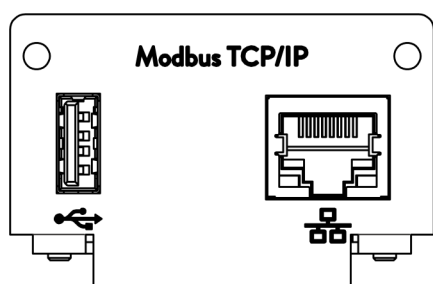


Instrucciones de servicio

Módulo de interfaz LRZ 935

Módulo Modbus TCP/IP Advanced



Fabricante:

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Alemania

Téléphone: +49 (0)9343 503-0

Correo electrónico: info@lauda.de

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

Traducción de las instrucciones de servicio originales

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

Reemplaza la edición V1R19

Índice de contenido

1	Aspectos generales.....	5
1.1	Uso previsto.....	5
1.2	Compatibilidad.....	6
1.3	Modificaciones técnicas.....	6
1.4	Condiciones de garantía.....	6
1.5	Copyright.....	6
1.6	Textos de la licencia.....	7
1.7	Contacto LAUDA.....	7
2	Seguridad.....	8
2.1	Indicaciones generales de seguridad y advertencia.....	8
2.2	Indicaciones sobre el módulo de interfaz.....	9
2.3	Capacitación del personal.....	9
3	Desembalaje.....	10
4	Descripción del equipo.....	11
4.1	Finalidad.....	11
4.2	Estructura.....	11
5	Antes de la puesta en servicio.....	12
5.1	Montaje del módulo de interfaz.....	12
5.2	Utilización de la caja de módulos.....	14
6	Puesta en funcionamiento.....	15
6.1	Asignación de contactos de la interfaz Modbus TCP/IP.....	15
6.2	Actualización del software.....	16
6.2.1	Actualización del software en el equipo de termorregulación.....	16
6.2.2	Actualización del software en el módulo Modbus TCP/IP Advanced.....	16
7	Funcionamiento.....	18
7.1	Estructura del menú.....	19
7.2	Establecimiento de la conexión de red.....	19
7.2.1	Ajustes de red con dirección IP estática.....	21
7.2.2	Comprobación de la conexión de red.....	22
7.2.3	Sincronización horaria y servidor NTP.....	22
7.3	Funciones de la interfaz.....	23
7.3.1	Indicaciones generales sobre Modbus TCP.....	23
7.3.2	Tabla de registros.....	25
7.3.3	Ejemplo: 0x03 Read Holding Registers.....	35
7.3.4	Ejemplo: 0x04 Read Input Registers.....	36
7.3.5	Ejemplo: 0x06 Write Single Register.....	38
7.3.6	Supervisión de la comunicación.....	40

7.4	Servidor web.....	40
8	Mantenimiento.....	41
9	Fallos.....	42
9.1	Alarmas, errores y advertencias en la pantalla del equipo de termorregulación.....	42
9.2	Mensajes de error de Modbus.....	43
10	Puesta fuera de servicio.....	45
11	Eliminación de residuos.....	46
12	Datos técnicos.....	47
13	Declaración de conformidad.....	48
14	Glosario.....	49
15	Índice.....	51

1 Aspectos generales

Muchos equipos de termorregulación de LAUDA cuentan con compartimentos modulares libres para la instalación de interfaces adicionales. El número, el tamaño y la disposición de los compartimentos modulares varían en función del equipo y se describen en el manual de instrucciones del equipo de termorregulación. Se pueden proporcionar dos compartimentos modulares adicionales con la caja de módulos LiBus, disponible como accesorio, que se conecta como carcasa externa a la interfaz LiBus del equipo de termorregulación.

Este manual de instrucciones describe el montaje y configuración del módulo de interfaz Modbus TCP/IP (n.º de pedido LRZ 935).

El equipo de termorregulación puede conectarse a un PC o a una red a través de la interfaz Modbus TCP/IP y controlarse desde allí mediante el conjunto de comandos de LAUDA. Las funciones de interfaz que pueden utilizarse para ello se describen en los capítulos y .

La interfaz USB está prevista para las actualizaciones de software para el módulo Modbus TCP/IP Advanced.

1.1 Uso previsto

El módulo de interfaz solo puede utilizarse para su uso previsto y bajo las condiciones indicadas en este manual de instrucciones.

El módulo de interfaz solo debe utilizarse en los siguientes sectores:

- sectores de producción, control de calidad, investigación y desarrollo en entornos industriales

El módulo de interfaz es un accesorio y sirve para controlar y supervisar el equipo de termorregulación LAUDA. El módulo de interfaz se integra en el equipo y se conecta a la alimentación de 24 voltios. Solo puede instalarse en un equipo de termorregulación que admita la interfaz suministrada. En el capítulo "Compatibilidad" de este manual de instrucciones encontrará una lista de líneas de equipos compatibles.

También se permite el funcionamiento del módulo de interfaz en combinación con la caja de módulos LiBus (n.º de pedido LAUDA LCZ 9727). El montaje y la conexión de la caja de módulos también se describen en este manual de instrucciones.

Mal uso razonablemente previsible

- Funcionamiento en un equipo no compatible
- Funcionamiento en instalación en exteriores
- Funcionamiento en un área expuesta al peligro de explosión
- Funcionamiento tras un montaje incompleto
- Funcionamiento con conexiones o cables defectuosos o no estándar
- Funcionamiento en entornos sanitarios conforme a DIN EN 60601-1 o IEC 601-1

1.2 Compatibilidad

El módulo de interfaz está disponible como accesorio para las siguientes líneas de equipos de LAUDA:

- Integral IN



Sin funcionamiento de interfaces del mismo tipo

Solo es posible utilizar una interfaz Modbus TCP/IP o una interfaz OPC UA para cada equipo de termorregulación.

No son posibles las dos interfaces Modbus TCP/IP y OPC UA a la vez. En este manual de instrucciones y en el menú del equipo, se usa para las dos interfaces también el término "Comm. Module" (módulo de comunicación) puesto que tienen el mismo hardware.



Sin funcionamiento de varios sistemas de bus de campo

Tampoco está permitido un funcionamiento en combinación con otros sistemas de bus de campo, como interfaces CAN, EtherCAT o Profinet, puesto que solo se admite un sistema de bus de campo a la vez.

1.3 Modificaciones técnicas


Queda prohibida cualquier modificación técnica sin el consentimiento por escrito del fabricante. En caso de que los daños se deban a la inobservancia, quedará cancelado cualquier derecho de garantía.

No obstante, LAUDA se reserva, por lo general, el derecho a realizar modificaciones técnicas.

1.4 Condiciones de garantía

LAUDA otorga de manera estándar un año de garantía.

1.5 Copyright


Este manual de instrucciones se ha elaborado, revisado y autorizado en alemán. En caso de divergencias en el contenido de las ediciones en otros idiomas, prevalecerá la información de la edición alemana. En caso de discrepancias, póngase en contacto con el servicio técnico de LAUDA, véase  Capítulo 1.7 «Contacto LAUDA» en la página 7.

Los nombres de empresas y productos mencionados en el manual de instrucciones son, por lo general, marcas registradas de las correspondientes empresas y están sujetos a la protección de marcas y patentes. Algunas de las imágenes utilizadas pueden mostrar también accesorios que no forman parte del volumen de suministro.

Quedan reservados todos los derechos, incluidos los de modificación técnica y traducción. Bajo ningún concepto pueden modificarse, traducirse ni utilizarse este manual de instrucciones ni partes del mismo sin la autorización por escrito de LAUDA. La infracción de esta prohibición obligará a una indemnización por daños y perjuicios. Quedan reservados otros derechos.

1.6 Textos de la licencia

Puede encontrar los textos de la licencia del software empleado en el equipo de termorregulación a través del servidor web integrado en el Comm.Module.

1. En la línea de dirección de su navegador, introduzca *https://<dirección ID de la interfaz Modbus TCP/IP>* y confirme la dirección introducida.
2. En el sitio web, navegue a la sección *Enlaces* y haga clic ahí en *Licencias*. En esta página puede ver todos los componentes de software usados y las condiciones de licencia del software. Indicaciones sobre el servidor web, véase  Capítulo 7.4 «Servidor web» en la página 40

1.7 Contacto LAUDA

Póngase en contacto con el servicio de LAUDA en los siguientes casos:

- Resolución de problemas
- Preguntas técnicas
- Pedido de accesorios y piezas de recambio

Si tiene preguntas específicas sobre la aplicación, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas.

Datos de contacto

Servicio LAUDA

Teléfono: +49 (0)9343 503-350

Correo electrónico: service@lauda.de

2 Seguridad

2.1 Indicaciones generales de seguridad y advertencia



- Lea este manual de instrucciones con detenimiento antes del uso.
- Guarde el manual de instrucciones para tenerlo siempre a mano cuando utilice el módulo de interfaz.
- El manual de instrucciones forma parte del módulo de interfaz. Si se transmite el módulo de interfaz, también se debe entregar el manual de instrucciones.
- Este manual de instrucciones es válido en combinación con el manual de instrucciones del equipo de termorregulación en el que se ha instalado el módulo de interfaz.
- Las instrucciones de los productos de LAUDA están disponibles para su descarga en el sitio web de LAUDA: <https://www.lauda.de>
- En este manual de instrucciones hay indicaciones de advertencia y de seguridad que deben tenerse siempre en cuenta.
- Además, se imponen ciertos requisitos al personal, véase ↗ Capítulo 2.3 «Capacitación del personal» en la página 9.

Estructura de las indicaciones de advertencia

Señal de advertencia	Clase de peligro
	Peligro en general.
Palabra de advertencia	Significado
¡ADVERTENCIA!	Esta combinación de símbolo y palabra de advertencia indica una situación de peligro potencial que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
¡AVISO!	Esta combinación de símbolo y palabra de advertencia indica una situación de peligro potencial que, si no se evita, puede provocar daños materiales y ambientales.

2.2 Indicaciones sobre el módulo de interfaz


- Desconecte siempre el equipo de termorregulación de la red eléctrica antes de instalar el módulo de interfaz o de conectar las interfaces.
- Tenga siempre en cuenta las medidas de seguridad recomendadas contra las descargas electrostáticas al manipular los módulos de interfaz.
- Evite el contacto de la placa con herramientas metálicas.
- No ponga el equipo de termorregulación en servicio hasta que la instalación del módulo de interfaz esté completamente terminada.
- Guarde los módulos de interfaz no utilizados embalados y según las condiciones ambientales prescritas.
- Utilice únicamente cables adecuados con una longitud suficiente para las conexiones de cables.
- Asegúrese de que los cables y las conexiones de enchufe estén apantallados de acuerdo con las normas CEM. LAUDA recomienda el uso de cables preconfeccionados.
- Tienda siempre los cables de forma adecuada y a prueba de tropiezos. Fije los cables que se hayan tendido y asegúrese de que no puedan dañarse durante el funcionamiento.
- Compruebe el estado de los cables e interfaces antes de cada operación.
- Limpie inmediatamente las partes sucias, especialmente las interfaces no utilizadas.
- Asegúrese de que las señales transmitidas a través de la interfaz se corresponden con los parámetros de funcionamiento admisibles del módulo de interfaz.


2.3 Capacitación del personal

Personal especializado

El montaje de los módulos de interfaz debe ser realizado exclusivamente por personal cualificado. El personal especializado es el personal que puede evaluar el funcionamiento y los riesgos del equipo y del uso, basándose en su formación, sus conocimientos y su experiencia.


3 Desembalaje

 ¡AVISO! Daños de transporte	
	Daños en el equipo
	<ul style="list-style-type: none">● Antes de la puesta en marcha compruebe minuciosamente el aparato en busca de daños de transporte.● No ponga nunca el aparato en funcionamiento si ha detectado un daño de transporte.

 ¡AVISO! Descarga electrostática	
	Daños materiales
	<ul style="list-style-type: none">● Tenga siempre en cuenta las medidas de seguridad contra las descargas electrostáticas.

Tenga en cuenta el siguiente orden de montaje:

1. Saque el módulo de interfaz del embalaje.
2. Utilice el embalaje exterior si desea colocar el módulo de interfaz en el lugar de instalación. Este está protegido contra la carga estática.
3. Elimine los materiales de embalaje de forma respetuosa con el medio ambiente después de la instalación, véase ↗ «Embalaje» en la página 46.

	<i>Si observa algún daño en el módulo de interfaz, póngase en contacto inmediatamente con el servicio técnico de LAUDA, véase ↗ Capítulo 1.7 «Contacto LAUDA» en la página 7.</i>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

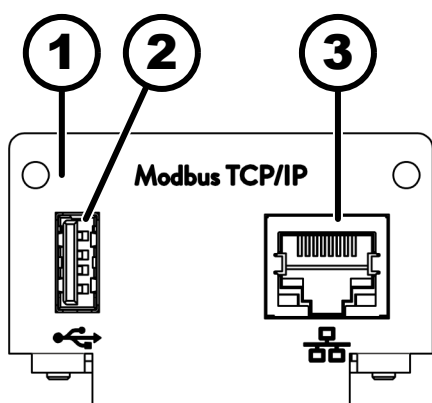
4 Descripción del equipo

4.1 Finalidad

El módulo Modbus TCP/IP Advanced se ha desarrollado para los siguientes fines:

- Integrar los equipos de termostatación en una red Modbus TCP/IP.
- Controlar los equipos de termostatación a través del registro LAUDA Modbus.

4.2 Estructura



- 1 Panel con orificios para tornillos de sujeción M3 x 10
- 2 Casquillo USB host, USB 2.0 tipo A
- 3 Interfaz Ethernet (10/100 Mbit/s, RJ 45 con 2 LED*)

* Ambos LED indican si la interfaz está conectada y si se están transmitiendo datos (Link/Activity).

Fig. 1: Módulo Modbus TCP/IP

5 Antes de la puesta en servicio

5.1 Montaje del módulo de interfaz

El módulo de interfaz se conecta a un cable plano LiBus interno y se inserta en un compartimento modular libre. El número y la disposición de los compartimentos modulares varían según el equipo. Los compartimentos modulares se protegen con una tapa que se atornilla a la carcasa o se enchufa en la abertura del compartimento.



¡ADVERTENCIA!
Contacto con componentes sometidos a tensión

Descarga eléctrica

- Antes de cualquier trabajo de montaje, desconecte el equipo de la red eléctrica.
- Tenga siempre en cuenta las medidas de seguridad contra las descargas electrostáticas.



La descripción de la instalación del módulo se aplica, en principio, a todos los equipos de termorregulación de LAUDA, los gráficos de ejemplo muestran aquí el montaje de un módulo analógico en un equipo de termorregulación de la línea de equipos Variocool.

Tenga en cuenta que un módulo de interfaz con un panel pequeño solo puede montarse en un compartimento modular bajo. Después del montaje, el panel debe cubrir completamente la abertura del compartimento modular.

Para fijar el módulo de interfaz, necesita 2 tornillos M3 x 10 y un destornillador adecuado.

Tenga en cuenta el siguiente orden de montaje:

1. Apague el equipo de termorregulación y desenchufe el conector de red.
2. En caso necesario, suelte los tornillos de la tapa del compartimento modular requerido. Si la tapa está colocada, puede levantarla con un destornillador plano.

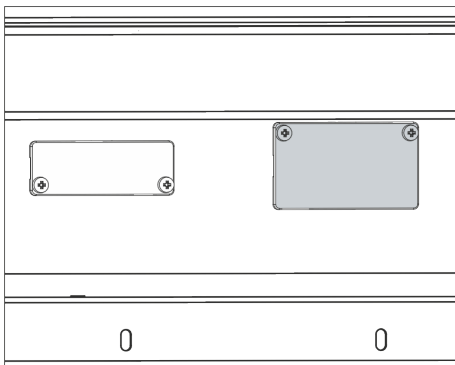


Fig. 2: Desmontaje de la tapa (esquema)

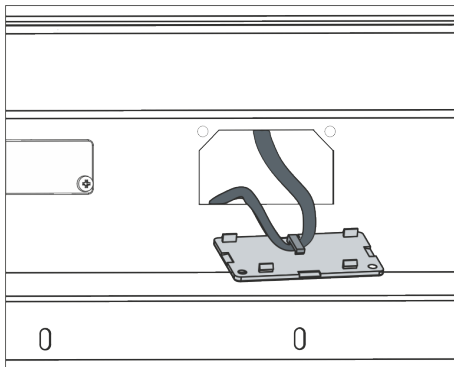


Fig. 3: Soltar el cable plano LiBus (esquema)

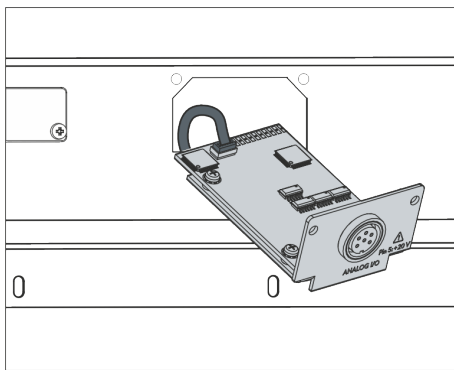


Fig. 4: Conexión del módulo de interfaz (esquema)

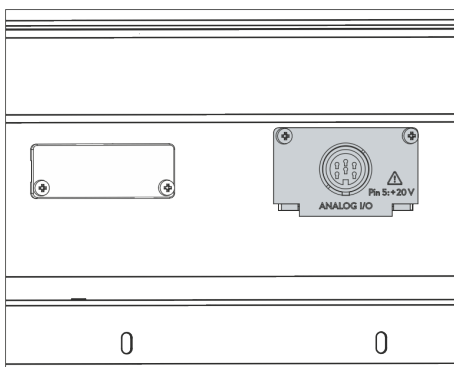


Fig. 5: Fijación del panel (esquema)

3. Retire la tapa del compartimento modular.
 - ▶ El compartimento modular está abierto. El cable plano LiBus está enganchado en el interior de la tapa y es fácilmente accesible.
4. Suelte el cable plano LiBus de la tapa.

5. Conecte el conector rojo del cable plano LiBus al casquillo rojo de la placa del módulo de interfaz. El conector y el casquillo están diseñados con protección contra la polaridad inversa: Asegúrese de que el saliente del conector apunte a la ranura del casquillo.
 - ▶ El módulo de interfaz está correctamente conectado al equipo de termorregulación.
6. Introduzca el cable plano LiBus y el módulo de interfaz en el compartimento modular.

7. Atornille el panel a la carcasa con 2 tornillos M3 x 10.
 - ▶ La nueva interfaz del equipo de termorregulación está lista para funcionar.

5.2 Utilización de la caja de módulos

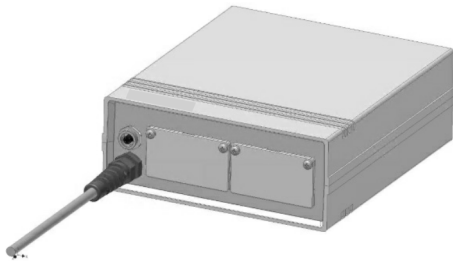


Fig. 6: La caja de módulos LiBus, n.º de pedido LCZ 9727

Con la caja de módulos LiBus, puede ampliar un equipo de termorregulación de LAUDA con dos compartimentos modulares adicionales. La caja de módulos está diseñada para módulos de interfaz con un panel de gran tamaño y se conecta al equipo de termorregulación a través de un casquillo LiBus libre.

El casquillo del equipo de termorregulación está etiquetado como **LiBus**.

Tenga en cuenta el siguiente orden de montaje:

1. Desconecte el equipo de termorregulación.
2. Desconecte el cable de la caja de módulos del equipo de termorregulación.
 - ▶ La caja de módulos está desconectada del suministro de corriente.
3. Compruebe qué interfaces están ya disponibles en el equipo de termorregulación y en la caja de módulos.



Tenga en cuenta las indicaciones sobre la compatibilidad del módulo de interfaz. Instale un módulo de interfaz con el mismo tipo de interfaz solo si se permite el funcionamiento con varias de estas interfaces.

4. Instale el módulo de interfaz necesario en la caja de módulos. Durante este proceso, tenga en cuenta las indicaciones para la instalación en un equipo de termorregulación, véase el capítulo "Montaje del módulo de interfaz".
5. Coloque la caja de módulos cerca del equipo de termorregulación.
6. Conecte el cable de la caja de módulos al casquillo LiBus del equipo de termorregulación.
 - ▶ Las interfaces de la caja de módulos están listas para el funcionamiento.

6 Puesta en funcionamiento

La interfaz Modbus TCP/IP montada se inicia automáticamente al encender el equipo de termostatación LAUDA.



El tiempo de inicio hasta que la interfaz está disponible es de unos 30 segundos. Espere ese tiempo antes de darle a la interfaz el comando correspondiente.

La disponibilidad de la interfaz puede comprobarse de la siguiente manera:

- *Enviar comando de prueba*
- *Indicación en el menú del equipo (Menú principal → Módulos → Comm. Module)*

Atención: Si al iniciar la interfaz el menú principal está abierto, la indicación no se actualiza automáticamente.

- *Accesibilidad del servidor web a la interfaz* → Capítulo 7.4 «Servidor web» en la página 40

6.1 Asignación de contactos de la interfaz Modbus TCP/IP

La interfaz Modbus TCP/IP está equipada con casquillos estándar de tipo RJ45 (conector modular 8P8C según CFR Parte 68). Para la conexión deben utilizarse cables Ethernet convencionales que sean como mínimo de categoría CAT5e (asignación 8P8C con pares trenzados).

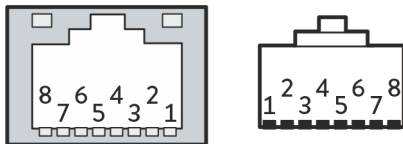


Fig. 7: Contactos RJ45, casquillo/conector


Tab. 1: Asignación de contactos RJ45

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

6.2 Actualización del software

6.2.1 Actualización del software en el equipo de termostatación

En el caso de los equipos de termostatación con una versión de software más antigua, puede ser necesaria una actualización del software para que funcione la nueva interfaz.

1. Conecte el equipo de termostatación después de instalar la nueva interfaz.
2. Compruebe si la pantalla muestra una advertencia de software.
 - Advertencia 510 – 532 *SW Update Erford.* (actualización de software necesaria) o *SW too old* (software demasiado antiguo): Póngase en contacto con el servicio técnico de LAUDA, véase  Capítulo 1.7 «Contacto LAUDA» en la página 7.
 - No hay advertencia de software: Ponga en funcionamiento el equipo de termostatación como de costumbre.

6.2.2 Actualización del software en el módulo Modbus TCP/IP Advanced

El software del módulo de interfaz LRZ 935 se actualiza en función del software del equipo. Proceda de la siguiente manera:

1. Prepare una memoria USB con el software nuevo facilitado por LAUDA (archivo .raub). Dado el caso, formatee la memoria USB antes de copiar en ella el archivo .raub.



En la memoria solo debe estar el archivo .raub actual.

2. Conecte el equipo de termostatación después de instalar la nueva interfaz.
3. Asegúrese de que la fecha y hora del equipo de termostatación se ajustan correctamente. Es importante para la comprobación de la firma digital del archivo raub.
4. Conecte la memoria USB preparada en el puerto USB del módulo de interfaz.



No debe usarse el puerto USB del equipo de termostatación.

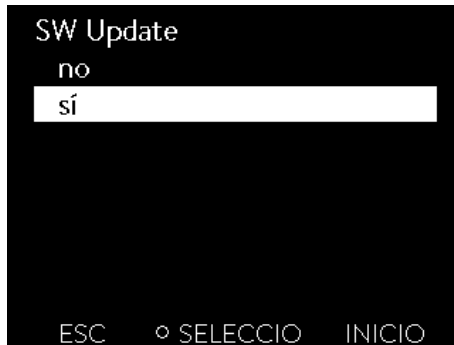


Fig. 8: Inicio de la actualización del software

5. Seleccione en el menú principal del equipo de termostato *Módulos* → *Comm. Module* → *Actualización SW módulo* → *Actualización SW* → *sí* para iniciar la actualización del software.

! ¡AVISO!
Defecto por interrupción del proceso de actualización

Atención: Una vez iniciado, el proceso de actualización no puede detenerse y no debe interrumpirse por intervenciones externas.

- No apague el equipo mientras se está actualizando.
- No extraiga la memoria USB durante el proceso de actualización.

► El estado cambia a [parpadeo] y se muestra el avance en %.

6. Al finalizar el proceso de actualización, el módulo de interfaz se reinicia, esto puede causar mensajes de advertencia o de error. Por lo tanto, lleve a cabo un reinicio como se describe en el siguiente punto.
7. Reinicie el termostato. Para ello, apague el termostato desde el interruptor principal y vuelva a encenderlo después de 60 segundos. Después de volverlo a encender, espere otros 30 segundos para que el módulo de interfaz pueda finalizar su proceso de arranque.
 - La actualización del software en el módulo Modbus TCP/IP ha finalizado. Después de la actualización, la versión de software puede comprobarse en el menú principal en *Estado del equipo* → *Versiones de software* → *Comm. Module*.

7 Funcionamiento

A través de la interfaz Modbus TCP/IP, puede conectar su equipo de termorregulación directamente a un PC o integrarlo en una red local. Esto permite el control mediante el conjunto de registro/comandos de LAUDA.

Protocolos de red compatibles, estándares

Cliente 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) y RFC5246 (TLS 1.2)
X.509	- RFC5280
WebSocket	- RFC6455
IP automática	- RFC3927
mDNS	- RFC6762
Modbus TCP	- https://modbus.org/specs.php

Rendimiento de los comandos

El rendimiento de los comandos que se puede lograr a través de Ethernet depende de muchos factores, incluidos los siguientes criterios:

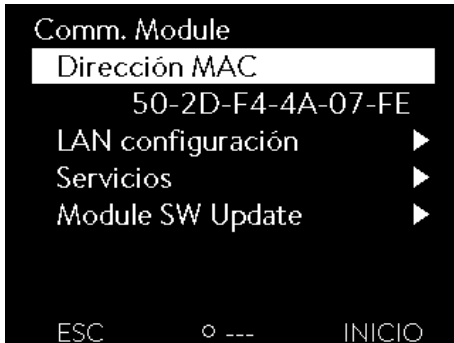
- Lo ideal es que el equipo de termorregulación y el puesto de mando/PC estén en la misma (sub)red; de lo contrario, se deberían conectar el menor número posible de routers o conmutadores entre ellos.
- Una conexión por cable (LAN) al puesto de mando/PC suele ser más fiable para la transmisión de datos que una conexión inalámbrica (WLAN).
- Un grado de utilización demasiado elevado puede ralentizar considerablemente el intercambio de comandos.

El intercambio de datos entre el equipo de termorregulación a través del Comm. Module y una aplicación externa se realiza a través de la interfaz Ethernet del Comm. Module conforme al principio de comando-respuesta. Esto significa que, por lo general, solo se envía un nuevo comando cuando el comando anterior ha sido respondido por el equipo de termorregulación.

En condiciones ideales, los comandos pueden enviarse al equipo de termorregulación a un ritmo de 100 ms. En caso de varias conexiones de Modbus TCP/IP activas, de un alto grado de utilización de la red o si se usa una conexión Wi-Fi, puede ser necesario que los comandos se envíen respetando un período de más de 1 s.

Para algunos comandos cíclicos (por ejemplo, *Valor real de temperatura externa*) es útil una velocidad de transmisión de 500 ms. Una transmisión más lenta conlleva un deterioro del comportamiento de regulación, siempre que este valor se utilice como magnitud controlada en el equipo de termorregulación.

7.1 Estructura del menú



i El menú siempre muestra solo las funciones que están disponibles para el equipo de termostato actual.

El menú para configurar la interfaz está integrado en el menú principal del equipo de termostato correspondiente:

Menú principal → Módulos → Comm. Module

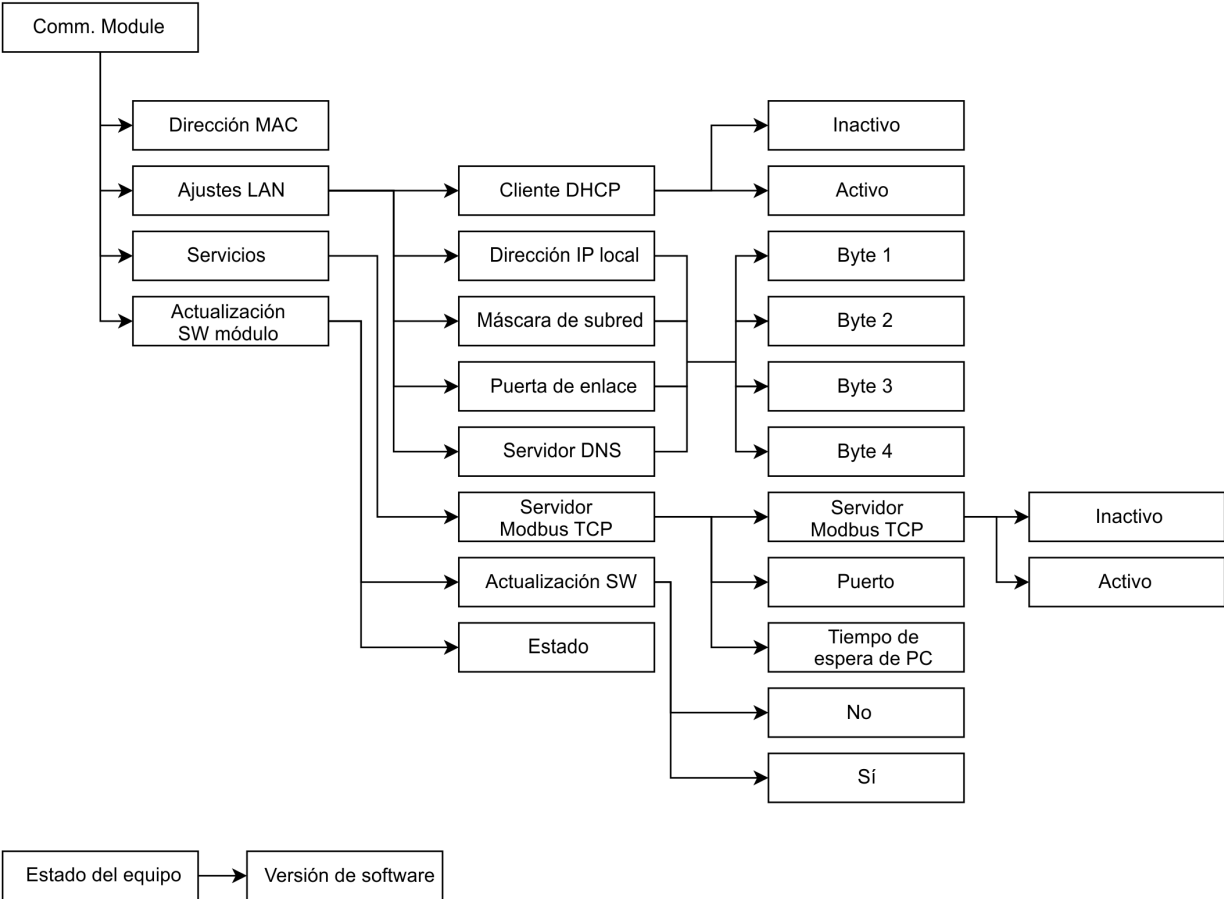


Fig. 9: Menú Interfaz Modbus

7.2 Establecimiento de la conexión de red

El Comm. Module (módulo de comunicación) cuenta con una interfaz Ethernet propia, que sale como RJ45 en el módulo. Los ajustes aquí descritos hacen referencia a la interfaz Ethernet del Comm. Module en los puntos del menú *Módulos* → *Comm. Module* → *Ajustes LAN*.

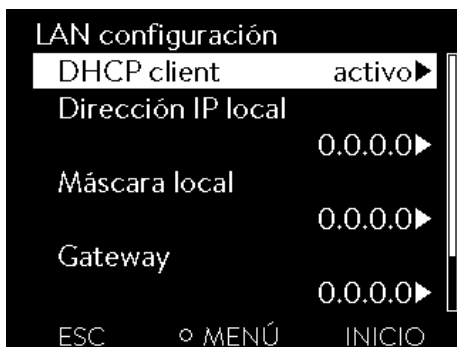


Fig. 10: Ajustes LAN

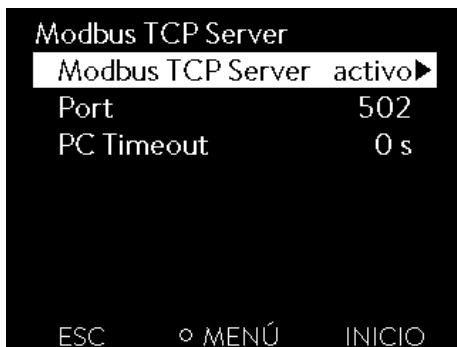


Fig. 11: Servidor Modbus TCP

Antes de comunicarse con el equipo de termorregulación desde un PC o en la red local a través de la interfaz Modbus, debe realizar los siguientes preparativos:

1. Utilice un cable Ethernet (cat. 5e o superior) para conectar la interfaz Modbus del equipo de termorregulación con la estación remota. Como estaciones remotas se pueden utilizar, por ejemplo, los siguientes sistemas: PC, switch, router o WLAN-Access-Point
2. En el punto del menú *Módulos* → *Comm. Module* → *Ajustes LAN*, lleve a cabo todos los ajustes que el sistema o red conectados esperan para la comunicación. En el momento de la entrega, el servicio DHCP está conectado (predeterminado) y los ajustes necesarios deberían obtenerse automáticamente. Verifique dichos ajustes.
3. El servidor Modbus TCP está desactivado de fábrica. Seleccione los puntos de menú *Módulos* → *Comm. Module* → *Servicios* → *Servidor Modbus TCP* → *activo* para activar el servidor Modbus TCP Server.
4. De manera estándar, se emplea el puerto 502 para Modbus TCP, en caso necesario, puede cambiarse el puerto. Seleccione *Módulos* → *Comm. Module* → *Servicios* → *Servidor Modbus TCP* → *Puerto* para cambiar el puerto.



Póngase en contacto con el administrador del sistema para obtener la información necesaria y tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- *La interfaz Modbus TCP/IP del equipo de termorregulación viene preparada de fábrica para el funcionamiento con un servidor DHCP: Con el ajuste Cliente DHCP = activo, la red adopta automáticamente la configuración necesaria en cuanto se establece la conexión por cable.*
- *Si no se desea, por ejemplo, cuando el funcionamiento tiene lugar en un sistema individual o como interfaz de proceso, se debe desactivar la entrada Cliente DHCP. A continuación, introduzca los ajustes de red manualmente, véase ↗ Capítulo 7.2.1 «Ajustes de red con dirección IP estática» en la página 21.*
- *El puerto Modbus TCP es "502" de manera predeterminada y puede adaptarse en caso necesario.*

7.2.1 Ajustes de red con dirección IP estática

Para conectar el equipo de termostatación manualmente a un sistema o a una red deben cumplirse los siguientes requisitos:

- La interfaz Modbus TCP/IP se conecta a un sistema individual (PC) o a un componente de red (hub, switch, router, punto de acceso WLAN) mediante un cable Ethernet.
 - La dirección IP local que recibe el equipo de termostatación pertenece al mismo rango de direcciones que el sistema conectado. Esta no será utilizada por ningún otro sistema de la red.
1. Seleccione los puntos de menú *Módulos* → *Comm. Module* → *Ajustes LAN*.
 2. Seleccione para la entrada *Cliente DHCP* el valor *inactivo*.
 - ▶ Se activan las entradas para introducir las direcciones IP.
 3. Introduzca una tras otra las direcciones IP de las siguientes entradas.



Introducción de direcciones IP

Las direcciones IP se introducen byte a byte:

- Seleccione el campo *Byte 1*.
- Introduzca el primer valor numérico de la dirección IP de 4 dígitos y confirme la entrada.
- Repita este proceso para los campos *Byte 2*, *Byte 3* y *Byte 4*.

<i>Dirección IP local</i>	- Introduzca la dirección IP deseada, p. ej., 120.0.1.12. A través de esta dirección IP se puede acceder al equipo de termostatación desde los sistemas conectados, véase Capítulo 7.2.2 «Comprobación de la conexión de red» en la página 22.
<i>Máscara de subred</i>	- Escriba la máscara de subred correspondiente, p. ej., 255.255.192.0.
<i>Puerta de enlace</i>	- Introduzca la dirección IP de la puerta de enlace (por ejemplo, 120.0.0.13) utilizada para la comunicación con las redes vecinas. Indicación: La configuración de la dirección de la puerta de enlace es necesaria si el equipo de termostatación y el puesto de mando (por ejemplo, el PC) se encuentran en diferentes subredes (VLAN/LAN).
<i>Servidor DNS</i>	- Introduzca la dirección IP del servidor DNS (por ejemplo, 120.0.1.40) utilizada para la resolución de nombres de los sistemas conectados. Indicación: No es imprescindible introducir la dirección del servidor DNS.

7.2.2 Comprobación de la conexión de red

Consulta de ping

Con el comando de consola `ping` se puede comprobar fácilmente desde un sistema conectado si se puede acceder a la interfaz. Se envía una consulta simple (Echo Request) a la dirección IP local configurada. Si se puede acceder, normalmente se devuelven cuatro respuestas y el tiempo de transmisión correspondiente.

Requisito: El equipo de termorregulación está activado y conectado a un sistema individual o a la red.

1. Abra el intérprete de línea de comandos (consola) en un sistema conectado.



Inicio de la consola

En todos los sistemas operativos hay disponible un intérprete de línea de comandos. En Windows 10 o Windows 11, por ejemplo, el acceso se realiza de la siguiente manera:

Start (botón derecho del ratón) → Ejecutar → `cmd.exe`

2. Introduzca el comando "ping" y la dirección IP de la interfaz:

Sintaxis: `ping xxx.xxx.xxx.xxx`

Ejemplo: `ping 172.18.54.2`.



Dirección IP Comm. Module

La dirección IP configurada o especificada puede consultarse en el menú `Módulos` → `Comm. Module` → `Ajustes LAN`.

3. Confirme la entrada con [Intro].

- ▶ Si es posible acceder, la interfaz responderá a la consulta inmediatamente.

Si la estación remota no es accesible, debe comprobar si se cumplen los siguientes criterios:

- La interfaz está conectada a la misma red que el sistema de prueba.
- La dirección comprobada corresponde a la dirección que aparece en el menú de la interfaz.
- Los ajustes de red configurados son correctos.

En caso necesario, póngase en contacto con su administrador del sistema.

```
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: Ejemplo de una consulta ping

7.2.3 Sincronización horaria y servidor NTP

Hora del sistema y sincronización

El módulo de interfaz Modbus TCP/IP de LAUDA de su equipo de termorregulación cuenta con una hora de sistema integrada. Para garantizar la máxima precisión, el sistema ajusta esta hora de manera periódica con un servidor NTP externo predefinido (Network Time Protocol).

Los servidores NTP predefinidos son:

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

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



Estos servidores NTP están configurados de manera fija en el módulo de interfaz Modbus TCP/IP de LAUDA y no pueden ser modificados por el cliente. El puerto NTP estándar es 123. Asegúrese de que este puerto esté habilitado en su red para conexiones salientes.

Mecanismo de reserva

Si no es posible ninguna conexión a un servidor NTP predefinido y la última sincronización realizada correctamente fue hace más de una hora, interviene un mecanismo interno de seguridad:

- El sistema ajusta la hora de la interfaz a la hora interna del equipo de termorregulación.
- En caso de discrepancia, la hora de la interfaz se adapta a la hora del equipo de termorregulación.

Este mecanismo garantiza que su módulo de interfaz LAUDA pueda funcionar con la hora más exacta posible, aunque no haya conexión con el servidor NTP externo. Encontrará más detalles sobre la hora del equipo de termorregulación LAUDA en el manual de instrucciones del equipo correspondiente.

7.3 Funciones de la interfaz

Las funciones de la interfaz, como los comandos de lectura y escritura, permiten leer los parámetros de funcionamiento actuales del equipo de termorregulación y predefinir determinados ajustes y valores de proceso.

A continuación se presentan brevemente las funciones de la interfaz compatibles con la presente interfaz. Se clasifican temáticamente según el componente de que se trate y se identifican con un ID único. Dependiendo del equipamiento técnico de su equipo de termorregulación, el número y el alcance de las funciones de interfaz realmente disponibles pueden diferir de la enumeración aquí mostrada, véase el capítulo "Disponibilidad de las interfaces".

7.3.1 Indicaciones generales sobre Modbus TCP

Modbus TCP/IP es un protocolo de comunicación que se suele usar en aplicaciones industriales para transmitir la información de control y datos entre equipos como sensores, actuadores y sistemas de control. Modbus TCP/IP es la adaptación del protocolo Modbus RTU/ASCII al protocolo TCP/IP, lo que permite el uso del protocolo Modbus a través de redes basadas en Ethernet. La ventaja que esto ofrece es una integración más sencilla en estructuras existentes de redes y el uso de infraestructuras y equipos TCP/IP estándar. Encontrará información detallada sobre Modbus en la especificación que está disponible en www.modbus.org.

Ajustes de red

Para usar Modbus TCP/IP deben configurarse determinados ajustes de red:

- Dirección IP: cada equipo en la red requiere una dirección IP unívoca.
- Máscara de subred: la máscara de subred define qué direcciones IP están en la red local.

- Puerta de enlace: opcional para la comunicación a través de diferentes redes.
- Puerto: de manera estándar, se emplea el puerto 502 para Modbus TCP/IP, en caso necesario, este puede cambiarse.

Los ajustes necesarios pueden hacerse en el menú Módulos, véase también Fig. 9

Es importante tener en cuenta que no haya conflictos con las direcciones IP y que el firewall y el router estén bien configurados para permitir el tráfico de datos en el puerto correspondiente.

El módulo Modbus TCP/UP permite escribir y leer los datos del equipo. Esto tiene lugar a través de registros definidos a través de sus direcciones. La función concreta que se tenga que ejecutar se especifica a través del código de función adjudicado en el estándar. Los equipos de termorregulación LAUDA admiten fundamentalmente dos tipos de registros:

- Holding Registers: son registros de lectura-escritura, que suelen usarse para ajustes de configuración o comandos de control.
- Input Registers: son registros de solo lectura que suelen contener valores de medición o información de estado.

Los registros Holding o Input se leen o escriben a través de los códigos de función. El módulo de interfaz LAUDA admite los siguientes códigos Public Function:

- 0x03 Read Holding Registers (rango de direcciones: 40001 – 49999)
- 0x04 Read Input Registers (rango de direcciones: 30001 – 39999)
- 0x06 Write Single Register (rango de direcciones: 40001 – 49999)
- 0x10 Write Multiple Registers

Para la comunicación se utilizan los siguientes registros y formatos de datos:

- registros de datos de 16 y 32 bits. En el caso de parámetros/variables de 32 bits deben leerse o escribirse dos registros.
- Formato Big Endian: los bytes de valor superior se transmiten primero por definición.
- Valores numéricos: el formato de datos (con signo, separador decimal...) puede adoptarse de .
- Enum: la decodificación puede adoptarse de .

Un mensaje Modbus TCP tiene la siguiente estructura (como se define en la especificación Modbus):



Protocolo Modbus	Descripción
Transaction ID	Cualquier número establecido por el cliente para la asignación unívoca de la respuesta a esta pregunta.
Protocol ID	En la especificación Modbus se define como 0
Length	Cantidad de los bytes siguientes
Unit ID	Se usa para el enrutado de red y la establece el cliente. Si Modbus TCP es irrelevante, se usan las direcciones IP para el direccionamiento. En este caso, debería enviarse el valor 0xFF conforme al estándar.
Function Code	Compatible con LAUDA: <ul style="list-style-type: none"> • 0x03 Read Holding Registers • 0x04 Read Input Registers • 0x06 Write Single Register • 0x10 Write Multiple Registers
Data	En función del código de función, se transfieren aquí la dirección de inicio, cantidad de registros, datos útiles, valores de registro... Los detalles pueden extraerse de la especificación Modbus.



El rango de valores para los registros/parámetros individuales depende de la configuración específica del equipo de termostato. Ejemplo: El medio de regulación de temperatura usado determina la temperatura y, a su vez, la temperatura máxima determina el rango de valores para T_{ih} y esto determina el rango de valores válido para T_{set} . En caso de comandos de escritura, el termostato comprueba internamente el rango de valores permitido y rechaza los datos no válidos introducidos a través de la interfaz Modbus.

Por ese motivo, después de cada escritura debe volver a leerse de nuevo mediante

- *0x06 Write Single Register*
- *0x10 Write Multiple Registers*

el registro a través del código de funcionamiento correspondiente y verifica si el comando de escritura se ha aplicado correctamente.

7.3.2 Tabla de registros

A continuación, aparece la tabla de registros que describe todos los registros Modbus admitidos. Las columnas de la tabla se interpretan de la siguiente manera:

- **ID:** ID de función unívoca de LAUDA
- **Función:** descripción del registro/función.
- **Unidad:** la unidad de medida en la que deben interpretarse los datos de registro, p. ej., °C, RPM, %, etc.
- **Acceso:** r = read, acceso de lectura; w = write, acceso de escritura. Atención: Esto solo sirve como información para el usuario. El tipo de acceso se establece mediante el protocolo con los códigos de función.

- **Código de función:** código de función admitido para el registro.
- **Dirección de registro:** la dirección específica del registro.
- **Índice:** en función de la implementación de software, se usa una compensación para el direccionamiento. A este respecto, se aplica la siguiente relación:
 - Holding Registers (40001 – 49999)
 - Índice = dirección de registro – 40001
 - Códigos de función: 03 (Read), 06 (Write Single)
 - Input Registers (30001 – 39999)
 - Índice = dirección de registro – 30001
 - Código de función: 04 (Read Input Registers)
- **Cantidad de registros:** indica la cantidad de registros necesarios. De manera estándar, los registros Modbus son registros de 16 bits (2 bytes). Sin embargo, para determinados equipos no basta con 16 bits y, por ese motivo, estos datos se representan en 2 registros como valor de 32 bits (4 bytes).
- **Resolución:** indica con cuantos decimales debe interpretarse el valor bruto.
- **Tipo:** indica el tipo de datos de un registro:
 - Signed: el valor tiene signo algebraico.
 - Unsigned: valor sin signo algebraico
 - Enum: El valor se descodifica en función de la codificación de la descripción de la función.
 - Bit mask: el valor está codificado mediante bits. La codificación puede adoptarse de la descripción de la función.



Direccionamiento Modbus – índice de inicio 0

En función del software de cliente Modbus utilizado puede ser que esté permitido introducir la dirección completa del registro (p. ej., 40001) y que se calcule internamente en el índice correcto o se use el índice siguiente. Encontrará los detalles al respecto en la documentación de su software cliente/software del puesto de mando de proceso.

Compruebe el índice de inicio usado en su sistema de control y asegúrese de que se emplea el cálculo correcto de compensación. Tenga en cuenta que nuestro sistema empieza con el índice 0.

La tabla muestra una vista general de todos los registros definidos, sin embargo, debe tenerse en cuenta que algunos registros solo son compatibles con determinados tipos de termostato o de accesorios montados. Los registros admitidos pueden consultarse a través del ID de la primera columna del manual de instrucciones correspondiente del equipo de termostato.

Tab. 2: Tabla de registros

ID	Función	Unidad	Acceso	Function Code	Dirección de registro	Índice	Cantidad de registros	Resolución	Tipo
1	Valor nominal temperatura	°C	w	0x06	40001	0	1	0,01	signed
2	Valor nominal temperatura	°C	r	0x03	40001	0	1	0,01	signed
3	Temperatura del baño (temperatura de avance) con resolución 0,01 °C	°C	r	0x04	30001	0	1	0,01	signed
5	Temperatura regulada (interna/externa, Pt/externo, analógica/serie externa)	°C	r	0x04	30002	1	1	0,01	signed
6	Presión de avance/presión de la bomba, respecto a la atmosférica	bar	r	0x04	30014	13	1	0,01	unsigned
7	Temperatura externa TE(Pt)	°C	r	0x04	30015	14	1	0,01	signed
8	Temperatura externa TE (entrada analógica)	°C	r	0x04	30016	15	1	0,01	signed
9	Nivel del baño (nivel de llenado)	-	r	0x04	30017	16	1	1	unsigned
11	Magnitud de ajuste del regulador con resolución de tanto por mil [0,1 %]	%	r	0x04	30018	17	1	0,1	signed
12	Flujo	l/min	r	0x04	30023	22	1	0,01	unsigned
15	Valor real de temperatura externa (a través de la interfaz). Atención: Requiere que la regulación externa esté activa (ID 66,67). El valor de ID15 puede leerse a través de ID5.	°C	w	0x06	40027	26	1	0,01	signed
17	Nivel de potencia de la bomba (1 - 6 o 1 - 8)	-	w	0x06	40019	18	1	1	unsigned
18	Nivel de potencia de la bomba	-	r	0x03	40019	18	1	1	unsigned
23	Modo de funcionamiento de refrigeración (0 = inactivo / 1 = activo / 2 = automático)	-	w	0x06	40021	20	1	1	enum
24	Modo de funcionamiento de refrigeración (0 = inactivo / 1 = activo / 2 = automático)	-	r	0x03	40021	20	1	1	enum
25	Punto de desconexión exceso de temperatura T_Max	°C	r	0x04	30019	18	1	1	unsigned
26	Limitación de la temperatura de avance TiH (valor límite superior)	°C	w	0x06	40002	1	1	0,1	signed

ID	Función	Unidad	Acceso	Function Code	Dirección de registro	Índice	Cantidad de registros	Resolución	Tipo
27	Limitación de la temperatura de avance TiH (valor límite superior)	°C	r	0x03	40002	1	1	0,1	signed
28	Limitación de la temperatura de avance TiL (valor límite inferior)	°C	w	0x06	40003	2	1	0,1	signed
29	Limitación de la temperatura de avance TiL (valor límite inferior)	°C	r	0x03	40003	2	1	0,1	signed
30	Valor nominal presión de avance/presión de la bomba (al ajustar el control de presión)	bar	w	0x06	40020	19	1	0,01	unsigned
31	Valor nominal presión de avance/presión de la bomba (al ajustar el control de presión)	bar	r	0x03	40020	19	1	0,01	unsigned
32	Valor nominal de temperatura Tset en modo de seguridad	°C	w	0x06	40022	21	1	0,01	signed
33	Valor nominal de temperatura Tset en modo de seguridad	°C	r	0x03	40022	21	1	0,01	signed
34	Tiempo de espera de comunicación a través de interfaz (1 - 99 [s]; 0 = Off)	s	w	0x06	40023	22	1	1	unsigned
35	Tiempo de espera de comunicación a través de interfaz (1 - 99 [s]; 0 = Off)	s	r	0x03	40023	22	1	1	unsigned
36	Valor nominal del regulador de paso continuo	l/min	w	0x06	40028	27	1	0,1	unsigned
37	Valor nominal del regulador de paso continuo	l/min	r	0x03	40028	27	1	0,1	unsigned
38	Parámetro de control Xp	-	w	0x06	40008	7	1	0,1	unsigned
39	Parámetro de control Xp	-	r	0x03	40008	7	1	0,1	unsigned
40	Parámetro de control Tn	s	w	0x06	40009	8	1	1	unsigned
41	Parámetro de control Tn	s	r	0x03	40009	8	1	1	unsigned
42	Parámetro de control Tv	s	w	0x06	40010	9	1	1	unsigned
43	Parámetro de control Tv	s	r	0x03	40010	9	1	1	unsigned
44	Parámetro de control Td	s	w	0x06	40011	10	1	0,1	unsigned
45	Parámetro de control Td	s	r	0x03	40011	10	1	0,1	unsigned
46	Parámetro de control KpE	-	w	0x06	40012	11	1	0,01	unsigned
47	Parámetro de control KpE	-	r	0x03	40012	11	1	0,01	unsigned
48	Parámetro de control TnE	s	w	0x06	40013	12	1	1	unsigned
49	Parámetro de control TnE	s	r	0x03	40013	12	1	1	unsigned

ID	Función	Unidad	Acceso	Function Code	Dirección de registro	Índice	Cantidad de registros	Resolución	Tipo
50	Parámetro de control TvE	s	w	0x06	40014	13	1	1	unsigned
51	Parámetro de control TvE	s	r	0x03	40014	13	1	1	unsigned
52	Parámetro de control TdE	s	w	0x06	40015	14	1	0,1	unsigned
53	Parámetro de control TdE	s	r	0x03	40015	14	1	0,1	unsigned
54	Limitación de corrección	K	w	0x06	40016	15	1	0,1	unsigned
55	Limitación de corrección	K	r	0x03	40016	15	1	0,1	unsigned
56	Parámetro de control XpF	-	w	0x06	40017	16	1	0,1	unsigned
57	Parámetro de control XpF	-	r	0x03	40017	16	1	0,1	unsigned
58	Desvia. valor req.	K	w	0x06	40004	3	1	0,1	signed
59	Desvia. valor req.	K	r	0x03	40004	3	1	0,1	signed
60	Parámetro de control Prop_E	K	w	0x06	40018	17	1	1	unsigned
61	Parámetro de control Prop_E	K	r	0x03	40018	17	1	1	unsigned
62	Teclado del master (corresponde a "KEY"): 0 = desbloquear / 1 = bloquear	-	w	0x06	40024	23	1	1	enum
63	Estado del teclado del master: 0 = libre / 1 = bloqueado	-	r	0x03	40024	23	1	1	enum
64	Teclado de la unidad de mando a distancia Command: 0 = desbloquear / 1 = bloquear	-	w	0x06	40025	24	1	1	enum
65	Estado del teclado (unidad de mando a distancia): 0 = libre / 1 = bloqueado	-	r	0x03	40025	24	1	1	enum
66	Regulación a la magnitud controlada X: 0 = interno / 1 = Pt externo / 2 = analógico externo / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externo / 6 = EtherCAT externo / 7 = Pt externo 2 / 8 = ext. Comm. Mod.	-	w	0x06	40005	4	1	1	enum
67	Regulación a la magnitud controlada X: 0 = interno / 1 = Pt externo / 2 = analógico externo / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externo / 6 = EtherCAT externo / 7 = Pt externo 2 / 8 = ext. Comm. Mod.	-	r	0x03	40005	4	1	1	enum
68	Fuente de desviación X para valor nominal: 0 = inactivo / 1 = Pt externo / 2 = analógico externo / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externo / 6 = EtherCAT externo / 7 = Pt externo 2 / 8 = ext. Comm. Mod.	-	w	0x06	40006	5	1	1	enum

ID	Función	Unidad	Acceso	Function Code	Dirección de registro	Indice	Cantidad de registros	Resolución	Tipo
69	Fuente de desviación X para valor nominal: 0 = inactivo / 1 = Pt externo / 2 = analógico externo / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externo / 6 = EtherCAT externo / 7 = Pt externo 2 / 8 = ext. Comm. Mod.	-	r	0x03	40006	5	1	1	enum
70	Activar el regulador de paso continuo: 0 = desconectar / 1 = conectar	-	w	0x06	40029	28	1	1	enum
71	Estado del regulador de paso continuo: 0 = inactivo / 1 = activo	-	r	0x03	40029	28	1	1	enum
72	Activar el modo de seguridad: 0 = inactivo / 1 = activo	-	w	0x06	40026	25	1	1	enum
73	Estado del modo de seguridad: 0 = inactivo / 1 = activo	-	r	0x03	40026	25	1	1	enum
74	Conectar/desconectar el equipo (standby): 0 = conectar / 1 = desconectar	-	w	0x06	40007	6	1	1	enum
75	Estado standby: 0 = el equipo está conectado / 1 = el equipo está desconectado	-	r	0x03	40007	6	1	1	enum
107	Línea de equipos / serie del equipo (0 = Proline, 1 = XT, 2 = Kryomat, 3 = ECO, 5 = VC, 6 = PRO, 7 = INT, 8 = UNI)	-	r	0x04	30005	4	1	1	enum
108	Versión SW del sistema de regulación	-	r	0x04	30079	78	1	1	unsigned
109	Versión SW del sistema de protección	-	r	0x04	30055	54	1	1	unsigned
110	Versión SW de la unidad de mando a distancia (Command)	-	r	0x04	30056	55	1	1	unsigned
111	Versión SW del sistema de refrigeración	-	r	0x04	30057	56	1	1	unsigned
112	Versión SW del módulo de interfaz analógico	-	r	0x04	30058	57	1	1	unsigned
113	Versión SW de la unidad de regulación de paso (MIDxx)	-	r	0x04	30075	74	1	1	unsigned
114	Versión SW del módulo de interfaz RS232/485 o Profibus/Profinet/CAN	-	r	0x04	30078	77	1	1	unsigned
115	Versión SW del módulo de interfaz Ethernet	-	r	0x04	30071	70	1	1	unsigned
116	Versión SW del módulo de interfaz EtherCAT	-	r	0x04	30072	71	1	1	unsigned
117	Versión SW del módulo de interfaz de contacto	-	r	0x04	30059	58	1	1	unsigned
118	Versión SW de la válvula magnética del agua de refrigeración	-	r	0x04	30060	59	1	1	unsigned
119	Versión SW de la válvula magnética del sistema automático de relleno	-	r	0x04	30061	60	1	1	unsigned

ID	Función	Unidad	Acceso	Function Code	Dirección de registro	Índice	Cantidad de registros	Resolución	Tipo
120	Versión SW de la válvula magnética del estabilizador de nivel	-	r	0x04	30062	61	1	1	unsigned
121	Versión SW de la válvula magnética, válvula de cierre 1	-	r	0x04	30063	62	1	1	unsigned
122	Versión SW de la válvula magnética, válvula de cierre 2	-	r	0x04	30064	63	1	1	unsigned
123	Versión SW del refrigerador de alta temperatura	-	r	0x04	30069	68	1	1	unsigned
124	Versión SW de la bomba 0	-	r	0x04	30065	64	1	1	unsigned
125	Versión SW de la bomba 1	-	r	0x04	30066	65	1	1	unsigned
126	Versión SW del sistema de calefacción 0	-	r	0x04	30067	66	1	1	unsigned
127	Versión SW del sistema de calefacción 1	-	r	0x04	30068	67	1	1	unsigned
128	Versión SW de la interfaz Pt externa 0	-	r	0x04	30070	69	1	1	unsigned
129	Versión SW de la interfaz Pt externa 1	-	r	0x04	30073	72	1	1	unsigned
130	Estado del equipo (-1 = fallo, 0 = OK)	-	r	0x04	30003	2	1	1	enum
131	Bits de diagnóstico del fallo (0=inactivo, 1=activo; Bit 0 = error colectivo Bit 1 = alarma colectiva Bit 2 = advertencia colectiva Bit 3 = exceso de temperatura Bit 4 = nivel inferior Bit 5 = nivel excesivo)	-	r	0x04	30004	3	1	1	bit mask
137	Estado de fallo (0 = inactivo, 1 = activo)	-	r	0x04	30009	8	1	1	enum
138	Estado de alarma (0 = inactivo, 1 = activo)	-	r	0x04	30010	9	1	1	enum
139	Estado de advertencia (0 = inactivo, 1 = activo)	-	r	0x04	30011	10	1	1	enum
140	Alarma de nivel inferior (0 = inactivo, 1 = activo)	-	r	0x04	30012	11	1	1	enum
141	Alarma de exceso de temperatura (0 = inactivo, 1 = activo)	-	r	0x04	30013	12	1	1	enum
142	Versión SW de Base	-	r	0x04	30074	73	1	1	unsigned
154	Presión de avance de la unidad de regulación de paso, relativa a la atmósfera	bar	r	0x04	30024	23	1	0,01	unsigned
155	Valor nominal de la limitación de presión en caso de regulador de paso continuo activo	bar	w	0x06	40030	29	1	0,1	unsigned
156	Valor nominal de la limitación de presión en caso de regulador de paso continuo activo	bar	r	0x03	40030	29	1	0,1	unsigned

ID	Función	Unidad	Acceso	Function Code	Dirección de registro	Índice	Cantidad de registros	Resolución	Tipo
157	Punto de desconexión por exceso de presión en caso de regulador de paso continuo activo	bar	r	0x04	30025	24	1	0,1	unsigned
158	Magnitud de ajuste del regulador piloto en caso de regulación externa	°C	r	0x04	30020	19	1	0,01	unsigned
160	Posición de la válvula del regulador de paso continuo	%	r	0x04	30026	25	1	1	unsigned
161	Número de serie alfanumérico (10 caracteres)	-	r	0x04	30006	5	2	1	unsigned
162	Punto de desconexión exceso de temperatura depósito	°C	r	0x04	30021	20	1	1	unsigned
163	Punto de desconexión exceso de temperatura retroceso	°C	r	0x04	30022	21	1	1	unsigned
164	Presión teórica para superposición de presión	bar	w	0x06	40041	40	1	0,1	unsigned
165	Presión teórica para superposición de presión	bar	r	0x03	40041	40	1	0,1	unsigned
166	Presión del depósito de la superposición de presión	bar	r	0x04	30030	29	1	0,1	unsigned
167	Histéresis superposición de presión	bar	w	0x06	40042	41	1	0,1	unsigned
168	Histéresis superposición de presión	bar	r	0x03	40042	41	1	0,1	unsigned
169	Estado de la unidad de llenado/vaciado: (0 = inicialización, 1 = estado de reposo, 2 = regulación previa de temperatura, 3 = vaciado, 4 = cambio de aplicación, 5 = prueba de estanqueidad, 6 = llenado, 7 = pausa, 8 = rellenado, 9 = puesta fuera de servicio)	-	r	0x04	30029	28	1	1	enum
170	Acción en la unidad de llenado/vaciado: (0 = ninguna acción, 1 = iniciar vaciado, 2 = iniciar llenado)	-	w	0x06	40031	30	1	1	enum
171	Temperatura de vaciado	°C	w	0x06	40032	31	1	0,1	unsigned
172	Temperatura de vaciado	°C	r	0x03	40032	31	1	0,1	unsigned
173	Especificación de presión en la prueba de estanqueidad	bar	w	0x06	40033	32	1	0,1	unsigned
174	Especificación de presión en la prueba de estanqueidad	bar	r	0x03	40033	32	1	0,1	unsigned
175	Duración de la prueba de estanqueidad	s	w	0x06	40034	33	1	1	unsigned
176	Duración de la prueba de estanqueidad	s	r	0x03	40034	33	1	1	unsigned
177	Diferencia de presión máx. permitida en la prueba de estanqueidad	bar	w	0x06	40035	34	1	0,01	unsigned

ID	Función	Unidad	Acceso	Function Code	Dirección de registro	Índice	Cantidad de registros	Resolución	Tipo
178	Diferencia de presión máx. permitida en la prueba de estanqueidad	bar	r	0x03	40035	34	1	0,01	unsigned
179	Tiempo de purga de aire al final del proceso de llenado	s	w	0x06	40036	35	1	1	unsigned
180	Tiempo de purga de aire al final del proceso de llenado	s	r	0x03	40036	35	1	1	unsigned
181	Nivel de llenado objetivo depósito de compensación del equipo de termorregulación en el proceso de llenado	-	w	0x06	40037	36	1	1	unsigned
182	Nivel de llenado objetivo depósito de compensación del equipo de termorregulación en el proceso de llenado	-	r	0x03	40037	36	1	1	unsigned
183	Estado sistema automático de relleno para el depósito de la unidad de llenado/vaciado (0 = inactivo, 1 = activo)	-	w	0x06	40038	37	1	1	enum
184	Estado sistema automático de relleno para el depósito de la unidad de llenado/vaciado (0 = inactivo, 1 = activo)	-	r	0x03	40038	37	1	1	enum
185	Inicio sistema automático de relleno (nivel de llenado límite inferior -> relleno activo)	%	w	0x06	40039	38	1	1	unsigned
186	Inicio sistema automático de relleno (nivel de llenado límite inferior -> relleno activo)	%	r	0x03	40039	38	1	1	unsigned
187	Fin sistema automático de relleno (nivel de llenado límite superior -> relleno inactivo)	%	w	0x06	40040	39	1	1	unsigned
188	Fin sistema automático de relleno (nivel de llenado límite superior -> relleno inactivo)	%	r	0x03	40040	39	1	1	unsigned
189	Sistema llenado/vaciado presión flujo	bar	r	0x04	30027	26	1	0,01	unsigned
190	Sistema llenado/vaciado depósito nivel llenado	%	r	0x04	30028	27	1	1	unsigned
191	Versión SW del módulo de comunicación Linux (OPC UA, Modbus TCP)	-	r	0x04	30076	75	1	1	unsigned
192	Versión SW del sistema de llenado y vaciado (FD 50)	-	r	0x04	30077	76	1	1	unsigned
193	Detener (0)/iniciar (1)/pausar (2) rampa	-	w	0x06	40043	42	1	1	enum
194	Estado de rampas: detenida = 0, iniciada = 1, en pausa = 2	-	r	0x03	40043	42	1	1	enum
195	Gradiente de temperatura de rampa	K/h	w	0x06	40044	43	1	0,01	signed
196	Gradiente de temperatura de rampa	K/h	r	0x03	40044	43	1	0,01	signed
197	Duración de la rampa	min	w	0x10	40045	44	2	1	unsigned

ID	Función	Unidad	Acceso	Function Code	Dirección de registro	Índice	Cantidad de registros	Resolución	Tipo
198	Duración de la rampa	min	r	0x03	40045	44	2	1	unsigned
199	Temperatura objetivo de la rampa	°C	w	0x06	40047	46	1	0,01	signed
200	Temperatura objetivo de la rampa	°C	r	0x03	40047	46	1	0,01	signed
203	Contador de las horas de servicio del fluido	h	r	0x04	30031	30	2	1	unsigned
204	Contador de las horas de servicio del equipo completo	h	r	0x04	30033	32	2	1	unsigned
205	reservado	-	r	0x04	30035	34	2	-	-
206	Contador de las horas de servicio de la calefacción 1	h	r	0x04	30037	36	2	1	unsigned
207	Contador de las horas de servicio de la calefacción 2	h	r	0x04	30039	38	2	1	unsigned
208	Contador de las horas de servicio de la bomba 1	h	r	0x04	30041	40	2	1	unsigned
209	Contador de las horas de servicio de la bomba 2	h	r	0x04	30043	42	2	1	unsigned
210	Contador de las horas de servicio de la bomba 1 sobre 200 °C	h	r	0x04	30045	44	2	1	unsigned
211	Contador de las horas de servicio de la bomba 2 sobre 200 °C	h	r	0x04	30047	46	2	1	unsigned
212	Contador de las horas de servicio del sistema de refrigeración (sin standby)	h	r	0x04	30049	48	2	1	unsigned
213	Contador de las horas de servicio del compresor 1	h	r	0x04	30051	50	2	1	unsigned
214	Contador de las horas de servicio del compresor 2	h	r	0x04	30053	52	2	1	unsigned
215	Tipo de líquido caloportador: 0: FLUID undefined, 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: USER defined 1, 13: USER defined 2, 14: USER defined 3	-	r	0x04	30008	7	1	1	enum

7.3.3 Ejemplo: 0x03 Read Holding Registers

Se usa el registro Function Code Read Holding para leer uno o varios Holding Registers. La cantidad de registros que deben leerse se transfiere en la solicitud desde el cliente.

Ejemplo de lectura de la temperatura de valor nominal *Tset*

1. El cliente envía una consulta para leer el "Read Holding Register" con la dirección 40001 (índice: 0) que, según la tabla, corresponde a Tset: 00 00 00 00 00 06 FF 03 00 00 00 01

Tab. 3: Tset

Bytes (Hex)	Ciente/puesto de mando
00 00	Transaction ID (cualquier número para la asignación única de la respuesta a esta pregunta)
00 00	Protocol Identifier es siempre 0 conforme a la especificación Modbus
00 06	La cantidad de bytes es de 6 bytes (1 byte del identificador de unidad, 1 byte del código de función, 2 bytes de la dirección de inicio, 2 bytes de la cantidad de los registros que deben leerse)
FF	Identificador de unidad: Se usa para el enrutado de red y la establece el cliente. Si Modbus TCP es irrelevante, se usan las direcciones IP para el direccionamiento. En este caso, debería enviarse el valor 0xFF conforme al estándar.
03	Código de función "Read Holding Register"
00 00	Debe leerse la dirección de inicio 0
00 01	Cantidad de registros que se deben leer, aquí 1 registro

2. El servidor responde con el valor de registro actual: 00 00 00 00 00 05 FF 03 02 06 A4

Tab. 4: Valor de registro

Bytes (Hex)	Servidor/termostato LAUDA
00 00	Transaction ID como en la solicitud del cliente
00 00	Protocol Identifier es siempre 0 conforme a la especificación Modbus
00 05	La cantidad de bytes es de 5 bytes (1 byte del identificador de unidad, 1 byte del código de función, 1 byte de cantidad de los bytes siguientes, 2 bytes del valor del registro/variable)
FF	Identificador de unidad: Valor como en la solicitud del cliente.
03	Código de función "Read Holding Register"
02	Cantidad de los bytes siguientes
06 A4	El valor de Tset en decimal es de 1700. De la tabla puede extraerse que Tset tiene dos decimales y la unidad °C. De ahí se obtiene un valor de 17,00 °C.

7.3.4 Ejemplo: 0x04 Read Input Registers

Se usa el registro Function Code Read Input para leer uno o varios Input Registers. La cantidad de registros que deben leerse se transfiere en la solicitud desde el cliente.

Ejemplo de lectura de la temperatura *Tint*

1. El cliente envía una consulta para leer el "Read Input Register" con la dirección 30001 (índice: 0) que, según la tabla, corresponde a *Tint*:
00 03 00 00 00 06 FF 04 00 00 00 01

Tab. 5: *Tint*

Bytes (Hex)	Ciente/puesto de mando
00 03	Transaction ID (cualquier número para la asignación única de la respuesta a esta pregunta)
00 00	Protocol Identifier es siempre 0 conforme a la especificación Modbus
00 06	La cantidad de bytes es de 6 bytes (1 byte del identificador de unidad, 1 byte del código de función, 2 bytes de la dirección de inicio, 2 bytes de la cantidad de los registros que deben leerse)
FF	Identificador de unidad: Se usa para el enrutado de red y la establece el cliente. Si Modbus TCP es irrelevante, se usan las direcciones IP para el direccionamiento. En este caso, debería enviarse el valor 0xFF conforme al estándar.
04	Código de función "Read Input Register"
00 00	Debe leerse la dirección de inicio 0
00 01	Cantidad de registros que se deben leer, aquí se lee 1 registro

2. El servidor responde con el valor de registro actual:
00 03 00 00 00 05 FF 04 02 07 B6

Tab. 6: Valor de registro

Bytes (Hex)	Servidor/termostato LAUDA
00 03	Transaction ID como en la solicitud del cliente
00 00	Protocol Identifier es siempre 0 conforme a la especificación Modbus
00 05	La cantidad de bytes es de 5 bytes (1 byte del identificador de unidad, 1 byte del código de función, 1 byte de cantidad de los bytes siguientes, 2 bytes del valor del registro/variable)
FF	Identificador de unidad: Se usa para el enrutado de red y la establece el cliente. Valor como en la solicitud del cliente.
04	Código de función "Read Input Register"
02	Cantidad de los bytes siguientes
07 B6	El valor de <i>Tint</i> en decimal es de 1974. De la tabla puede extraerse que <i>Tint</i> tiene dos decimales y la unidad °C. De ahí se obtiene un valor de 19,74 °C.

Ejemplo de lectura del número de serie – valores de 32 bits/2xregistro

1. El cliente envía una consulta para leer el "Read Input Register" con la dirección 30013 (índice: 12) que, según la tabla contiene el número de serie: 00 05 00 00 00 06 FF 04 00 0C 00 02

Tab. 7: Número de serie

Bytes (Hex)	Ciente/puesto de mando
00 05	Transaction ID (cualquier número para la asignación única de la respuesta a esta pregunta)
00 00	Protocol Identifier es siempre 0 conforme a la especificación Modbus
00 06	La cantidad de bytes es de 6 bytes (1 byte del identificador de unidad, 1 byte del código de función, 2 bytes de la dirección de inicio, 2 bytes de la cantidad de los registros que deben escribirse)
FF	Identificador de unidad: Se usa para el enrutado de red y la establece el cliente. Si Modbus TCP es irrelevante, se usan las direcciones IP para el direccionamiento. En este caso, debería enviarse el valor 0xFF conforme al estándar.
04	Código de función "Read Input Register"
00 0C	Debe leerse la dirección de inicio 12
00 02	Cantidad de registros que se deben leer, aquí se lee 2 registros

2. El servidor responde con el valor de registro actual: 00 05 00 00 00 07 FF 04 04 0E 4E 23 FA

Tab. 8: Valor de registro

Bytes (Hex)	Servidor/termostato LAUDA
00 05	Transaction ID como en la solicitud del cliente
00 00	Protocol Identifier es siempre 0 conforme a la especificación Modbus
00 07	La cantidad de bytes es de 7 bytes (1 byte del identificador de unidad, 1 byte del código de función, 1 byte de cantidad de los bytes siguientes, 4 bytes del valor del registro/variable)
FF	Identificador de unidad: Se usa para el enrutado de red y la establece el cliente. Valor como en la solicitud del cliente.
04	Código de función "Read Input Register"
04	Cantidad de los bytes siguientes
0E 4E 23 FA	El número de serie se compone de dos registros transfiriéndose primero el byte de mayor valor. El valor hexadecimal se corresponde a un valor decimal de 240002042.

7.3.5 Ejemplo: 0x06 Write Single Register

Ejemplo de escritura de la temperatura *Tset*

El registro Function Code Write Single permite cambiar un valor de 16 bits simple en un Holding Register.

1. El cliente envía una consulta para escribir el valor 10,00 °C en el "Write Single Register" con la dirección 40001(índice: 0) que, según la tabla, corresponde a Tset: 00 04 00 00 00 06 FF 06 00 00 03 E8

Tab. 9: Tset

Bytes (Hex)	Ciente/puesto de mando
00 04	Transaction ID (cualquier número para la asignación única de la respuesta a esta pregunta)
00 00	Protocol Identifier es siempre 0 conforme a la especificación Modbus
00 06	La cantidad de bytes es de 6 bytes (1 byte del identificador de unidad, 1 byte del código de función, 2 bytes de la dirección de inicio, 2 bytes de la cantidad de los registros que deben escribirse)
FF	Identificador de unidad: Se usa para el enrutado de red y la establece el cliente. Si Modbus TCP es irrelevante, se usan las direcciones IP para el direccionamiento. En este caso, debería enviarse el valor 0xFF conforme al estándar.
06	Código de función "Write Single Register"
00 00	Debe leerse la dirección de inicio 0
03 E8	El valor en hex de registro que debe escribirse corresponde en decimal a 1000 y, con dos decimales, es 10,00 °C.

2. El servidor responde con un eco a la consulta con el valor de registro actual/bien establecido: 00 04 00 00 00 06 FF 06 02 03 E8

Tab. 10: Valor de registro

Bytes (Hex)	Servidor/termostato LAUDA
00 04	Transaction ID como en la solicitud del cliente
00 00	Protocol Identifier es siempre 0 conforme a la especificación Modbus
00 06	La cantidad de bytes es de 5 bytes (1 byte del identificador de unidad, 1 byte del código de función, 1 byte de cantidad de los bytes siguientes, 2 bytes del valor del registro/variable)
FF	Identificador de unidad: Se usa para el enrutado de red y la establece el cliente. Valor como en la solicitud del cliente.
06	Código de función "Read Input Register"
00 00	Dirección de inicio
03 E8	El valor en hex de registro que debe escribirse corresponde en decimal a 1000 y, con dos decimales, es 10,00 °C.

7.3.6 Supervisión de la comunicación

Tiempo de espera

El registro con el ID 34 *Tiempo de espera de comunicación a través de interfaz* (registro 40052) permite ajustar el valor de tiempo de espera para la supervisión de comunicación. Si se ajusta un valor superior a 0 segundos, se activa la supervisión de comunicación de la interfaz.

Asimismo, es posible ajustar el valor de tiempo de espera a través del menú del equipo del módulo de interfaz (tiempo de espera de PC).

Si no se envía ningún comando de lectura o escritura al equipo de termorregulación a través de todas las conexiones Modbus durante el tiempo de espera ajustado, el tiempo de espera ha expirado y se detecta una interrupción de la conexión.

En este caso, se emite la *Alarma 22* y el equipo de termorregulación

- Detiene la bomba, la calefacción y la máquina frigorífica si la función del modo de seguridad está activada.
- Inicia el modo de seguridad si la función de modo de seguridad está activada o es compatible con el equipo de termorregulación.



Modo de seguridad

Encontrará información detallada sobre el modo de seguridad en el manual de instrucciones del equipo de termorregulación.

7.4 Servidor web

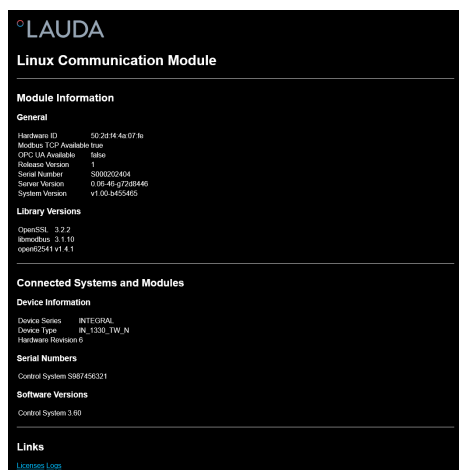


Fig. 13: Servidor web integrado

El Comm. Module está equipado con un servidor web integrado. El servidor web sirve exclusivamente para la visualización de datos internos del equipo, como versiones de software y licencias de software.

El servidor web se pone en funcionamiento automáticamente cuando arranca el sistema. Puede acceder al servidor web introduciendo en la línea de dirección de un navegador web la dirección IP (puerto 80) configurada en el Comm. Module.

Para ver la dirección IP configurada, seleccione los puntos de menú *Módulos* → *Comm. Module* → *Ajustes LAN*.

8 Mantenimiento

El módulo de interfaz no necesita mantenimiento.

Las conexiones del módulo de interfaz deben limpiarse regularmente para eliminar el polvo y la suciedad adheridos. Esto es especialmente válido para las interfaces no utilizadas.



¡ADVERTENCIA!
Piezas bajo tensión en contacto con producto de limpieza

Descarga eléctrica, daños materiales

- Antes de la limpieza desconecte el equipo de la red.
- No deben penetrar agua ni otros líquidos.




¡AVISO!
Reparación por personas no autorizadas

Daños materiales

- Las reparaciones deben ser realizadas solo por personal especializado.

1. Utilice un paño húmedo o un pincel para eliminar el polvo y la suciedad adheridos.
2. Si se usa aire comprimido: Ajuste siempre una presión de trabajo baja para evitar daños mecánicos en las conexiones.



En caso de preguntas relativas a las adaptaciones técnicas, póngase en contacto con el servicio técnico de LAUDA, véase
 Capítulo 1.7 «Contacto LAUDA» en la página 7.

9 Fallos

En caso de fallo, la interfaz distingue entre diferentes tipos de mensajes, por ejemplo, alarma, error y advertencia. El procedimiento para solucionar un fallo depende del equipo. A este respecto, tenga en cuenta las indicaciones correspondientes en el manual de instrucciones del equipo de termorregulación.



Si no puede solucionar un fallo, póngase en contacto con el servicio técnico de LAUDA, véase [↗](#) Capítulo 1.7 «Contacto LAUDA» en la página 7.

9.1 Alarmas, errores y advertencias en la pantalla del equipo de termorregulación

La interfaz posee los siguientes mensajes de alarma, error y advertencia, que se muestran en la pantalla del equipo de termorregulación en caso de fallo:

Código	Tipo	Nombre	Descripción
72	Error	Timeout Comm Module L	Fallo de comunicación entre el equipo de termorregulación y el módulo. Si se reinicia el equipo de termorregulación y el fallo sigue apareciendo, compruebe la conexión del cable entre el equipo de termorregulación y el módulo.
9	Alarma	T ext falta	La magnitud controlada está en Modbus TCP externo. Se emite la alarma cuando no se recibe ningún valor T ext (ID 15) del equipo de termorregulación (p. ej., Timeout Integral ~500ms).
22	Alarma	Interrupción de la conexión	Se ha activado el tiempo de espera ajustado en el menú, puesto que en el tiempo predefinido no se ha recibido ningún comando de lectura o escritura a través de la interfaz/desde el puesto de mando. El equipo de termorregulación se comporta de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> ■ Modo de seguridad desactivado: el equipo cambia al modo standby ■ Modo de seguridad activado: el equipo cambia al modo de seguridad. Indicación: Se puede consultar la información detallada sobre el modo de seguridad en el manual de instrucciones del equipo de termorregulación.
54	Advertencia	T set (módulo) fuera rango	La advertencia se emite si se intenta escribir a través de la interfaz un valor para Tset fuera de los valores límite (p. ej., violación de los límites Tih o Til).

9.2 Mensajes de error de Modbus

Extracto de los mensajes de error admitidos:

Exception Code	Nombre	Descripción
0x01	Illegal Function	La función recibida por el módulo (código de función) no está permitida o no es compatible. Se admiten los siguientes códigos de función: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0x03 Read Holding Registers ■ 0x04 Read Input Registers ■ 0x06 Write Single Register ■ 0x10 Write Multiple Register
0x02	Illegal Data Address	La dirección de datos solicitada no está permitida, no está disponible o, para un valor de 32 bits, se intenta escribir solo uno de dos registros.
0x03	Illegal Data Value	Un valor de la consulta no está permitido.

En el caso de la comunicación Modbus el cliente envía consultas al servidor y pueden darse cuatro posibles casos:

1. Si el servidor recibe la consulta sin errores y la consulta puede tramitarse con normalidad, devuelve una respuesta normal.
 - ▶ a. La función solicitada (código de función) se responde y aplica correctamente
 - ▶ b. El código de función de la respuesta corresponde con el código de función de la consulta
2. Si debido a un fallo de comunicación o de conexión el servidor no recibe la consulta, no se devuelve ninguna respuesta
 - ▶ a. En función del programa cliente, se suele detectar una superación de tiempo/tiempo de espera para la consulta. Encontrará información más detallada en la documentación de su programa cliente.
3. Si el servidor recibe la consulta, pero se detecta un error de comunicación (fallo de protocolo), no se devuelve ninguna respuesta
 - ▶ a. En función del programa cliente, se suele detectar una superación de tiempo/tiempo de espera para la consulta. Encontrará información más detallada en la documentación de su programa cliente.
4. Si el servidor recibe la consulta sin fallos de comunicación, pero no puede tramitarse (por ejemplo, una consulta de lectura en un registro que no existe), el servidor envía una "Exception Response" que informa al cliente del tipo de fallo.
 - ▶ a. El código de función de la respuesta = código de función de la consulta+ 0x80.
 - ▶ b. El código de excepción se indica para mostrar el motivo del fallo.

Para obtener más información, véase "MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3", fuente: <https://modbus.org>

10 Puesta fuera de servicio





¡ADVERTENCIA!
Contacto con componentes sometidos a tensión

Descarga eléctrica

- Antes de cualquier trabajo de montaje, desconecte el equipo de la red eléctrica.
- Tenga siempre en cuenta las medidas de seguridad contra las descargas electrostáticas.

El módulo de interfaz se puede poner fuera de servicio desmontándolo del equipo de termorregulación:

1. Tenga en cuenta las indicaciones de  Capítulo 5.1 «Montaje del módulo de interfaz» en la página 12. Para el desmontaje, proceda en orden inverso.
2. Asegúrese de sujetar el cable de conexión LiBus en el interior de la tapa del compartimento modular.
3. Coloque la tapa en el compartimento modular libre para evitar que penetre suciedad en el equipo de termorregulación.
4. Proteja el módulo de interfaz contra la carga estática si desea almacenarlo. El lugar de almacenamiento debe cumplir las condiciones ambientales especificadas en los datos técnicos.
5. En caso de eliminación, siga las indicaciones de  «Equipo antiguo» en la página 46.

11 Eliminación de residuos

Embalaje

Por regla general, el embalaje se compone de materiales respetuosos con el medio ambiente que son fácilmente reciclables si se eliminan adecuadamente.

1. Elimine los materiales de embalaje de acuerdo con las directrices de eliminación de residuos vigentes en su región.
2. Tenga en cuenta las especificaciones de la directiva 94/62/CE (embalajes y residuos de embalajes) si la eliminación se realiza en un estado miembro de la UE.

Equipo antiguo



Al final de su ciclo de vida útil, es necesario poner el equipo fuera de servicio y eliminarlo de la manera adecuada.

1. Elimine el equipo de acuerdo con las directrices de eliminación aplicables en su región.
2. Tenga en cuenta la Directiva 2012/19/UE (RAEE, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) si la eliminación tiene lugar en un Estado miembro de la UE.

12 Datos técnicos

Característica	Unidad	Valor/versión
Módulo de interfaz		
Número de pedido	[-]	LRZ 935
Tamaño del compartimento modular, an x al	[mm]	51 x 27
Dimensiones externas (sin conector de enchufe), an x al x prof	[mm]	56 x 36 x 83
Peso	[kg]	0,1
Voltaje de servicio	[V CC]	24
Consumo máximo de corriente	[A]	0,3
Conexión Ethernet		
Versión	[-]	1 casquillo RJ45, 8 polos
Conexión USB (host)		
Versión	[-]	1 casquillo USB 2.0, tipo A (previsto para futuras ampliaciones)
Vida útil	[-]	El módulo de interfaz está diseñado para 20 000 horas de servicio.
Condiciones ambientales		
Humedad ambiental relativa	[%]	Humedad ambiental relativa máxima 80 % a una temperatura ambiente de 31 °C, humedad ambiental relativa con disminución lineal a 50 % a 40 °C.
Altitud máxima hasta	[m]	2000
Rango de temperatura ambiente	[°C]	5 – 40
Rango de temperatura para el almacenamiento y el transporte	[°C]	-20 – 60
Nivel de suciedad conforme a EN 60664-1 / VDE 0110-1	[-]	2
Grado de protección IP en estado montado	[IP]	21

13 Declaración de conformidad



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD UE

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

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que los productos especificados a continuación

Línea de equipos: Accesorios **Número de serie:** a partir de S250000001

Tipo de equipo: módulos de interfaz
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

cumplen con todas las disposiciones pertinentes de las directivas enumeradas a continuación en lo relativo a su diseño y construcción en la versión comercializada por nosotros:

Directiva CEM 2014/35/UE
Directiva RoHS 2011/65/UE en combinación con (UE) 2015/863

El funcionamiento de los productos solo está permitido con estos montados y conectados conforme al manual de instrucciones.

Normas aplicadas:

- EN IEC 61326-1:2021

Representante autorizado para la elaboración de la documentación técnica:

Dr. Jürgen Dirscherl, director de Investigación y Desarrollo

Lauda-Königshofen, 27.02.2025

Dr. Alexander Dinger,
Responsable de calidad y medio ambiente

14 Glosario

Cliente DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol Client)

Un cliente DHCP permite integrar automáticamente la interfaz Ethernet en una red ya existente. Gracias a ello deja de ser necesario integrar manualmente la interfaz en la red existente.

Dirección IP (Internet Protocol Address)

Cada uno de los equipos de una red de datos necesita una dirección con la que se le pueda identificar de manera unívoca. Solo así se puede asegurar, por ejemplo, que el flujo de datos llegue hasta el equipo correcto. Cuando se efectúa una llamada a una página de internet, el navegador siempre transmite también la dirección IP de su equipo. Ello se debe a que esta es la única manera de que el servidor web sepa a dónde debe enviar el paquete de datos deseado. El protocolo de internet (Internet Protocol, IP) es un estándar de red de amplia difusión que especifica cómo se debe intercambiar la información.

Dirección IP local

La dirección IP local es la dirección de la interfaz Ethernet en la red local. Esta dirección permite acceder a la interfaz Ethernet en la red local. Si el cliente DHCP está desactivado, es preciso configurar manualmente la dirección IP local y la máscara local. Para llevar a cabo este ajuste manual, póngase en contacto previamente con su departamento de TI.

Interfaz de proceso

En los equipos de termorregulación de LAUDA, la interfaz de proceso es la que permite el control o la supervisión del equipo de termorregulación a través de Ethernet mediante el uso del juego de comandos de interfaz de LAUDA.

IP automática

IP automática es un procedimiento estandarizado mediante el cual dos o más participantes se ponen de acuerdo sobre una misma configuración de red.

MAC (Media Access Control)

El Media Access Control es una dirección de hardware prácticamente única en el mundo, que sirve para identificar el equipo de manera inequívoca en una red Ethernet.

Máscara local

Las máscaras locales (de subred) se emplean para adaptar con flexibilidad la estricta clasificación de las direcciones IP en las redes y en los ordenadores a las circunstancias reales.

NTP (Network Time Protocol)

El Network Time Protocol es un estándar de sincronización de la hora y la fecha en las redes.

Puerta de enlace

Se utiliza una puerta de enlace para intercomunicar redes diferentes. En este campo se especifica una dirección IP mediante la cual se puede acceder a una puerta de enlace en la red local.

Puerto

Un puerto es un número que se utiliza para establecer la comunicación entre dos participantes de una red. El puerto es una parte de la dirección de red. El puerto para la interfaz Ethernet se puede utilizar del rango habilitado "Dynamic Ports". Este va de 49152 a 65535.

Servidor DNS (Domain Name Service Server)

El servicio de nombres de dominio (Domain Name Service, DNS) es una base de datos en la que se guarda principalmente información sobre nombres y direcciones IP de ordenadores. Un DNS permite, p. ej., relacionar una dirección de la web o una URL (Uniform Resource Locator) con una dirección IP. A la interfaz Ethernet se le indica la dirección IP del servidor DNS disponible en la red conectada.

TCP (Transmission Control Protocol)

Este protocolo de red define cómo deben intercambiarse los datos entre los componentes de la red.

Versión IP

Proporciona información sobre el estándar de internet: IPv4 o IPv6.

Un ejemplo conocido de dirección IP es 192.168.0.1. Esta dirección presenta la estructura propia del estándar IPv4: cuatro cifras en el rango de 0 a 255, con cada cifra separada de la siguiente por un punto. No obstante, este sistema tan solo permite representar un número limitado de combinaciones.

De ahí que haya direcciones IP cuya estructura está basada en la versión 6 del estándar (IPv6). Se distinguen porque están formadas por ocho bloques de caracteres que incluyen tanto números como letras, como en este ejemplo: fe80:0010:0000:0000:0000:0000:0000:0001. Dado que resulta algo difícil de ver con claridad, una cadena larga de ceros se puede sustituir por el carácter de dos puntos. Así pues, la forma abreviada de la dirección IPv6 del ejemplo tendría el aspecto siguiente: fe80:0010::1.

15 Índice

A

Actualización del software	16
Actualización en el módulo Modbus TCP/IP	16
Actualización en el equipo de termorregulación	16
Ajustes LAN	
Manual	21
Asignación de contactos	15

C

Caja de módulos	14
Capacitación del personal (vista general)	9
Compartimento modular	12
Compatibilidad	6
Consulta de ping	22
Contacto	7
Copyright	6

D

Dirección IP	21
------------------------	----

E

Eliminación de residuos	
Embalaje	46
Equipo antiguo	46
Estructura del menú	19

F

Fallo	42
Finalidad	11
Funciones de la interfaz	23

G

Garantía	6
--------------------	---

I

Indicaciones de seguridad	
Generales	8
Módulo de interfaz	9
Interfaz	
Asignación de contactos	15
Modbus TCP/IP	18

Rendimiento de los comandos	18
---------------------------------------	----

Interfaz Modbus TCP/IP	
Estructura del menú	19

L

Limpieza	41
--------------------	----

M

Mal uso	5
Modbus TCP/IP	
Tabla de registros	25
Modificaciones técnicas	6
Módulo	
Estructura	11
Módulo de interfaz	
Caja de módulos	14
Desembalaje	10
Mantenimiento	41
Montaje	12
Puesta fuera de servicio	45

S

Servicio posventa	7
Servidor NTP	22
Servidor web	40
Sincronización horaria	22
Software	
Consulta de ping	22
Supervisión de la comunicación	40

T

Tabla de registros	25
Textos de la licencia	7

U

Uso previsto	5
------------------------	---

Fabricante:

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

Téléphone: +49 (0)9343 503-0

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