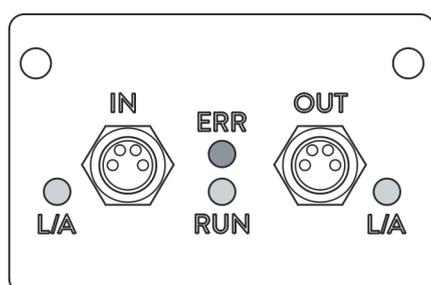


Manuel d'utilisation

Module d'interface LRZ 931

Module EtherCAT



EtherCAT[®]
Conformance tested

Fabricant :
LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1
97922 Lauda-Königshofen
Allemagne
Tel.: +49 (0)9343 503-0
Fax: +49 (0)9343 503-222
Courriel : info@lauda.de
Internet : <https://www.lauda.de>

Traduction du manuel d'utilisation d'origine
Q4DA-E.13-025, 1, fr_FR 04/05/2022 © LAUDA 2022

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	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	Qu'est-ce que EtherCAT ?.....	11
4.2	Destination.....	11
4.3	Structure.....	11
4.4	Signaux d'état par LED.....	12
5	Avant la mise en service.....	13
5.1	Montage du module d'interface.....	13
5.2	Utilisation du Modulbox.....	15
6	Mise en service.....	16
6.1	Affectation des contacts.....	16
6.2	Mise à jour du logiciel.....	16
7	Fonctionnement.....	17
7.1	Notions de base EtherCAT.....	17
7.2	Structure du menu.....	20
7.3	Fonctions de l'interface.....	21
7.3.1	Instructions de lecture (état).....	22
7.3.2	Instructions d'écriture (Control).....	24
7.3.3	Disponibilité des fonctions d'interface.....	25
7.4	Répertoire d'objets CoE.....	27
7.5	Interaction avec l'application.....	29
7.5.1	Configurer l'état sécurisé.....	29
7.5.2	Plage de valeurs.....	30
7.5.3	Messages collectifs.....	30
7.5.4	Temps de réponse.....	30
7.5.5	Commande manuelle.....	31

7.6	Interaction avec le protocole LiBus.....	32
7.6.1	Paramètres LiBus de l'interface EtherCAT (paramètres ECM).....	32
7.6.2	Messages LiBus sur l'interface EtherCAT (état ECM).....	33
8	Entretien.....	34
9	Pannes et anomalies.....	35
9.1	Alarme.....	35
9.2	Erreur.....	35
9.3	Avertissement.....	36
10	Mise hors service.....	37
11	Élimination.....	38
12	Caractéristiques techniques.....	39
13	Index.....	40

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 EtherCAT (référence LRZ 931).

L'interface EtherCAT permet de commander l'appareil de thermorégulation par le biais du jeu d'instructions EtherCAT. Les fonctions d'interface utilisables à cet effet sont décrites aux chapitres ↪ Chapitre 7.3.1 « Instructions de lecture (état) » à la page 22 et ↪ Chapitre 7.3.2 « Instructions d'écriture (Control) » à la page 24.

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 est un accessoire qui étend les possibilités de connexion d'un appareil de thermorégulation LAUDA. 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 après un montage incomplet
- Fonctionnement sur un appareil de thermorégulation non compatible
- Fonctionnement avec des connexions ou câbles défectueux ou non conformes aux normes

1.2 Compatibilité

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

- Integral IN
- PRO
- Variocool
- Variocool NRTL



Pas de fonctionnement avec des interfaces du même type

N'utilisez toujours qu'une seule interface du type EtherCAT par appareil de thermorégulation. Ceci s'applique indépendamment de la conception de l'interface.

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 1.6 « 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 Contact LAUDA

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

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

Si vous avez des questions spécifiques à l'application, veuillez contacter notre service des ventes.

Coordonnées

Service après-vente LAUDA

Téléphone : +49 (0)9343 503-350

Fax : +49 (0)9343 503-283

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
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.
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



DANGER !
Dommage en cours de transport

Electrocution

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



REMARQUE !
Décharge électrostatique

Dommage matériel

- 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 38.



Si vous constatez des dommages sur le module d'interface, veuillez contacter immédiatement le service après-vente LAUDA, voir ↪ Chapitre 1.6 « Contact LAUDA » à la page 7.

4 Description des appareils

4.1 Qu'est-ce que EtherCAT ?

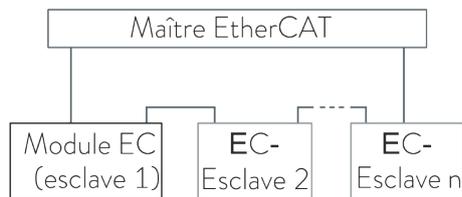


Fig. 1 : Aperçu EtherCAT

EtherCAT est un bus de terrain basé sur Ethernet avec fonctionnalité maître/esclave.

Les propriétés protocolaires d'EtherCAT permettent un débit de données synchrone efficace. Les propriétés du réseau Ethernet permettent de créer un réseau avec de nombreux appareils esclaves. Différentes topologies de réseaux sont prises en charge, dont le système de bus de terrain CAN (Controller Area Network). Grâce au protocole CoE (CANopen over EtherCAT), EtherCAT fournit les mêmes mécanismes de communication que les appareils CANopen. Cela permet également de réaliser des applications commandées par un maître EtherCAT dans le domaine de la technique de mesure sur banc d'essai.

4.2 Destination

Le module EtherCAT est destiné à être monté dans des appareils de thermorégulation prenant en charge l'interface EtherCAT. L'interface EtherCAT permet de commander des appareils de thermorégulation par le biais du jeu d'instructions EtherCAT.

4.3 Structure



Des informations relatives à l'affectation des contacts sont disponibles au [Chapitre 6.1 « Affectation des contacts »](#) à la page 16.

Raccordements du module EtherCAT

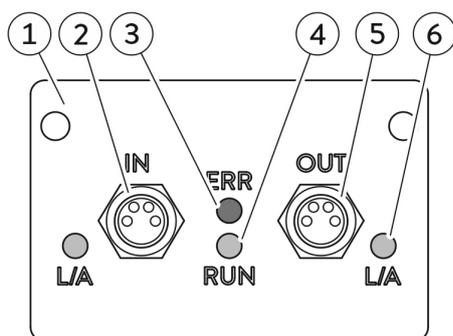


Fig. 2 : Module EtherCAT LRZ 931

L'entrée de signal (*IN*) et la sortie de signal (*OUT*) du module d'interface sont mises en œuvre par deux connecteurs femelles M8 robustes à 4-pôles-spécialement conçus pour être utilisés en environnement industriel.

- 1 Façade avec alésages pour vis de fixation
- 2 Entrée de signal *IN*, connecteur femelle-M8, 4-pôles
- 3 LED rouge *ERR* : indique la présence de dysfonctionnements.
- 4 LED verte *RUN* : indique l'état de fonctionnement de l'interface.
- 5 Sortie de signal *OUT*, connecteur femelle-M8, 4-pôles
- 6 LED verte *L/A* (2 unités) : indique si l'interface associée est connectée et si les données sont transmises (Link/Activity).

4.4 Signaux d'état par LED

LED rouge *ERR*

La LED rouge *ERR* indique la présence de dysfonctionnements. Si plusieurs dysfonctionnements sont présents à un instant donné, l'erreur signalée est celle détectée en premier.

Signal LED	Dysfonctionnement	Description	Exemple
Éteinte	Aucun dysfonctionnement	La communication EtherCAT fonctionne correctement.	
Clignotement	Configuration invalide	Une violation d'accès de broche, pour laquelle un changement d'état est prescrit par le maître, a été identifiée.	Modification de paramètres de registre ou d'objet, configuration matérielle invalide, etc.
Clignotement simple	Erreur locale	Une erreur survenue localement incite l'application de l'appareil esclave à modifier l'état EtherCAT. Le drapeau d'erreur binaire dans le registre d'état AL est mis à la valeur 1.	Erreur de synchronisation ou de saisie (l'état EtherCAT passe de <i>Op</i> à <i>SafeOpError</i> .)
Clignotement double	Expiration du délai EtherCAT / données de processus (Watchdog Timeout)	La réponse attendue n'a pas été obtenue dans le délai prévu.	Sync Manager Watchdog Timeout

LED verte *RUN*

La LED verte *RUN* indique l'état de fonctionnement de l'interface commandé par l'EtherCAT State Machine (ESM), voir [« États de fonctionnement EtherCAT »](#) à la page 20.

Signal LED	État de fonctionnement EtherCAT	Description succincte
Éteinte	<i>Init</i> (Initialization)	Mise à disposition
Clignotement	<i>Pre-Op</i> (Pre-Operational)	Préparation au fonctionnement
Clignotement simple	<i>Safe-Op</i> (Safe-Operational)	Sécurisation du fonctionnement
Allumée	<i>Op</i> (Operational)	Communication établie

LED verte *L/A*

La LED verte *L/A* indique si l'interface est connectée et si les données sont transmises (Link/Activity).

Signal LED	Description
Éteinte	L'interface n'est pas connectée.
Allumée	L'interface est connectée et inactive.
Clignotement	L'interface est connectée ; les données sont transmises.

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 Vario-cool.

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.

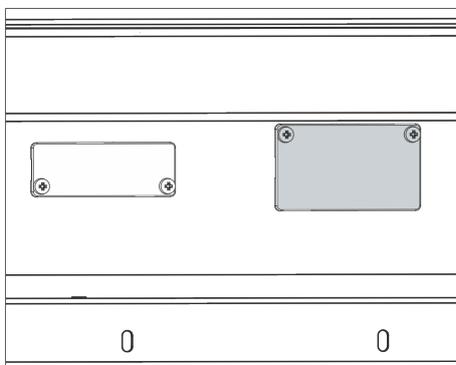


Fig. 3 : Démonter le couvercle (schéma de principe)

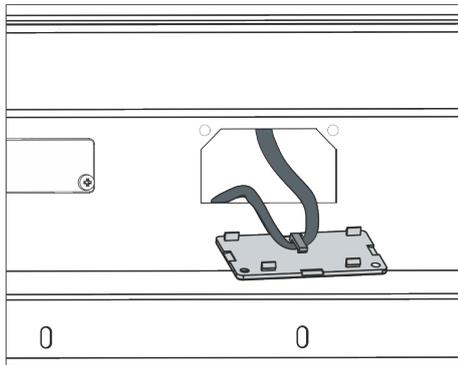


Fig. 4 : Détacher le câble-ruban plat LiBus (schéma de principe)

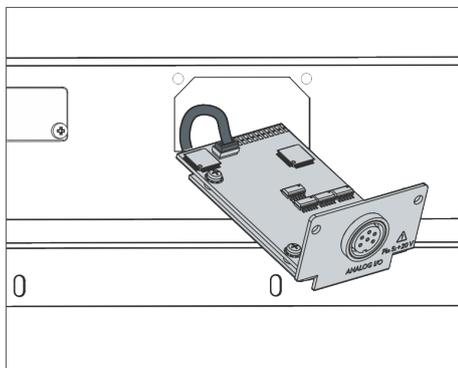


Fig. 5 : Raccorder le module d'interface (schéma de principe)

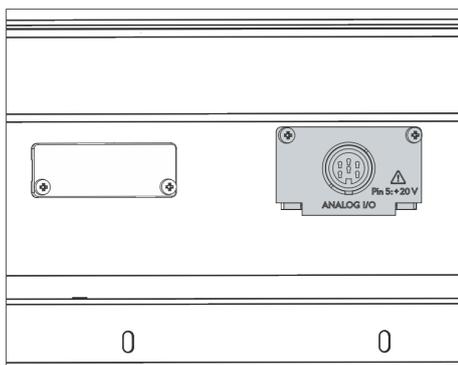


Fig. 6 : Fixer la façade (schéma de principe)

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

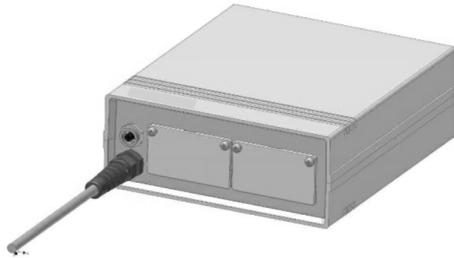


Fig. 7 : Modulbox LiBus, référence LCZ 9727

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.

6 Mise en service

6.1 Affectation des contacts



Respectez cette affectation des contacts si vous confectionnez vous-même les câbles. Utilisez exclusivement des câbles de connexion blindés et raccordez le blindage au boîtier de connecteur.

EtherCAT avec connexion M8

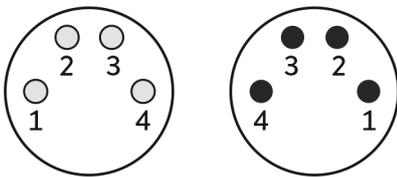


Fig. 8 : Contacts M8 connecteur femelle / mâle

Les deux connexions M8 de l'interface EtherCAT se présentent sous forme de connecteurs circulaires à 4 pôles avec raccordement à vis. Les contacts sont disposés conformément à la norme CEI 61918, annexe H.

Tab. 1 : Affectation des contacts M8

Contact	Signal	Fonction
1	TD+	Données émises +
2	RD+	Données reçues +
3	RD-	Données reçues -
4	TD-	Données émises -
Boîtier	Blindage	Blindage

6.2 Mise à jour du logiciel

Sur les appareils de thermorégulation 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 thermorégulation 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 1.6 « Contact LAUDA »](#) à la page 7.
 - Aucun avertissement lié au logiciel : mettez l'appareil de thermorégulation en service de la façon habituelle.

7 Fonctionnement

7.1 Notions de base EtherCAT

Abréviations

Abréviation	Signification
CAN	Controller Area Network
CoE	CANopen over EtherCAT
DPR	Dual Port RAM
EC	EtherCAT
ECM	Module EtherCAT
ERR	Error (erreur)
ÉCHAP	EtherCAT Slave Controller
ESI	EtherCAT Slave Information
ESM	EtherCAT State Machine
FMMU	Field Bus Memory Management Unit
I/O	Input/Output (entrée/sortie)
L/A	Link/Activity (liaison/activité)
LiBus	LAUDA Internal Bus
PDI	Process Data Interface
RO	Read Only (lecture seule)
RW	Read and Write (lecture et écriture)
SW	Software (logiciel)



* Sur la base de la norme EtherCAT, les termes *Input*, *Output*, *Read* et *Write* sont toujours utilisés ici du point de vue du **maître EtherCAT**. Les termes *Output* et *Write* décrivent par exemple le transfert de données du maître vers l'esclave.

Identifiant

Les identifiants suivants sont définis afin d'identifier sans équivoque l'interface EtherCAT :

- Vendor ID : - 0000058Bh
- Vendor Name : - LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG-
- Groupe de produits : - Groupe de produits LAUDA-A
- ID du groupe : - 2
- Nom du produit : - LAUDA-A
- Code produit : - 3

Appareil

L'interface externe de l'ECM est une interface esclave EtherCAT. L'ECM est doté d'un microcontrôleur. C'est pourquoi il s'agit d'un « appareil complexe » (« Complex Device ») au sens du standard EtherCAT.

Ports

L'interface EtherCAT possède deux ports physiques du type Ethernet 100Base-TX :

- Entrée (*IN*) : port EtherCAT 0
- Sortie (*OUT*) : port EtherCAT 1

Les ports EtherCAT se présentent sous forme de connecteurs femelles de type M8 (selon CEI 61076-2-104).

Adresses locales

Les zones d'adresses locales suivantes sont définies sur l'appareil de thermo-régulation (esclave EtherCAT) :

Adresse locale	Octets utilisés	Mémoire
0x0000		Registre ESC
0x1000	128	Écriture données boîte mail
0x1400	128	Lecture données boîte mail
0x1800	10	Écriture données de process
0x1C00	30	Lecture données de process

Sync Manager

Au total, 4 gestionnaires de synchronisation (Sync Manager) sont utilisés sur le contrôleur ESC :

- SM0, SM1 : lecture et écriture des données de boîte mail pour le fonctionnement du protocole d'application CoE
- SM2, SM3 : lecture et écriture des données de process

L'affectation suivante est définie conformément au standard EtherCAT :

Sync Manager	Utilisation	Type	Adresse locale	Longueur d'octet
SM0	Écriture données boîte mail	1 buffer, write	1000h	128
SM1	Lecture données boîte mail	1 buffer, read	1400h	128
SM2	Écriture données de process	3 buffer, write	1800h	10
SM3	Lecture données de process	3 buffer, read	1C00h	30
SM4 – SM7	<i>Inutilisées</i>			

Field Bus Memory Management Units

Les FMMU sont des unités fonctionnelles intégrées dans le contrôleur ESC de l'esclave EtherCAT. Elles transposent l'adressage EtherCAT logique adapté au maître EtherCAT en adressage local de l'esclave EtherCAT. Les FMMU suivantes sont définies :

FMMU	Utilisation	Type	Adresse locale	Longueur d'octet
FMMU0	Lecture données de process	read	1C00.0h	240
FMMU1	Écriture données de process	write	1800.0h	80
FMMU2	Lecture données boîte mail	read	080D.0h	1
FMMU3 – FMMU7	<i>Inutilisées</i>			

Distributed Clock

La fonction EtherCAT « Distributed Clock » n'est pas utilisée.

Protocoles d'application

Le protocole CoE (CANopen over EtherCAT) est utilisé pour communiquer des données de boîte mail, par exemple pour des numéros de version, des numéros de série et des informations liées aux paramètres. Le CoE sert également à structurer les données de process (répertoire d'objets).

Les mises à jour du micrologiciel sont effectuées via le LiBus à l'aide de la fonction de mise à jour de l'appareil de thermorégulation. Les autres protocoles prédéfinis par le standard EtherCAT ne sont pas utilisés.

EtherCAT EEPROM

Le premier bloc constitué de 8 mots (de 16 bits chacun) est en partie accessible en écriture. Tout le reste peut uniquement être lu. Si le maître tente d'écrire sur des zones uniquement lisibles, la demande est alors tout simplement rejetée.

Dans le premier bloc, les champs de données suivants sont accessibles en écriture :

- 1ère - Adresse de mot 0, commande PDI, bit 9 : Enhanced Link Detection
- 2ème - Adresse de mot 4, mot entier : Configured Station Alias
- 3ème - Adresse de mot 7, mot entier : Checksum

États de fonctionnement EtherCAT

Il est possible de distinguer 4 états de fonctionnement de l'interface EtherCAT sur l'appareil de thermorégulation (esclave EtherCAT) :

État de fonctionnement esclave *	Description
<i>Init</i> (Initialization)	Mise à disposition : l'appareil de thermorégulation peut être commandé manuellement. Impossible d'établir la communication, les canaux Sync Manager pour la communication par boîte mail sont initialisés.
<i>Pre-Op</i> (Pre-Operational)	Préparation au fonctionnement : l'appareil de thermorégulation peut être commandé manuellement. La communication par boîte mail permet entre autres d'initialiser les canaux liés à la communication des données de process et de transmettre ceux liés aux réglages requis.
<i>Safe-Op</i> (Safe-Operational)	Sécurité du fonctionnement : les paramètres de sécurité configurés sont utilisés, voir ↗ Chapitre 7.5.1 « Configurer l'état sécurisé » à la page 29. La communication par boîte mail et la communication des données de process sont possibles. Les données entrantes sont mises à jour de manière cyclique. Les données de sortie de l'appareil de thermorégulation ne sont pas encore transmises au maître EtherCAT dans cet état sécurisé.
<i>Op</i> (Operational)	Communication établie : l'appareil de thermorégulation ne peut pas être commandé manuellement. Dans un premier temps, l'esclave EtherCAT met à disposition les données qu'il a reçues au préalable du maître EtherCAT sous forme de données de sortie. Le maître EtherCAT active alors le mode communication et l'appareil de thermorégulation peut transmettre les données de sortie actuelles.

7.2 Structure du menu



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

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

Menu → Modules → EtherCAT

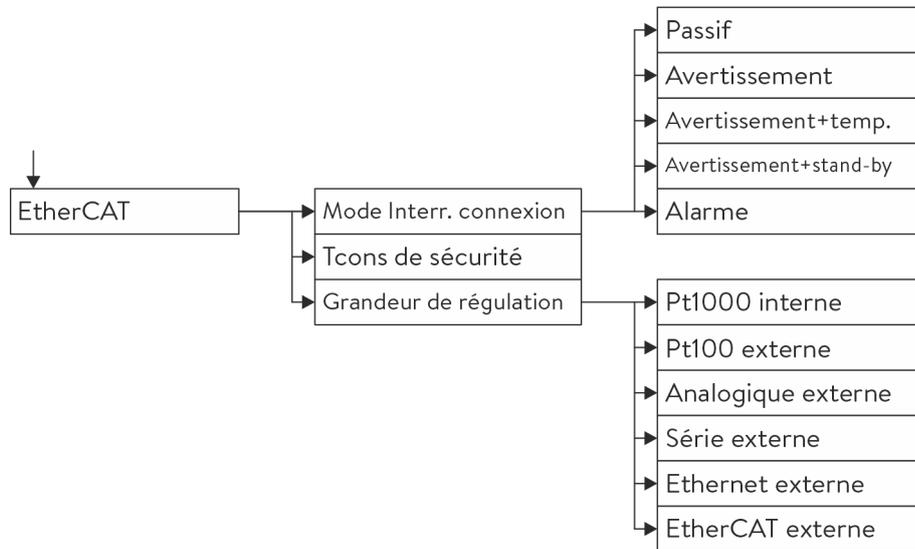


Fig. 9 : Menu de l'interface EtherCAT

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 ».

Données de process EtherCAT

Afin d'utiliser le standard EtherCAT de manière judicieuse, toutes les données de lecture (RO) et d'écriture (RW) sont placées les unes derrière les autres, sans interruption, dans la mémoire des données de process. À la fin du bloc de données correspondant, il est impératif d'ajouter un alignement limité à 16 bits.



Toutes les données d'écriture de l'interface EtherCAT sont classifiées comme non essentielles pour la sécurité dans l'appareil de thermorégulation. Même si l'état Safe-Op est implémenté et que les valeurs sûres ont été configurées, cette spécification et sa mise en œuvre ne garantissent pas un comportement sécurisé.

7.3.1 Instructions de lecture (état)

Le module EtherCAT reconnaît les instructions de lecture suivantes, avec lesquelles vous pouvez interroger les données d'exploitation de l'appareil de thermostatisation :

Tab. 2 : Température

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
2	Valeur de consigne de la température	1C00.0h	32	Set Temperature	s32	[0,001 °C]
3	Température du bain (température de refoulement)	1C0E.0h	32	Temperature Internal	s32	[0,01 °C]
4	Température du bain (température de refoulement)	1C0E.0h	32	Temperature Internal	s32	[0,001 °C]
5	Température régulée (interne / Pt externe / analogique externe / série externe)	1C12.0h	32	Temperature External	s32	[0,001 °C]
16	Température externe TE (Pt)	1C04.0h	32	Actual Temperature External	s32	[0,001 °C]
25	Point de mise hors tension surchauffe T_Max	1C16.0h	16	T_Max	s16	[0,1 / 1 °C]
27	Limitation de la température de refoulement TiH (valeur limite supérieure)	1C0A.0h	16	TiH	s16	[0,1 °C]
29	Limitation de la température de refoulement TiL (valeur limite inférieure)	1C08.0h	16	TiL	s16	[0,1 °C]
33	Valeur de consigne de la température Tset en Safe Mode	1C19.0h	32	Set Temperature Safe Value	s32	[0,001 °C]

Tab. 3 : Niveau de remplissage

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
9	Niveau du bain (niveau de remplissage)	1C18.0	8	Niveau	u8	[-], 0 – 20

Tab. 4 : Droits

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
63	État du clavier Master : 0 = déverrouillé / 1 = verrouillé	1C0D.1h	1	Keyboard Lock	bit	[-], 0 / 1

Tab. 5 : Régulation

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
67	Régulation sur la grandeur de régulation X : 0 = interne / 1 = Pt externe / 2 = analogique externe / 3 = série externe / 5 = Ethernet externe / 6 = EtherCAT externe	1C0C.0h	8	External Sensor Selector	bit	[-], 0 – 6

Tab. 6 : État

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
137	État d'erreur	1C1E.0h	1	Erreur collective	bit	[-], 0 / 1
138	État d'alarme	1C1A.0h	24	Drapeaux d'alarme	Champ d'élément binaire	
139	État d'avertissement	1C1A.0h	1	Avertissement collectif	bit	[-], 0 / 1

Tab. 7 : Sécurité

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
144	Connection Loss Mode : mode de fonctionnement dans l'état « safe-op »	1C18.0h	8	Mode de fonctionnement dans l'état « safe-op »	s8	[-], 0 – 4
146	External Sensor Selector Safe Value : valeur sûre pour la valeur réelle de température externe (par l'interface)	1C1D.0	8	External Sensor Selector Safe Value	s8	[-], 0 – 6
147	Valeur sûre pour TiL	1C1E.0h	16	Valeur sûre pour TiL	s16	0 °C
149	Valeur sûre pour TiH	1C20.0h	16	Valeur sûre pour TiH	s16	90 °C

7.3.2 Instructions d'écriture (Control)

Le module EtherCAT reconnaît les instructions d'écriture suivantes, avec lesquelles vous pouvez transmettre des valeurs à l'appareil de thermorégulation :

Tab. 8 : Température

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
1	Valeur de consigne de la température	1800.0h	32	Set Temperature	s32	[0,001 °C]
15	Valeur réelle de la température externe (par l'interface)	1804.0h	32	Actual Temperature External	s32	[0,001 °C]
26	Limitation de la température de refoulement TiH (valeur limite supérieure)	180A.0h	16	TiH	s16	[0,1 °C]
28	Limitation de la température de refoulement TiL (valeur limite inférieure)	1808.0h	16	TiL	s16	[0,1 °C]

Tab. 9 : Droits

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
62	Clavier Master (correspondant à « KEY ») : 0 = déverrouiller / 1 = verrouiller	180D.1h	1	Keyboard Lock	bit	[-], 0 / 1

Tab. 10 : Régulation

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
66	Régulation sur la grandeur de régulation X : 0 = interne / 1 = Pt externe / 2 = analogique externe / 3 = série externe / 5 = Ethernet externe / 6 = EtherCAT externe	180C.0h	8	External Sensor Selector	u8	[-], 0 - 6

Tab. 11 : État

ID	Fonction	Adresse locale	Longueur en bits	Nom du champ de données	Type de donnée	[Unité], plage de valeurs
74	Mettre l'appareil en marche / à l'arrêt (stand-by)	180D.0h	1	Power On	bit	[-], 0 / 1

7.3.3 Disponibilité des fonctions d'interface

Le tableau suivant indique, pour toutes les lignes de produits compatibles, les instructions de lecture et d'écriture fournies par le module d'interface sur l'appareil de thermorégulation.



Les fonctions spéciales ne sont disponibles que si l'appareil de thermorégulation est équipé en conséquence. Le cas échéant, les accessoires en option doivent être correctement raccordés et opérationnels.

ID	Integral IN		Variocool		PRO
	IN...XT *	IN...T *	VC NRTL	VC	
1	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓
3	-	-	-	✓	-
4	✓	✓	✓	-	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓
15	✓	✓	✓	✓	✓
16	✓	✓	✓	✓	✓
25	✓	✓	✓	✓	✓
26	✓	✓	✓	✓	✓
27	✓	✓	✓	✓	✓
28	✓	✓	✓	✓	✓
29	✓	✓	✓	✓	✓
33	✓	✓	✓	✓	✓
62	✓	✓	✓	✓	✓
63	✓	✓	✓	✓	✓
66	✓	✓	✓	✓	✓
67	✓	✓	✓	✓	✓
74	✓	✓	✓	✓	✓
* Type d'appareil selon la plaque signalétique					

ID	Integral IN		Variocool		PRO
	IN...XT *	IN...T *	VC NRTL	VC	
75	✓	✓	✓	✓	✓
137	✓	✓	✓	✓	✓
138	✓	✓	✓	✓	✓
139	✓	✓	✓	✓	✓
144	✓	✓	✓	✓	✓
146	✓	✓	✓	✓	✓
147	✓	✓	✓	✓	✓
149	✓	✓	✓	✓	✓
* Type d'appareil selon la plaque signalétique					

7.4 Répertoire d'objets CoE

La communication entre le maître EtherCAT et l'appareil de thermorégulation repose sur le protocole standard CoE (CANopen over EtherCAT). Les objets CANopen utilisés sont créés dans un répertoire d'objets de l'interface EtherCAT et sont décrits ci-dessous.



L'interface EtherCAT est un « appareil modulaire » (« Module Device ») au sens du standard EtherCAT. Dans cette forme très simple d'appareil, tous les modules sont définis de manière statique. Tous les objets sont du type RO (read only) : le maître EtherCAT peut lire la description de l'objet, mais ne peut pas la modifier. Par conséquent, le maître EtherCAT doit utiliser les données de process disponibles conformément à la définition spécifiée sur le module.

Index de l'objet	Nom de l'objet	Type de donnée	Valeur	Description
1000h	Device Type	u32	04561389h	CoE device type : Lword : Modular Device Profile : 5001 HWord : Module Profile Number : 1110
1008h	Device Name	str	« LAUDA-A »	Désignation de l'appareil
1009h	Version matériel	str	« x.yy »	Numéro de version du matériel (variable, commençant par « 1.01 »)
100Ah	Version logiciel	str	« x.yy »	Numéro de version du logiciel (variable, commençant par « 1.01 »)
1018h	Identity [4]			Identification unique de l'appareil
	Vendor ID	u32	0000058Bh	ID vendeur « LAUDA »
	Product Code	u32	00000003h	Code produit « LAUDA-A »
	Revision	u32	00010001h	Révision « LAUDA-A »
	Serial Number	u32		Numéro de série, en continu
1600h	Control	u32 []	7000xxxxh	Objets de mappage : le contenu de ces objets renvoie aux différents champs des objets de données. La structure et le contenu découlent de la définition des données de process respectives.
1A00h	Status	u32 []	6000xxxxh	
1A01h	Safe Values	u32 []	6010xxxxh	
1C00h	Sync Manager Types [4]			Affectation du type pour Sync Manager
		u8	01h	SM0 = écriture boîte mail
		u8	02h	SM1 = lecture boîte mail
		u8	03h	SM2 = écriture données de process
		u8	04h	SM3 = lecture données de process
1C12h	Sync Manager Write Assign [1]			SM2 : liste de tous les objets de mappage du type « Write »

Index de l'objet	Nom de l'objet	Type de donnée	Valeur	Description
		u16	1600h	Renvoi à « Control »
1C13h	Sync Manager Read Assign [2]			SM3 : liste de tous les objets de mappage du type « Read »
		u16	1A00h	Renvoi à « Status »
		u16	1A01h	Renvoi à « Safe Values »
1C32h	Sync Manager Write Data [1]			SM2 : paramètre
	Sync Mode	u16	0	<i>non synchronisé</i>
1C33h	Sync Manager Read Data [1]			SM3 : paramètre
	Sync Mode	u16	0	<i>non synchronisé</i>
6000h	Status			Objets de données : les types de données découlent de la définition des données de process respectives ; les valeurs sont les données de process.
6010h	Safe Values			
7000h	Control			
9000h	Control Info [4]			Valeurs minimales et maximales admissibles pour les données d'écriture du groupe « Control ».
	Set Temperature MIN	s16	dynamique	
	Set Temperature MAX	s16	dynamique	
	External Sensor Selector MIN	u8	statique	
	External Sensor Selector MAX	u8	statique	Limitation de la température de refoulement TiL (valeur limite inférieure)
	Til MIN	s16	dynamique	
	Til MAX	s16	dynamique	
	Tih MIN	s16	dynamique	
	Tih MAX	s16	dynamique	Limitation de la température de refoulement TiH (valeur limite supérieure)
F000h	Modular Device Profile [2]			
	Module Index Distance	u16	10h	Espacement des index entre les modules
	Maximum Number of Modules	u16	1	Nombre de modules

7.5 Interaction avec l'application

7.5.1 Configurer l'état sécurisé

L'état sécurisé *Safe-Op* du protocole EtherCAT est défini pour le cas d'une interruption de communication entre le maître et l'esclave. Dans un tel cas, toutes les valeurs de sortie de l'esclave EtherCAT sont réglées sur des valeurs sûres. Ces valeurs sûres ne peuvent être définies qu'en fonction de l'application avec laquelle l'appareil de thermorégulation est utilisé. Elles doivent être préréglées sur l'appareil de thermorégulation avant la mise en service.

Le protocole EtherCAT distingue 5 modes de fonctionnement définis pour assurer le comportement dans l'état sécurisé en cas d'interruption de la communication :

Tab. 12 : Comportement dans l'état sécurisé

Action <i>Safe-Op</i>	Mode de fonctionnement (Connection Loss Mode)				
	Passif	Avertissement	Sûr	Stand-by	Alarme
Mettre l'appareil de thermorégulation à l'arrêt (« stand-by »)	---	---	---	1	---
Régler tous les paramètres de contrôle sur les valeurs sûres définies, voir Chapitre 7.6.1 « Paramètres LiBus de l'interface EtherCAT (paramètres ECM) » à la page 32.	---	---	Valeur sûre	---	---
Signaler l'avertissement « Connection Loss »	0	1	1	1	0
Déclencher l'alarme « Connection Loss »	0	0	0	0	1

Les paramètres de données ne peuvent pas être modifiés localement sur l'appareil dans l'état sécurisé, mais uniquement par un accès via l'interface. La modification d'un paramètre de sécurité (« Connection Loss Mode ») ou d'une valeur sûre définie est toujours appliquée instantanément. Dans l'état sécurisé, les valeurs modifiées sont immédiatement actives.

Tab. 13 : Type des valeurs sûres prédéfinies pour les paramètres d'écriture

Paramètre d'écriture	Valeur sûre	Remarque relative à l'état sûr
Set Temperature	dynamique	Paramètre SAFE_OP_T_SET
Actual Temperature External	–	La valeur du capteur n'est pas envoyée.
External Sensor Selector	dynamique	Paramètre SAFE_OP_EXT_SENS_SEL
Power On	–	Selon le mode de fonctionnement (Connection Loss Mode, voir tableau ci-dessus).

7.5.2 Plage de valeurs

La plage de valeurs valide pour les données d'écriture peut être restreinte. L'interface EtherCAT met à disposition les valeurs minimales et maximales de toutes les données d'écriture restreintes dans l'objet CoE « Control Info » (index d'objet 9000h), voir ↗ Chapitre 7.4 « Répertoire d'objets CoE » à la page 27.

Si le maître EtherCAT définit des valeurs non valides, l'appareil de thermorégulation réagit de la façon suivante :

- La valeur réglée jusqu'à présent est toujours valable ; les valeurs non valides sont ignorées.
- L'interface EtherCAT signale l'avertissement « Set Out of Range », voir ↗ plus d'informations à la page 33.

Dès que le maître EtherCAT définit une valeur valide, l'avertissement disparaît et l'appareil de thermorégulation applique la nouvelle valeur.

7.5.3 Messages collectifs

Les champs de données « Error » et « Warning » situés dans le groupe de données de process des données de lecture doivent être interprétés comme des messages collectifs.

L'interface EtherCAT regroupe les messages d'erreur et d'avertissement au moyen de liens OU et transmet le résultat sous forme d'erreur collective ou d'avertissement collectif.

7.5.4 Temps de réponse

Les temps de latences internes de l'interface EtherCAT sont inférieurs à 100 ms. Cette valeur s'applique à la transmission de données dans le sens de l'écriture et de la lecture, mais les autres influences des supports physiques impliqués dans la transmission ne sont pas prises en compte.

Il en résulte les effets suivants qui doivent être pris en compte dans la commande des processus :

- Le maître EtherCAT doit respecter un intervalle de temps minimum de 100 ms afin d'être en mesure d'envoyer par exemple des valeurs de consigne de température en augmentation continue.
- Il y a un retard de 2 cycles d'application entre l'écriture dans un champ de données d'écriture et la mise à jour du champ de données associé au niveau de l'interface EtherCAT, ce qui correspond à une durée de 2 à 3 ms.

Des retards apparaissent également dans la transmission de données en cas de changement de l'état de fonctionnement EtherCAT. C'est pourquoi le maître EtherCAT doit respecter les prescriptions de timeout suivantes lors de la commande des transitions d'état :

Tab. 14 : Prescriptions de timeout pour les transitions d'état EtherCAT

État initial	État cible	Durée de transition
<i>Init</i>	<i>Pre-Op</i>	2000 ms
<i>Pre-Op</i>	<i>Safe-Op</i>	2000 ms
<i>Safe-Op</i>	<i>Op</i>	100 ms

7.5.5 Commande manuelle

Le tableau suivant décrit les possibilités de commande manuelle locale de l'appareil de thermorégulation par le biais de son unité de commande en fonction de l'état de l'interface EtherCAT.

État EC	Signification	Comportement
<i>Init, Pre-Op</i>	Initialisation	Commande manuelle possible.
<i>Safe-Op</i>	Fonctionnement de sécurité	<p>Les possibilités de commande manuelle dépendent du mode de fonctionnement (paramètre CLM) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Modes de fonctionnement « passif », « avertissement » : commande manuelle possible. ■ Mode de fonctionnement « sécurisé » : la température peut être commandée par la valeur sûre (paramètre « Set Temperature Safe Value »). <p>Un arrêt et une remise en marche vous permettent d'appeler l'état <i>Init</i> et d'obtenir ainsi un accès complet par l'unité de commande / le terminal.</p> <p>Si vous disposez des droits d'utilisateur nécessaires, vous avez également la possibilité de choisir le mode de fonctionnement « passif » (traité sous forme dynamique par l'ECM).</p>
<i>Op</i>	Fonctionnement normal	Aucune commande manuelle possible.

7.6 Interaction avec le protocole LiBus

7.6.1 Paramètres LiBus de l'interface EtherCAT (paramètres ECM)

Le tableau suivant indique tous les paramètres LiBus utilisés en association avec l'interface EtherCAT :

Nom	ID	Type de donnée	R/W	Description	[Unité], plage de valeurs
LPNR	0	u32	R	Numéro de circuit imprimé de l'interface	[-]
VENDORID	1	u32	R	ID du vendeur EtherCAT	[-], 0-FFFFFFFFh
PRODUCTCODE	2	u32	R	Code produit EtherCAT	[-], 0-FFFFFFFFh
REVISIONNR	3	u32	R	Numéro de révision EtherCAT	[-], 0-FFFFFFFFh
SERNR	4	u32	R/W	Numéro de série EtherCAT	[-], 0-FFFFFFFFh
U_DC	5	float	R	Tension 24 V	[0,001 V], 0-39,699 V
CLM	6	u8	R/W	Connection Loss Mode	[-], 0 – 4
SAFE_OP_T_SET	7	s16	R/W	<i>Set Temperature Safe Value</i> : valeur sûre pour le champ de données d'écriture <i>Set Temperature</i> .	[0,001 °C], en fonction de l'appareil
SAFE_OP_T_MIN	10	s16	R/W	Valeur minimale pour <i>Set Temperature Safe Value</i>	[0,001 °C], en fonction de l'appareil
SAFE_OP_T_MAX	11	s16	R/W	Valeur maximale pour <i>Set Temperature Safe Value</i>	[0,001 °C], en fonction de l'appareil
SAFE_OP_EXT_SENS_SEL	12	u8	R/W	<i>External Sensor Selector Safe Value</i> : valeur sûre pour le champ de données d'écriture <i>External Sensor Selector</i>	[-], 0 – 6
SNR_STRING	64 – 69	str [6]	R/W	Chaîne numéro de série	

Connection Loss Mode

Le paramètre *CLM* possède les valeurs valides suivantes avec les significations indiquées :

Valeur	Signification	Description de la transition d'état vers « safe-op »
0	Passif	Aucune action ne se passe.
1	Avertissement	Génère l'avertissement <i>Remote Connection Fault</i> .
2	Sûr	Génère l'avertissement <i>Remote Connection Fault</i> et règle les valeurs sûres pour <i>Set Temperature</i> .
3	Stand-by	Génère l'avertissement <i>Remote Connection Fault</i> et met l'appareil de thermostatisation à l'arrêt (stand-by).
4	Alarme	Génère l'alarme <i>Remote Connection Fault</i> .

7.6.2 Messages LiBus sur l'interface EtherCAT (état ECM)

Numéro	Désignation	Description
Alarmes		
22	Connection Loss	L'interface EtherCAT signale « sync manager watchdog timeout ». Le déclenchement de cette alarme est défini par le mode de fonctionnement du paramètre CLM, voir ↗ Chapitre 7.5.1 « Configurer l'état sécurisé » à la page 29.
Avertissements		
1	CAN Rx Overflow	Un dépassement de capacité dans les tampons de réception CAN a entraîné la perte d'au moins un messages CAN.
33	Connection Loss	L'interface EtherCAT signale « sync manager watchdog timeout ». Le déclenchement de cette alarme est défini par le mode de fonctionnement du paramètre CLM, voir ↗ Chapitre 7.5.1 « Configurer l'état sécurisé » à la page 29.
35	Set Out of Range	Le maître EtherCAT règle une valeur hors de la plage valide. L'avertissement est maintenu jusqu'à réception d'une valeur valide.
Erreur		
9	LiBus Error	Signale la défaillance du LiBus, voir ci-dessous.

Défaillance du LiBus

L'interface EtherCAT vérifie en continu si le LiBus est actif. Pour cela, le message *R_KENNUNG* est surveillé au moyen d'un timeout. La non-réception de ce message dans un délai de 2000 ms est interprétée comme une défaillance du LiBus :

- L'erreur « LiBus Error » est activée et reste active jusqu'à l'arrêt de l'appareil de thermorégulation.
- La communication avec l'appareil de thermorégulation passe à l'état EtherCAT « *Init* ». Le code d'erreur EtherCAT 20h (= AL Status Code) signale que l'appareil de thermorégulation doit être redémarré (« Slave needs cold start »).

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 1.6 « Contact LAUDA » à la page 7.

9 Pannes et anomalies

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 thermorégulation.



Si vous n'arrivez pas à résoudre un dysfonctionnement, veuillez contacter le service après-vente LAUDA, voir ↗ Chapitre 1.6 « Contact LAUDA » à la page 7.

9.1 Alarme

L'interface EtherCAT connaît les messages d'alarme suivants :

Tab. 15 : Messages d'alarme EtherCAT

Code	Signification
22	Interruption de connexion au niveau du module d'interface

9.2 Erreur

L'interface EtherCAT connaît les messages d'erreur suivants :

Tab. 16 : Messages d'erreur EtherCAT

Code	Signification
1901	Erreur dans l'UCT
1902	Erreur dans le registre
1903	Erreur RAM
1904	Erreur ROM
1905	Erreur horloge/PLL
1906	L'alimentation 24 V est trop faible
1907	L'alimentation 24 V est trop élevée
1908	Accumulation d'erreurs Backup Flash

La valeur de retour de la fonction de restauration de la mémoire flash est stockée dans le champ binaire des erreurs à la position 65-80 (16 bits). Les valeurs de retour indiquant l'enregistrement des paramètres dans la mémoire flash sont définies dans la zone commune. La combinaison binaire de ces bits doit être interprétée comme une valeur conformément à la liste suivante :

Tab. 17 : Valeurs de retour de la fonction de restauration de la mémoire flash

Numéro	Type	Signification
1	Warning	Une version différente de la version actuelle est sauvegardée dans la mémoire flash.
2	Warning	La version sur la page0 diffère de celle sur la page1 (Dual uniquement).
3	Warning	La mémoire flash ne contient aucune donnée.
4	Warning	La page0 contient une erreur CRC.
5	Warning	La page1 contient une erreur CRC.
6	Warning	PG0 contient une erreur CRC.
7	Warning	PG1 contient une erreur CRC.
8	Error	Une seule page est insuffisante pour la quantité de données à écrire.
9	Error	Impossible d'effacer la page.
10	Error	Impossible d'écrire sur la page.
11	Error	Le Flash-Pointer n'est pas autorisé (ne pointe pas vers BACKUPVAR).
12	Error	La longueur dans la mémoire FLASH diffère de celle dans le tableau.

9.3 Avertissement

L'interface EtherCAT connaît les messages d'avertissement suivants :

Tab. 18 : Messages d'avertissement EtherCAT

Code	Signification
1901	Dépassement de capacité de réception CAN
1902	Réinitialisation de la détection des défaillances
1903	Connexion interrompue
1904	Absence de numéro de série
1905	Paramètre hors de la plage de valeurs
1908	Problème lié à l'échange de données interne
1909	Module inconnu raccordé
1910 – 1928	Version logicielle du composant mentionné trop ancienne

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 13. 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 38.

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

Caractéristique	Unité	Valeur / modèle
Module d'interface		
Référence de commande	[-]	LRZ 931
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 40 x 80
Poids	[kg]	0,1
Tension de service	[V DC]	24
Consommation de courant maximale	[A]	0,1
Nombre d'entrées / de sorties	[-]	1 / 1
Type de connexion	[-]	2 connecteurs femelles M8, 4-pôles
Conditions ambiantes		
Humidité de l'air	[%]	Humidité relative maximale de l'air de 80 % à 31 °C et baissant de 50 % de manière linéaire jusqu'à 40 °C.
Gamme de température ambiante	[°C]	5 – 40
Plage de température de stockage	[°C]	5 – 50

13 Index

A		
Alarme	35	
Avertissement	36	
B		
Bus de terrain	11	
C		
Compatibilité	6	
Consignes de sécurité		
Généralités	8	
Module d'interface	9	
Contact	7	
Copyright	6	
D		
Données de process		
Control	24	
État	22	
Dysfonctionnement	35	
E		
Élimination		
Appareil usagé	38	
Emballage	38	
Emplacement pour modules	13	
Erreur	35	
Error	35	
EtherCAT	11	
Dysfonctionnement	35, 36	
F		
Fonctions de l'interface	21	
Disponibilité	25	
Instructions d'écriture	24	
Instructions de lecture	22	
G		
Garantie	6	
I		
Interface EtherCAT		
Abréviations	17	
Adresses locales	18	
Affectation des contacts de la connexion M8	16	
Appareil	17	
Distributed Clock	19	
EEPROM	19	
États de fonctionnement EtherCAT	20	
Field Bus Memory Management Units	19	
Identifiant	17	
Ports	18	
Protocoles d'application	19	
Structure du menu	20	
Sync Manager	18	
M		
Mise à jour	16	
Mise à jour du logiciel	16	
Modifications techniques	6	
Modulbox	15	
Module d'interface		
Déballage	10	
Maintenance	34	
Mise hors service	37	
Modulbox	15	
Montage	13	
Module EtherCAT		
Destination	11	
N		
Nettoyage	34	
O		
Objets CANopen	27	
Q		
Qualification du personnel (aperçu)	9	
S		
Service après-vente	7	

Signaux d'état par LED 12

U

Utilisation abusive 5

Utilisation conforme 5

Fabricant :

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

Tel.: +49 (0)9343 503-0 ° Fax: +49 (0)9343 503-222

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