

THERMASGARD® RGTF 2

D Bedienungs- und Montageanleitung

Einschraub-/Rauchgastemperaturfühler mit Halsrohr,
mit passivem Ausgang

GB Operating Instructions, Mounting & Installation

Screw-in temperature sensors/flue gas temperature
sensors with neck tube and passive output

F Notice d'instruction

Sonde de température pour gaz chaud à visser avec tube
prolongateur, avec sortie passive

RU Руководство по монтажу и обслуживанию

Датчик температуры ввинчиваемый/дымовых газов
с горловиной, с пассивным выходом

RGTF 2



S+S REGELTECHNIK

S+S REGELTECHNIK GMBH
PIRNER STRASSE 20
90411 NÜRNBERG / GERMANY

FON +49 (0) 911 / 5 19 47-0
FAX +49 (0) 911 / 5 19 47-70

mail@SplusS.de
www.SplusS.de



Herzlichen Glückwunsch!

Sie haben ein deutsches Qualitätsprodukt erworben.

Congratulations!

You have bought a German quality product.

Félicitations!

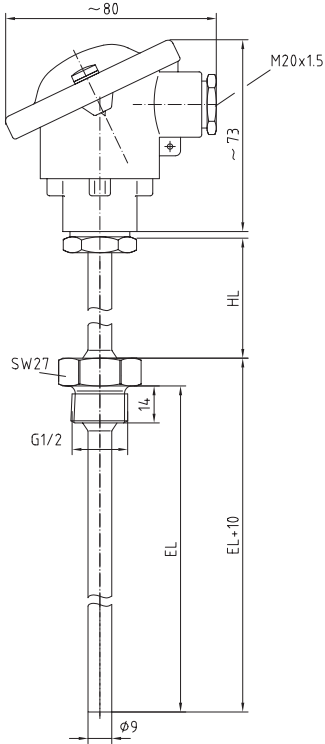
Vous avez fait l'acquisition d'un produit allemand de qualité.

Примите наши поздравления!

Вы приобрели качественный продукт, изготовленный в Германии.

Maßzeichnung
Dimensional drawing
Plan coté
Габаритный чертеж

RGTF2



D THERMASGARD® RGTF 2

Einschraubwiderstandsthermometer / Rauchgastemperaturfühler mit Halsrohr THERMASGARD® RGTF2 mit passivem Ausgang, auswechselbarem Messeinsatz und geradem Schutzrohr zur Erfassung von relativ hohen Temperaturen in gasförmigen oder flüssigen Medien, z. B. zur Abluft- / Rauchgastemperaturmessung.

TECHNISCHE DATEN:

Messbereich:-35 ...+600 °C
 (optional erweiterte Messbereichsgrenzen von
 -100 °C ...+ 750 °C)

Sensor / Ausgang:siehe Tabelle, passiv, Glasmesswiderstand

Genauigkeitsklasse:Klasse B, DIN EN 60751

Schaltungsart:2-Leiteranschluss
 (optional auch 3- oder 4-Leiteranschluss)

Messstrom:ca. 1mA

Prozessanschluss:Einschraubgewinde G 1 / 2

Schutzrohr:Edelstahl, 1.4571, V4A, G 1 / 2

Schutzrohrabmessungen:Ø = 9 mm

Halsrohrlänge:HL = 80 mm

Anschlusskopf:Form B, Werkstoff Aluminium,
 Farbe weißaluminium (ähnlich RAL 9006),
 Umgebungstemperatur -20 / +100 °C,
 M 20 x 1,5

elektrischer Anschluss:0,14- 2,5 mm²,
 über Schraubklemmen auf Keramiksockel

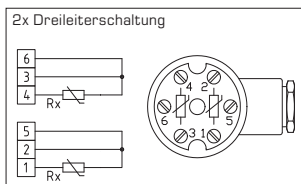
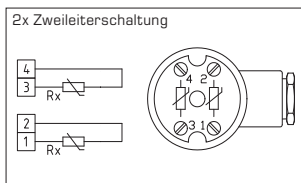
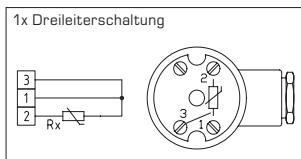
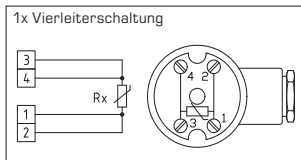
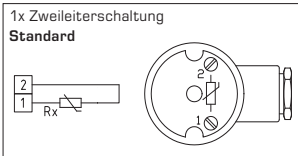
max. Druck:40 bar

Isolationswiderstand:≥ 100 MΩ, bei 20 °C (500 V DC)

Feuchte:≤ 95 % r.H.

Schutzklasse:III (nach EN 60730)

Schutzart:IP 54 (nach EN 60529),
 IP 65 (optional)



Typ / WG1	Sensor / Ausgang	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	500 mm
RGTF 2 Pt100	Pt100	●	●	●	●	●	●
RGTF 2 Pt1000	Pt1000	●	●	●	●	●	●
Bei Bestellungen bitte angeben:	Typ und Nennlänge z.B. RGTF2 Pt100, 250 mm; RGTF2 Pt100, 1000 mm						
Bestellangaben für Sonderbestellungen:	Typ, Sensor, Messbereich, Schaltungsart, Prozessanschluss, Halsrohr- und Einbaulänge						

D Allgemeine Informationen

Messprinzip für HLK-(HVAC)-Temperaturfühler allgemein:

Das Messprinzip der Temperaturfühler beruht darauf, dass der innen liegende Sensor ein temperaturabhängiges Widerstandssignal abgibt. Die Art des innen liegenden Sensors bestimmt das Ausgangssignal. Man unterscheidet die nachfolgenden passiven / aktiven Temperatursensoren:

- a) Pt 100-Messwiderstand (nach DIN EN 60 751)
- b) Pt 1000-Messwiderstand (nach DIN EN 60751)
- c) Ni 1000-Messwiderstand (nach DIN EN 43 760, TCR=6180 ppm/K)
- d) Ni 1000_TK5000-Messwiderstand (TCR=5000 ppm/K)
- e) LM235Z, Halbleiter IC (10mV/K, 2,73V/°C), beim Anschluss ist auf die Polung +/- zu achten!
- f) NTC (nach DIN 44070)
- g) PTC
- h) KTY-Siliziumtemperatursensoren

Die wichtigsten Kennlinien der Temperatursensoren sind auf der letzten Seite dieser Bedienungsanleitung dargestellt. Die einzelnen Temperatursensoren weisen entsprechend ihrer Kennlinie einen unterschiedlichen Anstieg im Bereich 0 bis 100 °C (TK-Wert) auf. Ebenso sind die maximal möglichen Messbereiche von Sensor zu Sensor verschieden (siehe hierzu einige Beispiele unter technischen Daten).

Hinweis!

Wählen Sie die Eintauchtiefe bei Einbaufühlern so, dass der Fehler durch Wärmeableitung innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen bleibt. Der Richtwert: ist $10 \times \varnothing$ des Schutzrohres + Sensorlänge. Bitte beachten Sie bei Gehäusefühlern, insbesondere bei Außenfühlern, den Temperaturstrahlungseinfluss. Als Zubehör kann ein Sonnen- und Strahlungsschutz SS-02 montiert werden.

Maximale Temperaturbelastung der Bauteile:

Grundsätzlich sind alle Temperaturfühler vor unzulässiger Überhitzung zu schützen!

Standardrichtwerte gelten für die einzelnen Bauelemente in Abhängigkeit von der Materialwahl in neutraler Atmosphäre und unter sonstigen normalen Betriebsbedingungen (siehe Tabelle rechts).

Bei Kombination verschiedener Isolationen gilt immer die minimale Temperatur.

Bauteil..... max. Temperaturbelastung

Anschlusskopf B-Kopf:

Aluguss mit Gummidichtung..... +100 °C
Aluguss mit Silikondichtung..... +150 °C
„VA“-Teil mit Teflondichtung..... +200 °C

Kunststoffkopf:

Anschlusskabel..... +100 °C
PVC-normal (PVC-wärmestabilisiert)..... +70 °C (+105 °C)
Silikon..... +180 °C
PTFE..... +200 °C
Glasfaserisolation mit Edelstahlgeflecht..... +400 °C

D Widerstandskennlinien (siehe letzte Seite)

Um Schäden/Fehler zu verhindern, sind vorzugsweise abgeschirmte Leitungen zu verwenden.

Eine Parallelverlegung mit stromführenden Leitungen ist unbedingt zu vermeiden.

Die EMV-Richtlinien sind zu beachten! Die Installation der Geräte darf nur durch einen Fachmann erfolgen!

Grenzabweichungen nach Klassen:

Toleranzen bei 0°C:

Platinsensoren (Pt100, Pt1000):

DIN EN 60751, Klasse B..... $\pm 0,3$ K
1/3 DIN EN 60751, Klasse B..... $\pm 0,1$ K

Nickelsensoren:

Ni1000 DIN EN 43760, Klasse B..... $\pm 0,4$ K
Ni1000 1/2 DIN EN 43760, Klasse B..... $\pm 0,2$ K
Ni1000 TK5000..... $\pm 0,4$ K

ACHTUNG, HINWEIS!

Infolge der Eigenerwärmung beeinflusst der Messstrom die Messgenauigkeit des Thermometers und sollte daher keinesfalls größer sein, als wie folgt angegeben:

Richtwerte für den Messstrom:

Sensorstrom maximal..... I_{max}
Pt100, Pt1000 (Dünnschicht)..... $< 0,1-0,3$ mA
Ni1000 (DIN), Ni1000 TK5000..... < 2 mA
NTC's..... < 1 mA
LM235..... $400 \mu A... 5$ mA

D Montage und Installation

Die Geräte sind im spannungslosen Zustand anzuschließen. Der Anschluss der Geräte darf nur an Sicherheitskleinspannung erfolgen. Folgeschäden, welche durch Fehler an diesem Gerät entstehen, sind von der Gewährleistung und Haftung ausgeschlossen. Die Installation der Geräte darf nur durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen. Es gelten ausschließlich die technischen Daten und Anschlussbedingungen der zum Gerät gelieferten Geräteetikettendaten, der Montage- und Bedienungsanleitung. Abweichungen zur Katalogdarstellung sind nicht zusätzlich aufgeführt und im Sinne des technischen Fortschritts und der stetigen Verbesserung unserer Produkte möglich. Bei Veränderungen der Geräte durch den Anwender entfallen alle Gewährleistungsansprüche. Der Betrieb in der Nähe von Geräten, welche nicht den EMV-Richtlinien entsprechen, kann zur Beeinflussung der Funktionsweise führen. Dieses Gerät darf nicht für Überwachungszwecke, welche ausschließlich dem Schutz von Personen gegen Gefährdung oder Verletzung dienen und nicht als NOT-AUS-Schalter an Anlagen und Maschinen oder vergleichbare sicherheitsrelevante Aufgaben verwendet werden.

Die Gehäuse- und Gehäusezubehörmaße können geringe Toleranzen zu den Angaben dieser Anleitung aufweisen.

Veränderungen dieser Unterlagen sind nicht gestattet.

Bei Reklamationen werden nur vollständige Geräte in Originalverpackung angenommen.

Hinweise zum mechanischen Ein- und Anbau:

Der Einbau hat unter Berücksichtigung der einschlägigen, für den Messort gültigen Vorschriften und Standards (wie z.B. Schweißvorschriften usw.) zu erfolgen. Insbesondere sind zu berücksichtigen:

- VDE/VDI Technische Temperaturmessungen, Richtlinie, Messanordnungen für Temperaturmessungen
- die EMV-Richtlinien, diese sind einzuhalten
- eine Parallelverlegung mit stromführenden Leitungen ist unbedingt zu vermeiden
- es wird empfohlen abgeschirmte Leitungen zu verwenden, dabei ist der Schirm einseitig an der DDC/SPS aufzulegen.

Der Einbau hat unter Beachtung der Übereinstimmung der vorliegenden technischen Parameter der Thermometer mit den realen Einsatzbedingungen zu erfolgen, insbesondere:

- Messbereich
- zulässiger maximaler Druck, Strömungsgeschwindigkeit
- Einbaulänge, Rohrmaße
- Schwingungen, Vibrationen, Stöße sind zu vermeiden ($< 0,5 \text{ G}$)

Achtung! Berücksichtigen Sie in jedem Fall die mechanischen und thermischen Belastungsgrenzen der Schutzrohre nach DIN 43763 bzw. nach speziellen S+S-Standards!

Hinweise zum Prozessanschluss von Einbaufühlern:

Wählen Sie den Werkstoff des Schutzrohres so aus, dass er möglichst mit dem Werkstoff der Rohrleitung oder der Behälterwand übereinstimmt, in die das Thermometer eingebaut wird!

Die Maximaltemperatur T_{max} und der Maximaldruck p_{max} liegen bei: TH-ms Messinghülsen bei $+150 \text{ }^\circ\text{C}$, $p_{\text{max}} = 10 \text{ bar}$, und TH-VA Edelstahlhülsen (Standard) bei $+400 \text{ }^\circ\text{C}$, $p_{\text{max}} = 40 \text{ bar}$.

Einschraubgewinde:

Achten Sie beim Einbau auf die sachgemäße Unterlage der Dichtung oder des Abdichtmaterials! Bei Einschraubgewinde gelten für das Anzugsdrehmoment folgende zulässige Richtwerte:

M 18 x 1,5; M 20 x 1,5; G1/2" : 50 Nm
M 27 x 2,0; G3/4" : 100 Nm

Flanschbefestigung:

Bei Flanschbefestigungen sind die Schrauben am Flanschteil gleichmäßig anzuziehen. Die seitliche Druckschraube muss sicher klemmen, sonst kann es zum Durchrutschen des Fühlerschaftes kommen.

Einschweißhülsen:

Es sind spezielle Schweißvorschriften zu beachten. Prinzipiell dürfen keine Unebenheiten oder ähnliches an Schweißstellen entstehen, die die „CIP-Fähigkeit“ der Anlage beeinflussen.

Bei hochdruckführenden Leitungen sind Druckabnahmen und Überwachungen erforderlich.

MONTAGE- UND PLANUNGS-HINWEIS

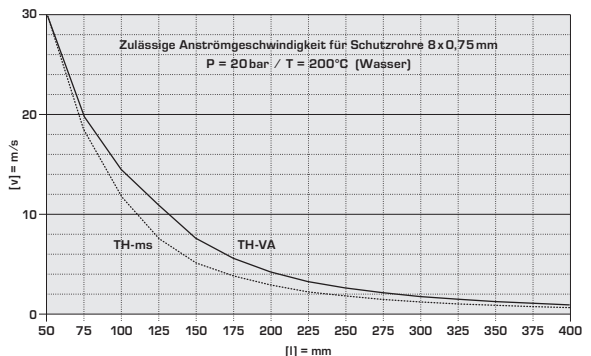
Zulässige Anströmgeschwindigkeiten für quer-angeströmte Schutzrohre in Wasser.

Durch die Anströmung wird das Schutzrohr in Schwingung versetzt.

Wird die angegebene Anströmgeschwindigkeit nur gering überschritten, so kann sich dies negativ auf die Lebensdauer des Schutzrohres auswirken (Materialermüdung).

Bitte beachten Sie die zulässige Anströmgeschwindigkeiten für Edelstahlschutzrohre (siehe Diagramm TH-VA) sowie für Messingschutzrohre (siehe Diagramm TH-ms).

Gasentladungen bzw. Druckstöße sind zu vermeiden, denn diese beeinträchtigen die Lebensdauer negativ oder beschädigen die Schutzrohre.



Screw-in resistance thermometer / flue gas temperature sensor THERMASGARD® RGTF 2 with neck tube, passive output, exchangeable measuring insert, straight protective tube and connecting head made of aluminium for the detection of relatively high temperatures in gaseous or liquid media, e.g. for exhaust air or flue gas temperature measurement.

TECHNICAL DATA:

Measuring range:.....-35 ...+600 °C
 (extended range limits from -100 °C...+750 °C optional)

Sensor / output:.....see table, passive, glass sensing resistor

Accuracy class:.....class B, DIN EN 60751

Connection type:2-wire connection
 (3- or 4-wire connection optional)

Testing current:.....ca. 1 mA

Process connection:.....screwed socket with G 1 / 2" straight pipe thread

Protective tube:.....stainless steel, 1.4571, V4A, G 1 / 2" straight pipe thread,
 Ø = 9 mm

Length of neck tube:.....HL = 80 mm

Connecting head:form B, material aluminium,
 colour white aluminium (similar RAL9006),
 ambient temperature -20 / +100 °C,
 M 20 x 1.5

Electrical connection:.....0.14 - 2.5 mm² via terminal screws on ceramic base

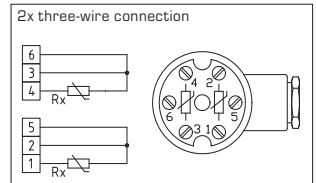
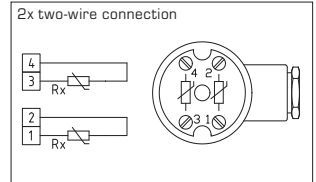
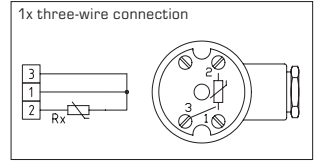
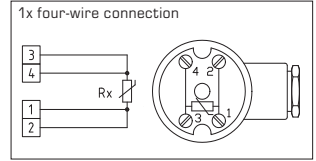
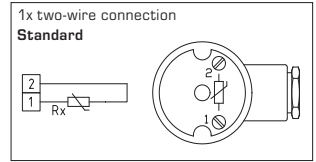
Max. pressure:.....40 bar

Insulating resistance:.....≥ 100 MΩ, at 20 °C (500 V DC)

Humidity:.....< 95 % r.H.

Protection class:.....III (according to EN 60730)

Protection type:.....IP 54 (according to EN 60529),
 IP 65 (optional)



Type / WG1	Sensor / Output	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	500 mm
RGTF 2 Pt100	Pt100	●	●	●	●	●	●
RGTF 2 Pt1000	Pt1000	●	●	●	●	●	●
Please specify in your order:	Type an nominal length e.g. RGTF2 Pt100, 250mm; RGTF2 Pt100, 1000 mm						
For special orders please specify:	Type, sensor, measuring range, connection type, process connection, length of neck tube and inserted length						

General notes

Measuring principle of HVAC temperature sensors in general:

The measuring principle of temperature sensors is based on an internal sensor that outputs a temperature-dependent resistance signal. The type of the internal sensor determines the output signal. The following active/passive temperature sensors are distinguished:

- a) Pt 100 measuring resistor (according to DIN EN 60 751)
- b) Pt 1000 measuring resistor (according to DIN EN 60751)
- c) Ni 1000 measuring resistor (according to DIN EN 43 760, TCR = 6180 ppm/K)
- d) Ni 1000_TK 5000 measuring resistor (TCR = 5000 ppm/K)
- e) LM235Z, semiconductor IC (10 mV/K, 2.73 V/°C). Ensure correct polarity +/- when connecting!
- f) NTC (according to DIN 44070)
- g) PTC
- h) KTY silicon temperature sensors

The most important resistance characteristics are shown on the last page of these operating instructions. According to their characteristics, individual temperature sensors exhibit different slopes in the range between 0 °C and 100 °C (TK value). Maximum-possible measuring ranges also vary from sensor to sensor (for some examples to this see under technical data).

Note!

Select immersion depth for built-in sensors so that the error caused by heat dissipation stays within the admissible error margins. A standard value is: 10 x diameter of protection tube + sensor length. In connection with enclosure-type sensors, particularly with outdoor sensors, please consider the influence of thermal radiation. For that purpose, a sunshade and radiation protector SS-02 can be attached.

Maximum thermal load on components:

On principle, all temperature sensors shall be protected against unacceptable overheating!

Standard values for individual components and materials selected are shown for operation under neutral atmosphere and otherwise normal conditions (see table to the right).

For combinations of different insulating materials, the lowest temperature limit shall always apply.

Componentmax. thermal load

Connecting head type B:

Aluminium casting with rubber seal..... +100 °C
Aluminium casting with silicone seal..... +150 °C
"VA" stainless steel part with Teflon seal +200 °C

Connecting head made of plastic:

Connecting cable..... +100 °C
PVC, normal (PVC, heat-stabilized) +70 °C (+105 °C)
Silicone +180 °C
PTFE..... +200 °C
Fibreglass insulation with stainless steel texture +400 °C

Resistance characteristics of passive temperature sensors (see last page)

In order to avoid damages/errors, preferably shielded cables are to be used.

Laying measuring cables parallel with current-carrying cables must in any case be avoided. EMC directives shall be observed!

These instruments must be installed by authorised specialists only!

Limiting deviation according to classes:

Tolerances at 0 °C:

Platinum sensors (Pt100, Pt1000):

DIN EN 60751, class B ± 0.3 K
1/3 DIN EN 60751, class B..... ± 0.1 K

Nickel sensors:

Ni1000 DIN EN 43760, class B..... ± 0.4 K
Ni1000 1/2 DIN EN 43760, class B..... ± 0.2 K
Ni1000 TK5000..... ± 0.4 K

ATTENTION, NOTE!

Testing current influences the thermometer's measuring accuracy due to intrinsic heating and therefore, should never be greater than as specified below:

Standard values for testing current:

Sensor current, maximum I_{max}
Pt100, Pt1000 (thin-layer)..... < 0.1-0.3 mA
Ni1000 (DIN), Ni1000 TK5000..... < 2 mA
NTC's < 1 mA
LM235..... 400 µA... 5 mA

GB Mounting and Installation

Devices are to be connected under dead-voltage condition. Devices must only be connected to safety extra-low voltage. Consequential damages caused by a fault in this device are excluded from warranty or liability. Installation of these devices must only be realized by authorized qualified personnel. The technical data and connecting conditions shown on the device labels and in the mounting and operating instructions delivered together with the device are exclusively valid. Deviations from the catalogue representation are not explicitly mentioned and are possible in terms of technical progress and continuous improvement of our products. In case of any modifications made by the user, all warranty claims are forfeited. Operating this device close to other devices that do not comply with EMC directives may influence functionality. This device must not be used for monitoring applications, which solely serve the purpose of protecting persons against hazards or injury, or as an EMERGENCY STOP switch for systems or machinery, or for any other similar safety-relevant purposes. Dimensions of enclosures or enclosure accessories may show slight tolerances on the specifications provided in these instructions. Modifications of these records are not permitted. In case of a complaint, only complete devices returned in original packing will be accepted.

Notes regarding mechanical mounting and attachment:

Mounting shall take place while observing all relevant regulations and standards applicable for the place of measurement (e.g. such as welding instructions, etc.). Particularly the following shall be regarded:

- VDE/VDI directive technical temperature measurements, measurement set-up for temperature measurements.
- The EMC directives must be adhered to.
- It is imperative to avoid parallel laying of current-carrying lines.
- We recommend to use shielded cables with the shielding being attached at one side to the DDC/PLC.

Before mounting, make sure that the existing thermometer's technical parameters comply with the actual conditions at the place of utilization, in particular in respect of:

- Measuring range
- Permissible maximum pressure, flow velocity
- Installation length, tube dimensions
- Oscillations, vibrations, shocks are to be avoided (< 0.5 g)

INFORMATION FOR PLANNING AND INSTALLATION

Permissible approach velocities (flow rates) for crosswise approached protective tubes in water.

The protective tube is caused to vibrate by the approaching flow.

If the specified approach velocity is exceeded even by a marginal amount, a negative influence on the lifetime of the protective tube may result (material fatigue).

Please observe the permissible approach velocities for stainless steel protective tubes (see diagram TH-VA) as well as for brass protective tubes (see diagram TH-ms).

Gas discharges and pressure surge must be avoided as such have negative influence on lifetime or damage protective tubes.

Attention! In any case, please observe the mechanical and thermal load limits of protective tubes according to DIN 43763 respectively according to specific S+S standards!

Notes regarding process connection of built-in sensors:

If possible, select material of protective tube to match the material of piping or tank wall, in which the thermometer will be installed!

Maximum temperatures T_{max} and maximum pressures p_{max} are as follows: for TH-MS brass sleeves $T_{max} = +150^{\circ}C$, $p_{max} = 10$ bar and for TH-VA stainless steel sleeves (standard) $T_{max} = +400^{\circ}C$, $p_{max} = 40$ bar.

Screw-in threads:

Ensure appropriate support of the gasket or sealing material when mounting! Permissible tightening torque standard values for screw-in threads, are as follows:

- M 18 x 1.5; M 20 x 1.5, pipe thread G 1/2" : 50 Nm
- M 27 x 2.0, pipe thread G 3/4" : 100 Nm

Flange mounting:

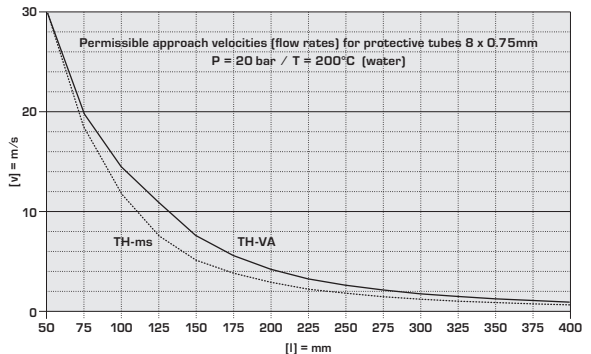
In case of flange mounting, screws in the flange part must be equally tightened. The lateral pressure screw must clamp securely, otherwise the feeler shaft might slip through.

Welding sleeves:

Specific welding instructions shall be observed.

On principle, unevenness or the like that might influence the system's "CIP ability" must not develop at welds.

For high-pressure lines, pressure test certifications and inspections are required.



F THERMASGARD® RGTF 2

Thermomètre à résistance à visser/sonde de température de gaz de fumées THERMASGARD® RGTF2 avec tube prolongateur, sortie passive, insert de mesure interchangeable et tube de protection droit pour la mesure de températures relativement hautes en milieux gazeux ou liquides par ex. pour la mesure de la température d'air évacué ou de gaz chaud.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES:

Plage de mesure:-35 ...+600 °C

(extension des plages de mesure
de -100 °C...+750 °C en option)

Capteurs / sortie:voir tableau, passive, résistance revêtue
d'une couche de verre

Classe de précision:.....classe B, DIN EN 60751

Type de raccordement:.....2 fils (option 3 ou 4 fils)

Courant de mesure:.....environ 1mA

Raccordement process:raccord fileté G 1 / 2

Tube de protection:.....acier inox, 1.4571, V4A, G 1 / 2

Dimensions

du tube de protection:.....Ø = 9 mm

Longueur du tube

prolongateur:.....HL = 80 mm

Tête de raccordement:forme B, matériau aluminium,
couleur blanc aluminium (similaire à RAL9006),
température ambiante -20 / +100 °C,
M 20 x 1,5

Raccordement électrique:.....0,14 - 2,5 mm², par bornes à vis sur bornier céramique

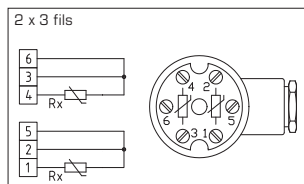
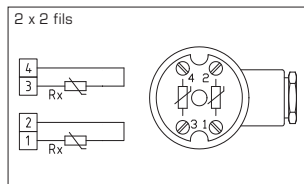
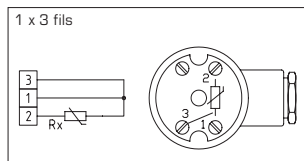
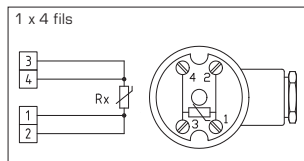
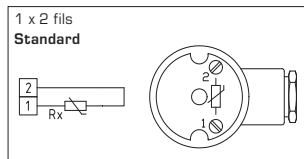
Pression max.:40 bars

Résistance d'isolement:.....≥ 100 MΩ à 20 °C (500 V cc)

Humidité:.....< 95 % h.r.

Classe de protection:III (selon EN 60730)

Indice de protection:.....IP 54 (selon EN 60529),
IP 65 (en option)



Désignation /WG1	capteur /sortie	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	500 mm
RGTF2 Pt100	Pt100	●	●	●	●	●	●
RGTF2 Pt1000	Pt1000	●	●	●	●	●	●
Pour commandes veuillez indiquer:	désignation et longueur nominale par ex. RGTF2 Pt100, 250 mm; RGTF2 Pt100, 1000 mm						
Indications pour commandes spéciales:	désignation, capteur, plage de mesure, type de raccordement, raccordement process, longueur de tube prolongateur et de montage						

F Généralités

Principe de mesure des sondes de température pour applications CVC (HVAC) en général:

Le principe de mesure se base sur le fait que le capteur à l'intérieur génère un signal de résistance dépendant de la température. Le signal de sortie est déterminé par le type de capteur qui se trouve à l'intérieur. On distingue les capteurs de température actifs et passifs suivants:

- a) Pt 100 – résistance électrique (suivant DIN EN 60 751)
- b) Pt 1000 – résistance électrique (suivant DIN EN 60751)
- c) Ni 1000 – résistance électrique (suivant DIN EN 43 760, TCR=6180 ppm/K)
- d) Ni 1000_TK5000 – résistance électrique (TCR=5000 ppm/K)
- e) LM235Z, semi-conducteur IC (10mV/K, 2,73V/°C). Lors du raccordement électrique, veiller à la bonne polarisation +/- !
- f) NTC (suivant DIN 44070)
- g) PTC
- h) KTY- capteurs de température en silicium

Les courbes caractéristiques les plus importantes des capteurs de température se trouvent à la dernière page de cette notice d'instruction. Conformément à leur courbe caractéristique, chacun des capteurs de température présente une montée différente dans la plage située entre 0 et 100°C (valeur du coefficient de température). Pareillement, les plages de mesure maximales possibles varient en fonction du capteur utilisé (voir quelques exemples à ce sujet dans la rubrique données techniques).

Remarque!

Dans le cas des sondes à visser, choisissez la profondeur d'immersion de telle façon que l'erreur due à la dissipation de chaleur reste dans les limites d'erreur admissibles. Valeur indicative: $10 \times \varnothing$ du tube de protection + longueur de la sonde. Dans le cas des sondes sous forme de boîtier, notamment dans le cas des sondes extérieures, n'oubliez pas de tenir compte de l'influence du rayonnement thermique. Il est possible de monter une protection solaire et anti-rayonnement SS-02 (disponible en accessoire).

Contrainte thermique maximale des composants:

En général, toutes les sondes de température doivent être protégées contre la surchauffe!

Les valeurs indicatives standard sont applicables pour chaque élément en fonction du choix du matériau en ambiance neutre et dans les autres conditions de service normales (voir tableau à droite).

Lors d'une combinaison de plusieurs types d'isolation, c'est toujours la température minimale qui est applicable.

Pièce contrainte thermique maximale

Tête de raccordement forme B:

Aluminium moulé avec joint en caoutchouc +100°C
Aluminium moulé avec joint en silicone..... +150°C
Pièce en acier inox avec joint en téflon..... +200°C

Tête en matière plastique:

Câble de raccordement +100°C
PVC normal (PVC stabilisé thermiquement) +70°C (+105°C)
Silicone +180°C
PTFE..... +200°C
Isolation soie de verre avec tresse inox..... +400°C

F Courbes caractéristiques (cf. dernière page)

Pour éviter des endommagements ou erreurs de mesure, il est conseillé d'utiliser de préférence des câbles blindés.

Ne pas poser les câbles de sonde en parallèle avec des câbles de puissance. Les directives CEM sont à respecter!

L'installation des appareils doit être effectuée uniquement par un spécialiste qualifié!

Incertitudes de mesure selon classes:

Tolérances à 0°C:

Sondes platine (Pt100, Pt1000):

DIN EN 60751, classe B..... ± 0,3 K
1/3 DIN EN 60751, classe B..... ± 0,1 K

Sondes nickel:

Ni1000 DIN EN 43760, classe B..... ± 0,4 K
Ni1000 1/2 DIN EN 43760, classe B ± 0,2 K
Ni1000 TK5000..... ± 0,4 K

ATTENTION!

À cause de son propre échauffement, le courant de mesure influence la précision du thermomètre et ne doit donc pas dépasser les valeurs suivantes:

Valeurs indicatives pour le courant de mesure:

Courant de mesure maxil I maxl
Pt100, Pt1000 (éléments résistifs)..... < 0,1 - 0,3 mA
Ni1000 (DIN), Ni1000 TK5000..... < 2 mA
NTC's < 1 mA
LM235 400 µA... 5 mA

F Montage et installation

Les raccordements électriques doivent être exécutés HORS TENSION. Veillez à ne brancher l'appareil que sur un réseau de très basse tension de sécurité. Nous déclinons toute responsabilité ou garantie au titre de tout dommage consécutif provoqué par des erreurs commises sur cet appareil. L'installation des appareils ne doit être effectuée que par du personnel qualifié et autorisé. Seules les données techniques et les conditions de raccordement indiquées sur l'étiquette signalétique de l'appareil ainsi que la notice d'instruction sont applicables. Des différences par rapport à la présentation dans le catalogue ne sont pas mentionnées explicitement et sont possibles suite au progrès technique et à l'amélioration continue de nos produits. En cas de modifications des appareils par l'utilisateur, tous droits de garantie ne seront pas reconnus. L'utilisation de l'appareil à proximité d'appareils qui ne sont pas conformes aux directives « CEM » pourra nuire à son mode de fonctionnement. Cet appareil ne devra pas être utilisé à des fins de surveillance qui visent uniquement à la protection des personnes contre les dangers ou les blessures ni comme interrupteur d'arrêt d'urgence sur des installations ou des machines ni pour des fonctions relatives à la sécurité comparables.

Il est possible que les dimensions du boîtier et des accessoires du boîtier divergent légèrement des indications données dans cette notice.

Il est interdit de modifier la présente documentation.

En cas de réclamation, les appareils ne sont repris que dans leur emballage d'origine et que si tous les éléments de l'appareil sont complets.

Consignes pour l'installation mécanique :

Effectuer le montage en tenant compte des dispositions et règles standards à ce titre applicables pour le lieu de mesure (par ex. des règles de soudage, etc.) Sont notamment à considérer :

- Mesure technique de températures selon VDE /VDI, directives, ordonnances sur les instruments de mesure pour la mesure de températures.
- Les directives « CEM », celles-ci sont à respecter.
- Ne pas poser les câbles de sonde en parallèle avec des câbles de puissance.
- Il est conseillé d'utiliser des câbles blindés, ce faisant raccorder l'une des extrémités du blindage sur le DDC/API.

Effectuer l'installation en respectant la conformité des paramètres techniques correspondants des thermomètres aux conditions d'utilisation réelles, notamment :

- Plage de mesure
- Pression maximale admissible, vitesse d'écoulement
- Longueur de montage, dimensions des tubes
- Éviter les oscillations, vibrations, chocs (< 0,5 G)

Attention ! Il faut impérativement tenir compte des limites de sollicitation mécaniques et thermiques des tubes de protection suivant DIN 43763 et/ou suivant les standards spécifiques de S+S !

Consignes pour le raccordement au process des sondes à visser :

Si possible, choisissez le matériau du tube de protection de façon à ce qu'il soit conforme au matériau de la tuyauterie ou de la paroi du récipient dans laquelle /lequel le thermomètre sera monté !

Voici la température maximale T_{max} et la pression maximale p_{max} pour : doigts de gant en laiton TH-ms = +150 °C, p_{max} = 10 bars et doigts de gant en acier inox TH-VA (standard) = +400 °C, p_{max} = 40 bars.

Raccord fileté :

Lors du montage, veillez au positionnement correct du joint ou du matériau d'étanchéité ! Les couples de serrage sont donnés à titre indicatif pour les raccords filetés :

M 18 x 1,5; M 20 x 1,5; G1/2" : 50 Nm
M 27 x 2,0; G3/4" : 100 Nm

Fixation par bride :

Pour fixer une bride, veillez à appliquer un serrage égal à chacune des vis de la bride. La vis de serrage latérale doit être bien serrée, car sinon l'embout du tube de sonde pourrait passer à travers.

Doigts de gant à souder :

Respectez les règles de soudage spécifiques. Les soudures doivent être dépourvues d'aspérités ou d'effets similaires qui pourraient influencer la compatibilité de l'installation avec un système NEP.

Les conduites à haute pression nécessitent des contrôles de pression et une surveillance régulière.

INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET DE PLANIFICATION

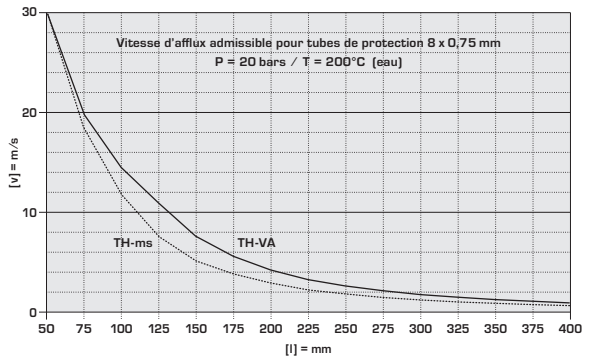
Vitesses d'afflux admissibles pour tubes de protection afflués en travers dans l'eau.

Cet afflux fait que le tube de protection est mis en vibration.

Si la vitesse d'afflux n'est que légèrement dépassée, ceci peut entraîner des effets négatifs sur la durée de vie du tube de protection (fatigue des matériaux).

Veillez respecter les vitesses d'afflux admissibles pour tubes de protection en acier inox (voir diagramme TH-VA) ainsi que pour tubes de protection en laiton (voir diagramme TH-ms).

Éviter les décharges de gaz ou les coups de bélier car ceux-ci nuisent à la durée de vie des tubes de protection ou les endommagent.



Ввинчиваемый термометр сопротивления THERMASGARD® RGTF 2 с горловиной, пассивным выходом, сменной измерительной вставкой и прямой защитной трубкой для измерения относительно высоких температур в газообразных или жидких средах – например, для измерения температуры дымовых газов и отработанного воздуха.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Диапазон измерения:.....-35 ...+600 °C
 (опционально – расширенный диапазон измерения -100 °C...+750 °C)

Чувствительный элемент/
 выход:.....см. таблицу, пассивный, стеклянный
 измерительный резистор

Класс точности:.....класс B, DIN EN 60751

Тип подключения:по двухпроводной схеме
 (опционально также четырехпроводная)

Измерительный ток:прибл. 1мА

Монтаж/подключение:.....присоединительная резьба G 1 / 2

Защитная трубка:.....высококачественная сталь, 1.4571, B4A, G 1 / 2

Размеры защитной трубки:.....Ø = 9 мм

Длина трубки горловины:.....HL = 80 мм

Присоединительная головка:....Б-образной формы, алюминий,
 цвет – белый алюминий (аналогичен RAL9006),
 Температура окружающей среды -20 / +100 °C,
 M 20 x 1,5

Электрическое подключение:....0,14 - 2,5 мм², по винтовым зажимам
 на керамическом цоколе

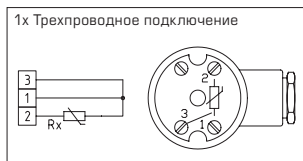
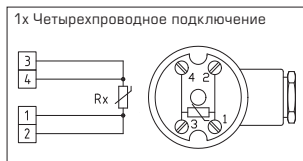
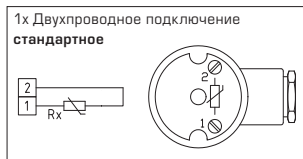
Макс. давление:40 бар

Сопротивление изоляции:.....≥ 100 МОм, при 20 °C [500 В постоянного тока]

Влажность (относительная):....< 95 %

Класс защиты:III (согласно EN 60 730)

Степень защиты:IP 54 (согласно EN 60 529)



Тип/группа товаров 1	Чувствительный элемент/выход	100 мм	150 мм	200 мм	250 мм	300 мм	500 мм
RGTF 2 Pt100	Pt100	●	●	●	●	●	●
RGTF 2 Pt1000	Pt1000	●	●	●	●	●	●
При заказе укажите:	Тип и номинальную длину Пример: RGTF2 Pt100, 250 мм; RGTF2 Pt100, 1000 мм						
Данные, указываемые при индивидуальном заказе:	Тип, Чувствительный элемент, диапазон измерения, тип подключения, монтаж/подключение, номинальная длина трубки горловины и установочная длина.						

Общий принцип измерения для датчика температуры HLK (HVAC):

Принцип измерения температуры основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента (сенсора), находящегося внутри датчика, от температуры. Выходной сигнал сопротивления определяется типом чувствительного элемента. Различают следующие пассивные/ активные чувствительные элементы:

- а) измерительный резистор Pt 100 (соотв. DIN EN 60 751)
- б) измерительный резистор Pt 1000 (соотв. DIN EN 60751)
- в) измерительный резистор Ni 1000 (соотв. DIN EN 43 760, TCR=6180 ppm/K)
- г) измерительный резистор Ni 1000_TK5000 (TCR=5000 ppm/K)
- д) LM235Z, полупроводник IC (10 мВ/К, 2,73 В/°С), при подключении учитывайте полярность +/-!
- е) NTC (соотв. DIN 44070)
- ж) PTC
- з) кремниевые температурные сенсоры КТУ

Важнейшие характеристики датчиков температуры представлены на последней странице руководства. Для отдельных датчиков, согласно приведенным данным, характерно повышение в диапазоне от 0 до 100°С (величина ТК). Максимальные возможные диапазоны измерения различны у разных сенсоров (см. отдельные примеры в технических данных).

Указание!

Глубину погружения для погружных датчиков следует выбирать таким образом, чтобы погрешность измерения, вызванная отводом тепла, находилась в допустимых пределах. Нормативное значение: 10 x Ø защитной трубки + длина чувствительного элемента. В случае корпусных датчиков (особенно при наружном исполнении) следует учитывать влияние теплового излучения. При необходимости может использоваться приспособление для защиты от солнечных лучей и посторонних предметов SS-02.

Максимальная температурная нагрузка деталей:

Все датчики температуры необходимо защищать от перегрева!

Стандартные нормативные значения действительны для отдельных конструктивных элементов в зависимости от выбора материала в нейтральной атмосфере и при прочих нормальных условиях эксплуатации (см. таблицу справа).

При комбинировании различных изоляционных материалов действительна наименьшая из температур.

Деталь..... макс. температурная нагрузка

Присоединительная головка В-образной формы:

Алюминиевое литье с резиновым уплотнением.....	+100°С
Алюминиевое литье с силиконовым уплотнением	+150°С
«VA»-деталь с тефлоновым уплотнением	+200°С

Пластиковая головка:

Присоединительный кабель	+100°С
ПВХ-норм. (ПВХ термостабилизир.).....	+70°С (+105°С)
Силикон	+180°С
PTFE (политетрафторэтилен).....	+200°С
Изоляция из стеклонити с оплеткой из высококач. стали.....	+400°С

RU Характеристики сопротивления пассивных датчиков температуры (Подробности на последней странице)

В целях предотвращения повреждений и неисправностей предпочтительно применение экранированных кабелей.

Необходимо избегать параллельной прокладки с токоведущими кабелями.

Соблюдайте предписания техники электрической безопасности!

Установка приборов должна производиться только квалифицированным персоналом.

Предельные отклонения по классам:

Допуски при 0°С:

Чувствительные элементы из платины (Pt100, Pt1000):

DIN EN 60751, класс Б.....	± 0,3 К
1/3 DIN EN 60751, класс Б.....	± 0,1 К

Чувствительные элементы из никеля:

Ni1000 DIN EN 43760, класс Б.....	± 0,4 К
Ni1000 1/2 DIN EN 43760, класс Б	± 0,2 К
Ni1000 TK5000.....	± 0,4 К

ВНИМАНИЕ!

Измерительный ток вследствие саморазогрева оказывает влияние на точность измерения термометра и по этой причине не должен превышать нижеприведенного значения:

Контрольные величины для измерительного тока:

Чувствительный элемент.....	I _{макс.}
Pt100, Pt1000 (тонкопленочный).....	<0,1 - 0,3 mA
Ni1000 (DIN), Ni1000 TK5000.....	<2 mA
NTC's	<1 mA
LM235.....	400 µA ... 5 mA

Приборы следует устанавливать в обесточенном состоянии. Подключение должно осуществляться исключительно к безопасно малому напряжению. Повреждения приборов вследствие несоблюдения упомянутых требований не подлежат устранению по гарантии; ответственность производителя исключается. Установка приборов должна осуществляться только авторизованным персоналом. Действительны исключительно технические данные и условия подключения, приведенные на поставляемых с приборами этикетках/табличках и в руководствах по монтажу и эксплуатации. Отклонения от представленных в каталоге характеристик дополнительно не указываются, несмотря на их возможность в силу технического прогресса и постоянного совершенствования нашей продукции. В случае модификации приборов потребителем гарантийные обязательства теряют силу. Эксплуатация вблизи оборудования, не соответствующего нормам электромагнитной совместимости (EMV), может влиять на работу приборов. Недопустимо использование данного прибора в качестве устройства контроля/наблюдения, служащего исключительно для защиты людей от травм и угрозы для здоровья/жизни, а также в качестве аварийного выключателя устройств и машин или для аналогичных задач обеспечения безопасности.

Размеры корпусов и корпусных принадлежностей могут в определенных пределах отличаться от указанных в данном руководстве. Изменение документации не допускается. В случае рекламаций принимаются исключительно целые приборы в оригинальной упаковке.

Указания к механическому монтажу:

- Монтаж должен осуществляться с учетом соответствующих, действительных для места измерения предписаний и стандартов (напр., предписаний для сварочных работ). В особенности следует принимать во внимание:
 - указания VDE/VDI (союз немецких электротехников/союз немецких инженеров) к техническим измерениям температуры, директивы по устройству измерения температуры
 - директивы по электромагнитной совместимости (их следует придерживаться)
 - непременно следует избегать параллельной прокладки токоведущих линий
 - рекомендуется применять экранированную проводку; экран следует при этом с одной стороны монтировать к DDC/PLC.

Монтаж следует осуществлять с учетом соответствия прилагаемых технических параметров термометра реальным условиям эксплуатации, в особенности:

- диапазона измерения
- максимально допустимого давления и скорости потока
- установочной длины, размера трубки
- допустимых колебаний, вибраций, ударов (д.б. < 0,5 G).

Внимание! В обязательном порядке следует учитывать предельные допустимые механические и термические нагрузки для защитных трубок согл. DIN 43763 либо специальных стандартов S+S!

Указания к монтажу встраиваемых датчиков:

Материал защитной трубки следует выбирать таким образом, чтобы он по возможности соответствовал материалу соединительной трубки или стенки резервуара, в которую встраивается термометр! Максимальная температура T_{max} и максимальное давление p_{max} : для латунных втулок TH-ms $T_{max} = +150^{\circ}C$, $p_{max} = 10$ бар; для втулок из высококачественной стали TH-VA (стандартно) $T_{max} = +400^{\circ}C$, $p_{max} = 40$ бар.

Присоединительная резьба:

При монтаже следует обращать внимание на правильную укладку уплотнения или уплотнительного материала! Нормативные значения допустимого момента затяжки для присоединительной резьбы:

M 18 x 1,5; M 20 x 1,5; G 1/2"	: 50 Nm
M 27 x 2,0; G 3/4"	: 100 Nm

Фланцевое соединение:

Винты при фланцевом закреплении следует затягивать равномерно. Боковой упорный винт должен обеспечивать надежную фиксацию, в противном случае возможно проскальзывание стержня датчика.

Приварные втулки:

Следует учитывать специальные правила проведения сварочных работ. Недопустимо возникновение неровностей или аналогичных дефектов в зоне сварного шва, которые оказывают влияние на cleaning in place-пригодность установки. Для трубопроводов высокого давления необходимы устройства понижения давления и оборудование для контроля.

УКАЗАНИЕ К МОНТАЖУ И ПЛАНИРОВАНИЮ

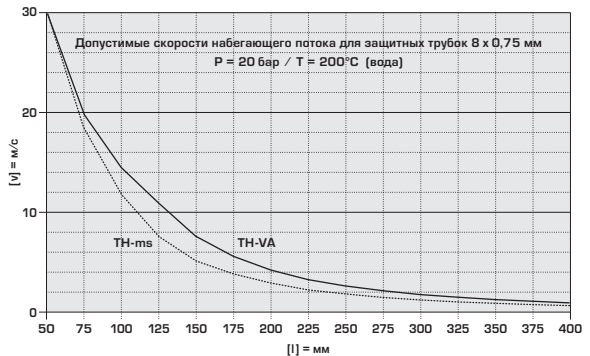
Допустимые скорости набегающего потока для защитных трубок в воде при поперечном обтекании

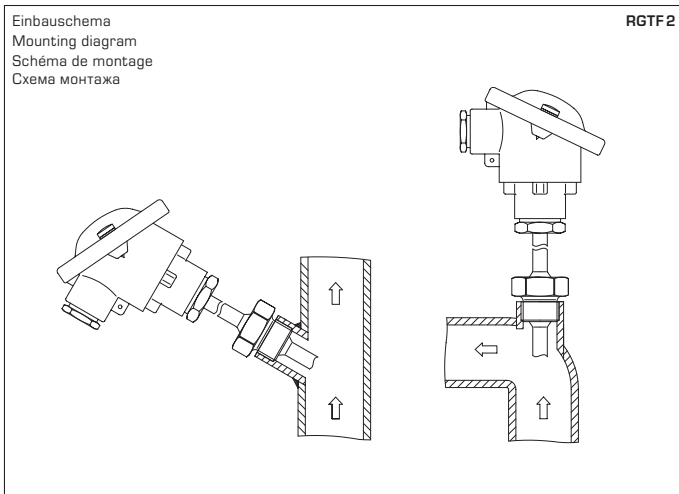
Набегающий поток возбуждает колебания защитной трубки.

Даже незначительное превышение указанной скорости набегающего потока может негативно сказываться на долговечности защитной трубки (усталость материала).

Следует учитывать допустимые скорости набегающего потока для защитных трубок из высококачественной стали (диаграмма TH-VA) и из латуни (диаграмма TH-ms).

Следует избегать газовых разрядов и скачков давления, поскольку они оказывают негативное влияние на долговечность или повреждают трубки.





© Copyright by S+S Regeltechnik GmbH

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung von S+S Regeltechnik GmbH gestattet.

Reprints, in part or in total, are only permitted with the approval of S+S Regeltechnik GmbH.

La reproduction des textes même partielle est uniquement autorisée après accord de la société S+S Regeltechnik GmbH.

Перепечатка, в том числе в сокращенном виде, разрешается лишь с согласия S+S Regeltechnik GmbH.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Errors and technical changes excepted.

Sous réserve d'erreurs et de modifications techniques.

Возможны ошибки и технические изменения.

Widerstandskennlinien für passive Temperatursensoren
Resistance characteristics of passive temperature sensors
Courbes caractéristiques pour capteurs de température passive
Характеристики сопротивления пассивных датчиков температуры

Temp. °C	Pt100 Ω	Pt1000 Ω	Ni1000 Ω	Ni1000 TK5000 Ω	FeT Ω	KTY 81-210 kΩ	LM 235Z mV	Temp. °C
-50,0	80,31	803,10	743,00	790,88	-	1 068,65	2 232,00	-50,0
-40,0	84,27	842,70	791,00	830,83	-	1 158,95	2 332,00	-40,0
-30,0	88,22	882,20	842,00	871,69	1 934,70	1 269,25	2 432,00	-30,0
-20,0	92,16	921,60	893,00	913,48	2 030,41	1 385,15	2 532,00	-20,0
-10,0	96,09	960,90	946,00	956,24	2 127,68	1 508,65	2 632,00	-10,0
0,0	100,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	2 226,53	1 639,60	2 732,00	0,0
10,0	103,90	1 039,00	1 056,00	1 044,79	2 327,01	1 778,10	2 832,00	10,0
20,0	107,79	1 077,90	1 112,00	1 090,65	2 429,15	1 924,15	2 932,00	20,0
25,0	109,74	1 097,40	1 141,00	1 113,99	2 480,86	2 000,00	2 982,00	25,0
30,0	111,67	1 116,70	1 171,00	1 137,61	2 533,00	2 077,80	3 032,00	30,0
40,0	115,54	1 155,40	1 230,00	1 185,71	2 638,60	2 238,90	3 132,00	40,0
50,0	119,40	1 194,00	1 291,00	1 234,97	2 745,99	2 407,60	3 232,00	50,0
60,0	123,24	1 232,40	1 353,00	1 285,44	2 855,23	2 583,80	3 332,00	60,0
70,0	127,07	1 270,00	1 417,00	1 337,14	2 966,36	2 767,50	3 432,00	70,0
80,0	130,89	1 308,90	1 483,00	1 390,12	3 079,42	2 958,80	3 532,00	80,0
90,0	134,70	1 347,00	1 549,00	1 444,39	3 194,47	3 152,50	3 632,00	90,0
100,0	138,50	1 385,00	1 618,00	1 500,00	3 311,56	3 363,90	3 732,00	100,0
110,0	142,29	1 422,00	1 688,00	1 556,98	3 430,75	3 577,75	3 832,00	110,0
120,0	146,06	1 460,60	1 760,00	1 615,36	3 552,09	3 799,10	3 932,00	120,0
130,0	149,82	1 498,20	1 833,00	1 675,18	3 675,65	4 028,05	4 032,00	130,0
140,0	153,58	1 535,80	1 909,00	1 736,47	3 801,48	4 188,10	4 132,00	140,0
150,0	157,31	1 573,10	1 987,00	1 799,26	3 929,65	4 397,70	4 232,00	150,0

Temp. °C	NTC 1k0hm Ω	NTC 1,8k0hm Ω	NTC 3k0hm Ω	NTC 5k0hm Ω	NTC 10k0hm kΩ	NTC 10k PRE kΩ	NTC 20k0hm kΩ	NTC 50k0hm kΩ
-50,0	32 886,00	-	200 338,00	333 914,00	667,83	441,30	1 667,57	4 168,93
-40,0	18 641,00	-	100 701,00	167 835,00	335,67	239,80	813,44	2 033,61
-30,0	10 961,00	-	53 005,00	88 342,00	176,68	135,20	415,48	1 038,70
-20,0	6 662,00	-	29 092,00	48 487,00	96,97	78,91	221,30	553,24
-10,0	4 175,00	8 400,00	16 589,00	27 649,00	55,30	47,54	122,47	306,18
0,0	2 961,00	5 200,00	9 795,20	16 325,40	32,65	29,49	70,20	175,51
10,0	1 781,00	3 330,00	5 971,12	9 951,80	19,90	18,79	41,56	103,90
20,0	1 205,00	2 200,00	3 748,10	6 246,80	12,49	12,26	25,35	63,49
25,0	1 000,00	1 800,00	3 000,00	5 000,00	10,00	10,00	20,00	50,00
30,0	834,20	1 480,00	2 416,80	4 028,00	8,06	8,19	15,89	39,71
40,0	589,20	1 040,00	1 597,50	2 662,40	5,32	5,59	10,21	25,53
50,0	424,00	740,00	1 080,30	1 800,49	3,60	3,89	6,72	16,80
60,0	310,40	540,00	746,12	1 243,53	2,49	2,76	4,52	11,30
70,0	231,00	402,00	525,49	875,81	1,75	1,99	3,10	7,75
80,0	174,50	306,00	376,85	628,09	1,26	1,46	2,12	5,42
90,0	133,60	240,00	274,83	458,06	0,92	1,08	1,54	3,85
100,0	103,70	187,00	203,59	339,32	0,68	0,82	1,12	2,79
110,0	81,40	149,00	153,03	255,03	0,51	0,62	0,82	2,05
120,0	64,70	118,00	116,58	194,30	0,39	0,48	0,61	1,52
130,0	51,90	95,00	89,95	149,91	0,30	0,38	0,46	1,15
140,0	42,10	77,00	70,22	117,04	0,23	0,30	0,35	0,88
150,0	34,40	64,00	55,44	92,39	0,18	0,24	0,27	0,68