

Life Is On

Eurotherm[®]

by Schneider Electric

Produktübersicht Product Summary

Temperaturfühler
Temperature Sensors



eurotherm.de/sensors

Eurotherm

Seit 1967 gibt es Eurotherm in Deutschland. Neben den bekannten Produkten Regler, Schreiber, Thyristorsteller, sind wir auch im Bereich der „Temperatur-Messtechnik“ tätig.

Unser Lieferprogramm umfasst:

- Eine breite Palette von Widerstandsthermometern und Thermoelementen im Messbereich -200....+2400 °C
- Messwiderstände Pt100, Pt500, Pt1000, Ni100 und Sonderbauformen z. B.: Cu53 Ohm drahtgewickelt, Keramik und Glas, Dünnschicht in Bauform Chip oder gehäust, runder Bauform
- Bauteile, Leitungen, Messumformer
- Präzisionsdrehteile (gedreht, gefräst, gebohrt, tiefgebohrt)

Eurotherm Produkte finden in vielen Branchen Anwendungen: Stahlindustrie, Kraftwerke, Glasindustrie, Chemie, Petrochemie, Anlagenbau, Luftfahrt (AMS2750) und Automobilindustrie (CQI9 3rd edition).

Wir bieten Unterstützung zur Klärung technischer und metrologischer Fragen für Temperaturmessung auch vor Ort bei unseren Kunden.

Dank der neuesten Technologie steht die Marke EUROTHERM für höchste Produktqualität.

Eurotherm verfügt über folgende Zertifikate:

- Qualitätszertifikat ISO9001:2008 TÜV Zertifikat-No.: 951 14 6502 Gültigkeit: 02.09.2017
- DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
- ATEX-Zertifikat für Exd Nr. KDB 04ATEX022X
- ATEX-Zertifikat für Exi Nr. KDB 04ATEX037X
- ATEX-Zertifikat für Exi/M1 Nr. KDB 06ATEX023X
- Zertifikat der Gesundheitsqualität Nr. HZ/D/4224/2006
- TÜV-Zulassung für Umstempelung nach PN-EN10204



Eurotherm

Eurotherm Germany was established in 1967. The company is known for Controllers, Recorders, Contactor and Power Controllers. Our product range contains also sensor products.

The portfolio includes:

- a wide range of resistance thermometers and thermocouples from -200....+2400 °C
- precision resistance thermometers Pt100, Pt500, Pt1000, Ni100 and special formats i. e.:Cu53 ohm wired-wound, ceramic and glass, thin layer in chip format or encapsulated
- components, wires, transmitters, cables
- precision mechanical parts (turned, milled, drilled, deep-drilling or deep boring)

Our products are used in many different industries and applications: steel-works, thermal power stations, OEMs, glass, chemical, heat treatment, aerospace (AMS2750) and automotive industries (CQI9 3rd edition).

We provide technical support for all questions regarding metrology and temperature measuring, onsite and remote.

Thanks to the latest technology, we strive to achieve the highest quality in our products.

We have the following certificates:

- Qualitycertification ISO9001:2008 TÜV Certificate-No.: 951 14 6502 valid: 02.09.2017
- DAkkS accreditation according to DIN EN ISO/IEC 17025:2005
- ATEX-certificate for Exd no KDB 04ATEX022X
- ATEX-certificate for Exi no KDB 04ATEX037X
- ATEX-certificate for Exi/M1 no KDB 06ATEX023X
- Health quality certificate no HŽ/D/4224/2006
- TÜV-approval for material check and stamping according to EN10204



Thermoelemente und Widerstandsthermometer mit Anschlusskopf (optional mit Prüfloch)

Thermocouples and Resistance Thermometers with terminal head (optional calibration hole)



Thermoelemente und Widerstandsthermometer mit Anschlusskopf sind für Temperaturmessung in Gasen oder Flüssigkeiten in Geräten, Rohrleitungen und Behältern gedacht. Der Temperaturbereich ist vom eingesetzten Messelement abhängig, -200 °C bis $+1200\text{ °C}$. Das Schutzrohr ist aus säurebeständigem Stahl gefertigt. Ausführungen mit speziellen Materialien ermöglichen Messungen in aggressiven Medien. Der Messeinsatz ist auswechselbar und verlangt somit keine Demontage des Temperatur-Fühlers, die Armatur kann in der Anlage bleiben.

Thermocouples and resistance thermometers fitted with a terminal head are designed for temperature measurement of gases and liquids in pipelines, tanks and a range of equipment.

The measuring range is from -200 °C to $+1200\text{ °C}$. The protection tube is made of acid resistant steel. Other materials are available which enable measurement in aggressive environments. The measuring element is replaceable without disassembly of process protection tube.

Thermoelemente und Widerstandsthermometer mit angeschlossenen Leitungen

Thermocouples and Resistance Thermometers with Cable



Thermoelemente und Widerstandsthermometer mit fest angeschlossenen Leitungen sind für Temperaturmessung in/an Geräten, Aggregaten und Maschinen vorgesehen. Durch die verschiedenen Anschlussmöglichkeiten, Stutzen, Verschraubungen oder Flansche können schnelle und einfachere Befestigungen gewährleistet werden. In Abhängigkeit des Einsatzortes des Temperatur-Sensors können entsprechende Leitungen angeschlossen werden. Je nach Umgebung und Temperatur können wir Leitungen mit folgenden Isolationen anbieten:

- PVC oder Silikon mit und ohne Schirm
- Teflon, mit und ohne Schirm, bis $+250\text{ °C}$ kurzfristig bis 265 °C
- Glasseide mit Drahtgeflecht

Thermocouples and resistance thermometers fitted with interconnecting cable have been designed for temperature measurement of aggregates and other applications. Various fittings provide fast and secure fixing of the sensor to the device being measured. Depending on the location of the sensor and ambient temperature we can always offer the right choice of materials e. g. PVC, PTFE, silicon, glass fibre.

Mineralisierte Thermoelemente und Widerstandsthermometer

Sheated Thermocouple and Resistance Thermometers

Mineralisierte Temperaturfühler haben sich sehr vorteilhaft in der Chemie und bei schwer zugänglichen Messstellen bewährt. Lieferbar sind: Mantel-Thermoelemente ab 0,25 mm und Widerstandsthermometer ab 1,0 mm. Diese Temperatursensoren können in äußerst schwierigen Einbaubedingungen eingesetzt werden. Einsatztemperatur umfasst: -200 °C bis +1200/1400 °C

Sensors of this type are built of conducting wires isolated by strong pressed magnesium oxide and metal sheath which acts as protection of the measuring element. They provides fast temperature reading, minimize the risk of electrical short and also enables very good mechanical and chemical protection. Sheath-thermocouple are used in applications where speed and precision of measurement in difficult environmental conditions are important.



Thermoelemente und Widerstandsthermometer zum Einbau in Schutzhülsen

Thermocouples and Resistance Thermometers for installation in external T-Wells

Thermoelemente und Widerstandsthermometer zum Einbau in bauseitig vorhandenen Schutzhülsen sind für Temperaturmessung in Geräten, Gasen und Flüssigkeiten vorgesehen. Verwendet werden diese bei Prozessen mit hohem Druck in der chemischen Industrie und in Raffinerien.

Thermocouple and resistance thermometers fitted in additional thermowells have been designed for temperature measurement of gases and liquids. They are used particularly in high pressure applications, in the chemical industry, refineries, etc.



Thermoelemente und Widerstandsthermometer mit ATEX-Zulassungen (EExi und EExd)

Thermocouples and Resistance Thermometers with ATEX-approval (EExi and EExd)



Thermoelemente und Widerstandsthermometer in explosionsgeschützter Bauform sind für Temperaturmessung in explosionsgefährdeten Zonen (z.B.: Gase, Nebel, Dampf und Staub) vorgesehen. Der Anschlusskopf für ATEX EExi und EExd ist mit 1 oder 2 Kabeleinführungen lieferbar. Im Kopf kann ein Klemmsockel und/oder Messumformer eingebaut werden. Anschlussköpfe für Zulassung ATEX-EExi können mit erhöhtem Deckeldom geliefert werden. Hier können 2 Messumformer installiert werden.

Flame proof thermocouples and resistance thermometers have been designed for temperature measurement in hazardous areas, for example, gases, mist, vapour or dust. The flame proof head may have 1 or 2 cable glands and may be equipped with terminal block or transmitter. Connection heads approved to EExi with high pressure cap are available. It is also possible to install a 2 transmitter head.

Mehrfach-Widerstandsthermometer und -Thermoelemente

Multipoint thermocouples and resistance thermometers



Mehrfach-Temperaturfühler (Widerstandsthermometer und/oder Thermoelemente) dienen zur Messung des Temperaturverlaufs in Behältern und Reaktoren. Die in einem Schutzrohr verteilten Messstellen erfassen die Temperatur an unterschiedlichen Punkten, verteilt über die gesamte Länge. Sie können in den unterschiedlichsten Industriebereichen Anwendung finden. Wir fertigen nach Ihren Anforderungen reaktionsschnelle Temperaturfühler zur schnellen Erfassung der Temperaturverteilung bei gasförmigen Medien. Bei speziellen Einbauverhältnissen stehen für die Messung der Temperaturverteilung in flüssige Medien, Gasen und Metallen SonderbaufORMen zur Verfügung.

We produce a wide range of multipoint sensors used for temperature distribution measurement in containers and columns. Several sensors situated at various positions in a protection tube measure the temperatures at different immersion depths. These sensors are widely used in many industries. We offer specially designed fast readout, small sensors for measuring temperature of gases and also durable heavy sensors for liquid metals.

Widerstandsthermometer für Lebensmittel- und Pharmaindustrie

Resistance Thermometer for food and pharmaceutical industry

Widerstandsthermometer mit Hygieneanschluss finden Verwendung in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie. Mögliche Ausführungen: mit Stutzen, Clamp-Anschluss, Blindkegel, Nutmutter und mit Kugeleinschweißverschraubung. Die Widerstandsthermometer haben Zulassungen für den Einsatz in der Verarbeitung von Lebensmitteln. Das Zertifikat der Gesundheitsqualität HŽ/D/4224/2006 vom Staatlichen Hygieneinstitut liegt vor. Spezielle Oberflächen-Bearbeitung mit einer Rautiefe von $< 0,8 \mu\text{m}$ und oder $< 0,4 \mu\text{m}$ sind lieferbar. Hierfür können Prüfzertifikate erstellt werden.

Resistance thermometers with hygienic connection have been designed for temperature measurement in food and the pharmaceutical industry. There are various options available: threaded fitting, clamp connection, roller, nut and ball grip. The admission for contact with food is confirmed by Health Quality Certificate HŽ/D/4424/2006 issued by PZH (Polish Hygiene Institute).



Schutzhülsen (T-Wells) und Schutzrohre Thermowells

Die Schutzhülsen bzw. -rohre für Widerstandsthermometer und Thermoelemente, werden in verschiedenen Ausführungen gefertigt. Im Hinblick auf die Einbaubedingungen, können die Hülsen als Einschweiß-, Einschraub- und Flanschhülsen angeboten werden. Die jeweiligen Eigenschaften des zu messenden Mediums entscheiden über die Art, Bauform und Typ. Zum Einsatz in aggressiven Medien liefern wir Oberflächen und Schutzhülsen mit Teflon-, Halarüberzug und/oder Hartmetallbeschichtung. Sonderwerkstoffe: Titan, Tantal und Zirkonium sind auch lieferbar.

Thermowells for resistance thermometers and thermocouples can be produced in many designs. Depending on the type of process, thermowells are of welded, screwed or flanged type. The physical properties of the medium determines the style and type of thermowell – tube or solid barstock (high pressure). For production we use a wide range of materials, resistant to many aggressive environments e. g. HALAR, Teflon and special coatings. Additional protection by Titanium, Tantalum and Zirconium are also available.



Temperatur-Sensoren für Reifen-/Gummiindustrie

Sensors for rubber industry

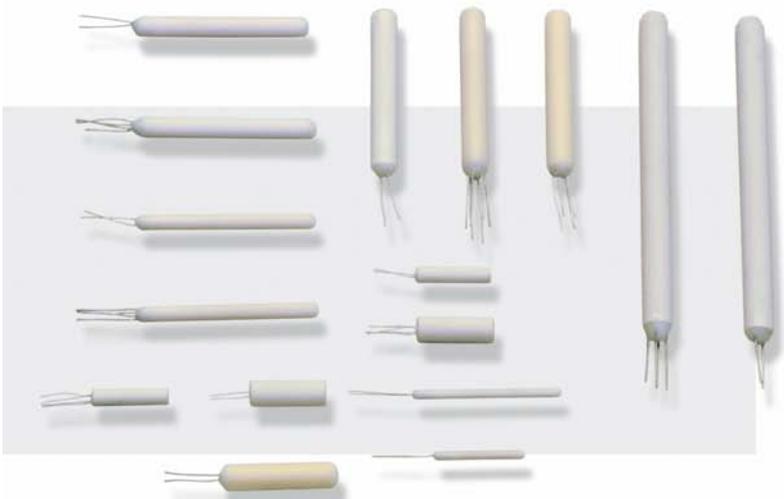


Wir fertigen Temperatur-Sensoren für den Einsatz in der Reifen- und Gummiindustrie. Schwierige Arbeitsbedingungen, sowie schnelle Ansprechzeiten verlangen spezielle, technische Lösungen.

We supply sensors for use in the rubber industry. Difficult working conditions and expected fast response require the use of special technical solutions.

Messwiderstände

RTD's



Seit vielen Jahren liefern wir hochqualitative Messwiderstände (Pt100, Ni100), die das Herz eines jeden Widerstandsthermometers bilden. Die ausgereifte Fertigungstechnologie, unterstützt durch professionelle Messgeräte, ermöglicht uns die Herstellung von hochqualitativen Messwiderständen. Wir stellen Messwiderstände mit Außendurchmesser von 0,75 mm bis 5 mm in den Klassen B, A, AA, spezielle Sondertoleranzen und als vorgealterte Sensoren her. Sonderbauformen, Sondertoleranzen (Cu50/53 Ohm), Flachmesswiderstände und gehäuste Flachmesswiderstände (runde Bauform) sind lieferbar.

We have supplied high quality RTDs like Pt100 and Ni100 since many years. The RTD element is the core of each sensor. The unique technology combined with professional measuring equipment allow us to supply high-class products. We supply RTDs with diameters from 0,75 mm to 5 mm in accuracy class B, A, AA according to EN60751. Other selected qualities as well as pre aged RTDs are possible on request. Next to classic wire wound RTD we supply Thin-Film-Elements as well as encapsulated TFE in round shape. RTDs in special tolerances and designs are possible, for example: Cu 50 or 53 ohms, 2xPt100, 3xPt100, 1xPt500, 1xPt1000, 1xNi500 and 1xNi1000 ohms.

Präzisionsdrehteile, mechanische Bearbeitung, CNC Fertigung

Precision turned parts, machine processing,
CNC machinery

Wir bieten mechanische Bearbeitung an. Der Maschinenpark besteht aus hochqualitativen CNC-Dreh- und Fräsmaschinen, Schleifmaschinen und Spezialmaschinen für Tieflochbohrungen. Schweißarbeiten werden mit Halbautomaten, MIG- und TIG-Schweißverfahren und mit Laser-Schweißmaschinen durchgeführt. Das Schweißpersonal unterliegt speziellen Prüf- und Schulungsvorschriften. Hierfür sind Zeugnisse vorhanden und können auf Wunsch vorgelegt werden.

As a special service we offer precision turned parts and machine processing by high quality CNC lathes, milling machines, grinders and also special equipment for deep drilling/boring of solid bar material. Automatic welding machines are used for production. Welding: MIG-MAG, TIG and laser. Material certificates are available.



Kabel und Anschlussleitungen Cables

Die Anschlussleitungen sind Bestandteil der zu liefernden Widerstandsthermometer und Thermoelemente. Wir bieten eine breite Palette von Anschluss-, Ausgleichs-, Thermo- und Cu-Leitungen, mit Isolation aus Silikon, Teflon, PVC, Glasseide und Keramikfasern (beständig bis 1200 °C) an.

Extension cable for both resistance thermometer and thermocouples can be supplied. We offer a wide range of compensating, thermocouple and copper cables with following insulations: silicone, teflone, PVC, glass fibre, ceramic fibre (suitable for temperatures up to max. +1200 °C).

In addition to single-core cable we supply double and multi-core cable as well.



Messumformer (Anschlusskopf und Schienenmontage), Trennverstärker Transmitters (in-head and rail mounting), Loop powered isolators



Unsere Temperatur-Messumformer wandeln das Sensor-signal in ein Ausgangssignal 4-20 mA-, 4-20 mA + HART-, 0-10 V und/oder ein Profibus PA-Signal. Die Messumformer können mit Universaleingang für Widerstandsthermometer oder auch Thermoelement geliefert werden. Lieferbar auch mit Zulassung ATEX EExi a/b.

Die Montage unserer Messumformer kann im Anschlusskopf oder auf einer DIN Hut-Schiene erfolgen. 1- und 2-Kanal Trennverstärker gehören ebenfalls zu unserem Lieferprogramm.

Microprocessor temperature transmitters convert the input signals from temperature sensors, into proportional output current signal 4-20 mA, 4-20 mA + HART, voltage 0-10V or digital PROFIBUS PA. Transmitters are available as universal or dedicated to resistance thermometers or thermocouples. Transmitters are offered in standard or intrinsic-safe versions (ATEX EExi a/b). They may be installed in-head or on DIN rail. Also available in our range are 1- and 2-channel loop powered isolators.

Mess- und Regelgeräte Temperaturecontroller



Für Temperaturregelung und -anzeige bieten wir eine Vielzahl unterschiedlicher Regler, Anzeigergeräte und Datenmanagementsysteme. Die Regelausgänge sind für PID, EIN/AUS oder Dreipunkt-Schritt konfigurierbar. Die Universaleingänge bieten eine Auswahl von Thermoelementen, Widerstandsthermometern und Lineareingängen. Optional sind digitale Kommunikationsschnittstellen verfügbar. Die integrierte Selbstoptimierung bietet die bestmögliche Regelung, für ihre Anwendung.

We offer a wide range of controllers, indicators and data acquisition recorders. Control is configurable for PID, ON/OFF or valve positioning. The universal inputs accept a wide choice of thermocouples, RTDs and linear inputs. Digital communication interfaces are available as an option. The integrated auto-tune function offers best control for your application

Warum kalibrieren?

Eine Kalibrierung beugt Messfehler in Ihrer Anlage vor, erkennt nicht konforme Geräte und kann Ihnen so Gründe für Probleme mit der Produktqualität aufzeigen. Einem kalibrierten Prozess können Sie voll vertrauen. Ihre Kunden dürfen sicher sein, dass Ihrem Unternehmen die Qualität am Herzen liegt, alle benötigten Standards vollständig eingehalten werden und somit Ihre Produkte allen Ansprüchen entsprechen.

Wir liefern Ihnen einen Kalibrierservice für Eurotherm Produkte, sowie für Produkte von anderen Herstellern. Unsere Kalibrierung umfasst einen weiten Bereich verschiedener Parameter.

Schnell, einfach und auditsicher

Der Kalibrierservice von Eurotherm bietet Ihnen Sicherheit und Vertrauen durch die Eurotherm Kalibrierung: Wir erhöhen die Qualität Ihrer Anlage und liefern den Service, den Sie brauchen.

Die Aufgabe unseres Service Centers ist nicht nur die Diagnose und Reparatur von Produkten, sondern auch eine Reihe von Aktivitäten und Hilfestellungen, die unsere Kunden unterstützen. Eine Kalibrierung mit Referenzmessgeräten (Kalibratoren), die nach nationalen Standards geprüft sind, erhöht die Verfügbarkeit Ihrer Produktionsanlagen.

Why calibrate?

Calibration eliminates measurement errors, detects non-conform instruments and allows you to address a root cause of product quality problems. It provides confidence in the process, proves to your customers that you take quality seriously, demonstrates compliance to required standards and allows your customers to feel secure in the quality of your products.

We provide calibration services for Eurotherm and third party instrumentation covering a wide range of parameters.

Quick, easy and audit proof

Eurotherm Calibration service offers security and confidence by Eurotherm calibration: we maximize the quality of your plant and offer the service you need. The mission of our Service Centre is not only diagnostic and repairs but also a wide range of activities and support to help our customers.

Calibration of your application using reference equipment which is verified to national standards will ensure you are working at the optimum point of production



Minimieren Sie das Risiko - Maximieren Sie die Qualität Ihrer Produkte!

Minimize risk – maximize quality

Unser Service:

Die Kalibrierung kann eine einmalige Aktion sein oder Teil eines Lifetime-Servicevertrags (inkl. Prüfmittelverwaltung). Dieser beinhaltet zusätzliche Vorteile:

- Kalibrierservice inklusive TUS- und SAT-Tests, gemäß AMS2750
- Installation und Wartungsservice
- Lagerhaltungsvereinbarungen zur Bereitstellung bestimmter Bauteile vor Ort
- Archivierung von Gerätekonfigurationen, um eine schnelle Wiederherstellung bei einem Bauteilfehler zu garantieren
- Technischer Support, den Sie jederzeit anrufen können. Dieser bietet Ihnen einen Service, wie z.B. ad hoc Modifikationen, informelles Training usw.

Our service:

Calibration can be provided as a one-off service. Alternatively it can be included in a Lifetime Services Agreement which covers much more:

- Calibration service with TUS and SAT according to AMS2750
- Installations and commissioning service
- Parts management agreements for provision of bonded spares on site
- Archiving of instrument configurations to ensure swift recovery in the event of equipment failure
- Technical Support Days which can be called upon at any time to provide services such as ad hoc modifications, informal training, etc

Kalibrierservice - unser Leistungsspektrum

Calibrationservice - service portfolio

Eurotherm verfügt über ein akkreditiertes DAkkS-Kalibrierlabor, D-K-18632. Der komplette Leistungsumfang ist im Internet über die Eingabe der Zulassungsnummer „D-K-18632“ ersichtlich. Hier ein Auszug unserer Dienstleistungen:

Eurotherm has an accredited DAkkS calibration lab, D-K-18632-01-00. You can find the whole scope of service in the Internet entering the license number „D-K-18632-01-00“.

Some of our services are listed here:

Kalibrieren in den Bereichen:

- Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Thermopaare, Temperaturanzeigergeräte- und Simulatoren sowie Temperatur-Transmitter, Datenlogger.
- DAkkS-Kalibrierung (im Labor in Limburg oder auch demnächst vor Ort)
 - Temperatur (Einzelkomponenten und gesamte Messketten)
 - Physikalisch -50 bis +1500 °C (DAkkS Zertifikat – Werksprüfscheine -196...+1500 °C) mit einer kleinst angebbaren Messunsicherheit von +/-0,1 K bis +/-5 K
- Simulatoren und Indikatoren -200 bis +1400 °C mit einer kleinst angebbaren Messunsicherheit von +/-0,03 K bis +/-0,5 K

Calibration in these areas:

- RTDs, thermocouples, temperature indicators and simulators as well as temperature transmitters and data logger.
- DAkkS calibration (in Limburg or on-site)
 - Temperature (single components and measuring chain)
 - physical -50 to +1500 °C (DAkkS certificate - test certificate -196 to +1500 °C) with a minimum uncertainty of +/-0,1 °C to +/-5 °C
- Simulators and indicators -200 to +1400 °C with a minimum uncertainty of +/-0,3 K to +/-0,5 K

Unser Labor besitzt eine eigene Prüfmittel Management Datenbank „AIMS/EOS“, die auch bei Kunden mit Service-Verträgen genutzt wird. Das Kalibrierlabor ist im Besitz eines QS-Managementsystems und arbeitet gemäß Regularien wie AMS2750, CQI9 etc. Wir besitzen die UKAS Akkreditierung (0778) sowie DAkkS Akkreditierung (D-K-18632-01-00).

Our calibration lab owns a test tools management database „AIMS/EOS“, used as well for service contracts with customers. The calibration lab holds QS-management systems and regulations as AMS2750, CQI-9 etc.

Regelmäßige Rückführung auf nationale Normale sichern die Messergebnisse. In Anlehnung an die DAkkS-Richtlinie bieten wir auch normkonforme, rückführbare ISO-Zertifikate und Chargenprüfscheine an.

Traceability to national standards assures the measurement results and quality.

Based on DAkkS directive we offer compliant, traceable ISO certificates and batch test certificates. At the moment we offer test certificates for calibration on site. DAkkS calibration on site will be soon possible.

Schneider Electric Systems Germany GmbH >EUROTHERM<

Ottostraße 1
D-65549 Limburg an der Lahn
Telefon 06431 298-0
Fax 06431 298-119
www.eurotherm.de



Hier scannen
für lokale
Kontaktadressen

Eurotherm by Schneider Electric, das Eurotherm Logo, Chessell, EurothermSuite, Mini8, Eycon, Eyris, EPower, EPack, nanodac, piccolo, versadac, optivis, Foxboro und Wonderware sind Marken von Schneider Electric, seinen Tochtergesellschaften und angeschlossenen Unternehmen. Alle anderen Marken sind u. U. Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber.

Alle Rechte vorbehalten. Es ist nicht gestattet, dieses Dokument ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Eurotherm in irgendeiner Form zu vervielfältigen, zu verändern, zu übertragen oder in einem Speichersystem zu sichern, außer wenn dies dem Betrieb des Geräts dient, auf das dieses Dokument sich bezieht.

Eurotherm verfolgt eine Strategie kontinuierlicher Entwicklung und Produktverbesserung. Die technischen Daten in diesem Dokument können daher ohne Vorankündigung geändert werden. Die Informationen in diesem Dokument werden nach bestem Wissen und Gewissen bereitgestellt, dienen aber lediglich der Orientierung. Eurotherm übernimmt keine Haftung für Verluste, die durch Fehler in diesem Dokument entstehen.