Manuel d'utilisation

Thermostats de process et thermostats pour hautes températures Integral

IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW, IN 530 T, IN 530 TW, IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW, IN 150 XT, IN 250 XTW, IN 280 XT, IN 280 XTW, IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1590 XTW, IN 1850 XTW, IN 2560 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 PW, IN 4 XTW, IN 8 XTW

V10R7

Lire les instructions avant de commencer tout travail !

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

Traduction du manuel d'utilisation d'origine
Q4DA-E_13-006, 10, fr_FR © LAUDA 2019

remplace les éditions V9R16/14, V9R11, V8R12, V8R11, V7R24/23, V6R9, V5R21, V5R20, V4R21, V3R38, V2R18/17, V1R100, V1R101

19/06/2026

Table des matières

1 Sécurité 7

1.1 Consignes de sécurité 7
1.2 Obligations de l'exploitant 9
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 Limites d'utilisation 11
1.6.2 Conditions ambiantes et d'utilisation 12
1.6.3 Limites temporelles 12
1.7 Interdiction d'apporter des modifications à l'appareil 12
1.8 Matériaux et matériels 13
1.9 Fluides frigorigènes fluorés 13
1.10 Exigences relatives au liquide caloporteur 13
1.11 Exigences posées aux flexibles 13
1.12 Qualification du personnel 13
1.13 Equipement de protection individuel 14
1.14 Structure des mises en garde 14
1.15 Dispositifs de sécurité de l'appareil 15
1.15.1 Protection contre les surchauffes 15
1.15.2 Protection contre les niveaux trop bas 16
1.15.3 Label de sécurité du produit 16
1.15.4 Symboles d'avertissement pour les appareils certifiés NRTL 16

2 Déballage 18

3 Description des appareils 22

3.1 Vue d'ensemble Integral IN T (petit modèle) 22
3.2 Vue d'ensemble Integral IN XT (petit modèle) 23
3.3 Vue d'ensemble Integral IN XT (modèle moyen) 24
3.4 Vue d'ensemble Integral (grand modèle) 25
3.5 Vue d'ensemble Integral (grand modèle) avec pressurisation 26
3.6 Interrupteur principal 27
3.7 Raccord Clean Dry Air (CDA) 27
3.8 Circuit hydraulique 28
3.9 Plaque signalétique 31
3.10 Interfaces 34

4 Avant la mise en service 37

4.1 Installer l'appareil 37

4.2 Flexibles ... 38
4.3 Raccordement d'une application externe ... 40
4.4 Liquides caloporteurs LAUDA ... 43
4.5 Exigences posées à l'eau de refroidissement ... 46
4.6 Raccorder l'eau de refroidissement ... 48
4.7 Configuration des interfaces ... 49
4.7.1 Contact sans potentiel (sortie de l'alarme) ... 50
4.7.2 Configurer l'interface Ethernet ... 51
4.7.3 Vitesse de transfert des données ... 56
4.7.4 Procès-verbal de l'interface ... 56
4.7.5 Instructions de lecture ... 56
4.7.6 Instructions d'écriture ... 62
4.7.7 Messages d'erreur ... 66
5 Mise en service ... 67
5.1 Établir l'alimentation électrique ... 67
5.2 Première mise en marche de l'appareil ... 70
5.3 Commande de l'appareil avec l'unité de commande ... 71
5.3.1 Fenêtre de base, navigation et touches programmables ... 71
5.3.2 Fenêtre de saisie et saisie de la température de consigne ... 73
5.3.3 Fenêtre graphique ... 75
5.3.4 Commande de l'appareil avec Command Touch ... 75
5.4 Réglage du liquide caloporteur ... 76
5.5 Remplir l'appareil avec le liquide caloporteur ... 77
5.6 Dégazage du liquide caloporteur (évacuation des composés organiques à bas point d'ébullition) ... 82
5.7 Réglage du débit du liquide caloporteur ... 85
6 Fonctionnement ... 88
6.1 Avertissements généraux ... 88
6.2 Modes de fonctionnement ... 91
6.3 Structure du menu ... 92
6.4 Réglage de Tmax ... 95
6.5 Réglage de la compensation du point de consigne ... 96
6.6 Limitations du chauffage et du refroidissement ... 97
6.7 Correction de temps morts ... 98
6.8 Limitation dynamique de la puissance de chauffe ... 99
6.9 Refroidissement ... 100
6.10 Réglage des températures limites Tih et Til ... 100
6.11 Verrouillage et activation des touches de commande ... 101
6.12 Réglage de base ... 102
6.13 Calibration de la sonde de température ... 105

6.14 Rétablir les paramètres usine ... 106
6.15 Afficher l'état de l'appareil ... 108
6.16 Surveillance du débit du chauffage interne ... 110
6.17 Programmateur ... 110
6.17.1 Principes de base ... 110
6.17.2 Créer et modifier des programmes ... 115
6.17.3 Créer et piloter une rampe ... 117
6.18 Régler heures, date, format et fuseaux horaires ... 122
6.19 Auto-adaptation de la régulation de température ... 123
6.20 Paramètre de réglage ... 125
6.20.1 Bases de la régulation ... 125
6.20.2 Récapitulatif des paramètres de régulation internes ... 128
6.20.3 Aperçu des paramètres de réglage externes ... 128
6.20.4 Activation de la grandeur de régulation ... 130
6.20.5 Modification de paramètres de contrôle ... 130
6.20.6 Optimisation manuelle des paramètres de contrôle ... 131
6.21 Opérateur et observateur ... 133
6.22 Serveur Web LAUDA Command ... 137
6.23 Service cloud LAUDA.LIVE ... 140
6.24 Dispositif de sécurité Safe Mode ... 143
6.25 Importation et exportation de données ... 146
6.25.1 Importation de données ... 146
6.25.2 Exportation de données ... 147
6.26 Fonctionnement avec couche de gaz inerte ... 149
7 Fonctionnement d'un thermostat pour hautes températures ... 150
8 Fonctionnement d'un appareil avec pressurisation ... 151
8.1 Mises en garde, consignes de sécurité et autres informations ... 151
8.2 Structure de menus de la pressurisation, fonctions supplémentaires pour les appareils IN P ... 153
8.3 IN P, la pression du système ... 153
8.4 IN P, réglage des paramètres pour une application résistant à la pression jusqu'à la pression maximale du système ... 154
8.5 IN P, réglage des paramètres pour une application sensible à la pression ... 154
8.6 Remplissage d'un appareil IN P ... 155
9 Entretien ... 159
9.1 Mises en garde pour l'entretien ... 159
9.2 Intervalles de maintenance ... 159
9.3 Nettoyer l'appareil ... 160
9.4 Nettoyage du condenseur refroidi par air ... 160
9.5 Entretien du circuit d'eau réfrigérante ... 161

9.6 Contrôle de la protection contre les surchauffes ... 163
9.7 Contrôler la protection contre les niveaux trop bas ... 164
9.8 Contrôler le liquide caloporteur ... 165
10 Pannes et anomalies ... 168
10.1 Alarmes, erreurs et avertissements ... 168
10.2 Alarmes ... 168
10.3 Dépannage ... 171
11 Mise hors service ... 175
11.1 Remarques sur la mise hors service ... 175
11.2 Vidange du liquide caloporteur et nettoyage du circuit de thermorégulation ... 175
11.3 Vidange du circuit d'eau réfrigérante ... 178
12 Élimination ... 179
12.1 Mise au rebut de l'emballage ... 179
12.2 Mise au rebut du fluide frigorigène ... 179
12.3 Mise au rebut de l'appareil ... 179
12.4 Éliminer le liquide caloporteur et les autres fluides ... 180
13 Accessoires ... 181
14 Généralités ... 182
14.1 Droit de propriété industrielle ... 182
14.2 Modifications techniques ... 182
14.3 Conditions de garantie ... 182
14.4 Textes de licence ... 182
14.5 Contact LAUDA ... 183
15 Caractéristiques techniques ... 184
15.1 Caractéristiques générales ... 184
15.2 Puissance de chauffe et alimentation ... 190
15.3 Capacité frigorifique ... 191
15.4 Fluide frigorigène et poids de remplissage ... 198
15.5 Caractéristiques techniques des thermostats pour hautes températures ... 200
15.6 Caractéristiques de la pompe des appareils Integral T ... 202
15.7 Caractéristiques de la pompe des appareils Integral XT ... 204
15.8 Caractéristiques de la pompe pour thermostats pour hautes températures ... 205
15.9 Déclaration de conformité et certificats ... 206
15.10 Schémas fonctionnels ... 210
15.11 Retour de marchandises et déclaration d'innocuité ... 213
16 Index ... 214

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 13 *et au* Chapitre 1.13 « Equipement de protection individuel » à la page 14.

Des informations plus détaillées sur la conception générale des avertissements sont disponibles au Chapitre 1.14 « Structure des mises en garde » à la page 14.

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

- Arrêt chauffage.

- Les appareils doivent être utilisés conformément à leur destination dans les conditions indiquées dans la présente notice d'instructions. Tout autre mode de fonctionnement est considéré comme non conforme et est susceptible d'altérer la sécurité conférée par l'appareil.
- Vous devez, en tant qu'utilisateur, contrôler l'état de fonctionnement des dispositifs de sécurité. Il faut pour cela respecter les intervalles de maintenance.
- Transporter l'appareil avec prudence. Ne jamais basculer l'appareil ou le mettre la tête en bas.
- L'appareil et son contenu peuvent être endommagés :
  - en cas de chute,
  - en cas de secousses.
- L'utilisation de l'appareil est réservée à un personnel ayant reçu une formation.
- Ne pas mettre l'appareil en service si :
  - il est endommagé,
  - il n'est pas étanche (écoulement du liquide caloporteur par exemple),
  - le câble réseau et/ou d'autres câbles sont endommagés.
- Ne pas poser l'appareil dans des zones avec des produits agressifs.

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

- L'appareil ne doit pas être exposé au feu afin d'éviter tout risque d'explosion.
- L'appareil doit être utilisé uniquement avec son boîtier monté.
- Si un flexible ou un bac collecteur est raccordé au tube de trop-plein, ils doivent être adaptés au liquide caloporteur et à la température maximale de fonctionnement.
- Le trop-plein ne doit pas être obturé.
- 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.
- Éviter impérativement toute infiltration de liquides secondaires dans l'appareil (par un échangeur thermique défectueux du client par exemple).
- Respecter tous les labels de sécurité produit / toutes les marques de sécurité apposés sur l'appareil.

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

- Utiliser une eau de refroidissement adaptée pour éviter la corrosion dans le circuit d'eau réfrigérante.
- Le flexible retour du refroidissement à l'eau doit être bien fixé dans la zone d'écoulement pour éviter un glissement incontrôlé en cas de coup de bélier.
- Le flexible 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.

Consignes de sécurité supplémentaire destinées aux thermostats pour hautes températures avec refroidissement à l'eau

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

1.2 Obligations de l'exploitant

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

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

Respecter les conditions d'installation figurant au Chapitre 15.1 « Caractéristiques générales » à la page 184.

Les exploitants de l'Union européenne doivent respecter les prescriptions en vigueur du règlement (UE) n° 2024/573 concernant les gaz à effet de serre fluorés. Pour un aperçu complet, se référer au règlement. Cela inclut les points suivants :

- L'objectif général du règlement est une réduction des émissions de gaz à effet de serre fluorés.
- Contrôles d'étanchéité conformes aux spécifications du règlement (UE) n° 2024/573.
- Confier les contrôles d'étanchéité, la maintenance, l'entretien, la réparation, la mise hors service ou la récupération à un personnel certifié et autorisé (le LAUDA Service par exemple).
- Tenir un registre des fluides frigorigènes ajoutés ou récupérés, y compris leur quantité et leur type. Les enregistrements sont à conserver au moins pendant 5 ans.

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 T(W) Thermostat de process	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	Pays de l'UE Valeur du raccordement ≥ 100 A
Integral IN XT(W)/PW Thermostat de process	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	Pays de l'UE Valeur du raccordement ≥ 100 A
Integral IN T(W) Thermostat de process	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	Pays hors de l'UE Aucune restriction
Integral IN XT(W)/PW Thermostat de process	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	Pays hors de l'UE Aucune restriction
Integral IN XTW Thermostat pour hautes températures	Tableau 2 (industrie) selon EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	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	1.58
Sécurité	1.25
Froid	1.56
Chauffage	1.25
Pompe	2.63
Température extérieure	1.46

1.5 Respecter les instructions d'utilisation complémentaires

Modules d'interface

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

1.6 Limites de l'appareil

1.6.1 Limites d'utilisation

Utilisation conforme

- Le thermostat de process et le thermostat pour hautes températures sont strictement réservés à la thermorégulation et au refoulement de liquides caloporteurs inflammables et non inflammables dans un circuit fermé. Le liquide caloporteur est pompé via un flexible vers l'application fermée externe et reflue dans le thermostat par un autre flexible. Les liquides caloporteurs et les flexibles à utiliser sont mentionnés dans la présente notice d'instructions.

Utilisation non conforme

L'utilisation est réputée non conforme à la destination dans les cas suivants :

- applications médicales
- utilisation dans des atmosphères explosives
- thermorégulation de denrées alimentaires
- avec un réacteur en verre sans protection contre la surpression
- raccordement à un circuit hydraulique non fermé
- utilisation en extérieur

Utilisation abusive raisonnablement prévisible

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

- fonctionnement de l'appareil sans liquide caloporteur
- fonctionnement de l'appareil avec un liquide caloporteur inadéquat
- raccordement incorrect des flexibles
- utilisation d'appareils équipés d'un refroidissement en cascade avec un régulateur de débit FC 80 MID

Le Kryo 30 ou le mélange eau/glycol ne doit pas être utilisé avec des appareils équipés d'un refroidissement en cascade (IN 280 XT(W), IN 590 XTW et IN 1590 XTW).
Comme le régulateur de débit FC 80 MID ne fonctionnent qu'avec ces liquides caloporteurs, les régulateurs de débit ne peuvent pas être utilisés avec les appareils Integral IN susmentionnés. Le régulateur de débit FC 80 C permet d'utiliser des appareils équipés d'un refroidissement en cascade en combinaison avec d'autres liquides caloporteurs autorisés.

Type d'alimentation en énergie

- Énergie électrique (chaque appareil)
- 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

- Consulter le chapitre Caractéristiques techniques

1.6.2 Conditions ambiantes et d'utilisation

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

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

1.6.3 Limites temporelles

Durée de vie	- L'appareil est conçu pour fonctionner pendant 20 000 heures de service.
Intervalles de maintenance	- Voir Chapitre 9.2 « Intervalles de maintenance » à la page 159

1.7 Interdiction d'apporter des modifications à l'appareil

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

1.8 Matériaux et matériels

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

1.9 Fluides frigorigènes fluorés

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

1.10 Exigences relatives au liquide caloporteur

- Des liquides caloporteurs sont employés pour la thermorégulation. Les liquides caloporteurs LAUDA sont recommandés pour l'appareil de thermorégulation. Les liquides caloporteurs LAUDA ont été testés par LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG et validés pour cet appareil.
- Chaque liquide caloporteur couvre une certaine plage de température. Celle-ci doit correspondre à la plage de température de votre application.
- Lors du fonctionnement, des risques dus aux températures élevées ou basses peuvent survenir, voire un incendie, si certains seuils de température sont dépassés ou ne sont pas atteints, ou si le réservoir se casse et qu'une réaction se produit avec le liquide caloporteur.
- Les 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 qu'ils conviennent aux matières et matériaux utilisés.
- Le liquide caloporteur doit être pourvu d'une protection anticorrosion.

1.11 Exigences posées aux flexibles

Les flexibles du circuit hydraulique externe doivent résister :

- au liquide caloporteur utilisé,
- à la pression du circuit hydraulique,
- aux hautes et basses températures de fonctionnement.

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.

Personnel spécialisé

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

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 374. 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 inflammables.
	Avertissement : surface brûlante.
	Avertissement : risque de glissade.

Symbole d'avertissement	Type de danger
	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

La protection contre les surchauffes est un dispositif de sécurité qui empêche une inflammation du liquide caloporteur inflammable due à des températures trop élevées. Tous les composants touchant à la sécurité de l'appareil sont arrêtés afin d'éviter un risque d'incendie. Le signal d'alarme informe en outre qu'une protection contre les surchauffes est activée. La température à laquelle le dispositif de sécurité se déclenche doit être réglée en fonction du liquide caloporteur utilisé.

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



Informations complémentaires ↬ Chapitre 9.2 « Intervalles de maintenance » à la page 159 *et* ↬ Chapitre 9.6 « Contrôle de la protection contre les surchauffes » à la page 163.

1.15.2 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 brûlants. 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 9.2 « Intervalles de maintenance » à la page 159 *et* Chapitre 9.7 « Contrôler la protection contre les niveaux trop bas » à la page 164.

1.15.3 Label de sécurité du produit

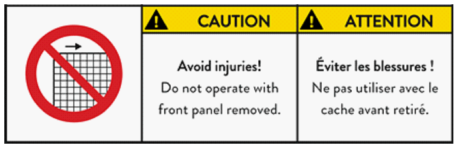
Chaud



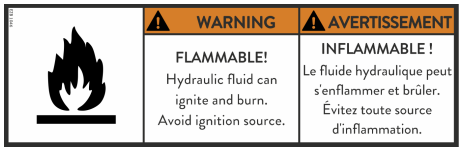
Le symbole graphique « Surfaces chaudes » est apposé sur l'appareil. Ce symbole attire l'attention sur les surfaces brûlantes de l'appareil. Tout contact avec ces surfaces est interdit durant le fonctionnement. Avant de toucher ces surfaces pour des interventions telles que la maintenance, ces surfaces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

1.15.4 Symboles d'avertissement pour les appareils certifiés NRTL

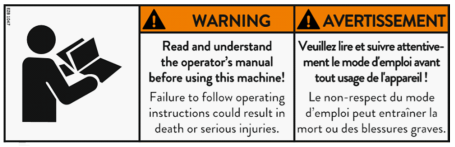
Autocollants apposés sur les appareils certifiés NRTL



N'utiliser l'appareil que si le boîtier est monté



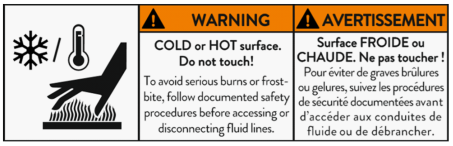
Liquide caloporteur inflammable



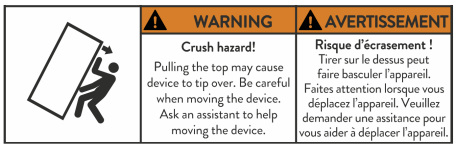
Lire la notice d'instructions



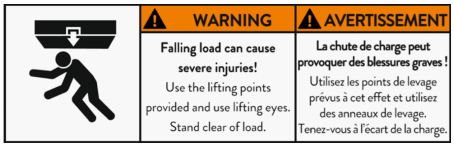
Porter un équipement et une tenue de protection



Surfaces froides ou chaudes



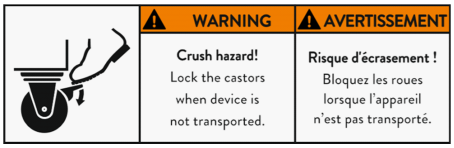
Ne pas faire basculer l'appareil



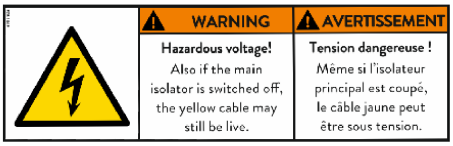
Ne pas se tenir sous une charge en suspension



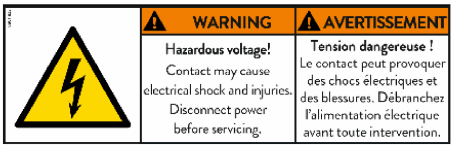
Glissade due à la présence d'un liquide au sol



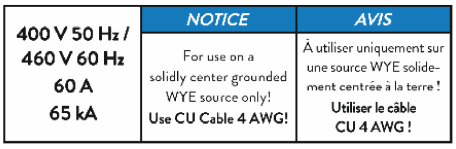
Bloquer les roulettes



Le câble jaune est toujours sous tension, même si l'interrupteur principal est coupé !



Débrancher l'appareil du secteur avant toute intervention (pour entretien) sur l'appareil.



Utiliser le bon câble pour raccorder l'alimentation secteur correspondante.

2 Déballage

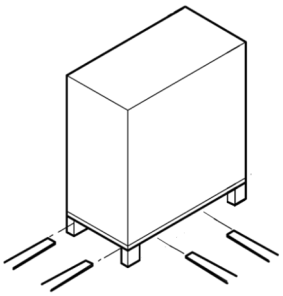


Fig. 1: Transport avec le chariot élévateur

DANGER !
Dommage lié au transport

Décharge électrique

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

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 14.5 « Contact LAUDA » à la page 183.

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.
   Faire pivoter les roulettes sur le côté afin de ne pas les accrocher à l'équerre en soulevant l'appareil.

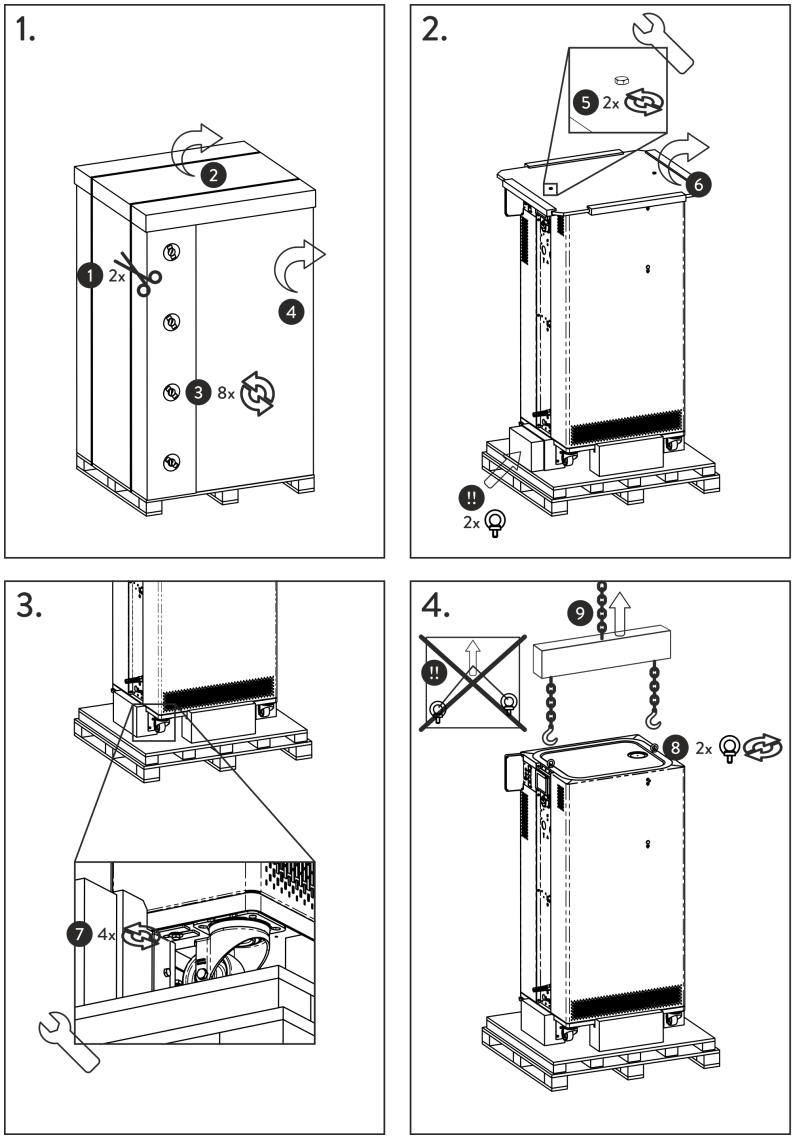


Fig. 2: Graphique des instructions de déballage

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.

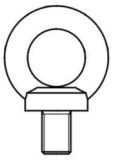


Fig. 3: Anneau de manutention (exemple)

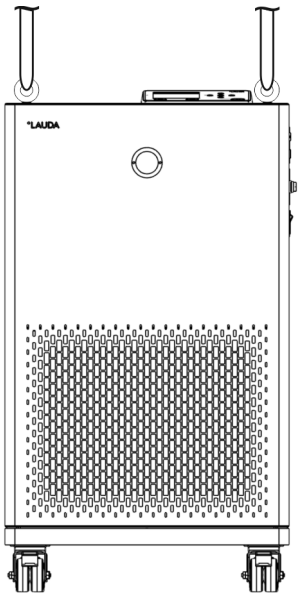


Fig. 4: Soulever l'appareil

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 T(W)

Type d'appareil	Désignation	Quantité	Référence de commande
Tous les appareils	Notice d'instructions	1	Q4DA-E_13-006
Tous les appareils	Câble réseau	1	---
IN 130 T, IN 230 T(W)	Anneau de manutention M10 x 17	2	DSS 044
IN 530 T(W), IN 1030 T, IN 1330 TW	Anneau de manutention M10 x 17 (capacité de charge plus élevée)	2	DSS 085
IN 130 T à IN 530 TW	Raccord fileté des tubulures de pompe	2	EOA 004
IN 1030 T à IN 1330 TW	Bague-écrou pour tubulures de pompe	2	EOV 197
IN 1030 T à IN 1330 TW	Raccord de tuyau pour tubulures de pompe	2	HKA 168
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.	Autocollant d'avertissement « Matières inflammables » 	1	EZB 792

Tab. 3: Accessoires de série Integral IN XT(W)/PW

Type d'appareil	Désignation	Quantité	Référence de commande
Tous les appareils	Notice d'instructions	1	Q4DA-E_13-006
Tous les appareils	Câble réseau	1	---
IN 150 XT, IN 250 XTW	Anneau de manutention M10 x 17	2	DSS 044
IN 280 XT(W), IN 550 XT(W), IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1590 XTW, IN 1850 XTW	Anneau de manutention M10 x 17 (capacité de charge plus élevée)	2	DSS 085
IN 2050 PW, IN 2560 XTW, IN 2560 PW	Anneau de manutention M16 x 27	2	DSS 087
IN 2560 XTW, IN 2560 PW	Presse-étoupe 26–35 mm	1	EKV 330
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.	Autocollant d'avertissement « Matières inflammables » 	1	EZB 792

3 Description des appareils

3.1 Vue d'ensemble Integral IN T (petit modèle)

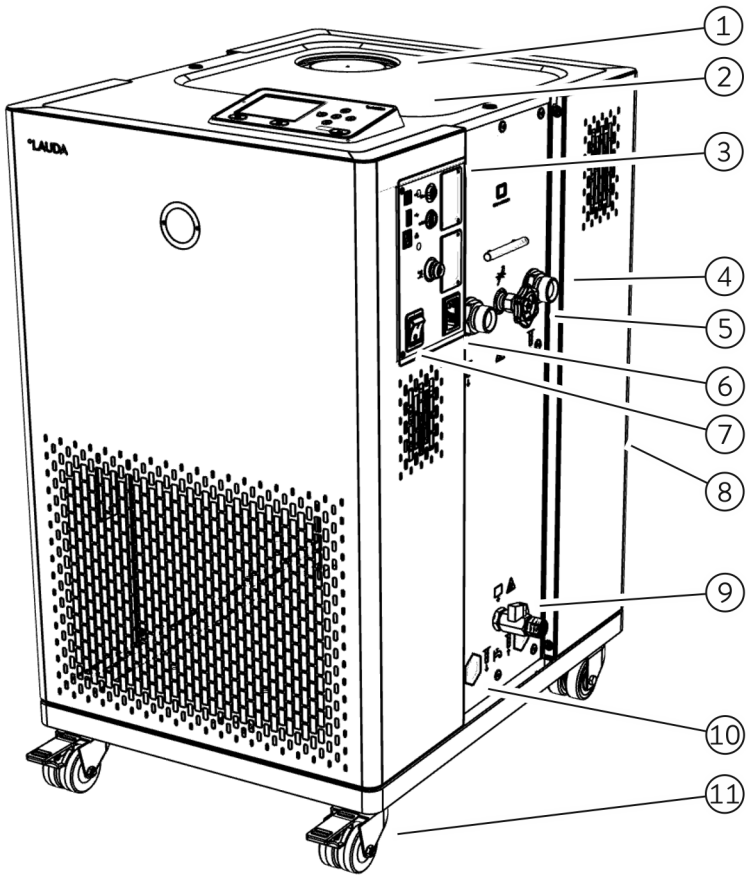


Fig. 5: Vue Integral 230 T

1 Tubulure de remplissage avec couvercle
2 Unité de commande
3 Interfaces et deux emplacements pour les modules d'interface
4 Tubulures de pompe
5 Molette de réglage du by-pass
6 Alimentation électrique
7 Interrupteur principal
8 Tube de trop-plein au dos de l'appareil (masqué)
9 Robinet de vidange du circuit hydraulique
10 Tubulure de raccordement d'eau de refroidissement en supplément sur les appareils refroidis à l'eau
11 Quatre roulettes avec frein d'arrêt

3.2 Vue d'ensemble Integral IN XT (petit modèle)

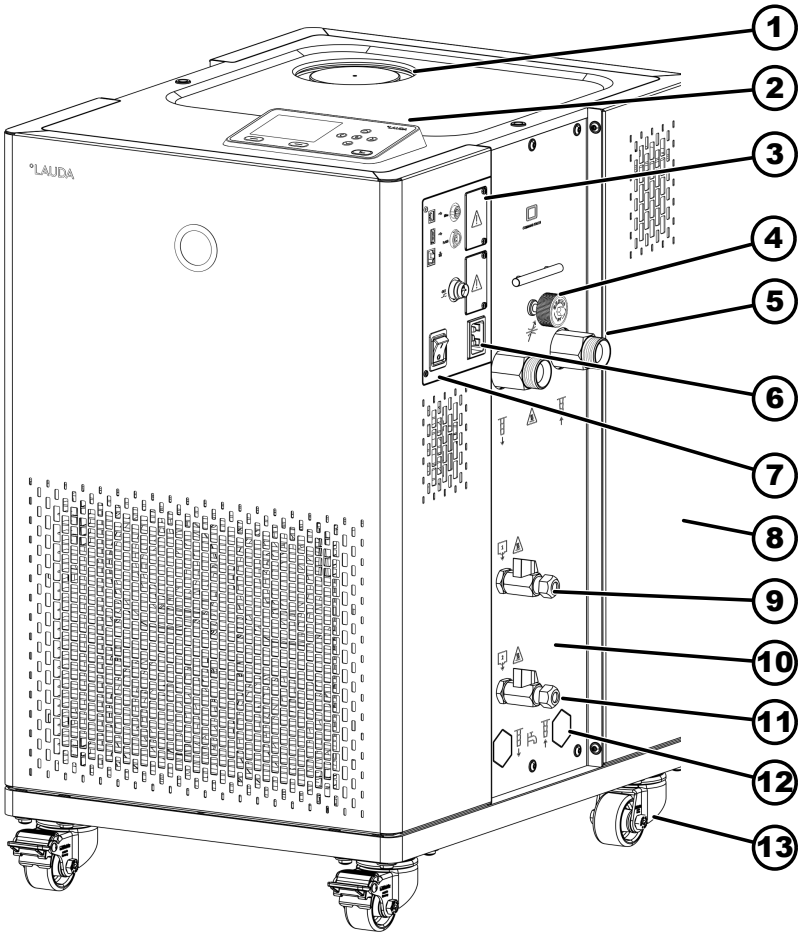


Fig. 6: Vue Integral IN 150 XT

1 Tubulure de remplissage avec couvercle
2 Unité de commande
3 Interfaces et deux emplacements pour les modules d'interface
4 Molette de réglage du by-pass
5 Tubulures de pompe
6 Alimentation électrique
7 Interrupteur principal
8 Tube de trop-plein au dos de l'appareil (masqué)
9 Robinet de vidange 1, pour le vase d'expansion
10 Plaque signalétique
11 Robinet de vidange 2, pour le circuit hydraulique
12 Tubulure de raccordement d'eau de refroidissement en supplément sur les appareils refroidis à l'eau
13 Quatre roulettes avec frein d'arrêt

3.3 Vue d'ensemble Integral IN XT (modèle moyen)

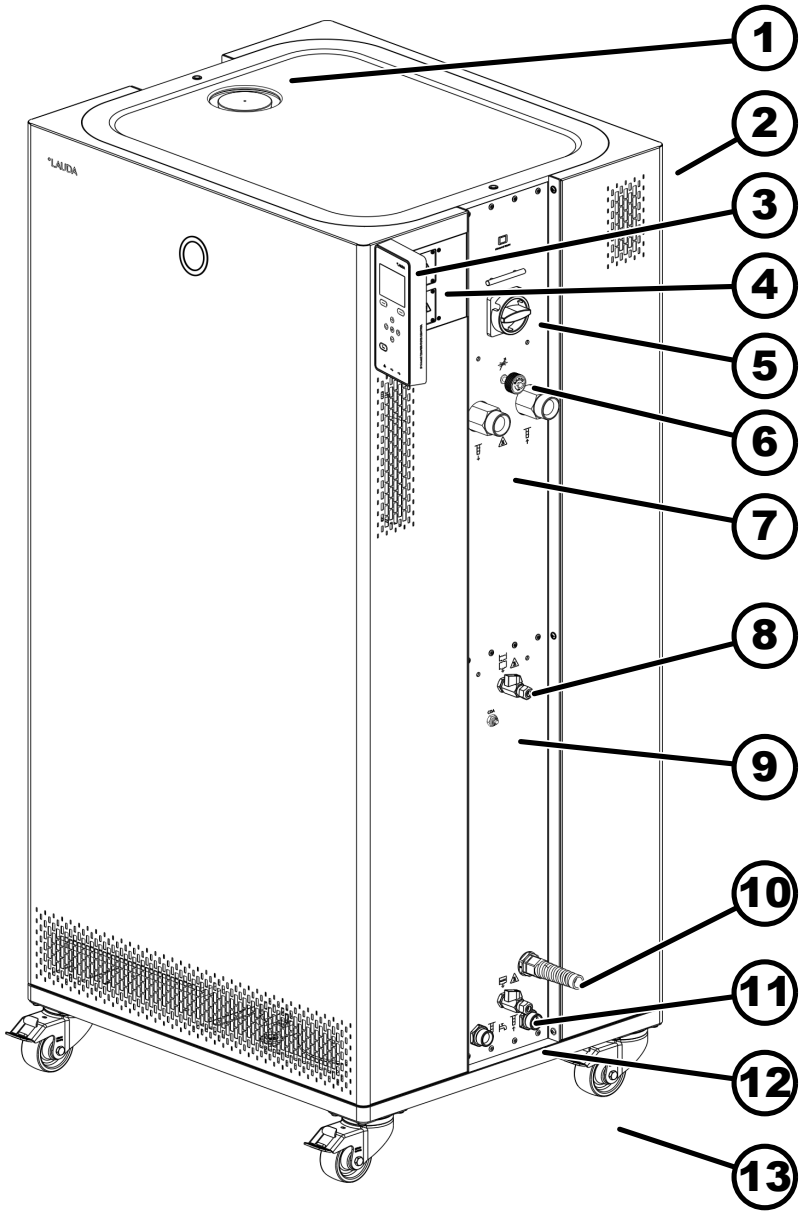


Fig. 7: Vue Integral IN 1590 XTW avec raccord CDA

1 Tubulure de remplissage avec couvercle
2 Tube de trop-plein au dos de l'appareil (masqué)
3 Unité de commande (avec plaque signalétique au dos)
4 Interfaces et deux emplacements pour les modules d'interface
5 Interrupteur principal
6 Molette de réglage du by-pass
7 Tubulures de pompe
8 Tubulure de vidange avec robinet de vidange pour le vase d'expansion
9 Raccord pour Clean Dry Air (CDA)
10 Câble réseau
11 Robinet de vidange du circuit hydraulique
12 Raccords pour eau de refroidissement
13 Quatre roulettes avec frein d'arrêt

3.4 Vue d'ensemble Integral (grand modèle)

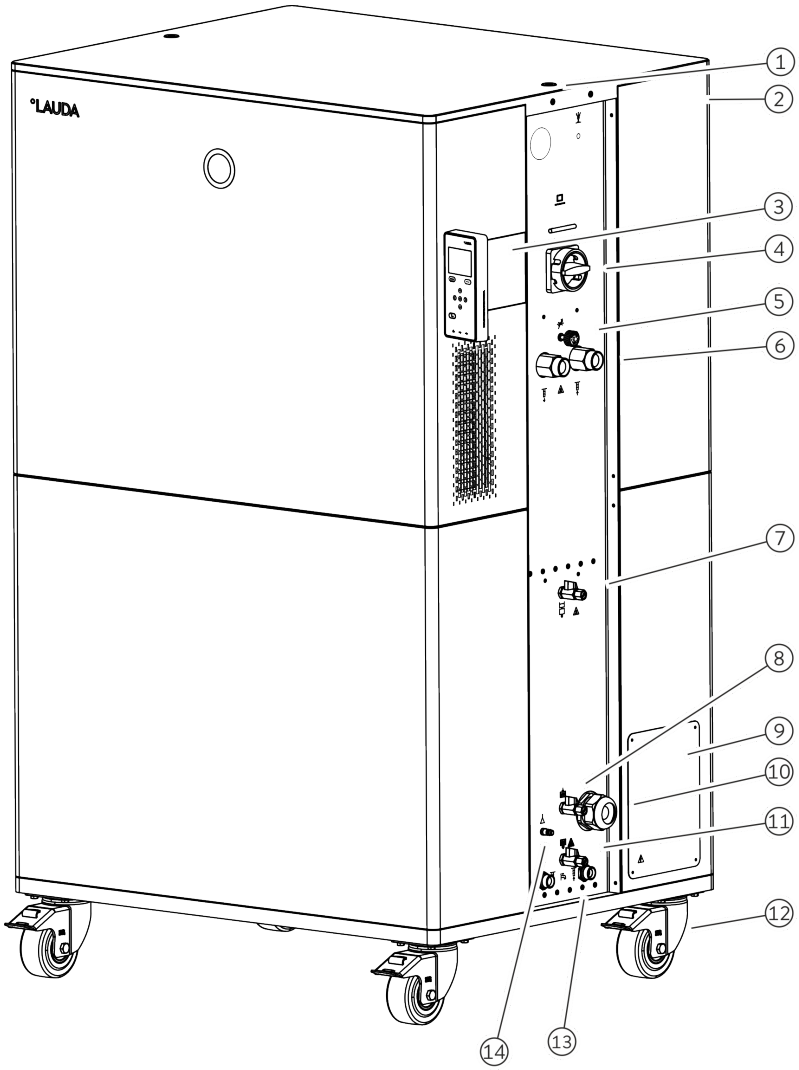


Fig. 8: Vue Integral IN 2560 XTW

1 Filetage pour anneau de manutention
2 Tube de trop-plein au dos de l'appareil (masqué)
3 Unité de commande et deux emplacements pour modules d'interface
4 Interrupteur secteur
5 Molette de réglage de la valve de dérivation
6 Tubulures de pompe
7 Tubulure de vidange avec robinet de vidange pour le réservoir de compensation
8 Tubulure de remplissage avec clapet antiretour
9 Boîtier de raccordement pour le câble secteur
10 Presse-étoupe pour l'entrée du câble secteur
11 Tubulure de vidange avec robinet de vidange pour le circuit hydraulique
12 Quatre roulettes dotées chacune d'un frein
13 Raccords pour eau de refroidissement
14 Raccord pour couche de gaz inerte

3.5 Vue d'ensemble Integral (grand modèle) avec pressurisation

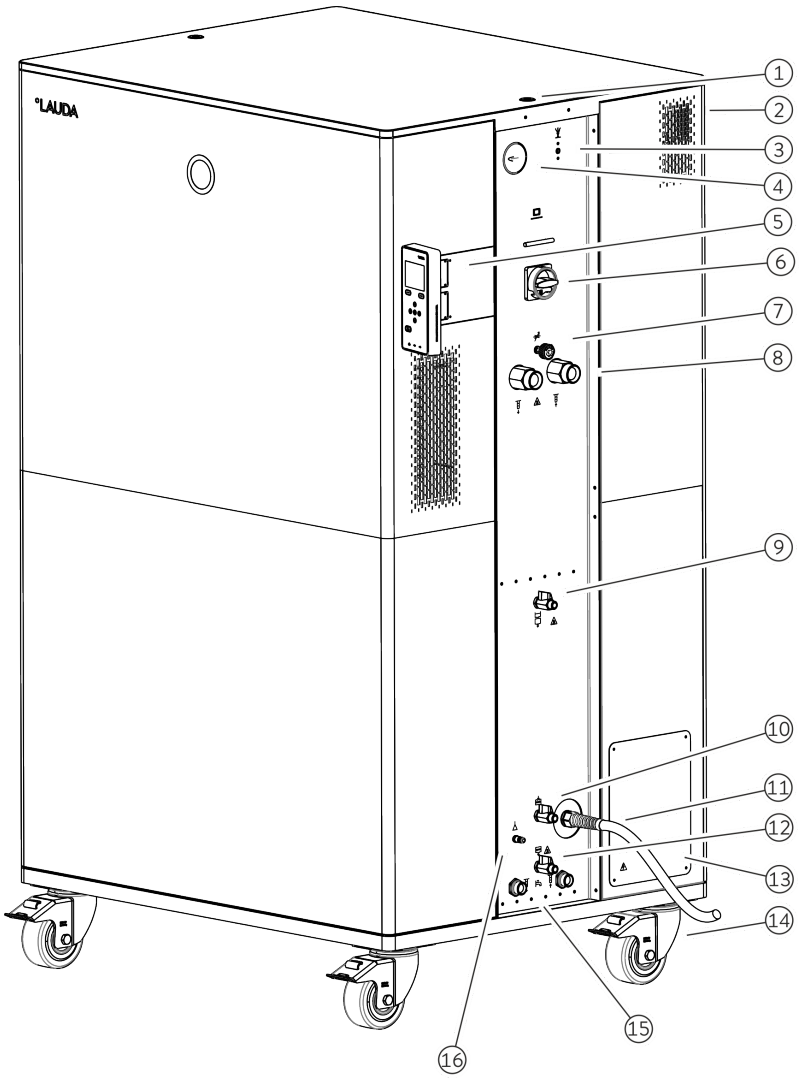


Fig. 9: Vue Integral IN 2050 PW

1 Filetage pour anneau de manutention
2 Tube de trop-plein au dos de l'appareil (masqué)
3 Bouton pour évacuer l'air comprimé
4 Indicateur de surpression hydraulique (manomètre)
5 Unité de commande et deux emplacements pour modules d'interface
6 Interrupteur secteur
7 Molette de réglage de la valve de dérivation
8 Tubulures de pompe
9 Tubulure de vidange avec robinet de vidange pour le réservoir sous pression
10 Tubulure de remplissage avec clapet antiretour
11 Câble réseau
12 Tubulure de vidange avec robinet de vidange pour le circuit hydraulique
13 Boîtier de raccordement pour le câble secteur (uniquement pour IN 2560 PW)
14 Quatre roulettes dotées chacune d'un frein
15 Raccords pour eau de refroidissement
16 Raccord pour l'air comprimé

3.6 Interrupteur principal

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

Interrupteur principal sur appareil monophasé

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

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.

3.7 Raccord Clean Dry Air (CDA)

Ce chapitre s'applique uniquement aux appareils dotés d'un raccord CDA (appareils avec groupe frigorifique bi-étagé)

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

Danger d'asphyxie

- Pour l'alimentation en CDA, utiliser uniquement de l'air sec.
- Les autres gaz, tels que l'azote, ne sont pas autorisés.

L'alimentation en CDA protège les composants internes de l'appareil contre la pénétration d'humidité et garantit ainsi en permanence une isolation optimale.
Ce système applique le principe de surpression.

Une qualité d'air comprimé définie est nécessaire au bon fonctionnement de l'appareil. Pour pouvoir utiliser le CDA, une alimentation en air comprimé doit être disponible.

- Pression : 8 bar maximum
- L'air comprimé doit être exempt d'huile.
- Point de rosée sous pression < -90 °C ; alternative : au moins la classe 1 de qualité de l'air comprimé selon la norme ISO 8573-1.
- Le raccordement de l'appareil s'effectue via un raccord pneumatique à emboîtement pour un flexible de 6 mm de diamètre extérieur.
- Le raccord de l'appareil est identifiable grâce à la mention CDA.

Débit	Unité
30	L/min

3.8 Circuit hydraulique

Circuit hydraulique dans l'Integral IN T

Le thermostat de process Integral IN T est un appareil performant destiné à la thermorégulation et à la circulation d'un liquide caloporteur avec un très petit volume de bain actif. Une partie inactive du point de vue thermique de la chaudière sert de capacité d'expansion supplémentaire.

La puissance de chauffe et la capacité frigorifique sont synchronisées pour atteindre des variations rapides de température aussi bien en mode chauffe que frigorifique.

La pompe refoulante puissante de l'appareil assure le débit nécessaire. La pompe refoule toujours le liquide caloporteur à la puissance maximale. Vous devez concevoir les composants du circuit hydraulique externe pour cette puissance maximale. En cas d'applications sensibles à la pression, la pression résultante doit éventuellement être limitée par le by-pass.

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, la chaudière dispose d'un tube de trop-plein.

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

Sur les appareils IN 1030 T, IN 1330 TW et IN 1830 TW, une pompe supplémentaire est utilisée pour la circulation du volume interne du bain.

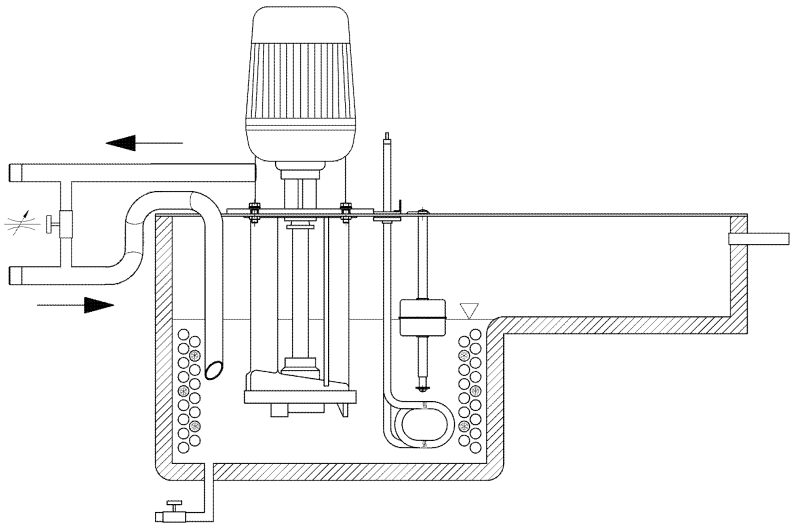


Fig. 10: Schéma du circuit hydraulique

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

- Chaudière avec capacité d'expansion
- Détecteur de niveau
- Pompe
- By-pass
- Chauffage
- Évaporateur

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 mm^2/s. En mode de régulation, ne pas dépasser 50 mm^2/s. La régulation de la température est optimale à une viscosité inférieure à 30 mm^2/s.

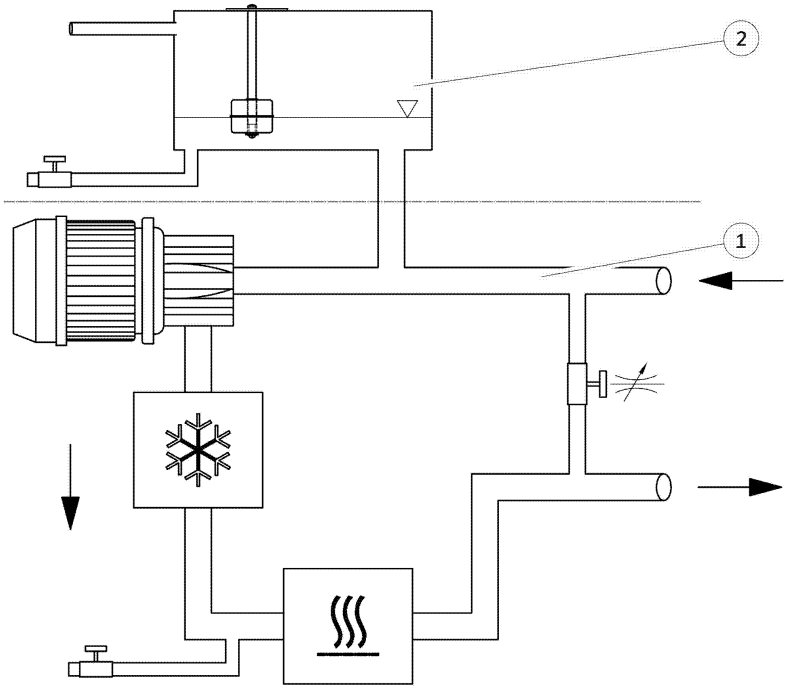


Fig. 11: Schéma du circuit hydraulique

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.

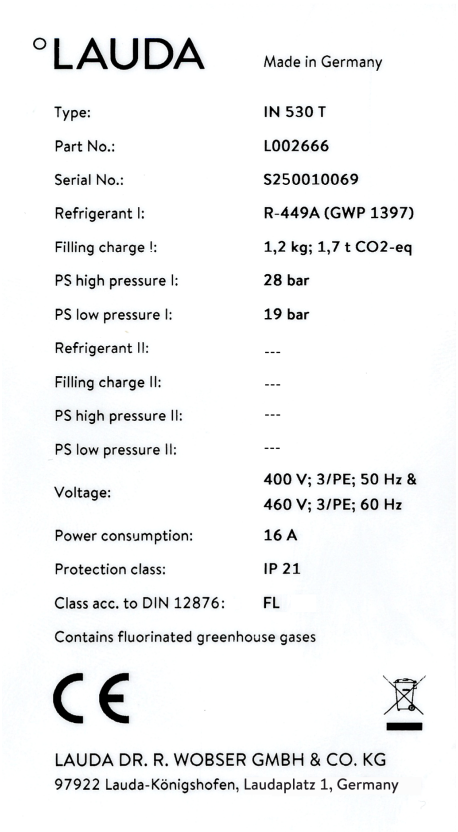
Sur les appareils Integral, seules les applications externes équipées de circuits de thermorégulation fermés peuvent être utilisées. La thermorégulation directe de bains ouverts n'est pas possible.

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

3.9 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.

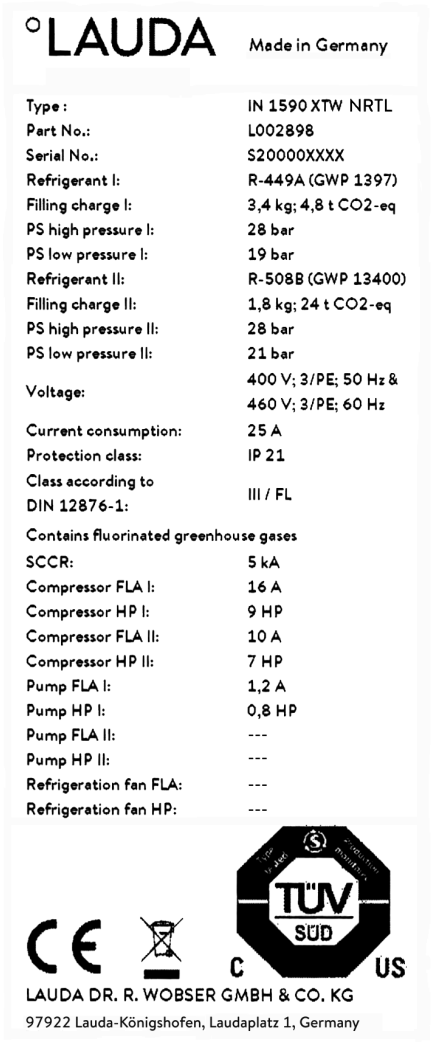
L'illustration montre un exemple de plaque signalétique pour un appareil sans certification NRTL.

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

Fig. 12: Plaque signalétique (exemple)

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. Entre parenthèses, l'indication sur l'effet de serre potentiel (Global Warming Potential GWP) du fluide frigorigène.
Filling charge I:	Poids de remplissage du fluide frigorigène et équivalent CO_2 en tonnes.
PS high pressure I:	Pression de service maximale admissible côté haute pression du circuit de réfrigération (compression, condensation)
PS low pressure I:	Pression de service maximale admissible côté basse pression du circuit de réfrigération (expansion, évaporation)
Refrigerant II:	Fluide frigorigène utilisé dans le circuit de réfrigération 2 de l'appareil pour le refroidissement. Entre parenthèses, l'indication sur l'effet de serre potentiel (Global Warming Potential GWP) du fluide frigorigène.

Donnée	Description
Filling charge II:	Poids de remplissage du fluide frigorigène et équivalent CO_2 au 2e étage.
PS high pressure II:	Pression de service maximale admissible côté haute pression du circuit de réfrigération (compression, condensation)
PS low pressure II:	Pression de service maximale admissible côté basse pression du circuit de réfrigération (expansion, évaporation)
Voltage:	Alimentation admissible
Power consumption:	Consommation de courant de l'appareil
Protection class:	Indice de protection IP de l'appareil
Class acc. to DIN 12876-1:	Classification de l'appareil selon DIN 12876-1



L'illustration montre un exemple de plaque signalétique pour un appareil avec certification NRTL.

Fig. 13: Plaque signalétique (exemple)

Donnée	Description
SCCR:	Indique le courant de court-circuit selon NEC 110-10 ou UL508A, que peuvent supporter les composants et ensembles utilisés dans la machine
Compressor FLA I:	Consommation de courant du compresseur I à pleine charge
Compressor HP I:	Puissance en chevaux (horsepower) du compresseur I
Compressor FLA II:	Consommation de courant du compresseur II à pleine charge
Compressor HP II:	Puissance en chevaux (horsepower) du compresseur II
Pump FLA I:	Consommation de courant de la pompe I à pleine charge
Pump HP I:	Puissance en chevaux (horsepower) de la pompe I
Pump FLA II:	Consommation de courant de la pompe II à pleine charge

Donnée	Description
Pump HP II:	Puissance en chevaux (horsepower) de la pompe II
Refrigeration fan FLA:	Consommation de courant du ventilateur à pleine charge
Refrigeration fan HP:	Puissance en chevaux (horsepower) du ventilateur

3.10 Interfaces

Interfaces de série

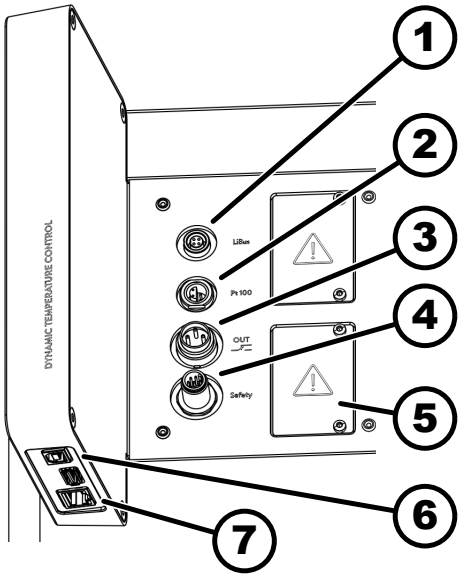


Fig. 14: Interfaces

1 Interface LiBus
2 Interface Pt100
3 Contact sans potentiel
4 Interface de sécurité pour les appareils contenant plus de 150 g de fluide frigorigène inflammable
5 Deux emplacements pour modules d'interface
6 Interface de périphérique USB (type B) et port USB Host (type A)
7 Interface Ethernet

- 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).
- S'applique uniquement aux appareils contenant > 150 g de fluide frigorigène naturel

  Interface de sécurité (identifiée par l'inscription `Safety`)
  - Broches 1/2 : sortie, contact sans potentiel. L'appareil peut être arrêté de manière externe via la broche 1 et 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
  - Broches 3/4 : sortie, contact sans potentiel, état détecteur de gaz pré-alarme. La pré-alarme du détecteur de gaz peut être relevée via la broche 3 et la broche 4. L'appareil continue de marcher.
    Contact fermé ➜ Pré-alarme non déclenchée
    Contact ouvert ➜ Pré-alarme déclenchée
  - Broches 5/6 : non occupées
  - Broches 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.

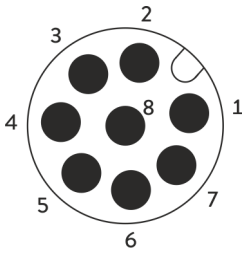


Fig. 15: Affectation des broches de l'interface de sécurité

Vue de l'interface ou dans le connecteur côté soudé.

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 son 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).
- Le **port USB Host** (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).

Formatage FAT32 requis pour les clés USB

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

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 Advanced** (réf. LRZ 934) avec douille RJ45 à 8 pôles. Le serveur OPC UA permet une communication sûre et standardisée et simplifie l'intégration de l'appareil de thermorégulation LAUDA à des systèmes de niveau supérieur tels que MES ou SCADA.
- **Module TCP/IP Advanced Modbus, 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

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

Heurt, écrasement

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

AVERTISSEMENT !
Débordement ou vidange soulevés

Électrocution

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

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

Blessure, évaporation du fluide frigorifique

- Observer la température ambiante admissible.

ATTENTION !
Échappement de liquide caloporteur

Brûlure, congélation

- 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.
- D'autres conditions d'installation s'appliquent aux appareils. Elles sont spécifiées dans les caractéristiques techniques Chapitre 15.1 « Caractéristiques générales » à la page 184.

Personnel : ■ Personnel de service

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

   Les appareils peuvent être déplacés. Pousser à cet effet le levier vers le haut pour desserrer le frein 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

ATTENTION !
Éclatement du circuit hydraulique externe

Brûlure, congélation

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

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

Brûlure, congélation

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

ATTENTION !
Contact avec des flexibles chauds ou froids

Brûlure, congélation

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

Remarques :

- 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 T



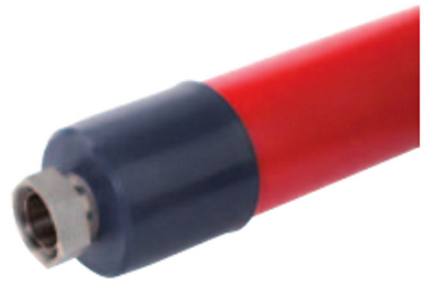
Flexible métallique en inox avec bagues-écrous

- Pression de service : maximum 10 bar
- Plage de température : -50 – 150 °C
- Domaine d'utilisation : pour zone chaude et froide avec isolation spéciale, pour tous les liquides caloporteurs LAUDA

Fig. 16: 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
MTK 100	100	LZM 075	DN 20, G¾"	70
MTK 200	200	LZM 076	DN 20, G¾"	70

Flexibles métalliques validés pour Integral 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. 17: 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

DANGER !
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.

ATTENTION !
Éclatement du circuit hydraulique externe suite à une surpression

Brûlure, congélation

- Poser les flexibles sans les plier.
- Utiliser les soupapes de sécurité dans le circuit hydraulique.

ATTENTION !
Fuite de liquide caloporteur durant le fonctionnement en raison du consommateur ouvert

Brûlure, congélation

- Employer uniquement des consommateurs à circuit hydraulique fermé.

Les remarques suivantes ne s'appliquent qu'à l'appareil Integral T :

ATTENTION !
Éclatement du consommateur externe

Brûlure, gelure

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

ATTENTION !
Écoulement du liquide caloporteur à travers un consommateur placé plus haut que l'appareil

Électrocution

- Si le consommateur externe est positionné au-dessus de l'appareil, du liquide caloporteur risque de sortir de l'appareil lorsque la pompe est à l'arrêt. C'est la raison pour laquelle il convient d'utiliser dans le circuit hydraulique externe le dispositif antiretour disponible comme accessoire.

La remarque suivante ne s'applique qu'à l'appareil Integral XT :

ATTENTION !
Éclatement du consommateur externe

Brûlure, congélation

- En cas de consommateur placé plus bas et sensible à la pression, observer également la pression supplémentaire qui résulte de la différence de niveau entre le consommateur et l'appareil.

Remarques :

- Raccorder uniquement des applications hydrauliques fermées à l'appareil !
- 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.
- Utiliser un dispositif de décharge de pression sur une application sensible à la pression (un réacteur en verre par exemple).

- 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. 18).
- 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 thermorégulation (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.

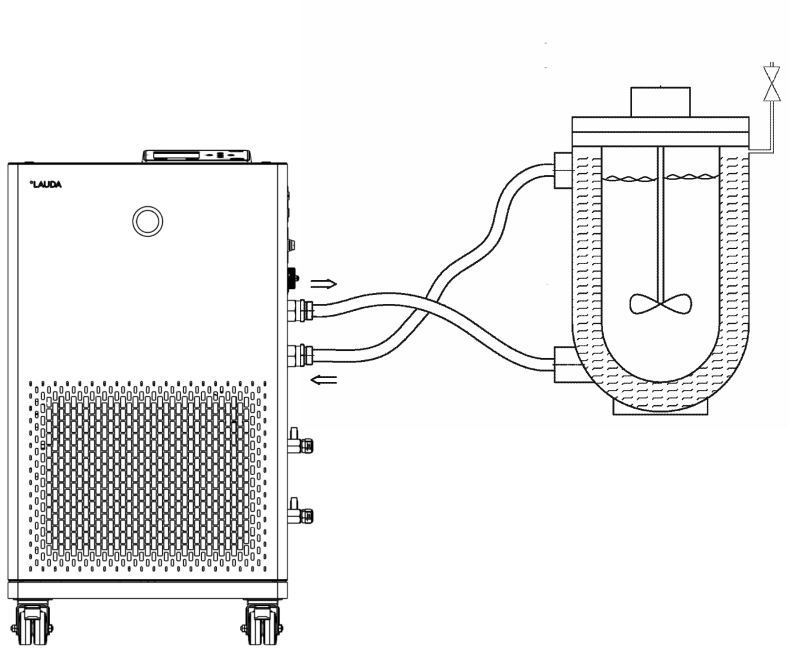


Fig. 18: Schéma de raccordement avec vanne de purge

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. 18). 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

DANGER !
Utilisation d'un liquide caloporteur non approprié

Incendie

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

Remarques :

- Il faut s'attendre à une altération des propriétés de thermorégulation due à l'augmentation de la viscosité dans la limite inférieure de la plage de température du liquide caloporteur. C'est pourquoi la plage de température ne doit être utilisée sur sa totalité que si cela est absolument nécessaire.
- Ne jamais utiliser un liquide caloporteur pollué. Un encrassement de la chambre de pompe peut entraîner 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 (https://www.lauda.de).
  Ouvrir le site web LAUDA, sélectionner la langue souhaitée et cliquer sur → *Services* → *Download-Center*.
  Dans le menu déroulant [Type de document] du centre de téléchargement, sélectionner l'entrée [Fiche de données de sécurité].
  Une liste des fiches de données de sécurité au format PDF s'affiche dans plusieurs langues.
  Cliquer sur la fiche de données de sécurité correspondante.
  Le téléchargement commence et le fichier PDF est téléchargé.

Remarques :

- En cas d'utilisation de **Kryo 10**, **Kryo 15** et **Kryo 30** :
  La teneur en eau baisse au cours d'un travail prolongé à température élevée et le mélange devient inflammable. Contrôler le rapport de mélange, par exemple à l'aide d'un densimètre.
  Points éclair des glycols utilisés dans les liquides caloporteurs :
  - Monoéthylène glycol (Kryo 30, Kryo 15) : 119 °C
  - Propylène glycol (Kryo 10) : 104 °C
- En cas d'utilisation d'**Aqua 90** :
  Des températures plus élevées entraînent des pertes de liquide par évaporation.
- 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.
- Avec le **IN 2560 XTW/PW** :
  En cas de fonctionnement avec un mélange eau-monoéthylèneglycol, il est nécessaire de régler le liquide caloporteur Kryo 30 sur l'appareil de thermorégulation. Ou bien il faut enregistrer les valeurs concrètes de la viscosité du liquide caloporteur spécifique dans l'appareil de thermorégulation ↳ « Les valeurs saisies pour le liquide caloporteur sont : » à la page 77. Dans le cas contraire, le fonctionnement de l'appareil risque d'être altéré si la température de refoulement est inférieure à -20 °C.

Liquide caloporteur eau

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

Tab. 4: Liquides caloporteurs autorisés pour Integral T

Désignation	Caractéristique chimique	Plage de température de fonctionnement en °C	Viscosité (cin) en mm²/s à 20 °C	Viscosité (cin) en mm²/s à température	Point d'éclair en °C
Kryo 51	Huile de silicone	-50 – 120	5	34 à -50 °C	120
Kryo 30	Mélange eau-monoéthylèneglycol	-30 – 90	4	50 à -25 °C	---
Kryo 20	Huile de silicone	-20 – 170	11	28 à -20 °C	170
Kryo 15[1]	Mélange eau-monoéthylèneglycol	-20 – 90	2,62	17,63 à -20 °C	---
Kryo 10[1]	Mélange eau-propylène glycol	-10 – 90	4,3	14 à -10 °C	---
Aqua 90[1]	Eau adoucie	5 – 90	1	---	---
Ultra 350	Hydrocarbures aromatiques	30 – 200	48	16 à 40 °C	212
Ultra 301[2]	Huile minérale	40 – 230	76,5	35,4 à 40 °C	245

Remarques :

[1] Kryo 10, Kryo 15, Aqua 90 ou l'eau ne peuvent être utilisés que sur les appareils Integral IN 130 T, IN 230 T(W) et IN 530 T(W).

[2] Recommandation : couvrir à l'azote à partir de 150 °C

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 mm²/s à 20 °C	Viscosité (cin) en mm²/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[1]	Mélange eau-monoéthylèneglycol	-30 – 90	4	50 à -25 °C	---
Ultra 350[2]	Hydrocarbures aromatiques	30 – 350	48	16 à 40 °C	212
Ultra 301	Huile minérale	40 – 300	76,5	35,4 à 40 °C	245

Tab. 6: Liquides caloporteurs autorisés pour les appareils Integral IN P

Désignation	Caractéristique chimique	Plage de température de fonctionnement en °C	Viscosité (cin) en mm²/s à 20 °C	Viscosité (cin) en mm²/s à température	Point d'éclair en °C
Kryo 30[1]	Mélange eau-monoéthylèneglycol	-30 – 140[3]	4	50 à -25 °C	---

[1] N'utilisez pas le Kryo 30 et le mélange eau-monoéthylène-glycol ou des saumures concentrées avec des appareils équipés d'un refroidissement en cascade.
Cela concerne les types Integral IN 280 XT(W), IN 590 XTW et IN 1590 XTW.

Remarques :

- [2] Utiliser Ultra 350 pour les thermostats pour hautes températures Integral.
- [3] avec pressurisation activée

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

Tab. 7: 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
Kryo 20	LZB 116	LZB 216	LZB 316	---
Kryo 15	LZB 133	LZB 233	LZB 333	LZB 833
Kryo 10	LZB 132	LZB 232	LZB 332	LZB 832
Aqua 90	LZB 120	LZB 220	LZB 320	---
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

REMARQUE !
Le circuit frigorifique fuit à cause de la corrosion

Dommages de l'appareil

- Ne pas utiliser d'eau de refroidissement corrosive.

Exigences

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

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

Qualité de l'eau de refroidissement appropriée

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

Indication	Valeur	Unité
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

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

- Pas de vis extérieur G ¾"

Tab. 8: Données sur l'eau de refroidissement

Donnée	Valeur
Pression maximale de l'eau de refroidissement	10 bar
Température de l'eau de refroidissement	15 °C recommandés ; de 10 à 30 °C autorisés (dans la plage de température supérieure avec une capacité frigorifique moindre)
Pression différentielle de l'eau de refroidissement Fig. 104	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 fuite du condenseur, l'huile de l'équipement frigorifique ou que le fluide frigorigène inflammable ou non inflammable du circuit frigorifique de l'appareil risque de contaminer l'eau de refroidissement. Respecter les dispositions légales et les prescriptions des fournisseurs d'eau en vigueur localement.

4.7 Configuration des interfaces

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

Électrocution

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

Personnel : ■ Spécialistes

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

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

4.7.1 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. 9: Options possibles

Options	Sortie du signal	Description
Erreurs	Signal : Panne	Un signal est émis au niveau de la sortie d'alarme (par exemple pour la protection antiretour ou le voyant de signalisation)
Safe Mode	Signal : Safe Mode	L'appareil active le Safe Mode (Safe Mode doit au préalable avoir été activé dans le menu de l'appareil)
Stand-by	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.

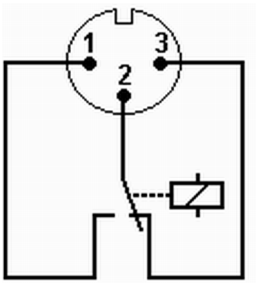


Fig. 19: Connecteur à bride (en façade) à l'état de panne

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*.

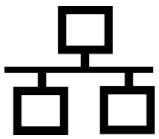
Tenir compte des consignes suivantes :

- 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 paramétrages 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 paramétrages 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 paramétrages 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* → *Configuration LAN* → *Client DHCP*.
   ▶ Les options [désact.] et [activer] s'affichent à l'écran.

4. Sélectionner l'option [activer] et valider avec [OK].
   ▶ La case est cochée. Le DHCP-Client 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 paramétrages LAN (client DHCP désactivé)

1. Allumer l'appareil de thermorégulation.
2. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
3. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Ethernet* → *Configuration LAN* → *Client DHCP*.
   ▶ Les options [désact.] et [activer] s'affichent à l'écran.
4. Sélectionner l'option [désact.] 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 *Configuration 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 *Configuration 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 en appuyant sur 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 l'entrée [Contrôle PC].
19. Sélectionner l'option [activer] et confirmer la saisie.
    - ▶ La commande du pupitre est activée.

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

En faisant passer le [Client DHCP] *de* [désact.] *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 de 1 à 2 minutes pour établir la connexion.

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

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'affiche.
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. 20.

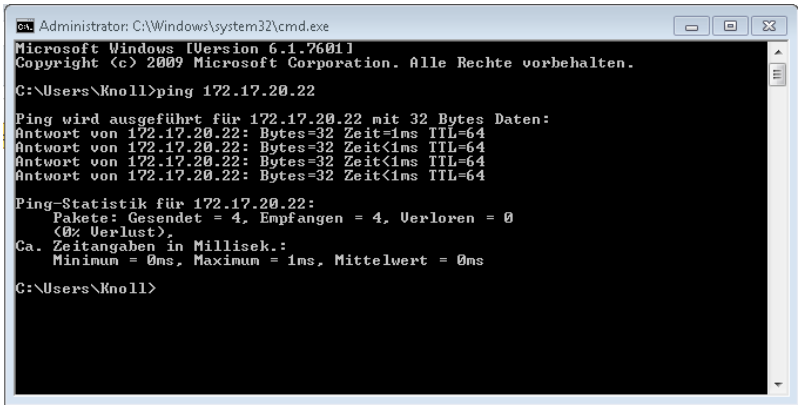


Fig. 20: Exemple de saisie de l'instruction Ping

La connexion de l'interface du processus à un PC peut également être vérifiée de façon simple par des logiciels gratuits (par ex. RealTerm ou PuTTY).

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.

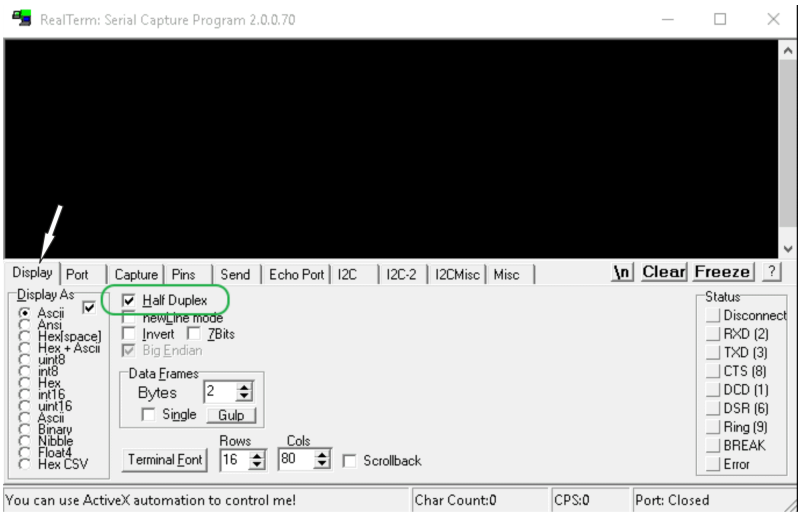


Fig. 21: Programme « RealTerm »

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

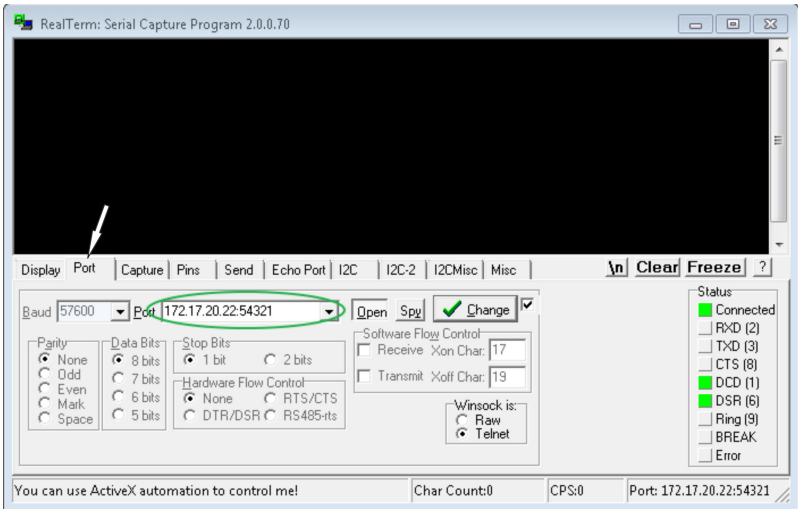


Fig. 22: Saisie dans le champ Port

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*.

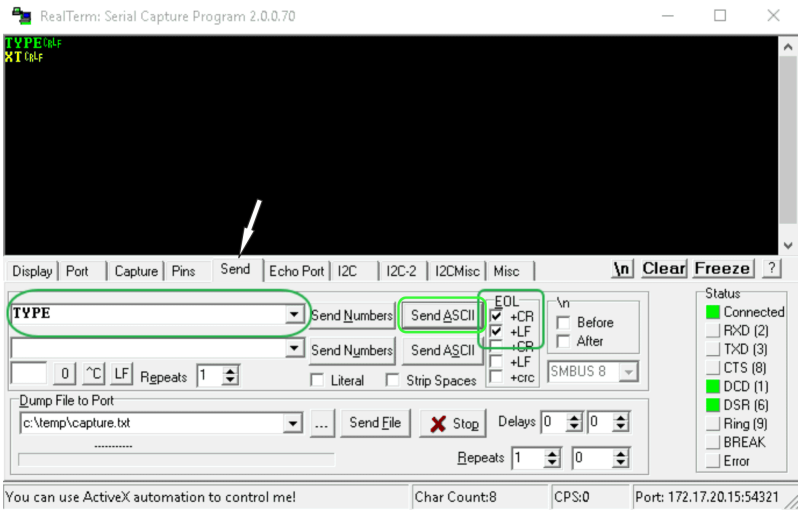


Fig. 23: Saisies pour le test

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. 10: 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. 11: 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 régulée (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

ID	Fonction	Unité, résolu-tion	Instruction
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
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. 12: 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. 13: Niveau de remplissage

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

Tab. 14: 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. 15: Froid

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

Tab. 16: 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. 17: 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. 18: 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) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	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) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	IN_MODE_04

Tab. 19: 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. 20: 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 : ■ 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. 21: Programmateur

ID	Fonction	Unité	Instruction
77	Programme auquel se réfèrent les autres commandes	[–]	RMP_IN_04
85	Segment de programmateur	[–]	RMP_IN_00_[n° seg.]
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. 22: 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. 23: 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. 24: 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

Tab. 25: Système de remplissage

ID	Fonction	Unité	Instruction
169	État de l'unité de remplissage et de vidange (0 = Init., 1 = État de repos, 2 = Préchauffage, 3 = Vidange, 4 = Changement d'application, 5 = Test d'étanchéité, 6 = Remplissage, 7 = Pause, 8 = Appoint, 9 = Mise hors service) Attention ! L'unité de remplissage et de vidange doit être raccordée.	[–]	IN_MODE_07
172	Température de vidange	[°C]	IN_SP_16
174	Spécification de la pression lors du test d'étanchéité	[bar]	IN_SP_17
176	Durée du test d'étanchéité	[s]	IN_PAR_16
178	Différence de pression maximale admissible lors du test d'étanchéité	[bar]	IN_PAR_17
180	Temps de purge à la fin du remplissage	[s]	IN_PAR_18
182	Niveau de remplissage cible du vase d'expansion de l'appareil de thermorégulation lors du remplissage	[–]	IN_SP_18

ID	Fonction	Unité	Instruction
184	Statut du dispositif de remplissage automatique destiné au réservoir de l'unité de remplissage et de vidange (0 = désactiver, 1 = activer)	[–]	IN_MODE_08
186	Démarrer le dispositif de remplissage automatique (limite inférieure du niveau de remplissage -> Activer le remplissage)	[%]	IN_PAR_19
188	Fin du dispositif de remplissage automatique (limite supérieure du niveau de remplissage -> Désactiver le remplissage)	[%]	IN_PAR_20
189	Pression d'admission du système de remplissage/vidange	[bar]	IN_PV_15
190	Niveau de remplissage du réservoir, système de remplissage/vidange	[%]	IN_PV_16
Non disponible pour Integral IN T			

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 133

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 66

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

Tab. 26: 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

ID	Fonction	Unité	Instruction
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. 27: Pompe

ID	Fonction	Unité	Instruction
17	Niveau de puissance de la pompe 1 – 8	[–]	OUT_SP_01_X
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
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. 28: Froid

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

Tab. 29: 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. 30: 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

ID	Fonction	Unité	Instruction
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. 31: 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) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	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 / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	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 thermorégulation que si une spécification de température externe a déjà été reçue (via l'instruction ID 15).			

Tab. 32: 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. 33: État

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

Tab. 34: Programmateur

ID	Fonction	Unité	Instruction
76	Sélectionner le programme pour lequel les commandes ci-dessous doivent s'appliquer (X = 1 – 5). À la mise en marche de l'appareil de thermorégulation, le programme 5 est sélectionné par défaut. Attention ! L'exécution de cette commande entraîne l'interruption d'un programme éventuellement en cours.	[–]	RMP_SELECT_X
78	Démarrer le programmateur	[–]	RMP_START
79	Mettre en pause le programmateur	[–]	RMP_PAUSE
80	Réactiver le programmateur (après une pause)	[–]	RMP_CONT
81	Terminer le programmateur	[–]	RMP_STOP
83	Supprimer le programme (tous les segments)	[–]	RMP_RESET
84	Segment de programmateur	[–]	RMP_OUT_00_[Temp.]_[Zeit]_[Tol]_[Pumpstep]
89	Nombre défini d'exécutions du programme XXX = 1 - 250; 0 = infini	[–]	RMP_OUT_02_XXX

Tab. 35: 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

Tab. 36: Système de remplissage

ID	Fonction	Unité	Instruction
170	Action sur l'unité de remplissage et de vidange (0 = aucune action, 1 = démarrer la vidange, 2 = démarrer le remplissage) Attention ! L'unité de remplissage et de vidange doit être raccordée.	[–]	OUT_MODE_07_[Valeur]
171	Température de vidange	[°C]	OUT_SP_16_[Valeur]
173	Spécification de la pression lors du test d'étanchéité	[–]	OUT_SP_17_[Valeur]
175	Durée du test d'étanchéité	[–]	OUT_PAR_16_[Valeur]
177	Différence de pression maximale admissible lors du test d'étanchéité	[–]	OUT_PAR_17_[Valeur]
179	Temps de purge à la fin du remplissage	[–]	OUT_PAR_18_[Valeur]
181	Niveau de remplissage cible du vase d'expansion de l'appareil de thermorégulation lors du remplissage	[–]	OUT_SP_18_[Valeur]

ID	Fonction	Unité	Instruction
183	Statut du dispositif de remplissage automatique destiné au réservoir de l'unité de remplissage et de vidange (0 = désactiver, 1 = activer)	[–]	OUT_MODE_08_[Valeur]
185	Démarrer le dispositif de remplissage automatique (limite inférieure du niveau de remplissage -> Activer le remplissage)	[%]	OUT_PAR_19_[Valeur]
187	Fin du dispositif de remplissage automatique (limite supérieure du niveau de remplissage -> Désactiver le remplissage)	[%]	OUT_PAR_20_[Valeur]
Non disponible pour Integral IN T			

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	Programmateur, tous les segments occupés
ERR_31	Aucune possibilité de spécifier une valeur de consigne. La fonction « Comp.point cons. » est activée.
ERR_32	TiH ≤ 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 programmateur est en fonctionnement ou sur pause
ERR_37	Impossible de démarrer le programmateur (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
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

Respecter les indications du chapitre ↳ Chapitre 8 « Fonctionnement d'un appareil avec pressurisation » à la page 151 pour les appareils avec pressurisation.

5.1 Établir l'alimentation électrique

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

Électrocution

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

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

Dommages de l'appareil

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

Personnel : ■ Personnel de service

Remarques :

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

Remarque pour IN 2560 XTW et IN 2560 PW

Le câble réseau n'est pas compris dans la fourniture. Pour le raccordement, cf. ↳ « Alimentation électrique pour IN 2560 XTW et IN 2560 PW » à la page 68.

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

Remarque sur l'installation électrique côté bâtiment

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

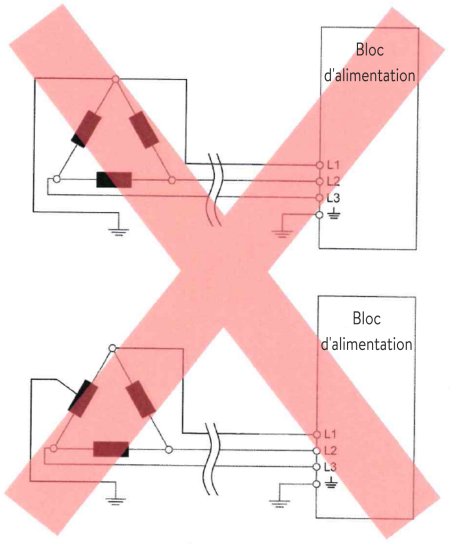


Fig. 24: Réseau Delta mis à la terre de manière asymétrique (sans transformateur de coupure)

Remarques sur l'installation électrique côté bâtiment

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

Alimentation électrique pour IN 2560 XTW et IN 2560 PW

ATTENTION !
Utilisation d'un câble réseau dimensionné inadmissible

Risque d'incendie, dégagement de fumée

- Les données présentes sur la plaque signalétique de l'appareil sont essentielles pour la section du câble réseau. Respecter les réglementations nationales du pays pour l'installation du câble réseau.

Remarques sur l'installation électrique côté bâtiment du câble réseau :

- L'installation du câble réseau doit être effectuée par un électricien qualifié.
- L'installation du câble réseau côté bâtiment est effectuée par l'utilisateur. L'installation se fait sous la forme d'un câblage fixe ou avec une fiche suffisamment dimensionnée et homologuée.
- Les appareils triphasés doivent au moins être protégés en fonction de la **consommation de courant** de l'appareil. Relever la valeur sur la plaque signalétique.
  Pour l'installation électrique, respecter les réglementations nationales du pays.

Installation du câble réseau dans l'appareil

Personnel : ■ Personnel spécialisé

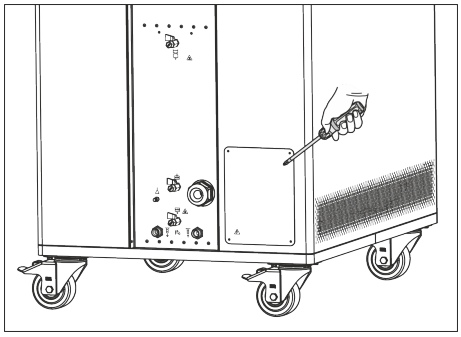


Fig. 25: Panneau de revêtement devant le boîtier de raccordement

1. Dévisser le panneau de revêtement du côté droit de l'appareil.
2. Dévisser le couvercle du boîtier de raccordement.
3. Desserrer la bague-écrou du presse-étoupe.
4. Enfoncer le bout du câble réseau dans le presse-étoupe.
5. Tirer le câble réseau vers les bornes.
6. Ouvrir le levier de la borne jusqu'en butée.

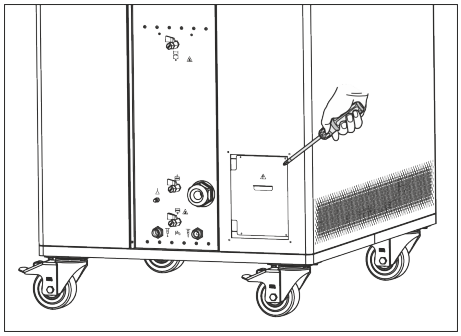


Fig. 26: Couvercle du boîtier de raccordement

7. Introduire le conducteur correspondant dans la borne.

   Les bornes conviennent aux conducteurs rigides, aux conducteurs souples et aux conducteurs souples avec embout.

8. Fermer le levier jusqu'au premier déclic, puis continuer jusqu'au dernier déclic.

   ▶ Le conducteur est raccordé.

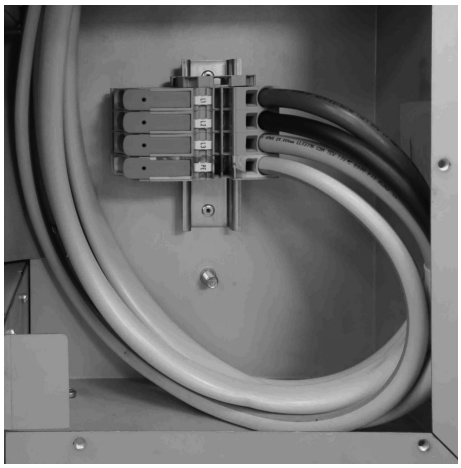


Fig. 27: Bornes présentes dans le boîtier de raccordement

9. Raccorder correctement le reste des conducteurs.

   Une borne du conducteur de protection est montée dans le boîtier de raccordement à côté des bornes de passage. Dans le boîtier de raccordement se trouve également un boulon de mise à la terre.

10. Serrer la bague-écrou du presse-étoupe.
11. Revisser le couvercle sur l'appareil.

Champ tournant correct sur un appareil triphasé

L'appareil avec une alimentation électrique triphasée vérifie le bon champ tournant à la mise en marche et émet un avertissement si nécessaire.

Presse-étoupe

■ Le presse-étoupe monté sur l'appareil convient au diamètre de câble entre 22 et 31 mm.
Un plus grand presse-étoupe est fourni avec l'appareil pour les diamètres de câble entre 26 et 35 mm. Pour installer un câble plus épais, retirer la bague de réduction et remplacer le presse-étoupe monté par un le presse-étoupe fourni.

5.2 Première mise en marche de l'appareil

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.

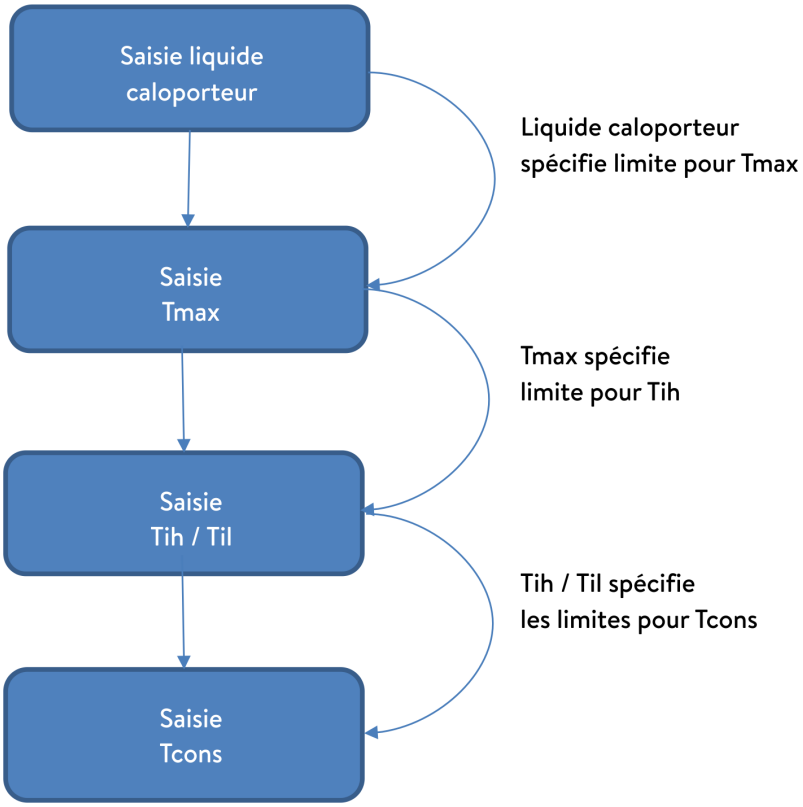


Fig. 28: Ordre chronologique des saisies

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

Allumer l'appareil



Fig. 29: 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. 30: 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.

   Les menus Mode remplissage et Degas mode apparaissent uniquement sur l'appareil IN XT.

5. Remplir l'appareil avec le liquide caloporteur.

   ▶ Le menu Degas mode apparaît ensuite.

6. Laisser l'appareil exécuter le dégazage.

7. Régler $T_{max/réservoir}$ ↳ Chapitre 6.4 « Réglage de Tmax » à la page 95.

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. En mode stand-by ou lorsque l'appareil est éteint, le point lumineux s'éteint.

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

5.3.1 Fenêtre de base, navigation et touches programmables

Fenêtre de base

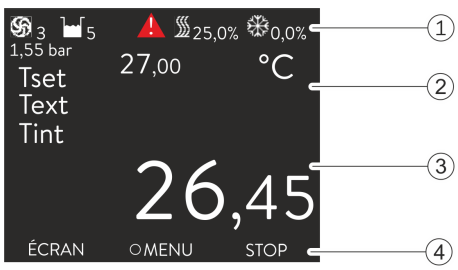


Fig. 31: Fenêtre de base avec barre d'état et barre des touches programmables

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

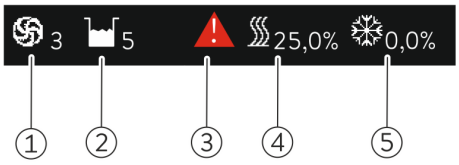


Fig. 32: Barre d'état de la fenêtre de base étendue

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

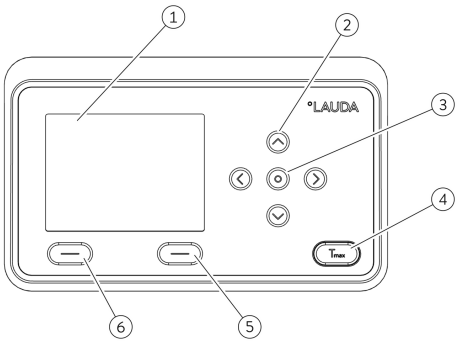


Fig. 33: Unité de commande (version format paysage)

1 Écran
2 4 touches fléchées
3 Touche de saisie
4 Touche pour l'affichage du point de coupure en cas de surchauffe
5 Touche programmable à droite
6 Touche programmable à gauche

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

Touches, écrans et touches programmables

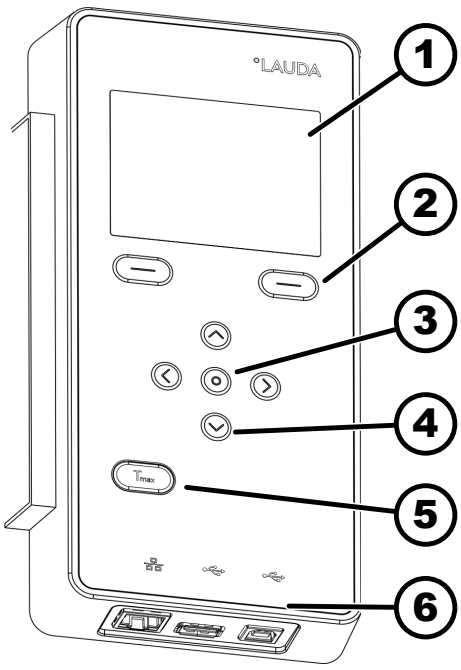


Fig. 34: Unité de commande

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 programmateur).

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

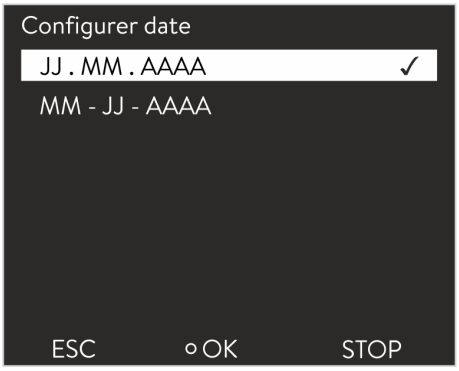


Fig. 35: Sélection d'une option

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

Fenêtre de saisie pour une valeur numérique



Fig. 36: 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

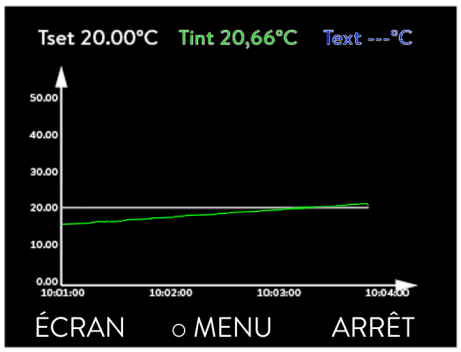


Fig. 37: Fenêtre graphique

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. 38: Menu Graphique

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

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

5.3.4 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, gelure

- Commuter en mode stand-by sur l'unité de commande locale.

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 !
Surchauffe du liquide caloporteur en raison d'une saisie erronée du point de coupure en cas de surchauffe T_{max} pour le circuit hydraulique

Incendie

- Mettre le point de coupure en cas de surchauffe pour le circuit hydraulique sur 5 K au-dessus de la limite supérieure de la plage de température de l'application concernée. Mais toutefois pas au-dessus de la limite supérieure de la plage de température de fonctionnement du liquide caloporteur.

La remarque suivante ne s'applique que pour l'appareil Integral T :

AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur en raison d'une saisie erronée du point de coupure en cas de surchauffe T_{max} pour le circuit hydraulique

Incendie

- Régler dans le menu de l'appareil le liquide caloporteur utilisé dans l'appareil. Régler le point de coupure en cas de surchauffe en dessous du point éclair du liquide caloporteur.

La remarque suivante ne s'applique que pour l'appareil Integral XT :

AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur en raison d'une saisie erronée du point de coupure en cas de surchauffe $T_{maxRéservoir}$ pour le vase d'expansion

Incendie

- Régler dans le menu de l'appareil le liquide caloporteur utilisé dans l'appareil. Régler le point de coupure en cas de surchauffe $T_{maxRéservoir}$ en dessous du point éclair du liquide caloporteur.

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

Les valeurs saisies pour le liquide caloporteur sont :

- le point éclair,
- la viscosité,
- la densité,
- la capacité calorifique spécifique,
- les valeurs limites de la plage de température de fonctionnement dans le circuit hydraulique,
- les valeurs limites de la plage de température dans le vase d'expansion (uniquement sur Integral 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 $T_{max/réservoir}$ ↳ Chapitre 6.4 « Réglage de Tmax » à la page 95.

5.5 Remplir l'appareil avec le 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 (obligatoire pour IN 2560 XTW) est décrit dans ↳ « Remplissage avec une pompe de refoulement » à la page 81.

Le remplissage des appareils avec pressurisation est décrit dans « Remplissage de liquide caloporteur » à la page 156.

DANGER !
Utilisation d'un liquide caloporteur non approprié

Incendie

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

AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur

Incendie

- Régler le liquide caloporteur utilisé dans l'appareil dans le menu de celui-ci.

AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur due à la saisie incorrecte du point de coupure en cas de surchauffe Tmax

Incendie

- Régler le point de coupure en cas de surchauffe de 5 K supérieur à la limite supérieure du domaine de température de votre application. Le point de coupure en cas de surchauffe doit être inférieur au point éclair du liquide caloporteur employé.

AVERTISSEMENT !
Éclaboussures de liquide caloporteur

Lésion oculaire

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

AVERTISSEMENT !
Trop-plein de liquide caloporteur

Électrocution

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

AVERTISSEMENT !
Projections de liquide caloporteur

Électrocution

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

AVERTISSEMENT !
Débordement du liquide caloporteur en raison de l'augmentation du volume par échauffement

Brûlure, électrocution

- Observer l'augmentation du volume due à l'échauffement du liquide caloporteur.

ATTENTION !
Échappement de liquide caloporteur

Dérapage

- Le robinet de vidange doit être fermé.

ATTENTION !
Écoulement du liquide caloporteur à travers le tube de trop-plein

Dérapage

- Utiliser un bac collecteur sur le trop-plein.

Les liquides caloporteurs se dilatent en cas de réchauffement (de 10 % env. par 100 °C). En cas de consommateurs externes raccordés, 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.

- 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. 39peut 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.

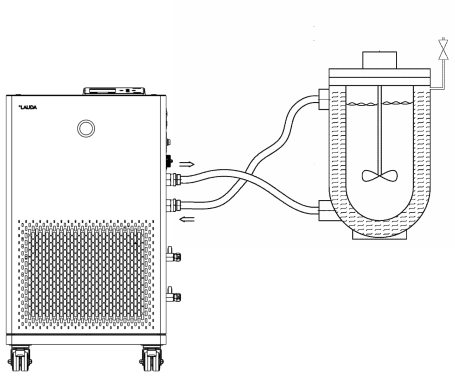


Fig. 39: Application avec vanne de purge

Consignes pour le mode remplissage sur Integral XT

- Le mode remplissage (uniquement sur Integral XT) est un assistant pour le 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 2 (IN 2560 XTW/PW : niveau 4) 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.
- Sur les thermostats pour hautes températures, une commutation entre les différentes voies hydrauliques se fait en alternance toutes les 20 secondes. Un ronronnement d'environ 5 secondes se fait entendre. La pression affichée change ici régulièrement.

Remplissage d'un appareil vide

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



Fig. 40: Menu Pompe sur les appareils Integral 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 débordement de l'appareil.
3. Enfoncer ce flexible dans un jerrican approprié pour récupérer le trop-plein de liquide caloporteur.
4. Allumer l'appareil.

   Commuter également l'Integral T en mode stand-by.

   ▶ Uniquement sur Integral XT : 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. Integral T : Allumer la pompe et remplir ainsi l'application. Le niveau de l'appareil baisse.
8. Ajouter prudemment du liquide caloporteur. Observer l'indicateur de niveau et ne pas faire déborder l'appareil !

   À partir du niveau 10 sur Integral T ou du niveau 11 sur Integral XT, 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

Remarque sur le remplissage de IN 2560 XTW

Le remplissage de IN 2560 XTW est uniquement possible avec une pompe de pression, en option pour les autres appareils.

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 Fig. 8 ou Fig. 9, 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.

Sur Integral XT : 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].

Uniquement sur Integral XT

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

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils Integral XT

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.

DANGER !
Liquide caloporteur brûlant dans le vase d'expansion

Incendie

- Dégazer avec le mode de dégazage.

Description du mode dégazage

Personnel :
- Personnel spécialisé

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

Pour assurer un dégazage plus rapide du thermostat IN 2560 XTW, nous recommandons une couche de gaz inerte Chapitre 6.26 « Fonctionnement avec couche de gaz inerte » à la page 149.

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 (thermostat IN 2560 XTW/PW : niveau 4). 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 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.*
   - *Une couche de gaz inerte peut être utilisée pour accélérer le dégazage sur le thermostat IN 2560 XTW.*

   Voir Chapitre 6.26 « Fonctionnement avec couche de gaz inerte » à la page 149.

2. Lancer le mode dégazage.

   Sélectionner dans le menu → *Mode dégazage* → *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 → *Mode dégazage* → *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.

5.7 Réglage du débit du liquide caloporteur

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

Brûlure, gelure, choc

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

Régler le débit refoulé sur Integral T

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils Integral T

Avant la mise en marche, tourner entièrement la molette du by-pass dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Personnel :
- Personnel de service

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

Sur les appareils Integral T, le débit refoulé se règle par le by-pass situé sur le côté droit de l'appareil. Le fonctionnement avec une application sensible à la pression est possible grâce au by-pass.

1. Pour augmenter le débit refoulé et donc aussi la pression dans le consommateur, tourner la molette du by-pass dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la pression (< inférieure à la pression admissible) dans le consommateur externe soit atteinte.

   Observer ici la modification de l'indicateur [Pression de la pompe] *à l'écran.*

   Pour afficher la pression de la pompe, sélectionner les options de menu → *Pompe* → *Press. pompe*.

   Cela indique la pression actuelle de la pompe dans l'alimentation. Les réglages ne sont pas possibles ici.

Réglage du niveau de fonctionnement de la pompe

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils Integral IN XT

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.

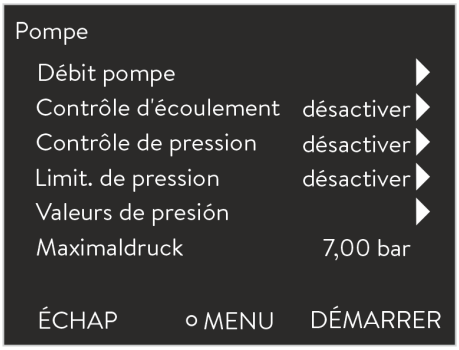


Fig. 41: Menu Pompe Integral IN XT

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.*

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 (FC 80 MID 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.
- 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.

Réglage du niveau de fonctionnement de la pompe

Personnel :
- Personnel de service

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

Les niveaux de fonctionnement de la pompe 4–8 sont uniquement réglables pour IN 2560 XTW et IN 2560 PW.

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 !
Liquide caloporteur brûlant dans le vase d'expansion

Incendie

- Maintenez le couvercle du vase d'expansion fermé pendant le fonctionnement.

DANGER !
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 !
Éclaboussures de liquide caloporteur

Lésion oculaire

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

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.

AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur

Incendie

- Régler le liquide caloporteur utilisé dans l'appareil dans le menu de celui-ci.

AVERTISSEMENT !
Un dysfonctionnement de la protection contre les surchauffes ou de la protection contre le niveau trop bas n'est pas détecté

Brûlure, échaudure, incendie

- Un contrôle régulier de la fonction Tmax et de la protection contre le niveau trop bas est réalisé.

AVERTISSEMENT !
Éclatement du circuit de refroidissement dû à une température ambiante trop élevée à l'arrêt

Choc, coupure, dommage sur l'appareil

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

ATTENTION !
Contact avec des pièces chaudes/froides de l'appareil et des accessoires

Brûlure, gelure

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

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 !

REMARQUE !
Sortie de fluide frigorigène dans le circuit d'eau réfrigérante

Dommages de l'appareil

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

La remarque suivante ne s'applique qu'à l'appareil Integral T :

ATTENTION !
Éclatement du consommateur externe

Brûlure, gelure

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

Les remarques suivantes ne s'appliquent que pour l'appareil Integral XT :

- 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.
- Sur les consommateurs sensibles à la pression (par exemple appareillage en verre) ayant une pression de service maximale admissible inférieure à la pression maximale de la pompe (sur Integral T pression 3,5 bars, sur Integral XT pression 7,0 bars), les flexibles du consommateur doivent être posés de manière à éviter une pliure ou un écrasement. De plus, à des fins de protection contre une mauvaise commande, une soupape de sûreté séparée pour la décharge de pression doit être installée.
- Afin d'assurer une thermorégulation en cas de fortes charges (refroidissement > 70 %), il faut assurer un débit suffisamment élevé (niveau minimum de fonctionnement 4), en particularité pour des viscosités supérieures à 50 mm²/s. Un niveau minimum fonctionnement 6 est installé sur les appareils performants, tels que l'Integral IN 2560 XTW et IN 2560 PW.
- Privilégier une utilisation d'appareil avec un niveau supérieur de fonctionnement (niveau minimum de fonctionnement 4, 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 10.3 « Dépannage » à la page 171).
- 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/glycols à -25 °C), saisir les données de viscosité de ce liquide caloporteur sur l'appareil de thermorégulation (voir également plus d'informations à la page 77). Lors de l'utilisation d'un mélange eau/glycols 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 FC 80 MID (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 !

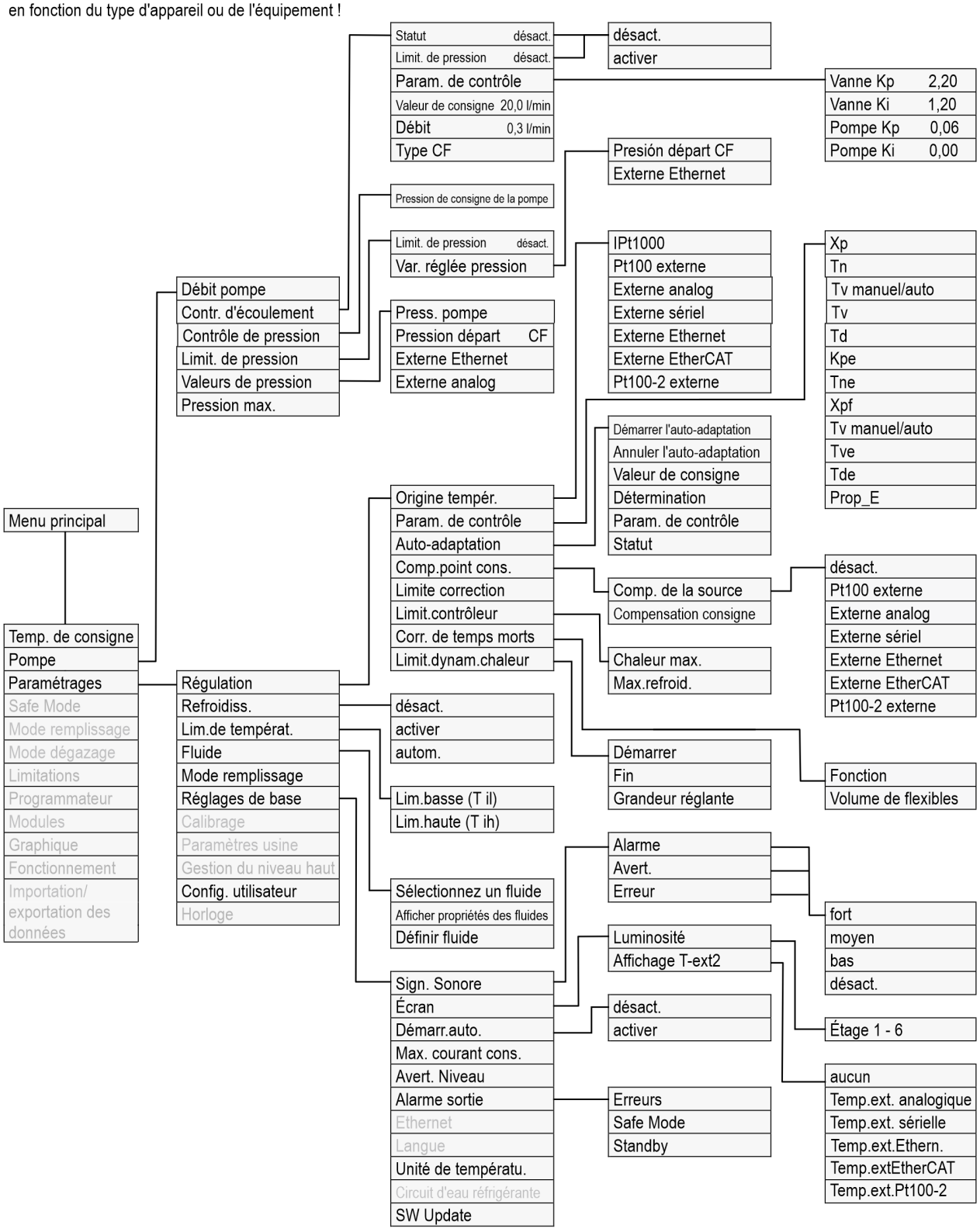


Fig. 42: Menu partie 1

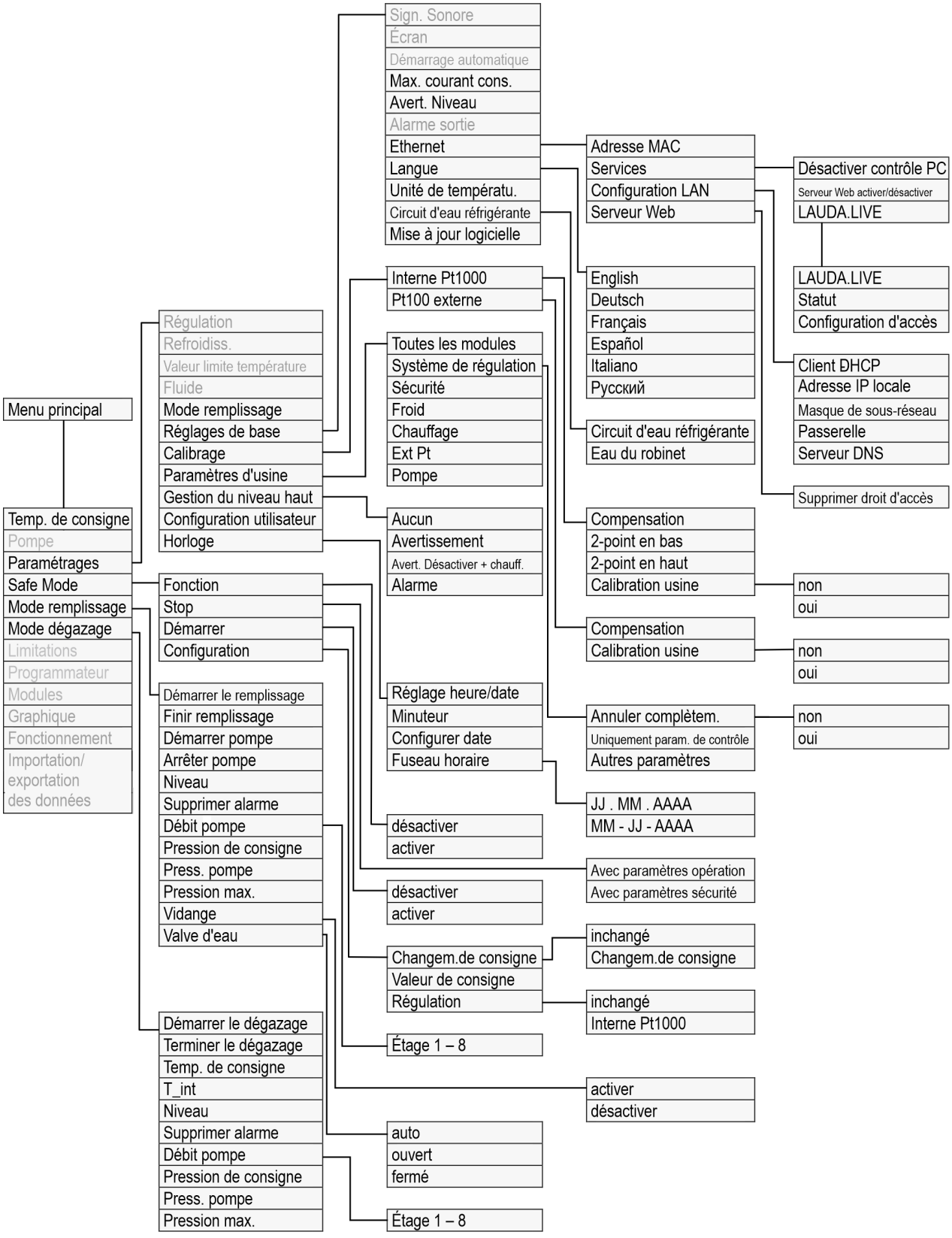


Fig. 43: Menu partie 2, suite de la page précédente

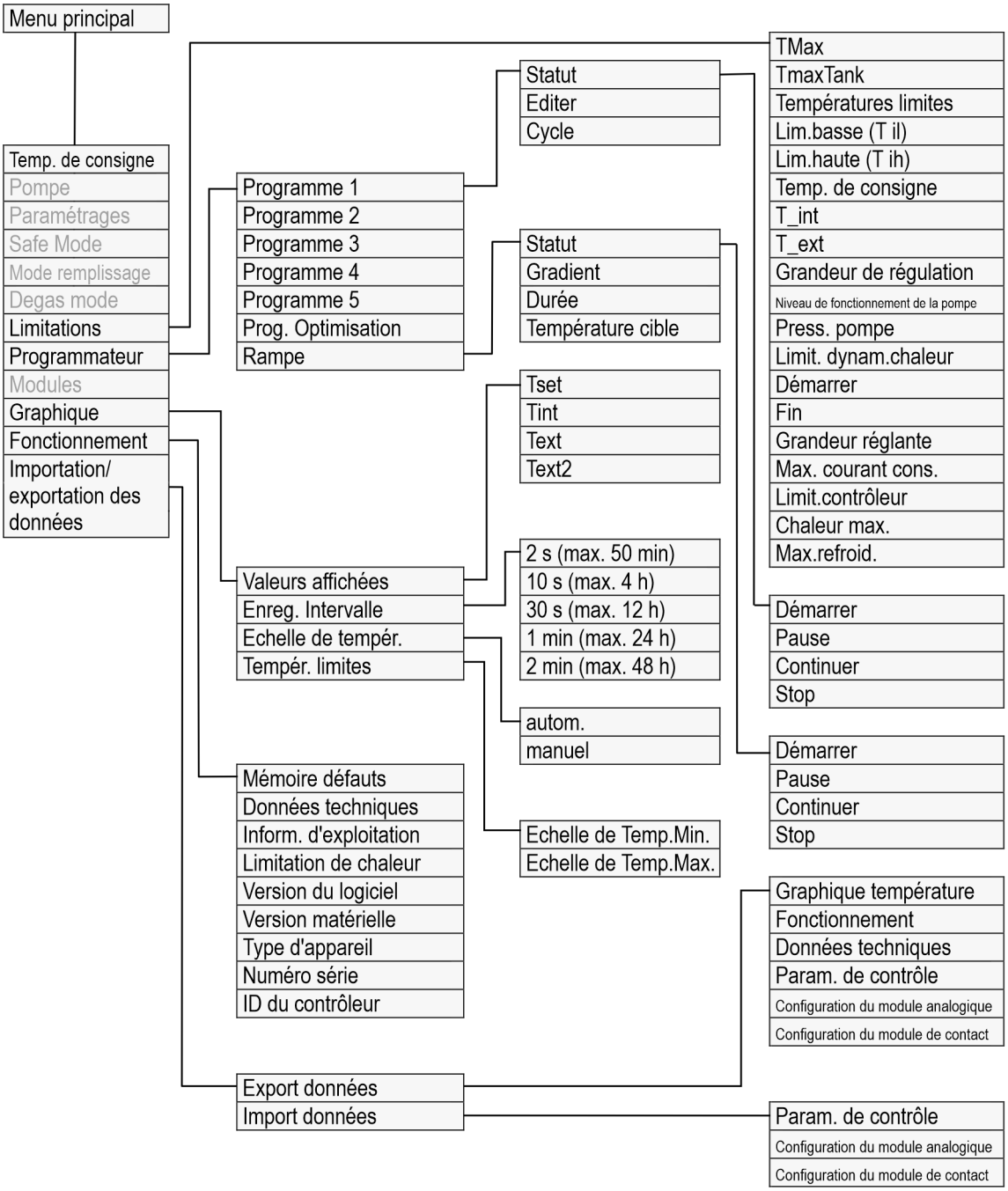


Fig. 44: Menu partie 3, suite de la page précédente

6.4 Réglage de Tmax

AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur en raison d'une saisie erronée du point de coupure en cas de surchauffe T_{max} pour le circuit hydraulique

Incendie

- Mettre le point de coupure en cas de surchauffe pour le circuit hydraulique sur 5 K au-dessus de la limite supérieure de la plage de température de l'application concernée. Mais toutefois pas au-dessus de la limite supérieure de la plage de température de fonctionnement du liquide caloporteur.

La remarque suivante ne s'applique qu'à l'appareil Integral T :

AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur en raison d'une saisie erronée du point de coupure en cas de surchauffe T_{max} pour le circuit hydraulique

Incendie

- Régler dans le menu de l'appareil le liquide caloporteur utilisé dans l'appareil. Régler le point de coupure en cas de surchauffe en dessous du point éclair du liquide caloporteur.

La remarque suivante ne s'applique qu'à l'appareil Integral XT :

AVERTISSEMENT !
Surchauffe du liquide caloporteur en raison d'une saisie erronée du point de coupure en cas de surchauffe $T_{maxRéservoir}$ pour le vase d'expansion

Incendie

- Régler dans le menu de l'appareil le liquide caloporteur utilisé dans l'appareil. Régler le point de coupure en cas de surchauffe $T_{maxRéservoir}$ en dessous du point éclair du liquide caloporteur.

Personnel : ■ Personnel spécialisé

Les limites pour les valeurs T_{max} (Integral T et XT) et pour les valeurs $T_{maxRéservoir}$ (uniquement Integral XT) sont posées automatiquement dès que le liquide caloporteur a été sélectionné dans le menu de l'appareil.

Les plages de valeur à régler pour T_{max} et $T_{maxRéservoir}$ sont limitées par le liquide caloporteur. Il est possible de réduire les valeurs de T_{max} et de $T_{maxRéservoir}$ mais pas de les régler au-dessus des limites prescrites.

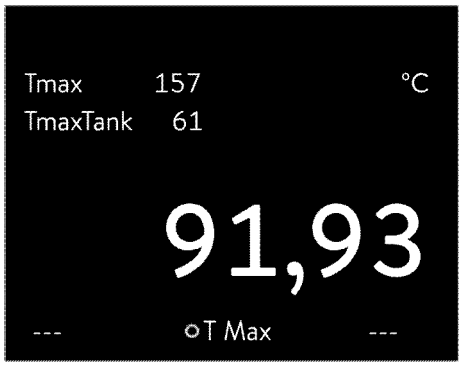


Fig. 45: Affichage de Tmax

1. Appuyer sur la touche T_{max} et la tenir enfoncée.
   ▶ Les valeurs T_{max} et $T_{maxRéservoir}$ 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}.
3. Appuyer sur la touche de saisie.
   ▶ La fenêtre de saisie (Fig. 46) s'ouvre. Le curseur sous la valeur T_{max} ou $T_{maxRéservoir}$ clignote.



Fig. 46: Saisir la nouvelle Tmax/Réservoir

4. Modifier la valeur à l'aide des touches fléchées.

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

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.

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 paramétrages

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 FC 80 MID) 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

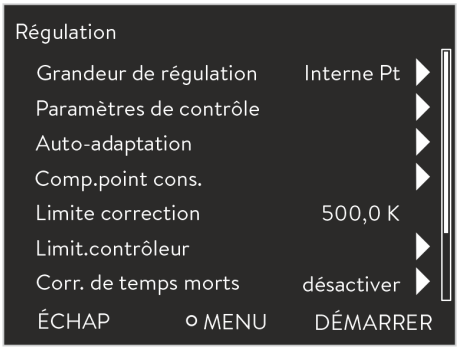


Fig. 47: Menu Régulation

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.

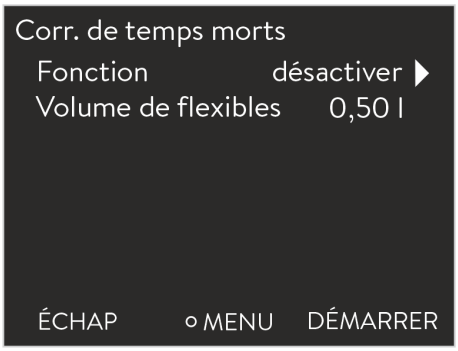


Fig. 48: Menu Corr. de temps morts

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

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils Integral XT

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

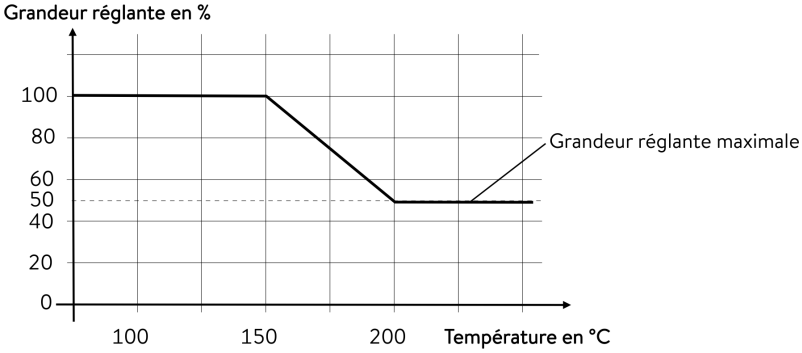


Fig. 49: Grandeur réglante

Démarrage - 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.* Limitation du chauffage.
   ▶ Le sous-menu s'ouvre.

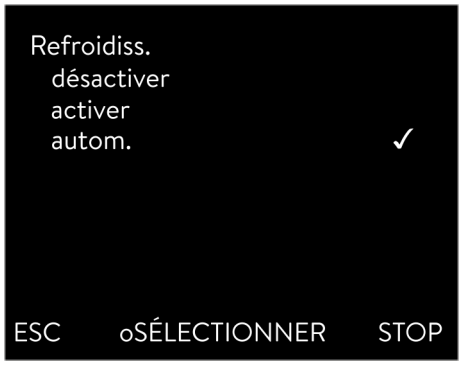
3. Saisir les valeurs et valider avec la touche de saisie.

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 fonctionnement, le groupe frigorifique est automatiquement enclenché ou arrêté (mode de fonctionnement recommandé). 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.
En position [refroidissement désactivé], seules des températures supérieures à la température ambiante peuvent être approchées. Selon les circonstances, la position [refroidissement activé] s'accompagne d'une consommation d'énergie accrue du fait du fonctionnement permanent du groupe frigorifique.



1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Mode opératoire* → *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 [désact.], 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. 50: 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.
3. Modifier la valeur à l'aide des touches fléchées.

   En appuyant sur la touche [ESC]*, retour au menu supérieur sans modification.*
4. Appuyer sur la touche de saisie [OK].
   - ▶ La valeur est appliquée.

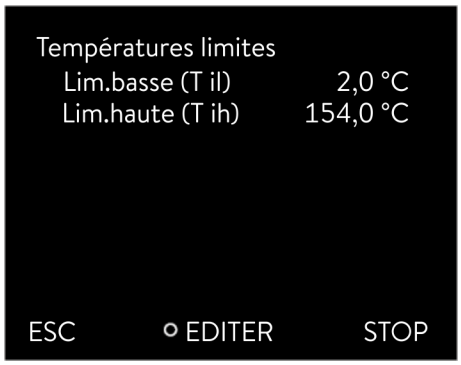


Fig. 51: Définir des températures limites

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

Personnel : ■ Personnel de service

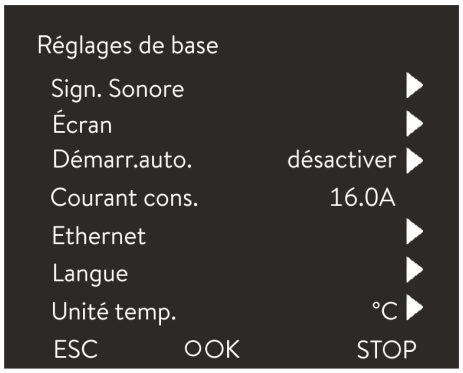


Fig. 52: Menu Réglages de base

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.

Régler l'intensité des signaux sonores

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

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

- Alarme
- Avertissement
- Erreur

Les paramétrages de l'intensité sont :

- fort
- moyen
- bas
- désactiver



Fig. 53: Régler l'intensité sonore

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

Régler la luminosité de l'écran

La luminosité de l'écran peut se régler manuellement.



Fig. 54: Régler la luminosité

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

Affichage des valeurs de température à l'écran

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 paramétrages 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 paramétrages s'ouvre.
2. Choisir l'une des options suivantes :
   - [Désactiver] permet de mettre l'appareil en mode stand-by après une coupure du courant et une remise en circuit de l'alimentation électrique.
   - Avec [Activer], l'appareil fonctionne directement en mode de service après une coupure du courant et une remise en circuit de l'alimentation électrique.

   La remise en marche automatique de l'appareil peut éventuellement conduire à un fonctionnement sans surveillance.
3. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.
   ▶ Le nouveau réglage est actif.

Limiter la consommation de courant

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

Personnel : ■ Spécialistes

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

   En appuyant sur la touche [ESC]*, retour au menu* [Réglages de base] *sans modification.*
3. Confirmer la nouvelle valeur en appuyant sur la touche de saisie [OK].
   ▶ La nouvelle valeur est active.

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

Sélectionner la langue du menu

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



Fig. 55: Sélection de la langue

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 thermorégulation.

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

Avec l'option de menu *Compensation* (ajustage en 1 point), la caractéristique de la sonde 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 de la sonde 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.

La calibration en 2 points n'est possible que pour la sonde de température Pt1000 interne.

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* → *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 les options de menu → *Paramétrages* → *Calibration* → *Interne Pt1000* → *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 complètem.
- Seulement les paramètres de réglage
- Autres paramètres

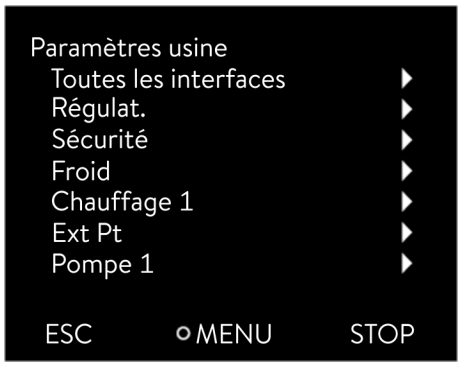


Fig. 56: Menu Paramètres usine

Dans le menu [Annuler complètem.] sont réinitialisés :

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

Personnel : ■ Personnel de service

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

   ▶ L'ensemble de l'appareil est réinitialisé aux paramètres usine.

Sélectionner et réinitialiser certains paramètres usine

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

Personnel : ■ Personnel de service

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

   ▶ Les paramètres usine sont réinitialisés.

6.15 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 2 (s'affiche uniquement sur les thermostats Integral IN 1850 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 XTW/PW)
- Compresseur
- Compresseur 2 (apparaît seulement sur les appareils avec cascade frigorifique)
- Durée de mise en marche du compresseur
  - Le nombre de cycles est indiqué (MARCHE - ARRÊT)
- Durée de mise en marche du compresseur 2 (apparaît seulement sur les appareils avec cascade frigorifique)
  - Le nombre de cycles est indiqué (MARCHE - 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 (Tih)
- 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 chapitre qui suit concerne :

- Appareils Integral XT

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 Programmateur

6.17.1 Principes de base



Fig. 57: Programmateur

Le programmateur 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 programmateur 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
  - Integral IN T : Il est possible de sélectionner le niveau de fonctionnement de la pompe « [désactivé] » à l'intérieur d'un segment. Ainsi, le programme se termine en atteignant ce segment, bien que d'autres segments suivent dans ce programme. Le thermostat est réglé sur le statut « stand-by ». Au démarrage du programme, une information indique que le programme se termine sur ce segment.
  - Integral IN XT : 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

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner l'option du menu → *Programmateur* → *Programme X*.
   ▶ Le sous-menu dans le programme sélectionné s'ouvre.



Fig. 58: Programme 1

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 programmateur. Après avoir appuyé sur la touche programmable [DÉMARRER], le programmateur poursuit dans le mode sélectionné précédemment (pause au fonctionnement actif).

Le programmateur peut être commandé et modifié grâce au minuteur.

Paramétrages possibles

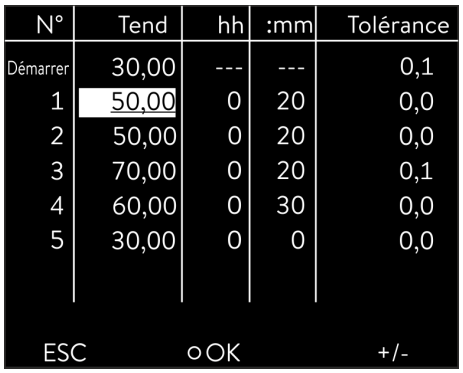


Fig. 59: Dans l'éditeur de programmes

Réglage	Description
N°	Numéro de segment du programme
Tend	Température finale qui doit être atteinte
hh	Durée en heures (hh) au cours de laquelle la température indiquée doit être atteinte
:mm	Durée en minutes (mm) au bout de laquelle la température indiquée doit être atteinte
Tolérance	La tolérance définit avec quelle précision la température doit être atteinte avant que le segment suivant puisse être exécuté. 0,0 signifie qu'aucune tolérance n'est respectée. Cela signifie que le programme démarre après la durée prescrite à la prochaine température même si la température initiale n'est pas encore atteinte.
Pompe	Sur le modèle Integral IN T, la pompe est soit activée, soit désactivée. Il n'est pas possible de régler les niveaux de fonctionnement de la pompe.
Pompe	Sur le modèle Integral IN XT, 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 programmateur
- 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 programmateur
- Signaler le remplissage d'appoint

Édition d'un exemple de programme

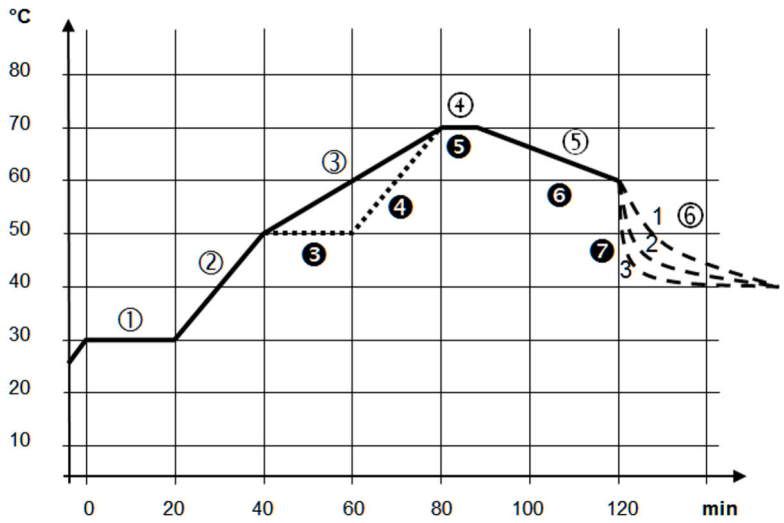


Fig. 60: Exemple de programme

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. 37: 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. 38: 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

Sur Integral T, il est possible d'entrer [désactiver] *ou* [activer] *dans la colonne* ***Pompe***.

Tolérance

Tenir compte des consignes suivantes et comparer avec la Fig. 61 :

- 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).

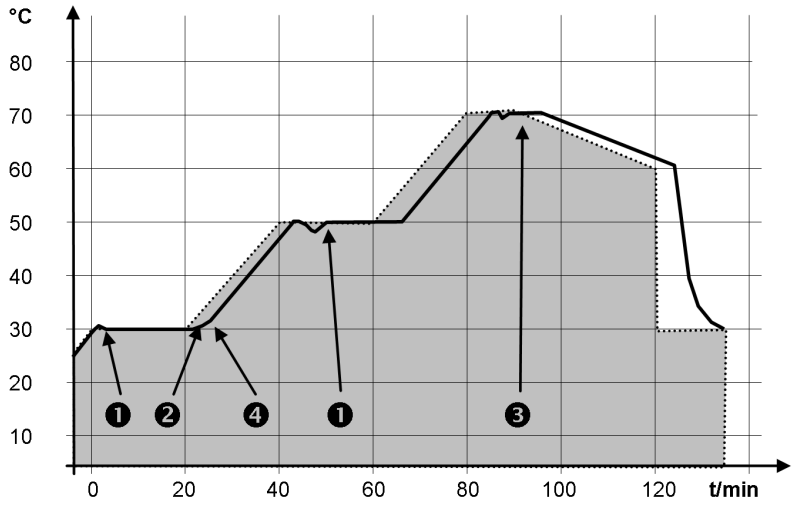


Fig. 61: Déroulement de programme consigne-réel

Le graphique ci-dessus du cycle modifié démontre l'asservissement possible de la température réelle (ligne continue) à la température de consigne du programmateur (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		○OK		+/-

Fig. 62: Modifier le programme

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

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

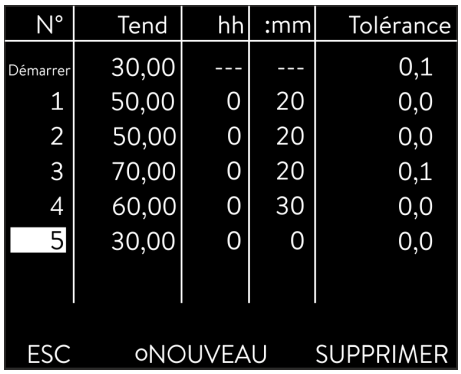


Fig. 63: Sélectionner un segment de programme

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)

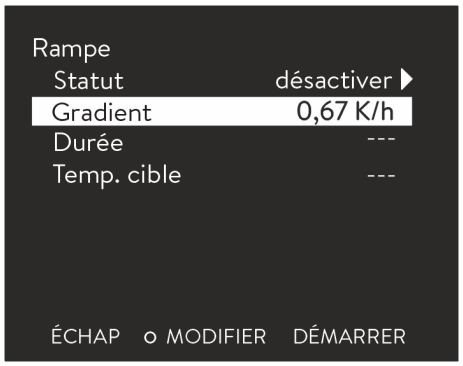


Fig. 64: Gradient

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.

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

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

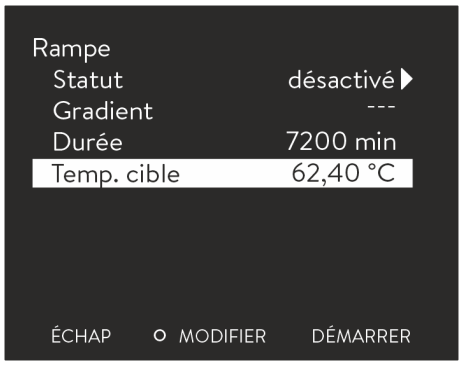


Fig. 65: Durée et température cible

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.

1. Sélectionner les options de menu *Programmateur* → *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].

Statut de la rampe

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.

Affichage et options pour le statut [désactiver]

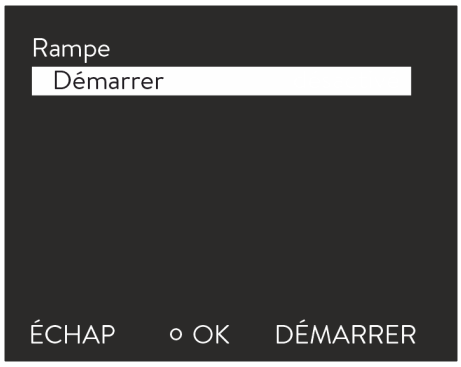


Fig. 66: Démarrer une rampe

1. Sélectionner les options de menu *Programmateur* → *Rampe* → *Statut* → *Démarrer*.
   - ▶ La rampe sera démarrée selon les paramètres configurés.

Affichage et options pour le statut [activer]

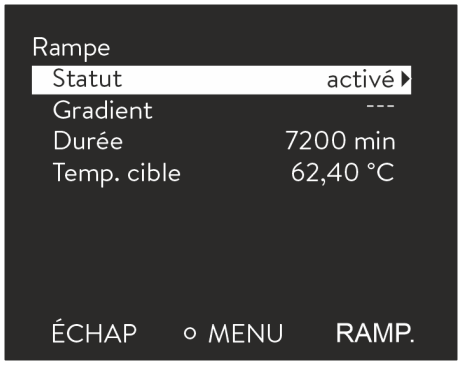


Fig. 67: Rampe au statut [activer]

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

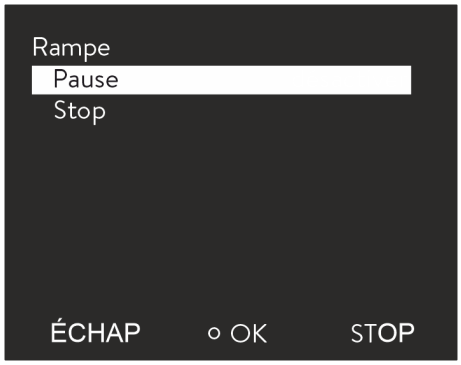


Fig. 68: Interrompre ou arrêter une rampe

2. 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.

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

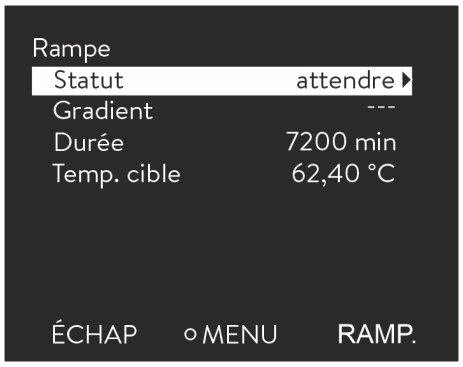


Fig. 69: Rampe au statut [attendre]

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

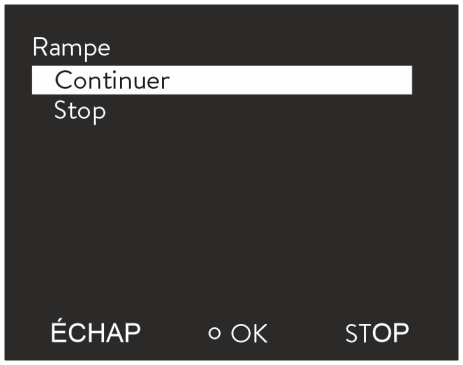


Fig. 70: Poursuivre ou arrêter une rampe

2. 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 Tih et Til. 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 refoulement (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 ⇒ 120 h
- Gradient de température (K/h) : -80 K/120 h = -0,67 K

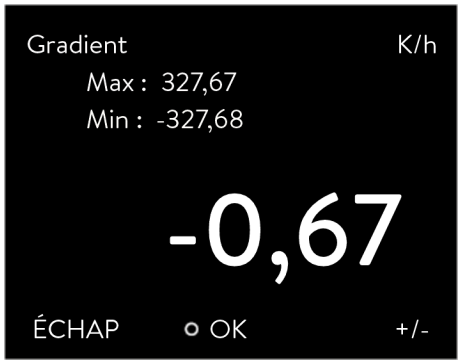


Fig. 71: Saisie du gradient

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

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

- Durée de la rampe : 5 jours ⇒ 120 h ⇒ 7200 min
- Température cible : 142,4 °C - 80 °C = 62,4 °C

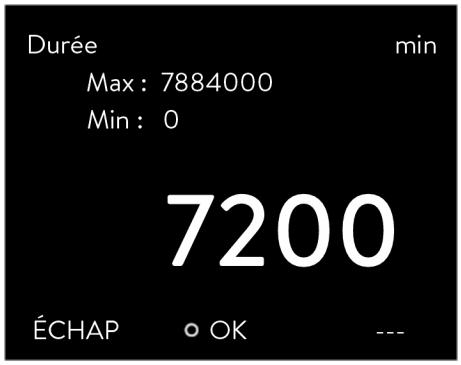


Fig. 72: Saisie de la durée

1. Sélectionner les options de menu *Programmateur* ➞ *Rampe* ➞ *Durée* et saisir la durée 7200 (min).

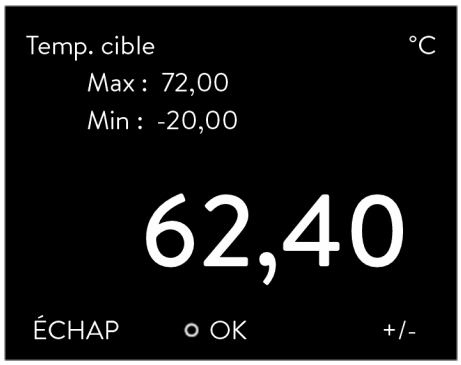


Fig. 73: Saisie de la température cible

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

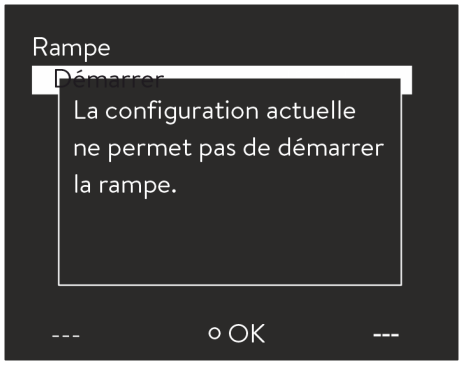


Fig. 74: Remarque en cas de configuration non plausible

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

Personnel : ■ Personnel de service

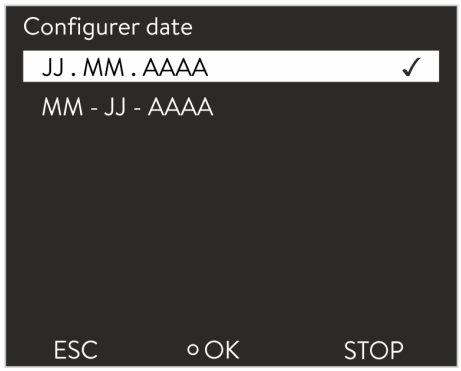


Fig. 75: Sélection d'une option

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 [Tih] et [Til] 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 : Tv = Tn x 0,75.
Temps d'amortissement Td	- Temps d'amortissement de l'action D. Règle générale : Td = Tv x 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 mm^2/s) et avec une capacité thermique si possible élevée. Classement par capacité thermique décroissante : eau, mélange eau-monoéthylèneglycol, huiles, Fluorinert™.
- 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 °C, le régulateur devrait être réglé sur -10 – 20 °C.

Influence des paramètres de réglage sur le comportement de régulation

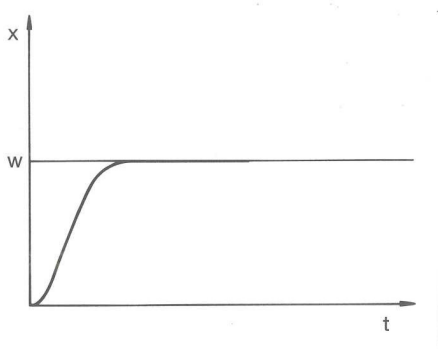


Fig. 76: Réglage optimal

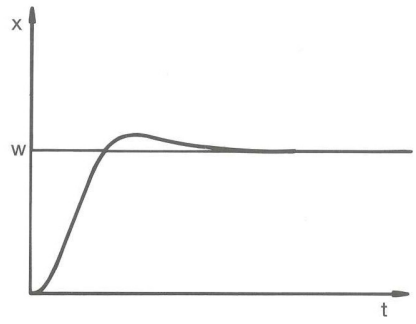


Fig. 77: Paramètre de contrôle Xp trop élevé

Si le paramètre Xp est trop élevé, la valeur réelle arrive tôt dans la partie proportionnelle et l'action P sera inférieure à 100 % de la grandeur réglante. Le rapprochement vers la valeur 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 Xp 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.

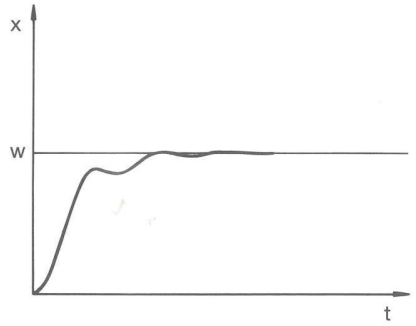


Fig. 78: Paramètre de contrôle Xp trop petit

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.

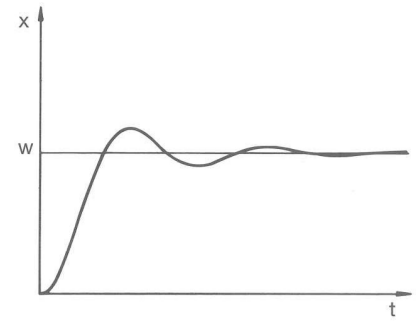


Fig. 79: Paramètres de contrôle Tn et Tv trop petits

Dans le cas illustré ci-contre, l'action I a été réglée trop haut (le paramètre Tn est trop petit, Tn 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 Tv) devrait être rectifié avec la formule : Tv = Tn x 0,75.

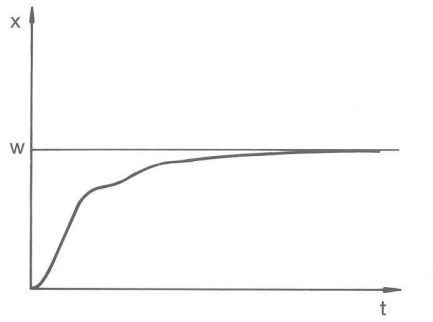


Fig. 80: Paramètres de contrôle Tn et Tv trop grands

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 Tn qui donne l'intervalle d'intégration doit donc être réduit. Le temps d'action dérivée (paramètre Tv) devrait être rectifié avec la formule : Tv = Tn x 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. 39: Les paramètres de régulation suivants peuvent être ajustés pour la régulation interne:

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

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

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

6.20.3 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. 40: Paramètres de réglage pouvant être ajustés sur le régulateur principal (régulateur externe) :

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

Tab. 41: Paramètre de réglage pouvant être ajusté sur le régulateur asservi (régulateur interne) :

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
Xpf	Plage proportionnelle	K

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

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

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

Limitation de la grandeur de correction

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

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

6.20.4 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 seriel]
- [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. 81: Modification de paramètres de contrôle

1. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Régulation* → *Param. 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 modifiés.
  Pour pouvoir régler ces paramètres de contrôle manuellement, modifier le paramètre de contrôle *Tv manuel/auto* sur réglage manuel.

6.20.6 Optimisation manuelle des paramètres de contrôle

1. Choisissez un jeu de paramètres de contrôle adapté à votre application dans le Tab. 42 « Réglages éprouvés des paramètres de contrôle » à la page 132.
2. Démarrez l'appareil de thermorégulation et l'application.
3. Attendez que la température dans l'application externe se rapproche de ±3 K de la température de consigne. La température de refoulement ne doit plus augmenter ni diminuer. Dans un premier temps, une oscillation de la température de refoulement n'est pas gênante.

Réglage du régulateur asservi (régulateur interne) :

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

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

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

Réglage du régulateur principal (régulateur externe) :

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

1. Effectuer d'abord le préréglage pour Tne :

   Pour les petits réacteurs d'une capacité < 5 l - Tne = 300 s

   Pour les réacteurs moyens d'une capacité de 10 à 30 l - Tne = 500 s

   Pour les grands réacteurs d'une capacité > 80 l - Tne = 800 – 1000 s

2. Modifier la valeur de consigne de 5 °C (saut de consigne de 5 K), enregistrer la température de refoulement et la température externe suffisamment longtemps (environ 20 – 40 min).

3. Lorsque la température externe oscille (> 0,1 K), diminuer Kpe jusqu'à ce que l'oscillation s'arrête. Toujours attendre suffisamment longtemps entre les modifications (au moins 2 périodes d'oscillation).

4. Saut de consigne de +20 K, attendre le régime transitoire, saut de consigne de -20 K, attendre le régime transitoire.

5. Évaluer les oscillations transitoires :

   - S'il faut réduire un dépassement, augmenter lentement Tve (jusqu'à environ 90 % de Tne)
   - Dans le cas contraire, réduire Tve (jusqu'à environ 60 % de Tne)
   - Corriger Tde : Tde = 20 % de Tve
   - Après chaque modification, continuer avec ↳ Étape de manipulation 4 à la page 132 : effectuer des sauts de consigne de ±20 K et évaluer.

6. Si le régime transitoire dure globalement trop longtemps,

   - Tne peut être réduit.
   - Réduire également Tve et Tde en pourcentage.
   - Augmenter Kpe à 150 – 200 % pour que le système se mette à osciller.
   - Continuer ensuite avec ↳ Étape de manipulation 3 à la page 132.

7. Si la tendance à l'oscillation augmente sans que le dépassement ne soit réduit de manière acceptable,

   - a) Kpe peut être légèrement réduit. Continuer avec ↳ Étape de manipulation 4 à la page 132.
   - b) Il faut choisir une constante de temps plus élevée. Augmenter Kpe à 150 – 200 % pour que le système se mette à osciller.
     Continuer ensuite avec ↳ Étape de manipulation 3 à la page 132.

Tab. 42: Réglages éprouvés des paramètres de contrôle

Appareil	Exemple	Kpe	Tne	Tve	Tde	Prop_E	Xpf	Débit pompe
IN 150 XT	1	4,0	300	246	24,0	20	5,0	3
IN 250 XTW	2	1,5	300	246	24,0	20	7,0	1

Appareil	Exemple	Kpe	Tne	Tve	Tde	Prop_E	Xpf	Débit pompe
	3	0,7	100	84	8,0	20	7,0	4
IN 750 XT	4	1,5	200	164	16,0	20	5,0	8
IN 950 XTW	5	1,5	300	246	24,0	20	15,0	5
	6	0,4	70	61	7,0	20	12,0	6

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

Exemple 1

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

Exemple 2

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

Exemple 3

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

Exemple 4

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

Exemple 5

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

Exemple 6

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

6.21 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 136). 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 143.
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. 82: Commande bloquée sur l'appareil

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

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

Droits d'opérateur verrouillés

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

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

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

Verrouillage du droit d'opérateur avec le pupitre de commande

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

Verrouillage du droit d'opérateur avec l'unité Master

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

6.22 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 51.

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	HTTPS, 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. 83: ID du contrôleur

Commande de l'appareil via le serveur Web

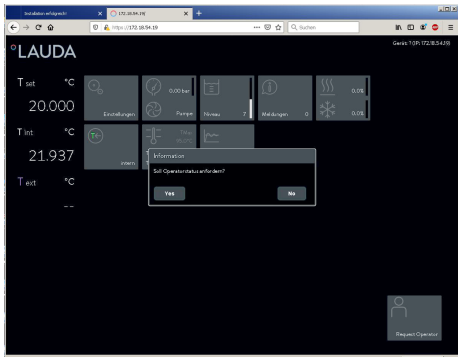


Fig. 84: Serveur Web dans la fenêtre du navigateur

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

Le LAUDA Integral 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.

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 thermorégulation.

Condition préalable

- Le LAUDA Integral 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 51.
  Remarque : L'appareil de thermorégulation 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.
- 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 51.
  Remarque : L'appareil de thermorégulation 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 thermorégulation pour des raisons techniques ou dont les directives informatiques l'interdisent, peuvent aussi utiliser une passerelle de téléphonie mobile LAUDA (veuillez contacter LAUDA pour en savoir plus).

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

Autoriser l'accès au cloud LAUDA.LIVE



Fig. 86: Services

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



Fig. 87: Menu LAUDA.LIVE

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

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

connecté - Connexion existante au LAUDA.LIVE

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

désactiver - Désactiver le LAUDA.LIVE



Fig. 88: 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. 89: 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 thermorégulation 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 thermorégulation 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 thermorégulation 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 programmateur 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 137. 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 évènements 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. 45 « Modules interface et instructions d'interface » à la page 146
- Par des alarmes ↳ Tab. 46 « Alarmes susceptibles de déclencher le Safe Mode » à la page 146

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 66.

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 135. 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. 47 « Alarmes de l'appareil de thermorégulation » à la page 168.

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 programmateur 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. 43: Paramètres dans le menu *Safe Mode*

Options dans le menu Safe Mode	Description
Mise en/hors service de la fonction Safe Mode Fonction ■ désactiver ■ activer	Cette option permet de mettre la fonction Safe Mode en/hors service (paramètres usine). Choisir l'une des options suivantes : ■ *désactiver* : Le Safe Mode est hors service. ■ *activer* : Le Safe Mode est en service. ■ Les options complémentaires ne s'affichent que si la fonction Safe Mode est **en service** : ● Démarrer ● Configuration
Activation manuelle de la fonction Safe Mode Démarrer ■ désactiver ■ activer	Activation manuelle de la fonction Safe Mode : ■ Option *désactiver* : Le Safe Mode n'est pas activé. ■ Option *activer* : Le Safe Mode est activé.
Désactivation du Safe Mode Stop ■ non ■ oui	■ 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. 44 « Paramètres dans le menu *Configuration* » à la page 145.

Tab. 44: Paramètres dans le menu *Configuration*

Options dans le menu Configuration	Description des options, actions avec Safe Mode activé
Changem.de consigne Lorsque le Safe Mode est activé, cette option de menu est masquée.	Choisir l'une des options suivantes : ■ *Changem.de consigne :* Lorsque le Safe Mode est activé, l'appareil se règle à la nouvelle valeur de consigne définie auparavant dans le menu *Valeur de consigne* ci-dessous. ■ *inchangé :* Lorsque le Safe Mode est activé, l'appareil conserve la valeur de consigne avec laquelle il avait jusqu'à présent fonctionné.
Valeur de consigne	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.
Régulation	Choisir l'une des options suivantes : ■ Option *inchangé* : Lorsque le Safe Mode est déclenché, l'appareil conserve la grandeur de régulation avec laquelle il avait jusqu'à présent fonctionné. ■ Option *Interne Pt1000* : Lorsque le Safe Mode est déclenché, l'appareil commute à la grandeur de régulation Interne Pt1000.

Tab. 45: 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. 46: 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 *Configuration* 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 *Configuration* 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

```
Date:      Time:    ; T set:  ; T int:  ; T ext:
16.05.2017 14:26:07;    24.00;    25.64;    26.82
16.05.2017 14:26:12;    24.00;    25.64;    26.83
16.05.2017 14:26:17;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:22;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:27;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:32;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:37;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:42;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:47;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:52;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:57;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:02;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:07;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:12;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:27:17;    24.00;    25.64;    26.86
16.05.2017 14:27:22;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:27:27;    24.00;    25.64
16.05.2017 14:27:32;    24.00
16.05.2017 14:27:
16.05.2017 14:
16.05.201
16.05.2
```

Fig. 90: 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.

6.26 Fonctionnement avec couche de gaz inerte

AVERTISSEMENT !
Le gaz déplace l'oxygène de l'air

Danger d'asphyxie

- Utiliser la couche de gaz inerte uniquement dans des endroits bien ventilés.

Le IN 2560 XTW est équipé de série avec une connexion pour une couche de gaz inerte (par exemple de l'azote plus sec). Les propriétés du liquide caloporteur peuvent être maintenues plus longtemps grâce à la superposition avec un gaz inerte. Le gaz est guidé directement dans l'appareil via la surface du liquide caloporteur. Le gaz est évacué par le trop-plein de l'appareil.

Avantages dus à la superposition avec un gaz inerte :

- Le gaz inerte réduit la condensation d'humidité dans le liquide caloporteur.
- Le gaz inerte réduit l'oxydation du liquide caloporteur.
- Le gaz inerte permet de prolonger la durée de vie du liquide caloporteur.

Remarques :

- La couche de gaz inerte ne doit pas être utilisée dans un local fermé. Les locaux d'exploitation doivent être bien ventilés. Sinon, ayez recours à un système d'évacuation par aspiration.
- Un tuyau de trop-plein avec bac collecteur doit être raccordé au niveau du trop-plein de l'appareil.
- Régler le débit de la source de gaz inerte sur la valeur souhaitée (pression maximale de 0,1 bar) grâce à un robinet extérieur.



Pour l'utilisation, raccorder une source de gaz inerte à la connexion (raccord d'atelier DN 7) représentée sur ce graphique (voir à gauche).

7 Fonctionnement d'un thermostat pour hautes températures

Consignes de sécurité pour les thermostats pour hautes températures avec contre-refroidissement à eau

Les thermostats pour hautes températures avec raccords d'eau de refroidissement ont toujours besoin d'une alimentation en eau de refroidissement, même lorsque l'appareil est uniquement réglé sur le mode Chauffage.

Mode dégazage et dégazage automatique

Le dégazage s'effectue de façon analogique sur les thermostats pour hautes températures comme sur les thermostats de process.

Vidanger l'appareil

Voir « Vidanger le thermostat pour hautes températures » à la page 176 pour vidanger le thermostat pour hautes températures.

8 Fonctionnement d'un appareil avec pressurisation

8.1 Mises en garde, consignes de sécurité et autres informations

Observer les mises en garde et consignes de sécurité mentionnées ci-après pour les appareils avec pressurisation.

AVERTISSEMENT !
Trop-plein de liquide caloporteur

Glissade ou chute

- Ne pas trop remplir l'appareil. Observer à cet effet l'indication de niveau de l'appareil.

AVERTISSEMENT !
Surpression

Explosion, projection de pièces

- La surpression s'échappant de l'appareil par le tube de trop-plein doit impérativement sortir dans une zone sécurisée. Le tube de trop-plein ne doit pas être obturé, même partiellement, ou aminci.

Utilisation conforme

- Le thermostat avec pressurisation est strictement réservé à la thermorégulation et au refoulement d'un liquide caloporteur non inflammable dans un circuit fermé.

Utilisation non conforme

L'utilisation est réputée non conforme à la destination dans les cas suivants :

- applications médicales
- utilisation dans des atmosphères explosives
- thermorégulation de denrées alimentaires
- avec un réacteur en verre sans protection contre la surpression
- raccordement à un circuit hydraulique non fermé
- utilisation en extérieur

Utilisation abusive raisonnablement prévisible

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

- fonctionnement de l'appareil sans liquide caloporteur
- fonctionnement de l'appareil avec un liquide caloporteur inadéquat
- raccordement incorrect des flexibles

Consignes de sécurité concernant le montage

- 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.

Consignes de sécurité concernant le fonctionnement de la pressurisation

- Pour des capacités frigorifiques élevées (> 15 kW), le débit du liquide caloporteur doit au moins s'élever à 40 l/min ou correspondre au niveau de fonctionnement 4 de la pompe.
- En cas de fonctionnement sur une application sensible à la pression (un réacteur en verre par exemple), il est nécessaire d'installer un dispositif de décharge de pression (une soupape de sécurité par exemple) dans le circuit hydraulique.
- 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.



Régler la température de process et la pression de pressurisation de manière que le liquide caloporteur ne puisse en aucun cas bouillir dans l'appareil de thermorégulation ou dans l'application.

Paramètres de la pressurisation

Il est nécessaire de régler les paramètres suivants pour la pressurisation :

Tmax	-	La valeur Tmax représente la température de service maximale qui doit être inférieure d'au moins 5 K à la température d'ébullition du liquide caloporteur. La valeur Tmax est mesurée dans l'alimentation de l'appareil de thermorégulation.
Tmax_return	-	La valeur Tmax_return représente la température de service maximale qui doit être inférieure d'au moins 5 K à la température d'ébullition du liquide caloporteur. La valeur Tmax_return est mesurée dans le retour de l'appareil de thermorégulation. La valeur Tmax_return est importante pour la sécurité notamment en présence de températures de refoulement élevées avec des charges de refroidissement élevées.
Tih	-	La température limite Tih limite la saisie de la température de consigne. La valeur maximale de Tih doit être inférieure de 2 K à la valeur de Tmax. Si Tih est atteinte pendant le fonctionnement, l'appareil de thermorégulation réduit la puissance de chauffe.
Pression de consigne	-	La pression de consigne (Pset) est la pression de pressurisation calculée à partir du liquide caloporteur et de la température de service souhaitée. Noter que la pressurisation se rapporte à la pression relative. Il faut tenir compte de la pression ambiante pour le réglage de la pressurisation. La pression de consigne peut être réglée de 0 à 4 bars.

8.2 Structure de menus de la pressurisation, fonctions supplémentaires pour les appareils IN P

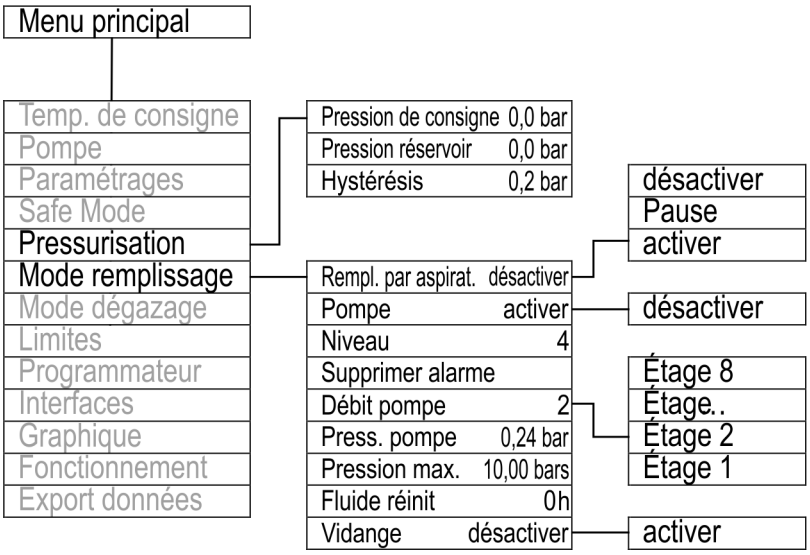


Fig. 91: Structure de menus de la pressurisation

8.3 IN P, la pression du système

$$P_{system} = P_{static} + P_{pump}$$

Fig. 92: Formule de la pression du système

La pression du système dans le circuit hydraulique de l'appareil de thermorégulation vers l'application se compose de la pression statique, qui est influencée par la pressurisation, et de la pression dynamique générée par la pompe.

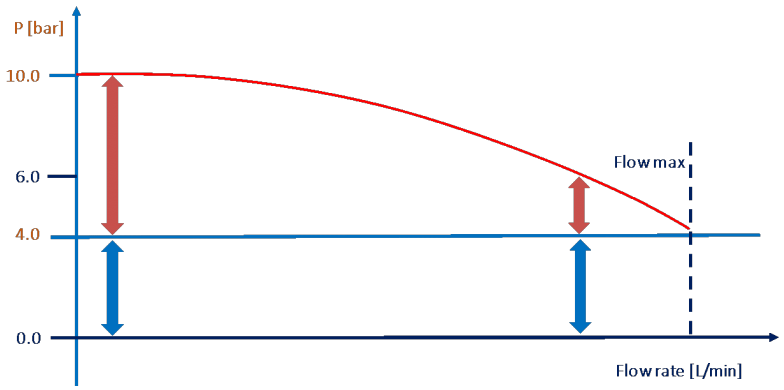


Fig. 93: Graphique de la pression du système

Avec la pressurisation maximale de 4,5 bars et la pression maximale de la pompe de 6,2 bars, il est possible d'obtenir des pressions du système pouvant atteindre 11 bars.

8.4 IN P, réglage des paramètres pour une application résistant à la pression jusqu'à la pression maximale du système

Si l'application est résistante à la pression du liquide caloporteur qui peut s'élever jusqu'à 11 bars, sélectionner les valeurs suivantes pour les paramètres :

Tmax	- 145 °C (mélange eau/glycol)
Tmax_return	- 165 °C
Tih	- Il s'agit de la plus haute température admissible pour le liquide caloporteur « Paramètres de la pressurisation » à la page 152
Pression de consigne (Pset)	- 4,0 bars

*La pression de consigne (Pset) est indiquée en tant que pression **relative** par rapport à la pression ambiante. Au niveau de la mer, une pression Pset = 4 bars correspond donc environ à une pression absolue de 5 bars.*

8.5 IN P, réglage des paramètres pour une application sensible à la pression

Si les applications ne doivent pas être soumises à une pression (du système) de plus de 10 bars, cette valeur peut être respectée grâce à la limitation de pression dans les paramètres de la pompe. Cette limitation de pression permet de limiter automatiquement la puissance de la pompe au moyen, en priorité, de la pression statique de la pressurisation.

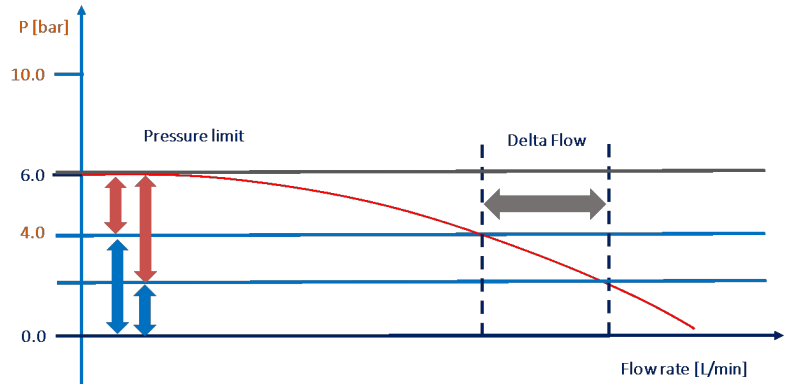


Fig. 94: Graphique de la pression du système

De ce fait, si la pressurisation est réglée sur une valeur trop élevée, il est possible que la pression résiduelle de la pompe ne soit pas suffisante pour atteindre le débit volumique souhaité du liquide caloporteur. Il peut donc s'avérer nécessaire, le cas échéant, de réduire la pressurisation afin d'obtenir un débit volumique plus élevé.

Pour que le processus de thermorégulation soit fiable, il est impératif que le liquide caloporteur ne bouille pas. Les processus d'ébullition se produisent lorsque la pression de vapeur du liquide caloporteur est inférieure à la pression statique (pressurisation). Pour modifier cela, la température du liquide caloporteur doit être inférieure à la courbe de pression de vapeur d'au moins 5 K.

Exemple :

Température (°C)	Pression de la vapeur (bars) 50:50	Pression de la vapeur (bars) Kryo 30
90	0,6	0,5
95	0,7	0,6
100	0,8	0,7
105	1,0	0,8
110	1,1	1,0
115	1,3	1,1
120	1,5	1,3
125	1,7	1,5
130	2,0	1,7
135	2,3	2,0
140	2,6	2,3
145	3,0	2,6
150	3,4	3,0
155	3,9	3,4
160	4,5	3,9
165	5,1	4,4

Fig. 95: Tableau de la pression de vapeur du mélange eau/glycol

- Pour thermoréguler un mélange eau-glycol (à un rapport de 40:60, cela correspond au Kryo 30 de LAUDA) à une température de 130 °C, noter la pression de vapeur du liquide caloporteur à 135 °C. Celle-ci est indiquée à 2,0 bars **en valeur absolue** (voir le tableau de la pression de vapeur).
- Régler la pressurisation (= pression de consigne Pset) sur 1,5 bar.
  - Calcul : pression de vapeur - pression ambiante + 0,5 bar de marge de sécurité
  - Remarque : la pression de consigne (Pset) est indiquée en tant que pression **relative** par rapport à la pression ambiante.
- Régler la valeur TiH 2 K au-dessus de la valeur de consigne (dans cet exemple 132 °C). Ainsi, l'appareil de thermorégulation ne chauffera pas à une valeur supérieure.
- S'il s'agit d'évacuer de la chaleur, la température de retour est alors supérieure à la température de refoulement. Utiliser la plus haute température du système pour définir la pressurisation.

En cas de fonctionnement sur une application sensible à la pression (un réacteur en verre par exemple), il est nécessaire d'installer un dispositif de décharge de pression (une soupape de sécurité par exemple) dans le circuit hydraulique.

Si certains processus génèrent des températures élevées dans l'application, cela peut conduire à une ébullition. La régulation de température s'interrompt et l'appareil de thermorégulation continue son travail autant que possible. Pour remédier à ce problème, il faut soit augmenter la pressurisation, soit réduire la température de consigne maximale.

Tmax et Tmax_return sont des paramètres importants pour la sécurité. Si les valeurs de Tmax ou Tmax_return sont dépassées, l'appareil de thermorégulation s'arrête en émettant une alarme. Tmax_return peut être réglée sur une valeur supérieure à Tmax car, pour les processus de refroidissement, la température de retour peut être sensiblement supérieure à la température de refoulement surveillée par Tmax.
Régler ces valeurs aussi haut que le permet la sécurité.

Ne pas utiliser ces paramètres pour contrôler des processus de dégazage, car cela peut interrompre complètement la thermorégulation.

8.6 Remplissage d'un appareil IN P

Alimentation en air comprimé

Afin que l'appareil puisse fonctionner sous pression, une alimentation en air comprimé (ou en azote) doit être disponible.

- Pression : 5 - 8 bars
- L'air comprimé doit être exempt d'huile.
- 1 kg d'air comprimé doit contenir tout au plus 1,7 g d'eau.
- Raccord d'atelier DN 7,2 (sur l'appareil de thermorégulation)

Pour les appareils avec pressurisation, seuls les liquides caloporteurs suivants sont autorisés :

- *LAUDA Kryo 30*
- *Mélange eau/glycol*

Remplissage de liquide caloporteur

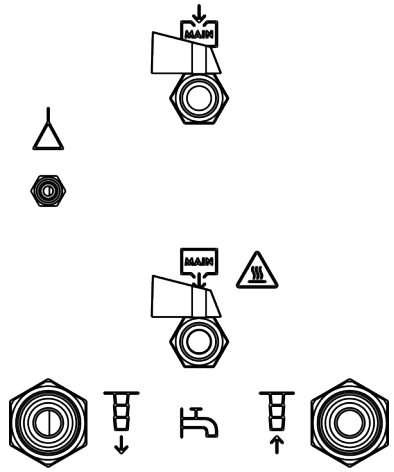


Fig. 96: Raccord sur le thermostat Integral IN 2040 PW, IN 2050 PW

1. Monter complètement le circuit hydraulique (avec l'application, les flexibles, l'appareil de thermorégulation et d'éventuels appareils supplémentaires).



2. Raccorder le flexible d'air comprimé à la tubulure d'air comprimé de l'appareil de thermorégulation (cf. symbole).



3. Préparer le liquide caloporteur.
4. Dévisser le capuchon de la tubulure de remplissage de l'appareil. Visser un raccord de tuyau et son flexible sur la tubulure de remplissage (pas de vis extérieur G 3/8").
5. Introduire le flexible dans le jerrican de liquide caloporteur.
6. Allumer l'appareil de thermorégulation.
7. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu du logiciel.
8. Sélectionner le liquide caloporteur qui sera rempli et valider.
9. Ouvrir le robinet de remplissage. Pour cela, tourner le robinet dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
10. Sélectionner → *Mode remplissage* → *Rempli. par aspirat. on*.
11. Saisir le niveau de remplissage souhaité.

12. Le remplissage par dépression commence. Le remplissage se termine automatiquement lorsque le niveau de remplissage saisi précédemment est atteint.

    ▶ Lors du remplissage, l'entrée de liquide caloporteur dans l'appareil de thermorégulation alterne avec le pompage du liquide caloporteur vers l'application. Cette alternance se fait automatiquement. Les interventions de l'opérateur éventuellement requises et le remplissage en cours sont affichés à l'écran dans le mode remplissage.

13. S'il faut plus d'un jerrican de liquide caloporteur, il est nécessaire de fermer le robinet de la tubulure de remplissage pour le changement de jerrican.

14. Le remplissage par dépression se termine automatiquement lorsque le niveau de remplissage saisi précédemment est atteint. Fermer le robinet de la tubulure de remplissage, retirer le flexible et revisser le capuchon.

15. Après le remplissage, il est conseillé de dégazer le liquide caloporteur.

Il est également possible de remplir les appareils sous pression à l'aide d'une pompe de refoulement ↳ « Remplissage avec une pompe de refoulement » à la page 81.

Activation et désactivation de la pressurisation

Une température de consigne Tset supérieure à 90 °C ne peut être saisie que si la pressurisation est activée.



1. Raccorder le flexible d'air comprimé au raccord d'air comprimé de l'appareil de thermorégulation.
2. Allumer l'appareil de thermorégulation.

Activer

3. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu du logiciel.

   Sélectionner les options de menu *Pressurisation* → *Pression de consigne*.

   La pression de consigne (Pset) est la pression de pressurisation calculée à partir du liquide caloporteur et de la température de service souhaitée. Noter que la pressurisation se rapporte à la pression relative. Il faut tenir compte de la pression ambiante pour le réglage de la pressurisation.

   ▶ Une fenêtre de saisie s'ouvre. Les valeurs affichées pour *Max : 4,0* et *Min : 0,0* indiquent les limites à respecter pour la saisie des valeurs.

4. Saisir la valeur et valider avec la touche de saisie.

   ▶ L'appareil de thermorégulation commence la pressurisation dès que la saisie est terminée. Lorsque la pression saisie est atteinte, l'arrivée d'air comprimée est automatiquement suspendue.
   Si l'application perd du liquide caloporteur ou que celui-ci est évacué, la pressurisation s'arrête lorsque le niveau bas est atteint et la surpression est relâchée dans le vase d'expansion.

   S'il est impossible d'atteindre la surpression saisie, l'appareil émet un avertissement ou passe à l'état de panne, selon que la température actuelle du liquide caloporteur est inférieure ou supérieure à la température d'ébullition à la pression atmosphérique.

Fonctionnement

5. Les thermostats Integral avec pressurisation sont équipés d'une soupape de sécurité intégrée qui limite la pression dans le vase d'expansion à 4,5 bars maximum. Cette soupape de sécurité n'est pas conçue pour compenser la pression en mode régulation. En présence d'une erreur, cette soupape de sécurité empêchera la pression de continuer à augmenter dans le vase d'expansion, mais pas dans l'application !

6. Éteindre l'appareil de thermorégulation uniquement lorsque le liquide caloporteur est à une température modérée (température ambiante).

Désactiver

7. Sélectionner les options de menu *Pressurisation* → *Pression de consigne*.

   ▶ La fenêtre de saisie s'ouvre.

8. Saisir la valeur 0 pour Pset et valider avec la touche de saisie.

   ▶ La pressurisation est arrêtée.
   La pression ambiante s'établit dans le réservoir sous pression de l'appareil.

Vidange

ATTENTION !
Sortie de liquide sous haute pression

Dérapage

- Avant la vidange, replacer la pressurisation sur 0 bar. Contrôler la pression de l'appareil à l'aide du manomètre situé sur le côté de l'appareil.



- Avant de vidanger, mettre le liquide caloporteur à température ambiante. S'assurer avant de vidanger que la température du liquide caloporteur dans le circuit hydraulique n'est pas inférieure à 5 °C ou supérieure à 40 °C. Sinon, il y a un risque de blessure par échaudure ou gelure.
- Vérifier que la pressurisation a été désactivée et qu'aucune surpression n'est présente dans le système. Pour cela, observer le manomètre et appuyer sur le bouton pour évacuer toute surpression éventuellement présente.
  Au besoin, actionner le bouton-poussoir de purge de l'air comprimé avec un objet allongé.
- Pour vidanger le circuit hydraulique, mettre l'appareil de thermorégulation en mode « Stand-by ».
- La vidange se déroule ensuite comme pour les appareils Integral IN XT.

9 Entretien

9.1 Mises en garde pour l'entretien

DANGER !
Contact avec des pièces conductrices de tension ou mobiles

Électrocution, choc, coupure, écrasement

- L'appareil doit être isolé du secteur avant toute intervention de maintenance.
- Seuls des spécialistes peuvent procéder aux réparations.

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

Brûlure, échaudure, congélation

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

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

9.2 Intervalles de maintenance

Les intervalles de maintenance stipulés dans le tableau qui suit doivent être respectés.

Intervalle	Travaux de maintenance
chaque semaine	Contrôler que les robinets de vidange sont fermés et étanches. Les capuchons sur les tubulures de vidange doivent être présents et serrés.
tous les mois	Contrôler l'état extérieur de l'appareil pour déceler des dommages éventuels.
	Contrôler l'usure des flexibles externes. Contrôler l'étanchéité des flexibles et raccords vissés.
	Nettoyer le condenseur refroidi par air.
	Nettoyer le tamis de filtration pour les appareils refroidis à l'eau.
	Contrôler le fonctionnement de la protection contre les surchauffes.
	Contrôle du fonctionnement de la protection contre les niveaux trop bas.
tous les trois mois	Détartrer le circuit d'eau réfrigérante. (selon la dureté de l'eau et la durée de fonctionnement, il faudra peut-être choisir un intervalle plus court)
tous les six mois	Contrôler que l'état du liquide caloporteur permet son utilisation.

Intervalle	Travaux de maintenance
tous les dix ans	Pour IN 2050 PW et IN 2560 PW : Contrôler le bon fonctionnement de la soupape de sécurité interne.

9.3 Nettoyer l'appareil

AVERTISSEMENT !
Pénétration du produit de nettoyage dans l'appareil

Électrocution

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

Règles à observer :

- Nettoyer la partie de commande uniquement avec de l'eau et du produit vaisselle. Ne pas utiliser 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, contacter le LAUDA Service.

9.4 Nettoyage du condenseur refroidi par air

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareil refroidi à l'air

AVERTISSEMENT !
Endommagement mécanique du circuit de liquide frigorigène

Explosion, feu

- Ne pas utiliser d'objets pointus lors du nettoyage du condenseur.

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.

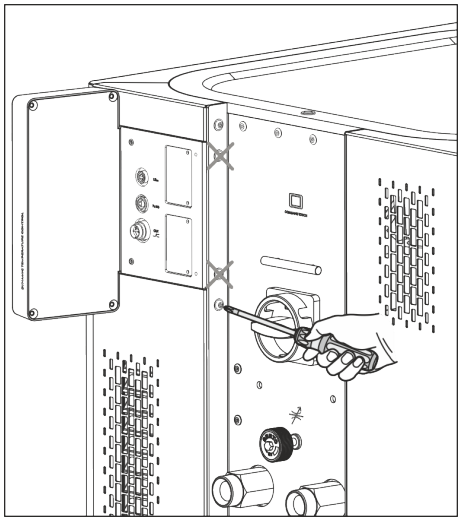


Fig. 97: Enlever le cache frontal

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.*

9.5 Entretien du circuit d'eau réfrigérante

Le chapitre qui suit concerne :

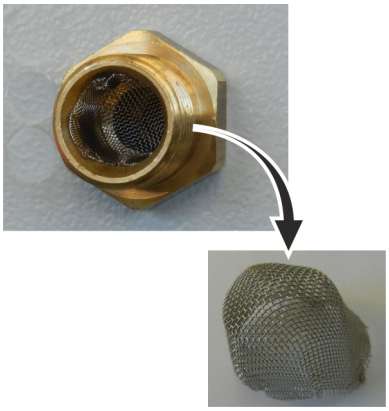
- Appareils refroidis à l'eau

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.

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.

Fig. 98: Retirer le tamis de filtration

Détartrer le circuit d'eau réfrigérante

Équipement nécessaire pour détartrer 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 détartrer 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.

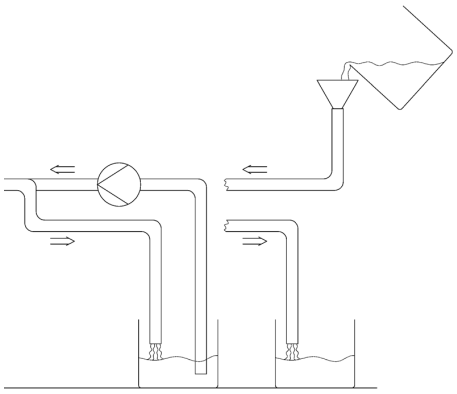


Fig. 99: Détartrage

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.

9.6 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 $T_{maxRéservoir}$. 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 Tmax et la fonction Tmax_réservoir selon l'intervalle d'entretien prescrit.

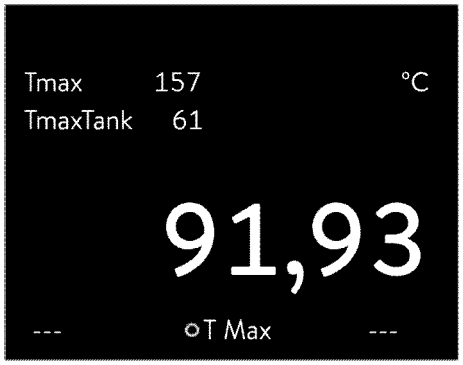


Fig. 100: Affichage de Tmax

1. Appuyer sur la touche T_{max} et la tenir enfoncée Chapitre 6.4 « Réglage de Tmax » à la page 95.
   - ▶ Les valeurs T_{max} et $T_{maxRéservoir}$ 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.



Fig. 101: Saisir Tmax

4. Régler une valeur juste supérieure de quelques °C à la température de consigne Tset 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.

9.7 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.

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

Personnel : ■ Personnel de service

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

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.

9.8 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

- 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 inflammables :

REMARQUE !
Usure, encrassement, dilution du liquide caloporteur

Endommagement de l'appareil

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

Usure du liquide caloporteur

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

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.

10 Pannes et anomalies

10.1 Alarmes, erreurs et avertissements

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

Procédure à suivre en cas d'alarmes

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

Un récapitulatif des alarmes est disponible au Chapitre 10.2 « Alarmes » à la page 168.

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 14.5 « Contact LAUDA » à la page 183.

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

10.2 Alarmes

Les alarmes sont affichées sur tous les écrans utilisés.

Tab. 47: 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 < Tmax ; adapter Tmax si nécessaire

Code d'alarme	Sortie	Description	Action de l'utilisateur
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 sérielle	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
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	T ext 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 »)	A.) Contrôler la liaison câblée B.) Contrôler la communication aux interfaces, éventuellement ajuster le délai d'expiration

Code d'alarme	Sortie	Description	Action de l'utilisateur
		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 »)	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 144
23	T ext EtherCAT	Pas de valeur réelle de l'interface EtherCAT	Contrôler la connexion série
24	Surchauffe	Surchauffe dans le vase d'expansion (T > TmaxTank) Surchauffe pour les appareils avec pressurisation (T > Tmax_return)	Laisser refroidir l'appareil

Tab. 48: 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	■ 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

10.3 Dépannage

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

Tab. 49: Thermostat de process

Panne ou message	Cause éventuelle	Dépannage possible
L'appareil ne refroidit pas ou très lentement.	■ Le groupe frigorifique est éteint. ■ La limitation du contrôleur est activée. ■ La température limite Til est trop élevée. ■ Le condenseur est encrassé.	■ Activer le groupe frigorifique. ■ Désactiver la limitation du contrôleur. ■ Réduire la température limite Til. ■ Nettoyer le condenseur. ↳ Chapitre 9.4 « Nettoyage du condenseur refroidi par air » à la page 160
L'appareil ne chauffe pas ou très peu.	■ 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.	■ 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.	■ Le contrôle de pression est actif.	■ Arrêter le contrôle de pression (en saisissant une pression de consigne = 0 bar).
Le dégazage fonctionne mal.	■ 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.	■ 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. ■ IN 2560 XTW : Si nécessaire, raccorder la couche de gaz inerte pour un dégazage pur par air comprimé.
Le groupe frigorifique démarre plusieurs fois de suite brièvement	–	■ Fonction normale (démarrage spécial), aucun dépannage nécessaire

Panne ou message	Cause éventuelle	Dépannage possible
Le groupe frigorifique est en fonctionnement pendant quelques minutes bien qu'aucun refroidissement ne soit nécessaire.	–	■ Fonction normale (fonction de protection), aucun dépannage nécessaire
Écran : Faible débit (groupe frigorifique). (débit insuffisant dans la zone de l'évaporateur)	■ 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.	■ 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.
Écran : Faible débit (chauffage) (débit insuffisant dans la zone du chauffage)	■ 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.	■ 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.
Écran : Protection contre les surchauffes	■ La température de refoulement est supérieure au point de coupure en cas de surchauffe.	■ 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.
Écran : Niveau très bas (risque de niveau bas dans le vase d'expansion) Écran : Niveau trop bas (Niveau bas dans le vase d'expansion)	■ 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.	■ 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 14.5 « Contact LAUDA » à la page 183
Écran : Niveau trop élevé (risque de niveau trop élevé dans le vase d'expansion) Écran : Niveau trop élevé (niveau trop élevé dans le vase d'expansion)	■ Le chauffage fait augmenter le volume ■ Le liquide caloporteur a absorbé de l'humilité venant de l'air ambiant	■ Purger le liquide caloporteur ■ Si possible, faire bouillir le liquide caloporteur ou remplacer le liquide caloporteur.

Panne ou message	Cause éventuelle	Dépannage possible
Écran : Pompe bloquée (Surveillance du moteur de pompe : surcharge, engorgement)	■ La viscosité du liquide caloporteur est trop élevée. ■ La pompe est colmatée.	■ Changer de liquide caloporteur ou augmenter la température de consigne. ■ Avertir le LAUDA Service ↳ Chapitre 14.5 « Contact LAUDA » à la page 183
Écran : Niveau bas (pompe) (Surveillance du moteur de pompe : marche à vide)	■ Pas de liquide caloporteur dans le système. Si c'est le cas, la surveillance du niveau est défaillante.	■ 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 14.5 « Contact LAUDA » à la page 183.
Écran : Surpression (pression d'alimentation trop élevée)	■ 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. ■	■ 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	■ Niveau de fonctionnement de la pompe trop bas. ■ By-pass non utilisé. ■ Débit trop faible dans l'application.	■ Augmenter le niveau de fonctionnement de la pompe. ■ Ouvrir le by-pass manuel sur l'appareil de thermorégulation. ■ 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.
Thermorégulation instable (La température peut fortement varier)	■ Niveau de fonctionnement de la pompe trop bas. ■ By-pass non utilisé. ■ Mauvais réglage des paramètres de contrôle.	■ Augmenter le niveau de fonctionnement de la pompe. ■ Ouvrir le by-pass manuel sur l'appareil de thermorégulation. ■ 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.

Tab. 50: Thermostat pour hautes températures

Panne ou message	Cause éventuelle	Dépannage possible
Écran : Alarme **Cool Flow** ■ La température de l'eau de refroidissement est supérieure à 80 °C pendant plus de 8 secondes. ■ La température de l'eau de refroidissement est supérieure à 85 °C.	■ Variations de pression de l'eau de refroidissement ■ Arrêt involontaire de l'eau de refroidissement par un tiers ■ Blocage sur la vanne haute température ■ Rupture des tuyauteries côté appareil pour l'eau de refroidissement	■ Vérifier l'alimentation en eau de refroidissement ■ Vérifier le tamis de filtration à l'entrée de l'eau de refroidissement et le nettoyer si nécessaire ■ En cas de blocage au niveau de la vanne haute température, avertir le LAUDA Service ↳ Chapitre 14.5 « Contact LAUDA » à la page 183.
Écran : Avertissement **HT valve too hot** ■ La température sur la vanne haute température est supérieure à 120 °C pendant plus de 8 secondes. ■ La température sur la vanne haute température est supérieure à 140 °C.		Conséquences : dommages définitifs sur la vanne haute température
L'appareil commute en mode dégazage. ↳ Chapitre 5.6 « Dégazage du liquide caloporteur (évacuation des composés organiques à bas point d'ébullition) » à la page 82	■ Entrée d'eau de refroidissement dans le circuit hydraulique en raison d'un échangeur thermique défectueux. À noter toutefois : l'appareil exécute si nécessaire un « dégazage automatique ». Cette procédure automatique n'est pas une panne.	■ Avertir le LAUDA Service ↳ Chapitre 14.5 « Contact LAUDA » à la page 183. ■ Veiller à la qualité adaptée de l'eau de refroidissement ↳ Chapitre 4.5 « Exigences posées à l'eau de refroidissement » à la page 46. Sinon, il y a un risque de corrosion !

11 Mise hors service

11.1 Remarques sur la mise hors service

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.

REMARQUE !
Sortie de fluide frigorigène dans le circuit d'eau réfrigérante

Dommages de l'appareil

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

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.

1. Vidanger le liquide caloporteur de l'appareil.
2. Sur les appareils refroidis à l'eau, vidanger l'eau de refroidissement de l'appareil.
3. Entreposer l'appareil, respecter la température de stockage ↳ Chapitre 15.1 « Caractéristiques générales » à la page 184.

11.2 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 43, ↳ Chapitre 12.4 « Éliminer le liquide caloporteur et les autres fluides » à la page 180

↳ « Vidanger le thermostat pour hautes températures » à la page 176

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.



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"). Pour les modèles Integral IN 550 XT et supérieurs, il existe deux tubulures de vidange.

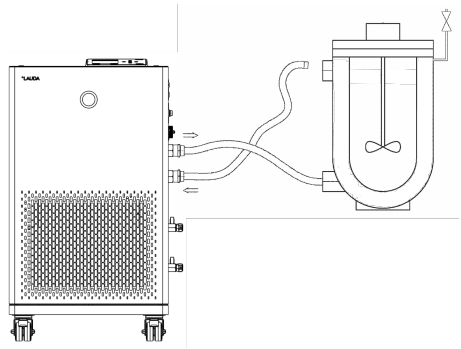


Fig. 102

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.

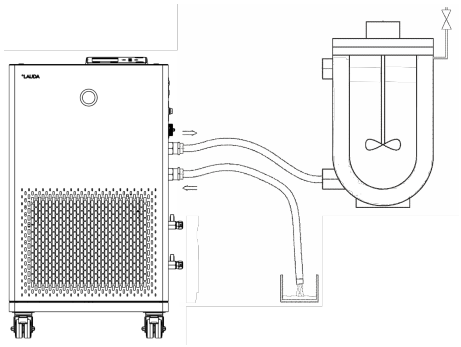


Fig. 103

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.

Vidanger le thermostat pour hautes températures

Le thermostat pour hautes températures est en mode stand-by.

1. Visser le raccord de tuyau avec la bague-écrou (EOA 078) sur la tubulure de vidange (pas de vis extérieur 3/8").
2. Insérer un flexible de vidange sur le raccord de tuyau. Mettre le flexible dans un récipient approprié pour collecter le liquide caloporteur.
3. Appuyer sur la touche de saisie pour accéder au menu.
4. Sélectionnez les options → *Mode remplissage* → *Vidanger* → *Activer*.
   - ▶ La vanne haute température est installée sur l'appareil de manière à ce que la ligne de by-pass soit également vide.
5. Laisser l'appareil se vider.

6. Sélectionner les options de menu → *Mode remplissage* → *Vidange* → *désact.*

   ▶ La vanne haute température se ferme.

7. Refermer le robinet de vidange après avoir terminé la vidange.

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).

Si de l'eau avec un produit de nettoyage (dégraissant) est utilisée comme liquide de nettoyage, veiller impérativement à ce que l'appareil fonctionne uniquement en mode remplissage (groupe frigorifique est donc arrêté). Sinon l'appareil risque de geler à l'intérieur et de s'endommager.

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 nettoyant 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. 51: Nettoyants

Nettoyant adapté	pour le liquide caloporteur
Éthanol (solvant) *Respecter impérativement les mesures de sécurité relatives à la manipulation de l'éthanol !*	Kryo 20 Kryo 51 Kryo 65 Kryo 70 Kryo 95 Ultra 350
Eau	Kryo 30

11.3 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.

12 Élimination

12.1 Mise au rebut de l'emballage

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

12.2 Mise au rebut du fluide frigorigène

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

ATTENTION !
Fuite incontrôlée du fluide frigorigène

Choc, coupure

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

REMARQUE !
Fuite incontrôlée du fluide frigorigène

Environnement

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

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

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

12.3 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).

12.4 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 43.
- Utiliser les récipients d'origine des liquides pour les transporter vers le lieu d'élimination.

13 Accessoires

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

Tab. 52: 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. 53: 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 FC 80 MID	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.

14 Généralités

14.1 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.

14.2 Modifications techniques

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

14.3 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.

14.4 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.zip
     Démarrez le téléchargement en cliquant sur la ligne correspondant au fichier.
   - ▶ Le fichier est téléchargé.

14.5 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

15 Caractéristiques techniques

15.1 Caractéristiques générales

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 relative de l'air	Humidité relative maximale de 80 % à une température ambiante de 31 °C, avec décroissance linéaire jusqu'à une humidité relative de 50 % à 40 °C.	---
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 Il ne se produit qu'une pollution non conductrice dans l'appareil. Cependant, on doit s'attendre de temps à autre à une conductivité temporaire provoquée par de la condensation.	---
Classe de protection du matériel électrique DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	1	---
Classification suivant DIN 12876-1	(ne s'applique pas aux appareils avec pressurisation P ↳ « Appareils avec pressurisation P » à la page 189)	
- Désignation de la classe	III	---
- Marquage	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	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, volume par kg de fluide frigorigène selon la norme DIN 378-1
  (voir la quantité de fluide frigorigène sur la plaque signalétique ou au Chapitre 15.4 « Fluide frigorigène et poids de remplissage » à la page 198).

Tab. 54: Fluide frigorigène et volume

Fluide frigorigène	Volume par kg de fluide frigorigène
R-449A	2,81 m^3/kg
R-452A	2,37 m^3/kg
R-23	1,48 m^3/kg
R-508B	4,0 m^3/kg

Integral T

Tableau 1	Unité	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW	IN 530 T
Domaine ACC ①	°C	-32 – 120	-32 – 120	-32 – 120	-32 – 120
Constante de température ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Dimensions de l'appareil Largeur x Profondeur x Hauteur	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	560 x 550 x 1325
Volume de remplissage					
- minimum	L	3,6	3,6	3,6	7,2
- maximum	L	8,7	8,7	8,7	20,5
Données de la pompe 50 Hz					
- Pression maximale de refoulement	bar	3,5	3,5	3,5	3,5
- Débit maximal	L/min	40	40	40	40,0
Données de la pompe 60 Hz					
- Pression maximale de refoulement	bar	4,0	4,0	4,0	4,6
- Débit maximal	L/min	45	45	45	45
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	Pouces	G¾"	G¾"	G¾"	G¾"
Niveau sonore 50 Hz ③	dB(A)	61	63	58	62
Niveau sonore 60 Hz ③	dB(A)	61	63	60	66

Tableau 1	Unité	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW	IN 530 T
Poids	kg	79,0	84,0	85,0	148,5
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement					
- avant	mm	500	500	200	500
- arrière	mm	500	500	200	500
- droite	mm	500	500	200	500
- gauche	mm	500	500	200	500

Tableau 2	Unité	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Domaine ACC ①	°C	-32 – 120	-32 – 150	-32 – 150	-32 – 150
Constante de température ②	K	±0,05	±0,1	±0,1	±0,1
Dimensions de l'appareil Largeur x Profondeur x Hauteur	mm	560 x 550 x 1325	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605
Volume de remplissage					
- minimum	L	7,2	9,7	9,7	9,7
- maximum	L	20,5	25,5	25,5	25,5
Données de la pompe 50 Hz					
- Pression maximale de refoulement	bar	3,5	5,5	5,5	5,5
- Débit maximal	L/min	40,0	60,0	60,0	60,0
Données de la pompe 60 Hz					
- Pression maximale de refoulement	bar	4,6	7,0	7,0	7,0
- Débit maximal	L/min	45	70,0	70,0	70,0
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	pouce/mm	G¾"	M38 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Niveau sonore 50 Hz ③	dB(A)	62	69	59	64
Niveau sonore 60 Hz ③	dB(A)	64	70	62	67
Poids	kg	149,5	222,5	225,0	231,0
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement					
- avant	mm	200	500	200	200
- arrière	mm	200	500	200	200
- droite	mm	200	500	200	200
- gauche	mm	200	500	200	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 12876-2

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

Integral XT

Tableau 3	Unité	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 280 XT	IN 280 XTW
Domaine ACC ①	°C	-45 – 220	-45 – 220	-80 – 220	-80 – 220
Constante de température ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Dimensions de l'appareil Largeur x Profondeur x Hauteur	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	560 x 550 x 1325	560 x 550 x 1325
Volume de remplissage					
- minimum	L	2,5	2,5	4,8	4,8
- maximum	L	8,7	8,7	17,2	17,2
Données de la pompe 50/60 Hz					
- Pression maximale de refoulement	bar	3,1	3,1	3,1	3,1
- Débit maximal	L/min	65,0	65,0	65,0	65,0
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Niveau sonore 50 Hz ③	dB(A)	60	57	62	60
Niveau sonore 60 Hz ③	dB(A)	60	57	63	62
Poids	kg	102,5	105,5	198,0	194,5
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement					
- avant	mm	500	200	500	200
- arrière	mm	500	200	500	200
- droite	mm	500	200	500	200
- gauche	mm	500	200	500	200

Tableau 4	Unité	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 590 XTW	IN 750 XT
Domaine ACC ①	°C	-50 – 220	-50 – 220	-90 – 220	-45 – 220
Constante de température ②	K	±0,05	±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	760 x 650 x 1605	560 x 550 x 1325
Volume de remplissage					
- minimum	L	4,8	4,8	8,0	4,8

Tableau 4	Unité	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 590 XTW	IN 750 XT
- maximum	L	17,2	17,2	28,6	17,2
Données de la pompe 50/60 Hz					
- Pression maximale de refoulement	bar	3,1	3,1	3,1	3,1
- Débit maximal	L/min	65,0	65,0	65,0	65,0
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Niveau sonore 50 Hz ③	dB(A)	65	64	62	66
Niveau sonore 60 Hz ③	dB(A)	66	66	66	68
Poids	kg	176,5	176,5	279,0	175,5
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement					
- avant	mm	500	200	200	500
- arrière	mm	500	200	200	500
- droite	mm	500	200	200	500
- gauche	mm	500	200	200	500

Tableau 5	Unité	IN 950 XTW	IN 1590 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Domaine ACC ①	°C	-50 – 220	-90 – 220	-50 – 220	-60 – 220
Constante de température ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,1
Dimensions de l'appareil Largeur x Profondeur x Hauteur	mm	560 x 550 x 1325	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605	1100 x 895 x 1865
Volume de remplissage					
- minimum	L	4,8	10,0	8,0	12,6
- maximum	L	17,2	30,6	28,6	34,4
Données de la pompe 50/60 Hz					
- Pression maximale de refoulement	bar	3,1	3,1	6,0	6,0
- Débit maximal	L/min	65,0	65,0	120,0	100,0
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	mm	M30 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Niveau sonore 50 Hz ③	dB(A)	67	63	62	72
Niveau sonore 60 Hz ③	dB(A)	69	65	62	74
Poids	kg	176,0	356,0	287,5	615,0
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement					
- avant	mm	200	200	200	200
- arrière	mm	200	200	200	200

Tableau 5	Unité	IN 950 XTW	IN 1590 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
- droite	mm	200	200	200	200
- gauche	mm	200	200	200	200

Appareils avec pressurisation P

Tableau 6	Unité	IN 2050 PW	IN 2560 PW
Domaine ACC ①	°C	-40 – 140	-40 – 140
Constante de température ②	K	±0,05	±0,1
Dimensions de l'appareil Largeur x Profondeur x Hauteur	mm	1 100 x 895 x 1 865	1 100 x 895 x 1 865
Volume de remplissage			
- minimum	L	11,1	12,1
- maximum	L	36,3	48,1
Données de la pompe 50/60 Hz			
- Pression maximale de refoulement	bar	6,0	6,0
- Débit maximal	L/min	120,0	100,0
Raccord fileté (extérieur) refoulement/retour	mm	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Niveau sonore 50 Hz ③	dB(A)	58	74
Niveau sonore 60 Hz ③	dB(A)	58	74
Poids	kg	382,0	647,0
Distance de l'appareil par rapport à l'environnement			
- avant	mm	200	200
- arrière	mm	200	200
- droite	mm	200	200
- gauche	mm	200	200
Classification selon DIN 12 876-1			
- Désignation de la classe	---	I	I
- Marquage	---	NFL (adapté aux liquides non combustibles)	NFL (adapté aux liquides non combustibles)

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 12876-2

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

15.2 Puissance de chauffe et alimentation

Si la consommation maximale de courant est limitée « Limiter la consommation de courant » à la page 104, 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 T

Tableau 1	Unité	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW
Puissance de chauffe 230 V ; 50 Hz	kW	2,7	2,7	2,7
200 V ; 50/60 Hz	kW	2,2	2,2	2,2
208-220 V ; 60 Hz	kW	2,4 – 2,6	2,4 – 2,6	2,4 – 2,6
Consommation de courant	A	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)

Tableau 2	Unité	IN 530 T	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Puissance de chauffe 400 V ; 3/PE ; 50 Hz & 460 V ; 3/PE ; 60 Hz	kW	8,0	8,0	8,0	16,0	16,0
Consommation de courant	A	16,0	16,0	16,0	25,0	25,0

Integral XT

Tableau 3	Unité	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 280 XT	IN 280 XTW
Puissance de chauffe 230 V ; 50 Hz	kW	3,5 (2,8)	3,5 (2,8)	---	---
200 V ; 50/60 Hz	kW	3,0	3,1	---	---
208-220 V ; 60 Hz	kW	3,1 – 3,3	3,2 – 3,4	---	---
400 V ; 3/PE ; 50 Hz & 460 V ; 3/PE ; 60 Hz	kW	---	---	4,0	4,0
Consommation de courant	A	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)	13,0	13,0

Tableau 4	Unité	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 590 XTW	IN 750 XT
Puissance de chauffe 400 V ; 3/PE ; 50 Hz & 460 V ; 3/PE ; 60 Hz	kW	8,0	8,0	8,0	8,0
Consommation de courant	A	16,0	16,0	16,0	16,0

Tableau 5	Unité	IN 950 XTW	IN 1590 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Puissance de chauffe 400 V ; 3/PE ; 50 Hz & 460 V ; 3/PE ; 60 Hz	kW	8,0	12,0	16,0	24,0
Consommation de courant	A	16,0	30,0	25,0	60,0

Appareils avec pressurisation

Tableau 6	Unité	IN 2050 PW	IN 2560 PW
Puissance de chauffe 400 V ; 3/PE ; 50 Hz & 460 V ; 3/PE ; 60 Hz	kW	16,0	24,0
Consommation de courant	A	25,0	60,0

15.3 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 ¾"

Integral T avec groupe frigorifique refroidi par air

Tab. 55: Capacité frigorifique

	Unité	IN 130 T	IN 230 T	IN 530 T	IN 1030 T
Capacité frigorifique à 100 °C	kW	1,40	2,20	5,00	11,00
20 °C	kW	1,40	2,20	5,00	11,00
10 °C	kW	1,35	1,90	4,50	9,50
0 °C	kW	1,20	1,50	3,80	7,10
-10 °C	kW	0,80	1,00	2,60	4,90
-20 °C	kW	0,40	0,60	1,50	3,00
-30 °C	kW	0,10	0,15	0,60	1,60

Integral T avec groupe frigorifique refroidi à l'eau

Tab. 56: Capacité frigorifique

	Unité	IN 230 TW	IN 530 TW	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Capacité frigorifique à (température ambiante de 20 °C)					
100 °C	kW	2,30	6,00	13,00	19,00
20 °C	kW	2,30	6,00	13,00	19,00
10 °C	kW	2,30	5,50	10,00	15,00
0 °C	kW	1,90	4,50	7,60	11,50
-10 °C	kW	1,30	3,00	5,40	7,50
-20 °C	kW	0,75	1,60	3,40	5,00
-30 °C	kW	0,35	0,70	1,70	2,70
Consommation d'eau de refroidissement	L/min	3,0	14,5	15,5	29,0
Température de l'eau de refroidissement minimale/maximale	°C	10/30	10/30	10/30	10/30
température d'eau de refroidissement recommandée	°C	15	15	15	15
Différence recommandée de pression d'eau de refroidissement	bar	3	3	3	3
Différence minimale de pression d'eau de refroidissement*	bar	0,8	0,8	0,8	0,8
Différence maximale de pression d'eau de refroidissement	bar	5	10	10	10
Pression maximale de l'eau de refroidissement	bar	10	10	10	10
* validée uniquement à une température d'eau de refroidissement maximale de 20 °C					

Integral XT avec groupe frigorifique mono-étagé refroidi par air

Tab. 57: Capacité frigorifique

	Unité	IN 150 XT	IN 550 XT	IN 750 XT	Débit pompe
Capacité frigorifique à					
200 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
100 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
20 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
10 °C	kW	1,50	4,80	7,00	8
0 °C	kW	1,30	4,60	5,40	8
-10 °C	kW	1,00	3,30	3,60	8
-20 °C	kW	0,70	2,30	2,60	4
-30 °C	kW	0,30	1,20	1,60	4
-40 °C	kW	0,06	0,50	0,80	4
-45 °C	kW	0,02	0,22	0,50	2
-50 °C	kW	---	0,10	---	2

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

Tab. 58: Capacité frigorifique

	Unité	IN 250 XTW	IN 550 XTW	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	Débit pompe
Capacité frigorifique à (température ambiante de 20 °C)						
200 °C	kW	2,20	5,80	9,50	20,00	8
100 °C	kW	2,20	5,80	9,50	20,00	8
20 °C	kW	2,10	5,80	9,50	20,00	8
10 °C	kW	2,00	5,80	8,50	15,00	8
0 °C	kW	1,80	5,40	6,20	11,50	8
-10 °C	kW	1,40	4,00	4,30	8,50	8
-20 °C	kW	1,00	2,60	3,00	6,10	4
-30 °C	kW	0,55	1,45	1,70	3,60	4
-40 °C	kW	0,20	0,55	0,90	1,90	4
-45 °C	kW	0,05	0,30	0,60	1,30	2
-50 °C	kW	---	0,12	0,35	1,10	2
Consommation d'eau de refroidissement	L/min	4,2	8,0	20,0	26,0	---

	Unité	IN 250 XTW	IN 550 XTW	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	Débit pompe
Température de l'eau de refroidissement minimale/maximale	°C	10/30	10/30	10/30	10/30	---
température d'eau de refroidissement recommandée	°C	15	15	15	15	---
Différence recommandée de pression d'eau de refroidissement	bar	3	3	3	3	---
Différence minimale de pression d'eau de refroidissement*	bar	0,8	0,8	0,8	0,8	---
Différence maximale de pression d'eau de refroidissement	bar	5	10	10	10	---
Pression maximale de l'eau de refroidissement	bar	10	10	10	10	---
* validée uniquement à une température d'eau de refroidissement maximale de 20 °C						

Tab. 59: Capacité frigorifique

	Unité	IN 2560 XTW	IN 2560 XTW	Débit pompe
Capacité frigorifique (température ambiante de 20 °C)		à 50 Hz	à 60 Hz	
200 °C	kW	25,00	28,00	8
100 °C	kW	25,00	28,00	8
20 °C	kW	25,00	28,00	8
10 °C	kW	24,50	27,50	8
0 °C	kW	22,50	25,50	8
-10 °C	kW	22,00	25,00	8
-20 °C	kW	18,50	21,10	4
-30 °C	kW	12,50	14,90	4
-40 °C	kW	8,70	9,50	4
-50 °C	kW	5,00	5,40	4
-60 °C	kW	3,00	3,30	4
Consommation d'eau de refroidissement	L/min	29,0	29,0	---
Température de l'eau de refroidissement minimale/maximale	°C	10/30	10/30	---

	Unité	IN 2560 XTW	IN 2560 XTW	Débit pompe
température d'eau de refroidissement recommandée	°C	15	15	---
Différence recommandée de pression d'eau de refroidissement	bar	3	3	---
Différence minimale de pression d'eau de refroidissement*	bar	0,8	0,8	---
Différence maximale de pression d'eau de refroidissement	bar	10	10	---
Pression maximale de l'eau de refroidissement	bar	10	10	---
* validée uniquement à une température d'eau de refroidissement maximale de 20 °C				

Tab. 60: Capacité frigorifique

	Unité	IN 2050 PW	Débit pompe	IN 2560 PW	IN 2560 PW	Débit pompe
Capacité frigorifique (température ambiante de 20 °C)		à 50/60 Hz		à 50 Hz	à 60 Hz	
140 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
100 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
20 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
10 °C	kW	15,00	8	25,00	28,00	8
0 °C	kW	10,80	8	24,50	27,50	8
-10 °C	kW	7,80	8	24,00	27,00	8
-20 °C	kW	4,80	4	17,70	19,0	8
-30 °C	kW	3,00	4	11,0	12,0	8
-40 °C	kW	1,60	4	7,5	7,7	8
Consommation d'eau de refroidissement	L/min	26,0	---	29,0	29,0	---
Température de l'eau de refroidissement minimale/maximale	°C	10/30	---	10/30	10/30	---
température d'eau de refroidissement recommandée	°C	15	---	15	15	---
Différence recommandée de pression d'eau de refroidissement	bar	3	---	3	3	---

	Unité	IN 2050 PW	Débit pompe	IN 2560 PW	IN 2560 PW	Débit pompe
Différence minimale de pression d'eau de refroidissement*	bar	0,8	---	0,8	0,8	---
Différence maximale de pression d'eau de refroidissement	bar	10	---	10	10	---
Pression maximale de l'eau de refroidissement	bar	10	---	10	10	---
* validée uniquement à une température d'eau de refroidissement maximale de 20 °C						

Integral XT avec groupe frigorifique bi-étagé

Tab. 61: Capacité frigorifique

	Unité	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	Débit pompe
Capacité frigorifique à (température ambiante de 20 °C)					
200 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
100 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
20 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
10 °C	kW	1,55	1,65	4,45	8
0 °C	kW	1,50	1,60	4,40	8
-10 °C	kW	1,50	1,60	4,40	8
-20 °C	kW	1,70	1,80	4,60	4
-30 °C	kW	1,70	1,80	4,60	4
-40 °C	kW	1,65	1,80	4,50	4
-50 °C	kW	1,40	1,50	4,20	4
-60 °C	kW	0,85	0,90	2,70	4
-70 °C	kW	0,35	0,45	1,40	4
-80 °C	kW	0,15	0,18	0,60 ①	2
-90 °C	kW	---	---	0,20	2
Fluide de refroidissement	---	Air	Eau	Eau	---
Consommation d'eau de refroidissement	L/min	---	2,7	15,8	---
Température de l'eau de refroidissement minimale/maximale	°C	---	10/30	10/30	---
température d'eau de refroidissement recommandée	°C	---	15	15	---

	Unité	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	Débit pompe
Différence recommandée de pression d'eau de refroidissement	bar	---	3	3	---
différence minimale de pression d'eau de refroidissement ②	bar	---	0,8	0,8	---
Différence maximale de pression d'eau de refroidissement	bar	---	5	10	---
Pression maximale de l'eau de refroidissement	bar	---	10	10	---
① Niveau de fonctionnement de la pompe 4					
② validée uniquement à une température d'eau de refroidissement maximale de 20 °C					

Tab. 62: Capacité frigorifique

	Unité	IN 1590 XTW	IN 1590 XTW	Débit pompe
Capacité frigorifique à (température ambiante de 20 °C)		à 50 Hz	à 60 Hz	
200 °C	kW	18,50	18,50	8
100 °C	kW	18,50	18,50	8
20 °C	kW	18,50	18,50	8
10 °C	kW	15,00	16,00	8
0 °C	kW	11,50	12,20	8
-10 °C	kW	8,70	9,00	8
-20 °C	kW	8,50	9,00	4
-30 °C	kW	8,50	9,00	4
-40 °C	kW	7,50	8,50	4
-50 °C	kW	6,00	7,00	4
-60 °C	kW	4,00	5,20	4
-70 °C	kW	2,20	3,40	4
-80 °C	kW	0,90	1,50	4
-90 °C	kW	0,35	0,50	2
Fluide de refroidissement	---	Eau	Eau	---
Consommation d'eau de refroidissement	L/min	26,0	26,0	---
Température de l'eau de refroidissement minimale/maximale	°C	10/30	10/30	---
température d'eau de refroidissement recommandée	°C	15	15	---

	Unité	IN 1590 XTW	IN 1590 XTW	Débit pompe
Différence recommandée de pression d'eau de refroidissement	bar	3	3	---
Différence minimale de pression d'eau de refroidissement*	bar	0,8	0,8	---
Différence maximale de pression d'eau de refroidissement	bar	10	10	---
Pression maximale de l'eau de refroidissement	bar	10	10	---
* validée uniquement à une température d'eau de refroidissement maximale de 20 °C				

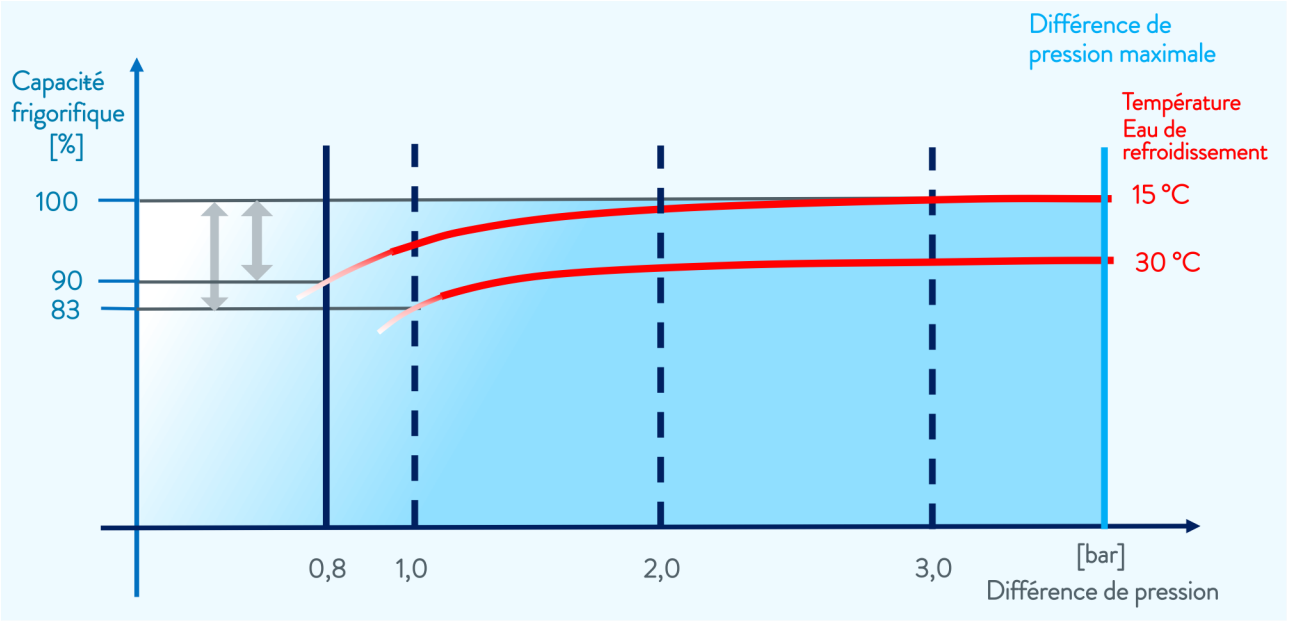


Fig. 104: Différence de pression d'eau de refroidissement

15.4 Fluide frigorigène et poids de remplissage

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

Integral T

Tableau 1	Unité	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW	IN 530 T
Fluide frigorigène	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Poids de remplissage maximal	kg	0,40	0,45	0,45	1,20
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
Équivalent CO_2	t	0,6	0,6	0,6	1,7

Tableau 2	Unité	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Fluide frigorigène	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Poids de remplissage maximal	kg	1,20	2,00	2,20	2,20
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
Équivalent CO_2	t	1,7	2,8	3,1	3,1

Integral XT avec groupe frigorifique mono-étagé

Tableau 3	Unité	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 550 XT	IN 550 XTW
Fluide frigorigène	---	R-449A	R-449A	R-452A	R-452A
Poids de remplissage maximal	kg	0,40	0,45	1,55	1,55
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	2140	2140
Équivalent CO_2	t	0,6	0,6	3,3	3,3

Tableau 4	Unité	IN 750 XT	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Fluide frigorigène	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Poids de remplissage maximal	kg	1,80	1,80	2,30	4,00
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
Équivalent CO_2	t	2,5	2,5	3,2	5,6

Tableau 5	Unité	IN 2050 PW	IN 2560 PW		
Fluide frigorigène	---	R-449A	R-449A		
Poids de remplissage maximal	kg	2,30	4,00		
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397		
Équivalent CO_2	t	3,2	5,6		

Integral XT avec groupe frigorifique bi-étagé

Tableau 6	Unité	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	IN 1590 XTW
Fluide frigorigène, premier étage	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Poids de remplissage maximal, premier étage	kg	0,80	0,80	1,50	3,40

Tableau 6	Unité	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	IN 1590 XTW
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
Équivalent CO_2	t	1,1	1,1	2,1	4,7
Fluide frigorigène, deuxième étage	---	R-23	R-23	R-508B	R-508B
Poids de remplissage maximal, deuxième étage	kg	0,40	0,38	1,20	1,80
$GWP_{(100a)}$*	---	14800	14800	13400	13400
Équivalent CO_2	t	5,9	5,6	16,1	24,1

Risque d'effet de serre (Global Warming Potential, GWP), voir CO_2 = 1,0

** Horizon de 100 ans - selon IPCC IV*

15.5 Caractéristiques techniques des thermostats pour hautes températures

Tableau 1	Unité	IN 4 XTW	IN 8 XTW
Plage de température de fonctionnement	°C	25 – 320	25 – 320
Constante de température ②	K	±0,1	±0,1
Dimensions de l'appareil Largeur x Profondeur x Hauteur	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760
Volume de remplissage			
- minimum	L	3,3	3,6
- maximum	L	9,5	9,8
Données de la pompe 50/60 Hz			
- Pression maximale de refoulement	bars	3,1	3,1
- Débit refoulé maximal	L/min	60	60
Raccord fileté (extérieur) des tubulures de pompe alimentation/retour	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Niveau sonore de 50 Hz ③	dB(A)	52	52
Niveau sonore de 60 Hz ③	dB(A)	52	52
Poids	kg	78	85
Distance appareil par rapport aux autres objets			
- avant	mm	200	200
- arrière	mm	200	200
- droite	mm	200	200
- gauche	mm	200	200

② - Constante de température déterminée selon la norme DIN 12876-2

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

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.

Puissance frigorifique

Tableau 2	Unité	IN 4 XTW	IN 8 XTW	Débit pompe
Puissance frigorifique à (température ambiante de 20 °C)				
300 °C avec huile thermique	kW	17	17	8
200 °C avec huile thermique	kW	17	17	8
150 °C avec huile thermique	kW	17	17	8
100 °C avec huile thermique	kW	10	10	8
50 °C avec huile thermique	kW	2	2	8
Fluide de refroidissement	---	Eau	Eau	---
Raccord fileté de l'eau de refroidissement alimentation/retour	Pouces	G3/4"	G3/4"	---
Température de l'eau de refroidissement minimale/maximale	°C	10/30	10/30	---
température d'eau de refroidissement recommandée	°C	15	15	---
différence minimale de pression d'eau de refroidissement	bars	3	3	---
Pression maximale de l'eau de refroidissement	bars	10	10	---
consommation maximale d'eau de refroidissement	L/min	11	11	---

Puissance de chauffe et alimentation

Si la consommation maximale de courant est limitée ↳ « Limiter la consommation de courant » à la page 104, la puissance de chauffe peut être réduite.

Selon la version spécifique au pays, la consommation de courant maximale peut avoir été limitée départ usine.

Tableau 3	Unité	IN 4 XTW
Puissance de chauffe		
- 230 V ; 50 Hz	kW	3,5

Tableau 3	Unité	IN 4 XTW
- 200 V ; 50/60 Hz	kW	2,9
- 208-220 V ; 60 Hz	kW	3,1 – 3,3
Consommation de courant	A	16
La fiche secteur destinée au Royaume-Uni (Grande-Bretagne) réduit les performances.		
- 230 V ; 50 Hz	kW	2,8
Consommation de courant	A	13

Tableau 4	Unité	IN 8 XTW
Puissance de chauffe		
- 400 V ; 3 /PE ~ 50 Hz et 460 V ; 3 / PE ~ 60 Hz	kW	8,0
Consommation de courant	A	13,5

Sous réserve de modifications techniques !

15.6 Caractéristiques de la pompe des appareils Integral T

Mesurées avec de l'eau pour IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW

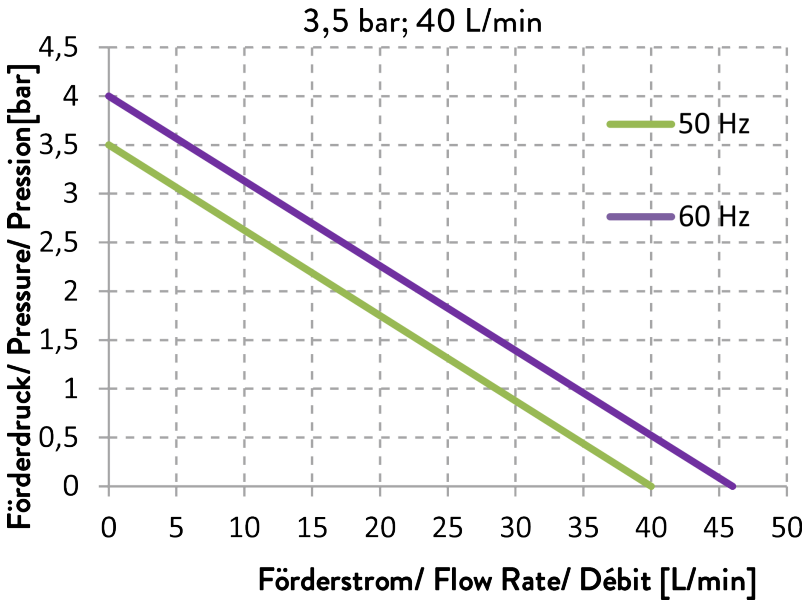


Fig. 105: IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW

Mesurées avec de l'eau pour IN 530 T, IN 530 TW

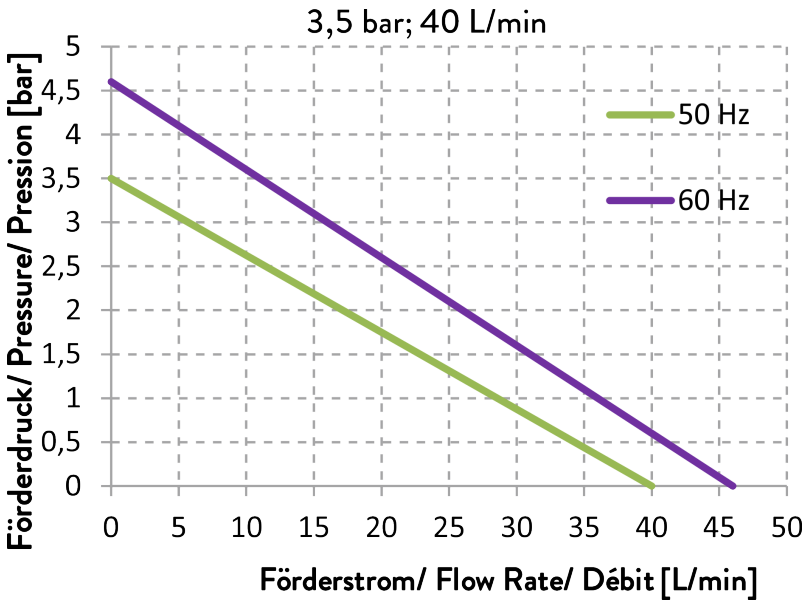


Fig. 106: IN 530 T, IN 530 TW

Mesurées avec de l'eau pour IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW

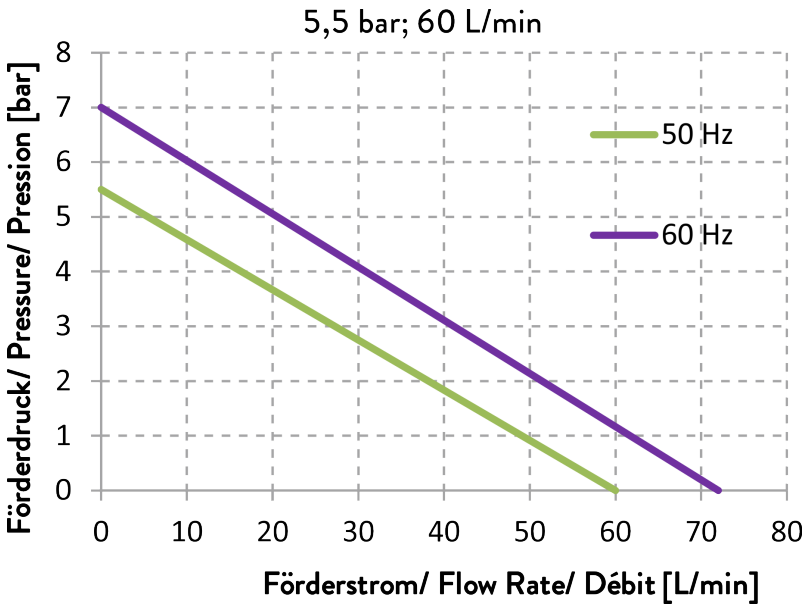


Fig. 107: IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW

15.7 Caractéristiques de la pompe des appareils Integral XT

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

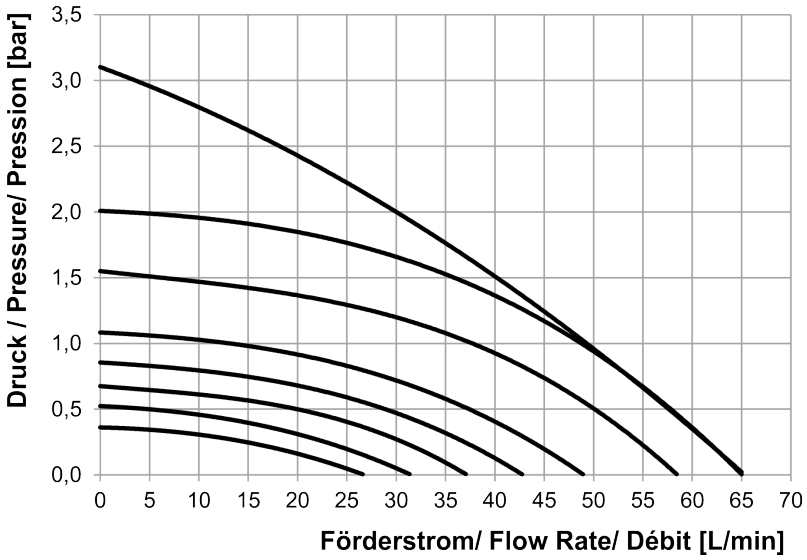


Fig. 108: Tous les appareils plus petits que IN 1850 XT

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

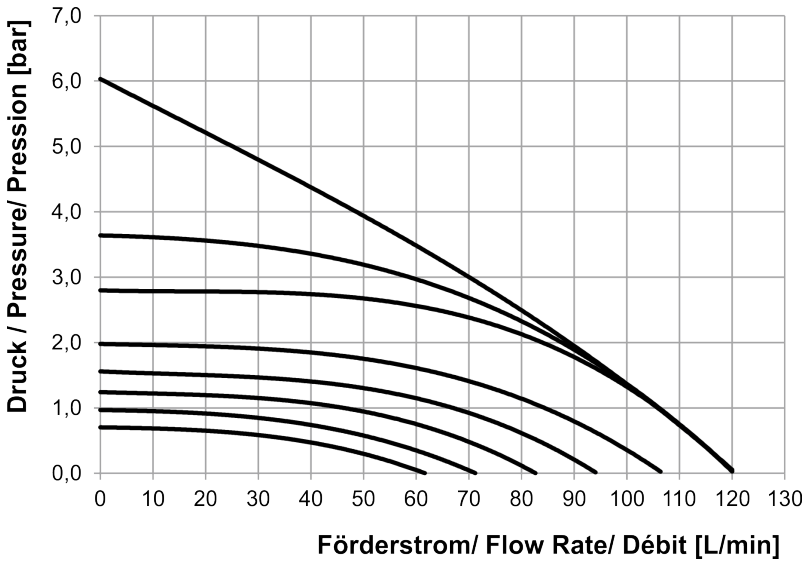


Fig. 109: IN 1850 XT, IN 2050 PW

Niveaux de fonctionnement 4 - 8 de la pompe, mesurés avec de l'eau

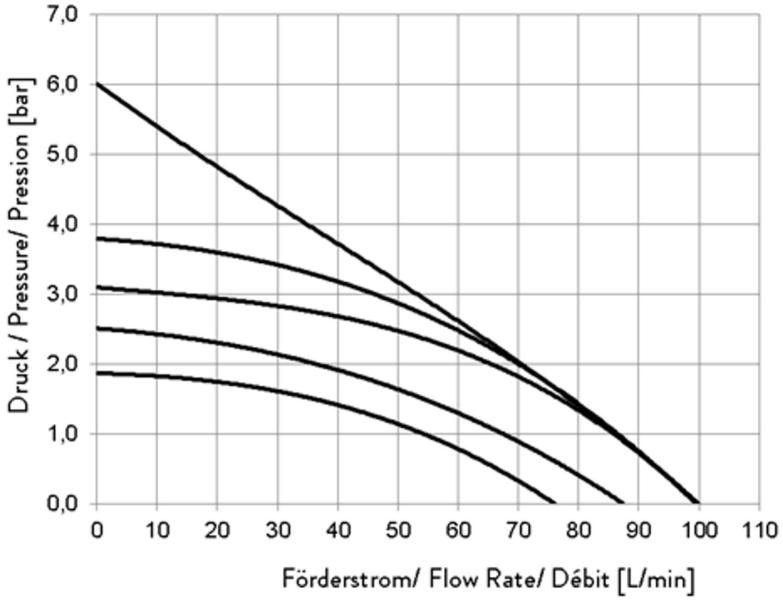


Fig. 110: IN 2560 XTW, IN 2560 PW

15.8 Caractéristiques de la pompe pour thermostats pour hautes températures

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

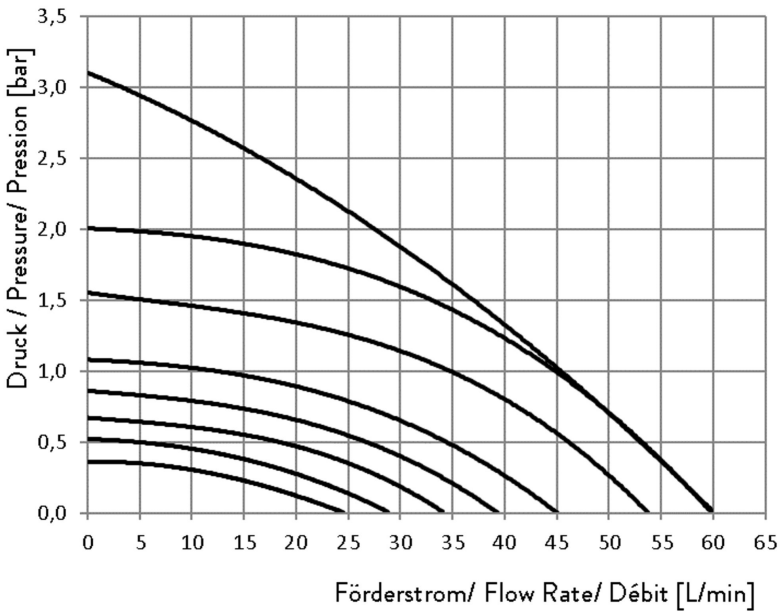


Fig. 111: IN 4 XTW, IN 8 XTW

15.9 Déclaration de conformité et certificats

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ EU

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

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

Gamme de produits : intégral **Numéro de série :** de S210000001

Modèles : IN 4 XTW, IN 8 XTW

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

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

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

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

Normes harmonisées appliquées :

- EN ISO 12100:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-3-1:2017
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
- EN 61010-2-010:2014

Représentant autorisé pour l'élaboration de la documentation technique :

Jürgen Dirscherl, directeur de la Recherche et du Développement

Lauda-Königshofen, 05.11.2021

A. Dinger

Alexander Dinger, chef de la gestion de la qualité

Numéro du document : Q5WA-QA13-013-FR Version 03

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ EG

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

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

Gamme de produits : intégral **Numéro de série :** de S190000001

Modèles : IN 130 T, IN 150 XT, IN 230 T, IN 230 TW, IN 250 XTW, IN 280 XT, IN 280 XTW, IN 530 T, IN 530 TW, IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1590 XTW, IN 1830 TW, IN 1850 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 XTW, IN 2560 PW

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

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

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

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

Normes appliquées :

- EN ISO 12100:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-3-1:2017
- EN 378-2:2018
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
- EN 61010-2-010:2014

Représentant autorisé pour l'élaboration de la documentation technique :

Jürgen Dirscherl, directeur de la Recherche et du Développement

Lauda-Königshofen, 23.09.2021

A. Dinger

Alexander Dinger, chef de la gestion de la qualité

Numéro du document : Q5WA-QA13-011-FR Version 06

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

Le certificat n'est valable que pour les appareils dotés du marquage cTÜVus sur la plaque signalétique.

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

America

CERTIFICATE

No. U8 019054 0010 Rev. 00

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

Certification Mark:

C US

Product: **Temperature controller**
Process Temperature Controllers

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

Test report no.: 713191528

Date, 2020-12-01

(Benedikt Pulver)

Page 1 of 2
TÜV SÜD America Inc. • 10 Centennial Drive • Peabody • MA 01960 • USA

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

America

CERTIFICATE

No. U8 019054 0010 Rev. 00

Model(s):

Integral Process Thermostat IN xxyy T* NRTL
Integral Process Thermostat IN xxyy TW* NRTL
Integral Process Thermostat IN xxyy XT* NRTL
Integral Process Thermostat IN xxyy XTW* NRTL
where :
xx: cooling capacity in kW at 20°C (one or two sign)
yy: minimum temperature
Option
*** FC - with flow control unit**

Tested according to:

UL 1995:2018
CSA C22.2 no. 236-15 Ed. 5th

Production Facility(ies):

019054

Parameters:

Rated votage:	Single phase supply 208-220V; 1Ph AC; PE; N; 60Hz for type : 130T; 230T; 230TW; 150XT and 250XTW 3 Ph. Supply 460V; 3Ph / PE; 60Hz for type: 530T; 1030T; 530TW; 1330TW; 1830TW; 280XT; 280XTW; 550XT; 550XTW; 590XTW; 750XT; 950XTW; 1590XTW; 1850XTW
Rated frequency:	60 Hz
Rated current:	16A for type 130T; 230T; 230TW; 150XT; 250XTW; 530T; 1030T; 530TW; 280XT; 280XTW; 550XT; 550XTW; 590XTW; 750XT; 950XTW 25A for type 1030T; 1330TW; 1830TW; 1590XTW; 1850XTW
Protection class:	IP 21

TÜV®

Page 2 of 2
TÜV SÜD America Inc. • 10 Centennial Drive • Peabody • MA 01960 • USA

15.10 Schémas fonctionnels

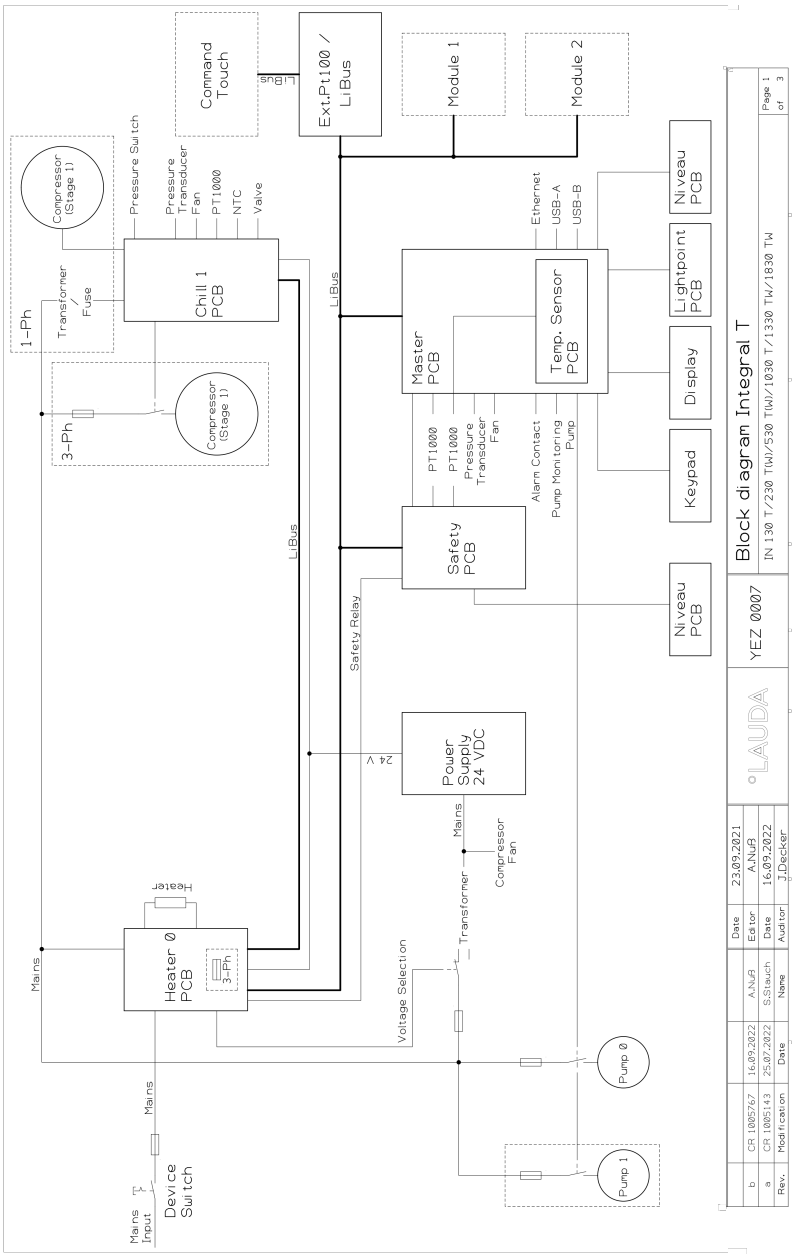


Fig. 112: Schéma fonctionnel Integral T

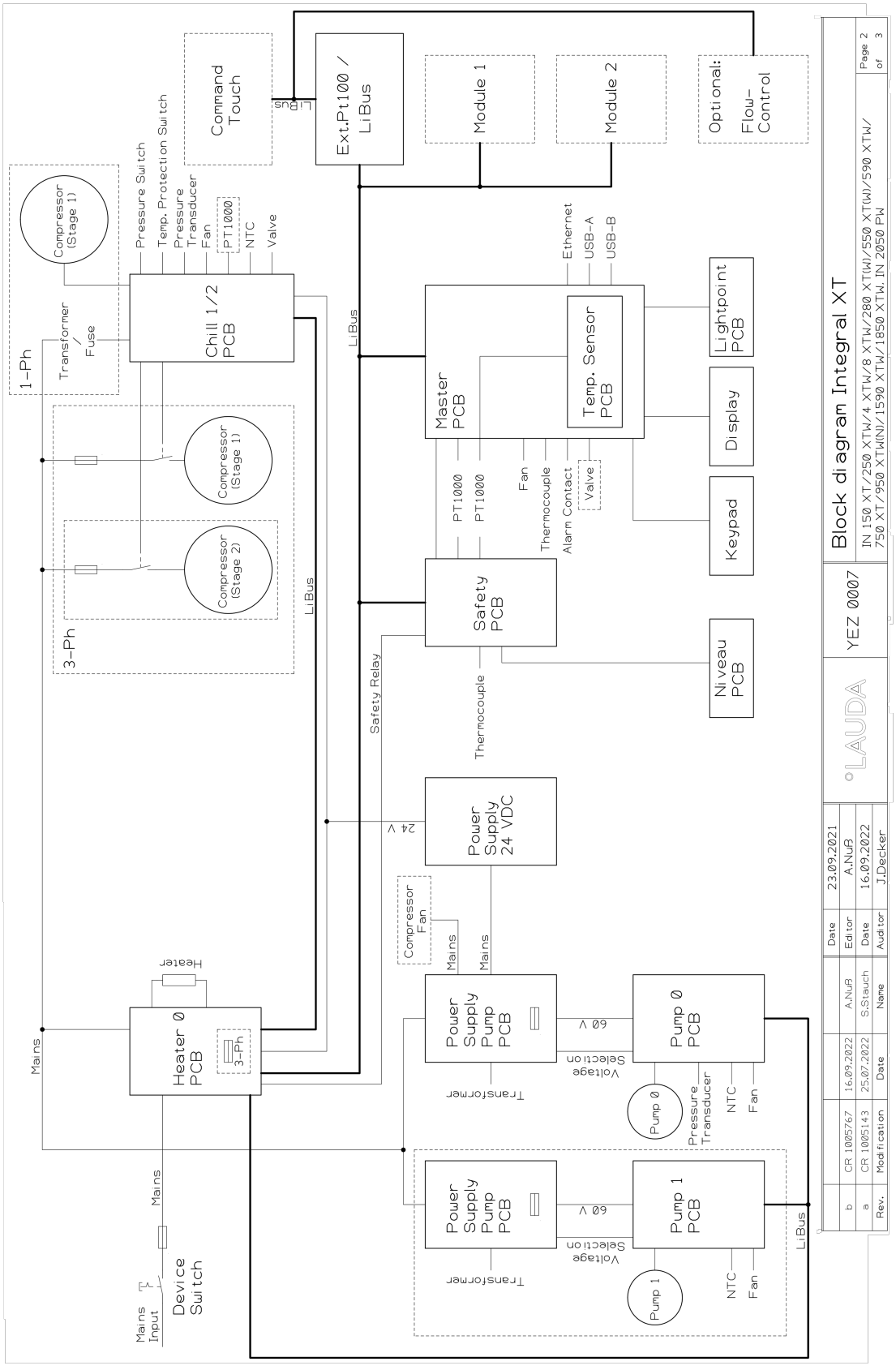


Fig. 113: Schéma fonctionnel Integral XT (sans IN 2560 XTW/PW)

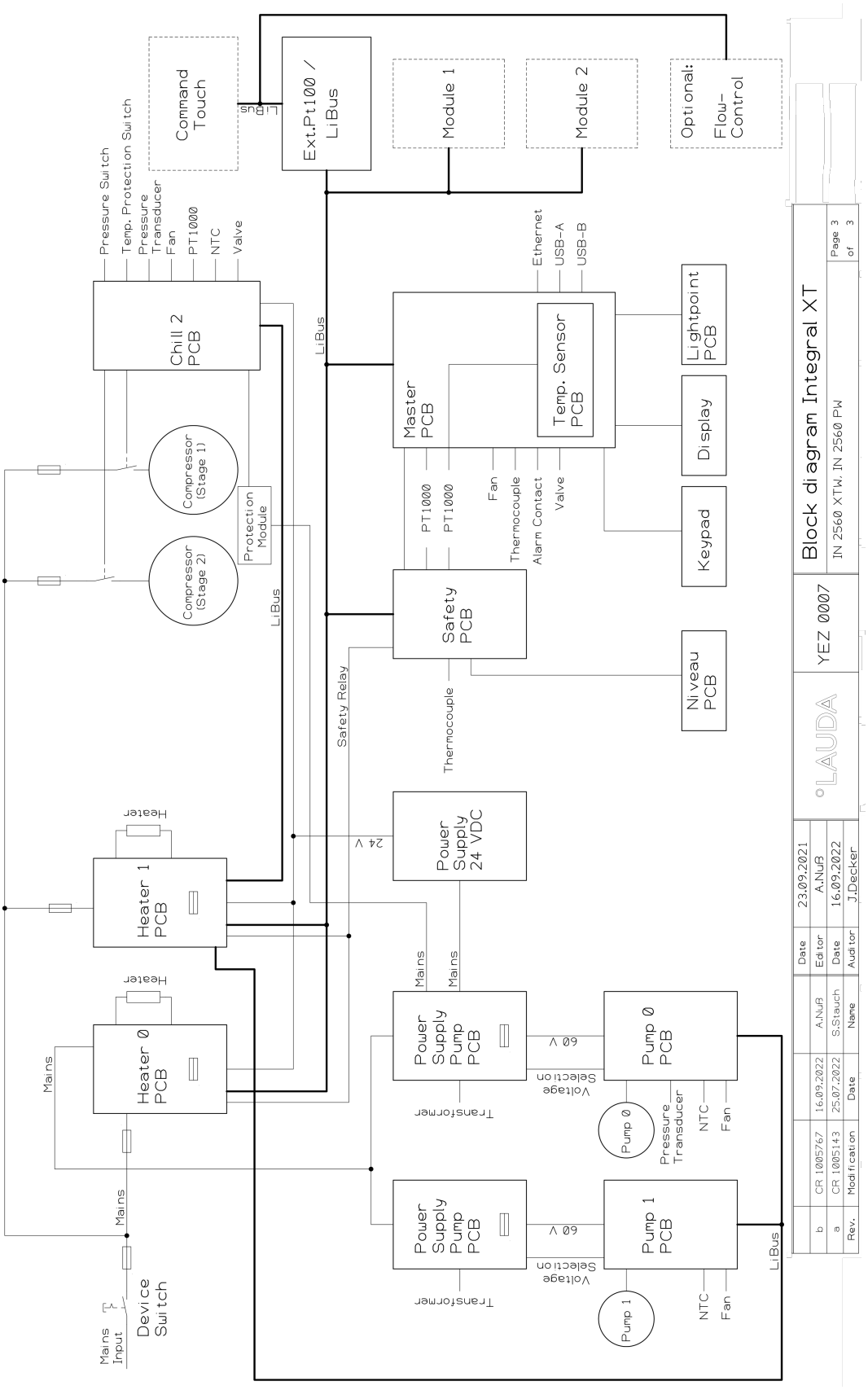


Fig. 114: Schéma fonctionnel Integral IN 2560 XTW/PW

15.11 Retour de marchandises et déclaration d'innocuité

Retour de marchandises

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

Adresse de retour

LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Allemagne/Germany

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

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

Déclaration d'innocuité

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

Lieu, date	Nom en caractères d'imprimerie	Signature

16 Index

A

Accessoires 181
  De série 18
  Modules 181
Affichage
  Valeurs de la température 103
Afficher numéro de série (appareil) 110
Alarme 168
  Codes 171
  Description 168
Année de fabrication 31
Appareil
  Affichage du numéro de série 110
  Déballage 18
  Décontamination 160
  Elimination (emballage) 179
  Élimination (fluide frigorigène) 179
  Installation 37
  Lire la mémoire 108
  Mise en marche 70
  Nettoyer 160
  Nettoyer le condenseur (refroidi par air) 160
  Questionner les données 108
  Remplir 79
  Structure 22, 25, 26
  Vidange 175
Application
  Raccordement 40
Avertissement 168
  Description 168

B

Barre d'état (écran) 71
Barre de touches programmables (écran) 71
By-pass
  interne 85

C

Calibrage (température réelle)
  Spécifier 105
Calibration en usine 105
Calibration usine 105
Caractéristiques techniques
  Courbe de la pompe 204, 205
Certificat
  CA 139
  Téléchargement 139
Chauffage
  Limitation 100
Circuit d'eau réfrigérante
  vidanger 163, 178
Classe d'émissions 10
Cloud 141
Code
  Alarmes 171
Coefficient d'amplification 129
Compensation (température réelle)
  Calibrage 105
Configurer la sortie des alarmes 50
Consigne de sécurité 7
Consommateur
  Raccordement 40
Consommateur externe
  Raccordement 40
Contact 183
Contrôler
  Liquide caloporteur 165
  Protection contre les niveaux trop bas 164
  Protection contre les surchauffes 163
  Tmax 163
Cookies 140
Copyright 182
Correction de temps morts 98
Coupure de courant 103
Coupure du secteur 103
Courbe de la pompe 204, 205
Craquage 97
Créneau horaire 56
Cycle d'adaptation 123

D

Déballage 18
Défaut
  Description 168
Dégazage
  Air comprimé 83
  automatique 83
  Gaz inerte 83
  Mode 83
Démarrage automatique
  Activer 103
  Désactiver 103
Démarrer
  Segment 113
Détartrage 162
Détermination de la langue (écran) 104
Détermination de la langue de menu 104
Droit de propriété industrielle 182
Droits d'écriture 135
Droits de lecture 135

E

Eau de refroidissement
  Exigences 47
  Instructions de raccordement 49
  Pression 49, 194
  Raccordement 49
  Réglage 49
  Température 49, 194
Écran 102
  Barre d'état (structure) 71
  Barre de touches programmables 71
  Fenêtre de base (structure) 71
  Température réelle 71
Élimination
  Éthanol 180
  Fluide frigorigène 179
  Liquide 180
Emballage
  Mise au rebut 179
Equipement de protection (individuel, récapitulatif) 14
Equipement de protection individuel (récapitulatif) 14
Équivalent CO2 199
Erreur 168
  Lire la mémoire 108
Établir l'alimentation électrique 67
Établir le raccordement secteur 67
Ethernet
  Régler 51

F

FC 80 C 98, 181
FC 80 MID 98, 181
Fenêtre de base
  DÉMARRER 71
  STOP 71
  Structure 71
Fenêtre de saisie
  Saisir une valeur 74
  Sélectionner des options 74
  Structure 74
Fiche de données de sécurité
  Liquide caloporteur 43
  Téléchargement 43
Flexible 38
Fluide 77
Fluide frigorigène
  fluoré 13
  Poids de remplissage 199
  Quantité de remplissage 199
Fonction Keep Alive 135
Fonction Rampe 117
Fonctions de l'interface
  Instructions d'écriture 62
  Instructions de lecture 56
Fuseau horaire 123

G

Garantie 182
GNU 182
Grandeur de régulation
  activer 130
Graphique
  Fenêtre (structure) 75

Groupe frigorifique
bi-étagé 196, 200
mono-étagé 193, 198
Réglage 100
Groupe frigorifique bi-étagé 200
Groupe frigorifique mono-étagé 198
GWP 199

H

HyperTerminal 54

I

ID 139
Immunité aux interférences 10
Installation
Appareil 37
Instructions d'écriture 62
Instructions de lecture 56
Interface 49
IP 139

J

Jeu de paramètres de contrôle 133

K

Kpe 129, 131

L

LAUDA.LIVE
Accès 141
Cloud 141
Limitation
Chauffage 100
Limitation de la grandeur de correction 126, 129
Limite correction 129
Liquide
Élimination 180
Liquide caloporteur
Contrôler 165
Élimination 180
Enlever 175
Fiche de données de sécurité 43
Remplacement 177
Lire la mémoire (erreurs) 108

M

Maintenance
Intervalles 159
Messages d'erreur 66
MID 98, 181
Mise au rebut
Emballage 179
Mise au rebut du fluide frigorigène 179
Mise en marche 70
MIT 182
modifier
Signaux sonores 102
Modules
Accessoires 181
Moteur triphasé
Sens de rotation 67

N

Nettoyer 160
Nuage 141
Numéro de série 31, 139

O

Observateur 135
Opérateur 135
Optimisation du programme
Explication 110
Organe d'étranglement 85
OUT
Contact 50

P

Panne 168
Param. de contrôle
Modifier 130
Paramètres d'usine
Refroidissement 100
Paramètres de réglage
Définir la limitation de la grandeur de correction . . 130
Paramètres externes (aperçu) 129

Paramètres de régulation
Paramètres internes (récapitulatif) 128
Paramètres usine
Rétablir 107
Plage proportionnelle 126, 128, 129
Point de coupure en cas de surchauffe
Réglage 96
Point lumineux 71
Pompe
Réglage du niveau 85
Réglage du niveau de puissance 85
Réglage du niveau de puissance du débit 85
Pompe à fût 81
Pompe de pression 81
Programme
Créer 116
Exemple 110
Modifier 116
Programme de terminal 54
Prop_E 129, 131
Protection contre les niveaux trop bas
Contrôler 164
Définition 16
Protection contre les surchauffes
Définition 15
Puissance de chauffe
diminuer 97

Q

Qualification du personnel (aperçu) 13
Questionner les données de configuration (appareil) . . 108

R

Refroidi par air
Nettoyer le condenseur 160
Refroidissement
sans chauffage 100
Réglage de l'heure 123
Réglage de l'intensité (Sign. Sonore) 102
Réglage de la consommation de courant 104
Réglage de la luminosité de l'écran 102
Régler la luminosité (écran) 102
Régulateur de débit 98
Régulation
Détermination de la limitation du contrôleur 97
Régulation de pression 85
Régulation externe
Détermination de la compensation du point de consigne 96
Remplacement
Liquide caloporteur 177
Remplir 79
Remplissage
Liquide caloporteur 157

S

Safe Mode
activé 144
activer 144
Saisie
Température 74
Segment
Démarrer 113
Segments 116
Service après-vente 183
Seuils (température)
régler 100
Signal sonore (réglage) 102
Structure
Appareil 22, 25, 26
Symbole
Nuage 141

T

Td 126, 128
Tde 129, 131
Température
saisir 74
Température maximale 163
Température réelle (écran) 71
Températures limites
régler 100
Temps d'action dérivée 126, 128, 129
Temps d'amortissement 126, 128, 129
Temps de compensation 126, 129

Temps de dosage d'intégration 128
Textes de licence 182
Tih, Til 100
Til, Tih 100
Tmax
    Contrôler 163
    Réglage 96
TmaxTank 96
Tn 126, 128
Tne 129, 131
Tuyau métallique ondulé flexible 38
Tv 126, 128
Tve 129, 131

U

Utilisation abusive 11
utilisation conforme 11

V

Verrouillage des fonctions d'entrée 101
Verrouillage des touches de commande 101
Verrouiller
    Touches 101
Version (logiciel) 109
Version du logiciel 109
Version HW 109
Vidange
    Appareil 175
    Circuit d'eau réfrigérante 163, 178

X

Xp 126, 128
Xpf 129, 131

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