

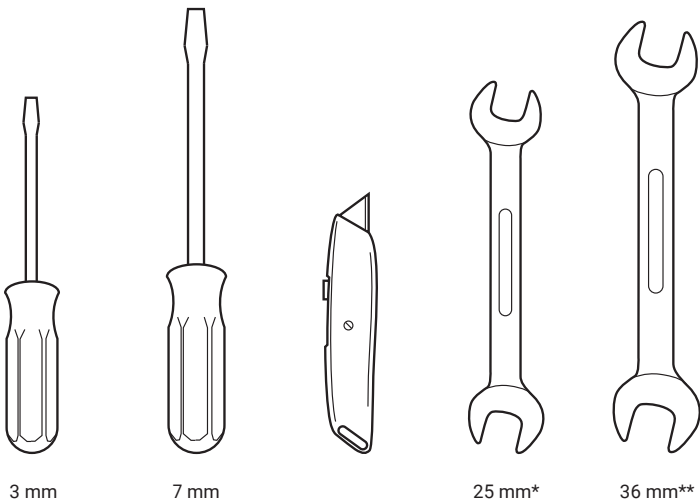
Elexant 5010i

Elexant 5010i-LIM

- EN Field-Mounted electronic heat-tracing control unit
- DE Feldmontiertes Steuergerät für elektrische Begleitheizung
- FR Montage sur site régulateurs de traçage électroniques
- RU Полевой электронный модуль управления электрообогревом
- PT Unidade de controle de temperatura para traço elétrico

A

Figure 1: Tools/ Werkzeuge/ Outils/ Инструменты/ Ferramentas



*For 20 mm gland/ für 20 mm Verschraubung/ pour presse-étoupe 20 mm/ для 20-мм сальника/ Para prensas-cabos de 20 mm
 **For 20/25 adapter/ für 20/25 Adapter/ pour un adaptateur 20/25/ для переходника 20/25/ Para adaptador 20/25

B

Figure 2: Dimensions/ Abmessungen/ Размеры Elexant 5010i-(LIM)/ Dimensões

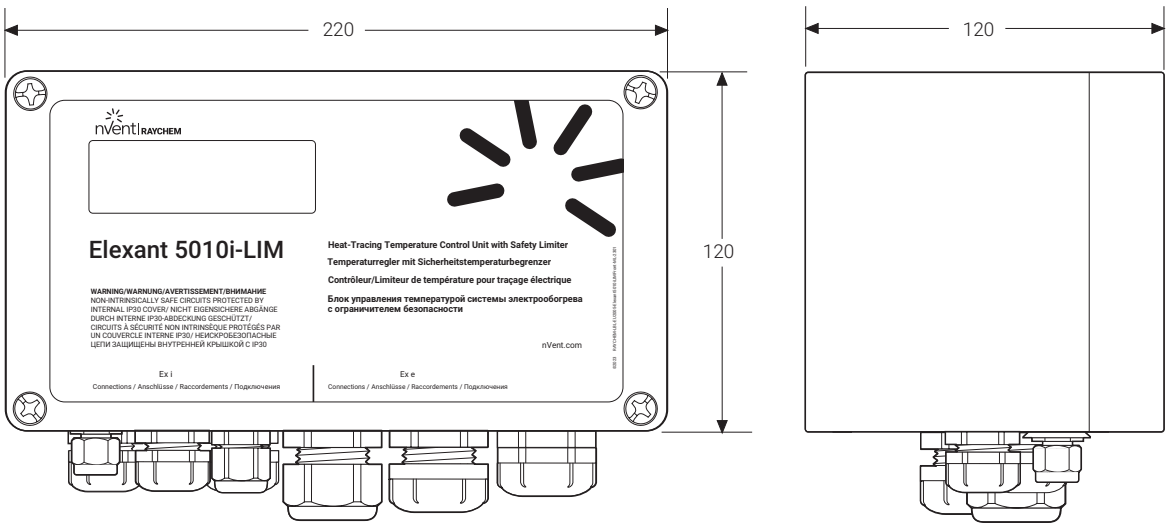
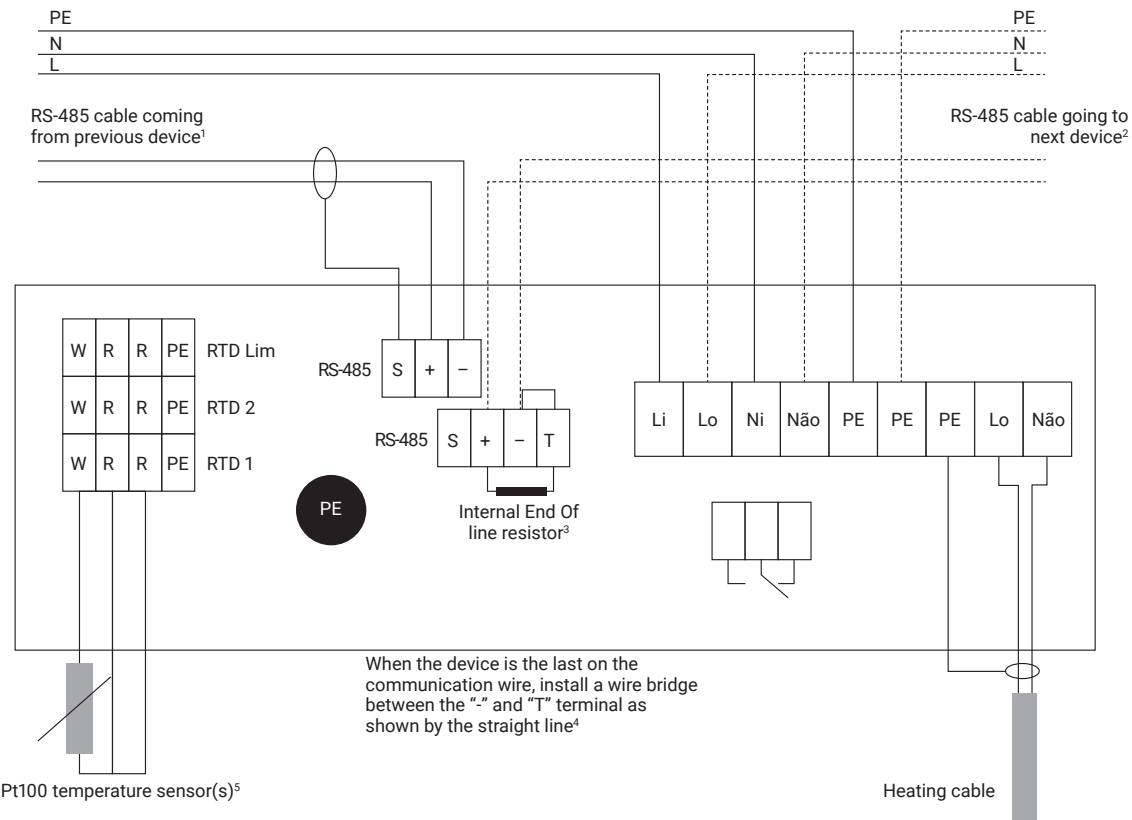


Figure 3: connection diagram/ Anschlussplan/ Schéma de connexion/ Схема подключения / Diagrama de conexão Elexant 5010i



¹ RS-485-Kabel vom vorherigen Gerät/ Câble RS-485 de l'appareil précédent/ Кабель RS-485 от предыдущего устройства/ Cabo RS-485 proveniente do dispositivo anterior

² RS-485-Kabel zum nächsten Gerät/ Câble RS-485 vers appareil suivant/ Кабель RS-485 к следующему устройству/ Cabo RS-485 para o próximo dispositivo

³ Internes RS-485-Ende mit Leitungsabschlusswiderstand / Résistance interne RS-485 d'extrémité de ligne/ Внутренний конец оконечного сопротивления RS-485/ Resistor interno de fim de linha RS-485

⁴ Wenn es sich bei dem Gerät um das letzte innerhalb eines Bussystems handelt, muss eine Drahtbrücke zwischen Anschluss „-“ und „T“ vorgesehen werden (siehe gestrichelte Linie)/ Lorsque l'appareil est le dernier de la ligne de communication, installez un câble de pontage entre les bornes „-“ et „T“ comme indiqué par la ligne pointillée/ В случае, если устройство является последним в цепочке, необходимо установить перемычку между клеммами «-» и «Т» (показана пунктиром)/ Quando o dispositivo for o último no fio de comunicação, instale uma ponte de fio entre os terminais „-“ e „T“, conforme mostrado pela linha reta

⁵ Temperaturfühler Pt100/ Sonde(s) de température Pt100/ Датчик(и) температуры Pt100/ Sensor(es) de temperatura

⁶ Heizleitung/ Câble chauffant/ Греющий кабель/ cabo de traço elétrico

Elexant 5010i & Elexant 5010i LIM

UL 22 ATEX 2446X UL23UKEX2827X	II 2 G Ex eb ib mb [ib] IIC T4 Gb II 2 D Ex tb [ib] IIIC T67°C Db IP66 -50°C ≤ Tamb ≤ +60°C
IECEX UL 22.0034X	Ex eb ib mb [ib] IIC T4 Gb Ex tb [ib] IIIC T67°C Db IP66
EAЭC KZ 7100841.01.01.02858	1 Ex eb ib mb [ib] IIC T4 Gb Ex tb [ib] IIIC T67°C Db IP66 OT МиНyC -50°C to +60°C
Segurança  INMETRO OCF 0064	Nº: IEx 24.0210X Ex eb ib mb [ib] IIC T4 Gb Ex tb [ib] IIIC T67°C Db IP66 -50°C ≤ Ta ≤ +60°C

Functional safety approval* (Elexant 5010i)

CSA FSP 21016
SIL 2 (1oo1)
* Funktionssicherheitszulassung/ Agrément sécurité fonctionnelle/ Сертификация для функциональной безопасности / Aprovação de segurança funcional

Warning:

⚠ The purchaser should make the manufacturer aware of any external effects or aggressive substances that the equipment may be exposed to.

⚠ The cable glands shall only be used for fixed installations, the cables must be fixed to prevent pulling or twisting.

⚠ **Important Notice:** In case a failure of the safety system is detected either during operation or during routine maintenance when executing a function test the unit should be switched off and taken out of service. Defects in the safety system cannot be repaired in the field. Defective units are to be replaced and returned to the manufacturer for investigation. Please contact your nearest nVent representative for more instructions. A list of worldwide representations can be found on the last page of this document or on nVent.com/RAYCHEM

Please read all instructional literature carefully and thoroughly before starting.

Notice: The information contained in this document is subject to change without notice. Please read these Installation Instructions before commissioning the instrument. Keep the instructions in a place which is always accessible to all users. Please assist us to improve these instructions, where necessary. We are always grateful for your suggestions. Should any difficulties arise during start-up, you are asked not to carry out any unauthorized manipulations on the instrument as this could affect your warranty rights! Please contact the nearest nVent subsidiary or the head office. If any servicing is required, the instrument must be returned to the head office.

Special conditions for safe use

- Cable entry shall be Ex eb and tb ATEX certified and rated minimum IP66 to maintain the IP66 rating of the enclosure. Cable entry devices must have a seal or gasket to provide sealing with the enclosure.
- Unused cable entries must be filled with Ex eb and tb ATEX certified and rated minimum IP66 stopping plugs to maintain the IP66 rating of the enclosure. Cable entry plugs must have a seal or gasket to provide sealing with enclosure.
- Not more than one single or multiple strand wiring lead shall be connected into either side of the terminals.
- Leads connected to the terminals shall be insulated for the appropriate voltage and this insulation shall extend to within 1 mm of the metal of the terminal throat.
- The maximum permitted current of the non-IS alarm contacts is 3 A.
- The earth pillar adjacent to the RTD connectors must be used only for RTD cable screens.
- The external RTDs must be capable of withstanding a 500 V test to earth.

Certification

nVent certifies that this product met its published specifications at the time of shipment from the factory.

Warranty

This nVent product is warranted against defects in material and workmanship for a period of 12 months from the date of installation or 30 months maximum from the date of shipment, whichever occurs first. During the warranty period, nVent will, at its option, either repair or replace products that prove to be defective. For warranty service or repair, this product must be returned to a service facility designated by nVent. The Buyer shall prepay shipping charges to nVent and nVent shall pay shipping charges to return the product to the Buyer. However, the Buyer shall pay all shipping charges, duties, and taxes for products returned to nVent from another country. nVent warrants that the software and firmware designated by nVent for use with a product will execute its programming instructions properly when installed on that product. nVent does not warrant that the operation of the hardware, or software, or firmware will be uninterrupted or error-free.

Limitation of warranty

The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from improper or inadequate maintenance by the Buyer, Buyer-supplied software or interfacing, unauthorized modification or misuse, operation outside of the specifications for the product, or improper installation.

NO OTHER WARRANTY IS EXPRESSED OR IMPLIED. NVENT DISCLAIMS THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

Exclusive remedies

THE REMEDIES PROVIDED HEREIN ARE THE BUYER'S SOLE AND EXCLUSIVE REMEDIES. NVENT SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER BASED ON CONTRACT, TORT, OR ANY OTHER LEGAL THEORY.

Statement of compliance

This equipment has been tested and found to comply with the low voltage directive 2014/35/EU, the ATEX directive 2014/34/EU and the electromagnetic compatibility directive 2014/30/EU. These limits are defined to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation (technical data mentions industrial application). This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorientate or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Area of use

nVent RAYCHEM 5010i-(LIM) controllers are used for temperature control and temperature limiting of electrical heaters in industrial and potentially explosive atmospheres. The Elexant 5010i-(LIM) consists of a temperature controller and an additional safety temperature limiter. Elexant 5010i-(LIM) units are approved for use in hazardous area Zone 1 and Zone 2 (Gas) and Zone 21 and Zone 22 (Dust). Where needed, the temperature sensor of the unit can be placed in Zone 0 (Zone 20). However, the control unit itself is not approved for being installed in Zone 0 (Zone 20).

Safety instructions

During operation, do not leave this Installation Manual or other objects inside the enclosure. Use the temperature controller and limiter only for its intended purpose and operate it only in clean, undamaged condition. In the event of incorrect assembly, the requirements of IP66 as specified by IEC 60529:2001 are no longer met. Do not make any modifications to the temperature controller and limiter that are not expressly mentioned in this Installation Manual. Whenever work is done on the temperature controller and limiter, be sure to observe the national safety and accident prevention regulations and the safety instructions given in this Installation Manual.

Technical data

Application type	Elexant 5010i-(LIM) units are approved for use in Hazardous area Zone 1 or Zone 2 (Gas) or Zone 21 or Zone 22 (Dust) and non-hazardous areas. All values as per hazardous area certification. Current ratings are given for a supply voltage range of 100 to 250 Vac +/-10%, 25 A, 47–63 Hz and resistive loads only.
Functional safety approval	Sira FSP 21016 SIL 2 IEC 61508-2:2010
Environmental	
Ambient operating temperature	From –50°C to +60°C
Storage temperature	From –55°C to +80°C
Enclosure	
Protection	IP66 to IEC 60529
Material	Glass fiber reinforced polyester with internal earth metallic plate on the bottom
Installation position	Any position allowed, typical use with glands facing down
Threaded entries	3 x M25: 1 x M25 Gland Ø 8–17 mm: Power IN/heating cable out 1 x M25 Stopping plug: Daisy chaining of power 1 x M25 Rain plug: Heating cable out 3 x M20 Digital communication IN/OUT and alarm (all with stopping plugs) 2 x M16 Temperature sensor(s) 1 with stopping plug one with rain plug
Electrical data	
Entity parameters for intrinsic safe connections	Entity parameters for RTD 1, RTD 2, or RTD LIMITER per channel Uo = 5,88 V, Io = 0.0890 A, Po = 0.131 W, Co = 42.7 µF, Lo = 4480 µH.
Intrinsically safe specifications	Um = 250 V
Power supply & own power consumption	100 to 250 Vac +/-10% 47–63 Hz. 20 VA max.
Connection terminals	All cage clamp style connection terminals:
L, N and PE terminals	9 pc (0.2 to 6 mm ²)
Alarm output terminals	3 pc (0.2 to 2.5 mm ²)
PT100 (RTD) terminals	8 pc Elexant 5010i, 12 pc Elexant 5010i-LIM (cables with cross section ranging from 0.2 to 1.5 mm ²)
RS-485 communication	7 pc (0.2 to 1.5 mm ²)
Internal earth stud	1 pc (Max 6 mm ²)
Alarm output relay	Contact rated 250 Vac 3 A programmable to open, close or to toggle in case of alarm
Electrical safety	EN 61010-1, Category III, Pollution degree 2.
Temperature sensors	
Type	100 Ω platinum, 3-wire, α = 0.00385 Ω/°C. Can be extended with a three-core shielded or braided cable of maximum 20 Ω lead resistance per conductor.
Quantity	Two RTD inputs for the controller plus one independent temperature input for the limiter. All temperature sensors are permanently monitored for “sensor open” and “sensor break”.

Communications		
Physical network	RS-485 and Class 1 Bluetooth	
Protocol/topology	Modbus RTU or ASCII. Multi drop/Daisy Chain	
Cable and maximum length	Shielded twisted pair cable, 0.5 mm² (AWG 24) or larger. Total cable length from first till last device shall not be more than 1200 m.	
Maximum quantity of controllers in one network	Max. 247 devices per field communication network	
(Modbus) Network address	Software configurable via nVent RAYCHEM Android tablet application	
Configuration and setting		
Method	Through handheld programming device or via nVent RAYCHEM Supervisor software/User Interface (TOUCH 1500, NGC-UIT)	
Units of measure	°C or °F, software selectable	
Memory	Nonvolatile. There is no loss of parameters after the event of power outage or long term shut down. Data holding time ~10 years.	
LED indicators	Status LEDS are available for:	
Elexant 5010i	Heater, Alarm, RS-485 communication, Bluetooth communication.	
Elexant 5010i-LIM	Heater, Alarm, Limiter (tripped), RS-485 communication and Bluetooth.	
Measuring ranges		
Temperature range controller	From –200°C to +700°C in steps of 1 K	
Temperature range limiter	From +50°C to +599°C in steps of 1 K (Elexant 5010i-LIM only)	
Voltage	From 90 Vac to 305 Vac	
Load current	From 0.1 A to 25 A	
Ground fault current	From 10 mA to 500 mA (RCD/ELCB required due to IEC and/or local regulations).	
Heater time alarm	From 1 to 1x 10 ⁶ hours	
Relay cycle alarm	From 0 to 2x 10 ⁶ operations	
Ordering information		
Product name	Part number	EAN number
Elexant 5010i	2000002132	5414506023138
Elexant 5010i-LIM	2000002133	5414506023145
Elexant 5010i (EAC)	2000002370	5414506023152
Elexant 5010i-LIM (EAC)	2000002369	5414506023169
Elexant 5010i accessories		
Temperature sensors		
Product name	MONI-PT100-260/2 MONI-PT100-EXE MONI-PT100-EXE-SENSOR	
Support bracket for installation on pipe		
Product name	SB-125	
Bluetooth enabled handheld programming device with customized software		
See for more information Android tablet TAB-Ex datasheet and Elexant Connect operations manual		

1. INSTALLATION

For installation/operation, always observe the Equipment Safety Law, the rules of generally accepted engineering practice (IEC60079-14/EN 60079-14), and the instructions stated in this Manual. Carry out work on the thermostats in the de-energized state only.

1.1 Mechanical installation

Elexant 5010i-LIM units comprise a temperature controller and a safety temperature limiter installed in one enclosure. The controllers can be installed in any position on a stable structure by means of the 4 mounting holes. Up to a pipe temperature of 210°C the Elexant 5010i and Elexant 5010i-LIM units can be mounted directly on the pipe by means of a support bracket type SB-125. Ensure that the ambient temperature of the equipment does not exceed 60°C at any time. In order to provide enough stability, the support bracket shall be attached by means of 2 pipe straps.

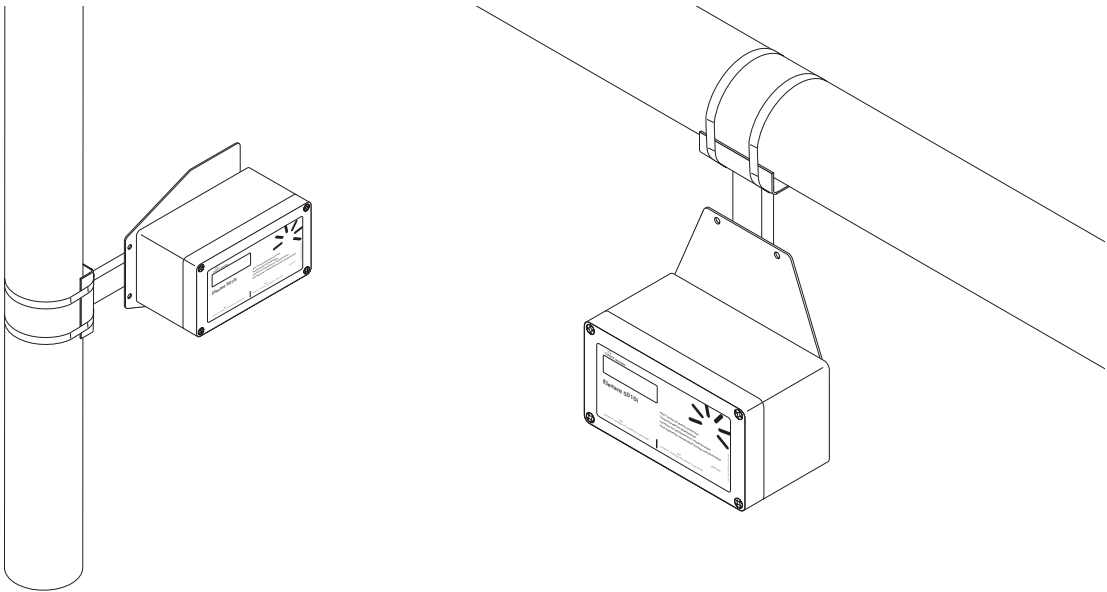


Figure 4: Mounting positions Elexant 5010i(-LIM)

1.1.1 Connecting cables and cable glands to Elexant 5010i and Elexant 5010i-LIM units.

Installation instructions for glands (threaded holes only)

⚠ At ambient temperatures > 45°C the selected cable should have a temperature rating of 80°C or higher. Cable glands with a temperature rating of 80°C or higher should be selected.

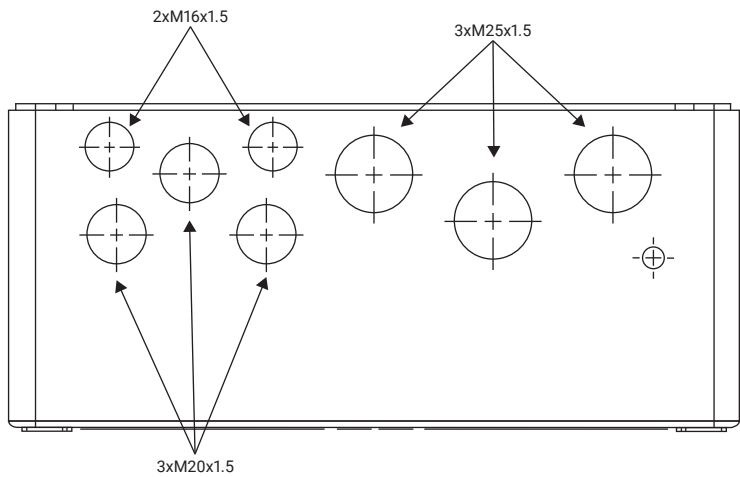


Figure 5

Tolerance class	Tolerance class for Ex e glands is maximum 6G/6H.
Enclosure material limitations	When plastic glands are used, only plastic glands made from flame retardant, high impact resistant polyamide shall be used. The glands shall be suitably certified for the intended area of use.
Maximum surface roughness of the enclosure wall	Better than 3,2 µm is recommended. Maximum level of surface roughness allowed is Ra 6 µm;

Enclosure interface sealing method	If the sealing surfaces are uneven, use PTFE washer NFWM25 or the green fiber washer GFWM25 (Washers are to be ordered separately).
Thickness range for the enclosure wall (t)	≥ 4 mm
Perpendicularity	+/-1° or 0.2 mm at the outer edge of the gland, whichever is smaller.
Permitted use and location of any earth tags	For metal glands use an internal lock not to assure earth continuity via the Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM internal earth plate. Alternatively, earth tags connected to one of the internal PE terminals can be used.
For chamfered holes	Only parallel threads are allowed.
Lock nuts	Only use nVent RAYCHEM locknuts or types recommended by the gland manufacturer.
Recommended torque values	The installation instructions provided by the gland manufacturers must be followed.

1.1.2 Grounding and bonding (earthing)

Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM units must be earthed in accordance with the local wiring regulations. The Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM earthing system is providing internal and external earth connection facilities. All internal and external parts of the Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM earthing system are interconnected inside the encapsulant. When using the external earth stud the following requirements apply for connection.

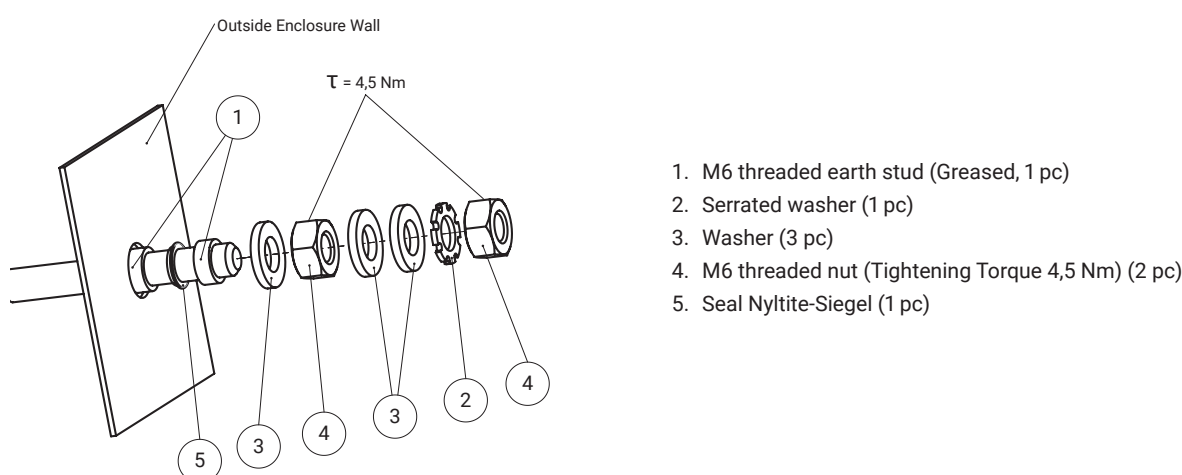


Figure 6

1.1.3 Temperature sensors

The Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM temperature inputs are designed as intrinsically safe circuits (IEC 60079-11/EN60079-11 Ex [ib]) therefore any type of three wire DIN IEC 751 Class B PT100 resistance temperature devices can be used. The Elexant 5010i-LIM supports 3 local temperature inputs, where 2 are allocated to the temperature controller (RTD 1 and RTD 2). The third temperature input is reserved for the temperature limiter (RTD limiter). Elexant 5010i units on the other hand do not support the third input (RTD limiter).

1.1.3.1 Lead compensation of RTD connections

Elexant 5010i and Elexant 5010i-LIM units can provide up to 20 Ohm lead resistance compensation. This implies that sensor connections may be extended using a three-core shielded or braided cable with a maximum length of up to 150 meters (max. 3 x 1.5 mm²). The screen or braid of the extension cable is to be grounded at the controllers end only.

1.1.3.2 Installation of temperature sensors

The temperature sensors must be installed in such a way that the sensor(s) measure(s) the surface temperature as reliably as possible. Therefore, the guidelines as described in section 2.3.2.1 need to be followed.

1.1.3.2.1 Temperature sensor of the temperature controller

Important guidelines on sensor positioning and installation:

- The correct position is on top of the pipe. (Figure 7)
- The sensor needs to be attached with sufficient glass tape (GT-66 or GS-54).
- Use two bands of glass tape to ensure its position. (Figure 7)
- The lead wire needs to leave the insulation so that no moisture can enter the cladding-insulation system. (Figure 8)
- Fix the sensor lead wire to prevent accidental strain on the sensor tip, which could alter its position.

Warning:

- Do not install sensor at ambient temperatures below -20°C . Do not bend sensor (last 50 mm), keep it straight under all circumstances.
- To prevent damage to the sensor, no metal straps may be used, the use of fiberglass self-sticking tapes is recommended.

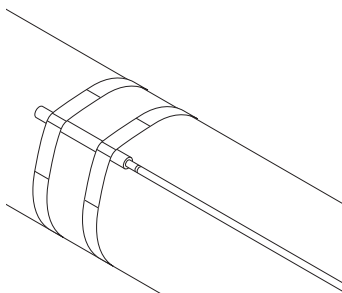


Figure 7: Mounting temperature sensing on pipe

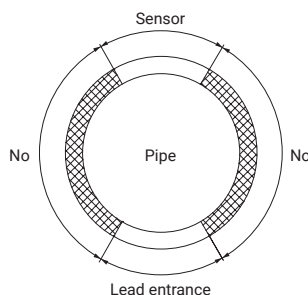


Figure 8: Sensor and lead entrance

1.1.3.2.1.1 Limiter temperature sensor on the pipe surface

The first method consists of using the surface temperature of the pipe as reference and preventing powering the heating cable when the pipe temperature is above a calculated value. This value is dependent on the make of the cable and the design of the heating circuit. Use TraceCalc Pro to determine this value and document the calculation in your filing.

The sensor is installed identical to the normal temperature sensor, at the top of the pipe, firmly attached to the surface by means of glass tape. Special attention needs to be taken that the sensor lead does not cool the pipe/sensor; nor that moisture could enter the insulation, cooling the sensor tip or reducing the insulation capacity in this area.

1.1.3.2.1.2 Limiter temperature sensor on an artificial HOT-SPOT

The second way of surface temperature limiting is to create an artificial hot spot. In order to guarantee the limiter sensor measures the highest possible temperature of the installation, the temperature sensor of the limiter shall be installed on an artificial hotspot.

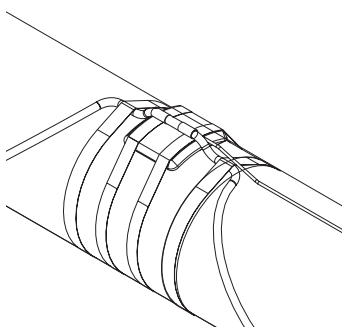


Figure 9: Artificial hot spot

Important guidelines on sensor positioning and installation:

- The correct position is on top of the pipe. See Figure 9.
- Fix the insulation pad with sufficient glass tape. (GT-66 or GS-54)
- Guide the heater from the bottom of the pipe to the insulation pad and fix it well so that it keeps its position.
- The sensor needs to be attached with sufficient glass tape to the heater. Use two bands of glass tape to ensure its position.
- The lead wire needs to leave the insulation so that no moisture can enter the cladding-insulation system. Fix the lead wire to the pipe with glass tape if needed to ensure the stability of the hot spot system.
- Make sure that the nominal insulation thickness is respected over the hot spot, it might be necessary to use oversized insulation shells.

1.1.3.2.1.3 Limiter temperature setting

- The limiter value (T_{lim}) needs to be set at the maximum allowed surface temperature (T_{max}) minus 10 K when $T_{max} > 200^{\circ}\text{C}$.
- The limiter value (T_{lim}) needs to be set at the maximum allowed surface temperature (T_{max}) minus 5 K when $T_{max} < 200^{\circ}\text{C}$.

1.1.4 Electrical installation

See page 3 for electrical connection diagram of the Elexant 5010i controller. The limiter temperature sensor connection is only applicable with the Elexant 5010i-LIM. The optional second PT100 temperature sensor for the control unit is omitted for clarity.

1.1.5 Communication and networking

The Elexant 5010i controller is equipped with a RS-485 interface. Through this interface up to 247 Elexant 5010i units can be networked to a NGC-UIT/TOUCH 1500 or to one serial port of standard PC running Windows based Supervisor software.

1.1.6 Configuration

The Elexant 5010i controllers can be configured locally by means of a handheld programming device or from a central location using the NGC-UIT/TOUCH 1500 or Supervisor Software. After programming, all settings are permanently stored in the nonvolatile memory of the Elexant 5010i control unit, avoiding loss of data in the event of power failure or after a long-term power shutdown.

2. MAINTENANCE

Equipment placed into hazardous areas needs to comply with IEC/EN 60079-17 regarding inspection and maintenance requirements. The IEC/EN 60079-17 describes in more detail the requirements regarding documentation, qualifications of personnel, inspections, regular periodic inspections, continuous supervision by skilled persons, maintenance, isolation of apparatus, earthing and inspection schedules.

3. SAFETY TEMPERATURE LIMITER

3.1 Safety limiter

The safety limiter option (-LIM option of the Elexant 5010i, see Table 1 - Elexant 5010i Variants) provides a redundant high temperature cut-out mechanism, suitable for use in safety critical applications. It disconnects power from the heater, preventing the system from exceeding a safe temperature level.

3.1.1 Safety function of the limiter in the Elexant 5010i-LIM

The safety function is invoked when the temperature limit is reached, or in the event of a fault (such as sensor break, sensor short-circuit, component failure, or supply failure) even when the process conditions are within the permissible temperature range. The safety function disconnects power to the attached equipment without delay.

Power may be restored to the attached equipment by manually resetting the safety function after the temperature returns below the permissible limit, and no fault is present. The safety function may be reset using the RESET button on the front of the unit, or through supervisory software connected via the communication ports or via handheld android device over Bluetooth.

In specific circumstances where there is no current flowing through the heat trace during the over-temperature event, the limiter will self-reset once the temperature returns below the permissible limit and no fault is present.

3.1.2 Area of use

Safety limiters are used in areas where thermal processes need to be prevented from overheating, and where the system must be set to a safe operating condition in the event of a fault. A typical example of such an installation is surface heating in a hazardous area.

3.1.3 Resetting the safety limiter

The safety limiter is designed such that after it has tripped, resetting it is possible only after the normal, safe operating conditions are returned. If there was no current flowing through the heat trace at the time of the over-temperature condition, the safety limiter will reset itself without user intervention. If there was current present in the heat trace during the over-temperature condition, then the device needs to be manually reset.

In order to manually reset the limiter after it has tripped, the user needs to press the RESET button, under the lid of the Elexant 5010i enclosure (shown in the Figure below). Alternatively, the limiter can be reset remotely using Supervisor software, Android tablet, or other supervisory software. Refer to the operating manual for the supervisory software for detailed instructions on how to remotely reset a safety limiter.

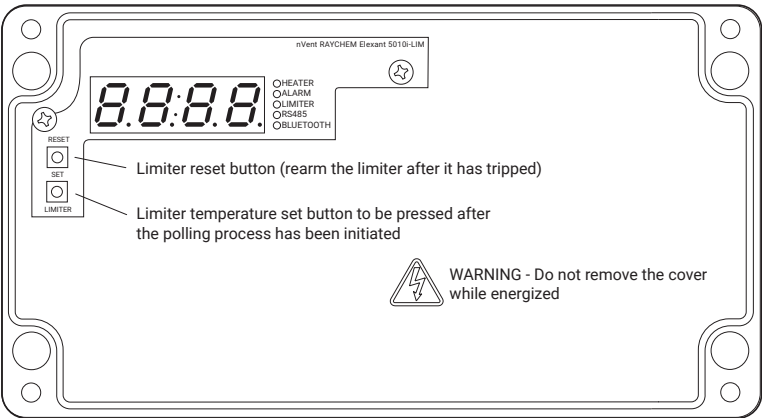


Figure 10: Elexant 5010i-LIM Front Panel with IP30 cover installed

3.1.4 Setting the limiter temperature set point

3.1.4.1 Choosing a set point

The lock out temperature (set point) of the safety limiter must be set in such a way that the maximum allowable temperature of the equipment is not exceeded. For example, the surface temperature of a heat-tracing cable in a hazardous area cannot exceed the local maximum temperature allowed based on the classification rating (T-rating) of the area. The set point should be the maximum allowed temperature less 5°K for temperatures below or 200°C, or less 10°K for temperatures greater than 200°C.

3.1.4.2 Configuring the limiter set point

Modifying the set point requires physical access to the Elexant 5010i device. The lock out set point may be configured with any supervisory software that allows the user to be physically close to the 5010i device. The procedure to modify the limiter set point is the same for all user interfaces. Use your preferred configuration method to enter the set point and then press the SET button on the Elexant 5010i device to confirm the set point change.

The SET button can be accessed by unscrewing and removing the top cover. The button must be pressed within 30 seconds after the new setpoint has been entered. If the button is not pressed before this time interval has elapsed, the new value is discarded and the old set point value remains unchanged. Once the new set point has been saved, it can be confirmed by holding the SET button, and reading the setpoint (in °C) off the LED display.

3.1.5 Main output interlock

When the safety limiter output is off, for any reason, an internal signal overrides the output of the main output switch, to force it off. The main output can only be switched on if the limiter temperature sensor is connected, and the measured temperature is below the limiter set point. There is no user action required for this feature, and it cannot be disabled.

3.1.6 Internal diagnostic

The internal power to the limiter circuit is continually monitored by the limiter microprocessor. Any detected instability is reported to the user via a status flag on the user interfaces. There is no known effect on the safety function in the presence of a detected power failure. As a precaution, if the limiter power failure flag is persistent or recurring regularly, follow the instructions in Section 3.1.13 – Response to Fault Conditions.

3.1.7 Functional test

The Elexant 5010i Safety Limiter units meet the requirements of SIL2 (see Section 3.1.11 PFDavg Safety Function for more details) as set out in IEC61508:2010. In accordance with this standard, units are subjected to a functional test after commissioning and at regular intervals, in order to guarantee safe and reliable operation. The test interval for the safety limiter can be set to 1, 10 or 20 years, depending on the application. The functional test procedure is described in Section 3.1.8 – Functional Test Procedure. Conformance to the SIL certification is limited to the 20-year lifetime of the unit.

Type	Safety Integrity Level	Systematic Capability	Proof Check Interval	Unit Lifetime
5010i-Mod-IS-LIM	SIL 2	SC 2	1, 10, or 20 years	20 years

Table 2 - Functional Test

3.1.8 Functional test procedure

The functional test is performed after commissioning and at regular intervals over its operational lifetime, to ensure it is still capable of carrying out its intended safety function. This check requires a voltmeter capable of reading the output heater voltage, and a short length of wire (5 cm/2 in).

Setup the functional test using these steps:

1. Reset any limiter-related trips.
2. Clear all alarms.
3. Ensure the controller output (and the HEATER LED) are on. The Control Mode can be switched to "Force ON" if required.
4. Setup check: Measure the voltage to the heater at the output terminals Lo and No, to verify the output is ON.

Execute the functional test by performing the following steps:

1. Disconnect one of the limiter RTD leads (sensors).
2. Result: The ALARM and LIMITER LEDs light up, and the HEATER LED switches off.
3. Check for OFF: Measure the voltage to the heater at the output terminals Lo and No, to verify the output is off.
4. Reconnect the limiter RTD (sensor). Wait about 10 seconds for the temperature reading to return on local display.
5. Press the RESET button.
6. Clear all alarms.
7. The HEATER LED is now on, the ALARM and LIMITER LEDs are off.
8. Check for ON: Measure the voltage to the heater at the output terminal, to verify the output is on.
9. Install a wire bridge between the W/B and rightmost R positions to simulate a short across the limiter RTD (sensor). Wait about 10 seconds for the short to be detected.
10. Result: The ALARM and LIMITER LEDs light up and the HEATER LED switches off.

11. Check for OFF: Measure the voltage to the heater at output terminals Lo and No, to verify the output is off.
12. Remove the wire bridge. Wait for 10 seconds for the temperature reading to return.
13. Press the RESET button.
14. Clear the alarms.
15. The HEATER LED is now on, and the ALARM and LIMITER LEDs are off.
16. Check for ON: Measure the voltage to the heater at output terminals Lo and No, to verify the output is on.

Clean up steps:

1. Return the control algorithm to its previous setting if it was changed to force the output on.

3.1.9 Test in the event of a fault

In the event of a system fault, the device is designed to fail safe whenever possible. If the limiter output does not close, even after pressing the RESET button, check the Status of the Safety Limiter, and any active alarms in the supervisory software. If no issues are indicated in these locations, or the error cannot be resolved by the installer, the unit may need to be replaced. See last page of installation manual for contact information.

3.1.10 Determining safety integrity of the Elexant 5010i-LIM

The Elexant 5010i-LIM is a Type B system, as defined in IEC61508-2:2010. A sub-system is a Type B system when all of the following apply:

1. The failure mode of at least one component that is used is not adequately defined.
2. The response of the sub-system in fault conditions cannot be completely determined.
3. No adequately reliable failure data, based on field experience is available for the subsystem, to support the assumed failure rates for recognized and unrecognized hazardous failures.

The Elexant 5010i Limiter variant meets the requirements for Systematic Capability (SC) 2. The following table presents the achievable Safety Integrity Level (SIL), depending on the Safe Failure Fraction (SFF) and the Hardware Fault Tolerance (HFT) for Type B safety-related subsystems. The table below is valid for the Elexant 5010i-LIM:

SFF of an element	Hardware Fault Tolerance		
	0	1	2
< 60%	Not Allowed	SIL 1	SIL 2
60% - 90%	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90% - 99%	SIL 2	SIL 3	SIL 3
≥ 99%	SIL 3	SIL 3	SIL 3

Table 3 - Maximum SIL for Type B with SC 2

The Elexant 5010i-LIM is at HFT of 0, SIL2 (90% - 99%) for Type B safety-related subsystems.

3.1.11 PFDavg safety function

The limiter temperature sensor and limiter electronics together form the safety related system that performs the safety function. The “average probability of the hazardous failure of a safety function for the entire safety related system” (PFDavg) is divided among the subsystems. An external device such as the temperature sensor, is specific to the installation, and shall in accordance with the standards for the safety loop, be considered separately.

Type	SIL ¹	Architecture	MTTR ² (hrs)	HFT ³	SFF ⁴	Proof Check Interval (years)	PFD ⁶ avg.
Elexant 5010i-LIM	SIL 2	1oo1 ⁵	8	0 (1oo1) ⁵	97%	1	8.30E-05
						10	8.18E-04
						20	1.63E-03

Table 4 - Safety Integrity Level

¹ SIL = Safety Integrity Level

² MTTR = Mean Time to Repair

³ HFT = Hardware Fault Tolerance

⁴ SFF = Safe Failure Fraction

⁵ 1oo1 = One out of One

⁶ PFD = Probability of Failure on Demand

3.1.12 System failure modes

When using the Elexant 5010i Limiter variant in a safety critical application, it is necessary to consider the failure mode of all elements, and the probabilities of those failures, in order to understand their possible effect, and what mitigation may be necessary. The table below summarizes the failure modes of this element.

Description	Failure Mode	Detected/ Undetected	Safe/ Dangerous/ No Change	1 Year Probability	10 Year Probability	25 Year Probability
Loss of redundancy	One of the relay outputs is always closed. The other output still functions normally.	Undetected	Dangerous	3.88E-04	3.87E-03	9.65E-03
Internal signal short	A trip is reset silently, or without user intervention. A forced trip clears on its own, or cannot be forced.	Detected	Dangerous	3.60E-04	3.59E-03	8.96E-03
		Undetected	Dangerous	4.00E-05	4.00E-04	1.00E-03
Output short	The limiter output relay (but not the main output override) is stuck in the ON position regardless of the temperature.	Detected	Dangerous	7.49E-03	7.24E-02	1.71E-01
		Undetected	Dangerous	6.45E-04	6.43E-03	1.60E-02
Unreported Internal Power Diagnostic Failure	No change to operation. Reported power failure has no known effect.	Undetected	No Change	1.21E-03	1.20E-02	2.97E-02

Table 5 - Failure Modes

3.1.13 Response to fault conditions

In case a failure of the safety system is detected, either during operation or during routine maintenance when executing a function test, the unit should be switched off and taken out of service. Defects in the safety system cannot be repaired in the field. Defective units are to be replaced and returned to the manufacturer for investigation. Please contact your nearest nVent representative for more instructions. Information about the unit, including the device serial number, and limiter firmware version, may be requested by the nVent representative. This information is available via the supervisory software. A list of worldwide representatives can be found on www.nVent.com/RAYCHEM.

Warnung:

⚠ Der Käufer sollte den Hersteller auf etwaige äußere Einwirkungen oder aggressive Substanzen, denen das Gerät ausgesetzt sein könnte, aufmerksam machen.

⚠ Die Kabelverschraubungen dürfen nur für feste Installationen verwendet werden; die Kabel müssen so befestigt werden, dass sie nicht herausgezogen oder verdreht werden können.

⚠ **Wichtige Hinweis:** Sollte während des Betriebs oder beim Ausführen eines Funktionstests während einer Routineüberprüfung ein Fehler im Sicherheitssystem auftreten, muss die Einheit abgeschaltet und außer Betrieb genommen werden. Defekte im Sicherheitssystem können nicht im Feld repariert werden. Defekte Einheiten müssen ersetzt und zur Untersuchung an den Hersteller zurückgegeben werden.

Bitte wenden Sie sich für weitere Anweisungen an einen Vertreter von nVent vor Ort. Eine Liste aller Niederlassungen weltweit finden Sie auf der letzten Seite dieses Dokuments oder im Internet unter nVent.com/RAYCHEM

Bitte lesen Sie sämtliche Anweisungen sorgfältig und aufmerksam durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Hinweis: Die Informationen in diesem Dokument können ohne Vorankündigung geändert werden.

Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung durch, bevor Sie das Produkt in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem Ort auf, der jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist. Bitte unterstützen Sie uns dabei, falls Verbesserungen an dieser Betriebsanleitung nötig sind. Ihre Anregungen und Vorschläge werden von uns jederzeit dankbar angenommen.

Sollten sich bei der Inbetriebnahme Schwierigkeiten ergeben, nehmen Sie selber keine unbefugten Veränderungen am Gerät vor, da dies Ihre Garantierechte einschränken könnte! Bitte wenden Sie sich an die nächstgelegene Niederlassung oder die Zentrale von nVent. Sollten Reparaturarbeiten notwendig werden, muss das Gerät an die Zentrale zurückgeschickt werden.

Besondere Bedingungen für die sichere Verwendung

- Kabeleinführungen müssen Ex eb und tb ATEX-zertifiziert sein und mindestens die Schutzart IP66 aufweisen, damit die Schutzart IP66 des Gehäuses erhalten bleibt. Kabeleinführungen müssen mit einer Dichtung oder einem Dichtungsring versehen sein, um die Abdichtung zum Gehäuse zu gewährleisten.
- Unbenutzte Kabeleinführungen müssen mit Ex eb und tb ATEX-zertifizierten und mindestens IP66 zugelassenen Verschlussstopfen inklusive Dichtungen/Dichtungsringen versehen werden, um die Schutzart IP66 des Gehäuses aufrechtzuerhalten.
- An jeder Seite der Klemmen darf nicht mehr als eine Ader angeschlossen werden.
- Die an die Klemmen angeschlossenen Adern müssen für die entsprechende Spannung ausgelegt sein. Die Isolierung muss bis am 1 mm an die Klemme heranreichen.
- Der maximal zulässige Strom für die Alarmkontakte beträgt 3 A.
- Der Erdungsbolzen neben den Fühleranschlussklemmen darf nur für den Schirm des Fühlerkabels verwendet werden.
- Die externen Temperaturfühler (RTD) müssen einer 500 V-Isolationsprüfung standhalten können.

Bescheinigung

nVent bescheinigt, dass dieses Produkt zum Zeitpunkt der Auslieferung ab Werk den veröffentlichten Spezifikationen entspricht.

Gewährleistung

Auf dieses Produkt von nVent wird für einen Zeitraum von 12 Monaten ab Installationsdatum oder höchstens 30 Monaten ab Auslieferungsdatum, je nachdem, was eher eintritt, eine Gewährleistung der Fehler- und Defektfreiheit gegeben. Während des Gewährleistungszeitraums repariert oder ersetzt nVent nach eigener Entscheidung Produkte, die sich als defekt erweisen.

Für Service- oder Reparaturarbeiten, die im Rahmen der Gewährleistung ausgeführt werden müssen, muss dieses Produkt an eine von nVent benannte Reparaturwerkstatt geschickt werden. Der Käufer muss die Gebühren für den Versand an nVent im Voraus bezahlen, nVent übernimmt die Gebühren für die Rücksendung des Produkts an den Käufer. Für Produkte, die der Käufer aus einem anderen Land an nVent zurückschickt, muss dieser die Gebühren, Zölle und Steuern jedoch selber übernehmen.

nVent gibt die Gewährleistung, dass die von nVent zur Anwendung bei einem Produkt benannte Software und Firmware bei der Installation an diesem Produkt die Programmieranweisungen ordnungsgemäß ausführt. nVent gewährleistet nicht, dass der Betrieb von Hardware oder Software oder Firmware unterbrechungs- oder fehlerfrei erfolgt.

Gewährleistungsbeschränkung

Die vorstehende Gewährleistung bezieht sich nicht auf Defekte, die sich aus einer fehlerhaften oder ungeeigneten Wartung durch den Käufer, vom Käufer erworbener Software oder Anschlüsse, unbefugten Modifikationen oder missbräuchlicher Nutzung, einem Betrieb außerhalb der Spezifikationen für das Produkt oder einer nicht ordnungsgemäßen Installation ergeben.

ES WIRD KEINE WEITERE GEWÄHRLEISTUNG GEGEBEN, WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND. NVENT LEHNT DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG FÜR MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK AB.

Ausschließliche Ansprüche

DIE HIER ANGEgebenEN ANSPRÜCHE STELLEN DIE ALLEINIGEN UND AUSSCHLIESSLICHEN ANSPRÜCHE DES KÄUFERS DAR. NVENT HAFTET NICHT FÜR DIREKTE, INDIREKTE, BESONDERE, BEILÄUFIGE ODER FOLGESCHÄDEN, EGAL OB AUFGRUND EINES VERTRAGS, EINER UNERLAUBTEN HANDLUNG ODER EINER ANDEREN RECHTLICHEN AUSLEGUNG.

Erklärung über die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen

Dieses Gerät wurde geprüft und entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU und der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU. Diese Grenzwerte wurden für einen angemessenen Schutz gegen Störstrahlungen in Wohngebieten festgelegt (technische Daten geben industrielle Anwendung an). Dieses Gerät kann Funkfrequenzenergie erzeugen, verwenden und abstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und verwendet wird, kann es Störstrahlungen bei Funkübertragungen hervorrufen. Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass bei bestimmten Installationen nicht doch Störstrahlungen auftreten. Falls dieses Gerät den Radio- oder Fernsehempfang stört, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, sollte der Benutzer zur Behebung der Störung mindestens eine der folgenden Maßnahmen ergreifen:

- Die Empfangsantenne neu ausrichten oder an einer anderen Stelle aufstellen.
- Den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger vergrößern.
- Das Gerät an eine andere Steckdose anschließen, die nicht zu dem Schaltkreis gehört, an den der Empfänger angeschlossen ist.
- Den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker um Hilfe bitten.

Anwendungsbereich

Die Regler nVent RAYCHEM Elexant 5010i-(LIM) werden zur Temperaturregelung und Temperaturbegrenzung von elektrischen Heizungen in industriellen und explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt. Sie bestehen aus einem Temperaturregler und einem zusätzlichen Sicherheitstemperaturbegrenzer. Die Einheiten Elexant 5010i-(LIM) sind für den Einsatz in Ex-Bereichen Zone 1 und Zone 2 (Gas) sowie Zone 21 und Zone 22 (Staub) zugelassen. Falls erforderlich, kann der Temperaturfühler der Einheit in Zone 0 (Zone 20) platziert werden. Das Regelgerät an sich ist jedoch nicht für eine Installation in Zone 0 (Zone 20) zugelassen.

Sicherheitshinweise

Lassen Sie während des Betriebs weder dieses Handbuch noch andere Gegenstände im Gehäuse liegen. Verwenden Sie den Temperaturregler und den Begrenzer nur für den vorgesehenen Anwendungszweck und betreiben Sie beide nur in sauberem, unbeschädigtem Zustand. Bei fehlerhafter Montage werden die Anforderungen der IP66 wie in IEC 60529:2001 ausgeführt nicht mehr eingehalten. Nehmen Sie keine Veränderungen am Temperaturregler und Begrenzer vor, die nicht ausdrücklich in diesem Handbuch angegeben sind.

Achten Sie bei der Ausführung von Arbeiten am Temperaturregler und Begrenzer darauf, die nationalen Richtlinien zu Sicherheit und Unfallschutz und die in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise einzuhalten.

Technische Daten

Anwendungstyp	Die Elexant 5010i-(LIM) sind für den Einsatz in Ex-Bereichen, Zone 1 oder Zone 2 (Gas) oder Zone 21 oder Zone 22 (Staub) und Nicht-Ex-Bereichen zugelassen Alle Werte gemäß EX-Zertifizierung. Die Stromangaben beziehen sich auf eine Versorgungsspannung von 100 bis 250 VAC +/-10%, 25 A, 47–63 Hz und rein ohmscher Belastung
Funktionssicherheitszulassung	Sira FSP 21016 SIL 2 IEC 61508-2:2010
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperaturbereich	Von –50°C bis +60°C
Lagertemperatur	Von –55°C bis +80°C
Gehäuse	
Schutzart	IP66 gemäß IEC 60529
Material	Glasfaserverstärktes Polyester mit Erdungsanschluss unten im Gehäuse
Installationsposition	Grundsätzlich jede Montageposition möglich, üblicherweise jedoch mit nach unten ausgerichteten Verschraubungen
Bohrungen	3 x M25: 1 x M25 Verschraubung Ø 8–17 mm: Zuleitung/Heizleitung 1 x M25 Blindstopfen: Netzanschlussschleife 1 x M25 Verschlussstopfen: Heizleitung 3 x M20 Digitalkommunikation EIN/AUS und Alarm (alle mit Blindstopfen) 2 x M16 Temperatursensor(en), 1 mit Blindstopfen, 1 mit Verschlussstopfen
Elektrodaten	
Geräteparameter für eigensichere Verbindungen	Geräteparameter für RTD 1, RTD 2 oder RTD LIMITER pro Kanal U _o = 5,88 V, I _o = 0.0890 A, P _o = 0.131 W, C _o = 42.7 µF, L _o = 4480 µH.
Eigensichere Spezifikationen	U _m = 250 V
Stromverbrauch und Leistungsaufnahme	100 bis 250 Vac +/-10% 47–63 Hz. Max. 20 VA
Anschlussklemmen	Alle als Cage-Anschlussklemmen ausgeführt
L, N und PE Anschlüsse	9 pc (0.2 bis 6 mm ²)
Alarmausgangsanschlüsse	3 pc (0.2 bis 2.5 mm ²)
PT100 (RTD) Anschlüsse	8 pc Elexant 5010i, 12 pc Elexant 5010i-LIM (Kabel mit einem Querschnitt von 0.2 bis 1.5 mm ²)
RS-485 Kommunikation	7 pc (0.2 bis 1.5 mm ²)

Interner Erdungsbolzen	1 pc (Max. 6 mm ²)
Alarmausgangsrelais	Kontaktennennwert 250 VAC / 3 A. Der Relaisausgang lässt sich per Software programmieren: Öffnen, Schließen oder Umschalten im Alarmfall
Elektrische Sicherheit	EN 61010-1, Kategorie III, Verschmutzungsgrad 2

Temperaturfühler

Typ	100 Ω Platin, 3-adrig, $\alpha = 0.00385 \text{ } \Omega/^{\circ}\text{C}$. Mit einem geschirmten Kabel bzw. einem dreiadrigen Kabel mit Schutzgeflecht mit einem Leitungswiderstand von max. 20 Ω pro Leiter verlängerbar
Anzahl	Zwei Temperaturfühlereingänge für den Regler sowie ein unabhängiger Temperatureingang für den Begrenzer. Alle Temperaturfühler werden ständig auf „Fühlerbruch“ und „Fühlerkurzschluss“ überwacht.

Kommunikation

Physikalisches Netzwerk	RS-485 und Bluetooth Klasse 1
Protokoll/Topologie	Modbus RTU oder ASCII. Multi drop/Daisy Chain
Kabel und max. Länge	Geschirmtes verdrehtes Kabel, 0.5 mm ² (AWG 24) oder größer. Max. Kabellänge darf 1200 m nicht überschreiten
Max. Anzahl an Reglern in einem Netzwerk	Max. 247 Einheiten pro Kommunikationsanschluss
(Modbus) Netzwerkadresse	Software konfigurierbar über nVent RAYCHEM Android Tablet Anwendung

Programmierung und Einstellung

Methode	Über Programmierhandgerät, über nVent RAYCHEM Supervisor Software oder nVent RAYCHEM-Bedienterminal (TOUCH 1500, NGC-UIT)
Maßeinheit	°C oder °F, per Software auswählbar
Speicher	Nichtflüchtig. Kein Verlust von Parametern nach einem Stromausfall oder längerer Abschaltung. Daten bleiben ca. 10 Jahre gespeichert.
LED Anzeigen	Status LEDs verfügbar für:
Elexant 5010i	Heizung, Alarm, RS-485-Kommunikation und Bluetooth.
Elexant 5010i-LIM	Heizung, Alarm, Begrenzer (ausgelöst), RS-485-Kommunikation und Bluetooth.

Messbereiche

Temperaturbereich Regler	Von -200°C bis +700°C in Schritten von 1 K
Temperaturbereich Begrenzer	Von +50°C bis +599°C in Schritten von 1 K (nur Elexant 5010i-LIM)
Spannung	Von 90 VAC bis 305 VAC
Laststrom	Von 0.1 A bis 25 A
Fehlerstrom	Von 10 mA bis 500 mA (RCD/ELCB erforderlich aufgrund von IEC und/oder lokalen Vorschriften).
Alarm Einschaltdauer Heizung	Von 1 bis 1x 10 ⁶ Stunden
Relaiszyklusalarm	Von 0 bis 2x 10 ⁶ Zyklen

Bestellinformationen

Produktbezeichnung	Artikelnummer	EAN Nummer
Elexant 5010i	2000002132	5414506023138
Elexant 5010i-LIM	2000002133	5414506023145
Elexant 5010i (EAC)	2000002370	5414506023152
Elexant 5010i-LIM (EAC)	2000002369	5414506023169

Elexant 5010i Zubehör

Temperaturfühler

Produktbezeichnung	MONI-PT100-260/2 MONI-PT100-EXE MONI-PT100-EXE-SENSOR
--------------------	---

Halterung für die Installation an Rohrleitungen

Produktbezeichnung	SB-125
--------------------	--------

Bluetooth-fähiges Programmierhandgerät mit benutzerdefinierter Software

Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt für das Android-Tablet TAB-Ex und in der Bedienungsanleitung für Elexant Connect

1. INSTALLATION

Bei Installation/Betrieb muss stets auf die Einhaltung des Gerätesicherheitsgesetzes, der Regeln der allgemein anerkannten Konstruktionspraktiken (IEC60079-14/EN 60079-14) und der Anweisungen in diesem Handbuch geachtet werden. Arbeiten an Thermostaten dürfen nur im ausgeschalteten Zustand vorgenommen werden.

1.1 Mechanische Installation

Die Elexant 5010i-LIM Einheiten vereinen einen Temperaturregler und einen Sicherheitstemperaturbegrenzer in einem Gehäuse. Die Regler lassen sich in jeder beliebigen Position über die 4 Montagebohrungen auf einer stabilen Montagefläche anbringen. Bis zu einer Rohrtemperatur von 210°C können die Geräte Elexant 5010i und Elexant 5010i-LIM mit Hilfe eines Haltebügels Typ SB-125 direkt am Rohr montiert werden. Achten Sie darauf, dass die Umgebungstemperatur des Geräts zu keinem Zeitpunkt 60°C überschreitet. Um ausreichende Stabilität zu erlangen, müssen die Halter mithilfe von 2 Rohrschellen am Rohr befestigt werden.

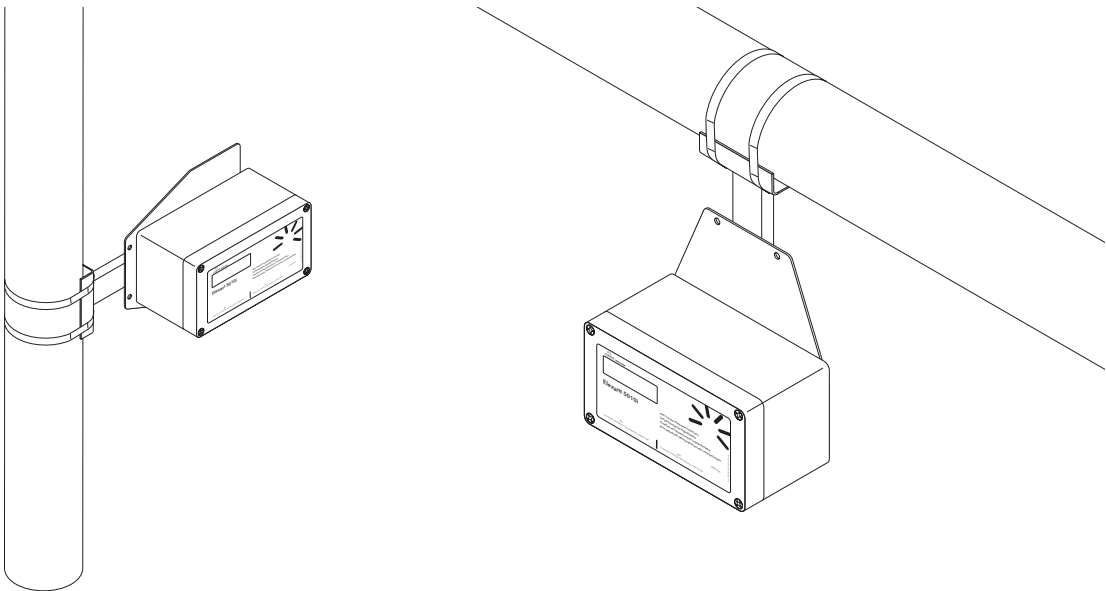


Abbildung 4: Montagepositionen Elexant 5010i(-LIM)

1.1.1 Anschlußkabel und Kabelverschraubungen an Geräten Elexant 5010i und Elexant 5010i-LIM

Montageanleitung für Verschraubungen (nur Gewindelöcher)

⚠ Bei Umgebungstemperaturen > 45°C sollte das ausgewählte Kabel eine Temperaturbeständigkeit von 80°C oder höher haben. Es sollten Kabelverschraubungen mit einer Temperaturbeständigkeit von 80°C oder höher gewählt werden.

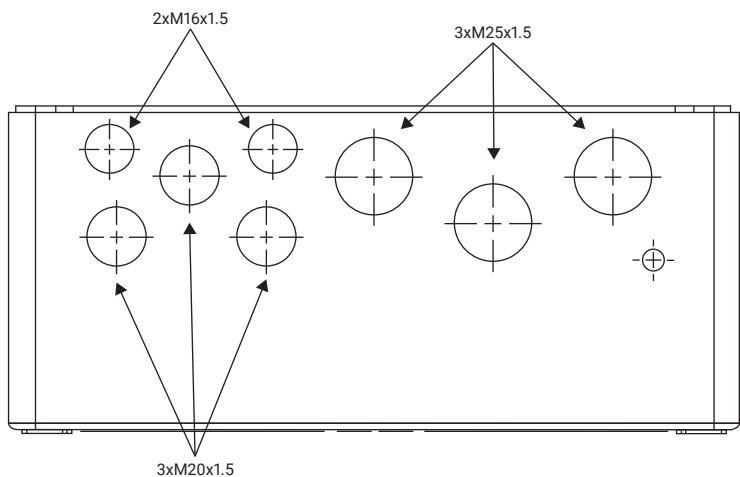


Abbildung 5

Toleranzklasse:	Die Toleranzklasse für Ex e Verschraubungen beträgt maximal 6G/6H.
Einschränkungen des Gehäusematerials:	Wenn Kunststoffverschraubungen verwendet werden, dürfen nur Kunststoffverschraubungen aus flammwidrigem, hochschlagfestem Polyamid verwendet werden. Die Blindstopfen müssen für den vorgesehenen Einsatzbereich entsprechend zertifiziert sein.

Maximale Oberflächenrauigkeit der Gehäusewand	Es wird eine maximale Oberflächenrauigkeit der Gehäusewand von besser als 3,2 µm empfohlen Die maximal zulässige Oberflächenrauigkeit beträgt Ra 6 µm;
Abdichtungsmethode	Wenn die Flächen uneben sind, verwenden Sie die PTFE-Scheibe NFWM25 oder die grüne Faserscheibe GFWM25 (Scheiben sind separat zu bestellen).
Gehäusewandstärke (t)	≥ 4 mm
Rechtwinkligkeit	+/-1° oder 0,2 mm an der Außenkante der Verschraubung, je nachdem, welcher Wert kleiner ist.
Zulässige Verwendung und Anbringung von Erdungsfahnen	Bei Metallverschraubungen muss eine Gegenmutter eingesetzt werden um die Erdung über die interne Erdungsplatte des Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM zu gewährleisten. Alternativ können auch Erdungsfahnen verwendet werden, die mit einer der internen PE-Klemmen verbunden sind.
Für abgeschrägte Löcher	Es sind nur parallele Gewinde zulässig.
Gegenmuttern	Nur nVent RAYCHEM Gegenmuttern oder vom Verschraubungshersteller empfohlene Typen verwenden.
Empfohlene Anzugsmomente	Die Installationsanweisungen der Verschraubungshersteller sind zu befolgen.

1.1.2 Erdungsanschlüsse

Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM-Geräte müssen gemäß den örtlichen Verdrahtungsvorschriften geerdet werden. Das Erdungssystem des Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM bietet interne und externe Erdungsmöglichkeiten. Alle inneren und äußeren Teile des Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM-Erdungssystems sind innerhalb der Kapselung miteinander verbunden. Bei Verwendung des externen Erdungsbolzens gelten die folgenden Anforderungen für den Anschluss.

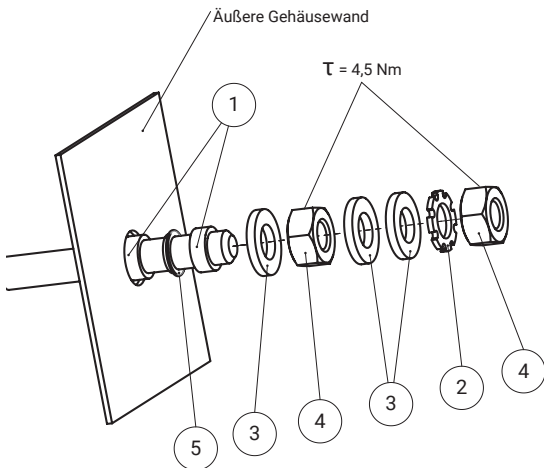


Abbildung 6

1. Erdungsbolzen mit M6-Gewinde (gefettet, 1 Stück)
2. Fächerscheibe (1 Stück)
3. Unterlegscheibe (3 Stück)
4. Gewindemutter M6 (Anzugsdrehmoment 4,5 Nm) (2 Stück)
5. Dichtung Nyltite-Siegel (1 Stück)

1.1.3 Temperaturfühler

Die Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM-Temperatureingänge sind als eigensichere Schaltungen (IEC 60079-11/EN 60079-11 Ex [ib]) ausgelegt. Deshalb können dreidrigende PT100-Widerstandstemperturfühler gemäß DIN IEC 751 Klasse B jeden Typs verwendet werden. Elexant 5010i-LIM unterstützt 3 lokale Temperatureingänge, wovon 2 dem Temperaturregler zugewiesen sind (Temperaturfühler 1 und 2). Der dritte Temperatureingang ist für den Temperaturbegrenzer (Temperaturfühlerbegrenzer) reserviert. Elexant 5010i verarbeiten hingegen keinen dritten Eingang (Temperaturfühlerbegrenzer)

1.1.3.1 Leitungsabgleich von Fühleranschlüssen

Elexant 5010 und Elexant 5010i ermöglichen einen Leitungsabgleich von bis zu 20 Ohm. Das bedeutet, dass die Fühleranschlüsse mit einem geschirmten Kabel oder einem dreidrigenden Kabel mit Schutzgeflecht und einer Länge von max. 150 m verlängerbar sind (min. 3 x 1,5 mm² erforderlich). Die Schirmung oder das Schutzgeflecht des Verlängerungskabels darf nur am Regler geerdet werden.

1.1.3.2 Installation von Temperaturfühlern

Die Temperaturfühler müssen so montiert werden, dass sie die Oberflächentemperatur möglichst zuverlässig messen können. Deshalb sind die in Abschnitt 2.3.2.1 beschriebenen Richtlinien einzuhalten.

1.1.3.2.1 Temperaturfühler des Temperaturreglers

Wichtige Richtlinien zur Positionierung und Installation des Fühlers:

- Temperaturfühler sind auf der Oberseite der Rohrleitung zu positionieren. (Abbildung 7)
- Der Fühler muss mit ausreichend Glasseeide-Klebeband (GT-66 oder GS-54) befestigt werden.
- Die richtige Position ist durch zwei Glasseeide-Klebebändern zu fixieren. (Abbildung 7)
- Das Anschlusskabel muss so aus der Isolierung herausgeführt werden, dass keine Feuchtigkeit in die Isolierung eindringen kann. (Abbildung 8)
- Fixieren Sie das Fühlerleiterkabel ausreichend, damit eine versehentliche Positionsveränderung des Fühlers verhindert wird.

⚠ ACHTUNG:

- Installieren Sie den Fühler nicht bei Umgebungstemperaturen von unter -20°C . Verbiegen Sie den Fühler nicht (die letzten 50 mm), er muss unter allen Umständen gerade gehalten werden. Der minimale Biegeradius für die Sensorleitung beträgt 5 mm.
- Um eine Beschädigung des Sensors zu vermeiden, dürfen keine Metallbänder verwendet werden, es wird die Verwendung von selbstklebenden Glasfaserbändern empfohlen.

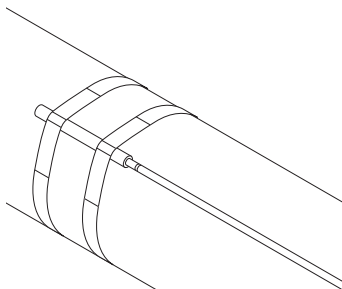


Abbildung 7: Montage des Temperaturfühlers am Rohr

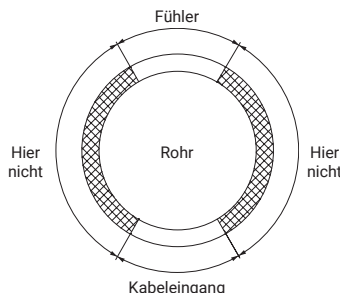


Abbildung 8: Fühler- und Kabeleinführung

1.1.3.2.1.1 Installation des Temperaturfühlers des Sicherheitstempurbegrenzers an der Rohroberfläche

Bei der ersten Methode wird die Oberflächentemperatur des Rohrs als Bezugswert herangezogen. Wenn die Rohrtemperatur über einen berechneten Wert ansteigt, wird ein Einschalten des Heizbands verhindert. Dieser Wert hängt von der Kabelführung und der Auslegung des Heizkreises ab. Bestimmen Sie mithilfe von TraceCalc Pro diesen Wert und dokumentieren Sie die Berechnung in Ihren Unterlagen.

Der Fühler wird genau wie ein normaler Temperaturfühler oben auf dem Rohr montiert und mit Glasfaser-Klebeband an der Oberfläche fixiert. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass Rohr bzw. Fühler nicht vom Fühlerkabel abgekühlt werden und dass keine Feuchtigkeit in die Isolierung eindringen kann. Dadurch würde die Fühlerspitze abkühlen oder die Isolierfähigkeit in diesem Bereich würde beeinträchtigt.

1.1.3.2.1.2 An einer künstlichen HEISSEN STELLE (HOT SPOT)

Die zweite Möglichkeit einer Oberflächentemperaturbegrenzung besteht in der Schaffung einer künstlichen heißen Stelle. Um sicherzustellen, dass der Begrenzerfühler die höchstmögliche Temperatur der gesamten Installation misst, muss der Temperaturfühler des Begrenzers an einer künstlichen heißen Stelle montiert werden.

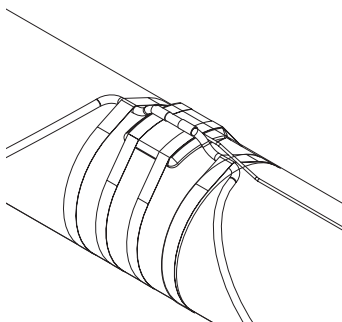


Abbildung 9: Künstliche heiße Stelle

Wichtige Richtlinien zur Positionierung und Installation des Fühlers:

- Die korrekte Position ist auf der Oberseite der Rohrleitung. Siehe Abbildung 9.
- Fixieren Sie die Isolierunterlage mit ausreichend Glasfaser-Klebeband. (GT-66 oder GS-54)
- Führen Sie die Heizleitung von der Rohrunterseite zur Isolierunterlage und befestigen Sie sie gut, damit sie nicht verrutscht.
- Der Fühler muss mit ausreichend Glasfaser-Klebeband an der Heizleitung befestigt werden. Die richtige Position ist mit zwei Glasfaserbändern zu sichern.
- Das Leiterkabel muss so aus der Isolierung herausgeführt werden, dass keine Feuchtigkeit in die Dämmung eindringen kann. Fixieren Sie das Anschlusskabel bei Bedarf mit Glasfaser-Klebeband am Rohr, um eine ausreichende Stabilität des HOT SPOT- Systems zu erreichen.
- Vergewissern Sie sich, dass die nominale Isolierstärke über die gesamte heiße Stelle hinweg gewährleistet ist. Dazu müssen eventuell übergroße Isolierschalen verwendet werden.

1.1.3.2.1.3 Einstellung der Begrenzertemperatur

- Der Begrenzerwert (T_{lim}) muss auf die maximal zulässige Oberflächentemperatur (T_{max}) minus 10 K wenn $T_{max} > 200^{\circ}\text{C}$.
- Der Begrenzerwert (T_{lim}) muss auf die maximal zulässige Oberflächentemperatur (T_{max}) minus 5 K wenn $T_{max} < 200^{\circ}\text{C}$.

1.1.4 Elektrische Installation

Seite 3 zeigt das elektrische Anschlussdiagramm des Reglers Elexant 5010i. Der Anschluss des Begrenzerfühlers betrifft nur den Elexant 5010i-LIM. Der optionale zweite PT100-Temperaturfühler für den Regler wurde zur deutlicheren Darstellung nicht.

1.1.5 Kommunikation und Vernetzung

Der Regler Elexant 5010i ist mit einer RS-485-Schnittstelle ausgestattet. Über diese Schnittstelle lassen sich bis zu 247 Elexant 5010i-Einheiten mit einem NGC-UIT/TOUCH 1500 vernetzen oder über einen seriellen Anschluss an einem standardmäßigen PC anschließen, wenn dort die Windows-basierte Supervisor-Software von nVent ausgeführt.

1.1.6 Konfiguration

Der Regler Elexant 5010i können vor Ort mithilfe eines Programmierhandgeräts oder von einer zentralen Stelle aus mit dem NGC-UIT/TOUCH 1500 oder der Supervisor-Software konfiguriert werden. Nach der Programmierung bleiben alle Einstellungen dauerhaft in einem nichtflüchtigen Speicher des Reglers Elexant 5010i gespeichert, sodass es bei einem Stromausfall oder nach längeren Abschaltungen zu keinem Datenverlust kommt.

2. WARTUNG

In Ex-Bereichen installierte Geräte müssen im Zusammenhang mit den Inspektions- und Wartungsanforderungen der EN 60079-17 entsprechen. Die EN 60079-17 beschreibt ausführlicher die Anforderungen im Zusammenhang mit Dokumentation, Qualifikationen des Personals, Inspektionen, regelmäßigen Inspektionen, ständiger Überwachung durch qualifiziertes Personal, Wartung, Isolierung der Vorrichtung, Erdung und Inspektionsplänen.

3. SICHERHEITSTEMPERATURBEGRENZER

3.1 Sicherheitstemperaturbegrenzer

Der optionale Sicherheitsbegrenzer (Option -LIM des Elexant 5010i, siehe Tabelle 1 - Varianten des Elexant 5010i) bietet eine Übertemperaturabschaltung für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungsfallen. Der Limiter unterbricht die Stromzufuhr zum Heizelement und verhindert, dass das System ein sicheres Temperaturniveau überschreitet.

3.1.1 Sicherheitsfunktion des Begrenzers im Elexant 5010i-LIM

Die Sicherheitsfunktion wird bei Erreichen des Temperaturgrenzwerts oder im Falle eines Fehlers (z. B. Fühlerbruch, Fühlerkurzschluss, Bauteilausfall oder Spannungsausfall) ausgelöst, auch wenn die Prozessbedingungen innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs liegen. Die Sicherheitsfunktion schaltet die Heizung verzögerungsfrei ab.

Ein ausgelöste Begrenzer kann manuell quittiert werden, nachdem die Temperatur wieder unter den zulässigen Grenzwert gesunken ist und kein weiterer Fehler vorliegt. Eine Quittierung kann über die RESET-Taste auf der Vorderseite des Geräts oder über eine optionale Überwachungssoftware erfolgen.

Unter bestimmten Umständen, wenn während des Übertemperaturreignisses kein Strom durch die Begleitheizung fließt, setzt sich der Begrenzer selbst zurück, sobald die Temperatur wieder unter den zulässigen Grenzwert sinkt und kein Fehler vorliegt.

3.1.2 Einsatzbereich

Sicherheitstemperaturbegrenzer werden in Bereichen eingesetzt, in denen thermische Prozesse vor Überhitzung geschützt werden müssen und die Anlage im Fehlerfall in einen sicheren Betriebszustand gebracht werden muss. Ein typisches Beispiel für eine solche Installation ist eine Flächenheizung in einem explosionsgefährdeten Bereich.

3.1.3 Rückstellung des Sicherheitstemperaturbegrenzers

Der Sicherheitstemperaturbegrenzer ist so konstruiert, dass er nach dem Auslösen erst wieder zurückgesetzt werden kann, wenn der normale, sichere Betriebszustand wieder hergestellt ist. Wenn zum Zeitpunkt der Übertemperaturauslösung kein Strom durch die Begleitheizung geflossen ist, setzt sich der Sicherheitsbegrenzer ohne Benutzereingriff selbst zurück. Wenn während der Übertemperaturbedingung Strom durch die Begleitheizung geflossen ist, muss das Gerät manuell zurückgesetzt werden.

Um den Begrenzer manuell zurückzusetzen, nachdem er ausgelöst wurde, muss der Benutzer die RESET-Taste unter dem Deckel des Elexant 5010i-Gehäuses drücken (siehe Abbildung unten). Alternativ kann der Begrenzer auch aus der Ferne mit der Supervisor-Software oder einem Android-Tablet mit der entsprechenden Software zurückgesetzt werden. Detaillierte Anweisungen zum Rücksetzen eines Sicherheitsbegrenzers aus der Ferne finden Sie in der Bedienungsanleitung der jeweiligen Software.

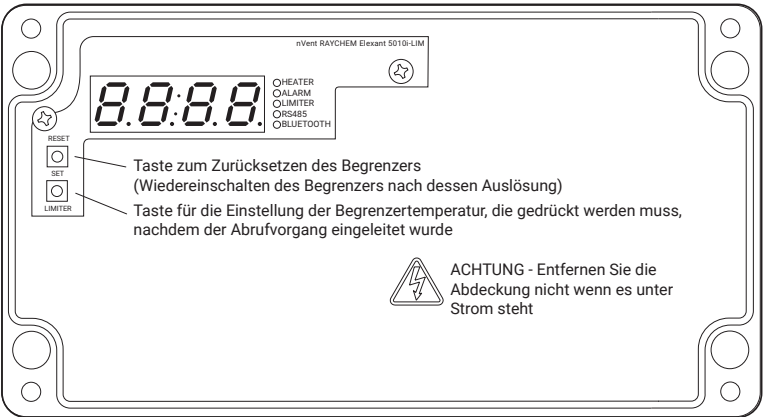


Abbildung 10: Elexant 5010i-LIM Frontplatte mit installierter IP30-Abdeckung

3.1.4 Einstellen des Sollwerts für die Begrenzungs-temperatur

3.1.4.1 Wahl des Sollwerts

Die Abschalttemperatur (Sollwert) des Sicherheitsbegrenzers muss so eingestellt werden, dass die maximal zulässige Temperatur der Begleitheizungsanwendung nicht überschritten wird. Beispielsweise darf die Oberflächentemperatur einer Begleitheizung in einem explosionsgefährdeten Bereich die örtlich zulässige Höchsttemperatur gemäß der Klassifizierung (T-Rating) des Bereichs nicht überschreiten. Der Sollwert sollte die maximal zulässige Temperatur abzüglich 5°K für Temperaturen unter oder 200°C bzw. abzüglich 10°K für Temperaturen über 200°C sein.

3.1.4.2 Konfiguration des Begrenzersollwerts

Die Änderung des Sollwerts erfordert einen physischen Zugriff auf das Elexant 5010i Gerät. Der Begrenzersollwert kann mit einer entsprechenden Überwachungssoftware konfiguriert werden, die es dem Benutzer ermöglicht, sich in der Nähe des 5010i-Geräts aufzuhalten. Das Verfahren zur Änderung des Begrenzersollwerts ist für alle Benutzerschnittstellen gleich. Verwenden Sie Ihre bevorzugte Konfigurationsmethode, um den Sollwert einzugeben und drücken Sie dann die SET-Taste am Elexant 5010i, um die Änderung des Sollwerts zu bestätigen.

Die SET-Taste ist zugänglich, indem die obere Abdeckung abgeschraubt und entfernt wird. Die Taste muss innerhalb von 30 Sekunden nach Eingabe des neuen Sollwerts gedrückt werden. Wird die Taste nicht vor Ablauf dieser Zeitspanne gedrückt, wird der neue Wert verworfen und der alte Sollwert bleibt unverändert. Nachdem der neue Sollwert gespeichert wurde, kann dieser durch Drücken der SET-Taste, in der LED-Anzeige (in °C) überprüft werden.

3.1.5 Verriegelung des Hauptausgangs (Regelung)

Wenn der Ausgang des Sicherheitsbegrenzers aus irgendeinem Grund ausgeschaltet ist, übersteuert ein internes Signal den Ausgang des Haupt-Regelkontaktes, so dass dieser zwangsweise ausgeschaltet wird.

Der Hauptausgang kann nur eingeschaltet werden, wenn der Temperatursensor des Begrenzers angeschlossen ist und die gemessene Temperatur unter dem Sollwert des Begrenzers liegt. Für diese Funktion ist kein Eingriff des Benutzers erforderlich. Sie kann nicht deaktiviert werden.

3.1.6 Interne Diagnose

Die interne Stromversorgung des Begrenzerkreises wird ständig vom Mikroprozessor des Begrenzers überwacht. Jede erkannte Instabilität wird dem Benutzer über ein Statusflag auf den Benutzerschnittstellen gemeldet. Es ist keine Auswirkung auf die Sicherheitsfunktion bei einem erkannten Stromausfall bekannt. Als Vorsichtsmaßnahme sind die Anweisungen in Abschnitt 3.1.13 - Reaktion auf Fehlerzustände - zu befolgen, wenn das Flag für den Stromausfall des Begrenzers dauerhaft ist oder regelmäßig wiederkehrt.

3.1.7 Funktionsprüfung

Die Elexant 5010i-Einheiten erfüllen die Anforderungen von SIL2 (weitere Einzelheiten siehe Abschnitt 3.1.11 PFDavg Safety Function für weitere Details) gemäß IEC61508:2010. In diesem Standard ist festgelegt, dass die Einheiten in regelmäßigen Abständen einer Funktionsprüfung unterzogen werden müssen, um sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Im Fall des Begrenzers ist dieser Zeitraum auf Intervalle von 1, 10 oder 20 Jahren festgelegt je nach. Das Verfahren zur Funktionsprüfung wird in Abschnitt 3.1.8 - Funktionsprüfverfahren beschrieben. Die Konformität mit der SIL-Zertifizierung ist auf die 20-jährige Lebensdauer des Geräts beschränkt.

Type	SIL Stufe	Systematische Fähigkeit	Prüfintervall	Nutzungsdauer der Einheit
5010i-Mod-IS-LIM	SIL 2	SC 2	1, 10 oder 20 Jahre	20 Jahre

Tabelle 2 - Funktionsprüfung

3.1.8 Ablauf der Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung ist nach der Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen während gesamten Einsatzdauers des Reglers durchzuführen, um sicherzustellen, dass das Gerät noch in der Lage ist, seine vorgesehene Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Für diese Prüfung wird ein Voltmeter benötigt, welches die Spannung der angeschlossenen Heizung messen kann sowie ein kurzes Stück Draht (5 cm).

Führen Sie die Funktionsprüfung in folgenden Schritten durch:

1. Alle Begrenzer-bezogenen Auslösungen zurücksetzen.
2. Löschen Sie alle Alarme.
3. Vergewissern Sie sich, dass der Ausgang des Reglers (und die HEATER-LED) eingeschaltet sind. Der Regelmodus kann bei Bedarf auf „IMMER EIN“ geschaltet werden.
4. Überprüfung der Einstellung: Messen Sie die Spannung an der Heizung an den Ausgangsklemmen Lo und No, um sicherzustellen, dass der Ausgang eingeschaltet ist.

Führen Sie die Funktionsprüfung durch, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

1. Eine der RTD-Leitungen (Sensoren) des Begrenzers abklemmen.
2. Ergebnis: Die LEDs ALARM und LIMITER leuchten auf und die LED HEATER erlischt.
3. Prüfen Sie, ob das Gerät ausgeschaltet ist: Messen Sie die Spannung an der Heizung an den Ausgangsklemmen Lo und No, um zu überprüfen, ob der Ausgang ausgeschaltet ist.
4. Schließen Sie den Begrenzer-RTD (Sensor) wieder an. Warten Sie etwa 10 Sekunden, bis die Temperaturanzeige auf dem lokalen Display wieder erscheint.

- Drücken Sie die RESET-Taste.
- Löschen Sie alle Alarme.
- Die LED HEATER leuchtet jetzt, die LEDs ALARM und LIMITER sind aus.
- Prüfen Sie ob der Regler schaltet: Messen Sie die Spannung an den Abgangsklemmen des des Reglers, um zu überprüfen, ob der Ausgang eingeschaltet ist.
- Verbinden Sie mit einer Drahtbrücke die Klemmen W/B und ganz rechts R an, um einen Kurzschluss des Begrenzer-RTD (Sensor) zu simulieren. Etwa 10 Sekunden warten, bis der Kurzschluss erkannt wird.
- Ergebnis: Die LEDs ALARM und LIMITER leuchten auf und die LED HEATER schaltet sich aus.
- Prüfen, ob der Ausgang ausgeschaltet ist und eine Spannung an den Klemmen: Lo und No anliegt, um festzustellen, ob der Ausgang ausgeschaltet ist.
- Entfernen Sie die Drahtbrücke. Warten Sie 10 Sekunden, bis die Temperaturanzeige zurückkehrt.
- Drücken Sie die RESET-Taste.
- Löschen Sie die Alarme.
- Die LED HEATER leuchtet jetzt und die LEDs ALARM und LIMITER sind aus.
- Prüfen Sie ob der Regler schaltet: Messen Sie die Spannung an den Klemmen Lo und No des Reglers, um zu überprüfen, ob der Ausgang eingeschaltet ist.

Rücksetzung auf Betriebseinstellung:

- Setzen Sie den Regelalgorithmus auf die vorherige Einstellung zurück, wenn dieser zum Testen auf „Immer Ein“ konfiguriert wurde.

3.1.9 Prüfung im Falle einer Störung

Im Falle eines Systemfehlers ist das Gerät so ausgelegt, dass es nach Möglichkeit ausfallsicher ist. Wenn der Begrenzerausgang auch nach Drücken der RESET-Taste nicht schließt, prüfen Sie den Status des Sicherheitsbegrenzers und alle aktiven Alarme in der Überwachungssoftware. Wenn an diesen Stellen keine Probleme angezeigt werden oder der Fehler vom Installateur nicht behoben werden kann, muss das Gerät möglicherweise ausgetauscht werden. Siehe letzte Seite des Installationshandbuchs für Kontaktinformationen.

3.1.10 Feststellen der Sicherheitsintegrität des Elexant 5010i-LIM

Elexant 5010i-LIM ist gemäß IEC61508-2:2010 als ein System vom Typ B klassifiziert. Ein Gerät wird als Typ B klassifiziert wenn alle der folgenden Punkte zutreffen:

- Der Ausfallmodus oder mindestens eine verwendete Komponente ist nicht ausreichend definiert
- Die Reaktion des Untersystems bei Fehlerbedingungen kann nicht vollständig bestimmt werden
- Es stehen keine ausreichenden zuverlässigen Ausfalldaten basierend auf Felderfahrungen für das Untersystem zur Verfügung, um die angenommenen Ausfallraten für anerkannte und nicht anerkannte gefährliche Ausfälle zu stützen.

Die Elexant 5010i Limiter-Variante erfüllt die Anforderungen für Systematic Capability (SC) 2. Die folgende Tabelle zeigt den erreichbaren Sicherheits-Integritätslevel (SIL) in Abhängigkeit von der Safe Failure Fraction (SFF) und der Hardware-Fehlertoleranz (HFT) für sicherheitsbezogene Teilsysteme vom Typ B. Die folgende Tabelle gilt für das Elexant 5010i-LIM:

SFF eines Elements	Hardware-Fehlertoleranz		
	0	1	2
< 60%	Nicht erlaubt	SIL 1	SIL 2
60% - 90%	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90% - 99%	SIL 2	SIL 3	SIL 3
≥ 99%	SIL 3	SIL 3	SIL 3

Tabelle 3 - Maximaler SIL für Typ B mit SC 2

Das Elexant 5010i-LIM hat eine HFT von 0, SIL2 (90% - 99%) für sicherheitsrelevante Teilsysteme vom Typ B

3.1.11 PFDavg-Sicherheitsfunktion

Der Begrenzerfühler, die Begrenzerelektronik und das Begrenzerrelais bilden zusammen das Sicherheitssystem, das eine Sicherheitsfunktion ausführt. Die „durchschnittliche Wahrscheinlichkeit des gefährlichen Ausfalls einer Sicherheitsfunktion für das gesamte Sicherheitssystem“ (PFDavg) wird in der Regel auf die Untersysteme aufgeteilt. Ein externes Gerät, z. B. ein externer, in eine Platte eingebauter Leistungsschutz, ist speziell für die Installation ausgelegt und muss unter Einhaltung der Standards für die Sicherheitsschleife separat berücksichtigt werden.

Typ	SIL Stufe ¹	Architektur	MTTR ² (hrs)	HFT ³	SFF ⁴	Prüfintervall (Jahr)	PFD ⁶ avg.
Elexant 5010i-LIM	SIL 2	1oo1 ⁵	8	0 (1oo1) ⁵	97%	1	8.30E-05
						10	8.18E-04
						20	1.63E-03

Tabelle 4 - Sicherheitsintegritätsstufe

¹ SIL = Sicherheitsintegritätsstufe

² MTTR = Mittlere Reparaturzeit

³ HFT = Hardware-Ausfalltoleranz

⁴ SFF = Ausfallanteil

⁵ 1oo1 = Einer aus einem

⁶ PFD = Ausfallwahrscheinlichkeit bei Bedarf (Probability Failure on Demand)

3.1.12 Systemausfallmodi

Bei der Verwendung der Elexant 5010i Limiter-Variante in einer sicherheitskritischen Anwendung ist es notwendig, die Ausfallarten aller Elemente und die Wahrscheinlichkeiten dieser Ausfälle zu berücksichtigen, um die möglichen Auswirkungen zu verstehen und zu ermitteln, welche Abhilfemaßnahmen erforderlich sind. In der nachstehenden Tabelle sind die Ausfallarten dieses Elements zusammengefasst.

Beschreibung	Fehlermodus	Erkannt/ Unerkannt	Sicher/Gefährlich/ Keine Veränderung	1 Jahr Wahrschein- lichkeit	10 Jahre Wahrschein- lichkeit	25 Jahre Wahrschein- lichkeit
Verlust der Redundanz	Einer der Relaisausgänge ist immer geschlossen. Der andere Ausgang funktioniert weiterhin normal.	Unentdecktes	Gefährlich	3.88E-04	3.87E-03	9.65E-03
Interner Signalkurzschluss	Eine Auslösung wird stillschweigend bzw. ohne Benutzereingriff zurückgesetzt. Eine erzwungene Auslösung löscht sich von selbst oder kann nicht erzwungen werden.	Erkannt	Gefährlich	3.60E-04	3.59E-03	8.96E-03
		Unentdecktes	Gefährlich	4.00E-05	4.00E-04	1.00E-03
Kurzschluss am Ausgang	Das Ausgangsrelais des Begrenzers (jedoch nicht das Hauptausgangsrelais) ist unabhängig von der Temperatur in der Stellung EIN.	Erkannt	Gefährlich	7.49E-03	7.24E-02	1.71E-01
		Unentdecktes	Gefährlich	6.45E-04	6.43E-03	1.60E-02
Nicht gemeldet Interne Leistungsdiagnose Störung	Keine Änderung des Betriebs. Der gemeldete Stromausfall hat keine bekannten Auswirkungen.	Unentdecktes	Keine Änderung	1.21E-03	1.20E-02	2.97E-02

Tabelle 5 - Fehlermodi

3.1.13 Reaktion auf Fehlerzustände

Wird ein Ausfall des Sicherheitssystems festgestellt, entweder während des Betriebs oder während der routinemäßigen Wartung bei der Durchführung eines Funktionstests, sollte das Gerät abgeschaltet und außer Betrieb genommen werden. Defekte im Sicherheitssystem können nicht vor Ort repariert werden. Defekte Geräte sind auszutauschen und zur Untersuchung an den Hersteller zurückzusenden. Bitte wenden Sie sich an die nächste nVent-Vertretung, um weitere Anweisungen zu erhalten. Informationen über das Gerät, einschließlich der Seriennummer des Geräts und der Firmware-Version des Begrenzers, können von der nVent-Vertretung angefordert werden. Diese Informationen sind über die Überwachungssoftware verfügbar. Eine Liste der weltweiten Vertretungen finden Sie unter www.nVent.com/RAYCHEM.

Avertissement :

⚠ L'acheteur doit informer le fabricant de tous les effets externes ou substances agressives auxquels l'équipement peut être exposé.

⚠ Les presse-étoupes ne doivent être utilisés que pour des installations fixes, les câbles doivent être fixés de manière à éviter toute traction ou torsion.

⚠ **Remarque importante :** Arrêter l'unité et la mettre hors tension en cas de défaillance du système de sécurité ou lors d'un test de fonctionnement pendant une maintenance de routine. Le système de sécurité ne peut être réparé sur site. Remplacer les éléments défectueux et les renvoyer au fabricant pour examen. Contacter le représentant nVent le plus proche pour plus d'informations. La liste des représentants du monde entier figure en dernière page de ce document ou sur nVent.com/RAYCHEM

Lire attentivement l'ensemble de la documentation avant la mise en service. La liste des conditions de garanties figure à l'intérieur de la couverture.

REMARQUE : Sous réserve de modification sans avis préalable. Lire les instructions d'utilisation avant de mettre l'équipement en service. Conserver les instructions à un endroit accessible en permanence. Le cas échéant, merci de nous aider à améliorer ces instructions. Vos suggestions seront toujours les bienvenues. En cas de difficulté pendant le démarrage, ne pas entreprendre de manipulations non autorisées afin de conserver les droits à la garantie. Veuillez contacter votre revendeur nVent ou le siège central. Pour tout entretien, veuillez contacter votre revendeur nVent.

Conditions spéciales pour une utilisation sûre

- Les entrées de câbles doivent être certifiées ATEX Ex eb et tb et avoir un indice minimum de protection IP66 afin de maintenir l'indice de protection IP66 du boîtier. Les dispositifs d'entrée de câbles doivent être munis d'un joint ou d'une garniture pour assurer l'étanchéité avec le boîtier.
- Les entrées de câbles non utilisées doivent être remplies par des bouchons certifiés ATEX Ex eb et tb et classés au minimum IP66 afin de maintenir l'indice IP66 du boîtier. Les bouchons d'entrée de câble doivent être munis d'un joint ou d'une garniture pour assurer l'étanchéité avec le boîtier.
- Pas plus d'un fil de câblage mono ou multibrins ne doit être connecté de part et d'autre des bornes.
- Les fils connectés aux bornes doivent être isolés pour la tension appropriée et cette isolation doit s'étendre jusqu'à 1 mm du métal de la gorge de la borne.
- Le courant maximal autorisé pour les contacts d'alarme non SI est de 3 A.
- La colonne de terre adjacente aux connecteurs des sondes ne doit être utilisée que pour les blindages des câbles des sondes.
- Les sondes externes doivent pouvoir résister à un test à la terre de 500 V.

Agrément

nVent certifie que ce produit est conforme aux spécifications indiquées à sa sortie d'usine.

Garantie

Ce produit nVent est garanti pièces et main-d'œuvre pendant 12 mois à partir de l'installation et un maximum de 30 mois de la date d'expédition pour le produit non installé. Pendant la période de garantie, nVent pourra, au vu du diagnostic, réparer ou remplacer le produit défectueux. Pour les entretiens et réparations effectués sous garantie, le produit doit être renvoyé au centre désigné par nVent. Les frais d'expédition vers nVent seront payés par le client; nVent rendra en charge les frais de ré-expédition au client. Le client prendra toutefois en charge tous les frais, droits de douane et taxes pour les produits renvoyés à nVent à partir d'un autre pays. nVent garantit avoir conçu le logiciel et le micrologiciel pour un fonctionnement sur ses produits. nVent ne peut cependant garantir que le logiciel, le micrologiciel ou le matériel fonctionnent sans interruption ou sans défaillances.

Limites de garantie

La garantie ne s'applique pas en cas de problèmes consécutifs à une absence ou une erreur de maintenance dans le chef du client, à l'utilisation de logiciels ou d'interfaces non fournis par nVent, à toute modification non autorisée ou erreur d'utilisation, au non-respect des spécifications du produit ou à une erreur d'installation.

AUCUNE AUTRE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE NE S'APPLIQUE. NVENT DÉCLINE TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN OBJECTIF PARTICULIER.

Remèdes exclusifs

Les remèdes proposés dans ce document sont les seuls pouvant être réalisés par le client.

NVENT DÉCLINE TOUTE RESPONSABILITÉ EN CAS DE DÉGÂTS DIRECTS, INDIRECTS, SPÉCIFIQUES, INCIDENTS OU SECONDAIRES, SUR QUELQUE BASE LÉGALE OU CONTRACTUELLE QUE CE SOIT.

Conformité

Cet appareil a été testé et déclaré conforme à la directive basse tension 2014/35/UE, à la directive ATEX 2014/34/UE et à la directive sur la compatibilité électromagnétique 2014/30/UE. Ces limites sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nocives dans les installations résidentielles (industrielles selon les données techniques). Cet équipement génère, utilise et peut émettre des ondes hertziennes et, lorsqu'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, peut perturber considérablement les communications radio. Il n'est toutefois pas garanti qu'aucune interférence ne se produira dans une installation particulière. Si l'équipement perturbe la réception des ondes radio ou télévisuelles - ce qui se constate en éteignant et rallumant l'équipement - il incombe à l'utilisateur de tenter de remédier à la situation comme suit :

- Réorienter ou déplacer l'antenne de réception.
- Augmenter la distance entre l'équipement et le récepteur.
- Brancher l'équipement sur une prise appartenant à un autre circuit que celui auquel est raccordé le récepteur.
- Consulter le revendeur ou un technicien radio/TV expérimenté.

Domaines d'application

Les régulateurs nVent RAYCHEM 5010i-(LIM) contrôlent et limitent la température des installations de traçage électrique en milieu industriel et zone explosible. L' Elexant 5010i-(LIM) se compose d'un régulateur et d'un limiteur de température. Les régulateurs Elexant 5010i-(LIM) sont agréés pour Zones explosibles 1 et 2 (Gaz), Zones 21 et 22 (Poussière). Si nécessaire, la sonde de température peut être installée en Zone 0 (Zone 20), mais le régulateur n'est pas agréé pour installation en Zone 0 (Zone 20).

Consignes de sécurité

Ne pas laisser le présent manuel ou d'autres objets dans le boîtier du régulateur pendant son fonctionnement. Utiliser le régulateur avec limiteur de température conformément aux prescriptions. Il doit être conservé propre et en bon état. En cas de montage incorrect, l'indice minimal de protection IP66 selon EN 60529:2001 n'est plus garanti. Seules les interventions expressément décrites dans le présent manuel peuvent être effectuées sur le régulateur. Pour toute intervention effectuée sur l'appareil, se conformer aux normes et réglementations nationales en matière de sécurité et de prévention ainsi qu'au chapitre sécurité du présent document.

Caractéristiques techniques

Type d'application	Elexant 5010(-LIM) sont agréés pour Zones explosibles 1 ou 2 (Gaz), ou Zones 21 ou 22 (Poussière) ainsi que pour les zones non explosibles Toutes les valeurs sont conformes à la certification en zone explosive. Les caractéristiques nominales correspondent à une tension d'alimentation de 254 V +/- 10 %, 50/60 Hz et des charges résistives uniquement.
Agrément sécurité fonctionnelle	Sira FSP 21016 SIL 2 IEC 61508-2:2010
Environnement	
Température ambiante de service	De -50 °C à +60 °C
Température de stockage	De -55 °C à +80 °C
Boîtier	
Protection	IP66 selon IEC 60529
Matériau	Polyester renforcé de fibres de verre avec plaque interne de mise à la terre dans le fond
Position d'installation	Toutes les positions sont possibles; les presse-étoupe sont généralement orientés vers le bas
Entrées	3 x M25 : 1 presse-étoupe M25 de Ø 8–17 mm : entrée d'alimentation/sortie de ruban chauffant 1 bouchon d'arrêt M25 : connexion en série de l'alimentation 1 bouchon antipluie M25 : sortie de ruban chauffant 3 x M20 Entrée/sortie de communication numérique et alarme (bouchons d'arrêt pour tous) 2 x M16 Sonde(s) de température : une avec bouchon d'arrêt, une avec bouchon antipluie
Données électriques	
Paramètres d'entité pour les connexions à sécurité intrinsèque	Paramètres d'entité pour sonde 1, sonde 2 ou sonde limiteur par canal Uo = 5,88 V, Io = 0,0890 A, Po = 0,131 W, Co = 42,7 µF, Lo = 4480 µH.
Spécifications de sécurité intrinsèque	Um = 250 V
Alimentation électrique et consommation propre	100 à 250 Vac +/-10 % 47–63 Hz. Max. 20 VA
Borniers de connexion	Connexion type Cage Clamp sur toutes les bornes:
Bornes L, N et PE	9 unités (câbles d'un diamètre de 0,2 à 6 mm²)
Bornes de sortie d'alarme	3 unités (câbles d'un diamètre de 0,2 à 2,5 mm²)
Bornes PT 100 (RTD)	8 unités Elexant 5010i, 12 unités Elexant 5010i-LIM (câbles d'un diamètre de 0,2 à 1,5 mm²)
Communications RS-485	7 unités (0,2 à 1,5 mm²)
Mise à la terre interne pour blindage de sonde	1 unité (câble d'un diamètre max. de 6 mm²)
Relais de sortie d'alarme	Calibre de contact de 250 V c.a./3 A La sortie de relais peut être programmée par logiciel pour s'ouvrir, se fermer ou basculer en cas d'alarme.
Sécurité électrique	EN 61010-1, Catégorie III, Niveau de pollution 2
Sondes de température	
Types compatibles	Sonde 100 Ω à 3 fils en platine, α = 0,00385 Ω/°C. Extensible à l'aide d'un câble blindé à trois conducteurs ou d'un câble torsadé d'une résistance max. de 20 Ω par conducteur).

Quantité	Deux entrées RTD pour le régulateur plus une entrée de température indépendante pour le limiteur de sécurité. Toutes les sondes de température sont sous contrôle permanent pour détecter les états de type « sonde ouverte » ou « rupture de sonde ».	
Communications		
Réseau physique	RS-485 et Bluetooth Classe 1	
Protocole/topologie	Modbus RTU ou ASCII Multipoint/en série	
Câble et longueur maximale	Câble blindé à paire torsadée de 0,5 mm² (AWG 24) ou plus Longueur max. de câble de 1 200 m	
Quantité maximale de régulateurs dans un réseau	247 par terminal NGC-UIT3-EX/TOUCH 1500 ou par port de communication série Interface utilisateur réseau TOUCH 1500, NGC-UIT3-EX, Supervisor et Elexant Connect	
Interface utilisateur réseau	Logiciel configurable via l'application tablette Android nVent RAYCHEM	
Programmation et configuration		
Méthode	Via le terminal de programmation portable et une connexion Bluetooth sans fil ou via une interface RS-485 et le logiciel Supervisor ou le terminal d'interface utilisateur nVent RAYCHEM	
Unités de mesure	°C ou °F, programmable par logiciel	
Mémoire	Non volatile, sans perte de paramètres en cas de panne de courant ou de mise hors tension prolongée. Durée de conservation des données de ~10 ans	
LED Voyants lumineux	Diodes d'état pour :	
Elexant 5010i	Traçage, alarme, communication RS-485, communication Bluetooth	
Elexant 5010i-LIM	Traçage, alarme, déclenchement du limiteur, communication RS-485 et Bluetooth	
Plages de mesure des températures		
Plage de températures du régulateur	De -200 °C à +700 °C, par incrément de 1 K	
Plage de températures du limiteur	De +50 °C à +599 °C par incrément de 1 K (Elexant 5010i-LIM uniquement)	
Tension	De 90 V c.a. à 305 V c.a.	
Courant de charge	De 0,1 A à 25 A	
Courant de défaut à la terre	De 10 mA à 500 mA (RCD/ELCB requis conformément aux normes CEI et/ou locales)	
Alarme de temps de chauffe	De 1 à 1 x 10 ⁶ heures	
Alarme de relais de cycle	De 0 à 2 x 10 ⁶ cycles	
Informations de commande		
Nom de produit	Référence	Numéro EAN
Elexant 5010i	2000002132	5414506023138
Elexant 5010i-LIM	2000002133	5414506023145
Elexant 5010i (EAC en cours)	2000002370	5414506023152
Elexant 5010i-LIM (EAC en cours)	2000002369	5414506023169
Elexant 5010i accessoires		
Sondes de température		
Nom de produit	MONI-PT100-260/2 MONI-PT100-EXE MONI-PT100-EXE-SENSOR	
Support d'installation sur tuyauterie		
Nom de produit	SB-125	
Terminal de programmation portable bluetooth avec logiciel nVent RAYCHEM personnalisé		
Pour plus d'informations, voir la fiche technique de la tablette Android TAB-Ex et le manuel d'utilisation d'Elexant Connect.		

1. INSTALLATION

Installation et utilisation : respecter la législation en vigueur, les règles généralement acceptées pour les installations techniques (EN IEC60079-14/EN) et les instructions du présent manuel. Mettre les thermostats hors tension avant toute intervention.

1.1 Installation mécanique

Les régulateurs Elexant 5010i intègrent dans le même boîtier un régulateur et un limiteur de température. Les régulateurs s'installent dans toutes les positions, sur une structure stable ou au moyen des 4 trous de montage. Jusqu'à une température de 210 °C, les unités Elexant 5010i et Elexant 5010i-LIM peuvent être montées directement sur la conduite à l'aide d'un support de type SB-125. Veillez à ce que la température ambiante de l'équipement ne dépasse pas 60 °C à tout moment. Pour garantir une stabilité suffisante, le support doit être fixé à la tuyauterie au moyen de 2 colliers de serrage.

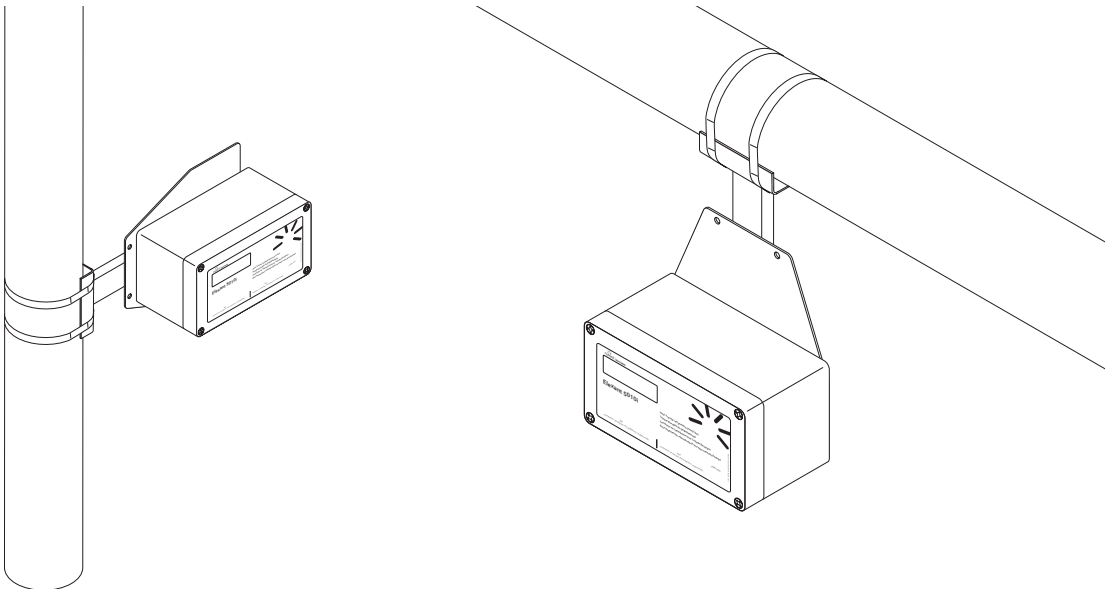


Figure 4 : Positions de montage Elexant 5010i(-LIM)

1.1.1 Raccordement des câbles et des presse-étoupes aux unités Elexant 5010i et Elexant 5010i-LIM.

Instructions d'installation pour les presse-étoupes (trous filetés uniquement)

⚠ À des températures ambiantes > 45 °C, le câble sélectionné doit pouvoir résister à une température nominale de 80 °C ou plus. Il convient de choisir des presse-étoupes résistants à une température de 80 °C ou plus.

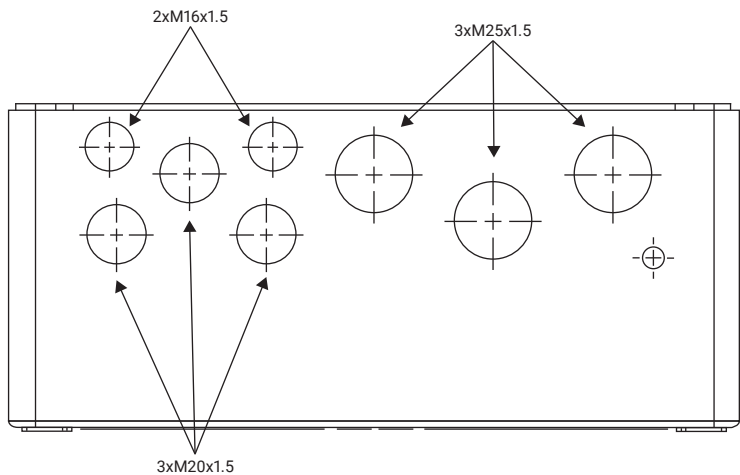


Figure 5

Classe de tolérance :	La classe de tolérance pour les presse-étoupes Ex e est au maximum de 6G/6H.
Limites des matériaux du boîtier :	Lorsque des presse-étoupes en plastique sont utilisés, seuls des presse-étoupes en plastique fabriqués à partir de polyamide ignifuge et résistant aux chocs doivent être utilisés. Les presse-étoupes doivent être certifiés pour la zone d'utilisation prévue.
Rugosité maximale de la surface de la paroi du boîtier	Une rugosité supérieure à 3,2 µm est recommandée. Le niveau maximum de rugosité de surface autorisé est Ra 6 µm ;

Méthode d'étanchéité de l'interface du boîtier :	Si les surfaces d'étanchéité sont inégales, utilisez la rondelle en PTFE NFWM25 ou la rondelle en fibre verte GFWM25 (les rondelles doivent être commandées séparément).
Épaisseur de la paroi du boîtier (t) :	≥ 4 mm
Perpendicularité :	+/-1° ou 0,2 mm au bord extérieur du presse-étoupe, la plus petite des deux valeurs étant retenue.
Utilisation autorisée et emplacement des prises de terre :	Pour les presse-étoupes métalliques, utiliser un verrou interne pour assurer la continuité de la terre via la plaque de terre interne de l'Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM. Il est également possible d'utiliser des plaquettes de terre connectées à l'une des bornes PE internes.
Pour les trous chanfreinés :	Seuls les filetages parallèles sont autorisés.
Contre-écrous :	N'utiliser que des contre-écrous nVent RAYCHEM ou des types recommandés par le fabricant du presse-étoupe.
Couple de serrage recommandé :	Les instructions d'installation fournies par les fabricants de presse-étoupes doivent être respectées.

1.1.2 Mise à la terre et raccordement (earthing)

Les unités Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM doivent être mises à la terre conformément aux réglementations locales en matière de câblage. Le système de mise à la terre d'Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM offre des possibilités de connexion à la terre interne et externe. Toutes les parties internes et externes du système de mise à la terre d'Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM sont interconnectées à l'intérieur de l'encapsulant. Lors de l'utilisation du goujon de terre externe, les exigences suivantes s'appliquent à la connexion.

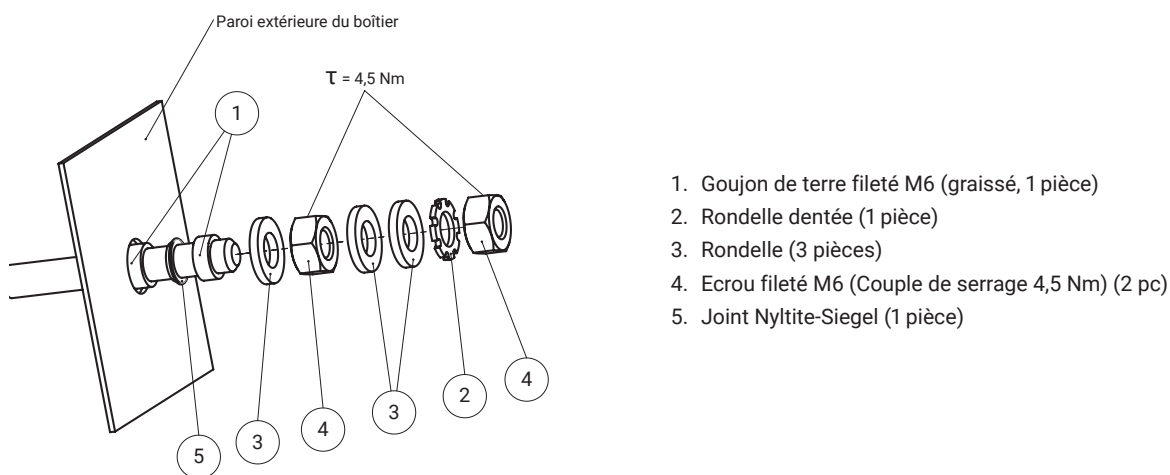


Figure 6

1.1.3 Sondes de température

Les entrées de température Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM sont conçues comme circuits à sécurité intrinsèque (IEC 60079-11/EN 60079-11 Ex [ib]). Tous les équipements à résistance PT100 trifilaires de type DIN IEC 751 Classe B peuvent donc être utilisés. Elexant 5010i-LIM prend en charge 3 entrées locales de température, dont 2 réservées au contrôleur de température (RTD 1 et RTD 2). La troisième entrée de température est réservée pour le limiteur (RTD). Les régulateurs Elexant 5010i, quant à eux, n'ont pas cette troisième entrée (limiteur RTD)

1.1.3.1 Compensation des connexions RTD

Les régulateurs Elexant 5010i et Elexant 5010i-LIM peuvent fournir une compensation de résistance atteignant 20 ohms. Cela signifie que les connexions de la sonde peuvent être prolongées au moyen d'un câble trifilaire blindé ou tressé de maximum 150 mètres de long (3 x 1,5 mm² minimum). Le blindage ou la tresse de la rallonge doit être mis à la terre uniquement du côté régulateur.

1.1.3.2 Installation de sondes de température

Les sondes de température s'installent de manière à ce que les sondes puissent mesurer la température de surface de la manière la plus fiable possible. Les directives de la section 2.3.2.1 doivent donc être suivies.

1.1.3.2.1 Sonde de température du régulateur

Consignes importantes pour le positionnement et l'installation de la sonde :

- La position correcte est sur le dessus du tuyau (Figure 7)
- Utiliser suffisamment d'adhésif nVent pour fixer la sonde (GT-66 ou GS-54).
- Utiliser deux bandes d'adhésif pour la maintenir en place (Figure 7)
- Veiller à ce que l'humidité ne puisse pas pénétrer sous le calorifuge à la sortie du câble de sonde (Figure 8)
- Fixer le câble de sonde pour éviter toute traction accidentelle risquant de modifier la position de l'embout de la sonde.

⚠ ATTENTION :

- Ne pas installer la sonde sous une température ambiante de -20°C . Ne pas couder la sonde (50 derniers mm); la garder droite en toutes circonstances. Rayon de courbure minimum des câbles d'extension : 5 mm
- Ne pas utiliser de colliers de serrage pour ne pas endommager la sonde en la fixant. Nous recommandons d'utiliser des rubans adhésifs en fibre de verre.

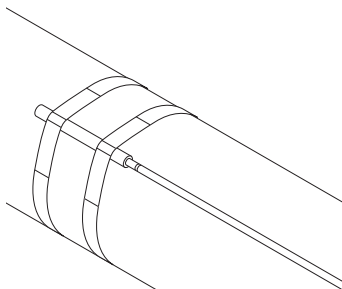


Figure 7 : Montage d'une détection de température sur la tuyauterie

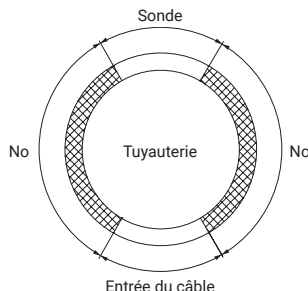


Figure 8 : Entrée de câble et sonde

1.1.3.2.1.1 Installation de la sonde du limiteur de température: à la surface de la tuyauterie

La première méthode consiste à utiliser la température de surface de la tuyauterie comme référence et d'empêcher la mise sous tension du câble de traçage lorsque la tuyauterie est plus chaude que la valeur calculée. Cette valeur dépend du type de câble et de l'agencement du circuit de traçage. TraceCalc Pro permet de déterminer cette valeur et d'enregistrer les calculs.

La sonde s'installe de la même manière que la sonde de température classique, au-dessus de la tuyauterie et fermement fixée à sa surface au moyen d'adhésif. Attention : le câble de la sonde ne doit pas refroidir la tuyauterie/la sonde et l'humidité ne doit pas pouvoir pénétrer sous le calorifuge, refroidir l'embout de la sonde ni réduire le calorifugeage de la zone.

1.1.3.2.1.2 Sur un point chaud artificiel (HOT SPOT)

La seconde manière de limiter la température de surface est de créer un point chaud artificiel.

Pour que la sonde du limiteur mesure la température la plus élevée possible de l'installation, elle doit s'installer sur un point chaud artificiel.

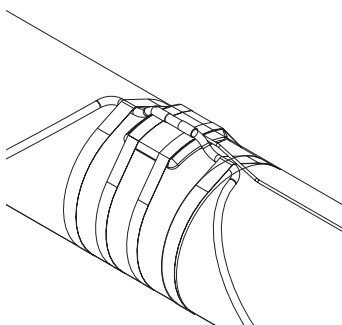


Figure 9 : Point chaud artificiel

Consignes importantes pour le positionnement et l'installation de la sonde :

- La position correcte est sur le dessus du tuyau Voir la figure 9.
- Utiliser suffisamment d'adhésif pour fixer la sonde (GT-66 ou GS-54).
- Guider le câble chauffant du bas de la tuyauterie vers le matelas isolant et le fixer fermement pour qu'il ne bouge pas.
- Utiliser suffisamment d'adhésif pour fixer la sonde sur le câble chauffant. Utiliser deux bandes d'adhésif pour la maintenir en place.
- Veiller à ce que l'humidité ne puisse pas pénétrer sous le calorifuge à la sortie du câble de sonde. Si nécessaire, fixer le câble de sonde à la tuyauterie à l'aide d'adhésif pour garantir la stabilité du point chaud.
- Veiller à respecter l'épaisseur nominale du calorifuge sur le point chaud et, le cas échéant, utiliser des manchons isolants surdimensionnés.

1.1.3.2.1.3 Paramètres température du limiteur

- La valeur du limiteur (T_{lim}) doit être réglée sur la température maximale de surface admissible (T_{max}) moins 10 K quand $T_{max} > 200^{\circ}\text{C}$.
- La valeur du limiteur (T_{lim}) doit être réglée sur la température maximale de surface admissible (T_{max}) moins 5 K quand $T_{max} < 200^{\circ}\text{C}$.

1.1.4 Installation électrique

Page 3, figure 3 illustre le schéma de connexion électrique du régulateur Elexant 5010i. La connexion de la sonde de température du limiteur ne concerne que le Elexant 5010i-LIM. La seconde sonde de température PT 100, en option, du régulateur a été omise pour plus de clarté.

1.1.5 Communication et réseau

Le régulateur Elexant 5010i controller possède une interface RS-485 permettant de mettre en réseau jusqu'à 247 modulateurs Elexant 5010i sur un seul nVent RAYCHEM NGC-UIT/TOUCH 1500 ou sur le port série d'un PC standard utilisant le logiciel Supervisor basé Windows de nVent.

1.1.6 Configuration

Les régulateurs Elexant 5010i peuvent être configurés localement au moyen d'un terminal de programmation portable ou à partir d'un site central, avec le nVent NGC-UIT/TOUCH1500 ou le logiciel Supervisor. Une fois la programmation terminée, tous les paramètres sont stockés dans la mémoire non volatile du Elexant 5010i pour éviter la perte de données en cas de coupure de courant ou lors d'une mise hors tension prolongée.

2. MAINTENANCE

Les équipements installés en zones explosibles doivent être conformes à EN 60079-17 pour ce qui concerne les critères d'inspection et de maintenance. La norme EN 60079-17 décrit en détail les exigences en termes de documentation, qualification du personnel, inspections ponctuelles et périodiques, supervision continue par des spécialistes, maintenance, isolation des appareils, mise à la terre et calendriers d'inspection.

3. LIMITEUR DE TEMPÉRATURE DE SÉCURITÉ

3.1 Limiteur de sécurité

L'option de limiteur de sécurité (option -LIM de l'Elexant 5010i, voir Tableau 1 - Variantes de l'Elexant 5010i) fournit un mécanisme de coupure redondant en cas de température élevée, adapté à une utilisation dans les applications critiques en termes de sécurité. Il coupe l'alimentation du câble chauffant, empêchant le système de dépasser un niveau de température sûr.

3.1.1 Fonction de sécurité du limiteur de l'Elexant 5010i-LIM

La fonction de sécurité est activée lorsque la limite de température est atteinte ou en cas de défaillance (rupture ou court-circuit de la sonde, défaillance d'un composant ou défaillance de l'alimentation), même si les conditions du processus se situent dans la plage de température autorisée. La fonction de sécurité coupe l'alimentation de l'équipement raccordé sans délai.

L'alimentation de l'équipement raccordé peut être rétablie en réinitialisant manuellement la fonction de sécurité une fois que la température est redescendue en dessous de la limite autorisée et qu'il n'y a plus de défaut. La fonction de sécurité peut être réinitialisée à l'aide du bouton RESET situé à l'avant de l'unité, ou par le biais d'un logiciel de supervision connecté via les ports de communication.

Dans des circonstances spécifiques où il le traçage électrique n'est pas sous tension pendant l'événement de surchauffe, le limiteur se réinitialise automatiquement une fois que la température revient en dessous de la limite admissible et qu'il n'y a pas de défaut.

3.1.2 Domaine d'utilisation

Les limiteurs de sécurité sont utilisés dans les zones où les processus thermiques doivent être empêchés de surchauffer et où le système doit être ramené à un état de fonctionnement sûr en cas de défaillance. Un exemple typique d'une telle installation est le chauffage de surface dans une zone dangereuse.

3.1.3 Réinitialisation du limiteur de sécurité

Le limiteur de sécurité est conçu de telle sorte qu'après son déclenchement, le réarmement n'est possible que lorsque les conditions de fonctionnement normales et sûres sont rétablies. S'il n'y avait pas de courant allant vers le traçage électrique au moment de la surchauffe, le limiteur de sécurité se réinitialise de lui-même sans intervention de l'utilisateur. S'il y avait du courant sortant au moment de la surchauffe, le dispositif doit être réinitialisé manuellement.

Pour réinitialiser manuellement le limiteur après son déclenchement, l'utilisateur doit appuyer sur le bouton RESET, situé sous le couvercle du boîtier Elexant 5010i (voir la figure ci-dessous). Le limiteur peut également être réinitialisé à distance à l'aide du logiciel Supervisor, de la tablette Android ou d'un autre logiciel de supervision. Reportez-vous au manuel d'utilisation du logiciel de supervision pour obtenir des instructions détaillées sur la réinitialisation à distance d'un limiteur de sécurité.

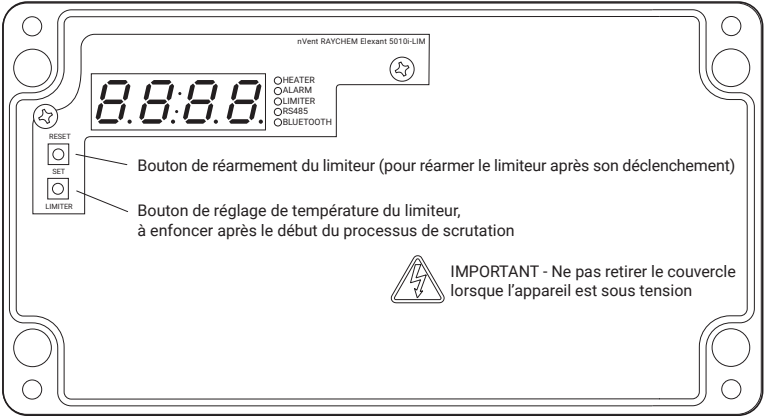


Figure 10 : Boutons de régulation du limiteur interne : Boutons SET (réglage température) et RESET (réarmement) du limiteur.

3.1.4 Réglage de la consigne de température du limiteur

3.1.4.1 Choix du point de consigne

La température de verrouillage (point de consigne) du limiteur de sécurité doit être réglée de manière à ce que la température maximale admissible de l'équipement ne soit pas dépassée. Par exemple, la température de surface d'un câble chauffant dans une zone dangereuse ne peut pas dépasser la température maximale locale autorisée en fonction de la classe de température de la zone. Le point de consigne doit être la température maximale autorisée moins 5°K pour les températures inférieures ou égales à 200 °C, ou moins 10°K pour les températures supérieures à 200 °C.

3.1.4.2 Configuration du point de consigne du limiteur

La modification du point de consigne nécessite un accès physique au dispositif Elexant 5010i. Le point de consigne peut être configuré avec n'importe quel logiciel de supervision qui permet à l'utilisateur d'être physiquement proche du dispositif 5010i. La procédure de modification du point de consigne du limiteur est la même pour toutes les interfaces utilisateur. Utilisez votre méthode de configuration préférée pour entrer le point de consigne, puis appuyez sur le bouton SET de l'appareil Elexant 5010i pour modifier le point de consigne du limiteur.

Le bouton SET est accessible en dévissant et en retirant le couvercle supérieur. Il faut appuyer sur le bouton dans les 30 secondes qui suivent l'entrée du nouveau point de consigne. Si le bouton n'est pas actionné avant l'expiration de ce délai, la nouvelle valeur est rejetée et l'ancienne valeur du point de consigne reste inchangée. Une fois le nouveau point de consigne enregistré, il peut être confirmé en maintenant la touche SET enfoncée et en lisant le point de consigne (en °C) sur l'écran LED.

3.1.5 Verrouillage de la sortie principale

Lorsque la sortie du limiteur de sécurité est désactivée, quelle qu'en soit la raison, un signal interne annule la sortie de l'interrupteur de la sortie principale pour la forcer à s'éteindre. La sortie principale ne peut être activée que si le capteur de température du limiteur est connecté et que la température mesurée est inférieure au point de consigne du limiteur. Cette fonction ne nécessite aucune action de la part de l'utilisateur et ne peut pas être désactivée.

3.1.6 Diagnostic interne

L'alimentation interne du circuit du limiteur est surveillée en permanence par le microprocesseur du limiteur. Toute instabilité détectée est signalée à l'utilisateur par le biais d'un indicateur d'état sur les interfaces utilisateur. Il n'y a pas d'effet connu sur la fonction de sécurité en cas de détection d'une panne d'alimentation. Par mesure de précaution, si l'indicateur de panne de courant du limiteur est persistant ou se reproduit régulièrement, suivre les instructions de la section 3.1.13 - Réponse aux conditions de défaillance.

3.1.7 Essai fonctionnel

Les régulateurs Elexant 5010i sont conformes à SIL2 (pour plus d'infos, voir 3.1.11 PFDavg Safety Function) selon IEC 61508-1:2000 et IEC 61580-2:2000. Cette norme précise que pour garantir un fonctionnement sûr et fiable, les appareils doivent être soumis à un test de fonctionnement à intervalles réguliers. Dans le cas du limiteur Elexant 5010i, l'intervalle peut être 1; 10 out 20 ans. La procédure d'essai fonctionnel est décrite au point 3.1.8 - Procédure d'essai fonctionnel. La conformité à la certification SIL est limitée à la durée de vie de 20 ans de l'unité.

Type	Niveau SIL	Capacité systématique	Intervalle de vérification	Durée de la vie
5010i-Mod-IS-LIM	SIL 2	SC 2	1, 10 ou 20 ans	20 ans

Tableau 2 - Essai fonctionnel

3.1.8 Procédure d'essai fonctionnel

L'essai fonctionnel est effectué après la mise en service et à intervalles réguliers au cours de la durée de vie de l'appareil, afin de s'assurer qu'il est toujours en mesure de remplir la fonction de sécurité pour laquelle il a été conçu. Ce contrôle nécessite un voltmètre capable de lire la tension de sortie de l'élément chauffant et une courte longueur de fil (5 cm).

Configurez le test fonctionnel en suivant les étapes suivantes :

1. Réinitialiser tous les déclenchements liés au limiteur.
2. Effacer toutes les alarmes.
3. S'assurer que la sortie du contrôleur (et le voyant HEATER) sont allumés. Le mode de contrôle peut être commuté sur "Force ON" si nécessaire.
4. Vérification de la configuration : Mesurez la tension vers le chauffage aux bornes de sortie Lo et No, pour vérifier que la sortie est activée.

Exécutez le test fonctionnel en procédant comme suit :

1. Déconnecter l'un des fils RTD du limiteur (capteurs).
2. Résultat : Les LED ALARM et LIMITER s'allument et la LED HEATER s'éteint.
3. Vérifier la désactivation : Mesurer la tension vers le chauffage aux bornes de sortie Lo et No, pour vérifier que la sortie est désactivée.
4. Rebrancher le RTD (la sonde) du limiteur. Attendre environ 10 secondes pour que la température s'affiche à nouveau sur l'écran local.
5. Appuyer sur le bouton RESET.
6. Effacez toutes les alarmes.
7. Le voyant HEATER est maintenant allumé, les voyants ALARM et LIMITER sont éteints.
8. Vérifier l'allumage : Mesurez la tension du chauffage au niveau de la borne de sortie, pour vérifier que la sortie est activée.
9. Installer un pont de fils entre les positions W/B et R la plus à droite pour simuler un court-circuit entre le RTD (la sonde) du limiteur. Attendre environ 10 secondes pour que le court-circuit soit détecté.
10. Résultat : Les LED ALARM et LIMITER s'allument et la LED HEATER s'éteint.
11. Vérification de la désactivation : Mesurez la tension vers le chauffage aux bornes de sortie Lo et No, pour vérifier que la sortie est désactivée.
12. Retirez le pont de fils. Attendez 10 secondes pour que la température revienne.
13. Appuyez sur le bouton RESET.
14. Effacez les alarmes.
15. Le voyant HEATER est maintenant allumé et les voyants ALARM et LIMITER sont éteints.
16. Vérifier l'allumage : Mesurez la tension du chauffage aux bornes de sortie Lo et No, pour vérifier que la sortie est activée.

Nettoyer les étapes :

1. Ramener l'algorithme de contrôle à son réglage précédent s'il a été modifié pour forcer la sortie à s'allumer.

3.1.9 Test en cas de défaillance

En cas de défaillance du système, l'appareil est conçu pour se mettre en sécurité dans la mesure du possible. Si la sortie du limiteur ne se ferme pas, même après avoir appuyé sur le bouton RESET, vérifier l'état du limiteur de sécurité et toutes les alarmes actives dans le logiciel de supervision. Si aucun problème n'est indiqué à ces endroits, ou si l'erreur ne peut pas être résolue par l'installateur, il se peut que l'unité doive être remplacée. Voir la dernière page du manuel d'installation pour les informations de contact.

3.1.10 Déterminer l'intégrité de la sécurité de l'Elexant 5010i-LIM

L'Elexant 5010i-LIM est un système de type B, tel que défini dans la norme IEC61508-2:2010. Un sous-système est un système de type B lorsque toutes les conditions suivantes sont réunies :

1. Le mode de défaillance d'au moins un composant utilisé n'est pas correctement défini
2. La réponse du sous-système en cas de défaillance ne peut être totalement déterminée
3. Aucune donnée fiable relative aux pannes basée sur l'expérience de terrain n'est disponible pour le sous-système, pour confirmer le taux de défaillance des pannes identifiées et non identifiées.

La variante du limiteur Elexant 5010i répond aux exigences de la capacité systématique (SC) 2. Le tableau suivant présente le niveau d'intégrité de la sécurité (SIL) réalisable, en fonction de la fraction de défaillance sûre (SFF) et de la tolérance de défaillance matérielle (HFT) pour les sous-systèmes de type B liés à la sécurité. Le tableau ci-dessous est valable pour l'Elexant 5010i-LIM :

SFF d'un élément	Tolérance de panne matérielle		
	0	1	2
< 60%	Non autorisé	SIL 1	SIL 2
60% - 90%	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90% - 99%	SIL 2	SIL 3	SIL 3
≥ 99%	SIL 3	SIL 3	SIL 3

Tableau 3 - SIL maximale pour système de type B avec SC2

L'Elexant 5010i-LIM a une HFT de 0, SIL2 (90% - 99%) pour les sous-systèmes de sécurité de type B.

3.1.11 Fonction de sécurité PFDavg

Ensemble, la sonde, l'électronique et le relais du limiteur forment le système assurant la fonction de sécurité. La « probabilité moyenne de défaillance d'une fonction de sécurité pour l'ensemble du système de sécurité » (PFDavg) est généralement répartie entre les sous-systèmes. Les périphériques externes, par ex. un contacteur d'alimentation externe dans un tableau, sont spécifiques à l'installation et sont pris en considération séparément selon les normes de la boucle de sécurité.

Typ	Niveau SIL ¹	Architecture	MTTR ² (heures)	HFT ³	SFF ⁴	Intervalle de vérification (Ans)	PFD ⁶ avg.
Elexant 5010i-LIM	SIL 2	1oo1 ⁵	8	0 (1oo1) ⁵	97%	1	8.30E-05
						10	8.18E-04
						20	1.63E-03

Tableau 4 - Niveau d'intégrité de sécurité

¹ SIL = Niveau d'intégrité de sécurité

² MTTR = Moyenne des temps de travaux de réparation

³ HFT = Tolérance aux pannes hardware

⁴ SFF = Taux de défaillances non dangereuses

⁵ 1oo1 = Un sur un

⁶ PFD = Probabilité de défaillance à la demande

3.1.12 Modes de défaillance du système

Lors de l'utilisation de la variante du limiteur Elexant 5010i dans une application critique pour la sécurité, il est nécessaire de prendre en compte le mode de défaillance de tous les éléments et les probabilités de ces défaillances, afin de comprendre leurs effets possibles et les mesures d'atténuation qui peuvent s'avérer nécessaires. Le tableau ci-dessous résume les modes de défaillance de cet élément.

Description de l'élément	Mode de défaillance	Détecté/ Non détecté	Sûr/ Dangereux/ Pas de changement	Probabilité 1 an	Probabilité 10 ans	Probabilité 25 ans
Perte de redondance	L'une des sorties de relais est toujours fermée. L'autre sortie continue à fonctionner normalement.	Non détecté	Dangereux	3.88E-04	3.87E-03	9.65E-03
Court-circuit du signal interne	Un déclenchement est réinitialisé silencieusement ou sans intervention de l'utilisateur. Un déclenchement forcé s'efface de lui-même ou ne peut pas être forcé.	Détecté	Dangereux	3.60E-04	3.59E-03	8.96E-03
		Non détecté	Dangereux	4.00E-05	4.00E-04	1.00E-03
Court-circuit sortie	Le relais de sortie du limiteur (mais pas la sortie principale) est bloqué en position ON quelle que soit la température.	Détecté	Dangereux	7.49E-03	7.24E-02	1.71E-01
		Non détecté	Dangereux	6.45E-04	6.43E-03	1.60E-02
Diagnostic de l'alimentation interne non signalé Échec	Aucun changement dans le fonctionnement. La panne de courant signalée n'a pas d'effet connu.	Non détecté	Pas de changement	1.21E-03	1.20E-02	2.97E-02

Tableau 5 - Modes de défaillance

3.1.13 Réponse aux conditions de défaillance

Si une défaillance du système de sécurité est détectée, que ce soit pendant le fonctionnement ou pendant l'entretien de routine lors de l'exécution d'un test de fonctionnement, l'unité doit être arrêtée et mise hors service. Les défauts du système de sécurité ne peuvent pas être réparés sur le terrain. Les appareils défectueux doivent être remplacés et renvoyés au fabricant pour examen. Veuillez contacter votre représentant nVent le plus proche pour plus d'instructions. Le représentant nVent peut demander des informations sur l'unité, y compris le numéro de série de l'appareil et la version du micrologiciel du limiteur. Ces informations sont disponibles via le logiciel de supervision. Une liste des représentants dans le monde entier peut être consultée sur le site www.nVent.com/RAYCHEM.

Предупреждение:

⚠ Покупатель должен уведомить производителя о любых внешних воздействиях или агрессивных средах, которым может подвергаться оборудование.

⚠ Кабельные вводы должны использоваться только для стационарных установок, кабели должны быть закреплены для предотвращения вытягивания или скручивания

⚠ **ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ:** В случае обнаружения отказа/неисправности системы безопасности во время работы или при плановом обслуживании при выполнении функциональной проверки, модуль следует немедленно выключить и вывести из эксплуатации. Неисправности системы безопасности не могут быть устранены в полевых условиях. Неисправные модули необходимо заменить и вернуть производителю для расследования причин. Свяжитесь с ближайшим представительством nVent для получения более подробных инструкций. Контактная информация для местных представительств приведена на задней обложке настоящей инструкции, а также на нашем веб-сайте nVent.com/RAYCHEM.

Пожалуйста, внимательно прочитайте все инструкции перед началом работы. Список обязательств и гарантий приведен на внутренней стороне первой обложки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Информация, содержащаяся в данном документе, может меняться без уведомления пользователя. Перед началом работы внимательно прочтите данную инструкцию. Инструкцию рекомендуется хранить в месте, где она будет в любой момент доступна для всех пользователей. Помогите нам улучшить данную инструкцию -- присылайте ваши замечания и комментарии. При возникновении любых трудностей в процессе пуско-наладки, следует избегать выполнения каких-либо неавторизованных действий с модулем, поскольку они могут стать причиной отмены гарантии! Пожалуйста, свяжитесь с местным представительством nVent. При необходимости какого-либо технического обслуживания, модуль управления должен быть возвращен в главный офис nVent.

Специальные условия для безопасного использования

- Кабельный ввод должен быть сертифицирован для применения во взрывоопасных зонах (Ex eb, ATEX) и иметь минимальный класс защиты IP66 для поддержания класса защиты IP66 корпуса. Устройства для кабельного ввода должны иметь уплотнение или прокладку для обеспечения герметизации с корпусом
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками, сертифицированными Ex eb и tb ATEX и имеющими минимальный класс защиты IP66, для поддержания степени защиты корпуса IP66. Заглушки кабельных вводов должны иметь уплотнение или прокладку для обеспечения герметичности корпуса
- К каждой стороне клемм должно быть подключено не более одного моножильного или многожильного провода
- Изоляция проводников, подключенных к клеммам, должна соответствовать напряжению, и эта изоляция должна доходить до металла горловины клеммы в пределах 1 мм
- Максимально допустимый ток неискрозащищенных сигнальных контактов составляет 3 А
- Заземлитель, подключенный к разъемам RTD датчика, должен использоваться только для экрана кабеля RTD датчика
- Внешние температурные датчики должны быть способны выдерживать испытание на заземление напряжением 500 В

Сертификация

nVent удостоверяет, что данный продукт соответствует его опубликованным техническим характеристикам на момент доставки с завода-изготовителя.

Гарантия

На данный продукт nVent распространяется гарантия на отсутствие дефектов в материалах и качестве изготовления на период 12 месяцев с момента монтажа или 30 месяцев с момента поставки (в зависимости от того, что произойдет раньше). На протяжении гарантийного периода nVent обязуется по своему усмотрению, либо произвести ремонт, либо заменить продукты, в которых подтверждено наличие дефектов.

Для гарантийного обслуживания или ремонта данный продукт должен быть возвращен в сервисный центр, указанный nVent. Покупатель должен оплатить транспортные расходы по доставке до nVent, и nVent оплатит транспортные расходы по возвращению продукта Покупателю. Вместе с тем Покупатель должен оплатить все транспортные расходы, пошлины и налоги, связанные с поставкой продукта nVent из другой страны.

nVent гарантирует, что программное обеспечение и системные программы, разработанные nVent для использования с данным продуктом, будут выполнять свои запрограммированные инструкции при установке на данный продукт. nVent не гарантирует непрерывность работы и отсутствие ошибок в работе оборудования, программного обеспечения или.

Ограничение гарантий

Данная гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в результате неправильного технического обслуживания Покупателем, использования программного обеспечения или пользовательского интерфейса Покупателя, неавторизованной модификации или неправильного использования, эксплуатации в условиях, выходящих за пределы указанных в технических характеристиках продукта или неправильного монтажа.

NVENT ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ ВСЕХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ПРЯМЫХ ИЛИ КОСВЕННЫХ. NVENT НЕ НЕСЕТ КОСВЕННЫХ ГАРАНТИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА ИЛИ В ОТНОШЕНИИ ПРИГОДНОСТИ ПРОДУКТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ЗАДАЧ.

Исключительные и единственные средства правовой защиты покупателя

ЕДИНСТВЕННЫМИ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРАВОВОЙ ЗАЩИТЫ ПОКУПАТЕЛЯ ЯВЛЯЮТСЯ ТОЛЬКО ТЕ СРЕДСТВА, КОТОРЫЕ ПРИВЕДЕНЫ В ЭТОМ ДОКУМЕНТЕ. NVENT НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБОЙ ПРЯМОЙ, КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИАЛЬНЫЙ, СЛУЧАЙНЫЙ ИЛИ ПОСЛЕДУЮЩИЙ УЩЕРБ.

Заявление соответствия

Данное оборудование было протестировано и признано соответствующим требованиям директивы по низкому напряжению 2014/35/EU, директивы ATEX 2014/34/EU и директивы по электромагнитной совместимости 2014/30/EU. Данное оборудование было протестировано и признано соответствующим Директиве по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕС и Директиве по Электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС. Ограничения, предусмотренные этими стандартами, направлены на обеспечение приемлемой защиты от вредных помех в зонах жилой застройки (технические данные также упоминают промышленные зоны). Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотное излучение и, в случае неправильного монтажа или эксплуатации не в соответствии с инструкциями, может вызывать вредные помехи средствам радиосвязи. Однако, даже в случае правильного монтажа нет гарантии, что для конкретного случая/условий монтажа не появятся помехи. В случае, если данное оборудование вызывает вредные помехи радио или телевизионному приему (что может быть диагностировано выключением и повторным включением оборудования), пользователь может попытаться устранить помехи с помощью одной или нескольких из следующих мер:

- Повернуть или поместить в другое место принимающую антенну.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
- Подключить оборудование к розетке, подключенной к другой сети, чем приемник.
- Проконсультироваться с дилером или опытным радио/телевизионным техником для получения помощи.

Область применения

Модули управления nVent RAYCHEM Elexant 5010i(-LIM) используются для управления температурой и ее ограничения для систем электрообогрева в промышленных и потенциально взрывоопасных условиях. Модуль Elexant 5010i(-LIM) состоит из контроллера температуры и дополнительного ограничителя температуры. Модули Elexant 5010i(-LIM)сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах классов 1, 2 (газ), 21 и 22 (пыль). При необходимости датчик температуры может быть размещен во взрывоопасных зонах класса 0 (класс 20).

Инструкции по безопасности

При эксплуатации не оставляйте эту инструкцию или другие объекты внутри корпуса. Используйте контроллер и ограничитель только по их прямому назначению и эксплуатируйте в чистом, неповрежденном состоянии. В случае неправильной сборки требования класса защиты IP66 в соответствии с IEC 60529:2001 не будут выполняться. Не пытайтесь внести какие-либо изменения в контроллер и ограничитель за исключением специально упомянутых в настоящем руководстве. При проведении любых работ с контроллером и ограничителем необходимо соблюдать национальные стандарты и правила по безопасности и предупреждению несчастных случаев, а также инструкции по безопасности, приведенные в настоящем руководстве.

Технические характеристики

Область применения	Модули Elexant 5010i(-LIM) сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах класса 1, класса 2 (газ), класса 21, класса 22 (пыль), а также в нормальных зонах Все значения соответствуют сертификации взрывоопасных зон. Значения тока приведены для напряжения питания 254 В +/-10%, 50/60 Гц и исключительно активной нагрузки.
Сертификация для функциональной безопасности	Sira FSP 21016 SIL 2 IEC 61508-2:2010
Внешние условия	
Допустимая температура воздуха	-50°C ... +60°C
Допустимая температура хранения	-55°C ... +80°C
Корпус	
Класс защиты	IP66 в соответствии с IEC 60529
Материал	Армированный стекловолокном с внутренней пластиной заземления на днище
Положение для монтажа	Любое, обычно монтируется кабельными сальниками вниз
Кабельные вводы	3 x M25: 1 кабельный сальник M25 для кабелей Ø 8-17 мм: подвод питания/вывод греющего кабеля 1 заглушка M25: каскадное подключение питания 1 заглушка от дождя M25 (временная): каскадное подключение питания 3 x M20 вход- выход цифровых коммуникаций и сигнализация (все с заглушками) 2 X M16 Датчик(и) температуры 1 с заглушкой, одна с заглушкой от дождя (временная)

Электрические характеристики	
Параметры по категории защиты для искробезопасных соединений	Входные параметры защиты для RTD 1, RTD 2 или RTD (Лимитер) на канал $U_o = 5,88 \text{ В}$, $I_o = 0,0890 \text{ А}$, $P_o = 0,131 \text{ Вт}$, $C_o = 42,7 \text{ мФ}$, $L_o = 4480 \text{ мН}$.
Искробезопасные характеристики	$U_m = 250 \text{ В}$
Питание и энергопотребление	100-250 В перем. тока $\pm 10\%$ 50/60 Гц 20 ВА макс.
Подсоединительные клеммы	Пружинные:
Питание (фаза, ноль, земля)	Подвод питания (фаза, ноль, земля) 9 шт. (0,2-6 мм ²)
Реле сигнализации	3 шт. (0,2-2,5 мм ²)
Датчик температуры PT 100	12 шт. (0,2-1,5 мм ²)
Интерфейс RS-485	7 шт. (0,2-1,5 мм ²)
Внутреннее заземление	Внутреннее заземление 1 шт. (макс. 6 мм ²)
Реле сигнализации	Контакты рассчитаны на 250 В перем. тока / 3 А Реле может быть программно настроено на замыкание, размыкание или переключение в случае срабатывания сигнализации
Электробезопасность	EN 61010-1, категория III, степень загрязнения 2
Датчики температуры	
Тип	Двух или трехпроводный платиновый термометр сопротивления с сопротивлением 100 Ом, $\alpha = 0,00385 \text{ Ом/}^\circ\text{C}$; кабель датчика может быть удлинён с помощью трехжильного экранированного кабеля с полным сопротивлением не выше 20 Ом на жилу
Количество	Два входа для датчиков температуры для модуля управления плюс один независимый вход для датчика температуры для ограничителя. Все датчики температуры непрерывно проверяются на предмет короткого замыкания, обрыва кабеля
Сетевые подключения	
Сеть	RS-485 и Bluetooth
Протокол/топология	Modbus RTU или ASCII. Многоточечное / последовательное соединение
Кабель и макс. длина	Экранированная витая пара, площадь 0,5 мм ² (AWG 24) или выше. Макс. длина кабеля не должна превышать 1200 м
Макс. количество модулей управления в одной сети	Макс. 247 модулей на сеть для полевой связи
Сетевой адрес Modbus	Программное обеспечение настраивается с помощью приложения nVent RAYCHEM для планшетов Android.
Программирование и настройка	
Метод	С помощью ручного беспроводного устройства или с помощью терминала пользовательского интерфейса (TOUCH 1500, NGC-UIT) или специализированного программного обеспечения nVent RAYCHEM
Единицы измерения	$^\circ\text{C}$ или $^\circ\text{F}$, задаются пользователем
Память	Энергонезависимая, при прекращении подачи питания или длительном выключении данные не теряются и могут сохраняться в памяти ~10 лет
LED-Индикация	Индикаторы состояния:
Elexant 5010i	Обогрев, сигнализация, прием/передача данных по RS-485, прием/передача данных по Bluetooth
Elexant 5010i-LIM	Обогрев, сигнализация, срабатывание ограничителя температуры, прием/передача данных по RS-485 и Bluetooth
Диапазон контролируемых параметров	
Температура — модуль	управления $-200 \dots +700^\circ\text{C}$ с шагом 1 К
Температура — ограничитель	$+50 \dots +599^\circ\text{C}$ с шагом 1 К (только для Elexant 5010i-LIM)
Напряжение	90 ... 305 В перем. тока
Ток нагрузки	0,1 ... 25 А
Ток утечки на землю	10 ... 500 мА (необходимо использовать УЗО для соотв. IEC и/или местным нормам)
Сигнализация критического времени работы	От 1 до 1×10^6 часов
Сигнализация критического количества переключений реле	От 0 до 2×10^6 циклов

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА		
Наименование	Номер детали	Вес EAN
Elexant 5010i	2000002132	5414506023138
Elexant 5010i-LIM	2000002133	5414506023145
Elexant 5010i (EAC)	2000002370	5414506023152
Elexant 5010i-LIM (EAC)	2000002369	5414506023169
Elexant 5010i Аксессуары		
Датчики температуры		
Наименование	MONI-PT100-260/2 MONI-PT100-EXE MONI-PT100-EXE-SENSOR	
Опорный кронштейн для монтажа на трубу		
Обозначение изделия	SB-125	
Наладонное беспроводное программирующее устройство с программным обеспечением nVent RAYCHEM		
Дополнительные сведения см. в техническом описании планшета Android TAB-Ex и руководстве по эксплуатации Elexant Connect		

1. МОНТАЖ

При монтаже/эксплуатации всегда соблюдайте требования Закона по безопасности агрегатов (GSG), правила общепринятых инженеринговых методик (IEC60079-14/EN 60079-14), и инструкции, приведенные в настоящем руководстве. Все работы с термостатами должны проводиться только тогда, когда они находятся в выключенном состоянии.

1.1 Монтажные позиции

Модуль Elexant 5010i-LIM состоит из контроллера температуры и ограничителя температуры, смонтированных в одном корпусе. Модули могут монтироваться в любой позиции на любую устойчивую структуру с помощью 4 монтажных отверстий. При температуре трубы до 210°C устройства Elexant 5010i и Elexant 5010i-LIM могут быть установлены непосредственно на трубе с помощью опорного кронштейна типа SB-125. Убедитесь, что температура окружающей среды оборудования не превышает 60°C в любое время. Для того, чтобы обеспечить достаточную устойчивость монтажа, опорные кронштейны должны крепиться к трубе с помощью двух хомутов.

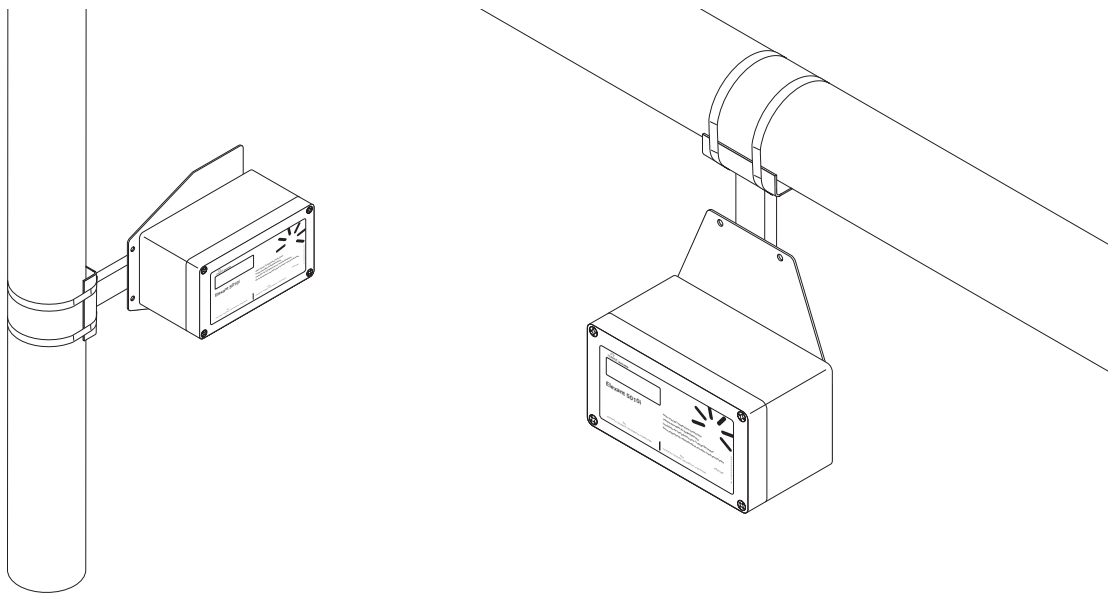


Рис. 4. Монтажные позиции для Elexant 5010i(-LIM)

1.1.1 Подключение кабелей и кабельных вводов Elexant 5010i и Elexant 5010i-LIM

Инструкции по установке сальников (только резьбовые отверстия)

⚠ При температуре окружающей среды свыше 45°C кабель должен иметь номинальную рабочую температуру 80°C или выше. Следует выбирать кабельные вводы с номинальной рабочей температурой 80°C или выше.

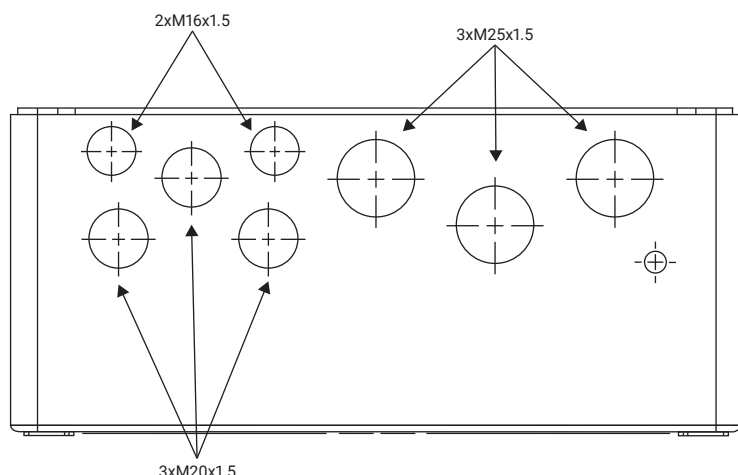
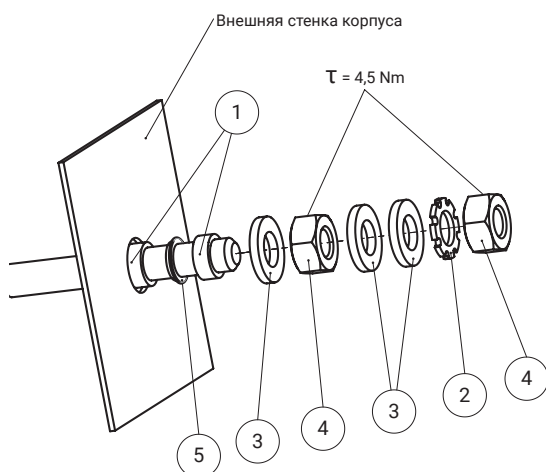


Рис. 5

Класс допуска	Класс допуска для сальников Ex e составляет максимум 6G/6H.
Ограничения по материалу корпуса	При использовании пластиковых сальников должны применяться только пластиковые сальники из огнестойкого, ударопрочного полиамида. Сальники должны быть соответствующим образом сертифицированы для предполагаемой области применения.
Рекомендуется Максимальная шероховатость поверхности стенки корпуса	Рекомендуется не менее 3,2 мкм. Максимально допустимый уровень шероховатости поверхности - Ra 6 мкм;
Способ уплотнения стыка корпуса	Если уплотнительные поверхности неровные, используйте шайбу из ПТФЭ NFWM25 или шайбу из экваты GFWM25 (шайбы заказываются отдельно).
Диапазон толщины стенки корпуса (t)	≥ 4 мм
Перпендикулярность	+/-1° или 0,2 мм по внешнему краю сальника, в зависимости от того, что меньше.
Разрешено использование и расположение любых маркировок заземления	Для металлических сальников используйте внутренний замок, чтобы обеспечить непрерывность заземления через внутреннюю пластину заземления Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM. В качестве альтернативы можно использовать метки заземления, подключенные к одной из внутренних клемм заземления.
Для отверстий с фаской	Допускается только параллельная резьба.
Контргайки	Используйте только контргайки nVent RAYCHEM или типы, рекомендованные производителем сальника.
Рекомендуемые значения крутящего момента	Необходимо соблюдать инструкции по монтажу, предоставленные производителями сальников.

1.1.2 Заземление и соединение

Устройства Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM должны быть заземлены в соответствии с местными правилами электромонтажа. Система заземления Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM обеспечивает внутреннее и внешнее заземление. Все внутренние и внешние части системы заземления Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM соединены между собой и залиты изолирующим материалом. При использовании внешней клеммы заземления к подключению предъявляются следующие требования.



1. Шпилька заземления с резьбой M6 (смазанная, 1 шт.)
2. Зубчатая шайба (1 шт.)
3. Шайба (3 шт.)
4. Гайка с резьбой M6 (момент затяжки 4,5 Нм) (2 шт.)
5. Уплотнение Nyltite-Siegel (1 шт.)

Рис. 6

1.1.3 Датчики температуры

Входы для датчиков температуры модулей Elexant 5010i(-LIM) спроектированы как искробезопасные цепи (IEC 60079-11/EN 60079-11 Ex [ib]), поэтому к ним можно подключать любые 3-проводные термометры сопротивления, соответствующие DIN IEC 751 классу В. Модули Elexant 5010i-LIM могут работать с 3 локальными температурными входами, два из которых принадлежат контроллеру температуры (входы RTD 1 и RTD 2), а третий — ограничителю температуры. По этой причине на модулях без ограничителя Elexant 5010i) нет третьего температурного ввода.

1.1.3.1 Компенсация сопротивления подсоединительных кабелей датчиков температуры

Модули Elexant 5010i и Elexant 5010i-LIM могут обеспечивать компенсацию сопротивления подсоединительных кабелей датчиков температуры до 20 Ом. Это позволяет удлинять кабель датчика с помощью трехжильного экранированного кабеля с полным сопротивлением длиной не выше 150 м (необходим кабель мин. 3 x 1,5 мм²). Оплетку кабеля следует заземлить только со стороны контроллера.

1.1.3.2 Установка датчиков температуры

Датчики температуры должны быть установлены таким образом, чтобы датчик(и) обеспечивал(и) максимально достоверные измерения температуры поверхности. Для этого необходимо соблюдать рекомендации, описанные в разделе 2.3.2.1.

1.1.3.2.1 Датчик температуры контроллера температуры

Важные рекомендации по размещению и установке датчиков:

- Датчик должен быть размещен на верхней части трубы (рис. 7)
- Датчик должен быть закреплен с помощью достаточного количества самоклеющейся стеклотканевой ленты (GT-66 или GS-54)
- Крепление должно быть выполнено как минимум двумя витками ленты для того, чтобы датчик не двигался (рис. 7)
- Подсоединительный кабель датчика должен выходить из-под теплоизоляции таким образом, чтобы под теплоизоляцию и ее кожух не проникала влага (рис. 8)
- Необходимо закрепить подсоединительный кабель датчика, чтобы предотвратить случайное давление на колбу датчика, что может привести к смещению датчика

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Не устанавливайте датчики температуры при температурах окружающего воздуха ниже -20°C . Не изгибайте датчик (последние 50 мм), сохраняйте его прямым при любых обстоятельствах. Минимальный радиус изгиба подсоединительного кабеля датчика: 5 мм
- Во избежание повреждения датчика запрещается использовать металлические хомуты, рекомендуется использовать самоклеящиеся ленты из стекловолкна

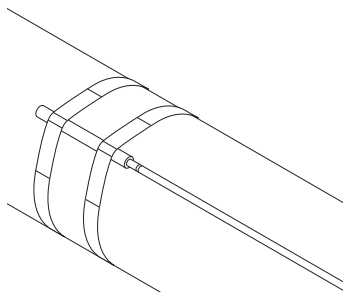


Рис. 7. Искусственная точка перегрева

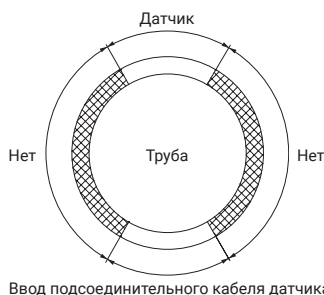


Рис. 8. Датчик и ввод подсоединительного кабеля

1.1.3.2.1.1 Установка датчика температуры ограничителя на поверхность трубы

ВПервый метод предусматривает использование температуры поверхности трубы в качестве ориентира для регулирования и отключения греющего кабеля при превышении температурой трубы определенного рассчитанного значения. Это значение зависит от типа греющего кабеля и конструкции цепи обогрева. Для того, чтобы рассчитать его, необходимо использовать программу TraceCalc Pro; рассчитанное значение следует записать в документации.

Датчик температуры ограничителя в этом случае устанавливается так же как и обычный датчик температуры, на верхнюю часть трубы, плотно прикрепленный к поверхности с помощью стеклотканевой ленты. Особое внимание необходимо уделить тому, чтобы подсоединительный кабель датчика не охлаждал трубу/датчик, а также чтобы под теплоизоляцию не проникала влага, охлаждающая колбу датчика или ухудшающая теплоизоляцию участка трубы.

1.1.3.2.1.2 Установка на точку искусственного перегрева (HOT SPOT)

Второй метод ограничения температуры поверхности заключается в создании точки искусственного перегрева.

Для того, чтобы гарантировать, что датчик температуры ограничителя измеряет самую высокую возможную температуру во всей системе, его размещают на точке искусственного перегрева.

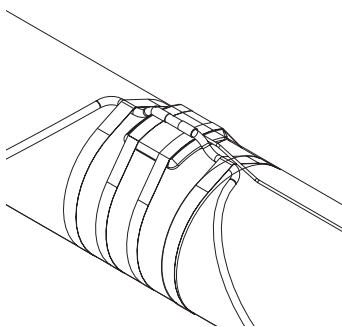


Рис. 9: Искусственная точка перегрева

Важные рекомендации по размещению и установке датчиков:

- Датчик должен быть размещен на верхней части трубы (рис. 9)
- Датчик должен быть закреплен с помощью достаточного количества самоклеющейся стеклотканевой ленты (GT-66 или GS-54)
- Сделайте петлю из греющего кабеля с нижней части трубы к изоляционной пластине на верхней части трубы и прочно закрепите его так, чтобы он не двигался
- Крепление должно быть выполнено как минимум двумя витками для того, чтобы датчик не двигался
- Подсоединительный кабель датчика должен выходить из-под теплоизоляции таким образом, чтобы под теплоизоляцию и ее кожух не проникала влага. Необходимо закрепить подсоединительный кабель датчика с помощью стеклотканевой ленты, чтобы обеспечить устойчивость точки искусственного перегрева
- Необходимо убедиться, что в точке искусственного перегрева выдерживается номинальная толщина теплоизоляции, поскольку может быть необходимо использование теплоизоляции большей толщины

1.1.3.2.1.3 Значение температуры для ограничителя:

- Значение температуры для ограничителя (T_{lim}) задается как максимальная допустимая температура поверхности (T_{max}) минус 10 K, если $T_{max} > 200^{\circ}\text{C}$.
- Значение температуры для ограничителя (T_{lim}) задается как максимальная допустимая температура поверхности (T_{max}) минус 5 K, если $T_{max} < 200^{\circ}\text{C}$.

1.1.4 Электрические соединения

На рис. 3 показана схема подключения контроллера Elexant 5010i. Схема подключения ограничителя температуры применима только для модуля Elexant 5010i-LIM. Дополнительный второй датчик температуры может использоваться модулем управления для увеличения точности измерений.

1.1.5 Сетевые подключения

Контроллер Elexant 5010i оборудован интерфейсом RS-485, с помощью которого до 247 модулей NGC-могут быть подключены к терминалу пользовательского интерфейса NGC-UIT/TOUCH 1500 или к последовательному порту персонального компьютера, работающего под управлением Windows с установленной на нем программой Supervisor.

1.1.6 Настройка

Модули Elexant 5010i могут настраиваться локально с помощью ручного программирующего устройства или из центрального пункта с помощью модуля NGC-UIT/TOUCH 1500 или программы Supervisor. После завершения настройки все параметры сохраняются в энергонезависимой памяти модуля Elexant 5010i, что позволяет избежать их потери даже при перебое питания или длительном отключении.

2. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

Оборудование, расположенное во взрывоопасных зонах, должно соответствовать EN 60079-17 относительно требований к проверкам и техобслуживанию. Стандарт EN 60079-17 более подробно описывает требования относительно документации, квалификации персонала, инспекций, регулярных периодических проверок, постоянного контроля квалифицированными сотрудниками, техобслуживания, изоляции аппаратов, заземления и графика проверок.

3. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ ОГРАНИЧИТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ

3.1 Предохранительный ограничитель

Опция защитного ограничителя (опция -LIM в Elexant 5010i, см. таблицу 1 - Варианты Elexant 5010i) обеспечивает резервный механизм отключения "cut-out" при высокой температуре и может быть использована на объектах с особыми требованиями к безопасности. Ограничитель отключает питание от нагревателя, предотвращая превышение системой безопасного уровня температуры.

3.1.1 Функция безопасности ограничителя в Elexant 5010i-LIM

Функция безопасности срабатывает при достижении предельного значения температуры или в случае неисправности (например, обрыв датчика, короткое замыкание датчика, отказ компонента или сбой питания), даже если условия процесса находятся в пределах допустимого температурного диапазона. Функция безопасности без промедления отключает питание подключенного оборудования.

Подача питания на подключенное оборудование может быть восстановлена путем ручного сброса функции безопасности после того, как температура опустится ниже допустимого предела и неисправность будет устранена. Функция безопасности может быть сброшена с помощью кнопки сброса на передней панели устройства или удаленно с помощью управляющего программного обеспечения, подключенного через коммуникационные порты.

В особых обстоятельствах, когда во время перегрева по тепловому контуру не протекает ток, ограничитель автоматически сбрасывается как только температура возвращается ниже допустимого предела, и неисправность отсутствует.

3.1.2 Область применения

Предохранительные ограничители используются в области, где необходимо исключить нагрев поверхности греющего кабеля за пределы температуры воспламенения окружающей взрывоопасной смеси, и где система должна быть переведена в безопасный режим работы в случае неисправности. Типичным примером такой установки является обогрев поверхности во взрывоопасной зоне.

3.1.3 Сброс предохранительного ограничителя

Предохранительный ограничитель сконструирован таким образом, что после его срабатывания сброс возможен только после восстановления нормальных, безопасных условий эксплуатации. Если в момент перегрева по тепловому контуру не протекал ток, предохранительный ограничитель сбросится сам без вмешательства пользователя. Если во время перегрева по тепловому контуру протекал ток, то устройство необходимо перезагрузить вручную.

Чтобы вручную сбросить ограничитель после его срабатывания, пользователю необходимо нажать кнопку RESET под крышкой корпуса Elexant 5010i (показана на рисунке ниже). Также ограничитель можно сбросить удаленно с помощью программного обеспечения Supervisor, планшета Android или другого программного обеспечения для управления. Подробные инструкции по удаленному сбросу защитного ограничителя см. в руководстве по эксплуатации программы Supervisor.

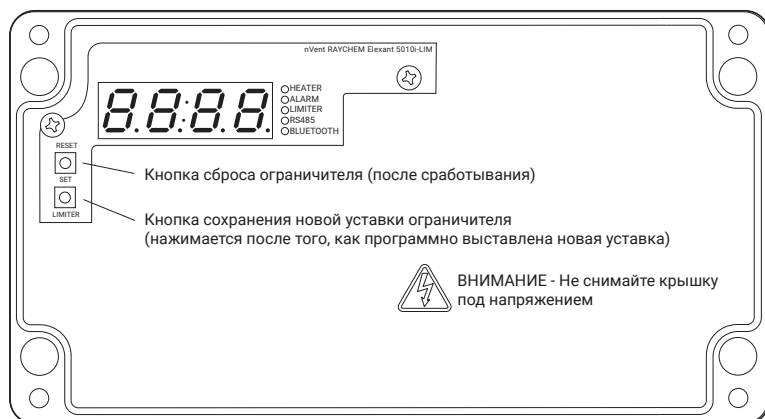


Рис. 10: Передняя панель Elexant 5010i-LIM с установленной крышкой IP30

3.1.4 Установка заданного значения температуры ограничителя

3.1.4.1 Выбор заданного значения

Температура отключения (уставка) предохранительного ограничителя должна быть установлена таким образом, чтобы не была превышена максимально допустимая температура оборудования. Например, температура поверхности греющего кабеля во взрывоопасной зоне не может превышать максимально допустимую локальную температуру, основанную на классификационном рейтинге (T-rating) зоны. Заданное значение должно быть равно максимально допустимой температуре за вычетом 5°K для температур ниже или 200°C, или за вычетом 10°K для температур выше 200°C.

3.1.4.2 Настройка заданного значения (уставки) ограничителя

Для изменения уставки требуется физический доступ к устройству Elexant 5010i. Заданное значение блокировки может быть настроено с помощью любого управляющего программного обеспечения, которое позволяет пользователю физически находиться рядом с устройством 5010i. Процедура изменения уставки ограничителя одинакова для всех пользовательских интерфейсов. Используйте предпочтительный метод настройки, чтобы ввести заданное значение, а затем нажмите кнопку SET на устройстве Elexant 5010i для подтверждения изменения уставки.

Доступ к кнопке SET можно получить, открутив и сняв верхнюю крышку. Кнопку нужно нажать в течение 30 секунд после ввода новой уставки. Если кнопка не нажата до истечения этого времени, то новое значение сбрасывается, а старое значение уставки остается неизменным. После сохранения нового заданного значения его можно подтвердить, удерживая кнопку SET и считывая заданное значение (в °C) со светодиодного дисплея.

3.1.5 Блокировка главного выхода

Когда выход предохранительного ограничителя выключен по какой-либо причине, внутренний сигнал перекрывает выход главного выходного переключателя, принудительно отключая его.

Главный выход может быть включен только в том случае, если подключен датчик температуры ограничителя и измеренная температура ниже заданного значения ограничителя. Для этой функции не требуется никаких действий пользователя, и ее нельзя отключить.

3.1.6 Внутренняя диагностика

Внутреннее питание цепи ограничителя постоянно контролируется микропроцессором ограничителя. О любой обнаруженной нестабильности сообщается пользователю с помощью индикатора состояния на пользовательском интерфейсе. Сбой питания не оказывает известного влияния на функцию безопасности. В качестве меры предосторожности, если индикация отключения питания ограничителя постоянная или повторяется регулярно, следуйте инструкциям в разделе 3.1.13 - Реагирование на неисправности.

3.1.7 Процедура функциональных испытаний

Модули Elexant 5010i соответствуют требованиям стандарта SIL2 (более подробная информация приведена в разделе 3.1.11) в соответствии с IEC 61508-1:2010. Эти стандарты предусматривают проверку работоспособности оборудования через регулярные интервалы для обеспечения безопасной и надежной работы. В случае ограничителя Elexant 5010i этот интервал составляет 1, 10 или 20 лет. Процедура функционального тестирования описана в разделе 3.1.8 - Процедура функционального тестирования. Соответствие сертификации SIL ограничено 20-летним сроком службы устройства.

Тип	Класс SIL	Систематические возможности	Интервал проверки	Срок службы
5010i-Mod-IS-LIM	SIL 2	SC 2	1, 10 или 20 лет	25 лет

Таблица 3. Проверка работоспособности

3.1.8 Процедура функциональных испытаний

Функциональное тестирование выполняется после ввода в эксплуатацию и через регулярные промежутки времени в течение срока службы, чтобы убедиться, что устройство по-прежнему способно выполнять предусмотренную функцию безопасности. Для этой проверки требуется вольтметр, способный считывать выходное напряжение нагревателя, и короткий провод (5 см/2 дюйма).

Настройте функциональную тестирование, выполнив следующие действия:

1. Сбросьте все отключения, связанные с ограничителем.
2. Снимите все аварийные сигналы.
3. Убедитесь, что выход контроллера (и индикатор HEATER) включен. При необходимости режим управления можно переключить на "Force ON".
4. Проверка настройки: Измерьте напряжение нагревателя на выходных клеммах Lo и No, чтобы убедиться, что выход включен.

Выполните функциональный тест, выполнив следующие действия:

1. Отсоедините один из выводов RTD ограничителя (датчика).
2. Результат: светодиоды ALARM и LIMITER загораются, а светодиод HEATER выключается.
3. Проверка на отключение: Измерьте напряжение нагревателя на выходных клеммах Lo и No, чтобы убедиться, что выход отключен.
4. Снова подключите ограничитель RTD (датчик). Подождите около 10 секунд, пока показания температуры появятся на локальном дисплее.
5. Нажмите кнопку RESET.
6. Снимите все сигналы тревоги.
7. Светодиод HEATER теперь горит, светодиоды ALARM и LIMITER выключены.
8. Проверка на включение: Измерьте напряжение на нагревателе на выходной клемме, чтобы убедиться, что выход включен.
9. Установите проволочный мост между W/B и крайним правым положением R, чтобы имитировать короткое замыкание через RTD (датчик) ограничителя. Подождите около 10 секунд, пока короткое замыкание не будет обнаружено.
10. Результат: Светодиоды ALARM и LIMITER загораются, а светодиод HEATER выключается.
11. Проверка на отключение: Измерьте напряжение нагревателя на выходных клеммах Lo и No, чтобы убедиться, что выход отключен.
12. Снимите проволочный мост. Подождите 10 секунд, пока показания температуры не вернутся.
13. Нажмите кнопку RESET.
14. Снимите аварийные сигналы.
15. Светодиод HEATER теперь горит, а светодиоды ALARM и LIMITER выключены.
16. Проверьте включение: Измерьте напряжение греющего кабеля на выходных клеммах Lo и No, чтобы убедиться, что выход включен.

Алгоритм сброса:

- Верните алгоритм управления к его предыдущим настройкам, если он был изменен для принудительного включения выхода.

3.1.9 Проверка в случае неисправности

В случае системного сбоя устройство сконструировано таким образом, чтобы обеспечить безопасность при отказе, насколько это возможно. Если выход ограничителя не закрывается даже после нажатия кнопки RESET, проверьте состояние защитного ограничителя RTD и все активные аварийные сигналы в управляющем программном обеспечении. Если не обнаружено никаких неисправностей, или ошибка не может быть устранена установщиком, потребуется заменить устройство. Контактная информация указана на последней странице руководства по установке.

3.1.10 Определение целостности сисемы безопасности Elexant 5010i-LIM

Elexant 5010i-LIM относится к системе типа В, как определено в IEC61508-2:2010. Подсистема является системой типа В, когда применяются все нижеследующие условия:

- Режим отказа как минимум одного из используемых компонентов не может быть адекватно определен, или
- Поведение подсистемы в условиях неисправности не может быть полностью предсказано/определено, или
- Для подсистемы нет надежных данных, основанных на полевом опыте, для демонстрации того, что предполагаемое количество распознанных и нераспознанных отказов может быть достигнуто.

Elexant 5010i с ограничителем соответствует требованиям к Systematic Capability (Систематической Возможности, СВ) 2. В таблице представлен Достижимый Уровень Целостности безопасности (ДУЦБ) в зависимости от Доли Безопасных Отказов (ДБО) и Отказоустойчивости Аппаратуры (ОА) для подсистем, связанных с безопасностью типа В. Приведенная ниже таблица действительна для Elexant 5010i-LIM:

	Доля безопасных отказов (SFF)			Ппаратная отказоустойчивость		
	0	1	2			
< 60%	Не разрешено	SIL 1	SIL 2			
60% - 90%	SIL 1	SIL 2	SIL 3			
90% - 99%	SIL 2	SIL 3	SIL 3			
≥ 99%	SIL 3	SIL 3	SIL 3			

Таблица 3 - Максимальный SIL для типа В с SC 2

Elexant 5010i-LIM имеет ОА 0, ДУЦБ2 (90 - 99 %) для подсистем, связанных с безопасностью типа В.

3.1.11 Функция безопасности PFDavg

Датчик температуры ограничителя, электроника ограничителя и его реле вместе образуют систему обеспечения безопасности, обеспечивающую безопасное отключение. Средняя вероятность отказов при выполнении заданной функции безопасности всей системы обеспечения безопасности (PFDavg) обычно разделяется для подсистем. Внешнее устройство, например внешний контактор, смонтированный на панели, зависит от конкретного случая, и будет в соответствии со стандартами для контура безопасности рассматриваться отдельно.

Тип	SIL ¹	Архитектура	проверок MTTR ² (ч)	HFT ³	SFF ⁴	Интервал проверки (лет)	PFD ⁶ avg.
Elexant 5010i-LIM	SIL 2	1oo1 ⁵	8	0 (1oo1) ⁵	97%	1	8.30E-05
						10	8.18E-04
						20	1.63E-03

Таблица 4. Уровень функциональной безопасности

¹ SIL = Уровень функциональной безопасности

² MTTR = Среднее время на ремонт

³ HFT = устойчивость к аппаратным отказам

⁴ SFF = доля безопасных отказов

⁵ 1oo1 = Один из одного

⁶ PFD = вероятность отказов при выполнении заданной функции безопасности, когда это необходимо

3.1.12 Режимы отказа системы

При использовании Elexant 5010i с ограничителем RTD на объектах с особыми требованиями к безопасности необходимо учитывать режим отказа всех элементов и вероятности этих отказов, чтобы понять их возможные последствия, а также какие меры по устранению этих последствий могут потребоваться. В таблице ниже приведены краткие сведения о режимах отказа данного элемента.

Описание	Режим отказа	Обнаружен/Не обнаружен	Безопасно/ Опасно/ Без изменений	Вероятность 1 год	Вероятность 10 лет	Вероятность 25 лет
Потеря резервирования	Один из релейных выходов всегда замкнут. Другой выход продолжает нормально функционировать.	Не обнаружено	Опасно	3.88E-04	3.87E-03	9.65E-03
Короткое замыкание внутреннего сигнала	Отключение сбрасывается автоматически, или без вмешательства пользователя. Принудительное отключение сбрасывается само по себе, или не может быть сброшено принудительно.	Обнаружено	Опасно	3.60E-04	3.59E-03	8.96E-03
		Не обнаружено	Опасно	4.00E-05	4.00E-04	1.00E-03
Короткое замыкание на выходе	Выходное реле ограничителя (но не реле управления основным выходом) находится в положении ON независимо от температуры.	Обнаружено	Опасно	7.49E-03	7.24E-02	1.71E-01
		Не обнаружено	Опасно	6.45E-04	6.43E-03	1.60E-02
Незарегистрированная диагностика внутреннего питания Неисправность	Нет изменений в работе. Зарегистрированный сбой питания не имеет известных последствий.	Не обнаружено	Опасно	1.21E-03	1.20E-02	2.97E-02

Таблица 5 - Режимы отказов

3.1.13 Реакция на неисправности

В случае обнаружения неисправности системы безопасности, как во время эксплуатации, так и во время планового технического обслуживания при выполнении функционального теста, устройство следует выключить и вывести из эксплуатации. Дефекты в системе безопасности не могут быть устранены в полевых условиях. Дефектные устройства подлежат замене и возврату производителю для проведения расследования. Для получения дополнительных инструкций обратитесь к ближайшему представителю компании nVent. Информация об устройстве, включая серийный номер устройства и версию встроенного ПО ограничителя, может быть запрошена представителем компании nVent. Эту информацию можно найти в программе управления. Список представителей по всему миру можно найти на сайте www.nVent.com/RAYCHEM.

PORTUGUÊS BR

Aviso:

⚠ O comprador deve informar o fabricante sobre quaisquer efeitos externos ou substâncias agressivas a que o equipamento possa ser exposto.

⚠ Os prensas-cabos devem ser usados somente em instalações fixas; os cabos devem ser fixados para evitar que sejam puxados ou torcidos.

⚠ **Aviso importante:** Caso seja detectada uma falha no sistema de segurança durante a operação ou durante a manutenção de rotina ao executar um teste de função, a unidade deve ser desligada e retirada de serviço. Os defeitos no sistema de segurança não podem ser reparados em campo. As unidades com defeito devem ser substituídas e devolvidas ao fabricante para investigação. Entre em contato com o fabricante mais próximo O representante da nVent para obter mais instruções. Uma lista das representações mundiais pode ser encontrada na última página deste documento ou em nVent.com/RAYCHEM

Leia toda a literatura instrucional com cuidado e atenção antes de começar.

Aviso: as informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. Leia estas Instruções de Instalação antes de colocar o instrumento em funcionamento. Mantenha as instruções em um local que esteja sempre acessível a todos os usuários. Ajude-nos a melhorar estas instruções, quando necessário. Ficamos sempre gratos por suas sugestões. Caso surja alguma dificuldade durante a inicialização, pedimos que não realize nenhuma manipulação não autorizada no instrumento, pois isso pode afetar seus direitos de garantia!

Entre em contato com a subsidiária da nVent mais próxima ou com a matriz. Se for necessária alguma manutenção, o instrumento deve ser devolvido à matriz.

Condições especiais para uso seguro

- A entrada de cabos deve ter certificação Ex eb e tb ATEX e classificação mínima IP66 para manter a classificação IP66 do compartimento. Os dispositivos de entrada de cabos devem ter uma vedação ou gaxeta para garantir a vedação com o compartimento.
- As entradas de cabos não utilizadas devem ser preenchidas com plugues de fechamento com certificação Ex eb e tb ATEX e classificação mínima IP66 para manter a classificação IP66 do compartimento. Os plugues de entrada de cabos devem ter uma vedação ou gaxeta para garantir a vedação com o compartimento.
- Não deve haver mais de um cabo de fiação simples ou múltiplo conectado em cada lado dos terminais.
- Os cabos conectados aos terminais devem ser isolados para a tensão adequada e esse isolamento deve se estender até 1 mm do metal da garganta do terminal.
- A corrente máxima permitida para os contatos de alarme não IS é de 3 A.
- O pilar de aterramento adjacente aos conectores RTD deve ser usado somente para telas de cabos RTD.
- Os RTDs externos devem ser capazes de suportar um teste de 500 V para o terra.

Certificação

A nVent certifica que este produto atendeu às especificações publicadas no momento do envio da fábrica.

Garantia

Este produto da nVent tem garantia contra defeitos de material e mão de obra por um período de 12 meses a partir da data de instalação ou 30 meses no máximo a partir da data de envio, o que ocorrer primeiro. Durante o período de garantia, a nVent, a seu critério, consertará ou substituirá os produtos que apresentarem defeito. Para serviço de garantia ou reparo, este produto deve ser devolvido a uma instalação de serviço

designado pela nVent. O Comprador deverá pagar antecipadamente as despesas de remessa para a nVent e a nVent deverá pagar as despesas de remessa para devolver o produto ao Comprador. No entanto, o Comprador deverá pagar todas as despesas de remessa, taxas e impostos para produtos devolvidos à nVent de outro país.

A nVent garante que o software e o firmware designados pela nVent para uso com um produto executarão suas instruções de programação adequadamente quando instalados nesse produto. A nVent não garante que a operação do hardware, do software ou do firmware será ininterrupta ou livre de erros.

Limitação da garantia

A garantia anterior não se aplica a defeitos resultantes de manutenção imprópria ou inadequada pelo Comprador, software ou interface fornecidos pelo Comprador, modificação não autorizada ou uso indevido, operação fora das especificações do produto ou instalação inadequada.

NENHUMA OUTRA GARANTIA É EXPRESSA OU IMPLÍCITA. A NVENT SE ISENTA DAS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UMA FINALIDADE ESPECÍFICA.

Recursos exclusivos

OS RECURSOS FORNECIDOS NESTE DOCUMENTO SÃO OS ÚNICOS E EXCLUSIVOS DO COMPRADOR. A NVENT NÃO SERÁ RESPONSÁVEL POR NENHUM DANO DIRETO, INDIRETO, ESPECIAL, INCIDENTAL OU CONSEQUENCIAL, SEJA COM BASE EM CONTRATO, ATO ILÍCITO OU QUALQUER OUTRA TEORIA LEGAL.

Declaração de conformidade

Este equipamento foi testado e está em conformidade com a diretiva de baixa tensão 2014/35/EU, a diretiva ATEX 2014/34/EU e a diretiva de compatibilidade eletromagnética 2014/30/EU. Esses limites são definidos para fornecer proteção razoável contra

interferência prejudicial em uma instalação residencial (os dados técnicos mencionam a aplicação industrial). Este equipamento gera, usa e pode irradiar energia de radiofrequência e, se não for instalado e usado de acordo com as instruções, pode causar interferência prejudicial às comunicações de rádio. Entretanto, não há garantia de que não ocorrerá interferência em uma instalação específica. Se este equipamento causar interferência prejudicial à recepção de rádio ou televisão, o que pode ser determinado ligando e desligando o equipamento, o usuário é incentivado a tentar corrigir a interferência por meio de uma ou mais das seguintes medidas:

- Aumente a separação entre o equipamento e o receptor.
- Conecte o equipamento a uma tomada em um circuito diferente daquele ao qual o receptor está conectado.
- Consulte o revendedor ou um técnico de rádio/TV experiente para obter ajuda.

Área de uso

Os controladores nVent RAYCHEM 5010i-(LIM) são usados para controle de temperatura e limitação de temperatura de aquecedores elétricos em atmosferas industriais e potencialmente explosivas. O Elexant 5010i-(LIM) consiste em um controlador de temperatura e um limitador de temperatura de segurança adicional. As unidades Elexant 5010i-(LIM) são aprovadas para uso em áreas de risco Zona 1 e Zona 2 (gás) e Zona 21 e Zona 22 (poeira).

Quando necessário, o sensor de temperatura da unidade pode ser colocado na Zona 0 (Zona 20). No entanto, a unidade de controle em si não é aprovada para ser instalada na Zona 0 (Zona 20).

Instruções de segurança

Durante a operação, não deixe este Manual de Instalação ou outros objetos dentro do compartimento. Use o controlador e o limitador de temperatura somente para o fim a que se destina e opere-o somente em condições limpas e sem danos. No caso de montagem incorreta, os requisitos do IP66, conforme especificado pela norma IEC 60529:2001, não serão mais atendidos. Não faça nenhuma modificação no controlador de temperatura e no limitador que não esteja expressamente mencionada neste Manual de Instalação. Sempre que houver trabalho no controlador e limitador de temperatura, certifique-se de observar os regulamentos nacionais de segurança e prevenção de acidentes e as instruções de segurança fornecidas neste Manual de Instalação.

Dados técnicos

Tipo de aplicativo	As unidades Elexant 5010i-(LIM) são aprovadas para uso em áreas de risco Zona 1 ou Zona 2 (gás) ou Zona 21 ou Zona 22 (poeira) e áreas não perigosas. Todos os valores estão de acordo com a certificação para áreas de risco. As classificações de corrente são fornecidas para uma faixa de tensão de alimentação de 100 a 250 Vca +/-10%, 25 A, 47–63 Hz e apenas cargas resistivas.
Aprovação de segurança funcional	Sira FSP 21016 SIL 2 IEC 61508-2:2010
Ambiental	
Temperatura ambiente de operação	De -50°C a +60°C
Temperatura de armazenamento	De -55°C a +80°C
Gabinete	
Grau de Proteção	IP66 conforme IEC 60529
Material	de Poliéster reforçado com fibra de vidro com placa metálica de aterramento interna na parte inferior
Posição de instalação	Qualquer posição permitida, uso típico com os prensas-cabos voltados para baixo
Entradas rosqueadas	3 x M25: 1 x bucha M25 Ø 8–17 mm: entrada de energia/saída do cabo de aquecimento 1 x plugue de parada M25: ligação em cadeia da energia 1 x plugue M25 Rain: saída do cabo de aquecimento 3 x M20 Entrada/Saída de comunicação digital e alarme (todos com plugues de parada) 2 x M16 Sensor(es) de temperatura 1 com plugue de parada um com plugue de chuva
Dados elétricos	
Parâmetros de entrada para conexões intrinsecamente seguras	Parâmetros de entrada para RTD 1, RTD 2 ou RTD LIMITER por canal Uo = 5,88 V, Io = 0,0890 A, Po = 0,131 W, Co = 42,7 µF, Lo = 4480 µH.
Especificações intrinsecamente seguras	Un = 250 V
Fonte de alimentação e consumo próprio de energia	100 a 250 Vca +/-10% 47–63 Hz. 20 VA máx.
Terminais de conexão	Todos os terminais de conexão do tipo grampo de gaiola:
Terminais L, N e PE	(0,2 a 6 mm²)
Terminais de saída de alarme	3 pç (0,2 a 2,5 mm²)
Terminais PT100 (RTD)	8 pçs Elexant 5010i, 12 pçs Elexant 5010i-LIM (cabos com seção transversal variando de 0,2 a 1,5 mm²)
Comunicação RS-485	7 pçs (0,2 a 1,5 mm²)
Pino de aterramento interno	1 pçs (máx. 6 mm²)

Relé de saída de alarme	Contato classificado como 250 Vac 3 A programável para abrir, fechar ou alternar em caso de alarme	
Segurança elétrica	EN 61010-1, Categoria III, Grau de poluição 2	
Sensores de temperatura		
Tipo	100 Ω de platina, 3 fios, α = 0,00385 Ω/°C. Pode ser estendido com um cabo blindado de três núcleos ou com um cabo de aço. cabo trançado com resistência máxima de 20 Ω por condutor.	
Quantidade	Duas entradas RTD para o controlador e uma entrada de temperatura independente para o limitador. Todos os sensores de temperatura são monitorados permanentemente quanto o “sensor fica aberto” ou o “sensor fica quebrado”.	
Comunicações		
Rede física	RS-485 e Bluetooth Classe 1	
Protocolo/topologia	Modbus RTU ou ASCII. Multi drop/cadeia em série	
Cabo e comprimento máximo	Cabo de par trançado blindado, 0,5 mm² (AWG 24) ou maior. O comprimento total do cabo, do primeiro ao último dispositivo, não deve ser superior a 1.200 m.	
Quantidade máxima de controladores em uma rede	Máx. 247 dispositivos por rede de comunicação de campo	
(Modbus) Endereço de rede	Software configurável por meio do aplicativo para tablet Android nVent RAYCHEM	
Configuração e definição		
Método	Por meio de um dispositivo de programação portátil ou pelo software nVent RAYCHEM Supervisor/Interface do usuário (TOUCH 1500, NGC-UIT)	
Unidades de medida	°C ou °F, selecionável por software	
Memória	Não volátil. Não há perda de parâmetros em caso de falta de energia ou desligamento prolongado. Tempo de retenção de dados de aproximadamente 10 anos.	
Indicadores LED	Os LEDs de status estão disponíveis para:	
Elexant 5010i	Aquecedor, alarme, comunicação RS-485, comunicação Bluetooth.	
Elexant 5010i-LIM	Aquecedor, alarme, limitador (disparado), comunicação RS-485 e Bluetooth.	
Faixas de medição		
Controlador de faixa de temperatura	De –200°C a +700°C em etapas de 1 K	
Limitador de faixa de temperatura	De +50°C a +599°C em etapas de 1 K (somente Elexant 5010i-LIM)	
Tensão	De 90 Vac a 305 Vac	
Corrente de carga	De 0,1 A a 25 A	
Corrente de falha de aterramento	De 10 mA a 500 mA (RCD/ELCB necessário devido a normas IEC e/ou locais).	
Alarme de tempo do aquecedor	De 1 a 1x 10 ⁶ horas	
Alarme de ciclo de relé	De 0 a 2x 10 ⁶ operações	
Informações sobre pedidos		
Nome do produto	Número da peça	Número EAN
Elexant 5010i	2000002132	5414506023138
Elexant 5010i-LIM	2000002133	5414506023145
Elexant 5010i (EAC)	2000002370	5414506023152
Elexant 5010i-LIM (EAC)	2000002369	5414506023169
Acessórios do Elexant 5010i		
Sensores de temperatura		
Nome do produto	MONI-PT100-260/2 MONI-PT100-EXE SENSOR MONI-PT100-EXE	
Suporte de apoio para instalação no tubo		
Nome do produto	SB-125	
Dispositivo de programação portátil habilitado para Bluetooth com software personalizado		
Para obter mais informações, consulte a folha de dados do tablet Android TAB-Ex e o manual de operações do Elexant Connect		

1. INSTALAÇÃO

Para instalação/operação, sempre observe a Lei de Segurança de Equipamentos, as regras da prática de engenharia geralmente aceita (IEC60079-14/EN 60079-14) e as instruções contidas neste manual. Realize o trabalho nos controladores somente no estado desenergizado.

1.1 Instalação mecânica

As unidades Elexant 5010i-LIM são compostas por um controlador de temperatura e um limitador de temperatura de segurança instalados em um único gabinete. Os controladores podem ser instalados em qualquer posição em uma estrutura estável por meio dos 4 orifícios de montagem. Até uma temperatura de tubo de 210°C, as unidades Elexant 5010i e Elexant 5010i-LIM podem ser montadas diretamente na tubulação por meio de um suporte de apoio do tipo SB-125. Certifique-se de que a temperatura ambiente do equipamento não exceda 60°C em nenhum momento. Para proporcionar estabilidade suficiente, o suporte de apoio deve ser fixado por meio de duas cintas de tubulação.

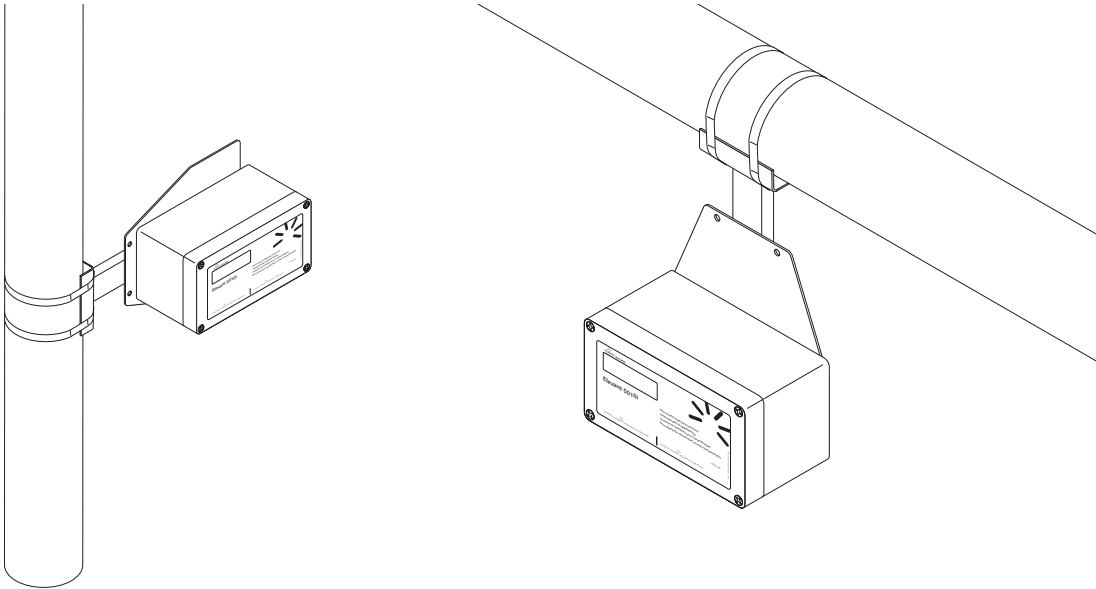


Figura 4: Posições de montagem do Elexant 5010i(-LIM)

1.1.1 Conexão de cabos e prensas-cabos às unidades Elexant 5010i e Elexant 5010i-LIM.

Instruções de instalação para prensas-cabos (somente orifícios rosqueados)

! Em temperaturas ambientes > 45°C, o cabo selecionado deve ter uma classificação de temperatura de 80°C ou mais. Devem ser selecionados prensas-cabos com classificação de temperatura de 80°C ou superior.

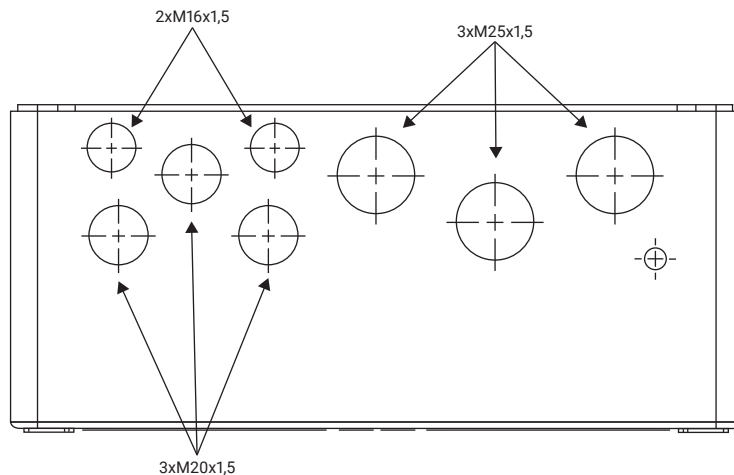


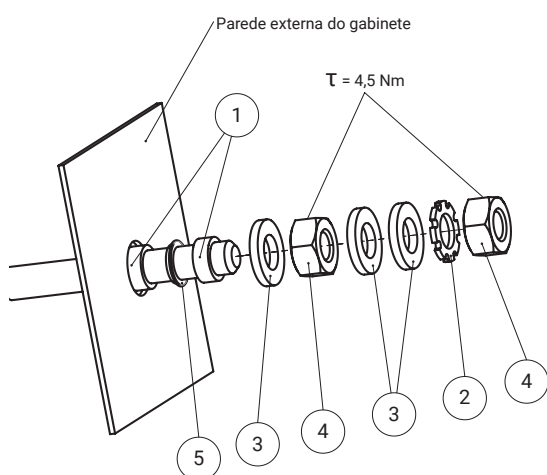
Figura 5

Classe de tolerância	A classe de tolerância para os prensas-cabos Ex e é de no máximo 6G/6H.
Limitações do material do gabinete	Quando forem usados prensas-cabos de plástico, somente devem ser usados se feitos de poliamida resistente a alto impacto e retardante de chamas. Os prensas-cabos devem ser certificados adequadamente para a área de uso pretendida.
Rugosidade máxima da superfície da parede do compartimento	Recomenda-se um valor superior a 3,2 µm. O nível máximo de rugosidade de superfície permitido é Ra 6 µm;

Método de vedação da interface do gabinete	Se as superfícies de vedação forem irregulares, use a arruela de PTFE NFWM25 ou a arruela de fibra verde GFWM25 (as arruelas devem ser encomendadas separadamente).
Faixa de espessura da parede do compartimento (t)	≥ 4 mm
Perpendicularidade	+/-1° ou 0,2 mm na borda externa do prensas-cabos, o que for menor.
Uso permitido e localização de quaisquer marcas de terra	Para prensas-cabos de metal, use uma trava interna para não garantir a continuidade do aterramento por meio da placa de aterramento interna do Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM. Como alternativa, podem ser usadas etiquetas de aterramento conectadas a um dos terminais PE internos.
Para furos chanfrados	Somente arruelas/porcas paralelas são permitidas.
Porcas de trava	Use somente porcas de fixação nVent RAYCHEM ou tipos recomendados pelo fabricante do prensas-cabos.
Valores de torque recomendados	As instruções de instalação fornecidas pelos fabricantes de gaxetas devem ser seguidas.

1.1.2 Aterramento e ligação (aterramento)

As unidades Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM devem ser aterradas de acordo com as normas de fiação locais. O sistema de aterramento do Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM fornece instalações internas e externas de conexão à terra. Todas as partes internas e externas do Elexant 5010i/Os sistemas de aterramento do Elexant 5010i-LIM são interconectados dentro do encapsulante. Ao usar o pino de aterramento externo, os seguintes requisitos se aplicam à conexão.



1. Pino de aterramento com rosca M6 (lubrificado, 1 unidade)
2. Arruela serrilhada (1 unidade)
3. Arruela (3 peças)
4. Porca rosqueada M6 (torque de aperto 4,5 Nm) (2 peças)
5. Selo Nyltite-Siegel (1 unidade)

Figura 6

1.1.3 Sensores de temperatura

As entradas de temperatura do Elexant 5010i/Elexant 5010i-LIM são projetadas como circuitos intrinsecamente seguros (IEC 60079-11/EN60079-11 Ex [ib]), portanto, qualquer tipo de dispositivo de temperatura de resistência PT100 de três fios DIN IEC 751 Classe B pode ser usado. O Elexant 5010i-LIM suporta 3 entradas de temperatura locais, sendo que 2 são alocadas para o controlador de temperatura (RTD 1 e RTD 2). A terceira entrada de temperatura é reservada para o limitador de temperatura (limitador RTD). As unidades Elexant 5010i, por outro lado, não suportam a terceira entrada (limitador de RTD).

1.1.3.1 Compensação de chumbo das conexões RTD

As unidades Elexant 5010i e Elexant 5010i-LIM podem fornecer compensação de resistência de chumbo de até 20 Ohm. Isso significa que as conexões do sensor podem ser estendidas usando um cabo blindado ou trançado de três núcleos com um comprimento máximo de até 150 metros (máx. 3 x 1,5 mm²). A blindagem ou trança do cabo de extensão deve ser aterrada somente na extremidade dos controladores.

1.1.3.2 Instalação de sensores de temperatura

Os sensores de temperatura devem ser instalados de modo que o(s) sensor(es) meça(m) a temperatura da superfície da forma mais confiável possível. Portanto, as diretrizes descritas na seção 2.3.2.1 precisam ser seguidas.

1.1.3.2.1 Sensor de temperatura do controlador de temperatura

Diretrizes importantes sobre o posicionamento e a instalação do sensor:

- A posição correta é na parte superior do tubo. (Figura 7)
- O sensor precisa ser fixado com fita de vidro suficiente (GT-66 ou GS-54).
- Use duas faixas de fita de vidro para garantir sua posição. (Figura 7)
- O fio condutor precisa sair do isolamento para que nenhuma umidade possa entrar no sistema de isolamento do revestimento. (Figura 8)
- Fixe o fio condutor do sensor para evitar tensão acidental na ponta do sensor, o que poderia alterar sua posição.

⚠ Aviso:

- Não instale o sensor em temperaturas ambientes abaixo de -20°C. Não dobre o sensor (últimos 50 mm), mantenha-o reto em todas as circunstâncias.
- Para evitar danos ao sensor, não é permitido o uso de fitas metálicas; recomenda-se o uso de fitas autoadesivas de fibra de vidro.

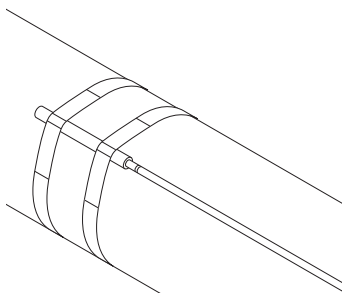


Figura 7: Montagem do sensor de temperatura na tubulação

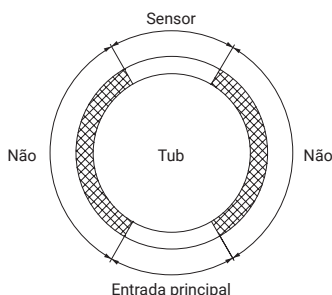


Figura 8: Sensor e entrada do cabo

1.1.3.2.1.1 Sensor de temperatura do limitador na superfície do tubo

O primeiro método consiste em usar a temperatura da superfície do tubo como referência e impedir a alimentação do cabo de aquecimento quando a temperatura do tubo estiver acima de um valor calculado. Esse valor depende da marca do cabo e do projeto do circuito de aquecimento. Use o TraceCalc Pro para determinar esse valor e documente o cálculo em seu arquivo.

O sensor é instalado de forma idêntica ao sensor de temperatura normal, na parte superior do tubo, firmemente preso à superfície por meio de fita de vidro. É necessário ter atenção especial para que o cabo do sensor não resfrie o tubo/sensor, nem para que a umidade entre no isolamento, resfriando a ponta do sensor ou reduzindo a capacidade de isolamento nessa área.

1.1.3.2.1.2 Sensor de temperatura do limitador em um HOT-SPOT artificial

A segunda maneira de limitar a temperatura da superfície é criar um ponto quente artificial. Para garantir que o sensor do limitador meça a temperatura mais alta possível da instalação, o sensor de temperatura do limitador deve ser instalado em um ponto de acesso artificial.

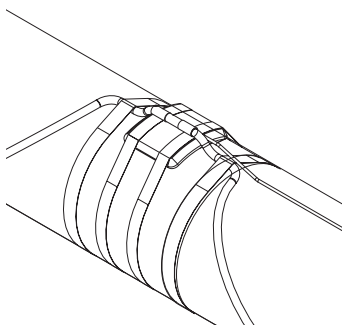


Figura 9: Ponto quente artificial

Diretrizes importantes sobre o posicionamento e a instalação do sensor:

- A posição correta é na parte superior do tubo. Consulte a Figura 9.
- Fixe a almofada de isolamento com fita de fibra de vidro suficiente. (GT-66 ou GS-54)
- Conduza o aquecedor da parte inferior do tubo até a almofada de isolamento e fixe-o bem para que ele mantenha sua posição.
- O sensor precisa ser fixado ao aquecedor com fita de fibra de vidro suficiente. Use duas faixas de fita de vidro para garantir sua posição.
- O fio condutor precisa sair do isolamento para que nenhuma umidade possa entrar no sistema de isolamento do revestimento. Fixe o fio condutor ao tubo com fita de fibra de vidro, se necessário, para garantir a estabilidade do sistema de ponto quente.
- Certifique-se de que a espessura nominal do isolamento seja respeitada sobre o ponto quente; pode ser necessário usar cascas de isolamento superdimensionadas.

1.1.3.2.1.3 Ajuste da temperatura do limitador

- O valor do limitador (T_{lim}) precisa ser definido na temperatura máxima permitida da superfície (T_{max}) menos 10 K quando $T_{max} > 200^{\circ}\text{C}$.
- O valor do limitador (T_{lim}) precisa ser definido na temperatura máxima permitida da superfície (T_{max}) menos 5 K quando $T_{max} < 200^{\circ}\text{C}$.

1.1.4 Instalação elétrica

Consulte a página 3 para ver o diagrama de conexão elétrica do controlador Elexant 5010i. A conexão do sensor de temperatura do limitador só é aplicável com o Elexant 5010i-LIM. O segundo sensor de temperatura PT100 opcional para a unidade de controle é omitido para maior clareza.

1.1.5 Comunicação e rede

O controlador Elexant 5010i é equipado com uma interface RS-485. Por meio dessa interface, até 247 unidades do Elexant 5010i podem ser conectadas em rede a um NGC-UIT/TOUCH 1500 ou a uma porta serial de um PC padrão com o software Supervisor baseado em Windows.

1.1.6 Configuração

Os controladores Elexant 5010i podem ser configurados localmente por meio de um dispositivo de programação portátil ou a partir de um local central usando o software NGC-UIT/TOUCH 1500 ou Supervisor. Após a programação, todas as configurações são armazenadas permanentemente na memória não volátil da unidade de controle do Elexant 5010i, evitando a perda de dados em caso de falta de energia ou após um desligamento prolongado.

2. MANUTENÇÃO

Os equipamentos colocados em áreas de risco precisam estar em conformidade com a norma IEC/EN 60079-17 em relação aos requisitos de inspeção e manutenção. A IEC/EN 60079-17 descreve com mais detalhes os requisitos relativos a documentação, qualificação de pessoal, inspeções, inspeções periódicas regulares, supervisão contínua por pessoas qualificadas, manutenção, isolamento de aparelhos, aterramento e cronogramas de inspeção.

3. LIMITADOR DE TEMPERATURA DE SEGURANÇA

3.1 Limitador de segurança

A opção de limitador de segurança (opção -LIM do Elexant 5010i, consulte a Tabela 1 - Variantes do Elexant 5010i) fornece um mecanismo redundante de corte de alta temperatura adequado para uso em aplicações críticas de segurança. Ele desconecta a energia do aquecedor, impedindo que o sistema ultrapasse um nível de temperatura seguro.

3.1.1 Função de segurança do limitador no Elexant 5010i-LIM

A função de segurança é acionada quando o limite de temperatura é atingido ou no caso de uma falha (como quebra do sensor, sensor curto-circuito, falha de componente ou falha de alimentação), mesmo quando as condições do processo estiverem dentro da faixa de temperatura permitida. A função de segurança desconecta a energia do equipamento conectado sem demora.

A energia pode ser restaurada para o equipamento conectado por meio da redefinição manual da função de segurança depois que a temperatura voltar a ficar abaixo do limite permitido e não houver nenhuma falha. A função de segurança pode ser redefinida usando o botão RESET na parte frontal da unidade ou por meio do software de supervisão conectado pelas portas de comunicação ou por meio de um dispositivo Android portátil via Bluetooth.

Em circunstâncias específicas em que não há corrente fluindo pelo traço térmico durante o evento de superaquecimento, o limitador será reinicializado automaticamente quando a temperatura voltar a ficar abaixo do limite permitido e não houver nenhuma falha.

3.1.2 Área de uso

Os limitadores de segurança são usados em áreas onde os processos térmicos precisam ser impedidos de superaquecer e onde o sistema deve ser ajustado para uma condição de operação segura em caso de falha. Um exemplo típico desse tipo de instalação é o aquecimento de superfícies em uma área de risco.

3.1.3 Redefinição do limitador de segurança

O limitador de segurança foi projetado de forma que, após o disparo, sua reinicialização só seja possível após o retorno às condições normais e seguras de operação. Se não houver corrente fluindo pelo traço térmico no momento da condição de superaquecimento, o limitador de segurança se redefinirá sem intervenção do usuário. Se houver corrente presente no traço térmico durante a condição de superaquecimento, o dispositivo precisará ser redefinido manualmente.

Para redefinir manualmente o limitador depois que ele disparar, o usuário precisa pressionar o botão RESET, sob a tampa do gabinete do Elexant 5010i (mostrado na figura abaixo). Como alternativa, o limitador pode ser redefinido remotamente usando o software Supervisor, o tablet Android ou outro software de supervisão. Consulte o manual de operação do software de supervisão para obter instruções detalhadas sobre como redefinir remotamente um limitador de segurança.

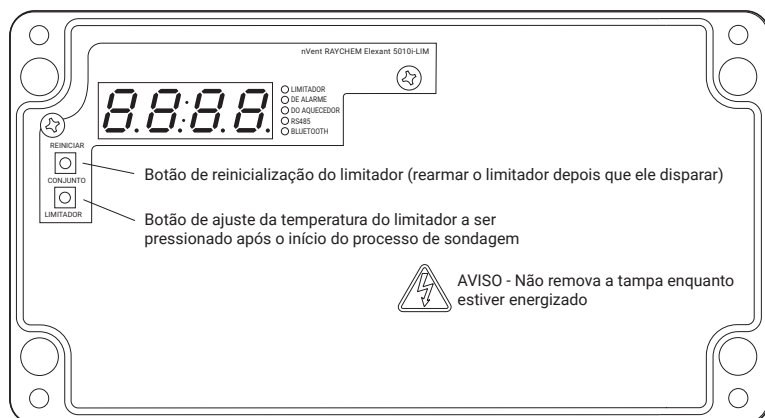


Figura 10: Painel frontal do Elexant 5010i-LIM com a tampa IP30 instalada

3.1.4 Definição do ponto de ajuste da temperatura do limitador

3.1.4.1 Escolha de um ponto de ajuste

A temperatura de bloqueio (ponto de ajuste) do limitador de segurança deve ser definida de forma que a temperatura máxima permitida do equipamento não seja excedida. Por exemplo, a temperatura da superfície de um cabo de traço elétrico em uma área perigosa não pode exceder a temperatura máxima local permitida com base na classificação de classificação (classificação T) da área. O ponto de ajuste deve ser a temperatura máxima permitida inferior a 5°K para temperaturas abaixo ou 200°C, ou inferior a 10°K para temperaturas superiores a 200°C.

3.1.4.2 Configuração do ponto de ajuste do limitador

A modificação do ponto de ajuste requer acesso físico ao dispositivo Elexant 5010i. O ponto de ajuste do bloqueio pode ser configurado com qualquer software de supervisão que permita que o usuário esteja fisicamente próximo ao dispositivo 5010i. O procedimento para modificar o ponto de ajuste do limitador é o mesmo para todas as interfaces de usuário. Use o método de configuração de sua preferência para inserir o ponto de ajuste e, em seguida, pressione o botão SET no dispositivo Elexant 5010i para confirmar a alteração do ponto de ajuste.

O botão SET pode ser acessado desparafusando e removendo a tampa superior. O botão deve ser pressionado dentro de 30 segundos após a inserção do novo ponto de ajuste. Se o botão não for pressionado antes do término desse intervalo de tempo, o novo valor será descartado e o valor antigo do ponto de ajuste permanecerá inalterado. Depois que o novo ponto de ajuste tiver sido salvo, ele poderá ser confirmado mantendo-se pressionado o botão SET e lendo o ponto de ajuste (em °C) no visor de LED.

3.1.5 Intertravamento da saída principal

Quando a saída do limitador de segurança está desligada, por qualquer motivo, um sinal interno substitui a saída da chave de saída principal para forçá-la a desligar. A saída principal só pode ser ligada se o sensor de temperatura do limitador estiver conectado e a temperatura medida estiver abaixo do ponto de ajuste do limitador. Não é necessária nenhuma ação do usuário para esse recurso, e ele não pode ser desativado.

3.1.6 Diagnóstico interno

A alimentação interna do circuito do limitador é monitorada continuamente pelo microprocessador do limitador. Qualquer instabilidade detectada é informada ao usuário por meio de um sinalizador de status nas interfaces de usuário. Não há nenhum efeito conhecido sobre a função de segurança na presença de uma falha de energia detectada. Como precaução, se o sinalizador de falha de energia do limitador for persistente ou recorrente regularmente, siga as instruções da Seção 3.1.13 - Resposta a condições de falha.

3.1.7 Teste funcional

As unidades do limitador de segurança Elexant 5010i atendem aos requisitos do SIL2 (consulte a Seção 3.1.11 Função de segurança PFDavg para obter mais detalhes), conforme estabelecido na norma IEC61508:2010. De acordo com essa norma, as unidades são submetidas a um teste funcional após o comissionamento e em intervalos regulares, a fim de garantir uma operação segura e confiável. O intervalo de teste do limitador de segurança pode ser definido para 1, 10 ou 20 anos, dependendo da aplicação. O procedimento de teste funcional está descrito na Seção 3.1.8 - Procedimento de teste funcional. A conformidade com a certificação SIL é limitada à vida útil de 20 anos da unidade.

Tipo	Nível de integridade da segurança	Capacidade sistemática	Intervalo de verificação de prova	Vida útil da unidade
5010i-Mod-IS-LIM	SIL 2	SC 2	1, 10 ou 20 anos	20 anos

Tabela 2 - Teste funcional

3.1.8 Procedimento de teste funcional

O teste funcional é realizado após o comissionamento e em intervalos regulares durante sua vida útil operacional, para garantir que ele ainda seja capaz de executar a função de segurança pretendida. Essa verificação requer um voltímetro capaz de ler a tensão de saída do aquecedor e um fio curto (5 cm/2 pol.).

Configure o teste funcional usando estas etapas:

1. Reinicie qualquer disparo relacionado ao limitador.
2. Limpar todos os alarmes.
3. Verifique se a saída do controlador (e o LED HEATER) está acesa. O modo de controle pode ser alternado para "Force ON", se necessário.
4. Verificação da configuração: Meça a tensão do aquecedor nos terminais de saída Lo e No, para verificar se a saída está ligada.

Execute o teste funcional realizando as etapas a seguir:

1. Desconecte um dos cabos RTD do limitador (sensores).
2. Resultado: Os LEDs ALARME e LIMITADOR se acendem e o LED AQUECEDOR se apaga.
3. Verificação de desligamento: Meça a tensão do aquecedor nos terminais de saída Lo e No, para verificar se a saída está desligada.
4. Reconecte o RTD (sensor) do limitador. Aguarde cerca de 10 segundos para que a leitura da temperatura retorne ao visor local.
5. Pressione o botão RESET.

- Limpar todos os alarmes.
- O LED HEATER agora está aceso e os LEDs ALARM e LIMITER estão apagados.
- Verificar se está ligado: Meça a tensão do aquecedor no terminal de saída para verificar se a saída está ligada.
- Instale uma ponte de fios entre as posições W/B e R mais à direita para simular um curto-circuito no RTD (sensor) do limitador. Aguarde cerca de 10 segundos para que o curto seja detectado.
- Resultado: Os LEDs ALARME e LIMITADOR se acendem e o LED AQUECEDOR se apaga.
- Verificação de desligamento: Meça a tensão do aquecedor nos terminais de saída Lo e No, para verificar se a saída está desligada.
- Remova a ponte de fios. Aguarde 10 segundos para que a leitura da temperatura retorne.
- Pressione o botão RESET.
- Limpar os alarmes.
- O LED HEATER agora está aceso e os LEDs ALARM e LIMITER estão apagados.
- Verificar se está ligado: Meça a tensão do aquecedor nos terminais de saída Lo e No, para verificar se a saída está ligada.

Etapas de limpeza:

- Retorna o algoritmo de controle à sua configuração anterior se ele tiver sido alterado para forçar a ativação da saída.

3.1.9 Teste em caso de falha

No caso de uma falha do sistema, o dispositivo foi projetado para falhar com segurança sempre que possível. Se a saída do limitador não fechar, mesmo após pressionar o botão RESET, verifique o status do limitador de segurança e todos os alarmes ativos no software de supervisão. Se nenhum problema for indicado nesses locais, ou se o erro não puder ser resolvido pelo instalador, a unidade poderá precisar ser substituída. Consulte a última página do manual de instalação para obter informações de contato.

3.1.10 Determinação da integridade de segurança do Elexant 5010i-LIM

O Elexant 5010i-LIM é um sistema do Tipo B, conforme definido na norma IEC61508-2:2010. Um subsistema é um sistema Tipo B quando todos os itens a seguir se aplicam:

- O modo de falha de pelo menos um componente usado não está definido adequadamente.
- A resposta do subsistema em condições de falha não pode ser completamente determinada.
- Não há dados de falha adequadamente confiáveis, com base na experiência de campo, disponíveis para o subsistema, para apoiar as taxas de falha assumidas para falhas perigosas reconhecidas e não reconhecidas.

A variante do Limitador 5010i da Elexant atende aos requisitos do Systematic Capability (SC) 2. A tabela a seguir apresenta o Nível de Integridade de Segurança (SIL) alcançável, dependendo da Fração de Falha Segura (SFF) e da Tolerância de Falha de Hardware (HFT) para subsistemas relacionados à segurança do Tipo B. A tabela abaixo é válida para o Elexant 5010i-LIM:

SFF de um elemento	Tolerância a falhas de hardware		
	0	1	2
< 60%	Não permitido	SIL 1	SIL 2
60% - 90%	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90% - 99%	SIL 2	SIL 3	SIL 3
≥ 99%	SIL 3	SIL 3	SIL 3

Tabela 3 - SIL máximo para o Tipo B com SC 2

O Elexant 5010i-LIM está em HFT de 0, SIL2 (90% a 99%) para subsistemas relacionados à segurança do Tipo B.

3.1.11 Função de segurança PFDavg

O sensor de temperatura do limitador e o sistema eletrônico do limitador juntos formam o sistema relacionado à segurança que executa a função de segurança. A “probabilidade média de falha perigosa de uma função de segurança para todo o sistema relacionado à segurança” (PFDavg) é dividida entre os subsistemas. Um dispositivo externo, como o sensor de temperatura, é específico da instalação e deve, de acordo com os padrões do circuito de segurança, ser considerado separadamente.

Tipo	SIL ¹	Arquitetura	MTTR ² (horas)	HFT ³	SFF ⁴	Intervalo de verificação de prova (anos)	Média de PFD ⁶
						1	8.30E-05
Elexant 5010i-LIM	SIL ²	1oo1 ⁵	8	0 (1oo1) ⁵	97%	10	8.18E-04
						20	1.63E-03

Table 4 - Safety Integrity Level

¹ SIL = Safety Integrity Level
² MTTR = Mean Time to Repair
³ HFT = Hardware Fault Tolerance
⁴ SFF = Safe Failure Fraction
⁵ 1oo1 = One out of One

⁶ PFD = Probability of Failure on Demand

3.1.12 Modos de falha do sistema

Ao usar a variante do Limitador 5010i da Elexant em um aplicativo crítico de segurança, é necessário considerar o modo de falha de todos os elementos e as probabilidades dessas falhas, a fim de entender seu possível efeito e qual mitigação pode ser necessária. A tabela abaixo resume os modos de falha desse elemento.

Descrição	Modo de falha	Detectado/ Não detectado	Seguro/ Perigoso/ Nenhuma mudança	1 ano 10 anose 25 anose		
				Probabilidade	Probabilidade	Probabilidade
Perda de redundância	Uma das saídas de relé está sempre fechada. A outra saída continua funcionando normalmente.	Não detectado	Perigoso	3.88E-04	3.87E-03	9.65E-03
Curto no sinal interno	Um disparo é reiniciado silenciosamente ou sem intervenção do usuário. Uma viagem forçada é liberada por conta própria, ou não pode ser forçado.	Detectado	Perigoso	3.60E-04	3.59E-038	8.96E-03
		Não detectado	Perigoso	4.00E-05	4.00E-04	1.00E-03
Curto na saída	O relé de saída do limitador (mas não a substituição da saída principal) está preso na posição ON independentemente da temperatura.	Detectado	Perigoso	7.49E-03	7.24E-02	1.71E-01
		Não detectado	Perigoso	6.45E-04	6.43E-03	1.60E-02
Falha no diagnóstico de energia interna não relatada	Nenhuma alteração na operação. A falha de energia relatada não tem efeito conhecido.	Não detectado	No Change	1.21E-03	1.20E-02	2.97E-02

Tabela 5 - Modos de falha

3.1.13 Resposta a condições de falha

Caso seja detectada uma falha no sistema de segurança, seja durante a operação ou durante a manutenção de rotina ao executar um teste de função, a unidade deve ser desligada e retirada de serviço. Os defeitos no sistema de segurança não podem ser reparados em campo. As unidades com defeito devem ser substituídas e devolvidas ao fabricante para investigação. Entre em contato com o representante da nVent mais próximo para obter mais instruções. Informações sobre a unidade, incluindo o número de série do dispositivo e a versão do firmware do limitador, podem ser solicitadas pelo representante da nVent. Essas informações estão disponíveis por meio do software de supervisão. Uma lista de representantes em todo o mundo pode ser encontrada em www.nVent.com/RAYCHEM.



EN

DE

FR

RU

PT

Europe, Middle East, Africa

Tel +32.16.213.511
Fax +32.16.213.604
thermal.info@nVent.com

Asia Pacific

Tel +86.21.2412.1688
Fax +86.21.5426.3167
cn.thermal.info@nVent.com

Latin America

Tel +1.713.868.4800
Fax +1.713.868.2333
thermal.info@nVent.com



nVent.com/RAYCHEM