe T_{max} , toutefois sans aller au-delà de la plage de température admissible du liquide caloporteur.

**AVERTISSEMENT !****Surchauffe du liquide caloporteur dans le retour****Incendie**

- Régler le point de coupure en cas de surchauffe T_{max} , toutefois sans aller au-delà de la plage de température admissible du liquide caloporteur.
- Veuillez prendre en compte les processus exothermiques inhérents à l'application (apport thermique lié à l'application) et faire en sorte que la température à la tubulure de retour ne dépasse pas la plage de température admissible du liquide caloporteur.

**AVERTISSEMENT !****Surchauffe du liquide caloporteur au sein du vase d'expansion****Incendie**

- Dans le menu de l'appareil, paramétrer le liquide caloporteur LAUDA utilisé dans l'appareil.
- En cas d'utilisation d'autres liquides caloporteurs, il convient de saisir correctement les paramètres du fluide dans le menu de l'appareil.
- Régler le point de coupure en cas de surchauffe $T_{max_réservoir}$, toutefois sans aller au-delà du point éclair du liquide caloporteur, ni au-delà du point d'inflammabilité du liquide caloporteur moins 100 K.

**AVERTISSEMENT !****Éclaboussures de liquide caloporteur****Lésion oculaire**

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



ATTENTION ! Trop-plein de liquide caloporteur

Glissade ou chute

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



ATTENTION ! Projections de liquide caloporteur

Glissade ou chute

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



ATTENTION ! Échappement de liquide caloporteur

Glissade ou chute

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



Les liquides caloporteurs se dilatent en cas de réchauffement (de 10 % env. par 100 °C). En cas d'application externe raccordée, l'expansion totale apparaît dans le réservoir du thermostat.

- Éviter les sources d'inflammation à proximité du couvercle et du flexible de trop-plein.
- Il ne doit pas y avoir de coussin de gaz dans le système du consommateur.

Consignes pour le remplissage appareil

- Il est possible de faire un appoint pendant le fonctionnement.
- Utiliser le thermostat uniquement si un débit est possible dans le système du consommateur. Ouvrir les robinets d'arrêt éventuellement montés dans le consommateur.

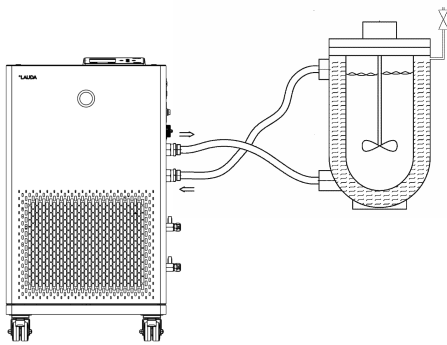


Fig. 28: Application avec vanne de purge

- Lors du remplissage, l'appareil peut déborder si le consommateur est posé en surplomb de l'appareil et que le remplissage est interrompu (par exemple en cas de coupure de courant). Une grande quantité d'air peut se trouver encore dans le consommateur permettant ainsi le reflux du liquide rempli. En cas de doute, un robinet d'arrêt devrait être monté sur le raccord du bas de l'application.
- Une vanne de purge Fig. 28 peut simplifier le processus de purge. Pour cela ouvrir régulièrement la vanne avec prudence et laisser s'échapper le gaz/l'air jusqu'à ce que le liquide sorte de la vanne, refermer la vanne de purge. Collecter le liquide dans un récipient adapté. Actionner à nouveau la vanne à intervalles réguliers jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'air.

Remarques concernant le mode remplissage

- Le mode remplissage est une assistance au remplissage de l'appareil. Les messages à l'écran guident la procédure de remplissage. Suivre les instructions et passer à l'écran suivant avec la touche programmable [>>].
- De plus, le mode remplissage élimine les bulles de gaz et d'air dans le circuit de thermorégulation. La pompe démarre automatiquement au niveau de fonctionnement 2 et s'arrête brièvement toutes les 45 secondes pour permettre une meilleure purge. Le chauffage et le groupe frigorifique sont arrêtés. Observer l'affichage de la pression et l'indication de niveau jusqu'à ce que le niveau ne baisse plus, que la pression ne monte plus et que le symbole de dégazage ne s'affiche plus pendant au moins deux minutes. La purge dure au moins quelques minutes et peut en cas de conditions défavorables avec des consommateurs à gros volumes et viscosité élevée durer plus d'une heure.



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].

5.6 Remplissage d'un appareil IN XT

Remplissage d'un appareil vide

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



Fig. 29: Menu Pompe sur les appareils Integral IN XT

1. Fermer le ou les robinets de vidange. Pour cela, tourner le robinet dans le sens des aiguilles d'une montre.
2. Enfoncer un flexible adéquat (liquide caloporteur/température) sur la tubulure de trop-plein de l'appareil.
3. Enfoncer ce flexible dans un jerrican approprié pour récupérer le trop-plein de liquide caloporteur.
4. Allumer l'appareil.
 - Si le réservoir est vide (niveau 0), l'appareil démarre en *Mode remplissage* immédiatement à la mise en marche.
5. Enlever le couvercle du réservoir. Si nécessaire, utiliser un entonnoir pour le remplissage.

6. Verser le liquide caloporteur avec prudence. Observer l'indicateur de niveau et ne pas faire déborder l'appareil !

Recommandation : Remplir l'appareil jusqu'au niveau 6.

7. Ajouter prudemment du liquide caloporteur. Observer l'indicateur de niveau et ne pas faire déborder l'appareil !

À partir du niveau 11, l'appareil émet en plus un signal sonore. Le signal sonore est émis au début à intervalles plus grands. À partir du niveau 12, le signal sonore se répète à intervalles plus courts. Quand le **niveau maximum est atteint**, un signal sonore continu est émis.

Remplissage avec une pompe de refoulement (facultatif)

Pour les liquides caloporteurs non inflammables, nous recommandons la pompe à fût B2 Vario de l'entreprise Lutz. Le remplissage se fait par la tubulure de remplissage avec clapet antiretour.

L'appareil de thermorégulation est éteint, il n'y a pas besoin d'air comprimé pour le remplissage.



1. Monter complètement le circuit hydraulique (avec l'application, les flexibles, l'appareil de thermorégulation et d'éventuels appareils supplémentaires).
2. Préparer le liquide caloporteur.
3. Plonger la pompe de refoulement dans le récipient de liquide caloporteur.
4. Dévisser le capuchon de la tubulure de remplissage de l'appareil. Voir graphiques de l'appareil ou , position « Tubulure de remplissage avec clapet antiretour ».
5. Raccorder la pompe vide-fûts à la tubulure de remplissage de l'appareil (pas de vis extérieur G 3/8").
6. Ouvrir le robinet de remplissage. Pour cela, tourner le robinet dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
7. Allumer l'appareil de thermorégulation à l'aide de l'interrupteur secteur et le mettre en mode stand-by.
Faire afficher le niveau de remplissage de l'appareil de thermorégulation à l'écran et le surveiller lors du remplissage.
8. Remplir l'appareil de thermorégulation avec la pompe de refoulement.
9. Lorsque le niveau souhaité est atteint, fermer le robinet de la tubulure de remplissage. Arrêter la pompe de refoulement. Retirer la pompe de refoulement et revisser le capuchon.
10. Après le remplissage, il est conseillé de dégazer le liquide caloporteur.

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* → *Mode remplissage* → *Démarrer le remplissage*.
2. Sélectionner les options → *Mode remplissage* → *Démarrer le remplissage* → *Démarrer pompe*.
Supprimer éventuellement l'alarme dans le menu [Mode remplissage] [Supprimer alarme].
► Le liquide caloporteur est pompé à travers le consommateur 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.



En cas de remplissage pendant le fonctionnement, le lancement du mode remplissage n'est pas nécessaire. Commuter l'appareil en mode stand-by si nécessaire. Appuyer pour cela sur la touche programmable [STOP].

5.7 Dégazage du liquide caloporteur (évacuation des composés organiques à bas point d'ébullition)

Remarques :

- Dégazer avec précaution (lentement) et soigneusement, en particulier en présence de liquides dont la teneur en composés à bas point d'ébullition est élevée.
- Il ne doit pas y avoir de coussin de gaz dans le système du consommateur. Vérifier en réduisant la puissance de pompe d'un ou de deux niveaux. L'indication de niveau de l'appareil ne doit pas monter.
- Pour étendre la plage de température du liquide caloporteur utilisé, une couche d'azote dans le vase d'expansion est recommandée.
- Aérer le lieu d'installation. Des vapeurs toxiques peuvent se former.

Cette mise en garde vaut uniquement pour les appareils IN XT :



AVERTISSEMENT !
liquide caloporteur brûlant au-dessus du point éclair au sein du vase d'expansion

Incendie

- Dégazer avec le mode de dégazage.
- Aérer le lieu d'installation. Il est conseillé de procéder à une aspiration.
- Éviter les sources d'inflammation partout où des vapeurs peuvent s'échapper.

Description du mode dégazage

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

Principe : Pendant le dégazage, le liquide caloporteur se trouve en état d'ébullition. Une fuite de gaz peut se former en différents points du circuit, par exemple, au niveau du chauffage ou d'un point d'étranglement.

Sur l'appareil Integral IN XT, un séparateur par gravité permettant au gaz de se propager dans le vase d'expansion est installé en amont de la pompe.

Il est également possible d'utiliser de l'air comprimé au lieu d'un gaz inerte pour dégazer le liquide caloporteur.

Les paramètres suivants sont activés automatiquement en mode dégazage :

- Le niveau de fonctionnement de la pompe est réglé sur 2. Ne changer le niveau de fonctionnement de la pompe que si nécessaire.
Prudence lors du choix du niveau de fonctionnement de la pompe en liaison avec les consommateurs sensibles à la pression (par exemple appareillage en verre) !
- La puissance de chauffe est réduite à environ 50 % de la puissance de chauffe totale du thermostat de process.
- 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.
- La pompe s'arrête et redémarre toutes les 45 secondes environ.
- Ne pas utiliser la régulation de pression. Respecter la pression maximale !

Dégazage

1. Après le remplissage et la purge, chauffer le liquide caloporteur jusqu'à 20 K au-dessus de la température de fonctionnement maximale ultérieure.

Saisir la nouvelle température de consigne et la valider.



- Respecter la plage de température de fonctionnement maximale du liquide caloporteur.
- Respecter la plage de température de fonctionnement maximale du consommateur raccordé.

2. Lancer le degas mode.

Sélectionner dans le menu → *Degas mode* → *Démarrer le dégazage*.

- Le dégazage démarre.

Pour faciliter lors du dégazage l'évacuation des composés organiques à bas point d'ébullition, il peut être judicieux d'ouvrir le couvercle du réservoir afin que la vapeur puisse s'échapper facilement (si nécessaire utiliser l'aspiration d'air). Contrôler continuellement l'appareil dans cet état de marche, tenir impérativement éloignées de l'orifice de remplissage les sources d'inflammation et protéger le personnel réparateur contre les éclaboussures (poser par exemple le couvercle en biais sur l'orifice de remplissage). Porter un équipement de protection ou une tenue de protection adaptée. À la fin du dégazage, refermer l'orifice de remplissage avec le couvercle du réservoir.

3. La fin du dégazage est atteinte quand la température de refoulement s'approche de la température de consigne (< 10 K) et ne monte plus.

La fin du dégazage est également atteinte quand la température de refoulement a dépassé la température de consigne en raison de son propre réchauffement.

4. Terminer le mode dégazage avec → *Degas mode* → *Terminer le dégazage*.

- L'appareil est en mode stand-by. Tous les paramètres décrits ci-dessus sont conservés avec leurs paramétrages actuels.

Dégazage automatique

Si nécessaire, l'appareil exécute le dégazage automatiquement. Si l'appareil détecte du gaz dans le système hydraulique, la puissance de chauffe et la puissance frigorifique sont d'abord réduites ou arrêtées complètement temporairement. Si la pression de la pompe baisse trop (signe clair pour le dégazage), la vitesse de la pompe est limitée, la pompe s'arrête éventuellement pour un court instant. Quand le dégazage automatique est terminé, l'appareil poursuit automatiquement son fonctionnement.

5.8 Réglage du débit du liquide caloporteur

Réglage du niveau de fonctionnement de la pompe

La pompe de l'appareil peut être réglée à l'aide de plusieurs niveaux. Ceci permet d'optimiser le débit refoulé et la pression de refoulement, le développement de bruits et l'apport mécanique de chaleur.



Si une application sensible à la pression a été raccordée, il est impératif d'utiliser les paramétrages [Pression de consigne de la pompe] (→ Pompe → Contrôle de pression → Pression de consigne de la pompe) et [Pression maximale] dans le menu Pompe.

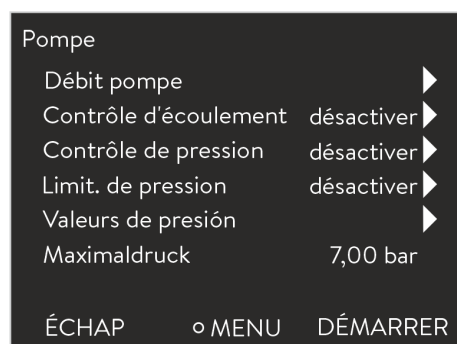


Fig. 30: Menu Pompe Integral IN XT

Saisies dans le menu Pompe

- Niveau de fonctionnement de la pompe
- Régulation du débit
 - Le menu Régulation du débit apparaît uniquement si un régulateur de débit (MID 80 par exemple) est raccordé.
- Régulation de pression avec fenêtre de saisie de la pression de consigne de la pompe
 - En alternative aux 8 niveaux de puissance de la pompe, un fonctionnement avec régulation de pression est prévu. L'appareil régule alors la pression de consigne réglée et permet d'alimenter avec précaution une application sensible à la pression.
 - Saisir une valeur dans cette fenêtre de saisie en cas de raccordement d'une application sensible à la pression. Cette valeur en bars se base sur la sensibilité de votre application. En cas de saisie d'une valeur de consigne de 0 bar, le contrôle de pression est désactivé.
- Limit. de pression
 - Ce menu permet de régler une limite de pression de la pompe en cas de fonctionnement avec un niveau de fonctionnement de la pompe ou une régulation du débit. Ce réglage n'est actif que si la régulation de pression est désactivée.
 - Saisir une valeur dans cette fenêtre de saisie en cas de raccordement d'une application sensible à la pression. Cette valeur en bars se base sur la sensibilité de votre application. En cas de saisie de la valeur 0 bar, la limitation de pression est désactivée.

Réglage du niveau de fonctionnement de la pompe

- Valeurs de pression
Les réglages ne sont pas possibles ici.
 - Pression de la pompe : Indique la pression actuelle de la pompe dans l'alimentation.
 - Presión départ CF
Indique la pression actuelle mesurée à la sortie du régulateur de débit. Le menu apparaît uniquement si un régulateur de débit est raccordé.
 - Externe Ethernet et externe analog : Indique la pression externe mesurée et alimentée par l'interface.
- Pression max.
 - Cette saisie sert à protéger votre application. La pression maximale ne doit être fixée qu'à un certain niveau pour ne pas endommager votre application raccordée. La pression de consigne et la limitation de pression doivent être inférieures à la pression maximale. Si la pression maximale saisie est dépassée, l'appareil s'arrête. La pompe, le chauffage et le groupe frigorifique s'arrêtent.

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

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Pompe* → *Débit pompe*.
 - Les niveaux de fonctionnement 1 à 8 de la pompe s'affichent. Le niveau de fonctionnement actif de la pompe est représenté en inversé.
3. Sélectionner un des niveaux de fonctionnement de pompe qui s'affichent.
 - Le niveau de fonctionnement sélectionné de la pompe est immédiatement activé. Il ne doit pas être actionné séparément.
4. Avec la touche programmable [ESC], revenir à la fenêtre de base ou avec la touche fléchée gauche [<], revenir au menu Pompe.

6 Fonctionnement

6.1 Avertissements généraux



DANGER !
Le gaz évince l'oxygène de l'air

Danger d'asphyxie

- Utiliser la couche de gaz inerte uniquement dans des endroits bien ventilés.
- Apposer le symbole d'avertissement « Danger d'asphyxie » (ISO 7010, W041) à proximité du raccord de gaz inerte.



DANGER !
Formation d'une atmosphère inflammable

Explosion, brûlure, feu

- Évitez les source d'inflammation à proximité directe.
- La période d'entretien et de calibrage du système d'alerte au gaz indiquée par le fabricant doit être respectée. En fin de vie, le système d'alerte au gaz doit être remplacé, voir chapitre « Entretien ». Des dispositions locales peuvent toutefois prescrire un contrôle périodique et/ou un calibrage plus rapproché.
- Au déclenchement du système d'alerte au gaz, un spécialiste formé à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables doit en trouver la cause et l'éliminer avant que l'installation ne puisse être remise en service.
- Respectez la taille minimum de la pièce d'installation, voir chapitre « Caractéristiques techniques ». En deçà de cette taille minimum, d'autres mesures sont nécessaires, par exemple l'implantation dans la salle des machines ou à l'air libre.



AVERTISSEMENT !
Diverses causes (thermiques)

Incendie, échaudure, congélation

- Le bouton d'arrêt d'urgence doit être aisément accessible.



AVERTISSEMENT !
Modification non autorisée de paramétrages relatifs à la sécurité

Incendie

- Manipulation uniquement par le personnel opérateur.



AVERTISSEMENT !

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

Brûlure, incendie

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



AVERTISSEMENT !

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

Brûlure, incendie

- Ne pas utiliser de liquide caloporteur corrosif.



AVERTISSEMENT !

Infiltration de réfrigérant inflammable dans le circuit hydraulique

Brûlure, incendie

- Ne pas utiliser de liquide caloporteur corrosif.
- Utilisez uniquement des fluides caloporteurs (à base de glycol/eau) dont le point de congélation est inférieur à -52°C .
Nous recommandons LAUDA Kryo 30.
- Utilisez uniquement des fluides caloporteurs (à l'exception du glycol/eau) dont le point de congélation est inférieur à -70°C .
- Pour les cascades, utilisez uniquement des fluides caloporteurs dont le point de congélation est inférieur à -100°C .
- Réglez le fluide caloporteur utilisé dans l'appareil dans le menu de l'appareil.



AVERTISSEMENT !

Éclaboussures de liquide caloporteur

Lésion oculaire

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



AVERTISSEMENT !

Surchauffe du chauffage

Inflammation et propagation du feu

- Régler le point de coupure en cas de surchauffe T_{max} , toutefois sans aller au-delà de la plage de température admissible du liquide caloporteur.



AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur au refoulement

Inflammation et propagation du feu

- Régler le point de coupure en cas de surchauffe T_{max} , toutefois sans aller au-delà de la plage de température admissible du liquide caloporteur.



AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur dans le retour

Incendie

- Régler le point de coupure en cas de surchauffe T_{max} , toutefois sans aller au-delà de la plage de température admissible du liquide caloporteur.
- Veuillez prendre en compte les processus exothermiques inhérents à l'application (apport thermique lié à l'application) et faire en sorte que la température à la tubulure de retour ne dépasse pas la plage de température admissible du liquide caloporteur.



AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur au sein du vase d'expansion

Inflammation et propagation du feu

- Régler le point de coupure en cas de surchauffe $T_{max_réservoir}$, toutefois
 - pas au-delà du point éclair du liquide caloporteur et
 - pas au-delà du point d'inflammabilité du liquide caloporteur moins 100 K.
- Pour étendre la plage de température au sein du vase d'expansion, une couche d'azote dans le vase d'expansion est recommandée.



AVERTISSEMENT !
Le non-fonctionnement de la protection contre les surchauffes n'est pas détectée

Brûlure, échaudure, incendie

- Contrôler régulièrement la fonction T_{max} et la fonction $T_{max_réservoir}$ selon l'intervalle d'entretien prescrit.

Opérations de contrôle ➤ Chapitre 7.6 « Contrôle de la protection contre les surchauffes » à la page 144



AVERTISSEMENT !

Le non-fonctionnement de la protection contre les niveaux trop bas n'est pas détectée

Brûlure, échaudure, incendie

- Opérer des contrôles réguliers de la protection contre les niveaux trop bas.

Opérations de contrôle ➔ Chapitre 7.7 « Contrôler la protection contre les niveaux trop bas » à la page 145

Utilisation de liquides caloporteurs inflammables



AVERTISSEMENT !

Utilisation de liquides caloporteurs inflammables

Incendie

- Les orifices d'aération sur l'appareil ne doivent pas être bloqués.
- Ne pas fumer ! Ne pas allumer de flamme !
- Ne pas utiliser de composants électriques pouvant produire des étincelles pendant les travaux à proximité de l'appareil de thermorégulation et de l'application.
- Maintenir le couvercle du vase d'expansion fermé pendant le fonctionnement.
- Pour l'organisme responsable de l'exploitant : Placer le symbole d'avertissement W021 « Mise en garde contre les matières inflammables » (inclus dans les accessoires) de manière bien visible sur l'appareil.



AVERTISSEMENT !

Le liquide caloporteur bouillant sort de la tubulure de remplissage

Brûlure par acide, brûlure

- Aucun liquide ne doit être versé dans le liquide caloporteur.



ATTENTION !

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

Brûlure, gelure

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



ATTENTION !
Contact avec des surfaces chaudes/froides

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 !
Manipulation et configuration impossibles sans dispositifs auxiliaires

Atteinte à l'ergonomie

- Les opérateurs d'une taille inférieure à 140 cm utilisent un marchepied ou un escabeau (selon la norme de sécurité en vigueur) pour configurer et commander l'appareil.

La remarque suivante ne s'applique qu'à l'appareil Integral IN 1850 XTW :



ATTENTION !
Manipulation et configuration pas toujours possibles sans dispositifs auxiliaires

Atteinte à l'ergonomie

- Les opérateurs d'une taille inférieure à 160 cm utilisent un marchepied ou un escabeau (selon la norme de sécurité en vigueur) pour remplir l'appareil.



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

Endommagement de l'appareil, charge environnementale

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



REMARQUE !

Arrachage de l'unité de télécommande suite à l'application d'une forte contrainte de traction, de cisaillement, à une rupture de câble

Dégât matériel

- Définir au préalable les paramètres de fonctionnement du dispositif de sécurité Safe Mode (sécurité d'application).

Généralités

- Lors du calcul de la température de process maximale, il faut noter qu'en mode « Refroidissement », la température dans le retour est supérieure à la température dans l'alimentation.
La différence de température entre l'alimentation et le retour dépend de la capacité calorifique du liquide caloporteur, du niveau de fonctionnement de la pompe et de la puissance thermique de l'application.
- Lorsque la température de process est élevée en mode « Refroidissement », nous recommandons donc d'utiliser le niveau de fonctionnement de la pompe maximal admissible et, le cas échéant, de recourir à un by-pass.
- En cas de coupure de communication avec le Command Touch, l'appareil de thermorégulation passe en Safe Mode. De ce fait, définir au préalable les paramètres de fonctionnement du dispositif de sécurité Safe Mode (sécurité d'application).
- Pour étendre la plage de température du liquide caloporteur utilisé, une couche d'azote dans le vase d'expansion est recommandée.
- Il est possible d'augmenter ou de réduire la pression de la pompe à l'aide de ses étages.
- Il est possible de limiter la pression de la pompe à l'aide de la régulation de pression.
- Afin d'assurer une thermorégulation en cas de fortes charges (refroidissement ou chauffage > 70 %), il faut assurer un débit suffisamment élevé (niveau 4 de fonctionnement de la pompe au minimum), en particulierité pour des viscosités supérieures à 50 mm²/s.
- Privilégier une utilisation de l'appareil à un niveau supérieur de fonctionnement de la pompe (niveau 4 de fonctionnement au minimum, plus le niveau est élevé, meilleure sera l'utilisation). Si la pression dans l'alimentation devient trop élevée pour l'application, ouvrir le by-pass interne de l'appareil de thermorégulation si nécessaire.
- Un débit insuffisant dans l'appareil peut être reconnu par un message d'erreur « Évaporateur givré » et/ou par des températures extrêmement variables (voir également ↗ Chapitre 8.4 « Dépannage » à la page 152).

- Si la viscosité d'un liquide caloporteur autre que LAUDA dépasse les 50 mm²/s dans la plage de température de fonctionnement souhaité (par exemple un mélange eau/glycol à -25 °C), saisir les données de viscosité de ce liquide caloporteur sur l'appareil de thermorégulation (voir également ↗ Chapitre 5.4 « Réglage du liquide caloporteur » à la page 68). Lors de l'utilisation d'un mélange eau/glycol comme liquide caloporteur, le Kryo 30 de LAUDA peut également être sélectionné.
- Lorsqu'un faible débit est nécessaire pour une charge élevée, LAUDA recommande d'installer un régulateur de débit. Pour les liquides caloporteurs conducteurs d'électricité, le régulateur de débit MID 80 (référence de commande LAUDA L003217). Pour les autres liquides caloporteurs, le régulateur de débit FC 80 C (référence de commande LAUDA L004110).
Le régulateur de débit assure une circulation suffisante dans l'appareil de thermorégulation grâce à son by-pass électronique interne.

Remarques :

- L'appareil ne doit être déplacé qu'après avoir été vidangé. L'appareil, pour cela, doit être mis hors service.

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 Structure du menu

Remarque : Les options de menu ne sont éventuellement pas toutes affichées en fonction du type d'appareil ou de l'équipement !

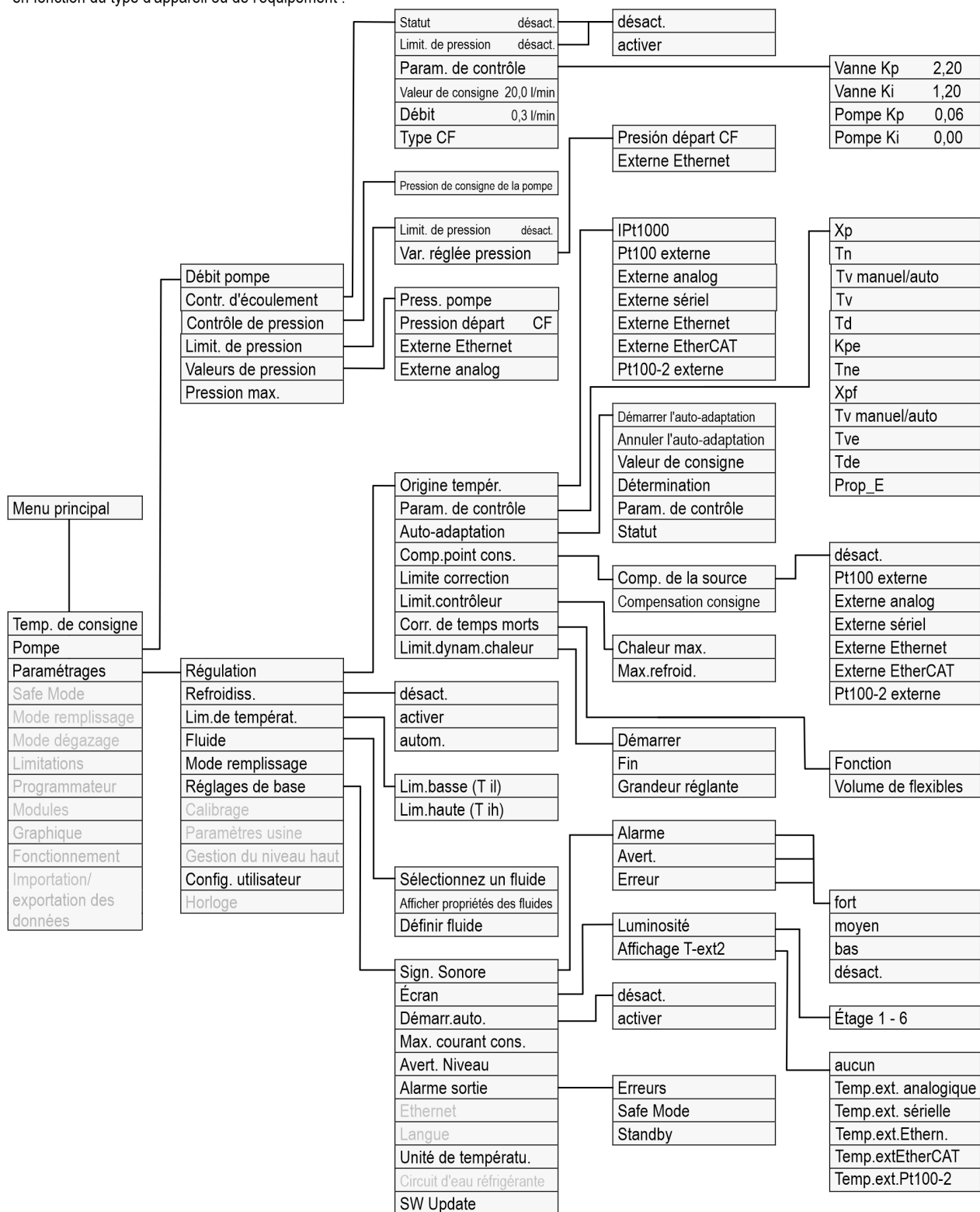


Fig. 31: Menu partie 1

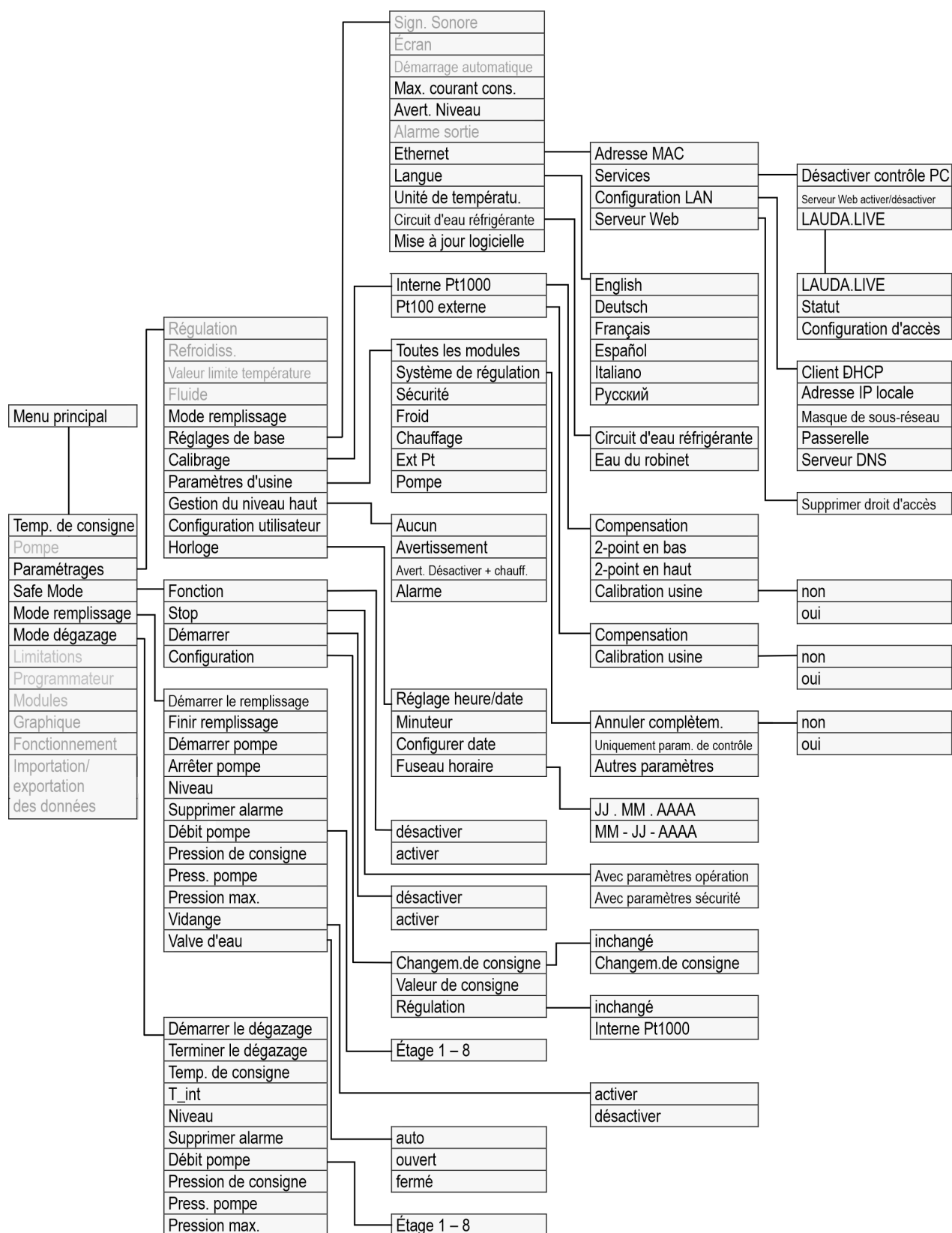


Fig. 32: Menu partie 2, suite de la page précédente

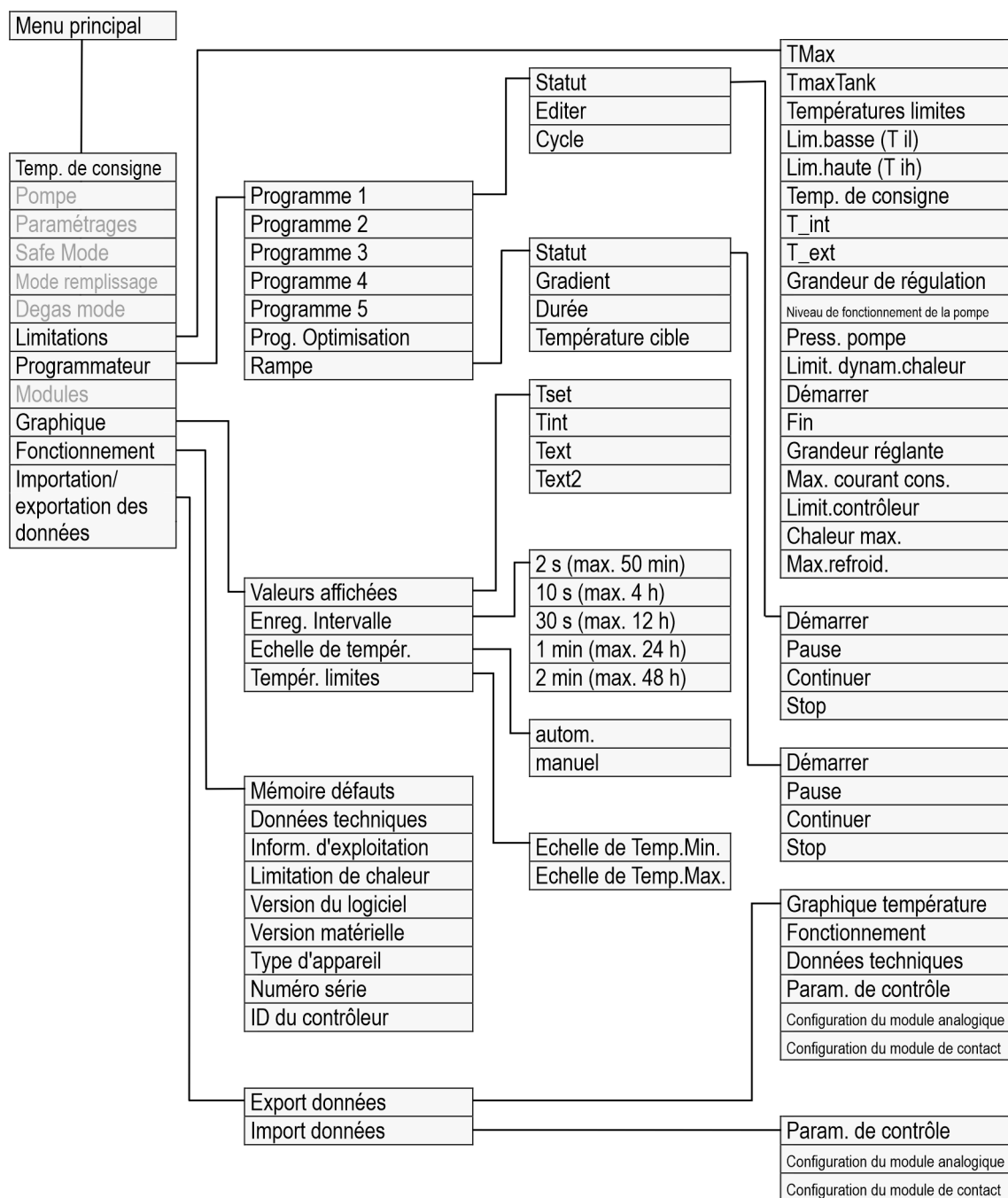


Fig. 33: Menu partie 3, suite de la page précédente

6.4 Régler le point de coupure en cas de surchauffe Tmax

Personnel : ■ Spécialistes

Les limites pour les valeurs T_{\max} et $T_{\max\text{Réservoir}}$ sont posées automatiquement dès que le liquide caloporteur a été sélectionné dans le menu de l'appareil.

Les valeurs pour T_{\max} et $T_{\max\text{Réservoir}}$ sont ainsi limitées par le liquide caloporteur utilisé. Il est possible de réduire les valeurs de T_{\max} et de $T_{\max\text{Réservoir}}$ mais pas de les régler au-dessus des valeurs prescrites.

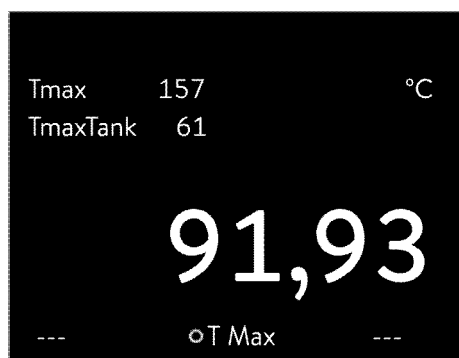


Fig. 34: Affichage de la valeur Tmax

1. Appuyer sur la touche T_{\max} et la tenir enfoncée.
 - Les valeurs T_{\max} et $T_{\max\text{Réservoir}}$ s'affichent à l'écran.
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées une des deux valeurs T_{\max} en tenant enfoncée la touche T_{\max} .



Fig. 35: Saisir la nouvelle valeur TmaxRéservoir

3. Appuyer sur la touche de saisie.
 - La fenêtre de saisie (Fig. 35) s'ouvre. Le curseur sous la valeur T_{\max} ou $T_{\max\text{Réservoir}}$ clignote.
4. Modifier la valeur à l'aide des touches fléchées.



Relâcher la touche T_{\max} pour annuler la procédure sans modifier $T_{\max/\text{Réservoir}}$.

5. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
6. Valider la nouvelle valeur à l'aide de la touche programmable [ANW.]
 - La nouvelle valeur est active.



La valeur de démarrage s'élève à 55 °C à la livraison ; en cas de changement de liquide caloporteur, l'ancienne valeur $T_{\max/\text{Réservoir}}$ n'est plus valide.

6.5 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.

6.6 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.

Limitation automatique du chauffage en cas de faible puissance de pompe

Sur Integral XT, la puissance de chauffe se réduit de plus en plus quand la puissance de la pompe passe en dessous de 150 W (étage de la pompe < 4). Cette mesure protège le liquide caloporteur contre la surchauffe à la surface du corps de chauffe et prévient ainsi le vieillissement prématuré du liquide caloporteur.

6.7 Correction de temps morts

La correction de temps morts intervient dans la thermorégulation de sorte à pouvoir atteindre une thermorégulation stable, même lorsque les temps morts sont très importants. Utiliser la correction de temps morts si l'application doit fonctionner avec des flexibles longs (> 1 m) et des débits faibles (< 5 L/min).



La correction de temps morts n'est disponible qu'en cas d'utilisation d'un régulateur de débit (par exemple MID 80) capable de mesurer le débit du liquide caloporteur.

La correction de temps morts n'est disponible que pour la régulation externe et n'a aucun impact sur la régulation interne.

Paramétrages

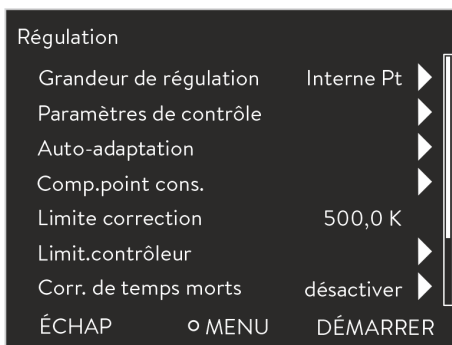


Fig. 36: Menu Régulation

Procéder comme suit pour utiliser la compensation de temps mort :

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Régulation → Corr. de temps morts.
3. Saisir le volume de flexible utilisé.



Ce volume peut tout simplement être calculé à partir de la longueur du flexible (mesurée jusqu'au capteur de température utilisé pour la régulation) et de la surface de section transversale du flexible.

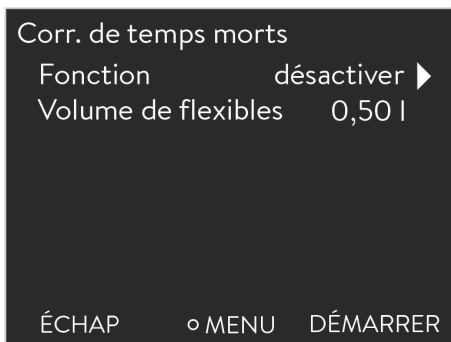


Fig. 37: Menu Corr. de temps morts

4. Activer la correction de temps morts avec [Fonction activer].



La correction de temps morts assure une réponse de la régulation bien plus rapide et permet en principe de définir d'autres paramètres de réglage que ceux utilisés pour la régulation externe normale. Elle permet notamment de régler des temps de compensation sensiblement plus courts.

En cas d'utilisation de la correction de temps morts, les paramètres de réglage doivent être adaptés à l'application respective. D'une manière générale, elle permet d'obtenir un bien meilleur comportement de régulation dans des applications typiques.

6.8 Limitation dynamique de la puissance de chauffe

La limitation dynamique du chauffage limite la puissance de chauffe de l'appareil. Si la vitesse du flux est faible sur les chauffages, le liquide caloporteur risque de surchauffer localement. Cela peut entraîner un vieillissement prématuré, une dépolymérisation de l'huile en cas d'huiles de silicone ou un rebouillage.

Exemple

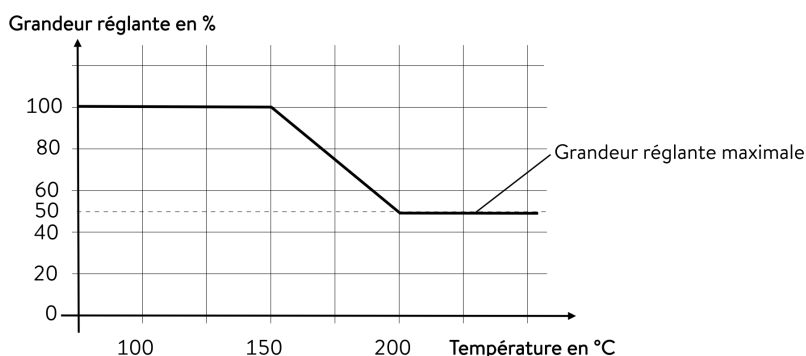


Fig. 38: Limitation dynamique de la puissance de chauffe

Démarrer	150 °C
Fin	200 °C
Grandeur réglante	50 %

Personnel : Personnel de service

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → Paramétrages → Régulation → Limitation. dyn. du chauffage.
 - Le sous-menu s'ouvre.

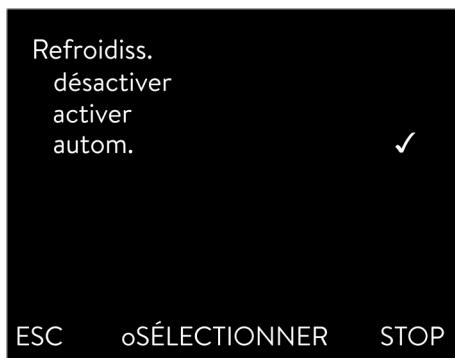
3. Saisir les valeurs et valider avec la touche de saisie.

Options de menu	Description
Démarrer	Les valeurs de démarrage et de fin définissent une plage de température dans laquelle la puissance du chauffage est limitée de manière linéaire à la valeur saisie de la grandeur réglante. Au-dessus de la température finale saisie ([Fin]), le chauffage fonctionne à la puissance réduite. En dessous de la température initiale saisie ([Démarrage]), le chauffage fonctionne à pleine puissance.
Fin	
Grandeur réglante	Saisir ici, en pourcentage, la valeur servant à limiter la puissance de chauffe.

- La limitation dynamique de la puissance de chauffe est activée.

6.9 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.



1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Mode* → *Refroidissement*.
3. Sélectionner l'une des options suivantes :
 - Le réglage [autom.] permet la mise en marche et l'arrêt automatiques du groupe frigorifique en fonction des besoins.
 - 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].

Fig. 39: Configurer le refroidissement

6.10 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.

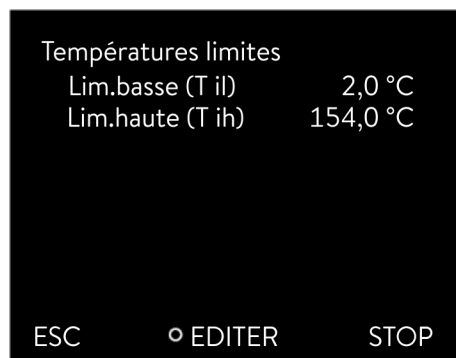


Fig. 40: Définir des températures limites

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.

6.11 Verrouillage et activation des touches de commande

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

Verrouillage des touches de commande

Personnel : ☐ Personnel de service

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

Activation des touches de commande

Personnel : ☐ Personnel de service

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

6.12 Réglage de base

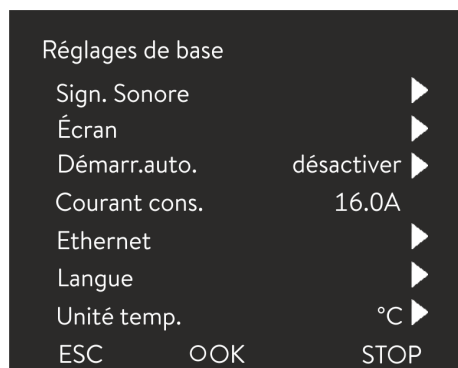


Fig. 41: Menu Réglages de base

Régler l'intensité des signaux sonores



Fig. 42: 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 paramètres 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 paramètres 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. 43: 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.



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. 44: 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.

6.13 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 thermostats.

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.

6.14 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 paramétrages spécifiques aux paramètres usine.

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



Fig. 45: Menu Paramètres usine

Dans le menu [Annuler complètement.] 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)

Personnel : ■ Personnel de service

1. Sélectionner l'option de menu [Annuler complètement.].
 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.

6.15 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 des 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
- Pompe 2 (s'affiche uniquement sur les thermostats Integral IN 1850 XTW, IN 2050 PW)
- Compresseur
- Durée de mise en marche du compresseur
 - Le nombre de cycles est indiqué (MARCHÉ - ARRÊT)
- EEV 0 steps
 - EEV sont les vannes d'injection électroniques portant les numéros 0 à 6, l'ouverture de la vanne est indiquée en nombre de steps

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 (T_{ih})
- Degas mode
- Mode remplissage
- Limit.contrôleur
- T_{triac}

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.

6.16 Surveillance du débit du chauffage interne



Le by-pass permet d'assurer un flux suffisant à travers le chauffage de l'appareil pour éviter d'altérer le liquide caloporteur.

1. Si le débit refoulé est trop faible dans l'appareil, un signal sonore retentit pendant trois secondes.
 - Tous les pôles du chauffage sont coupés, la pompe et le groupe frigorifique s'arrêtent.
2. Le message indiquant que le débit est insuffisant s'affiche à l'écran.
3. Remédier à la cause.

Si la cause du débit insuffisant vient de la résistance hydraulique élevée à travers l'application, tourner la molette du by-pass dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Tourner la molette jusqu'à ce que le débit requis soit atteint.
4. Appuyer sur la touche de saisie.

Si l'appareil a été éteint en état de panne, appuyer également sur la touche de saisie. Les avertissements disparaissent d'eux-mêmes une fois la cause éliminée.

6.17 Programmeur

6.17.1 Principes de base

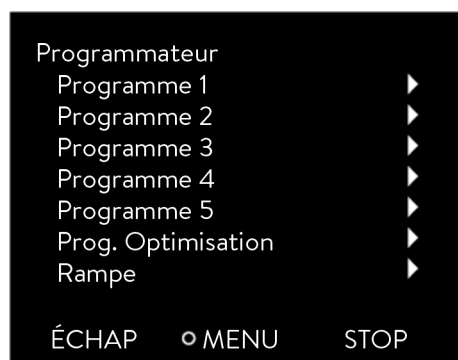


Fig. 46: Programmeur

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.

Le programmeur de l'appareil de thermorégulation possède 5 programmes. Ces 5 programmes se partagent au total 150 segments.

Un programme occupe au moins 1 segment.

Il est possible d'enregistrer jusqu'à 146 segments dans un programme.

Contenu des options de menu Programme 1 – 5

- 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).
- Niveau de fonctionnement de la pompe : désactivé ou sur 0
 - Il est possible de sélectionner le niveau de fonctionnement de la pompe « [---] » (signifie que la pompe est arrêtée) 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 avec le niveau de fonctionnement de la pompe sur 0.

Options de menu supplémentaires

- 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.
- Rampe
En plus d'avoir la possibilité d'exécuter des rampes en tant que segment au sein d'un programme, la fonction Rampe est également disponible séparément.
Avec la fonction Rampe, il est possible de saisir en toute commodité des variations de température sur de longues périodes. Ceci s'avère particulièrement avantageux dans le cas de très faibles variations de température (par exemple 0,25 °C/jour).
- Stand-by
Si l'appareil est réglé en mode stand-by en cours de programme, celui-ci est automatiquement mis en pause.

Option de menu Programme



Fig. 47: Programme 1

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 :
 - [Statut]
 - 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.

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).



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. 48: 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	Le niveau de fonctionnement de la pompe avec lequel le segment doit travailler peut être saisi.
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)
- Saisir le statut du programmeur
- Signaler le remplissage d'appoint

Édition d'un exemple de programme

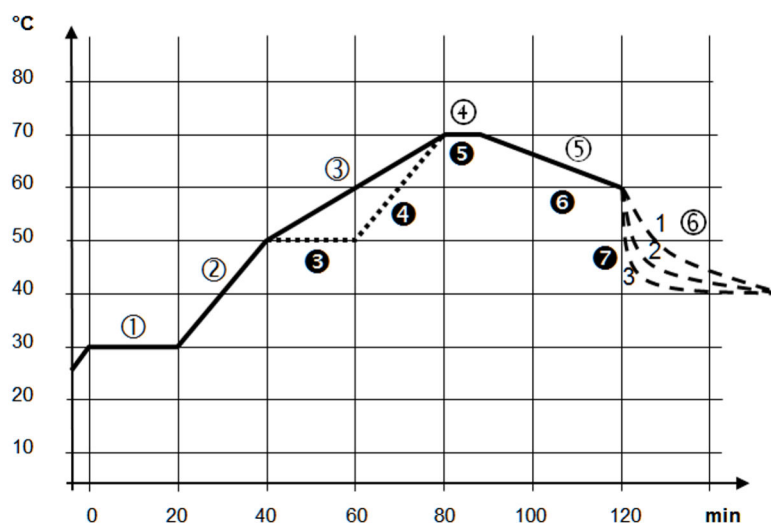


Fig. 49: Exemple de programme

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

Le temps de refroidissement sur le graphique varie selon le type d'appareil, le consommateur, etc. Sur le segment d'exemple numéro 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
Démarrer	30,00	---	---	0,0	---	désactiver	désactiver	désactiver
1	30,00	0	20	0,1	2	désactiver	désactiver	désactiver
2	50,00	0	20	0,0	3	désactiver	désactiver	désactiver
3	70,00	0	40	0,0	4	désactiver	désactiver	désactiver
4	70,00	0	10	0,1	2	désactiver	désactiver	désactiver
5	60,00	0	30	0,0	2	désactiver	désactiver	désactiver
6	40,00	0	0	0,0	2	désactiver	désactiver	désactiver

Un nouveau segment portant le numéro 3 est inscrit dans le tableau modifié. En outre, la durée et le niveau de fonctionnement de la pompe du segment numéro 4 ont été modifiés. Pour le segment portant le numéro 5, la tolérance et le niveau de fonctionnement de la pompe ont été ajustés.

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

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

Tolérance

Tenir compte des consignes suivantes et comparer avec la Fig. 50 :

- 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 sera exécuté de sorte que, par exemple, la rampe du deuxième segment ne commencera en différé qu'à 2.
- Une bande de tolérance trop étroite peut cependant aussi causer des retards indésirables. 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).

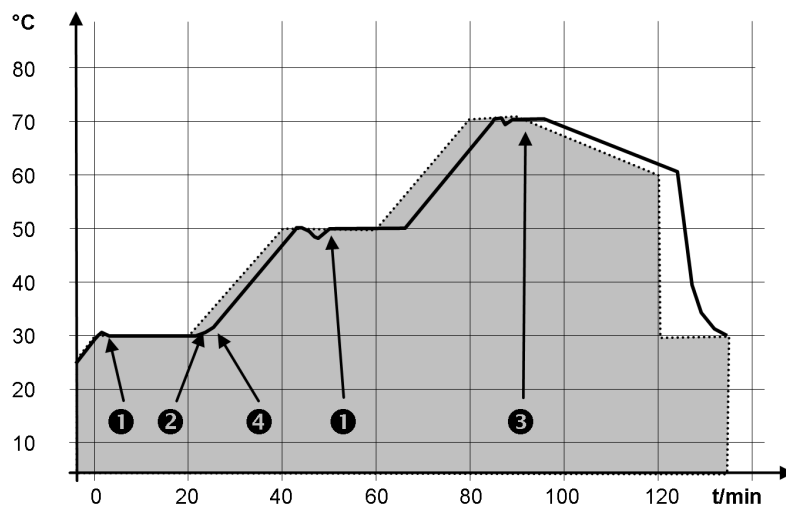


Fig. 50: Déroulement de programme consigne-réel

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).

6.17.2 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 oOK +/-				

Fig. 51: 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. 52: Sélectionner un segment de programme

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.

Supprimer un segment

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.

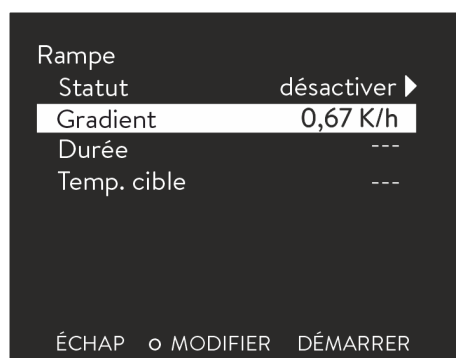
1. Pour le programme en cours, opter pour *Editer*.
 - Les segments peuvent être modifiés.

6.17.3 Créer et piloter une rampe

Une rampe se définit de deux manières différentes :

- Spécification par le biais du gradient (K/h)
- Spécification par le biais de la durée et de la température cible

Spécification par le biais du gradient (K/h)



Le gradient (K/h) permet de prescrire le changement de température dans le temps. La température au démarrage correspond à la température du bain ou à la température de refoulement (ou bien à la grandeur de régulation externe paramétrée) au démarrage de la pompe. Aucune température cible n'est définie et la rampe est exécutée jusqu'à l'arrêt manuel ou une fois les limites de températures Tih ou Til atteintes.

Fig. 53: Gradient

1. Sélectionner les options de menu *Programmeur* → *Rampe* → *Gradient* et saisir le gradient (K/h) désiré pour la rampe.

Spécification par le biais de la durée et de la température cible

Il est possible de prescrire la durée (min) et la température cible (°C) de la rampe. Le gradient de température interne est déterminé à partir de ces deux paramètres et de la température au démarrage des rampes. Il est maintenu constant une fois la température cible atteinte.

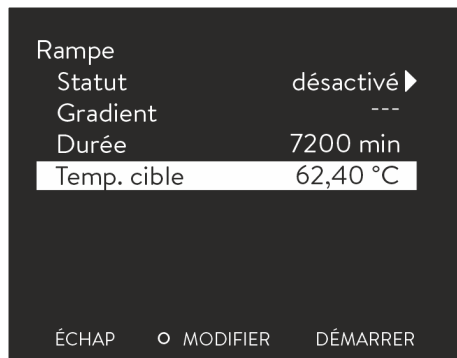


Fig. 54: Durée et température cible

Statut de la rampe

Affichage et options pour le statut [désactiver]



Fig. 55: Démarrer une rampe

Affichage et options pour le statut [activer]

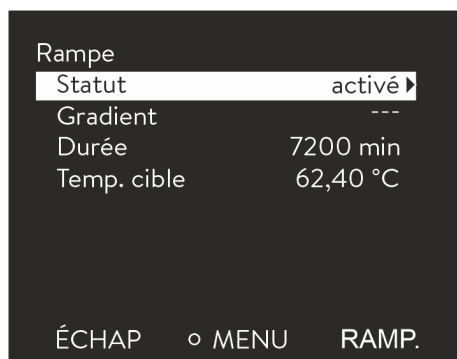


Fig. 56: Rampe au statut [activer]

1. Sélectionner les options de menu *Programmeur* → *Rampe* → *Durée* et saisir en minutes la durée désirée pour la rampe.
2. Sélectionner l'option de menu *Temp. cible* et saisir la température cible désirée pour la rampe.



Pour des raisons de cohérence, la configuration de la rampe est déterminée à partir du [gradient] ou de la [durée] et de la [température cible].

L'option de menu [Statut] sert à la mise en marche et à l'arrêt ainsi qu'à l'interruption de la fonction Rampe. Une rampe en cours peut être interrompue ou stoppée, une rampe interrompue peut être poursuivie ou stoppée.

1. Sélectionner les options de menu *Programmeur* → *Rampe* → *Statut* → *Démarrer*.
► La rampe sera démarrée selon les paramètres configurés.

1. Sélectionner les options de menu *Programmeur* → *Rampe* → *Statut*.
► Le sous-menu s'ouvre.



Fig. 57: Interrompre ou arrêter une rampe

Affichage et options pour le statut [attendre] (pause)

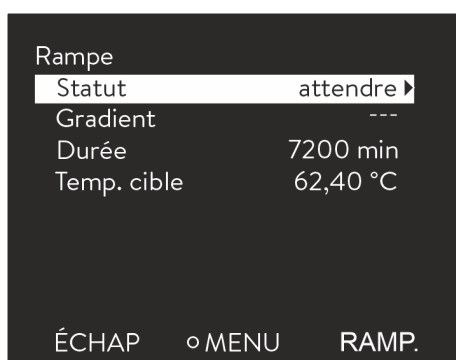


Fig. 58: Rampe au statut [attendre]



Fig. 59: Poursuivre ou arrêter une rampe

- Le sous-menu permet d'interrompre ou d'arrêter la rampe.
 - [Pause] : La rampe est interrompue et la température actuelle est maintenue constante. Si la rampe a été configurée par le biais des paramètres de durée et de température cible, la durée est alors également suspendue.
 - [Stop] : La rampe est stoppée et la température actuelle est maintenue.

- Sélectionner les options de menu *Programmeur* → *Rampe* → *Statut*.
 - Le sous-menu s'ouvre.

- Le sous-menu permet de poursuivre ou d'arrêter la rampe.
 - [Continuer] : La rampe se poursuit à la température actuelle maintenue.
 - [Stop] : La rampe est stoppée et la température actuelle est maintenue.

La touche programmable [STOP] permet de faire basculer l'appareil en stand-by lorsqu'une rampe est active ou interrompue.



Une rampe en cours peut par exemple être interrompue ou impactée par des pannes ou des instructions d'interface.

Lorsque les paramètres de rampe sont modifiés alors qu'une rampe est active ou interrompue, cela cause l'arrêt de la rampe active.

Pour assurer un fonctionnement correct d'une rampe, il faut que la température de départ au démarrage de la rampe se situe dans les limites de températures T_{ih} et T_{il}. La température de départ correspond à la température du bain ou à la température de refoulement (ou bien à la grandeur de régulation externe paramétrée).

Exemple de configuration d'une rampe

Spécification de l'application :

À partir de la température de bain actuelle ou de la température de reflux (par exemple 142,4 °C), la température doit diminuer de 80 °C en 5 jours. Selon la configuration souhaitée, il en résulte les valeurs suivantes :

Exemple 1 : Utilisation du gradient de température

- 5 jours \Rightarrow 120 h
- Gradient de température (K/h) : $-80 \text{ K}/120 \text{ h} = -0,67 \text{ K}$

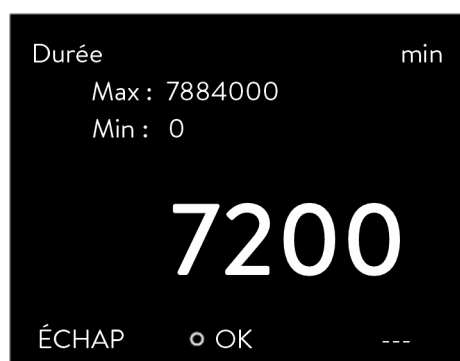


1. Sélectionner les options de menu *Programmeur* \rightarrow *Rampe* \rightarrow *Gradient* et saisir le gradient -0,67 (K/h).

Fig. 60: Saisie du gradient

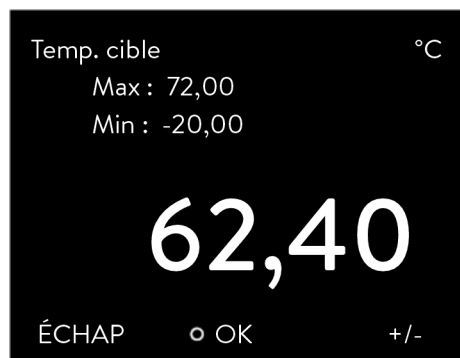
Exemple 2 : Utilisation de la durée de la rampe et de la température cible

- Durée de la rampe : 5 jours \Rightarrow 120 h \Rightarrow 7200 min
- Température cible : $142,4 \text{ °C} - 80 \text{ °C} = 62,4 \text{ °C}$



1. Sélectionner les options de menu *Programmeur* \rightarrow *Rampe* \rightarrow *Durée* et saisir la durée 7200 (min).

Fig. 61: Saisie de la durée



2. Sélectionner l'option de menu *Temp. cible* et saisir la température cible 62,4 (°C).

Fig. 62: Saisie de la température cible

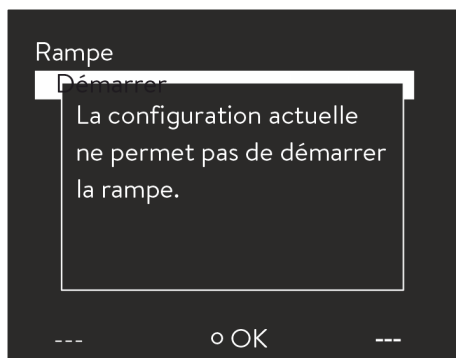


Fig. 63: Remarque en cas de configuration non plausible



Si des valeurs non plausibles sont configurées pour la rampe (durée = 0 min ou gradient = 0 k/h), un message correspondant s'affiche alors à l'écran.

6.18 Régler heures, date, format et fuseaux horaires

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 interne en temps réel fonctionne d'après l'UTC dans l'appareil Integral. 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

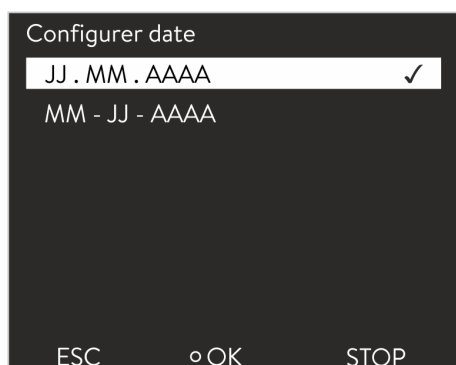


Fig. 64: Sélection d'une option

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 paramétrages 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.

6.19 Auto-adaptation de la régulation de température

La fonction d'auto-adaptation permet de déterminer et d'appliquer automatiquement les paramètres de régulation de température adéquats pour l'application raccordée. L'auto-adaptation peut uniquement être effectuée sur un appareil à refroidissement actif.

L'auto-adaptation calcule les paramètres grâce à un cycle d'essai de l'appareil de thermorégulation. Pour cela, l'appareil et l'application doivent être opérationnels.

Sur Integral XT, l'auto-adaptation est exécutée avec l'étage de la pompe actuellement réglé. Les meilleurs résultats sont obtenus avec un étage de pompe le plus élevé possible. La régulation de pression de la pompe peut être utilisée mais altère le résultat. Si la consommation de courant de l'appareil est nettement limitée, le résultat est altéré et la durée de l'auto-adaptation est prolongée.

La marche d'essai doit être exécutée sur une application passive. Cela signifie que pendant la marche d'essai, aucune modification ne doit être entreprise sur l'application et qu'aucune réaction exotherme ou endotherme ne doit avoir lieu.

La marche d'essai dure, selon l'application, entre 30 minutes et 3 heures maximum. Ce faisant, la température du liquide caloporteur ne doit s'écarter de la valeur de consigne définie que de ± 15 kelvin au maximum. À la fin de la marche d'essai, les nouvelles valeurs déterminées des paramètres de réglage sont appliquées et enregistrées dans le menu [Param. de contrôle]. Les anciennes valeurs des paramètres de réglage sont écrasées.

Lancement de l'auto-adaptation

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
 2. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Régulation* → *Auto-adaptation*.
 - Le sous-menu s'ouvre.
 3. Le lancement de l'auto-adaptation se fait ici :
 - [Lancement de l'auto-adaptation]
 - L'auto-adaptation commence.
 - Quand l'auto-adaptation est en cours, il est possible de l'annuler prématurément avec [Annuler auto-adaptation].
 - Valeur de consigne
 - Saisir ici la température de consigne T_{set} .
Ce faisant, tenir compte des variations de températures jusqu'à ± 15 kelvins maximum.
 - Régler [T_{ih}] et [T_{il}] en conséquence.
 - Détermination
 - Avec l'instruction *Seulement interne*, seuls les paramètres de réglage internes sont déterminés.
 - Avec l'instruction *Interne et externe*, les paramètres de réglage internes et externes sont déterminés.
 - Param. de contrôle
 - Il est possible de consulter ici les paramètres de réglage.
 - État
 - Indique dans quelle phase se trouve actuellement le programme pour la détermination des paramètres.
- WAIT - Auto-adaptation en cours
- END - Auto-adaptation terminée
- SEND - Paramètres sont transmis
- STOPPED - Auto-adaptation arrêtée

6.20 Paramètre 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.

6.20.1 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 Xp	- La plage proportionnelle Xp 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, Xp étant ajustée à 10 K, l'écart de régulation est de 2 K, alors l'action P est de 20 % de la grandeur réglante. Avec un écart de régulation de 10 K et plus, l'action P est de 100 % de la grandeur réglante.
Temps de compensation Tn	- 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 Tn est grand, plus l'écart de régulation sera intégré lentement. La régulation devient ainsi plus lente. Un Tn petit rend la régulation plus dynamique et finit par provoquer des vibrations.
Temps d'action dérivée Tv	- L'action D de la grandeur réglante est formée à partir du temps d'action dérivée Tv. 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 Tv est élevé, plus le signal de sortie sera fortement atténué. Règle générale : $T_v = T_n \times 0,75$.
Temps d'amortissement Td	- 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 sur le consommateur externe et la température de la marche avant.

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 $30 \text{ mm}^2/\text{s}$) et avec une capacité thermique si possible élevée. Classement par capacité thermique décroissante : eau, mélange eau-monoéthylèneglycol, huiles, FluorinertTM.
- Régler la pompe ou le by-pass de manière à ce que le débit volume 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

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

Influence des paramètres de réglage sur le comportement de régulation

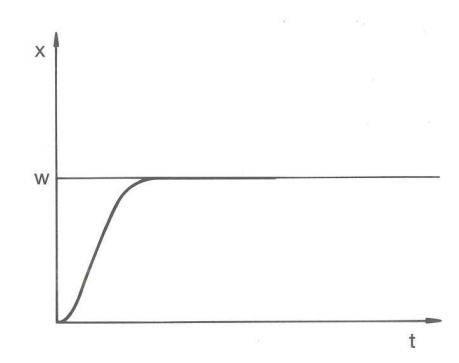


Fig. 65: Réglage optimal

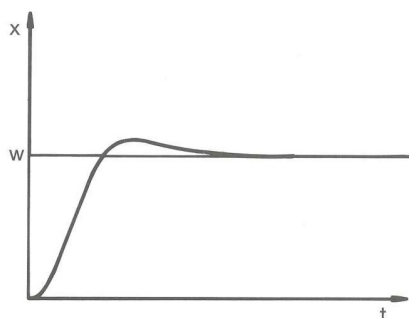


Fig. 66: Paramètre de contrôle X_p trop élevé

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.

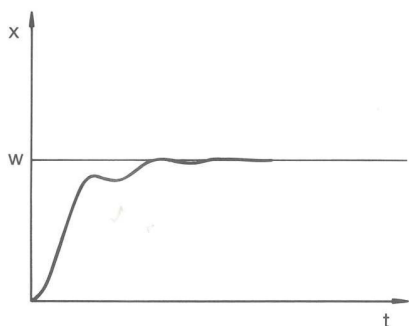


Fig. 67: Paramètre de contrôle X_p trop petit

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.

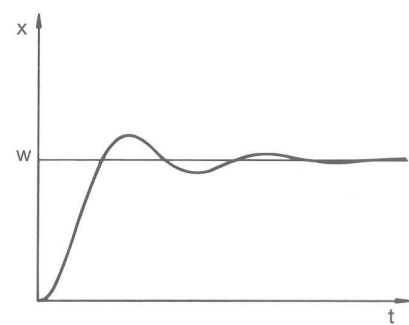


Fig. 68: Paramètres de contrôle T_n et T_v trop petits

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 : $T_v = T_n \times 0,75$.

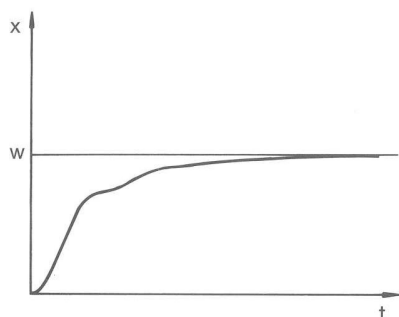


Fig. 69: Paramètres de contrôle T_n et T_v trop grands

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 : $T_v = T_n \times 0,75$.

6.20.2 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. 36: Les paramètres de régulation suivants peuvent être ajustés pour la régulation interne:

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
X_p	Plage proportionnelle	K
T_n	Temps de dosage d'intégration	s
T_v	Temps d'action dérivée	s
T_d	Temps d'amortissement	s



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



Les seuils de température T_{ih} et T_{il} ont également une influence sur la régulation.

6.20.3 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. 37: Paramètres de réglage pouvant être ajustés sur le régulateur principal (régulateur externe) :

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
K _{pe}	Coefficient d'amplification	-
T _{ne}	Temps de compensation	s
T _{ve}	Temps d'action dérivée	s
T _{de}	Temps d'amortissement	s
Prop_E	Plage proportionnelle	K

Tab. 38: Paramètre de réglage pouvant être ajusté sur le régulateur asservi (régulateur interne) :

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
X _{pf}	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.

6.20.4 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

- [Interne Pt1000]
- [Pt100 externe]
- [Externe analog]
- [Externe serial]
- [Externe USB]
- [Externe Ethernet]
- [Externe EtherCAT]
- [Pt100-2 externe]

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.

6.20.5 Modification de paramètres de contrôle

Personnel : ☐ Spécialistes



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



Fig. 70: 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 une 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.

6.21 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 125). 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 🔑 Chapitre 6.24 « Dispositif de sécurité Safe Mode » à la page 131.

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

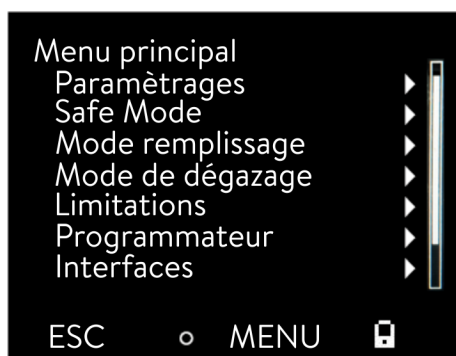


Fig. 71: Commande bloquée sur l'appareil

Droits d'opérateur verrouillés

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).

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.

6.22 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 site web LAUDA 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 le PC/pupitre de commande doivent pouvoir communiquer entre eux via une connexion réseau adéquate. Sur l'appareil, les paramètres réseau peuvent être réglés automatiquement (*DHCP activé*) ou manuellement (*DHCP désactivé*) ➔ Chapitre 4.7.2 « Configurer l'interface Ethernet » à la page 42.

**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'appli

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 site web LAUDA 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).

7. Valider la connexion.



Fig. 72: ID du contrôleur

Commande de l'appareil via le serveur Web

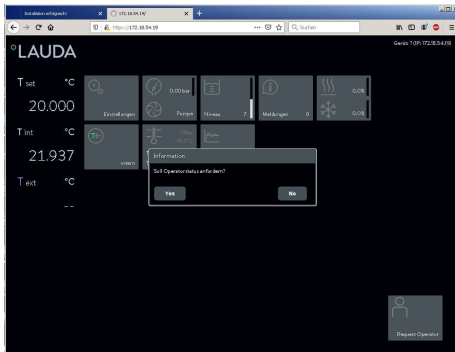


Fig. 73: Serveur Web dans la fenêtre du navigateur

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 site web LAUDA 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. Pendant l'exécution de l'authentification 2FA, un code à 6 caractères à usage unique s'affiche à l'écran de l'appareil. 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.

6.23 Service cloud LAUDA.LIVE



Fig. 74: Fenêtre de base avec un nuage dans la barre d'état

Le LAUDA Integral IN assure la communication de données techniques dans le service basé sur le cloud LAUDA.LIVE. Le service propose différentes fonctions et offres optionnelles, telles que la télémaintenance.

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 thermostatisation.

Condition préalable

- Le LAUDA Integral IN possède un accès Internet direct au LAUDA.LIVE par le biais de l'interface Ethernet. Le cas échéant, il est nécessaire d'adapter les paramètres du réseau et les conditions réseau locales ➔ Chapitre 4.7.2 « Configurer l'interface Ethernet » à la page 42.
Remarque : L'appareil de thermostatisation utilise par défaut une adresse IP dynamique par DHCP. Dès lors que celui-ci est pris en charge dans le réseau local et qu'un accès à Internet est possible, tout autre paramètre du réseau est superflu.
- Les utilisateurs qui ne peuvent pas fournir un accès internet/LAUDA.LIVE à l'appareil de thermostatisation 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



Fig. 75: Services

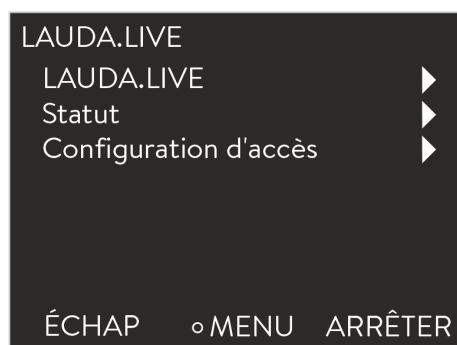


Fig. 76: Menu LAUDA.LIVE

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



Fig. 77: Barre d'état avec nuage

Un nuage est également affiché dans la barre d'état de la fenêtre de base en cas de connexion existante au 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. 78: 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 thermostatisation 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.

6.24 Dispositif de sécurité Safe Mode

Objectifs du Safe Mode

Le Safe Mode donne la possibilité à l'utilisateur de déterminer lui-même au préalable un mode de fonctionnement d'urgence sécurisé de l'appareil de thermostatisation et de l'appli. En cas de pannes dans le processus (par exemple, une défaillance de la communication avec le pupitre de commande), il est possible de sélectionner facilement et rapidement ce mode de fonctionnement sécurisé.

L'appareil de thermostatisation reste dans ce mode de fonctionnement sécurisé tant que le Safe Mode n'a pas été désactivé manuellement.

Que se passe-t-il quand le Safe Mode est **activé** ?

- Les paramètres configurés dans le Safe Mode sont réglés.
- L'avertissement *103 Safe Mode* s'affiche à l'écran (fenêtre principale).
- Il est impossible de modifier les paramètres affectés par le Safe Mode.
- Un programmeur éventuellement en cours sera arrêté.

- La fonction « Comp. point cons. » est désactivée.
- L'appareil de thermorégulation reçoit automatiquement les droits d'opérateur ➔ « Verrouillage du droit d'opérateur avec l'unité Master » à la page 125. Tant que le Safe Mode est activé, les droits d'opérateur ne peuvent pas être affectés à une autre unité de commande.

Quels sont les événements qui permettent d'**activer** le Safe Mode ?

- En cas d'interruption de la connexion avec le pupitre de commande
- Manuellement par l'utilisateur
- Par une instruction via le module d'interface ➔ Tab. 41 « Modules interface et instructions d'interface » à la page 135
- Par des alarmes ➔ Tab. 42 « Alarmes susceptibles de déclencher le Safe Mode » à la page 135

Comment une alarme peut-elle interagir sur le Safe Mode ?

- Toutes les alarmes ne déclenchent pas le Safe Mode.
- Certaines alarmes ignorent le réglage de la grandeur de régulation dans le menu Safe Mode.

Comment le Safe Mode **activé** s'affiche-t-il ?

- Sur l'écran de l'appareil (fenêtre principale)
- Avec l'avertissement « 103 Safe Mode actif »
- Avec l'erreur en cas de commande de l'interface ➔ Chapitre 4.7.7 « Messages d'erreur » à la page 58.

Que se passe-t-il si une alarme a **activé** le Safe Mode ?

- *Alarme* s'affiche.
- Le Safe Mode est activé.
- Il est impossible de désactiver le Safe Mode avant d'avoir désactivé l'alarme.



*Le Safe Mode ne peut alors être activé que si la fonction du Safe Mode a été **activée** au préalable via le menu.*

Activation automatique du Safe Mode suite à une interruption de la connexion avec le pupitre de commande

Pour activer le Safe Mode après une interruption de connexion, activer la fonction Safe Mode via le menu. Configurer ensuite les paramètres Safe Mode. Puis activer la fonction de surveillance du pupitre de commande ➔ « Pupitre de commande » à la page 123. Dès que la surveillance du pupitre de commande est activée, l'appareil de thermorégulation attend une activité régulière du pupitre de commande.

Le pupitre de commande doit envoyer une instruction de manière cyclique à l'appareil de thermorégulation. La durée qui s'écoule avant qu'une interruption soit constatée doit être définie par l'utilisateur. Si le pupitre de commande n'envoie aucune commande dans l'intervalle de temps prescrit, le Safe Mode s'enclenche.



Si la fonction Safe Mode est mise hors service, l'appareil déclenche l'alarme 22 ➔ Tab. 43 « Alarmes de l'appareil de thermorégulation » à la page 150.

Acquitter / désactiver le Safe Mode déclenché.

Si le Safe Mode a été activé, l'opérateur peut mettre hors service le Safe Mode dans le menu correspondant. Les paramètres réglés par le Safe Mode sont conservés après avoir désactivé le Safe Mode. Le programmeur ne continue pas automatiquement. Si la fonction « Comp. point cons. » est requise, elle doit être activée manuellement.

Compatibilité

La fonction Safe Mode ne peut pas être utilisée en combinaison avec le module EtherCAT. En cas d'utilisation du module EtherCAT, la fonction Safe Mode est mise hors service et verrouillée.



Si le Safe Mode a été activé par une alarme, l'ordre des opérations suivant doit être respecté :

- *Acquittement de l'alarme sur l'appareil de thermorégulation*
- *Mise hors service du Safe Mode dans le logiciel de l'appareil de thermorégulation. L'arrêt par le biais d'une instruction d'interface n'est pas possible.*
- *En option : nouvel enclenchement du Safe Mode*

Menu Safe Mode

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
2. Sélectionner l'option de menu → *Safe Mode*, puis confirmer la saisie.
 - Le sous-menu s'ouvre.

Tab. 39: Paramètres dans le menu *Safe Mode*

Options dans le menu Safe Mode	Description
Mise en/hors service de la fonction Safe Mode Fonction <input type="checkbox"/> désactiver <input type="checkbox"/> activer	Cette option permet de mettre la fonction Safe Mode en/hors service (paramètres usine). Choisir l'une des options suivantes : <input type="checkbox"/> <i>désactiver</i> : Le Safe Mode est hors service. <input type="checkbox"/> <i>activer</i> : Le Safe Mode est en service. <input type="checkbox"/> Les options complémentaires ne s'affichent que si la fonction Safe Mode est en service : <ul style="list-style-type: none"> ● Démarrer ● Configuration
Activation manuelle de la fonction Safe Mode Démarrer <input type="checkbox"/> désactiver <input type="checkbox"/> activer	Activation manuelle de la fonction Safe Mode : <input type="checkbox"/> Option <i>désactiver</i> : Le Safe Mode n'est pas activé. <input type="checkbox"/> Option <i>activer</i> : Le Safe Mode est activé.

Options dans le menu Safe Mode	Description
Désactivation du Safe Mode Stop <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arrêt ne s'affiche qu'une fois le Safe Mode activé. ■ La désactivation du Safe Mode est possible seulement tant qu'il n'y a pas d'alarme.
Configuration	Ce sous-menu permet de régler les paramètres avec lesquels l'appareil continue à fonctionner lorsque le Safe Mode est activé ➡ Tab. 40 « Paramètres dans le menu <i>Configuration</i> » à la page 134.

Tab. 40: Paramètres dans le menu *Configuration*

Options dans le menu Configuration	Description des options, actions avec Safe Mode activé
<i>Changem.de consigne</i> Lorsque le Safe Mode est activé, cette option de menu est masquée.	Choisir l'une des options suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Changem.de consigne</i> : Lorsque le Safe Mode est activé, l'appareil se règle à la nouvelle valeur de consigne définie auparavant dans le menu <i>Valeur de consigne</i> ci-dessous. ■ <i>inchangé</i> : Lorsque le Safe Mode est activé, l'appareil conserve la valeur de consigne avec laquelle il avait jusqu'à présent fonctionné.
<i>Valeur de consigne</i>	Saisir ici la valeur de consigne T_{set} avec laquelle l'appareil doit continuer à travailler après l'activation du Safe Mode. Cette valeur est sauvegardée dans les paramètres du Safe Mode.
<i>Régulation</i>	Choisir l'une des options suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Option <i>inchangé</i> : Lorsque le Safe Mode est déclenché, l'appareil conserve la grandeur de régulation avec laquelle il avait jusqu'à présent fonctionné. ■ Option <i>Interne Pt1000</i> : Lorsque le Safe Mode est déclenché, l'appareil commute à la grandeur de régulation Interne Pt1000.

Tab. 41: Modules interface et instructions d'interface

Interface	Instruction de l'interface	ID	Description
Interface Ethernet	OUT_MODE_06_1	72	L'instruction d'interface active le Safe Mode. En cas d'erreur, l'activation n'est pas possible.
Interface RS 232/485	OUT_MODE_06_1	72	L'instruction d'interface active le Safe Mode.

Tab. 42: Alarmes susceptibles de déclencher le Safe Mode

Alarme	Explication	Description de l'action
Alarme 9 Valeur réelle externe non disponible	La valeur de température de la sonde externe n'est pas transmise.	Le réglage de la valeur de consigne de la température est repris du menu <i>Configuration</i> du Safe Mode. La grandeur de régulation passe automatiquement en interne.
Alarme 12 Interface de courant 1, interruption	Interruption vers le module analogique	Les paramètres de la valeur de consigne de la température et de la grandeur de régulation sont appliqués depuis le menu <i>Configuration</i> du Safe Mode.
Alarme 13 Interface de courant 2, interruption	Interruption vers le module analogique	
Alarme 15 Panne au niveau de l'entrée numérique	Panne sur l'entrée tout-ou-rien/contact de commutation	
Alarme 16 Échec du remplissage d'appoint	Le niveau du liquide caloporteur est trop bas.	

6.25 Importation et exportation de données

6.25.1 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].

6.25.2 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.

Un autre appareil LAUDA créera dans le répertoire *LAUDA* de la clé USB un sous-répertoire dont la désignation correspondra à son numéro de série.

L'appareil LAUDA supporte uniquement les clés USB formatées avec le système de fichier FAT32, exFAT n'est pas supporté.

Les données suivantes peuvent être exportées sur la clé USB indépendamment les unes des autres :

- [Graphique de température]
Le jeu de données se trouve dans le sous-répertoire *LOGS*. Il comprend le fichier *LOG0.CSV* ou, si plusieurs exportations ont été effectuées, plusieurs fichiers *.CSV* numérotés en ordre croissant.
- Toutes les valeurs température-temps de la mémoire graphique de l'appareil sont exportées.

- [Fonctionnement]
Ce jeu de données se trouve dans le sous-répertoire *DEV_DATA*.
Il contient le fichier *DEV0.CSV* ou, si plusieurs exportations ont été effectuées, plusieurs fichiers *.CSV* numérotés en ordre croissant.
Les informations suivantes sont notamment enregistrées dans ce fichier :

- Numéros de série
- Versions de logiciel
- Versions de matériel
- Temps de fonctionnement
- Différentes valeurs de température
- Paramètres de contrôle
- Paramètres réseau
- Mémoire défauts

[illegible]

Fig. 79: Exemple d'un fichier journal d'un graphique de température

- [Données techniques]
Ce jeu de données se trouve dans le sous-répertoire *DEV_DATA*. Il contient le fichier *DAT0.CSV* ou, si plusieurs exportations ont été effectuées, plusieurs fichiers *.CSV* numérotés en ordre croissant. Ce fichier sauvegarde toutes les valeurs mesurées existantes (températures, pressions, tensions, intensités, etc.) sous forme de photographie instantanée du système.
- [Paramètres de contrôle]
Cet enregistrement se trouve dans le répertoire *LAUDA/USER* et contient le fichier *CTRLPARA.INI*. Il n'est possible d'exporter qu'un fichier du même type. Le fichier sera écrasé en cas de nouvelle exportation.
Le fichier contient tous les paramètres de contrôle de la température ainsi que les valeurs limites de température *Tih* et *Til*. Le fichier est destiné à transmettre les paramètres de contrôle d'un appareil à un autre.
- [Configuration du module analogique]
[Configuration du module de contact]
Ces enregistrements ne peuvent être exportés que si un module analogique ou de contact est raccordé à l'appareil de thermorégulation. La configuration est sauvegardée dans le répertoire *LAUDA/USER*, dans le fichier *ANACFG.INI* ou *CONTCFG.INI*. Il n'est possible d'exporter qu'un fichier du même type. Ce fichier sera écrasé en cas de nouvelle exportation. Le fichier contient la configuration complète du module analogique ou de contact raccordé. Le fichier est destiné à transmettre la configuration d'un appareil de thermorégulation à un autre.

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 Mises en garde pour l'entretien


DANGER !
 Contact avec des pièces conductrices de tension ou mobiles

	Électrocution, choc, coupure, écrasement
	<ul style="list-style-type: none"> ● L'appareil doit être isolé du secteur avant toute intervention de maintenance. ● Seul un personnel spécialisé est autorisé à effectuer les tâches de maintenance.


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.

Équipement de protection :

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

7.2 Intervalles de maintenance

Intervalle	Tâche de maintenance
Avant la mise sous tension de l'appareil	Vérifier si le câble d'alimentation électrique n'est pas endommagé.
Après chaque remplissage ou vidange	Contrôler la présence et le bon serrage des capuchons sur les tubulures de vidange.
Au premier remplissage suivant chaque transport, après le renouvellement du liquide caloporteur, chaque mois au minimum	Contrôler le fonctionnement de la protection contre les niveaux trop bas.
Au besoin, chaque mois au minimum	Contrôler (visuellement) l'étanchéité et l'endommagement des flexibles externes, des pinces pour flexibles et des filetages.
Après le renouvellement du liquide caloporteur, chaque mois au minimum	Contrôler le fonctionnement de la protection contre les surchauffes.
Tous les mois	Nettoyer le tamis de filtration (piège à boues d'eau) pour les appareils refroidis à l'eau.
Au besoin, chaque trimestre au minimum	Pour les appareils refroidis par air, nettoyer le condenseur refroidi par air.

Intervalle	Tâche de maintenance
Tous les trois mois (selon la dureté de l'eau et la durée de fonctionnement, il faudra peut-être choisir un intervalle plus court)	Détartre le groupe frigorifique ou le serpentin de refroidissement.
Au besoin, tous les six mois au minimum	Contrôler que l'état du liquide caloporteur permet son utilisation.
Au besoin, chaque année au minimum	Contrôler l'endommagement et la robustesse de l'état extérieur de l'appareil.
Tous les ans	Contrôler la qualité de l'eau de refroidissement (valeurs limites ↗ Chapitre 4.5 « Exigences posées à l'eau de refroidissement » à la page 38).
Recommandation : tous les cinq ans	Contrôler le bon fonctionnement du système d'alerte au gaz en contactant à cet effet le ↗ service après-vente LAUDA.
Au plus tard tous les dix ans	Remplacer le système d'alerte au gaz arrivé en fin de vie en contactant à cet effet le ↗ service après-vente LAUDA.
Tous les vingt ans	Remplacer les composants électriques et électromécaniques relatifs à la sécurité par le LAUDA Service. Cela comprend le coupe-circuit et la carte de circuit imprimé.

7.3 Nettoyer l'appareil

Remarques :

- Nettoyez la partie de commande uniquement avec de l'eau et du produit vaisselle. N'utilisez pas d'acétone ni de solvant. Ceci entraînerait la détérioration définitive des surfaces en matière synthétique.
- Il convient de vérifier qu'il a été procédé à la décontamination de l'appareil si ce dernier a été mis en contact avec des matériels dangereux.
- Aucun produit de décontamination ni produit de nettoyage qui pourrait entraîner un **risque** en raison d'une réaction avec les pièces de l'appareil ou avec les substances contenues ne doit être utilisé.
- L'éthanol convient bien comme produit de décontamination. En cas de doutes relatifs à la compatibilité des produits de décontamination ou de nettoyage avec les pièces de l'appareil ou avec les substances qu'elles contiennent, contactez le LAUDA Service.

7.4 Nettoyage du condenseur refroidi par air

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareil refroidi à l'air

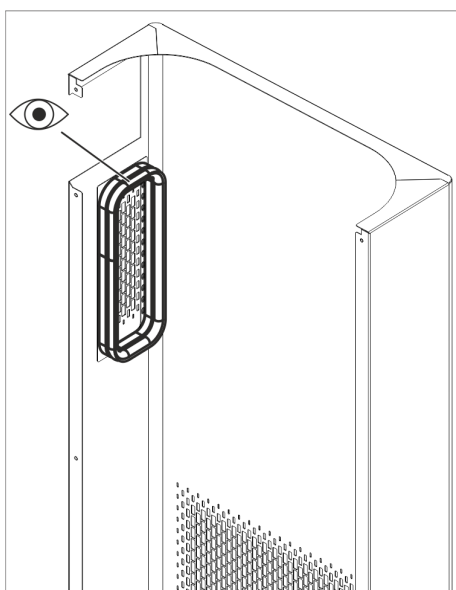


Fig. 80: Vérifier le joint de la tubulure d'air



AVERTISSEMENT !

Endommagement mécanique du circuit de liquide frigorigène

Brûlure, incendie

- Utiliser des matériaux / outils appropriés pour le nettoyage du condenseur (par exemple une brosse souple, un aspirateur ou de l'air comprimé).
- Seul un spécialiste formé à la manipulation des fluides frigorigènes inflammables est habilité à ouvrir le boîtier de l'appareil.



AVERTISSEMENT !

Mauvaise manipulation pendant le montage de la tôle du boîtier avant

Incendie

- Contrôler si le joint de la tubulure d'air est endommagé (voir Fig. 80). En cas d'endommagement, ne pas mettre l'appareil en service et contacter le S.A.V. LAUDA.
- Ne pas endommager le joint de la tubulure d'air durant le montage.



ATTENTION !

Mauvaise manipulation pendant le montage et le démontage de la tôle du boîtier avant

Surcharge physique

- Opérer le montage et le démontage de la tôle du boîtier avant à deux personnes.

Équipement de protection : ■ Lunettes de protection

■ Gants de protection

■ Tenue de protection

Plus la durée de fonctionnement augmente, plus la poussière de l'environnement s'accumule dans le condenseur. Cela entraîne une perte de capacité frigorifique.

1. Éteindre l'appareil.
2. Débrancher la fiche secteur.

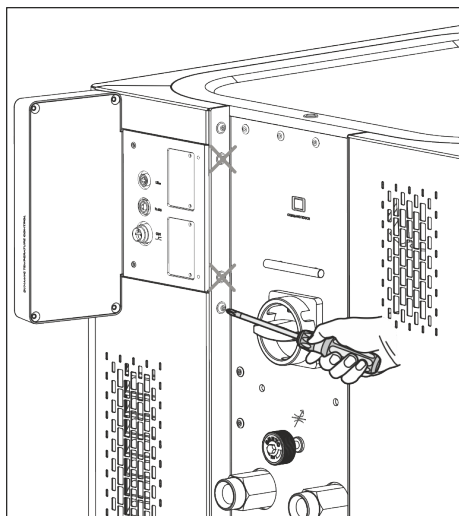


Fig. 81: Enlever le cache frontal

3. Enlever les vis qui tiennent les caches des deux côtés de l'appareil aux colonnes.
Pour le cache frontal en deux parties, retirer uniquement les vis du cache frontal inférieur.



Les deux vis marquées ne doivent pas être retirées. Le cache du socle ou de l'unité de commande est ainsi fixé sur l'appareil.

4. Enlever le cache frontal en saisissant avec les deux mains à gauche et à droite et en le tirant vers soi.
Afin d'éviter de l'endommager, enlever le cache frontal lentement et doucement.
5. Balayer la poussière du condenseur à l'aide d'un balai manuel ou utiliser un aspirateur avec une brosse pour nettoyer les lamelles.
6. Reposer le cache frontal prudemment.
7. Fixer le cache frontal aux deux colonnes. Resserrer les vis sur les colonnes droite et gauche.
8. L'appareil peut être mis en marche.



En alternative, il est possible d'aspirer la poussière à l'aide d'un aspirateur à travers les grilles d'aération de la façade.

7.5 Entretien du circuit d'eau réfrigérante

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

Nettoyage du tamis de filtration

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

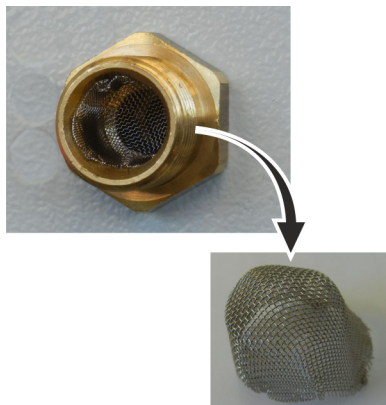


Fig. 82: Retirer le tamis de filtration

Détartre le circuit d'eau réfrigérante

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 détartrage,
- un flexible entre la sortie d'eau réfrigérante et le récipient.

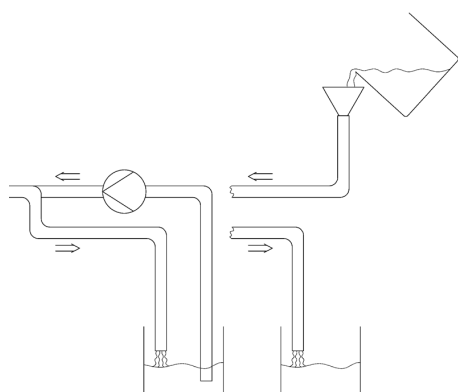


Fig. 83: Détartrage

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.

7.6 Contrôle de la protection contre les surchauffes

L'appareil doit s'arrêter si la température du liquide caloporteur dépasse les points de coupure en cas de surchauffe T_{\max} et/ou $T_{\max \text{ Réservoir}}$. Les composants de l'appareil sont arrêtés par le circuit électronique.



AVERTISSEMENT !

Le non-fonctionnement de la protection contre les surchauffes n'est pas détectée

Brûlure, échaudure, incendie

- Contrôler régulièrement la fonction T_{\max} et la fonction $T_{\max \text{ réservoir}}$ selon l'intervalle d'entretien prescrit.

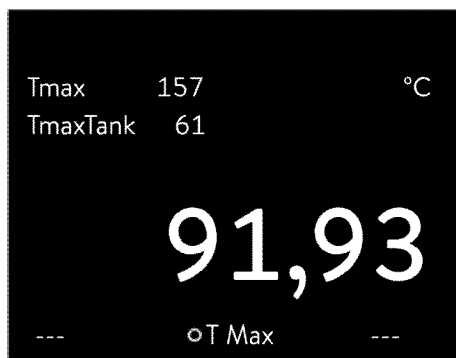


Fig. 84: Affichage de Tmax

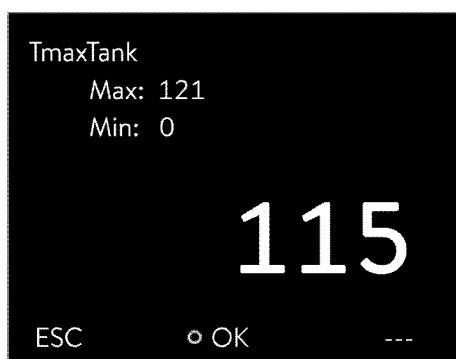


Fig. 85: Saisir Tmax

1. Appuyer sur la touche T_{\max} et la tenir enfoncée ➤ Chapitre 6.4 « Régler le point de coupure en cas de surchauffe T_{\max} » à la page 88.
 - Les valeurs T_{\max} et $T_{\max\text{Réservoir}}$ s'affichent à l'écran.
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées la valeur T_{\max} en tenant enfoncée la touche T_{\max} .
3. Appuyer sur la touche de saisie.
 - La fenêtre de saisie s'ouvre. Le curseur sous la valeur T_{\max} clignote.

4. Régler une valeur juste supérieure de quelques °C à la température de consigne T_{set} à l'aide des touches fléchées.



La procédure s'arrête en relâchant la touche T_{\max} .

5. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
6. Valider la nouvelle valeur à l'aide de la touche programmable [ANW].
 - La nouvelle valeur est active.
7. Régler maintenant la température de consigne T_{set} au-dessus du point de coupure en cas de surchauffe T_{\max} . Confirmer la température de consigne avec la touche de saisie [OK].
 - L'appareil chauffe. Si le point de coupure en cas de surchauffe est dépassé, l'appareil s'arrête. La panne s'affiche à l'écran.
8. Régler à nouveau la valeur T_{\max} correcte à l'aide de la touche T_{\max} .
 - La valeur T_{\max} s'affiche à l'écran.
9. Effacer la panne dans le menu de l'appareil.

7.7 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 thermorégulation brûlant ou froid

Brûlure, congélation

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

**AVERTISSEMENT !**

La défaillance de la protection contre les niveaux trop bas n'est pas détectée

Brûlure, échaudure, incendie

- Opérer des contrôles réguliers de la protection contre les niveaux trop bas.



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

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

1. Allumer l'appareil et la pompe. Régler la température de consigne sur la température ambiante.
2. Observer l'indication de niveau à l'écran.
3. 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.
4. Fermer le robinet de vidange.
5. Faire l'appoint en liquide caloporteur.
 - Le niveau de liquide affiché à l'écran augmente.
6. Effacer la panne dans le menu de l'appareil.

7.8 Contrôler le liquide caloporteur


**AVERTISSEMENT !**

Contact avec le liquide caloporteur chaud/froid


Brûlure, gelure


- Amener la température du liquide caloporteur à la température ambiante pour l'analyse.

Cette mise en garde vaut uniquement pour les liquides caloporteurs inflammables :

 AVERTISSEMENT ! Usure du liquide caloporteur (dépolymérisation, vieillissement (oxydation))	
	Incendie
	<ul style="list-style-type: none"> ● Au besoin, contrôler que l'état du liquide caloporteur permet encore son utilisation (par exemple lors d'un changement de mode de fonctionnement) et au moins conformément aux intervalles de maintenance. La réutilisation du liquide caloporteur n'est autorisée que dans les cas où le résultat est probant.

Cette mise en garde vaut uniquement pour les liquides caloporteurs ininflammables :

 REMARQUE ! Usure, encrassement, dilution du liquide caloporteur	
	Endommagement de l'appareil
	<ul style="list-style-type: none"> ● Au besoin, contrôler que l'état du liquide caloporteur permet encore son utilisation (par exemple lors d'un changement de mode de fonctionnement) et au moins conformément aux intervalles de maintenance. Le liquide caloporteur ne peut continuer à être utilisé que si le contrôle a avéré que cela était possible.

	Usure du liquide caloporteur
	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Le liquide caloporteur est soumis à l'usure telle que la dépolymérisation ou le vieillissement (oxydation).</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>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.</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La réutilisation du liquide caloporteur n'est autorisée que dans le cas de résultats de contrôle probants.</i>

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

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

Point éclair

1. Dégradation du point éclair, par exemple due au vieillissement et à l'oxydation, aux impuretés et à la charge thermique.

Viscosité

2. Le fluide devient plus épais sous l'effet de la résinification, due par exemple à l'oxydation.

Teneur en eau	3.	Ébullition décalée en raison de la teneur en eau dans l'huile thermique Interruptions du débit de liquide caloporteur par l'ébullition de composés à bas point d'ébullition et la présence d'un liquide non homogène. En cas de mélange eau-monoéthylèneglycol : la teneur en eau baisse au cours d'un travail prolongé à température élevée et le mélange devient inflammable.
Point d'ébullition	4.	Point d'ébullition abaissé par craquage (décomposition de chaînes C-C en hydrocarbures).
Turbidité	5.	Multiplication des dépôts, substances en suspension et particules, par exemple du fait de réactions thermiques et de l'oxydation.
Couleur	6.	Le fluide devient plus foncé, voire noir, par exemple du fait de l'oxydation.
Odeur	7.	Dégage par exemple une odeur rance, de brûlé.
Application	8.	Dégradation générale de la performance thermique. Réduction de la constante de température atteinte.

8 Élimination des défauts et réparation

8.1 Réparation

	DANGER ! Contact avec des pièces conductrices de tension ou des pièces mobiles
	Décharge électrique
	<ul style="list-style-type: none"> ● Avant tous travaux d'entretien et de réparation, arrêter l'appareil et débrancher la fiche secteur. ● Seuls des professionnels sont autorisés à effectuer des travaux d'entretien et de réparation.

	DANGER ! Mauvaise manipulation
	Explosion, brûlure, feu
	<ul style="list-style-type: none"> ● Les réparations et l'élimination ne doivent être effectuées que par un professionnel agréé et formé à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables. ● Afin d'éviter tout risque d'inflammation due à des pièces non conformes ou à un mauvais entretien, ce dernier ne doit être effectué que par un professionnel agréé par le fabricant. ● Les composants doivent être remplacés par des pièces identiques.

8.2 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 8.3 « Alarmes » à la page 150.

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, débrancher l'appareil en tournant l'interrupteur secteur. 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 de contact se trouvent au  Chapitre 12.5 « Contact LAUDA » à la page 162.



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

8.3 Alarmes



Les alarmes sont affichées sur tous les écrans utilisés.

Tab. 43: Alarmes de l'appareil de thermorégulation

Code d'alarme	Sortie	Description	Action de l'utilisateur
1	Niveau trop bas de pompe	Niveau trop bas détecté par la pompe, régime de pompe trop élevé	Rajouter du liquide caloporteur
2	Niveau trop bas	Le flotteur a détecté un niveau trop bas	Rajouter du liquide caloporteur
3	Surchauffe	Surchauffe (température du bain / température de refoulement > Tmax)	Laisser refroidir l'appareil jusqu'à $T < T_{max}$; adapter T_{max} si nécessaire
4	La pompe est bloquée	Arrêt de la pompe	Mettre l'appareil à l'arrêt, contrôler la viscosité
5	Connexion à l'unité de commande interrompue	L'unité de télécommande Command Touch a été retirée pendant le service.	Brancher le câble de l'unité de télécommande Command Touch.
6	Absence de débit d'eau	Absence de débit (ou débit trop faible) dans le circuit d'eau réfrigérante	Flexible éventuellement pincé / coudé
7	Eau de refroidissement	Eau de refroidissement trop chaude / absence d'écoulement de l'eau de refroidissement	Assurer l'alimentation en eau de refroidissement
8	---	Niveau trop bas dans le vase d'expansion	---
9	T ext Pt100	Pas de valeur réelle du module Pt100	Contrôler la sonde de température
10	T ext analogique	Pas de valeur réelle de l'interface analogique	Contrôler la sonde de température
11	T ext série	Pas de valeur réelle de l'interface série	Contrôler la connexion série
12	Entrée analogique 1	Module analogique : Interface de courant 1, interruption.	Contrôler la connexion
13	Entrée analogique 2	Module analogique : Interface de courant 2, interruption.	Contrôler la connexion

Code d'alarme	Sortie	Description	Action de l'utilisateur
14	Niveau trop élevé	Le flotteur a détecté un niveau trop élevé	Vidanger l'excès de liquide caloporteur de l'appareil. Attention, risque de brûlure
15	Entrée numérique	Signal perturbateur à l'entrée du module de contact	(application du client)
16	Remplissage d'appoint	Le niveau de liquide caloporteur est trop bas	Rajouter du liquide caloporteur
19	Surpression	Surpression dans l'alimentation	Réduire/éliminer la résistance hydraulique dans les flexibles et/ou dans le consommateur
20	Text Ethernet	Pas de valeur réelle de l'interface Ethernet	Contrôler la connexion série Contrôler si le pupitre de commande prescrit la valeur réelle via l'interface Ethernet
22	Interruption de connexion	A.) Interruption de la connexion avec le pupitre de commande (contrôle PC) B.) Délai d'expiration réglé pour la surveillance du pupitre de commande dépassé (fonction d'interface « ID34 sécurité ») C.) Lorsque la fonction Safe Mode est activée : Délai d'expiration réglé pour la surveillance du pupitre de commande dépassé (fonction d'interface « ID34 sécurité »)	A.) Contrôler la liaison câblée B.) Contrôler la communication aux interfaces, éventuellement ajuster le délai d'expiration C.) Acquitter le Safe Mode, contrôler la communication aux interfaces, éventuellement ajuster le délai d'expiration, rebasculer en Safe Mode ☛ « Activation automatique du Safe Mode suite à une interruption de la connexion avec le pupitre de commande » à la page 132
23	Text EtherCAT	Pas de valeur réelle de l'interface EtherCAT	Contrôler la connexion série
24	Surchauffe	Surchauffe dans le vase d'expansion ($T > T_{maxTank}$) Surchauffe pour les appareils avec pressurisation ($T > T_{max_return}$)	Laisser refroidir l'appareil

Tab. 44: Alarmes du régulateur de débit

Code d'alarme	Sortie	Description	Action de l'utilisateur
55	Délai d'expiration mesure du débit	Erreur dans la liaison câblée LiBus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mettre l'appareil de thermorégulation à l'arrêt ■ Contrôler la liaison câblée LiBus et rétablir la connexion si nécessaire ■ Mettre l'appareil de thermorégulation en marche

8.4 Dépannage

Avant de contacter le LAUDA Service, vérifier si le problème peut être éliminé avec les consignes suivantes.

Tab. 45: Thermostat de process

Panne ou message	Cause éventuelle	Dépannage possible
L'appareil ne refroidit pas ou très lentement.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le groupe frigorifique est éteint. ■ La limitation du contrôleur est activée. ■ La température limite Til est trop élevée. ■ Le condenseur est encrassé. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activer le groupe frigorifique. ■ Désactiver la limitation du contrôleur. ■ 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. ■ La température limite Tih est trop basse. ■ La limitation dynamique de la puissance de chauffe est activée. ■ Dans les niveaux de fonctionnement inférieurs de la pompe, la puissance de chauffe maximale est automatiquement réduite. ■ La consommation maximale de courant de l'appareil est limitée. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Désactiver la limitation du contrôleur. ■ Augmenter la température limite. ■ Désactiver la limitation dynamique de la puissance de chauffe. ■ Augmenter le niveau de fonctionnement de la pompe. ■ Augmenter la consommation de courant.
Il est impossible de régler les niveaux de fonctionnement de la pompe.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le contrôle de pression est actif. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arrêter le contrôle de pression (en saisissant une pression de consigne = 0 bar).
Le dégazage fonctionne mal.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le contrôle de pression est actif. ■ Le niveau de fonctionnement de la pompe est trop élevé. ■ La puissance de chauffe est trop élevée. ■ Le groupe frigorifique est activé. ■ Le liquide caloporteur est fortement encrassé. ■ La tubulure de remplissage est obturée. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Désactiver le contrôle de pression. ■ Sélectionner un niveau de fonctionnement de la pompe moins élevé. ■ Limiter la puissance de chauffe. ■ Désactiver le groupe frigorifique. ■ Remplacer le liquide caloporteur. Vidanger entièrement l'appareil et, le cas échéant, nettoyer l'intérieur de l'appareil. ■ Enlever le couvercle du réservoir et le poser sans serrer sur la tubulure de remplissage.
Le groupe frigorifique démarre plusieurs fois de suite brièvement	–	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fonction normale (démarrage spécial), aucun dépannage nécessaire
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

Panne ou message	Cause éventuelle	Dépannage possible
<p>Écran : Faible débit (groupe frigorifique).</p> <p>(débit insuffisant dans la zone de l'évaporateur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Engorgement du circuit hydraulique (vannes fermées, flexible coincé, salissures, etc.) ■ Le niveau de fonctionnement de la pompe actuel est trop bas. ■ Section de flexible trop petite ■ La capacité frigorifique est trop élevée pour le débit actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Remédier à la cause. ■ Sélectionner un niveau de fonctionnement de la pompe plus élevé. ■ Agrandir la section ou installer un by-pass. ■ Limiter la capacité frigorifique.
<p>Écran : Faible débit (chauffage)</p> <p>(débit insuffisant dans la zone du chauffage)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Engorgement du circuit hydraulique (vannes fermées, flexible coincé, salissures, etc.) ■ Le niveau de fonctionnement de la pompe actuel est trop bas. ■ L'appareil n'est pas suffisamment purgé de son air ou dégazé. ■ Section de flexible trop petite ■ La puissance de chauffe est trop élevée pour le débit actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Remédier à la cause. ■ Sélectionner un niveau de fonctionnement de la pompe plus élevé. ■ Procéder à un nouveau dégazage de l'appareil. ■ Agrandir la section ou installer un by-pass. ■ Limiter la puissance de chauffe.
<p>Écran : Protection contre les surchauffes</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La température de refoulement est supérieure au point de coupure en cas de surchauffe. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Patienter jusqu'à ce que la température de refoulement retombe en dessous du point de coupure en cas de surchauffe. ■ Régler le point de coupure en cas de surchauffe à un niveau supérieur à la température de refoulement si le liquide caloporteur le permet.
<p>Écran : Niveau très bas</p> <p>(risque de niveau bas dans le vase d'expansion)</p> <p>Écran : Niveau trop bas</p> <p>(Niveau bas dans le vase d'expansion)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fuite au niveau des flexibles, des raccords ou de l'application. ■ Le niveau de liquide peut baisser en refroidissant ou suite à une procédure de dégazage. ■ Fuite au sein de l'appareil de thermorégulation. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Remédier à la fuite et refaire l'appoint en liquide caloporteur. ■ Rajouter la quantité manquante de liquide caloporteur le cas échéant. ■ Le cas échéant, avertir le LAUDA Service ➤ Chapitre 12.5 « Contact LAUDA » à la page 162
<p>Écran : Niveau trop élevé</p> <p>(risque de niveau trop élevé dans le vase d'expansion)</p> <p>Écran : Niveau trop élevé</p> <p>(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 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Purger le liquide caloporteur ■ Si possible, faire bouillir le liquide caloporteur ou remplacer le liquide caloporteur.
<p>Écran : Pompe bloquée</p> <p>(Surveillance du moteur de pompe : surcharge, engorgement)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La viscosité du liquide caloporteur est trop élevée. ■ La pompe est colmatée. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Changer de liquide caloporteur ou augmenter la température de consigne. ■ Avertir le LAUDA Service ➤ Chapitre 12.5 « Contact LAUDA » à la page 162

Panne ou message	Cause éventuelle	Dépannage possible
Écran : Niveau bas (pompe) (Surveillance du moteur de pompe : marche à vide)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pas de liquide caloporteur dans le système. Si c'est le cas, la surveillance du niveau est défaillante. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérifier si le flotteur dans le vase d'expansion n'est pas bloqué par un corps étranger. Si ce n'est pas le cas, avertir le LAUDA Service ➔ Chapitre 12.5 « Contact LAUDA » à la page 162.
Écran : Surpression (pression d'alimentation trop élevée)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le niveau de fonctionnement de la pompe est trop élevé. ■ En cas de contrôle de pression actif, la pression de consigne est trop élevée. ■ La pression max. est réglée à un niveau trop bas. ■ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sélectionner un niveau de fonctionnement de la pompe moins élevé. ■ Réduire la pression de consigne. ■ Augmenter la pression maximale seulement si cela ne risque pas d'endommager l'application, les flexibles, etc.
Écran : Évaporateur givré	<ul style="list-style-type: none"> ■ Niveau de fonctionnement de la pompe trop bas. ■ By-pass non utilisé. ■ Débit trop faible dans l'application. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Augmenter le niveau de fonctionnement de la pompe. ■ Ouvrir le by-pass manuel sur l'appareil de thermostatisation. ■ Augmenter le débit à travers l'application en augmentant le niveau de fonctionnement de la pompe, en utilisant des flexibles plus courts à section plus grande.
Thermostatisation instable (La température peut fortement varier)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Niveau de fonctionnement de la pompe trop bas. ■ By-pass non utilisé. ■ Mauvais réglage des paramètres de contrôle. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Augmenter le niveau de fonctionnement de la pompe. ■ Ouvrir le by-pass manuel sur l'appareil de thermostatisation. ■ Si nécessaire, augmenter les paramètres de contrôle Xp et Tn. Réaliser une auto-adaptation sur l'appareil. ■ Augmenter le débit par l'application. ■ Réduire la charge.

9 Mise hors service

9.1 Remarques sur la mise hors service



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

Endommagement de l'appareil, charge environnementale

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

Mise hors service

Équipement de protection :

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

Afin d'éviter les dommages dus au stockage, tous les liquides doivent être entièrement vidangés de l'appareil.



Pour les appareils avec vanne d'eau de refroidissement, il existe dans le menu [Mode remplissage] un sous-menu avec [Auto], [Ouvert] et [Fermé]. Pour vidanger le circuit d'eau réfrigérante, sélectionner [Ouvert].

1. Vidanger le liquide caloporteur de l'appareil ➔ « Vidange de l'appareil » à la page 155.
2. Sur les appareils refroidis à l'eau, vidanger l'eau de refroidissement du circuit d'eau réfrigérante ➔ Chapitre 9.3 « Vidange du circuit d'eau réfrigérante » à la page 157.
3. Entreposer l'appareil, respecter la température de stockage ➔ Chapitre 13.1 « Généralités » à la page 163.

9.2 Vidange du liquide caloporteur et nettoyage du circuit de thermorégulation

Vidange de l'appareil



Ne pas vidanger le liquide caloporteur à chaud quand sa température dépasse 90 °C ou à froid quand elle est inférieure à 0 °C !



Respecter les dispositions pour l'élimination du liquide caloporteur usagé. ➔ Chapitre 4.4 « Liquides caloporteurs LAUDA » à la page 36, ➔ Chapitre 10.4 « Éliminer le liquide caloporteur et les autres fluides » à la page 159

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

Les robinets de vidange et les tubulures de vidange se trouvent sur le côté droit du boîtier.

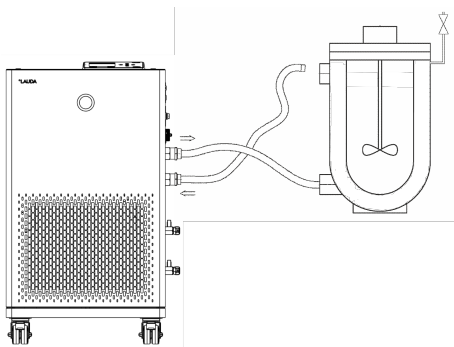


Fig. 86

1. Attendre que l'appareil et le liquide caloporteur aient refroidi ou se soient réchauffés à la température ambiante.
2. Visser le raccord de tuyau avec la bague-écrou (EOA 078) sur la tubulure de vidange (pas de vis extérieur 3/8"). Il existe deux tubulures de vidange.

3. Insérer un flexible de vidange sur le raccord de tuyau. 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.

4. Ouvrir le robinet de vidange. Pour cela, tourner le robinet dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
5. Laisser l'appareil se vider.

6. Quand l'appareil est vide, retirer les flexibles du consommateur externe. Vidanger le liquide caloporteur des flexibles dans un récipient adapté.
7. Après la vidange, refermer le ou les robinets de vidange.

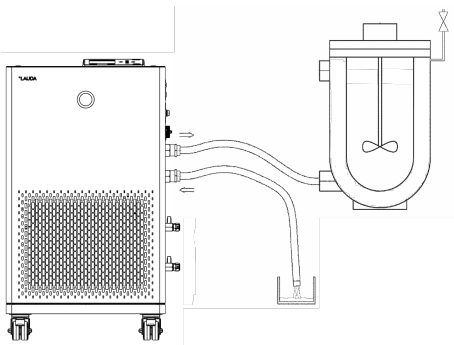


Fig. 87

Nettoyage intérieur

Après la vidange du liquide caloporteur, des résidus restent encore dans l'appareil. Ces résidus doivent impérativement être éliminés pour éviter des dépôts dans l'appareil pendant l'entreposage.

Si un nouveau liquide caloporteur est utilisé et que l'appareil fonctionne au-delà de la limite thermique de l'ancien liquide caloporteur, des dépôts peuvent se former notamment sur les corps de chauffe. Ces dépôts réduisent la puissance de l'appareil et/ou réduisent la durée de vie de celui-ci.

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

Si nécessaire, nettoyer ou rincer complètement l'appareil (par exemple avec un liquide caloporteur neuf).



AVERTISSEMENT ! Risque d'endommagement de l'évaporateur

Incendie

- Ne pas utiliser l'eau comme liquide de nettoyage.
- Choisir le liquide conformément au Tab. 46 « Nettoyants » à la page 157.

1. Accoupler un flexible sur la tubulure de pompe (court-circuit entre la tubulure d'alimentation et celle de retour).
2. Remplir l'appareil avec un liquide de nettoyage adapté. Faire fonctionner l'appareil pendant ce temps en mode remplissage.
3. Vidanger l'appareil par la tubulure de vidange.
4. Contrôler l'absence d'impuretés dans le nettoyant ou de résidus de l'ancien liquide caloporteur.
 - En cas de saletés dans le nettoyant, répéter les points 2 à 3. Sinon continuer au point 5.
5. Enlever le flexible de la tubulure de pompe.
6. Sécher le circuit hydraulique de l'appareil avec de l'air comprimé.
Souffler de l'air comprimé prudemment en alternance dans la tubulure d'alimentation et celle de retour.



Si le nettoyage s'est fait avec un liquide dégraissant (par exemple de l'éthanol), ne pas ranger ou transporter l'appareil sec trop longtemps (1 jour), car la pompe a besoin d'un graissage minimal.

Tab. 46: Nettoyants

Nettoyant adapté	pour le liquide caloporteur
Éthanol (solvant) <i>Respecter impérativement les mesures de sécurité relatives à la manipulation de l'éthanol !</i>	Kryo 30 Kryo 65 Kryo 70 A Kryo 95 Ultra 350

9.3 Vidange du circuit d'eau réfrigérante

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

Afin d'éviter les dommages dus au stockage sur les appareils refroidis à l'eau, vidanger complètement le circuit d'eau réfrigérante.

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 d'alimentation en eau de refroidissement de l'appareil.
3. Enlever le tamis de filtration de l'alimentation en eau. Utiliser si nécessaire une pince pointue ou une grande pincette.
4. Nettoyer le tamis de filtration.
5. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
6. Sélectionner sur l'unité de commande les options
→ *Mode remplissage* → *Valve d'eau* → *Fermé*.
► La valve d'eau s'ouvre.
7. Vidanger complètement le circuit d'eau réfrigérante.
8. Sélectionner sur l'unité de commande les options
→ *Mode remplissage* → *Valve d'eau* → *auto* (automatique). C'est le réglage par défaut.
9. Remettre le tamis de filtration nettoyé dans l'arrivée d'eau.

10 Élimination


10.1 Mise au rebut de l'emballage

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

10.2 Mise au rebut du fluide frigorigène

	DANGER ! Fuite incontrôlée du fluide frigorigène
	Explosion, brûlure, feu
	<ul style="list-style-type: none"> ● Ne pas éliminer le circuit de réfrigération lorsqu'il est sous pression. ● L'élimination ne doit être effectuée que par des spécialistes agréés, formés à la manipulation de fluides frigorigènes inflammables.

Personnel : ☒ Spécialiste agréé

	<i>Le type et le poids de remplissage du fluide frigorigène sont indiqués sur la plaque signalétique.</i>
---	---

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


10.3 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).

10.4 Éliminer le liquide caloporteur et les autres fluides

Indications relatives à l'élimination du liquide caloporteur et des autres fluides (l'éthanol par exemple) :

- L'élimination du liquide doit être effectuée conformément aux dispositions administratives.
- Consulter les indications liées à l'élimination conforme dans la fiche de données de sécurité correspondante du liquide.
Le lien vers les fiches de données de sécurité LAUDA est disponible au  Chapitre 4.4 « Liquides caloporteurs LAUDA » à la page 36.
- Utiliser les récipients d'origine des liquides pour les transporter vers le lieu d'élimination.

11 Accessoires

L'accessoire suivant est disponible pour les appareils Integral IN.

Tab. 47: Modules d'interface

Accessoires	Référence de commande
Module d'interface analogique	LRZ 912
Module d'interface Pt100 / LiBus	LRZ 925
Module d'interface-RS 232/485 Advanced	LRZ 926
Module d'interface de contact Advanced avec une entrée et une sortie	LRZ 927
Module d'interface de contact Advanced avec trois entrées et trois sorties	LRZ 928
Module d'interface Profibus Advanced	LRZ 929
Module d'interface EtherCAT Advanced, connexion douille M8	LRZ 931
Module d'interface Profinet Advanced	LRZ 932
Module d'interface CAN Advanced	LRZ 933
Module d'interface OPC UA Advanced	LRZ 934
Module Modbus TCP/IP Advanced	LRZ 935

Tab. 48: Connecteur et câble

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

Accessoires	Référence de commande
Unité de télécommande Command Touch	LRT 923
Régulateur de débit MID 80	L003217
Régulateur de débit FC 80 C	L004110
Unité de remplissage et de vidange (FD 50)	L003650, L004057, L004011, L004058

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

12 Généralités

12.1 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.

12.2 Modifications techniques

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

12.3 Conditions de garantie

LAUDA offre par défaut une garantie fabricant de 12 mois à partir de la date d'achat sur les thermostats de process Integral.

12.4 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.

12.5 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

13 Caractéristiques techniques

13.1 Généralités


Tab. 49: Spécifications 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
Précision d'affichage interne/alimentation	±0,2	°C
Saisie	par huit touches	---
Installation et utilisation	dans des locaux fermés	---
Utilisation jusqu'à une altitude maximale au-dessus du niveau de la mer de	2 000	m
Humidité de l'air	Humidité relative maximale de l'air de 80 % à des températures pouvant atteindre 31 °C, jusqu'à 50 % d'humidité relative de l'air à décroissance linéaire à 40 °C	---
Variation de la tension secteur	autorisée jusqu'à ±10 % de la tension nominale	---
Indice de protection (code IP) selon CEI 60529	IP 21	---
Degré de pollution selon EN 60664-1 / VDE 0110-1	Degré de pollution 2 Uniquement la pollution <u>non conductrice</u> , sachant que l'on doit s'attendre de temps à autre à une conductivité temporaire provoquée par de la condensation	---
Classe de protection pour les équipements électriques DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	1	---
Classification suivant DIN 12876 Tous les appareils assortis de la désignation XT et XTW :	FL (conçu pour les fluides inflammables et non inflammables)	---
Plage de température lors du stockage de l'appareil	5 – 43 ; sur les appareils refroidis à l'eau, le condenseur doit être entièrement vidangé	°C
Plage de température lors du transport de l'appareil	-20 – 43 ; sur les appareils refroidis à l'eau, le condenseur doit être entièrement vidangé	°C
Plage de température ambiante en fonctionnement	5 – 40	°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.

Lieu d'implantation

- Assurer une ventilation et une aération correctes
- Volume libre minimal par kg de fluide frigorigène selon la norme DIN 378-1 :
(voir la quantité de fluide frigorigène sur la plaque signalétique ou au  Chapitre 13.4 « Fluide frigorigène et poids de remplissage » à la page 168)

Tab. 50: Fluide frigorigène et volume

Fluide frigorigène	Volume par kg de fluide frigorigène
R-290	132 m ³ /kg

Exemple : Quantité de fluide frigorigène
0,47 kg de propane (R-290)

Volume minimum de la pièce = volume par kg de fluide frigorigène x quantité de fluide frigorigène

Volume minimum de la pièce = 132 m³/kg x 0,47 kg = 62,1 m³

- Veiller à préserver un débit volumétrique minimal. En deçà, d'autres mesures sont nécessaires, par exemple l'implantation dans la salles des machines, à l'air libre ou le recours à un boîtier ventilé.
- Aucune source d'inflammation ne doit se trouver à proximité directe de l'appareil de thermorégulation.

Données spécifiques à l'appareil

Tab. 51: Integral IN XT

	Unité	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
Domaine ACC ①	°C	-50 – 220	-50 – 220	-45 – 220
Constante de température ②	K	±0,05	±0,05	±0,05
Dimensions de l'appareil largeur x profondeur x hauteur	mm	560 x 550 x 1325	560 x 550 x 1325	560 x 550 x 1325
Volume de remplissage				
- minimum	L	4,8	4,8	4,8
- maximum	L	17,2	17,2	17,2
Données de la pompe 50/60 Hz				
- Pression de refoulement maximale	bar	3,1	3,1	3,1
- Débit maximal	L/min	65,0	65,0	65,0
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Niveau sonore de 50 Hz ③	dB(A)	65	60	65
Niveau sonore de 60 Hz ③	dB(A)	---	---	---
Poids	kg	175,5	181	175,5
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement				
- avant	mm	500	200	500

	Unité	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
- arrière	mm	500	200	500
- droite	mm	500	200	500
- gauche	mm	500	200	500

	Unité	IN 950 XTW
Domaine ACC ①	°C	-50 – 220
Constante de température ②	K	±0,05
Dimensions de l'appareil largeur x profondeur x hauteur	mm	560 x 550 x 1325
Volume de remplissage		
- minimum	L	4,8
- maximum	L	17,2
Données de la pompe 50/60 Hz		
- Pression de refoulement maximale	bar	3,1
- Débit maximal	L/min	65,0
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	mm	M30 x 1,5
Niveau sonore de 50 Hz ③	dB(A)	60
Niveau sonore de 60 Hz ③	dB(A)	---
Poids	kg	181
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement		
- avant	mm	200
- arrière	mm	200
- droite	mm	200
- gauche	mm	200

- ① - Le domaine ACC (Active Cooling Control) selon DIN 12876 est la plage de température de fonctionnement en service avec le groupe frigorifique activé.
- ② - Constante de température déterminée selon la norme DIN 12876
- ③ - Niveau sonore déterminé selon la norme EN 11201 pour la position d'utilisation devant l'appareil à 1 mètre de distance

13.2 Puissance de chauffe et alimentation

Si la consommation maximale de courant est limitée ➡ « Limiter la consommation de courant » à la page 96, la puissance de chauffe peut être réduite.

Selon la version spécifique au pays, la consommation de courant maximale peut avoir été limitée départ usine. Les valeurs limites de la consommation de courant sont indiquées entre parenthèses.

Integral IN XT

Tab. 52: Puissance de chauffe, alimentation et consommation de courant

	Unité	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
Puissance de chauffe 400 V ; 3/PE ; 50 Hz	kW	8,0	8,0	8,0
Consommation de courant	A	16,0	16,0	16,0

	Unité	IN 950 XT
Puissance de chauffe 400 V ; 3/PE ; 50 Hz	kW	8,0
Consommation de courant	A	16,0

13.3 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.

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

- Pas de vis extérieur G $\frac{3}{4}$ "

Integral XT avec groupe frigorifique mono- étagé refroidi à l'air

Tab. 53: Capacité frigorifique

	Unité	IN 550 XT	IN 750 XT	Niveau de fonctionnement de la pompe
Capacité frigorifique à 200 °C	kW	5,00	7,00	8
100 °C	kW	5,00	7,00	8
20 °C	kW	5,00	7,00	8
10 °C	kW	4,80	6,30	8
0 °C	kW	4,60	4,80	8
-10 °C	kW	3,30	3,60	8
-20 °C	kW	2,40	2,60	4
-30 °C	kW	1,50	1,70	4
-40 °C	kW	0,70	0,85	4
-50 °C	kW	0,30	0,40	2

Integral XT avec groupe frigorifique mono- étagé refroidi à l'eau

Tab. 54: Capacité frigorifique

	Unité	IN 550 XTW	IN 950 XTW	Niveau de fonctionnement de la pompe
Capacité frigorifique à (température ambiante de 20 °C)				
200 °C	kW	5,80	9,00	8
100 °C	kW	5,80	9,00	8
20 °C	kW	5,80	9,00	8
10 °C	kW	5,80	7,80	8
0 °C	kW	5,40	5,80	8
-10 °C	kW	4,00	4,20	8
-20 °C	kW	2,80	3,00	4
-30 °C	kW	1,70	1,90	4
-40 °C	kW	0,75	0,95	4
-50 °C	kW	0,35	0,50	2
Consommation d'eau de refroidissement	L/min	8,0	20,0	---
Température de l'eau de refroidissement minimale/maximale	°C	10/30	10/30	---

	Unité	IN 550 XTW	IN 950 XTW	Niveau de fonctionnement de la pompe
température d'eau de refroidissement recommandée	°C	15	15	---
Différence recommandée de pression d'eau de refroidissement	bar	3,0	3,0	---
Différence minimale de pression d'eau de refroidissement*	bar	0,8	0,8	---
Différence maximale de pression d'eau de refroidissement	bar	10,0	10,0	---
Pression maximale de l'eau de refroidissement	bar	10,0	10,0	---

* validée uniquement à une température d'eau de refroidissement maximale de 20 °C

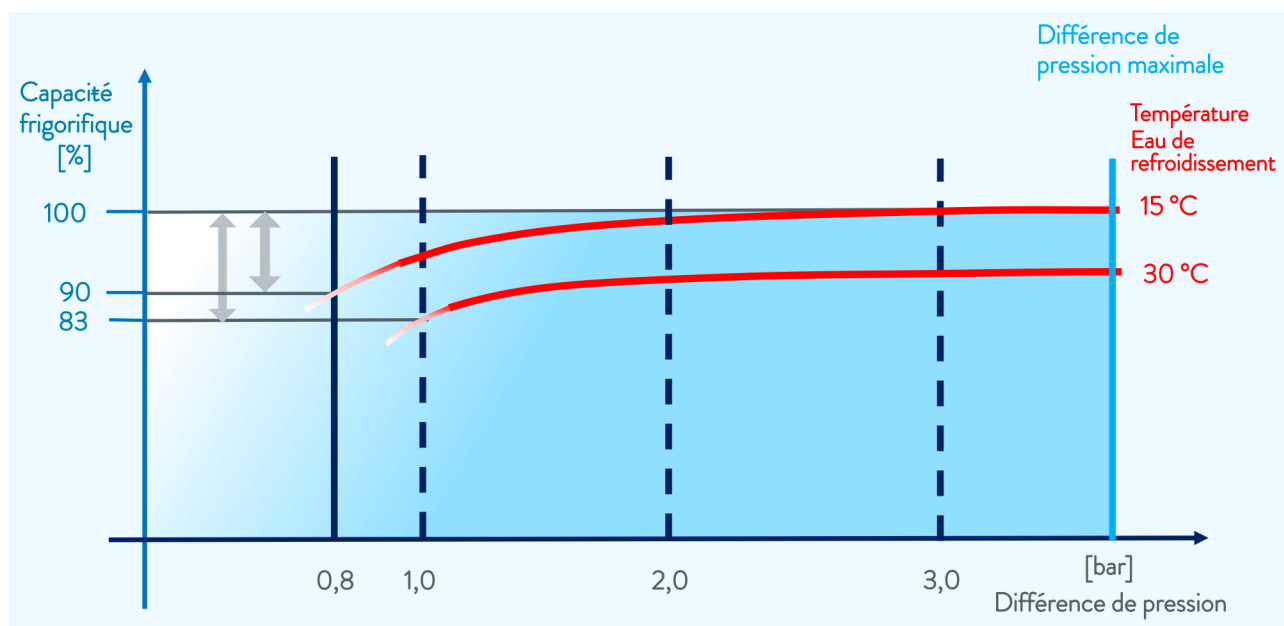


Fig. 88: Différence de pression d'eau de refroidissement

13.4 Fluide frigorigène et poids de remplissage

Integral IN XT avec groupe frigorifique mono-étagé

	Unité	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
Fluide frigorigène	---	R-290	R-290	R-290
Poids de remplissage maximal	kg	0,35	0,45	0,35

	Unité	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
GWP _(100a) *	---	3	3	3
Équivalent CO ₂	kg	1,05	1,35	1,05

	Unité	IN 950 XTW
Fluide frigorigène	---	R-290
Poids de remplissage maximal	kg	0,45
GWP _(100a) *	---	3
Équivalent CO ₂	kg	1,35



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

* Horizon de 100 ans - selon IPCC IV

13.5 Courbes caractéristiques des pompes

Niveaux de fonctionnement 1 - 8 de la pompe, mesurés avec de l'eau

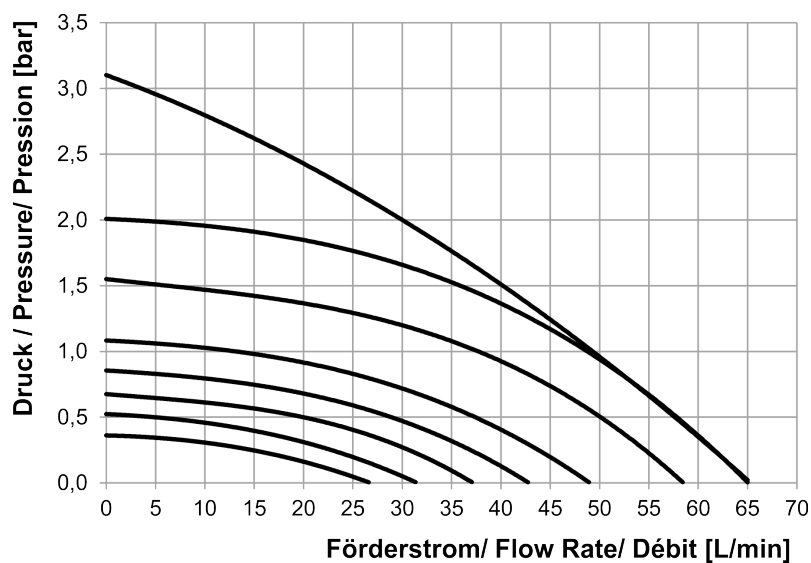


Fig. 89: Tous les appareils ≤ IN 950 XTW

Niveaux de fonctionnement 1 - 8 de la pompe, mesurés avec de l'eau

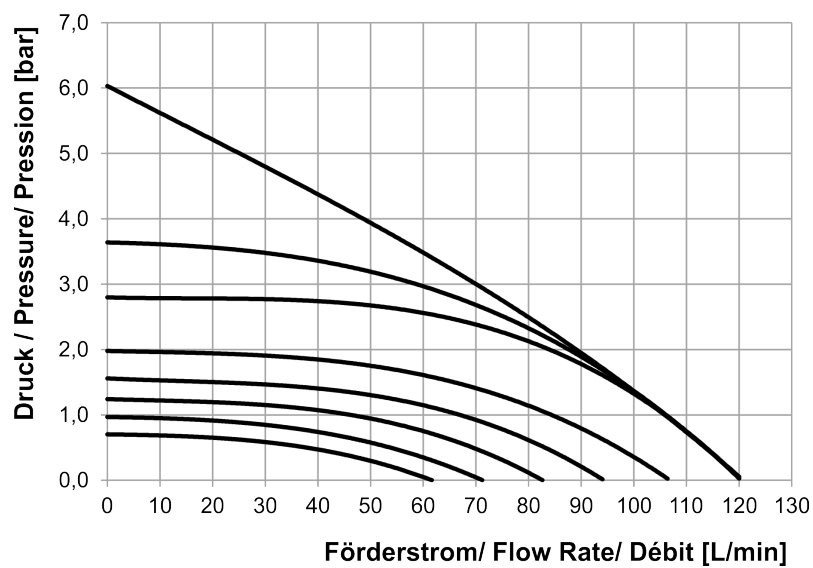
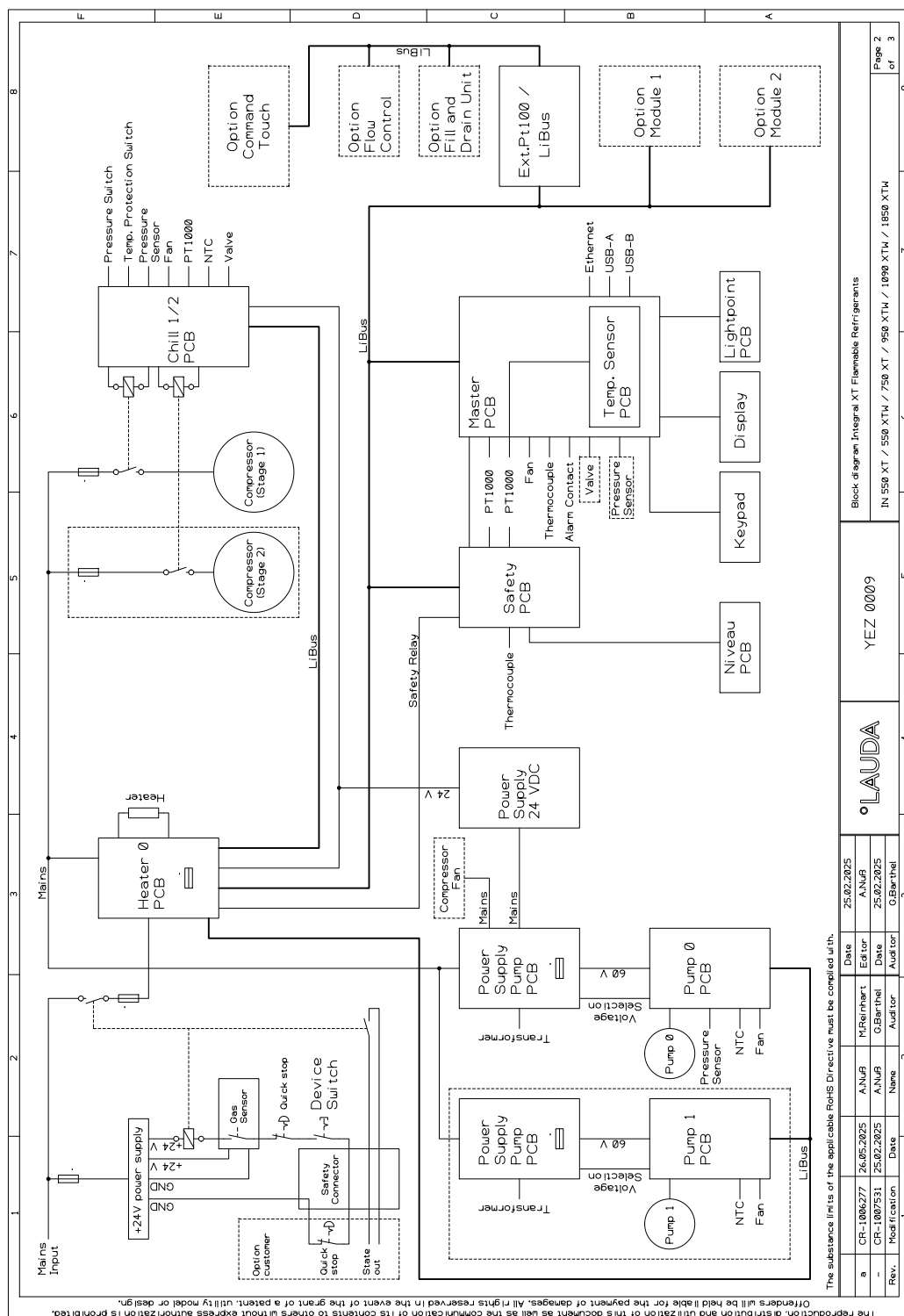


Fig. 90: IN 1850 XTW

13.6 Schéma fonctionnel



14 Déclaration de conformité



DÉCLARATION DE CONFORMITÉ EG

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

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

Gamme de produits : Integral **Numéro de série :** à partir de S25000000 01

Types : IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1850 XTW
(versions avec réfrigérants de classe de sécurité A3 selon ISO 817)

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

Directive sur les machines	2006/42/CE
Directive sur les équipements sous pression	2014/68/UE Module A2
Directive CEM	2014/30/UE
Directive RoHS	2011/65/UE en relation avec (UE) 2015/863

Les objectifs de protection de l'ordonnance (ou de la directive) sur les machines en matière de sécurité électrique sont respectés conformément à l'annexe III (ou à l'annexe I), paragraphe 1.5.1, avec la conformité à la directive basse tension 2014/35/UE.

Organisme notifié conformément à la directive sur les équipements sous pression :

BUREAU VERITAS SERVICES SAS

Adresse : 4, Place des Saisons, 92400 COURBEVOIE, France

Numéro de l'organisme notifié : 0062

Certificat: CE-0062-PED-A2-LDA 001-25-DE

Liste des composants des ensembles : voir annexe.

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

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

Mandataire chargé de la constitution du dossier technique :

Dr. Jürgen Dirscherl, directeur de la Recherche et du Développement

*FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

Q5WA-QA13-062-FR-02

Page 1 / 2

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

Lauda-Königshofen, 05.12.2025



Dr. Marc Stricker,
Directeur Général C(OO)

Annexe à la déclaration de conformité CE selon la directive sur les équipements sous pression
2014/68/UE :

Liste des composants de l'assemblage.

Circuit du fluide caloporteur :

Art. 4, al. 3

Circuit d'eau de refroidissement :

Art. 4, al. 3

Circuit frigorifique HD :

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

Circuit frigorifique ND :

Désignation Composant (équipement sous pression)	Fabricant	Groupe de fluides	PS [bar]	Volume [l] / DN	Catégorie	Procédure d'évaluation	TS min [°C]
Matériau/type		État					TS max [°C]
Compresseur	Copeland	Groupe de fluides 1	14	4,3	Cat. II	Module A2	-35
ZB20-KCU		Gaz					50

15 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. WOBSEY 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

16 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.

17 Index

A

Accessoires	160
De série	19
Modules	160
Affichage	
Valeurs de la température	95
Afficher numéro de série (appareil)	101
Alarme	149
Codes	152
Description	150
Année de fabrication	25
Appareil	
Affichage du numéro de série	101
Déballage	19
Décontamination	140
Élimination (emballage)	159
Élimination (fluide frigorigène)	159
Installation	30
Lire la mémoire	100
Mise en marche	61
Nettoyer	140
Nettoyer le condenseur (refroidi par air)	141
Questionner les données	100
Remplir	71, 72
Structure	22
Vidange	155
Application	
Raccordement	33
Avertissement	149
Description	150

B

Barre d'état (écran)	63
Barre de touches programmables (écran)	63
By-pass	
interne	76

C

Calibrage (température réelle)	
Spécifier	96

Calibration en usine	96
Calibration usine	96
Caractéristiques techniques	163
Courbe de la pompe	171
Certificat	
CA	127
Téléchargement	127
Chauffage	
Limitation	92
Circuit d'eau réfrigérante	
vidanger	144, 157
Classe d'émissions	10
Cloud	130
Code	
Alarmes	152
Coefficient d'amplification	120
Compensation (température réelle)	
Calibrage	96
Configurer la sortie des alarmes	41
Consigne de sécurité	7
Consommateur	
Raccordement	33
Consommateur externe	
Raccordement	33
Contact	162
Contrôler	
Liquide caloporteur	146
Protection contre les niveaux trop bas	145
Protection contre les surchauffes	144
Tmax	144
Cookies	128
Copyright	161
Correction de temps morts	90
Coupure de courant	95
Coupure du secteur	95
Courbe de la pompe	171
Craquage	89
Créneau horaire	48
Cycle d'adaptation	114

D		
Déballage	19	
Défaut		
Description	150	
Dégazage		
Air comprimé	74	
automatique	74	
Gaz inerte	74	
Mode	74	
Démarrage automatique		
Activer	95	
Désactiver	95	
Démarrer		
Segment	105	
Détartrage	143	
Détermination de la langue (écran)	96	
Détermination de la langue de menu	96	
DIN EN 378-1	12	
Droit de propriété industrielle	161	
Droits d'écriture	123	
Droits de lecture	123	
E		
Eau de refroidissement		
Exigences	38	
Instructions de raccordement	41	
Pression	41, 168	
Raccordement	41	
Réglage	41	
Température	41, 168	
Écran	94	
Barre d'état (structure)	63	
Barre de touches programmables	63	
Fenêtre de base (structure)	63	
Température réelle	63	
Élimination		
Éthanol	159	
Fluide frigorigène	159	
Liquide	159	
Emballage		
Mise au rebut	159	
Équipement de protection (individuel, récapitulatif)	15	
		Équipement de protection individuel (récapitulatif) 15
		Équivalent CO2 169
		Erreur 149
		Lire la mémoire 100
		Établir l'alimentation électrique 60
		Établir le raccordement secteur 60
		Ethernet
		Réglage 43
		F
		FC 80 C 90, 160
		Fenêtre de base
		DÉMARRER 63
		STOP 63
		Structure 63
		Fenêtre de saisie
		Saisir une valeur 66
		Sélectionner des options 65
		Structure 65
		Fiche de données de sécurité
		Liquide caloporteur 37
		Téléchargement 37
		Flexible 31
		Fluide 69
		Fluide frigorigène
		inflammables 12
		Poids de remplissage 169
		Quantité de remplissage 169
		Fonction Keep Alive 123
		Fonction Rampe 109
		Fonctions de l'interface
		Instructions d'écriture 54
		Instructions de lecture 49
		Fuseau horaire 114
		G
		Garantie 161
		GNU 161
		Grandeur de régulation
		activer 121
		Graphique
		Fenêtre (structure) 66

Groupe frigorifique		
mono-étagé	167, 168	
Réglage	92	
Groupe frigorifique mono-étagé	168	
GWP	169	
H		
HyperTerminal	45	
I		
ID	127	
Immunité aux interférences	10	
Installation		
Appareil	30	
Instructions d'écriture	54	
Instructions de lecture	49	
IP	128	
K		
Kpe	120	
L		
LAUDA.LIVE		
Accès	130	
Cloud	130	
Limitation		
Chauffage	92	
Limitation de la grandeur de correction	117, 120	
Limite correction	120	
Liquide		
Élimination	159	
Liquide caloporteur		
Contrôler	146	
Élimination	159	
Enlever	155	
Fiche de données de sécurité	37	
Remplacement	156	
Lire la mémoire (erreurs)	100	
M		
Maintenance		
Intervalles	139	
Messages d'erreur	58	
MID	90, 160	
Mise au rebut		
Emballage	159	
Mise au rebut du fluide frigorigène	159	
Mise en marche	61	
MIT	161	
modifier		
Signaux sonores	94	
Modules		
Accessoires	160	
Moteur triphasé		
Sens de rotation	60	
N		
Nettoyer	140	
Nuage	130	
Numéro de série	25, 128	
O		
Observateur	123	
Opérateur	123	
Optimisation du programme		
Explication	102	
Organe d'étranglement	76	
OUT		
Contact	41	
P		
Panne	149	
Param. de contrôle		
Modifier	121	
Paramètres d'usine		
Refroidissement	92	
Paramètres de réglage		
Définir la limitation de la grandeur de correction	121	
Paramètres externes (aperçu)	120	
Paramètres de régulation		
Paramètres internes (récapitulatif)	119	
Paramètres usine		
Rétablir	98, 99	
Plage proportionnelle	117, 119, 120	
Plaque signalétique	22	

Point de coupure en cas de surchauffe		Régulation externe	
Réglage	88	Détermination de la compensation du point de consigne	88
Point lumineux	63	Remplacement	
Pompe		Liquide caloporteur	156
Réglage du niveau	76	Remplir	71, 72
Réglage du niveau de puissance	76	Réparation	149
Réglage du niveau de puissance du débit	76	S	
Pompe à fût	73	Safe Mode	
Pompe de pression	73	activé	132
Programme		activer	132
Créer	107	Saisie	
Exemple	102	Température	66
Modifier	107	Segment	
Programme de terminal	45	Démarrer	105
Prop_E	120	Segments	107
Protection contre les niveaux trop bas		Service après-vente	162
Contrôler	145	Seuils (température)	
Définition	17	régler	92
Protection contre les surchauffes		Signal sonore (réglage)	94
Définition	17	Structure	
Puissance de chauffe		Appareil	22
diminuer	89	Symbole	
Q		Nuage	130
Qualification du personnel (aperçu)	15	T	
Questionner les données de configuration (appareil)	100	Td	117, 119
R		Tde	120
Refroidi par air		Température	
Nettoyer le condenseur	141	saisir	66
Refroidissement		Température maximale	144
sans chauffage	92	Température réelle (écran)	63
Réglage de l'heure	114	Températures limites	
Réglage de l'intensité (Sign. Sonore)	94	régler	92
Réglage de la consommation de courant	96	Temps d'action dérivée	117, 119, 120
Réglage de la luminosité de l'écran	94	Temps d'amortissement	117, 119, 120
Régler la luminosité (écran)	94	Temps de compensation	117, 120
Régulateur de débit	90	Temps de dosage d'intégration	119
Régulation		Textes de licence	161
Détermination de la limitation du contrôleur	89	Tih, Til	92
Régulation de pression	76	Til, Tih	92

Tmax	
Contrôler	144
Réglage	88
TmaxTank	88
Tn	117, 119
Tne	120
Tuyau métallique ondulé flexible	31
Tv	117, 119
Tve	120
U	
USB	27
Utilisation abusive	11
utilisation conforme	11
V	
Verrouillage des fonctions d'entrée	93
Verrouillage des touches de commande	93
Verrouiller	
Touches	93
Version (logiciel)	101
Version du logiciel	101
Version HW	101
Vidange	
Appareil	155
Circuit d'eau réfrigérante	144, 157
X	
Xp	117, 119
Xpf	120

Fabricant :

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG ° Laudaplatz 1 ° 97922 Lauda-Königshofen

Téléphone : +49 (0)9343 503-0

Courriel : info@lauda.de ° Internet : <https://www.lauda.de>