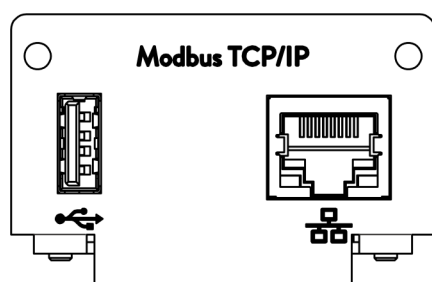


Manuel d'utilisation

Module d'interface LRZ 935

Module Modbus TCP/IP Advanced



Fabricant :

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Allemagne

Téléphone: +49 (0)9343 503-0

Courriel : info@lauda.de

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

Traduction du manuel d'utilisation d'origine

Q4DT-E_13-024, 1, fr_FR 02/04/2026 © LAUDA 2025

remplace l'édition V1R19

Table des matières

1	Généralités.....	5
1.1	Utilisation conforme.....	5
1.2	Compatibilité.....	6
1.3	Modifications techniques.....	6
1.4	Conditions de garantie.....	6
1.5	Copyright.....	6
1.6	Textes de licence.....	7
1.7	Contact LAUDA.....	7
2	Sécurité.....	8
2.1	Consignes de sécurité et mises en garde générales.....	8
2.2	Remarques concernant le module d'interface.....	9
2.3	Qualification du personnel.....	9
3	Déballage.....	10
4	Description des appareils.....	11
4.1	Destination.....	11
4.2	Structure.....	11
5	Avant la mise en service.....	12
5.1	Montage du module d'interface.....	12
5.2	Utilisation du Modulbox.....	14
6	Mise en service.....	15
6.1	Affectation des contacts de l'interface Modbus TCP/IP.....	15
6.2	Mise à jour du logiciel.....	16
6.2.1	Mise à jour du logiciel sur l'appareil de thermorégulation.....	16
6.2.2	Mise à jour du logiciel sur le module Modbus TCP/IP Advanced.....	16
7	Fonctionnement.....	18
7.1	Structure du menu.....	19
7.2	Établissement d'une connexion réseau.....	19
7.2.1	Paramètres réseau avec adresse IP statique.....	21
7.2.2	Vérification de la connexion réseau.....	21
7.2.3	Synchronisation temporelle et serveur NTP.....	22
7.3	Fonctions de l'interface.....	23
7.3.1	Remarques générales concernant Modbus TCP.....	23
7.3.2	Tableau des registres.....	25
7.3.3	Exemple : 0x03 Read Holding Registers (lecture des registres de maintien).....	36
7.3.4	Exemple : 0x04 Read Input Registers (lecture des registres d'entrée).....	37
7.3.5	Exemple : 0x06 Write Single Register (écriture dans un registre).....	40
7.3.6	Surveillance de la communication.....	42

7.4	Serveur Web.....	42
8	Entretien.....	43
9	Dysfonctionnements.....	44
9.1	Alarmes, défauts et avertissements à l'écran de l'appareil de thermorégulation.....	44
9.2	Messages d'erreur Modbus.....	45
10	Mise hors service.....	47
11	Élimination.....	48
12	Caractéristiques techniques.....	49
13	Déclaration de conformité.....	50
14	Glossaire.....	51
15	Index.....	53

1 Généralités

De nombreux appareils de thermorégulation LAUDA possèdent des emplacements pour modules libres permettant de monter des interfaces supplémentaires. Le nombre, la taille et la disposition des emplacements pour modules varient en fonction de l'appareil et sont décrits dans la notice d'utilisation de l'appareil de thermorégulation. Deux emplacements pour modules supplémentaires peuvent être fournis avec le Modulbox LiBus proposé en tant qu'accessoire. Ce dernier se raccorde à l'interface LiBus de l'appareil de thermorégulation comme un boîtier externe.

La présente notice d'utilisation décrit le montage et la configuration du module d'interface Module Modbus TCP/IP (référence LRZ 935).

L'interface Modbus TCP/IP permet de connecter l'appareil de thermorégulation à un PC ou un réseau et de le commander depuis celui-ci par le biais du jeu d'instructions LAUDA. Les fonctions d'interface utilisables à cet effet sont décrites aux chapitres et .

L'interface USB est prévue pour effectuer les mises à jour logicielles Modbus TCP/IP du module Advanced.

1.1 Utilisation conforme

Le module d'interface ne doit être utilisé que de manière conforme à la destination et dans les conditions indiquées dans la présente notice d'utilisation.

Le module d'interface doit être utilisé exclusivement dans les domaines suivants :

- Production, qualité, recherche et développement dans le secteur industriel

Le module d'interface est un accessoire permettant de commander et de surveiller l'appareil de thermorégulation LAUDA. Le module d'interface est monté dans l'appareil et raccordé à l'alimentation 24 volts. Le module d'interface ne doit être monté que dans un appareil de thermorégulation capable de prendre en charge l'interface fournie. Une liste des lignes de produits compatibles est disponible au chapitre « Compatibilité » de la présente notice d'utilisation.

Il est également possible de faire fonctionner le module d'interface en combinaison avec le Modulbox LiBus (LAUDA référence LCZ 9727). Le montage et le raccordement du Modulbox sont également décrits dans la présente notice d'utilisation.

Utilisation abusive raisonnablement prévisible

- Fonctionnement sur un appareil non compatible
- Fonctionnement en extérieur
- Fonctionnement en atmosphère explosive
- Fonctionnement après un montage incomplet
- Fonctionnement avec des connexions ou câbles défectueux ou non conformes aux normes
- Fonctionnement dans des conditions médicales conformément à la norme DIN EN 60601-1 ou CEI 601-1

1.2 Compatibilité

Le module d'interface est disponible comme accessoire pour les lignes de produits LAUDA suivantes :

■ Integral IN



Pas de fonctionnement avec des interfaces du même type

Utiliser seulement une interface Modbus TCP/IP ou une interface OPC UA.

L'utilisation simultanée d'interfaces Modbus TCP/IP et OPC UA n'est pas admissible. Le terme de « module de comm. » (communication module) est utilisé dans la présente notice d'utilisation et les menus de l'appareil pour ces deux interfaces étant donné qu'il s'agit de matériel identique.



Pas de fonctionnement avec plusieurs systèmes de bus de terrain

Le fonctionnement en association avec d'autres systèmes de bus de terrain comme les interfaces CAN, EtherCAT ou Profinet n'est pas non plus admissible étant donné qu'un seul système de bus de terrain à la fois peut être pris en charge.

1.3 Modifications techniques

Toute modification technique est interdite sans l'autorisation écrite du fabricant. En cas de dommages dus au non-respect de cette règle, tout droit à la garantie est annulé.

D'une manière générale, LAUDA se réserve toutefois le droit d'effectuer des modifications techniques.

1.4 Conditions de garantie

LAUDA accorde un an de garantie par défaut.

1.5 Copyright


La présente notice d'utilisation a été rédigée, vérifiée et approuvée en allemand. En cas de divergences de fond dans des éditions en d'autres langues, les informations de l'édition allemande font foi. En cas d'anomalies, veuillez contacter le service après-vente LAUDA, voir ↗ Chapitre 1.7 « Contact LAUDA » à la page 7.

Les raisons sociales et dénominations de produits mentionnées dans la notice d'utilisation sont en général des marques déposées des entreprises respectives et sont protégées par le droit des marques et des brevets. Les figures utilisées peuvent parfois illustrer des accessoires qui ne sont pas inclus dans l'étendue de la livraison.

Tous les droits, y compris ceux liés à la modification technique et à la traduction, sont réservés. Cette notice d'utilisation ne doit en aucun cas être modifiée, traduite ou réutilisée en totalité ou en partie sans l'autorisation écrite de LAUDA. Toute infraction sera passible de dommages et intérêts. Sous réserve d'autres prétentions.

1.6 Textes de licence

Vous pouvez obtenir les textes de licence pour les logiciels utilisés dans l'appareil de thermorégulation sur le serveur Web intégré au module de communication.

1. Saisissez dans la barre d'adresse de votre navigateur *https://<Adresse ID de l'interface Modbus TCP/IP>* et confirmez votre saisie.
2. Naviguez sur le site Web pour vous rendre à la section *Liens* et cliquer sur *Licences*. Vous trouverez sur cette page tous les composants logiciels utilisés ; les conditions d'obtention des licences de logiciels y sont également indiquées. Indications concernant le serveur Web, voir  Chapitre 7.4 « Serveur Web » à la page 42

1.7 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

2 Sécurité

2.1 Consignes de sécurité et mises en garde générales



- Lisez entièrement et attentivement la présente notice d'utilisation avant utilisation.
- Conservez toujours la notice d'utilisation à portée de main pendant le fonctionnement du module d'interface.
- La notice d'utilisation fait partie intégrante du module d'interface. Transmettez-la également en cas de remise du module à un tiers.
- La présente notice d'utilisation est valable en combinaison avec la notice d'utilisation de l'appareil de thermorégulation dans lequel le module d'interface est incorporé.
- Les notices relatives aux produits LAUDA peuvent être téléchargées sur le site Internet LAUDA : <https://www.lauda.de>
- La présente notice d'utilisation contient des mises en garde et des consignes de sécurité qui doivent être observées dans tous les cas.
- Le personnel doit par ailleurs satisfaire à certaines exigences, voir ↪ Chapitre 2.3 « Qualification du personnel » à la page 9.

Structure des mises en garde

Symbole d'avertissement	Type de danger
	Avertissement : emplacement dangereux.
Terme générique	Signification
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.
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.

2.2 Remarques concernant le module d'interface

- Débranchez toujours l'appareil de thermorégulation du réseau électrique avant d'installer le module d'interface ou de raccorder les interfaces.
- Avant toute manipulation des modules d'interface, observez les mesures de sécurité recommandées contre la décharge électrostatique.
- Évitez de toucher le circuit imprimé avec un outil métallique.
- Ne mettez pas l'appareil de thermorégulation en service avant que le montage du module d'interface ne soit terminé.
- Conservez les modules d'interface non utilisés dans leur emballage en respectant les conditions ambiantes prescrites.
- Pour les liaisons câblées, n'utilisez que des câbles appropriés et de longueur suffisante.
- Veillez à ce que le blindage des câbles et des connecteurs soit conforme aux normes CEM. LAUDA recommande d'utiliser des câbles préconfectionnés.
- Posez toujours les câbles selon les règles de l'art et en prévenant tout risque de trébuchement. Fixez les câbles posés et assurez-vous qu'ils ne peuvent pas être endommagés en cours de fonctionnement.
- Vérifiez l'état des câbles et interfaces avant toute utilisation.
- Nettoyez sans délai les pièces encrassées, en particulier les interfaces inutilisées.
- Assurez-vous que les signaux transmis via l'interface sont conformes aux paramètres de fonctionnement admissibles du module d'interface.

2.3 Qualification du personnel

Personnel spécialisé

Seul un personnel spécialisé est autorisé à effectuer le montage de modules d'interface. On entend par personnel spécialisé les personnes qui, en raison de leur formation, leurs connaissances et leurs expériences, sont en mesure d'évaluer le fonctionnement de l'appareil et de l'application, ainsi que les risques qui en émanent.

3 Déballage

! REMARQUE ! Dommage lié au transport	
	Dommages de l'appareil
	<ul style="list-style-type: none">● Inspectez l'appareil avant sa mise en service pour vérifier qu'il ne présente aucun signe extérieur de dommage survenu en cours de transport.● Ne mettez jamais l'appareil en service si vous constatez un dommage lié au transport !
! REMARQUE ! Décharge électrostatique	
	Dommage matériel
	<ul style="list-style-type: none">● Respectez en permanence les mesures de sécurité contre la décharge électrostatique.

Observez la séquence suivante lors du montage :

1. Retirez le module d'interface de l'emballage.
2. Utilisez l'emballage extérieur si vous souhaitez poser le module d'interface sur le lieu de montage. Celui-ci est protégé contre l'électricité statique.
3. Éliminez les matériaux d'emballage après le montage en respectant l'environnement, voir ↗ « Emballage » à la page 48.

i	<i>Si vous constatez des dommages sur le module d'interface, veuillez contacter immédiatement le service après-vente LAUDA, voir ↗ Chapitre 1.7 « Contact LAUDA » à la page 7.</i>
----------	--

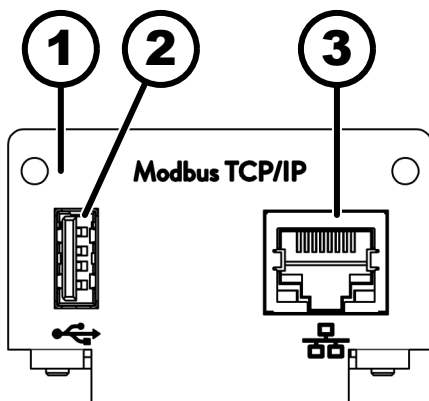
4 Description des appareils

4.1 Destination

Le module Advanced Modbus TCP/IP a été conçu aux fins suivantes :

- Intégrer des appareils de thermostats dans un réseau Modbus TCP/IP.
- Commander des appareils de thermostats par le biais du registre Modbus LAUDA.

4.2 Structure



- 1 Façade avec alésages pour vis de fixation M3 x 10
- 2 Port USB Host, USB 2.0 de type A
- 3 Interface Ethernet (10/100 Mbit/s, RJ 45 avec 2 LED*)

* Les deux LED indiquent si l'interface est connectée et si les données sont transmises (Link/Activity).

Fig. 1: Module Modbus TCP/IP

5 Avant la mise en service

5.1 Montage du module d'interface

Le module d'interface est raccordé à un câble-ruban plat LiBus interne, puis introduit dans un emplacement pour modules libre. Le nombre et la disposition des emplacements pour modules varient en fonction de l'appareil. Les emplacements pour modules sont protégés par un couvercle vissé sur le boîtier ou inséré sur l'ouverture de l'emplacement.



AVERTISSEMENT !
Contact avec des pièces sous tension

Décharge électrique

- Débranchez l'appareil du réseau électrique avant d'effectuer tous les travaux de montage.
- Respectez en permanence les mesures de sécurité contre la décharge électrostatique.



La description du montage du module s'applique en principe à tous les appareils de thermorégulation LAUDA ; les illustrations données en exemple ci-dessous illustrent le montage d'un module analogique dans un appareil de thermorégulation de la ligne de produits Variocool.

Notez qu'un module d'interface à petite façade ne peut être monté que dans un emplacement pour modules bas. Une fois le montage terminé, la façade doit recouvrir complètement l'ouverture de l'emplacement pour modules.

Pour fixer le module d'interface, vous avez besoin de 2 vis M3 x 10 ainsi que d'un tournevis adapté.

Observez la séquence suivante lors du montage :

1. Mettez l'appareil de thermorégulation à l'arrêt et débranchez la fiche secteur.
2. Desserrez au besoin les vis situées sur le couvercle de l'emplacement pour modules requis. Si le couvercle n'est pas vissé, mais inséré, vous pouvez le soulever à l'aide d'un tournevis plat.

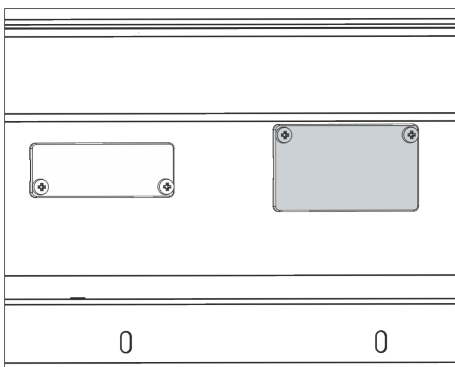


Fig. 2: Démonter le couvercle (schéma de principe)

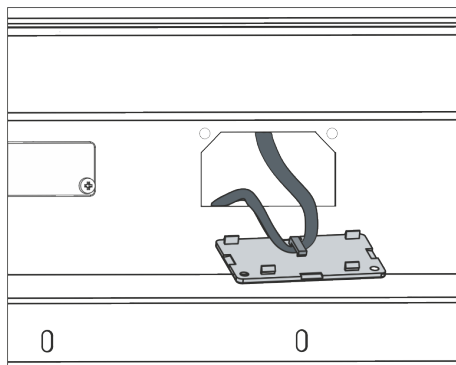


Fig. 3: Détacher le câble-ruban plat LiBus (schéma de principe)

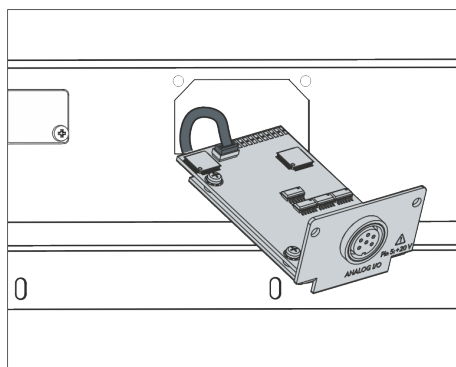


Fig. 4: Raccorder le module d'interface (schéma de principe)

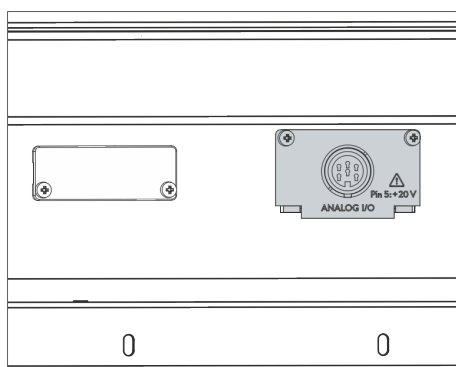


Fig. 5: Fixer la façade (schéma de principe)

3. Retirez le couvercle de l'emplacement pour modules.
 - ▶ L'emplacement pour modules est ouvert. Le câble-ruban plat LiBus est accroché sur le côté intérieur du couvercle et est facilement accessible.
4. Retirez le câble-ruban plat LiBus du couvercle.
5. Raccordez le connecteur mâle rouge du câble-ruban plat LiBus au connecteur femelle rouge situé sur le circuit imprimé du module d'interface. Les connecteurs mâle et femelle sont détrompés : assurez-vous que l'ergot du connecteur mâle est orienté vers la cavité du connecteur femelle.
 - ▶ Le module d'interface est correctement raccordé à l'appareil de thermorégulation.
6. Introduisez le câble-ruban plat LiBus et le module d'interface dans l'emplacement pour modules.
7. Vissez à fond la façade sur le boîtier avec 2 vis M3 x 10.
 - ▶ La nouvelle interface de l'appareil de thermorégulation est opérationnelle.

5.2 Utilisation du Modulbox

Le Modulbox LiBus vous permet de doter un appareil de thermorégulation LAUDA de deux emplacements pour modules supplémentaires. Le Modulbox est conçu pour des modules d'interface à grande façade et est raccordé à l'appareil de thermorégulation par un connecteur femelle LiBus libre.

Le connecteur femelle situé sur l'appareil de thermorégulation porte l'inscription **LiBus**.

Observez la séquence suivante lors du montage :

1. Éteignez l'appareil de thermorégulation.
2. Débranchez le câble du Modulbox de l'appareil de thermorégulation.
 - Le Modulbox est débranché de l'alimentation électrique.
3. Vérifiez quelles sont les interfaces déjà présentes sur l'appareil de thermorégulation et le Modulbox.



Observez les indications relatives à la compatibilité du module d'interface. Ne montez un module d'interface avec le même type d'interface que si le fonctionnement avec plusieurs de ces interfaces est autorisé.

4. Montez le module d'interface requis dans le Modulbox. Observez à cette occasion les indications relatives au montage dans un appareil de thermorégulation, voir chapitre « Montage du module d'interface ».
5. Installez le Modulbox à proximité de l'appareil de thermorégulation.
6. Raccordez le câble du Modulbox au connecteur femelle LiBus de l'appareil de thermorégulation.
 - Les interfaces du Modulbox sont opérationnelles.

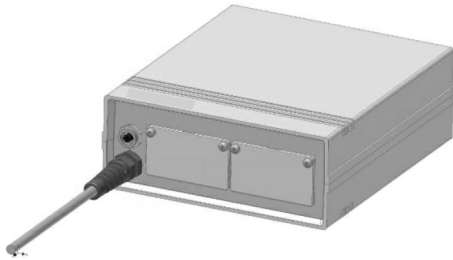


Fig. 6: Modulbox LiBus, référence LCZ 9727

6 Mise en service

L'interface Modbus TCP/IP utilisée démarre automatiquement à l'enclenchement de l'appareil de thermorégulation LAUDA.



La durée du démarrage jusqu'à ce que l'interface soit disponible est d'environ 30 secondes. Veuillez attendre que l'interface soit disponible avant de la solliciter par des instructions.

Vous pouvez vérifier la disponibilité de l'interface de la façon suivante :

- *Envoi d'une instruction de test*
- *Affichage dans le menu de l'appareil (menu principal → Module → Module de comm.*

Attention ! Lorsque le menu principal est ouvert pendant le démarrage de l'interface, l'affichage n'est pas automatiquement actualisé.

- *Accessibilité du serveur Web de l'interface ↪ Chapitre 7.4 « Serveur Web » à la page 42*

6.1 Affectation des contacts de l'interface Modbus TCP/IP

L'interface Modbus TCP/IP est équipée de connecteurs femelles standards du type RJ45 (connecteur modulaire 8P8C conforme au CFR partie 68). Pour la connexion, utiliser des câbles Ethernet classiques de catégorie CAT5e ou supérieure (affectation 8P8C avec paires torsadées).

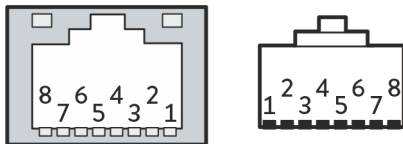


Fig. 7: Contacts RJ45 connecteur femelle / mâle

Tab. 1: Affectation des contacts RJ45

Contact	Signal 10Base-T / 100Base-TX
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	-
5	-
6	Rx-
7	-
8	-

6.2 Mise à jour du logiciel

6.2.1 Mise à jour du logiciel sur l'appareil de thermostatisation

Sur les appareils de thermostatisation possédant une ancienne version logicielle, une mise à jour du logiciel peut s'avérer nécessaire afin de pouvoir faire fonctionner la nouvelle interface.

1. Allumez l'appareil de thermostatisation après avoir monté la nouvelle interface.
2. Vérifiez si un avertissement lié au logiciel s'affiche à l'écran.
 - Avertissement 510 – 532 *Mise à jour Logiciel néc. ou Logiciel trop vieux* : veuillez contacter le service après-vente LAUDA, voir ↪ Chapitre 1.7 « Contact LAUDA » à la page 7.
 - Aucun avertissement lié au logiciel : mettez l'appareil de thermostatisation en service de la façon habituelle.

6.2.2 Mise à jour du logiciel sur le module Modbus TCP/IP Advanced

Le logiciel du module d'interface LRZ 935 est mis à jour indépendamment du logiciel de l'appareil. À cet effet, procédez de la façon suivante :

1. Préparez une clé USB avec le nouveau logiciel de LAUDA mis à disposition (fichier .raub). Formatez éventuellement la clé USB avant d'y copier le fichier .raub.



Seule la version actuelle du fichier .raub doit s'y trouver.

2. Allumez l'appareil de thermostatisation après avoir monté la nouvelle interface.
3. Assurez-vous que la date et l'heure sur l'appareil de thermostatisation sont exactes. Ceci est important pour le contrôle de la signature numérique du fichier .raub.
4. Insérez la clé USB préparée dans le port USB du module d'interface.



Ne pas utiliser le port USB de l'appareil de thermostatisation.

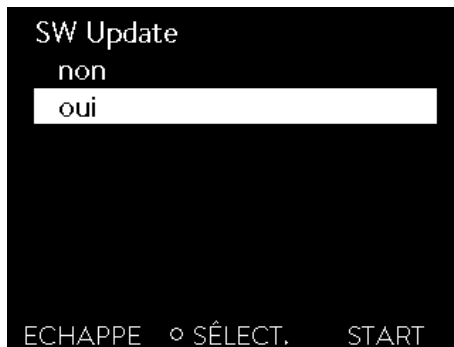


Fig. 8: Démarrer la mise à jour du logiciel

5. Dans le menu principal de l'appareil de thermostatisation, sélectionnez *Module* → *de comm. Module* → *Mise à jour logicielle module* → *Mise à jour logicielle* → *oui* pour démarrer la mise à jour.



REMARQUE !

Défectuosité en raison de l'interruption de la procédure de mise à jour

Attention ! Une fois démarrée, la procédure de mise à jour ne peut pas être arrêtée et ne doit pas être interrompue par des interventions extérieures.

- N'éteignez pas l'appareil pendant la procédure de mise à jour.
- Ne retirez pas la clé USB pendant la procédure de mise à jour.

► Le statut passe à [clignotant] et la progression est indiquée %.

6. À la fin de la procédure de mise à jour, le module d'interface redémarre, ce qui peut générer des messages d'avertissement ou des messages d'erreur. C'est pourquoi vous devez opérer un redémarrage tel qu'indiqué au point suivant.
7. Redémarrez le thermostat. Pour ce faire, éteignez le thermostat en actionnant l'interrupteur principal et rallumez-le au bout de 60 secondes. Après le réenclenchement, attendez encore 30 secondes supplémentaires afin que le module d'interface ait fini son initialisation.
 - La mise à jour du logiciel sur le module Modbus TCP/IP est terminée. Après l'actualisation, la version du logiciel peut être vérifiée dans le menu principal sous *État de l'appareil* → *Versions logicielles* → *Module de comm.*

7 Fonctionnement

L'interface Modbus TCP/IP vous permet de connecter votre appareil de thermorégulation directement à un PC ou de l'intégrer dans un réseau local. La commande peut alors être assurée par le biais du registre / jeu d'instructions LAUDA.

Protocoles réseau pris en charge, normes

Client DHCP	- RFC2132, 3046, 2563
HTTP	- RFC 1945, 2616, 2617, 2388 822 (TXT, CSS, RAW, JPEG, GIF, PNG, ICO, XML, TIFF, MPEG, MP3, ...)
TCP	- RFC792, 793, 1122, 6298
UDP	- RFC1035
IGMP	- RFC1112, 2236 (V1, 2, 3)
TLS	- RFC2246 (TLS 1.0), RFC4346 (TLS 1.1) et RFC5246 (TLS 1.2)
X.509	- RFC5280
WebSocket	- RFC6455
Auto-IP	- RFC3927
mDNS	- RFC6762
Modbus TCP	- https://modbus.org/specs.php

Débit d'instructions

Le débit d'instructions réalisable par Ethernet dépend d'un grand nombre de facteurs ; il peut s'agir entre autres des critères suivants :

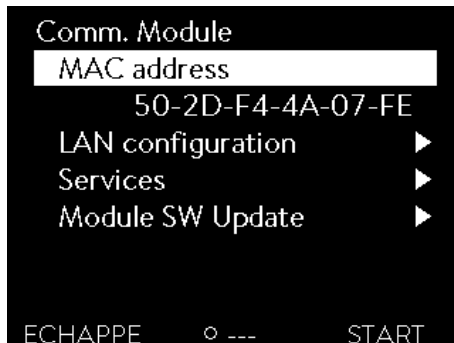
- L'appareil de thermorégulation et le pupitre de commande / PC appartiennent idéalement au même (sous-)réseau ; dans le cas contraire, il faut intercaler le moins de routeurs ou de commutateurs possible.
- Une liaison par câble (LAN) avec le pupitre de commande / PC est en général plus fiable pour la transmission des données qu'une liaison radio (WLAN).
- Une utilisation trop importante du réseau peut ralentir sensiblement l'échange d'instructions.

L'échange de données entre l'appareil de thermorégulation et une application externe via le module de comm. se fait par l'interface Ethernet suivant le principe d'instruction-réponse. D'une manière générale, cela signifie qu'une nouvelle instruction n'est envoyée que si l'appareil de thermorégulation a répondu à l'instruction précédente.

Dans des conditions idéales, il est possible d'envoyer des instructions à l'appareil de thermorégulation toutes les 100 ms. Si plusieurs connexions Modbus TCP/IP sont actives, en cas d'utilisation importante du réseau ou d'utilisation d'une connexion Wi-Fi, il peut s'avérer nécessaire d'envoyer les instructions avec un cycle supérieur à 1 s.

Pour certaines instructions cycliques (la *valeur réelle de la température externe* par exemple), une vitesse de transmission de 500 ms est judicieuse. Une transmission plus lente entraîne une dégradation du comportement de régulation si cette valeur est utilisée comme grandeur de régulation dans l'appareil de thermorégulation.

7.1 Structure du menu



i Le menu indique toujours uniquement les fonctions disponibles pour l'appareil de thermostat actuel.

Le menu de configuration de l'interface est intégré dans le menu principal de l'appareil de thermostat respectif :

Menu principal → *Modules* → *Module de comm.*

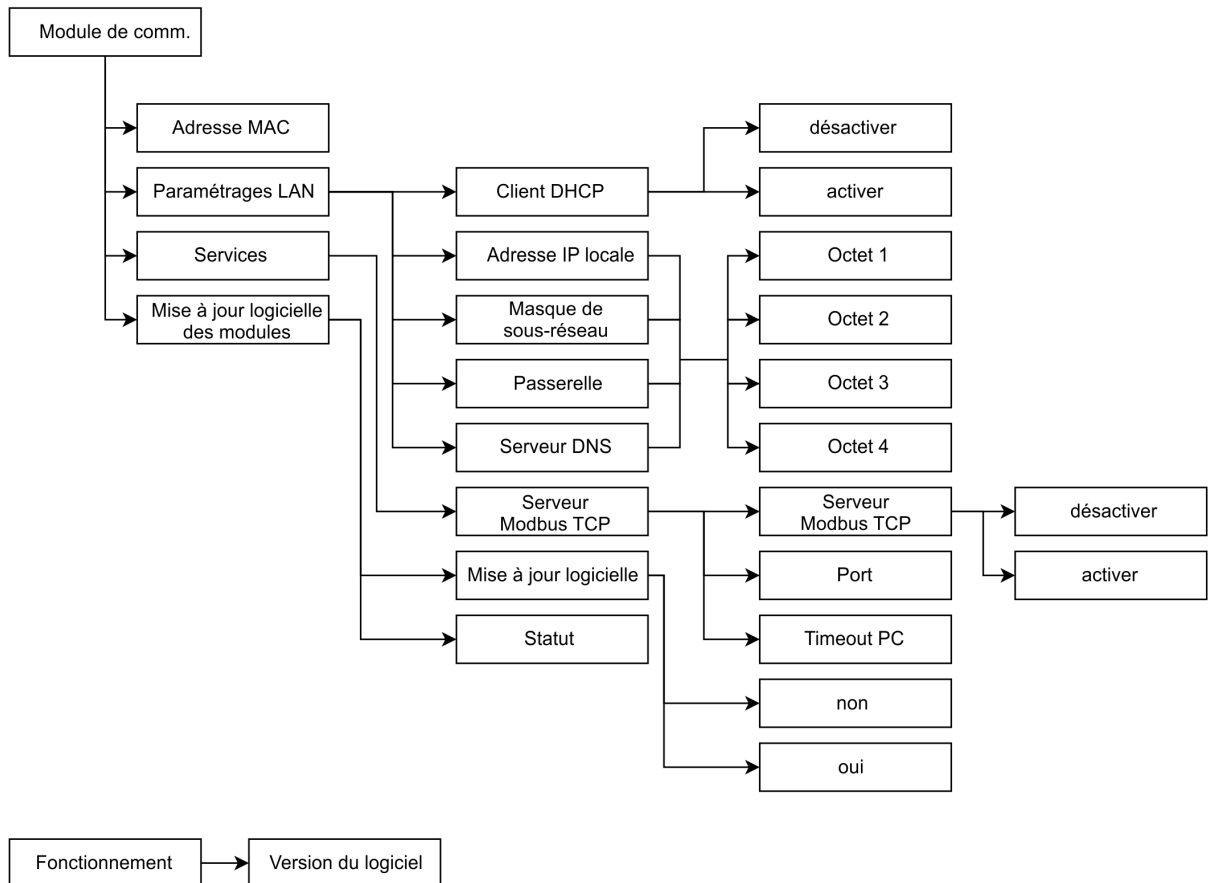


Fig. 9: Menu de l'interface Modbus

7.2 Établissement d'une connexion réseau

Le module de comm. est doté de sa propre interface Ethernet disponible sur le module sous forme d'un connecteur RJ45. Les réglages décrits ici se rapportent à l'interface Ethernet du module de comm. et sont accessibles dans les options de menu *Modules* → *Module de comm.* → *Paramétrages LAN*.

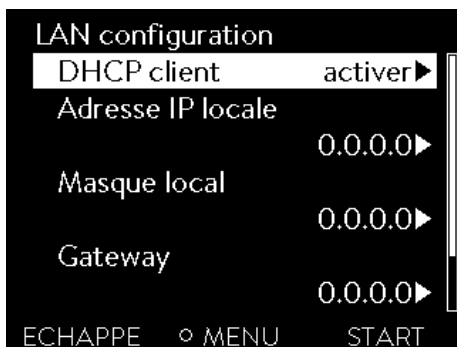


Fig. 10: Paramétrages LAN

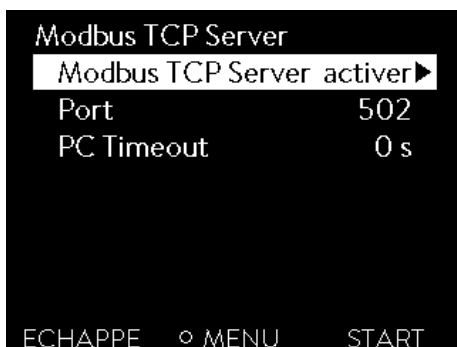


Fig. 11: Serveur Modbus TCP

Avant de pouvoir communiquer via l'interface Modbus avec l'appareil de thermorégulation depuis un PC ou via un réseau local, vous devez effectuer les opérations préliminaires suivantes :

1. Utilisez un câble Ethernet (cat. 5e ou supérieure) pour connecter l'interface Ethernet de l'appareil de thermorégulation à l'autre terminal. Les systèmes suivants peuvent être utilisés comme terminal : PC, commutateur, routeur ou point d'accès WLAN
2. Dans les options de menu *Modules* → *Module de comm.* → *Paramétrages LAN*, opérez tous les paramétrages que requiert le système / réseau connecté pour la communication. À la livraison, le service DHCP est activé (par défaut) et les paramètres requis doivent être repris automatiquement. Vérifiez ces paramètres.
3. Le serveur Modbus TCP est désactivé en usine. Allez dans les options de menu *Modules* → *Module de comm.* → *Services* → *Serveur Modbus TCP* → pour activer le serveur Modbus TCP.
4. Par défaut, le port 502 est utilisé pour Modbus TCP, mais ceci peut être modifié en cas de besoin. Sélectionnez *Modules* → *Module de comm.* → *Services* → *Serveur Modbus TCP* → *Port* pour modifier le port.



Contactez votre administrateur système pour obtenir les informations requises et observez les indications suivantes :

- L'interface Modbus TCP/IP de l'appareil de thermorégulation est préparée en usine pour fonctionner sur un serveur DHCP : le réglage *Client DHCP = activé* permet au réseau d'appliquer automatiquement la configuration requise dès que la liaison par câble est établie.
- Si ce n'est pas ce que vous souhaitez faire, par exemple en cas de fonctionnement sur un système individuel ou comme interface de processus, vous devez désactiver l'entrée *Client DHCP*. Saisissez ensuite manuellement les paramètres réseau, voir ↗ Chapitre 7.2.1 « Paramètres réseau avec adresse IP statique » à la page 21.
- Le port du Modbus TCP est par défaut le « 502 », il peut être modifié si nécessaire.

7.2.1 Paramètres réseau avec adresse IP statique

Les conditions suivantes doivent être remplies afin de connecter manuellement l'appareil de thermorégulation à un système ou un réseau :

- L'interface Modbus TCP/IP est connectée à un système individuel (PC) ou à un composant de réseau (concentrateur, commutateur, routeur, point d'accès WLAN) au moyen d'un câble Ethernet.
 - L'adresse IP locale reçue par l'appareil de thermorégulation appartient à la même zone d'adresses que le système connecté. Elle n'est utilisée par aucun autre système du réseau.
1. Allez dans les options de menu *Module* → *Module de comm.* → *Paramétrages LAN*.
 2. Sélectionnez la valeur *désactivé* pour l'entrée *Client DHCP*.
 - ▶ Les entrées permettant de saisir les adresses IP sont activées.
 3. Saisissez successivement les adresses IP pour les entrées suivantes.



Saisie d'adresses IP

Les adresses IP sont saisies octet par octet :

- Sélectionnez le champ *Octet 1*.
- Saisissez la première valeur numérique de l'adresse IP comprenant 4 nombres et confirmez la saisie.
- Répétez l'opération pour les champs *Octet 2*, *Octet 3* et *Octet 4*.

- Adresse IP locale* - Saisissez l'adresse IP souhaitée, par exemple 120.0.1.12. Cette adresse IP permet aux systèmes connectés d'accéder à l'appareil de thermorégulation, voir Chapitre 7.2.2 « Vérification de la connexion réseau » à la page 21.
- Masque de sous-réseau* - Saisissez le masque de sous-réseau associé, par exemple 255.255.192.0.
- Passerelle* - Saisissez l'adresse IP (par exemple 120.0.0.13) de la passerelle utilisée pour communiquer avec les réseaux voisins.
- Remarque : la configuration de l'adresse de la passerelle est requise si l'appareil de thermorégulation et le pupitre de commande (le PC par exemple) appartiennent à des sous-réseaux différents (VLAN / LAN).
- Serveur DNS* - Saisissez l'adresse IP (par exemple 120.0.1.40) du serveur DNS utilisé pour la résolution du nom des systèmes connectés.
- Remarque : la saisie de l'adresse du serveur DNS n'est pas obligatoire.

7.2.2 Vérification de la connexion réseau

Requête de ping

L'instruction de console `ping` permet de vérifier facilement depuis un système connecté si l'interface est accessible. Une requête élémentaire (Echo Request) est alors envoyée à l'adresse IP locale configurée. En cas d'accessibilité, quatre réponses avec à chaque fois le temps de transmission sont généralement renvoyées.

Condition préalable : L'appareil de thermorégulation est en marche et connecté à un système individuel ou au réseau.

1. Ouvrez l'interpréteur de ligne de commande (console) sur un système connecté.



Démarrage de la console

Chaque système d'exploitation propose un interpréteur de ligne de commande. Sous Windows 10 ou Windows 11, il est par exemple accessible de la façon suivante :

Démarrer (clic droit) → Exécuter → cmd.exe

2. Saisissez l'instruction « ping » et l'adresse IP de l'interface :

Syntaxe : « ping XXX.XXX.XXX.XXX »

Exemple : ping 172.18.54.2.



Adresse IP module de comm.

L'adresse IP configurée ou requise est consultable dans le menu Module → Module de comm. → Paramétrages LAN.

3. Confirmez la saisie en appuyant sur [Entrée]

- ▶ Si elle est accessible, l'interface répond sans délai à la requête.

Si le terminal n'est pas accessible, vous devez vérifier si les critères suivants sont remplis :

- L'interface est connectée au même réseau que le système de contrôle.
- L'adresse testée correspond à l'adresse indiquée dans le menu de l'interface.
- Les paramètres réseau configurés sont corrects.

Contactez le cas échéant votre administrateur système.

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users>ping 120.0.1.12
Pinging 120.0.1.12 with 32 bytes of data:
Reply from 120.0.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 120.0.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 120.0.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 120.0.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 120.0.1.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\Users>
```

Fig. 12: Exemple d'une requête ping

7.2.3 Synchronisation temporelle et serveur NTP

Horloge système et synchronisation

Le module d'interface Modbus TCP/IP LAUDA de votre appareil de thermorégulation est doté d'une horloge système intégrée. Afin d'assurer la plus haute précision, le système compare régulièrement cette horloge avec un serveur NTP (Network Time Protocol) externe prédéfini.

Les serveurs NTP prédéfinis sont :

- 0.1lauda.pool.ntp.org
- 1.1lauda.pool.ntp.org
- 2.1lauda.pool.ntp.org
- 3.1lauda.pool.ntp.org



Ces serveurs NTP sont préétablis dans le module d'interface Modbus TCP/IP LAUDA et ne sont pas modifiables par le client. Le port NTP par défaut est le 123. Assurez-vous que ce port est disponible au sein de votre réseau pour les connexions sortantes.

Mécanisme de secours (fallback)

Dans l'éventualité où aucune connexion au serveur NTP prédéfini ne puisse être établie et que la dernière synchronisation réussie date de plus d'une heure, un système de sécurité interne se met en place :

- le système compare l'horloge de l'interface à l'horloge interne de l'appareil de thermorégulation.
- En cas de divergence, l'horloge de l'interface est alignée sur celle de l'appareil de thermorégulation.

Ce mécanisme vise à assurer que votre module d'interface LAUDA puisse travailler avec une temporalité la plus précise possible même sans connexion au serveur NTP externe. Pour de plus amples détails concernant l'horloge de l'appareil de thermorégulation LAUDA, veuillez consulter la notice d'utilisation de l'appareil correspondant.

7.3 Fonctions de l'interface

Les fonctions d'interface telles que les instructions de lecture et d'écriture permettent de lire les paramètres de fonctionnement actuels de l'appareil de thermorégulation et de prescrire certains paramètres et valeurs de process.

Les fonctions prises en charge par l'interface sont présentées brièvement dans les pages qui suivent. Elles sont classées de manière thématique suivant le composant concerné et identifiées par un ID unique. Selon l'équipement technique de votre appareil de thermorégulation, le nombre et l'étendue des fonctions d'interface réellement disponibles peuvent diverger de l'installation illustrée ici, voir chapitre « Disponibilité des interfaces ».

7.3.1 Remarques générales concernant Modbus TCP

Modbus TCP/IP est un protocole de communication fréquemment utilisé dans les applications industrielles pour transmettre des informations de commande et des données entre des appareils, tels que des capteurs, des actionneurs et des systèmes de commande. Modbus TCP/IP est l'adaptation du protocole Modbus RTU/ASCII au protocole TCP/IP. Celle-ci permet d'utiliser le protocole Modbus via des réseaux basés sur Ethernet. Ceci présente l'avantage d'une intégration plus aisée aux structures en réseau en place et d'une utilisation d'appareils et d'infrastructures TCP/IP standard. Des informations détaillées concernant Modbus peuvent être consultées dans les spécifications disponibles sur www.modbus.org.

Paramètres réseau

L'utilisation de Modbus TCP/IP présuppose la configuration de certains paramètres réseau :

- Adresse IP : chaque appareil sur le réseau requiert une adresse IP unique.
- Masque de sous-réseau : le masque de sous-réseau définit lesquelles des adresses IP se trouvent sur le réseau local.
- Passerelle : en option pour la communication entre différents réseaux.
- Port : par défaut, le port 502 est utilisé pour Modbus TCP/IP, mais celui-ci est peut être modifié en cas de besoin.

Les réglages nécessaires peuvent être opérés dans le menu Module, voir le chapitre 7.1 « Structure du menu » à la page 19. Fig. 9

Il est important de veiller à ce qu'il n'y ait pas de conflits d'adresses et que les pare-feux et les routeurs soient correctement configurés afin d'assurer le trafic des données sur le port correspondant.

Le module Modbus TCP/UP permet l'écriture et la lecture des données d'appareils. Ceci s'effectue par le biais de registres définis et des adresses de ces appareils. La fonction devant être exécutée est prescrite par le code de fonction attribué par défaut. D'une façon générale, les appareils de thermo-régulation LAUDA prennent en charge deux types de registres :

- Holding registers (registres de maintien) : il s'agit de registres en lecture-écriture typiquement utilisés pour les paramètres de configuration ou les instructions de commande.
- Input registers (registres d'entrée) : il s'agit de registres en lecture seule (read-only Register) qui contiennent en règle générale des valeurs de mesure ou des informations d'état.

Les registres de maintien ou d'entrée sont lus ou écrits par le biais de codes de fonction. Le module d'interface LAUDA prend en charge les codes de fonction publics suivants :

- 0x03 Read Holding Registers (lecture des registres de maintien) (plage d'adresses: 40001 – 49999)
- 0x04 Read Input Registers (lecture des registres d'entrée) (plage d'adresses : 30001 – 39999)
- 0x06 Write Single Register (écriture dans un registre de maintien) (plage d'adresses : 40001 – 49999)
- 0x10 Write Multiple Registers (écriture dans plusieurs registres)

Les registres et formats de données suivants sont utilisés pour communiquer :

- Registres de données de 16 et 32 bits. Pour les variables / paramètres de 32 bits, deux registres doivent être respectivement lus et écrits.
- Ordre big endian : par définition, les octets de poids forts sont transmis en premier.
- Valeurs numériques : le format des données (signées, décimales, ...) peut être consulté dans les .
- Enum : le décodage peut être consulté dans les .

Un message Modbus TCP est structuré de la façon suivante (tel que définit dans la spécification Modbus) :



Protocole Modbus	Description
Identifiant de transaction	Nombre déterminé selon le choix du client pour une affectation univoque de la réponse à la requête.
Identifiant de protocole	Défini à 0 dans la spécification Modbus
Longueur	Nombre d'octets suivants

Protocole Modbus	Description
Identifiant de l'unité	Est utilisé pour le routage réseau et déterminé par le client. N'est pas pertinent pour Modbus TCP puisque ce sont les adresses IP qui sont utilisées pour l'adressage. Dans ce cas de figure, la norme prévoit l'envoi de la valeur 0xFF.
Code de fonction	Pris en charge par LAUDA : <ul style="list-style-type: none"> • 0x03 Read Holding Registers (lecture des registres de maintien) • 0x04 Read Input Registers (lecture des registres d'entrée) • 0x06 Write Single Register (écriture dans un registre) • 0x10 Write Multiple Registers (écriture dans plusieurs registres)
Données	Selon le code de fonction, l'adresse de départ, le nombre de registres, les données utiles, les valeurs de registre, ...sont transmis ici. Des détails sont fournis dans la spécification Modbus.



La plage de valeurs pour les différents registres / paramètres dépend de la configuration spécifique de l'appareil de thermorégulation. Exemple : Le fluide de thermorégulation utilisé détermine la température maximale qui, à son tour, détermine la plage de valeurs pour TiH, cette température étant déterminante pour définir la plage de valeurs admissible pour Tset. Le thermostat contrôle en interne la plage de valeurs autorisée en cas d'instructions d'écriture et rejette les saisies invalides via l'interface Modbus.

C'est pourquoi, après chaque écriture avec

- *0x06 Write Single Register (écriture dans un registre)*
- *0x10 Write Multiple Registers (écriture dans plusieurs registres)*

il faut lire à nouveau le registre via le code de fonction correspondant et contrôler si l'instruction d'écriture a été correctement mise en œuvre.

7.3.2 Tableau des registres

Ci-après le tableau des registres décrivant tous les registres Modbus pris en charge. Les colonnes du tableau s'interprètent de la façon suivante :

- **ID** : l'identifiant de fonction univoque de LAUDA
- **Fonction** : la description du registre / de la fonction
- **Unité** : l'unité de mesure dans laquelle les données des registres doivent être interprétées, par ex. °C, t/min, %, etc.
- **Accès** : r = read (pour lecture) ; w = write (pour écriture). Attention : ceci est fourni uniquement à titre informatif pour les utilisateurs. Le type d'accès est réalisé via le protocole avec le code de fonction.
- **Code de fonction** : le code de fonction pris en charge pour le registre
- **Adresse du registre** : l'adresse spécifique du registre

- **Index** : selon le déploiement du logiciel, une compensation est utilisée pour l'adressage, avec la corrélation suivante :
Holding Registers (registres de maintien) (40001 – 49999)
 - Index = Adresse du registre – 40001
 - Codes de fonction : 03 (Read) (lecture), 06 (Write Single) (écriture d'une valeur)
 Input Registers (registres d'entrée) (30001 – 39999)
 - Index = Adresse du registre – 30001
 - Code de fonction : 04 (Read Input Registers) (lecture des registres d'entrée)
- **Nombre de registres** : indique le nombre de registres nécessaires. Par défaut, il s'agit pour les registres Modbus de registres en 16 bits (2 octets). Pour certains appareils, 16 bits ne sont cependant pas suffisants, raison pour laquelle ces données sont reproduites via 2 registres avec une valeur de 32 bits (4 octets).
- **Résolution** : indique à combien de décimales la valeur brute doit être interprétée.
- **Type** : indique le type de données d'un registre :
 - Signed : la valeur est précédée d'un signe.
 - Unsigned : la valeur n'est précédée d'aucun signe.
 - Enum : la valeur est décodée conformément au codage du descriptif de la fonction.
 - Bit mask (masque) : la valeur est codée par bit. Le codage peut être consulté dans le descriptif de la fonction.



Adressage Modbus – Index de début 0

En fonction du logiciel Modbus utilisé par le client, il se peut que la saisie de l'adresse entière du registre (par ex. 40001) soit autorisée pour le calcul en interne de l'index correct ou que l'index suivant soit utilisé. Vous trouverez des détails à ce sujet dans la documentation de votre logiciel client / logiciel du pupitre de commande des process.

Vérifiez l'index de début utilisé dans votre système de commande et assurez-vous que le bon calcul de compensation soit utilisé. Notez que notre système commence par un index 0 !

Le tableau fournit un aperçu de tous les registres définis. À noter toutefois que certains registres sont pris en charge uniquement pour certains types de thermostats ou d'accessoires intégrés. Les registres pris en charge peuvent être retrouvés dans la notice d'utilisation de l'appareil de thermorégulation concerné grâce à l'identifiant inscrit dans la première colonne.

Tab. 2: Tableau des registres

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
1	Valeur de consigne de la température	°C	w	0x06	40001	0	1	0,01	Signed
2	Valeur de consigne de la température	°C	r	0x03	40001	0	1	0,01	Signed
3	Température du bain (température de refoulement) avec résolution 0,01 °C	°C	r	0x04	30001	0	1	0,01	Signed
5	Température réglée (Interne Pt/Pt externe/ Externe analog/Externe sériel)	°C	r	0x04	30002	1	1	0,01	Signed
6	Pression d'admission/ de la pompe, relative à l'atmosphère	bar	r	0x04	30014	13	1	0,01	Unsigned
7	Température externe TE(Pt)	°C	r	0x04	30015	14	1	0,01	Signed
8	Température externe TE (entrée analogique)	°C	r	0x04	30016	15	1	0,01	Signed
9	Niveau du bain (niveau de remplissage)	-	r	0x04	30017	16	1	1	Unsigned
11	Grandeur réglante du régulateur avec résolution pour mille [0,1 %]	%	r	0x04	30018	17	1	0,1	Signed
12	Débit	L/min	r	0x04	30023	22	1	0,01	Unsigned
15	Valeur réelle de la température externe (via l'interface). Attention : Présuppose que la régulation externe est activée (ID 66,67). La valeur de l'ID15 peut être réimportée via l'ID5.	°C	w	0x06	40027	26	1	0,01	Signed
17	Niveau de puissance de la pompe (1 - 6 ou 1 - 8)	-	w	0x06	40019	18	1	1	Unsigned
18	Niveau de puissance de la pompe	-	r	0x03	40019	18	1	1	Unsigned
23	Mode refroidissement (0 = désactiver / 1 = activer / 2 = autom.)	-	w	0x06	40021	20	1	1	enum
24	Mode refroidissement (0 = désactiver / 1 = activer / 2 = autom.)	-	r	0x03	40021	20	1	1	enum
25	Point de mise hors tension surchauffe T_Max	°C	r	0x04	30019	18	1	1	Unsigned
26	Limite de la température de refoulement TiH (limite supérieure)	°C	w	0x06	40002	1	1	0,1	Signed
27	Limite de la température de refoulement TiH (limite supérieure)	°C	r	0x03	40002	1	1	0,1	Signed

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
28	Limite de la température de refoulement TiL (limite inférieure)	°C	w	0x06	40003	2	1	0,1	Signed
29	Limite de la température de refoulement TiL (limite inférieure)	°C	r	0x03	40003	2	1	0,1	Signed
30	Valeur de consigne de la pression d'admission / pression de la pompe (en cas de paramétrage de la régulation de pression)	bar	w	0x06	40020	19	1	0,01	Unsigned
31	Valeur de consigne de la pression d'admission / pression de la pompe (en cas de paramétrage de la régulation de pression)	bar	r	0x03	40020	19	1	0,01	Unsigned
32	Valeur de consigne de la température Tset en Safe Mode	°C	w	0x06	40022	21	1	0,01	Signed
33	Valeur de consigne de la température Tset en Safe Mode	°C	r	0x03	40022	21	1	0,01	Signed
34	Timeout communication via interface (1 - 99 [s] ; 0 = Off)	s	w	0x06	40023	22	1	1	Unsigned
35	Timeout communication via interface (1 - 99 [s] ; 0 = Off)	s	r	0x03	40023	22	1	1	Unsigned
36	Valeur de consigne de la régulation du débit	L/min	w	0x06	40028	27	1	0,1	Unsigned
37	Valeur de consigne de la régulation du débit	L/min	r	0x03	40028	27	1	0,1	Unsigned
38	Param. de contrôle Xp	-	w	0x06	40008	7	1	0,1	Unsigned
39	Param. de contrôle Xp	-	r	0x03	40008	7	1	0,1	Unsigned
40	Param. de contrôle Tn	s	w	0x06	40009	8	1	1	Unsigned
41	Param. de contrôle Tn	s	r	0x03	40009	8	1	1	Unsigned
42	Param. de contrôle Tv	s	w	0x06	40010	9	1	1	Unsigned
43	Param. de contrôle Tv	s	r	0x03	40010	9	1	1	Unsigned
44	Param. de contrôle Td	s	w	0x06	40011	10	1	0,1	Unsigned
45	Param. de contrôle Td	s	r	0x03	40011	10	1	0,1	Unsigned
46	Param. de contrôle Kpe	-	w	0x06	40012	11	1	0,01	Unsigned
47	Param. de contrôle Kpe	-	r	0x03	40012	11	1	0,01	Unsigned
48	Param. de contrôle TnE	s	w	0x06	40013	12	1	1	Unsigned
49	Param. de contrôle TnE	s	r	0x03	40013	12	1	1	Unsigned
50	Param. de contrôle TvE	s	w	0x06	40014	13	1	1	Unsigned

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
51	Param. de contrôle TvE	s	r	0x03	40014	13	1	1	Unsigned
52	Param. de contrôle TdE	s	w	0x06	40015	14	1	0,1	Unsigned
53	Param. de contrôle TdE	s	r	0x03	40015	14	1	0,1	Unsigned
54	Limitation de la grandeur de correction	K	w	0x06	40016	15	1	0,1	Unsigned
55	Limitation de la grandeur de correction	K	r	0x03	40016	15	1	0,1	Unsigned
56	Param. de contrôle XpF	-	w	0x06	40017	16	1	0,1	Unsigned
57	Param. de contrôle XpF	-	r	0x03	40017	16	1	0,1	Unsigned
58	Comp.point cons.	K	w	0x06	40004	3	1	0,1	Signed
59	Comp.point cons.	K	r	0x03	40004	3	1	0,1	Signed
60	Param. de contrôle Prop_E	K	w	0x06	40018	17	1	1	Unsigned
61	Param. de contrôle Prop_E	K	r	0x03	40018	17	1	1	Unsigned
62	Clavier maître (correspond à « KEY ») : 0 = activer / 1 = verrouiller	-	w	0x06	40024	23	1	1	enum
63	État du clavier Master : 0 = activé / 1 = verrouillé	-	r	0x03	40024	23	1	1	enum
64	Clavier de l'unité de télécommande Command : 0 = activer / 1 = verrouiller	-	w	0x06	40025	24	1	1	enum
65	État du clavier (unité de télécommande) : 0 = activé / 1 = verrouillé	-	r	0x03	40025	24	1	1	enum
66	Réglage sur grandeur de régulation X : 0 = interne / 1 = Pt externe / 2 = analogique externe / 3 = série externe / 5 = Ethernet externe / 6 = EtherCAT externe / 7 = Pt externe 2 / 8 = ext. Comm. Mod.	-	w	0x06	40005	4	1	1	enum
67	Réglage sur grandeur de régulation X : 0 = interne / 1 = Pt externe / 2 = analogique externe / 3 = série externe / 5 = Ethernet externe / 6 = EtherCAT externe / 7 = Pt externe 2 / 8 = ext. Comm. Mod.	-	r	0x03	40005	4	1	1	enum
68	Compensation de la source X pour valeur de consigne : 0 = désactiver / 1 = Pt externe / 2 = analogique externe / 3 = série externe / 5 = Ethernet externe / 6 = EtherCAT externe / 7 = Pt externe 2 / 8 = ext. Comm. Mod.	-	w	0x06	40006	5	1	1	enum

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
69	Compensation de la source X pour valeur de consigne : 0 = désactiver / 1 = Pt externe / 2 = analogique externe / 3 = série externe / 5 = Ethernet externe / 6 = EtherCAT externe / 7 = Pt externe 2 / 8 = ext. Comm. Mod.	-	r	0x03	40006	5	1	1	enum
70	Activer la régulation du débit : 0 = arrêter / 1 = activer	-	w	0x06	40029	28	1	1	enum
71	État de la régulation du débit : 0 = désactiver / 1 = activer	-	r	0x03	40029	28	1	1	enum
72	Activer le Safe Mode : 0 = désactiver / 1 = activer	-	w	0x06	40026	25	1	1	enum
73	État du Safe Mode : 0 = désactiver / 1 = activer	-	r	0x03	40026	25	1	1	enum
74	Mettre l'appareil en marche / à l'arrêt (stand-by) : 0 = activer / 1 = arrêter	-	w	0x06	40007	6	1	1	enum
75	État du stand-by : 0 = l'appareil est allumé / 1 = l'appareil est éteint	-	r	0x03	40007	6	1	1	enum
107	Ligne de produits / Série de l'appareil (0 = Proline, 1 = XT, 2 = Kryomat, 3 = ECO, 5 = VC, 6 = PRO, 7 = INT, 8 = UNI)	-	r	0x04	30005	4	1	1	enum
108	Version logicielle du système de régulation	-	r	0x04	30079	78	1	1	Unsigned
109	Version logicielle du système de protection	-	r	0x04	30055	54	1	1	Unsigned
110	Version logicielle de l'unité de télécommande (Command)	-	r	0x04	30056	55	1	1	Unsigned
111	Version logicielle du système de refroidissement	-	r	0x04	30057	56	1	1	Unsigned
112	Version logicielle du module d'interface analogique	-	r	0x04	30058	57	1	1	Unsigned
113	Version logicielle de l'unité de régulation du débit (MIDxx)	-	r	0x04	30075	74	1	1	Unsigned
114	Version logicielle du module d'interface RS232/485 ou Profibus / Profinet / CAN	-	r	0x04	30078	77	1	1	Unsigned
115	Version logicielle du module d'interface Ethernet	-	r	0x04	30071	70	1	1	Unsigned
116	Version logicielle du module d'interface EtherCAT	-	r	0x04	30072	71	1	1	Unsigned
117	Version logicielle du module d'interface contact	-	r	0x04	30059	58	1	1	Unsigned
118	Version logicielle de l'électrovanne pour l'eau de refroidissement	-	r	0x04	30060	59	1	1	Unsigned

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
119	Version logicielle de l'électrovanne pour le dispositif de remplissage automatique	-	r	0x04	30061	60	1	1	Unsigned
120	Version logicielle de l'électrovanne pour le stabilisateur de niveau	-	r	0x04	30062	61	1	1	Unsigned
121	Version logicielle de l'électrovanne, vanne d'arrêt 1	-	r	0x04	30063	62	1	1	Unsigned
122	Version logicielle de l'électrovanne, vanne d'arrêt 2	-	r	0x04	30064	63	1	1	Unsigned
123	Version logicielle du refroidisseur haute température	-	r	0x04	30069	68	1	1	Unsigned
124	Version logicielle de la pompe 0	-	r	0x04	30065	64	1	1	Unsigned
125	Version logicielle de la pompe 1	-	r	0x04	30066	65	1	1	Unsigned
126	Version logicielle du système de chauffage 0	-	r	0x04	30067	66	1	1	Unsigned
127	Version logicielle du système de chauffage 1	-	r	0x04	30068	67	1	1	Unsigned
128	Version logicielle de l'interface Pt externe 0	-	r	0x04	30070	69	1	1	Unsigned
129	Version logicielle de l'interface Pt externe 1	-	r	0x04	30073	72	1	1	Unsigned
130	État de l'appareil (-1 = dysfonctionnement, 0 = OK)	-	r	0x04	30003	2	1	1	enum
131	Diagnostic de la panne Bits (0 = inactif / 1 = actif ; Bit 0 = erreur collective, Bit 1 = alarme collective, Bit 2 = avertissement collectif, Bit 3 = surchauffe, Bit 4 = niveau trop bas, Bit 5 = niveau trop élevé)	-	r	0x04	30004	3	1	1	Bit mask
137	État d'erreur (0 = inactif / 1 = actif)	-	r	0x04	30009	8	1	1	enum
138	État d'alarme (0 = inactif / 1 = actif)	-	r	0x04	30010	9	1	1	enum
139	État d'avertissement (0 = inactif / 1 = actif)	-	r	0x04	30011	10	1	1	enum
140	Alarme de niveau trop bas (0 = inactif / 1 = actif)	-	r	0x04	30012	11	1	1	enum
141	Alarme de surchauffe (0 = inactif / 1 = actif)	-	r	0x04	30013	12	1	1	enum
142	Version logicielle de Base	-	r	0x04	30074	73	1	1	Unsigned
154	Pression d'admission de l'unité de régulation du débit, relative à l'atmosphère	bar	r	0x04	30024	23	1	0,01	Unsigned

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
155	Valeur de consigne de la limitation de pression en cas de régulation active du débit	bar	w	0x06	40030	29	1	0,1	Unsigned
156	Valeur de consigne de la limitation de pression en cas de régulation active du débit	bar	r	0x03	40030	29	1	0,1	Unsigned
157	Point de mise hors tension de la surpression en cas de régulation active du débit	bar	r	0x04	30025	24	1	0,1	Unsigned
158	Grandeur réglante du régulateur principal en cas de régulation externe	°C	r	0x04	30020	19	1	0,01	Unsigned
160	Position de la vanne du régulateur de débit	%	r	0x04	30026	25	1	1	Unsigned
161	Numéro de série alphanumérique (10 caractères)	-	r	0x04	30006	5	2	1	Unsigned
162	Point de mise hors tension surchauffe réservoir	°C	r	0x04	30021	20	1	1	Unsigned
163	Point de mise hors tension surchauffe retour	°C	r	0x04	30022	21	1	1	Unsigned
164	Pression de consigne pour pressurisation	bar	w	0x06	40041	40	1	0,1	Unsigned
165	Pression de consigne pour pressurisation	bar	r	0x03	40041	40	1	0,1	Unsigned
166	Pression du réservoir de la pressurisation	bar	r	0x04	30030	29	1	0,1	Unsigned
167	Hystérésis pressurisation	bar	w	0x06	40042	41	1	0,1	Unsigned
168	Hystérésis pressurisation	bar	r	0x03	40042	41	1	0,1	Unsigned
169	État de l'unité de remplissage et de vidange : (0 = initialisation, 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)	-	r	0x04	30029	28	1	1	enum
170	Action sur l'unité de remplissage et de vidange : (0 = aucune action, 1 = démarrer la vidange, 2 = démarrer le remplissage)	-	w	0x06	40031	30	1	1	enum
171	Température de vidange	°C	w	0x06	40032	31	1	0,1	Unsigned
172	Température de vidange	°C	r	0x03	40032	31	1	0,1	Unsigned
173	Spécification de la pression lors du test d'étanchéité	bar	w	0x06	40033	32	1	0,1	Unsigned
174	Spécification de la pression lors du test d'étanchéité	bar	r	0x03	40033	32	1	0,1	Unsigned
175	Durée du test d'étanchéité	s	w	0x06	40034	33	1	1	Unsigned
176	Durée du test d'étanchéité	s	r	0x03	40034	33	1	1	Unsigned

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
177	Différence de pression max. admissible lors du test d'étanchéité	bar	w	0x06	40035	34	1	0,01	Unsigned
178	Différence de pression max. admissible lors du test d'étanchéité	bar	r	0x03	40035	34	1	0,01	Unsigned
179	Temps de purge à la fin du remplissage	s	w	0x06	40036	35	1	1	Unsigned
180	Temps de purge à la fin du remplissage	s	r	0x03	40036	35	1	1	Unsigned
181	Niveau de remplissage cible du vase d'expansion de l'appareil de thermorégulation lors du remplissage	-	w	0x06	40037	36	1	1	Unsigned
182	Niveau de remplissage cible du vase d'expansion de l'appareil de thermorégulation lors du remplissage	-	r	0x03	40037	36	1	1	Unsigned
183	Statut du dispositif de remplissage automatique destiné au réservoir de l'unité de remplissage / de vidange (0 = désactiver, 1 = activer)	-	w	0x06	40038	37	1	1	enum
184	Statut du dispositif de remplissage automatique destiné au réservoir de l'unité de remplissage / de vidange (0 = désactiver, 1 = activer)	-	r	0x03	40038	37	1	1	enum
185	Démarrer le dispositif de remplissage automatique (limite inférieure du niveau de remplissage -> Activer le remplissage)	%	w	0x06	40039	38	1	1	Unsigned
186	Démarrer le dispositif de remplissage automatique (limite inférieure du niveau de remplissage -> Activer le remplissage)	%	r	0x03	40039	38	1	1	Unsigned
187	Fin du dispositif de remplissage automatique (limite supérieure du niveau de remplissage -> Désactiver le remplissage)	%	w	0x06	40040	39	1	1	Unsigned
188	Fin du dispositif de remplissage automatique (limite supérieure du niveau de remplissage -> Désactiver le remplissage)	%	r	0x03	40040	39	1	1	Unsigned
189	Pression d'admission du système de remplissage/vidange	bar	r	0x04	30027	26	1	0,01	Unsigned
190	Niveau de remplissage du réservoir, système de remplissage/vidange	%	r	0x04	30028	27	1	1	Unsigned
191	Version logicielle Linux du module de communication (OPC UA, Modbus TCP)	-	r	0x04	30076	75	1	1	Unsigned
192	Version logicielle du système de remplissage-vidange (FD 50)	-	r	0x04	30077	76	1	1	Unsigned

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
193	arrêt (0) / démarrage (1) / mise en pause (2) de la rampe	-	w	0x06	40043	42	1	1	enum
194	État de la rampe : arrêt = 0, marche = 1, pause = 2	-	r	0x03	40043	42	1	1	enum
195	Gradient de température de la rampe	K/h	w	0x06	40044	43	1	0,01	Signed
196	Gradient de température de la rampe	K/h	r	0x03	40044	43	1	0,01	Signed
197	Durée de la rampe	min	w	0x10	40045	44	2	1	Unsigned
198	Durée de la rampe	min	r	0x03	40045	44	2	1	Unsigned
199	Température cible de la rampe	°C	w	0x06	40047	46	1	0,01	Signed
200	Température cible de la rampe	°C	r	0x03	40047	46	1	0,01	Signed
203	Compteur horaire de fonctionnement du fluide	h	r	0x04	30031	30	2	1	Unsigned
204	Compteur horaire de fonctionnement de l'ensemble de l'appareil	h	r	0x04	30033	32	2	1	Unsigned
205	Réservé	-	r	0x04	30035	34	2	-	-
206	Compteur horaire de fonctionnement du chauffage 1	h	r	0x04	30037	36	2	1	Unsigned
207	Compteur horaire de fonctionnement du chauffage 2	h	r	0x04	30039	38	2	1	Unsigned
208	Compteur horaire de fonctionnement de la pompe 1	h	r	0x04	30041	40	2	1	Unsigned
209	Compteur horaire de fonctionnement de la pompe 2	h	r	0x04	30043	42	2	1	Unsigned
210	Compteur horaire de fonctionnement de la pompe 1 au-dessus de 200 °C	h	r	0x04	30045	44	2	1	Unsigned
211	Compteur horaire de fonctionnement de la pompe 2 au-dessus de 200 °C	h	r	0x04	30047	46	2	1	Unsigned
212	Compteur horaire de fonctionnement du système de refroidissement (pas de stand-by)	h	r	0x04	30049	48	2	1	Unsigned
213	Compteur horaire de fonctionnement du compresseur 1	h	r	0x04	30051	50	2	1	Unsigned

ID	Fonction	Unité	Accès	Code de fonction	Adresse du registre	Index	Nombre de registres	Résolution	Type
214	Compteur horaire de fonctionnement du compresseur 2	h	r	0x04	30053	52	2	1	Unsigned
215	Type de liquide caloporteur : 0 : FLUIDE indéfini, 1 : n/a, 2 : KRYO 95, 3 : KRYO 70A, 4 : n/a, 5 : KRYO 65, 6 : KRYO 51, 7 : KRYO 30, 8 : KRYO 20, 9 : AQUA 90, 10 : ULTRA 350, 11 : ULTRA 301, 12 : défini par l'UTILISATEUR 1, 13 : défini par l'UTILISATEUR 2, 14 : défini par l'UTILISATEUR 3	-	r	0x04	30008	7	1	1	enum

7.3.3 Exemple : 0x03 Read Holding Registers (lecture des registres de maintien)

Le code de fonction Read Holding Registers est utilisé pour la lecture d'un ou plusieurs registres de maintien. À savoir que le nombre de registres à lire est transmis avec la requête du client.

Exemple de lecture de la température de consigne *Tset*

1. Le client envoie une requête pour lire le « Read Holding Register » ayant l'adresse 40001 (index : 0) qui correspond d'après le tableau à *Tset* : 00 00 00 00 00 06 FF 03 00 00 00 01

Tab. 3: *Tset*

Octets (Hex)	Client / Pupitre de commande
00 00	Identifiant de transaction (nombre arbitraire permettant l'affectation univoque de la réponse à la requête)
00 00	L'identifiant de protocole (Protocol Identifier) selon les spécifications Modbus est toujours 0
00 06	Le nombre d'octets suivants est 6 octets (1 octet identifiant d'unité, 1 octet code de fonction, 2 octets adresse de départ, 2 octets nombre de registres à lire)
FF	Identifiant d'unité (Unit Identifier) : est utilisé pour le routage réseau et déterminé par le client. N'est pas pertinent pour Modbus TCP puisque ce sont les adresses IP qui sont utilisées pour l'adressage. Dans ce cas de figure, la norme prévoit l'envoi de la valeur 0xFF.
03	Code de fonction « Read Holding Register » (pour la lecture des registres de maintien) :
00 00	L'adresse de départ 0 doit être lue
00 01	Nombre de registres à lire, ici 1 registre

2. Le serveur répond par la valeur de registre actuelle : 00 00 00 00 00 05 FF 03 02 06 A4

Tab. 4: Valeur de registre

Octets (Hex)	Serveur / Thermostat LAUDA
00 00	Identifiant de transaction comme dans la requête du client
00 00	L'identifiant de protocole (Protocol Identifier) selon les spécifications Modbus est toujours 0
00 05	Le nombre d'octets suivants est 5 octets (1 octet identifiant d'unité, 1 octet code de fonction, 1 octet nombre d'octets suivants, 2 octets valeur du registre / de la variable)
FF	Identifiant d'unité (Unit Identifier) : valeur comme dans la requête du client.
03	Code de fonction « Read Holding Register » (pour la lecture des registres de maintien) :
02	Nombre d'octets suivants
06 A4	La valeur de <i>Tset</i> en décimale est donc de 1700. Le tableau indique que <i>Tset</i> possède deux décimales et que l'unité est le °C. Il en résulte une valeur de 17,00 °C.

7.3.4 Exemple : 0x04 Read Input Registers (lecture des registres d'entrée)

Le code de fonction Read Input Register est utilisé pour la lecture d'un ou plusieurs registres d'entrée. À savoir que le nombre de registres à lire est transmis avec la requête du client.

Exemple de lecture de la température *Tint*

1. Le client envoie une requête pour lire le « Read Input Register » ayant l'adresse 30001 (index : 0) qui correspond d'après le tableau à *Tint* :
00 03 00 00 00 06 FF 04 00 00 00 01

Tab. 5: *Tint*

Octets (Hex)	Client / Pupitre de commande
00 03	Identifiant de transaction (nombre arbitraire permettant l'affectation univoque de la réponse à la requête)
00 00	L'identifiant de protocole (Protocol Identifier) selon les spécifications Modbus est toujours 0
00 06	Le nombre d'octets suivants est 6 octets (1 octet identifiant d'unité, 1 octet code de fonction, 2 octets adresse de départ, 2 octets nombre de registres à lire)
FF	Identifiant d'unité (Unit Identifier) : est utilisé pour le routage réseau et déterminé par le client. N'est pas pertinent pour Modbus TCP puisque ce sont les adresses IP qui sont utilisées pour l'adressage. Dans ce cas de figure, la norme prévoit l'envoi de la valeur 0xFF.
04	Code de fonction « Read Input Register » (pour la lecture des registres d'entrée) :
00 00	L'adresse de départ 0 doit être lue
00 01	Nombre de registres à lire, ici 1 registre sera lu

2. Le serveur répond par la valeur de registre actuelle :
00 03 00 00 00 05 FF 04 02 07 B6

Tab. 6: Valeur de registre

Octets (Hex)	Serveur / Thermostat LAUDA
00 03	Identifiant de transaction comme dans la requête du client
00 00	L'identifiant de protocole (Protocol Identifier) selon les spécifications Modbus est toujours 0
00 05	Le nombre d'octets suivants est 5 octets (1 octet identifiant d'unité, 1 octet code de fonction, 1 octet nombre d'octets suivants, 2 octets valeur du registre / de la variable)
FF	Identifiant d'unité (Unit Identifier) : est utilisé pour le routage réseau et déterminé par le client. Valeur comme dans la requête du client.
04	Code de fonction « Read Input Register » (pour la lecture des registres d'entrée) :
02	Nombre d'octets suivants
07 B6	La valeur de Tint en décimale est donc de 1974. Le tableau indique que Tint possède deux décimales et que l'unité est le °C. Il en résulte une valeur de 19,74 °C.

Exemple de lecture des numéros de série – valeurs en 32 bits/2x registres

1. Le client envoie une requête pour lire le « Read Input Register » ayant l'adresse 30013 (index : 12) qui comprend d'après le tableau le numéro de série : 00 05 00 00 00 06 FF 04 00 0C 00 02

Tab. 7: Numéro de série

Octets (Hex)	Client / Pupitre de commande
00 05	Identifiant de transaction (nombre arbitraire permettant l'affectation univoque de la réponse à la requête)
00 00	L'identifiant de protocole (Protocol Identifier) selon les spécifications Modbus est toujours 0
00 06	Le nombre d'octets suivants est 6 octets (1 octet identifiant d'unité, 1 octet code de fonction, 2 octets adresse de départ, 2 octets nombre de registres à écrire)
FF	Identifiant d'unité (Unit Identifier) : est utilisé pour le routage réseau et déterminé par le client. N'est pas pertinent pour Modbus TCP puisque ce sont les adresses IP qui sont utilisées pour l'adressage. Dans ce cas de figure, la norme prévoit l'envoi de la valeur 0xFF.
04	Code de fonction « Read Input Register » (pour la lecture des registres d'entrée) :
00 0C	L'adresse de départ 12 doit être lue
00 02	Nombre de registres à lire, ici 2 registres seront lus

2. Le serveur répond par la valeur de registre actuelle :
00 05 00 00 00 07 FF 04 04 0E 4E 23 FA

Tab. 8: Valeur de registre

Octets (Hex)	Serveur / Thermostat LAUDA
00 05	Identifiant de transaction comme dans la requête du client
00 00	L'identifiant de protocole (Protocol Identifier) selon les spécifications Modbus est toujours 0
00 07	Le nombre d'octets suivants est 7 octets (1 octet identifiant d'unité, 1 octet code de fonction, 1 octet nombre d'octets suivants, 4 octets valeur du registre / de la variable)
FF	Identifiant d'unité (Unit Identifier) : est utilisé pour le routage réseau et déterminé par le client. Valeur comme dans la requête du client.
04	Code de fonction « Read Input Register » (pour la lecture des registres d'entrée) :
04	Nombre d'octets suivants
0E 4E 23 FA	Le numéro de série se compose de deux registres, sachant que l'octet de poids fort est transmis en premier. La valeur hexadécimale correspond à une valeur décimale de 240002042.

7.3.5 Exemple : 0x06 Write Single Register (écriture dans un registre)

Le code de fonction Write Single permet de modifier une valeur en 16 bits individuelle dans un registre de maintien.

Exemple d'écriture de la température *Tset*

1. Le client envoie une requête pour écrire la valeur 10,00 °C dans le « Write Single Register » ayant l'adresse 40001 (index : 0) qui correspond d'après le tableau à *Tset* : 00 04 00 00 00 06 FF 06 00 00 03 E8

Tab. 9: *Tset*

Octets (Hex)	Client / Pupitre de commande
00 04	Identifiant de transaction (nombre arbitraire permettant l'affectation univoque de la réponse à la requête)
00 00	L'identifiant de protocole (Protocol Identifier) selon les spécifications Modbus est toujours 0
00 06	Le nombre d'octets suivants est 6 octets (1 octet identifiant d'unité, 1 octet code de fonction, 2 octets adresse de départ, 2 octets nombre de registres à écrire)
FF	Identifiant d'unité (Unit Identifier) : est utilisé pour le routage réseau et déterminé par le client. N'est pas pertinent pour Modbus TCP puisque ce sont les adresses IP qui sont utilisées pour l'adressage. Dans ce cas de figure, la norme prévoit l'envoi de la valeur 0xFF.
06	Code de fonction « Write Single Register » (pour l'écriture dans un registre) :
00 00	L'adresse de départ 0 doit être lue
03 E8	La valeur en hex. devant être écrite dans le registre, correspond en décimale à 1000 et, exprimée à deux décimales, à 10,00 °C.

2. Le serveur répond en écho à la requête avec la valeur de registre actuelle / correcte de : 00 04 00 00 00 06 FF 06 02 03 E8

Tab. 10: Valeur de registre

Octets (Hex)	Serveur / Thermostat LAUDA
00 04	Identifiant de transaction comme dans la requête du client
00 00	L'identifiant de protocole (Protocol Identifier) selon les spécifications Modbus est toujours 0
00 06	Le nombre d'octets suivants est 5 octets (1 octet identifiant d'unité, 1 octet code de fonction, 1 octet nombre d'octets suivants, 2 octets valeur du registre / de la variable)
FF	Identifiant d'unité (Unit Identifier) : est utilisé pour le routage réseau et déterminé par le client. Valeur comme dans la requête du client.
06	Code de fonction « Read Input Register » (pour la lecture des registres d'entrée) :
00 00	Adresse de départ
03 E8	La valeur en hex. devant être écrite dans le registre, correspond en décimale à 1000 et, exprimée à deux décimales, à 10,00 °C.

7.3.6 Surveillance de la communication

Timeout

Le registre avec l'ID34 *Timeout communication via interface* (registre 40052) permet de régler la valeur du délai d'expiration pour la surveillance de la communication. Dès lors qu'une valeur supérieure à 0 seconde est paramétrée, la surveillance de la communication de l'interface est activée. Un réglage de la valeur du délai d'expiration est également possible via le menu de l'appareil du module d'interface (timeout PC).

Si aucune instruction de lecture ou d'écriture n'est envoyée à l'appareil de thermostat via l'ensemble des connexions Modbus pendant la durée du délai d'expiration réglé, le délai d'expiration est écoulé et une interruption de la connexion est détectée.

Dans ce cas, l'alarme 22 est déclenchée et l'appareil de thermostat

- arrête la pompe, le chauffage et l'équipement frigorifique si la fonction Safe Mode est désactivée.
- démarre le Safe Mode lorsque la fonction Safe Mode est activée ou prise en charge par l'appareil de thermostat.



Safe Mode

Vous trouverez des détails sur le Safe Mode dans la notice d'utilisation de l'appareil de thermostat.

7.4 Serveur Web

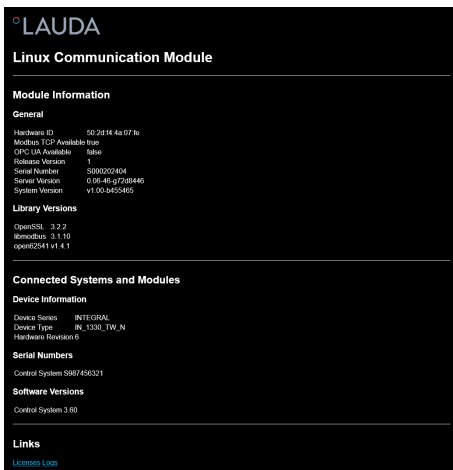


Fig. 13: Serveur Web intégré

Le module de comm. est doté d'un serveur Web intégré. Ce serveur Web sert exclusivement à visualiser des données internes à l'appareil, comme les versions et les licences logicielles.

Le serveur Web démarre automatiquement au démarrage du système. Vous pouvez appeler le serveur Web en saisissant dans la barre d'adresse du navigateur Web l'adresse IP configurée dans le module de comm. (port 80).

Pour visualiser l'adresse IP configurée, sélectionnez les options de menu *Module* → *Module de comm.* → *Paramétrages LAN*.

8 Entretien

Le module d'interface est sans entretien.

Les connexions du module d'interface doivent être régulièrement nettoyées des dépôts collés de poussière et de saleté. Cela s'applique en particulier aux interfaces inutilisées.



AVERTISSEMENT !
Pièces sous tension en contact avec le produit de nettoyage

Décharge électrique, dommage matériel

- Avant de nettoyer, débrancher l'appareil du secteur.
- Éviter toute infiltration d'eau et d'autres liquides.



REMARQUE !
Réparation exécutée par des personnes non autorisées

Dommage matériel

- Seul un personnel spécialisé est autorisé à exécuter des réparations.

1. Utilisez un chiffon humide ou un pinceau pour retirer les dépôts collés de poussière et de saleté.
2. En cas d'utilisation d'air comprimé : réglez toujours une faible pression de travail pour exclure tout endommagement mécanique des connexions.



Pour toutes questions liées à des ajustements techniques, veuillez contacter le service après-vente LAUDA, voir ↗ Chapitre 1.7 « Contact LAUDA » à la page 7.

9 Dysfonctionnements

En cas de dysfonctionnement, l'interface fait la différence entre plusieurs types de messages, par exemple les alarmes, les erreurs et les avertissements. La procédure de résolution d'un dysfonctionnement dépend de l'appareil. Observez pour cela les indications correspondantes dans la notice d'utilisation de l'appareil de thermostatisation.



Si vous n'arrivez pas à résoudre un dysfonctionnement, veuillez contacter le service après-vente LAUDA, voir [Chapitre 1.7 « Contact LAUDA »](#) à la page 7.

9.1 Alarmes, défauts et avertissements à l'écran de l'appareil de thermostatisation

L'interface détecte les alarmes, défauts et avertissements suivants qui s'affichent en cas de panne à l'écran de l'appareil de thermostatisation :

Code	Type	Nom	Description
72	Erreur	Timeout Module de comm. L	Erreur de communication entre l'appareil de thermostatisation et le module Redémarrez l'appareil de thermostatisation, si l'erreur persiste, contrôlez la connexion filaire entre l'appareil de thermostatisation et le module.
9	Alarme	T ext manquante	La grandeur de régulation est placée sur Modbus TCP externe. L'alarme est déclenchée lorsqu'aucune valeur T ext (ID 15) n'est reçue par l'appareil de thermostatisation (par ex. Timeout Integral ~500 ms).
22	Alarme	Interruption de connexion	Le décompte du délai d'expiration réglé dans le menu du module s'est enclenché puisqu'aucune instruction de lecture ou d'écriture n'a été reçue via l'interface / le pupitre de commande dans le délai prescrit. L'appareil de thermostatisation se comporte de la façon suivante : <ul style="list-style-type: none">■ Safe Mode désactivé : l'appareil passe en mode veille■ Safe Mode activé : l'appareil passe en Mode Safe. Remarque : Veuillez consulter les détails sur le Safe Mode dans la notice d'utilisation de l'appareil de thermostatisation.
54	Avertissement	T set (module) hors plage	Cet avertissement est émis en cas de tentative de saisie via l'interface d'une valeur pour Tset en dehors des valeurs limites (par ex. dépassement des valeurs limites TiH ou TiL).

9.2 Messages d'erreur Modbus

Extrait des messages d'erreur pris en charge :

Code d'exception	Nom	Description
0x01	Fonction illégale	La fonction reçue par le module (code de fonction) n'est pas autorisée ou n'est pas prise en charge. Les codes de fonction suivants sont pris en charge : <ul style="list-style-type: none"> ■ 0x03 Read Holding Registers (lecture des registres de maintien) ■ 0x04 Read Input Registers (lecture des registres d'entrée) ■ 0x06 Write Single Register (écriture dans un registre) ■ 0x10 Write Multiple Registers (écriture dans plusieurs registres)
0x02	Adresse de données illégale	L'adresse de données requise n'est pas autorisée, pas disponible ou une tentative d'écriture est effectuée pour une valeur en 32 bits uniquement dans un registre au lieu de deux.
0x03	Valeur de données illégale	Une valeur dans la requête n'est pas admissible.

Dans une communication Modbus, le client envoie des requêtes au serveur et il existe quatre cas de figures possibles :

1. Si le serveur reçoit une requête sans erreur et qu'il peut traiter la requête normalement, il envoie une réponse normale.
 - ▶ a. Une réponse satisfaisante est apportée à la fonction requise (code de fonction) et mise en œuvre
 - ▶ b. Le code de fonction de la réponse correspond au code de fonction de la requête
2. Si le serveur ne reçoit pas la requête en raison d'une erreur de communication ou de connexion, aucune réponse ne peut être renvoyée.
 - ▶ a. Selon le programme du client, un dépassement de temps / timeout pour la requête est typiquement reconnu. Pour de plus amples informations, veuillez consulter la documentation du programme de votre client.
3. Si le serveur reçoit la requête mais qu'il détecte une erreur de communication (erreur de protocole), aucune réponse n'est renvoyée.
 - ▶ a. Selon le programme du client, un dépassement de temps / timeout pour la requête est typiquement reconnu. Pour de plus amples informations, veuillez consulter la documentation du programme de votre client.

4. Si le serveur reçoit la requête sans erreur de communication, mais qu'il ne peut pas la traiter (par exemple une requête pour la lecture sur un registre inexistant), le serveur renvoie une réponse d'exception qui informe le client du type d'erreur.
 - ▶ a. Le code de fonction de la réponse = le code de fonction de la requête + 0x80.
 - ▶ b. Le code d'exception est mentionné afin que le motif de l'erreur s'affiche.

Pour de plus amples informations, voir « MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3 », source : <https://modbus.org>

10 Mise hors service





AVERTISSEMENT !
Contact avec des pièces sous tension

Décharge électrique

- Débranchez l'appareil du réseau électrique avant d'effectuer tous les travaux de montage.
- Respectez en permanence les mesures de sécurité contre la décharge électrostatique.

Démontez le module d'interface de l'appareil de thermorégulation pour le mettre hors service :

1. Observez les indications au  Chapitre 5.1 « Montage du module d'interface » à la page 12. Procédez dans l'ordre inverse pour le démontage.
2. Fixez impérativement le câble de raccordement LiBus sur le côté intérieur du couvercle de l'emplacement pour modules.
3. Installez le couvercle sur l'emplacement pour modules libre pour éviter que des saletés ne pénètrent dans l'appareil de thermorégulation.
4. Sécurisez le module d'interface contre l'électricité statique si vous souhaitez le stocker. Le lieu de stockage doit remplir les conditions ambiantes indiquées dans les caractéristiques techniques.
5. En cas d'élimination, observez les indications du paragraphe  « Appareil usagé » à la page 48.

11 Élimination

Emballage

En règle générale, l'emballage est constitué de matériaux éco-compatibles qui se recyclent bien s'ils sont éliminés correctement.

1. Éliminez les matériaux d'emballage conformément aux directives en matière de déchets applicables dans votre région.
2. Respectez les spécifications de la directive 94/62/CE (emballages et déchets d'emballage) dans la mesure où l'élimination est effectuée au sein d'un État membre de l'UE.

Appareil usagé



À la fin de son cycle de vie, l'appareil doit être mis hors service et éliminé de manière appropriée.

1. Éliminez l'appareil conformément aux directives en matière de déchets applicables dans votre région.
2. Respectez la directive 2012/19/UE (DEEE, déchets d'équipements électriques et électroniques), dans la mesure où l'élimination est effectuée au sein d'un État membre de l'UE.

12 Caractéristiques techniques

Paramètre	Unité	Valeur / modèle
Module d'interface		
Référence de commande	[-]	LRZ 935
Taille de l'emplacement pour modules, L x H	[mm]	51 x 27
Dimensions extérieures (sans connecteur), L x H x P	[mm]	56 x 36 x 83
Poids	[kg]	0,1
Tension de service	[V DC]	24
Consommation de courant maximale	[A]	0,3
Connexion Ethernet		
Modèle	[-]	1 connecteur femelle RJ45, 8-pôles
Port USB (Host)		
Modèle	[-]	1 connecteur femelle USB 2.0, type A (destiné à des extensions futures)
Durée de vie	[-]	Le module d'interface est conçu pour fonctionner pendant 20 000 heures de service.
Conditions ambiantes		
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.
Altitude jusqu'à	[m]	2000
Plage de température ambiante	[°C]	5 – 40
Plage de température de stockage et de transport	[°C]	-20 – 60
Degré de pollution selon EN 60664-1 / VDE 0110-1	[-]	2
Indice de protection une fois intégré	[IP]	21

13 Déclaration de conformité



DÉCLARATION UE DE CONFORMITÉ

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

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que les produits décrits ci-dessous

Ligne de produits : Accessoires **Numéro de série :** À partir de S250000001

Type d'appareil : Modules d'interface
LRZ 912, LRZ 914, LRZ 915, LRZ 918, LRZ 926, LRZ 927, LRZ 928, LRZ 929,
LRZ 930, LRZ 931, LRZ 932, LRZ 933, LRZ 934, LRZ 935, LCZ 9727

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

Directive CEM 2014/35/UE
Directive RoHS 2011/65/UE en association avec (UE) 2015/863

Les produits ne doivent être utilisés que lorsqu'ils ont été installés et raccordés conformément à la notice d'utilisation.

Normes appliquées :

- EN IEC 61326-1:2021

Représentant autorisé pour l'élaboration de la documentation technique :

Jürgen Dirscherl, directeur de la Recherche et du Développement

Lauda-Königshofen, 27.02.2025

Dr. Alexander Dinger,
Directeur Qualité et environnement

14 Glossaire

Adresse IP (Internet Protocol Address)

Chaque appareil au sein d'un réseau de données nécessite une adresse afin de pouvoir être identifié de façon claire. C'est la seule manière de garantir que le flux de données arrive à l'appareil adéquat. Lorsqu'un site Internet est affiché à l'écran, le navigateur transmet toujours en même temps l'adresse IP de votre appareil. C'est la seule façon de garantir que le serveur Web connaisse la destination d'envoi du paquet de données souhaité. Le protocole IP est une norme réseau très répandue qui définit les informations à échanger.

Adresse IP locale

L'adresse IP locale est une adresse de l'interface Ethernet dans le réseau local. Cette adresse permet d'atteindre l'interface Ethernet dans le réseau local. Si le client DHCP est désactivé, l'adresse IP locale et le masque local doivent être configurés manuellement. Pour le paramétrage manuel, contactez d'abord votre propre service informatique.

Auto-IP

Auto-IP est une méthode normalisée dans le cadre de laquelle deux participants ou plus sont réunis sur une même configuration de réseau.

Client DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol Client)

Un client DHCP permet d'intégrer automatiquement l'interface Ethernet dans un réseau existant. Ainsi, l'intégration manuelle de l'interface au réseau existant n'est plus nécessaire.

Interface de processus

Sur l'appareil de thermorégulation LAUDA, l'interface de processus est l'interface qui permet de commander ou de surveiller l'appareil de thermorégulation via Ethernet grâce au jeu d'instructions de l'interface LAUDA.

MAC (Media Access Control)

Media Access Control est une adresse matérielle pratiquement unique au monde qui permet d'identifier clairement l'appareil sur un réseau Ethernet.

Masque local

Les masques locaux (de sous-réseau) sont employés pour adapter l'adressage en classe fixe des adresses IP en réseaux et ordinateurs de manière flexible aux spécificités réelles.

NTP (Network Time Protocol)

Network Time Protocol est une norme de synchronisation de l'heure et de la date sur les réseaux.

Passerelle

Une passerelle permet de relier entre eux différents réseaux. Une adresse IP est attribuée et permet d'atteindre une passerelle dans le réseau local.

Port

On entend par port un numéro qui est utilisé pour l'établissement d'une connexion entre deux participants à un réseau. Le port fait partie de l'adresse réseau. Le port pour l'interface Ethernet peut être utilisé sur la plage des « ports dynamiques » autorisée. Celle-ci est comprise entre 49152 et 65535.

Serveur DNS (Domain Name Service Server)

Le Domain Name Service est une base de données dans laquelle sont essentiellement enregistrées des informations concernant les noms et adresses IP des ordinateurs. Un serveur DNS permet par exemple d'affecter une adresse Web ou URL (Uniform Resource Locator) à une adresse IP. L'adresse IP du serveur DNS est indiquée à l'interface Ethernet qui est disponible sur le réseau raccordé.

TCP (Transmission Control Protocol)

Ce protocole réseau définit de quelle manière les données doivent être échangées entre les divers composants du réseau.

Version IP

Fournit des renseignements sur la norme Internet : IPv4 ou IPv6.

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

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

15 Index

A

Adresse IP	21
Affectation des contacts	15

C

Compatibilité	6
Consignes de sécurité	
Généralités	8
Module d'interface	9
Contact	7
Copyright	6

D

Destination	11
Dysfonctionnement	44

E

Élimination	
Appareil usagé	48
Emballage	48
Emplacement pour modules	12

F

Fonctions de l'interface	23
------------------------------------	----

G

Garantie	6
--------------------	---

I

Interface	
Affectation des contacts	15
Débit d'instructions	18
Modbus TCP/IP	18
Interface Modbus TCP/IP	
Structure du menu	19

L

Logiciel	
Requête de ping	21

M

Mise à jour du logiciel	16
Mise à jour sur le module Modbus TCP/IP	16
Mise à jour sur l'appareil de thermorégulation	16
Modbus TCP/IP	
Tableau des registres	25
Modifications techniques	6
Modulbox	14
Module	
Structure	11
Module d'interface	
Déballage	10
Maintenance	43
Mise hors service	47
Modulbox	14
Montage	12

N

Nettoyage	43
---------------------	----

P

Paramètres LAN	
Connexion manuelle	21

Q

Qualification du personnel (aperçu)	9
---	---

R

Requête de ping	21
---------------------------	----

S

Serveur NTP	22
Serveur Web	42
Service après-vente	7
Structure du menu	19
Surveillance de la communication	42
Synchronisation temporelle	22

T

Tableau des registres	25
Textes de licence	7

U

Utilisation abusive	5
Utilisation conforme	5

Fabricant :

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

Téléphone: +49 (0)9343 503-0

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