

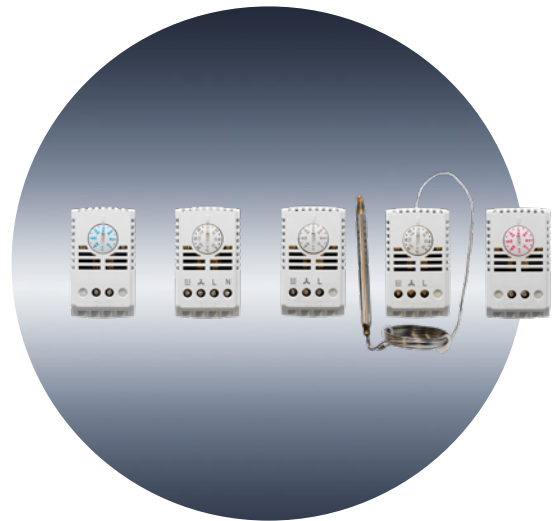


Regler für Schaltschrank-Klimatisierung

Thermostate und Regler für Temperatur und Feuchte

Inhalt

02	Klimatisierung von Schaltschränken
05	Übersicht Thermostate und Regler
06	Bimetall-Temperaturregler
07	Elektronische Regler für Temperatur, Feuchte und Drehzahl
08	Peltier-Regler TES 60, TRP 205, HPC 100, TPC 300
10	Software für Peltier-Regler TPC-Monitor
11	Externe Sensoren und Zubehör für Regler



Klimatisierung regeln

Elektronische Steuerungen werden zum Schutz vor äußeren Einflüssen in Schaltschränke eingebaut. Um Verschmutzung im Inneren zu vermeiden, soll mindestens die Schutzart IP54 eingehalten werden. In manchen Bereichen werden noch höhere Schutzarten gefordert. Schaltschränke stehen an Maschinen in Werkhallen aber auch immer häufiger im Freien, wie z. B. an verkehrstechnischen Anlagen, an Windkraft- und Solaranlagen oder Paketstationen. Oft sind sie dabei Wind, Wetter und Sonneneinstrahlung ausgesetzt.

Dabei entstehen innen im Schaltschrank große Temperatur- und Druckschwankungen verbunden mit Kondensatbildung. Die innen eingebauten Geräte erzeugen im Betrieb Wärme, die aus einem dichten Schrank nicht entweichen kann. Übertemperatur und Kondensat führen zu Störungen, Korrosion, Kurzschlüssen und Ausfällen und müssen deshalb unbedingt vermieden werden.

Passend für die jeweilige Anforderung gibt es geeignete Klimakomponenten, wie Kühlgeräte, Lüfter, Heizungen oder Entfeuchtungsgeräte, die passend dimensioniert werden müssen. Ebenso wichtig wie die Bestimmung der Klima-Komponenten ist die Wahl der optimalen Regelung und deren Einstellung. In dieser Broschüre geben wir einen Überblick über unser Regler-Programm für Schaltschrank-Klimatisierung und stellen die verschiedenen Varianten vor.

Der Inhalt dieses Prospekts ist urheberrechtlich durch den Herausgeber geschützt. Jede gesamt-
heitliche oder auszugsweise Verwertung des Inhalts ist ohne Zustimmung des Herausgebers un-
zulässig. Bei der Erstellung des Prospekts wurde äußerste Sorgfalt angewandt, nichtsdestotrotz
übernimmt der Herausgeber keine Haftung für eventuell auftretende Fehler.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Schaltschrank

Schaltschränke, besonders bei Aufstellung im Freien, sind Temperaturschwankungen ausgesetzt. Wird hier nachlässig gehandelt, treten Probleme auf. Denn ausgeprägte Kälte, Hitze, Sonneneinstrahlung oder auch hohe Luftfeuchtigkeit, führen zu starken Belastungen der Schaltschrankkomponenten. Hier spielen auch die Jahreszeit und sonstige Umgebungsbedingungen eine große Rolle. Bereits schon kleine Temperaturveränderungen führen zu Feuchtigkeit innerhalb vom Schaltschrank. Denn warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte. Kühlt warme Luft ab, kann sich Feuchtigkeit niederschlagen, was sich an den kältesten Stellen im Schaltschrank als Kondenswasser zeigt. Somit ist eine Temperatur- und Feuchterege- lung im Schaltschrank bei Außenaufstellung un- umgänglich.



HERAUSFORDERUNGEN AN DIE KLIMATISIERUNG

- **Außenaufstellung:**
Wechselnde Witterungseinflüsse von außen, Temperaturschwankungen, Niederschläge haben Feuchte und Kondensation zur Folge.
- **Innenaufstellung:**
Hohe Temperaturen in den Werkhallen führen zur Überhitzung im Schaltschrank.
- **Innen im Schrank** wird Wärme durch die eingebauten Geräte erzeugt. Diese Verlustwärme muss nach außen abgeführt werden.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sind geeignete Klima-Komponenten und eine passende Regelung erforderlich.

In der Regel sind die in einem Schaltschrank verbauten Komponenten für eine maximale Betriebstemperatur von ca. +50 °C ausgelegt. Hier ist allerdings zu beachten, dass eine hohe Innentemperatur die Lebensdauer der elektronischen Bauteile erheblich verkürzt. Eine Erhöhung der Temperatur um 10K reduziert die Lebensdauer bereits um 50%.

i

Optimale Bedingungen sind eine Schaltschrankinnentemperatur von 25 bis 35 °C bei einer relativen Luftfeuchte bis 50 %.



Wir schützen ihren Schaltschrank

Um Störungen und technischen Ausfällen entgegenzuwirken, bietet ELMEKO eine Reihe von Lösungen an. Die Produktpalette reicht hier von Heizungen mit und ohne Lüfter, über effiziente Entfeuchtungsgeräte hin zu innovativen Peltier-Kühlgeräten oder auch den bewährten Filterlüfter für Einbau in Dach oder Seitenwand.

Thermostate und Regler

Für die verschiedenen Komponenten wie Lüfter, Heizungen und Kühlgeräte, gibt es passende Temperatur- und Feuchteregler, damit diese bei Bedarf ein- und ausgeschaltet werden. Thermostate werden auch als Kontakt zur Signalisierung von Störungen verwendet. Für Standardanwendungen gibt es fest eingestellte Regler, die ein unbeabsichtigtes Verstellen verhindern. Peltier-Kühlgeräte benötigen spezielle Regler, die Heiz- und Kühlbetrieb ermöglichen. Der Peltier-Controller TPC 300 bietet neben verschiedenen Regelungsprogrammen auch verschiedene Überwachungsfunktionen, die über eine Schnittstelle übertragen werden können.

VORTEILE DER SCHALTSCHRANK-REGLER

- Temperaturregler mit Bimetall oder externem Fühler
- Feuchteregler zur Überwachung der relativen Feuchte
- Kompakte Gehäuse zur Befestigung auf Tragschiene
- Schaltkontakt als Öffner, Schließer oder Wechsler
- Zum Schalten der Klimakomponenten oder als Signalkontakt
- Spezielle Regler für Peltier-Kühlgeräte
- Drehzahlregler mit temperaturabhängiger Regelung zur Reduzierung des Geräuschpegels

Wir bieten Ihnen Know-how, Beratung und technische Unterstützung bei der Auswahl der passenden Komponenten und zugehörigen Regler.

Übersicht Thermostate und Regler

Typ	Kontakt	Einstellbereich	Fühler	Hysteres	Zulassung	Versorgungs- spannung	Einsatz
TFH 05	NC	5 °C (FIX)	Bimetall intern	10 K	CE	---	Heizung
TFC 35	NO	35 °C (FIX)	Bimetall intern	10 K	CE	---	Lüfter Wärmetauscher
TRO 60	NC	0 ... +60 °C	Bimetall intern	4 – 7 K	CE, UL	---	Heizung
TRS 60	NO	0 ... +60 °C	Bimetall intern	4 – 7 K	CE, UL	---	Lüfter Wärmetauscher
TRW 60	CO	0 ... +60 °C	Bimetall intern	4 – 7 K	CE, UL	---	Heizung Lüfter Wärmetauscher
TWR 60	CO	0 ... +60 °C	Bimetall intern	1 K	CE, UL	230 V	Heizung Lüfter Wärmetauscher
TKW 60	CO	0 ... +60 °C	Fernfühler Kapillar 1,5 mtr.	3 K	CE, UL	---	Heizung Lüfter Wärmetauscher
TER 200	1x CO 1x Alarm	-100 ... +600 °C	PT1000	0,5 ... 15 K einstellbar	CE	110 – 240 V	Heizung Lüfter, Kühlung 230 V Wärmetauscher
THRV 22	1x NC 1x NO	0 ... +60 °C	Bimetall intern	7 K	CE,	---	Kombination Heizung und Lüfter
ETUH 22	CO	0 ... +60 °C 20 ... 90 % r.F.	Interner Sensor für Feuchte und Temperatur	2 K 5 %	CE	230 V	Heizung Lüfter
HYW 90	CO	40 ... 90 % r.F.	Polyamidband intern	5 %	CE	---	Heizung Entfeuchten
TLR 400	1x NO 1x Alarm	-20 ... +60 °C	Digitaler Sensor extern	0,5 K	CE	230 V AC	Lüfter Wärmetauscher
TES 60	CO	0 ... +60 °C	NTC intern	2 – 3 K	CE	24 V DC	Heizung Kühlung 24 V DC
TRP 205	Heizen + Kühlen	0 ... +20 °C +30 ... +50 °C	NTC intern (Optional extern)	1 K	CE	24 V DC	Kühlung 24 V DC
HPC 100	3x NO 1x Alarm	10 ... 90 % r.F.	Digitaler Sensor Feuchte / Temper. extern	0,5 ... 15 % r.F. einstellbar	CE	---	Entfeuchtungsgerät 24 V DC
TPC 300	Heizen + Kühlen	0 ... +60 °C 10 ... 90 % r.F.	Digitaler Sensor Feuchte / Temper. extern	0,5 ... 20 K 5 ... 20 % r.F. Einstellbar	CE	24 V DC	Kühlung 24 V DC Entfeuchtungsgerät



Bimetall-Temperaturregler

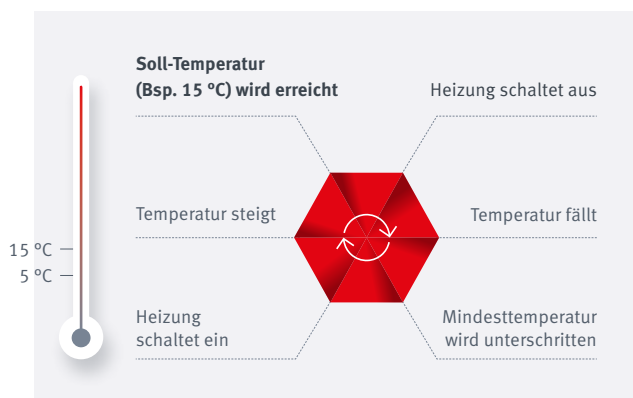
TFH 05, TFC 35, TRO 60, TRS 60, TRW 60, TWR 60

Temperaturregler mit Bimetall werden eingesetzt, um eine frei wählbare Temperatur innerhalb eines vorgegebenen Temperaturbereiches zu regeln bzw. zu überwachen.

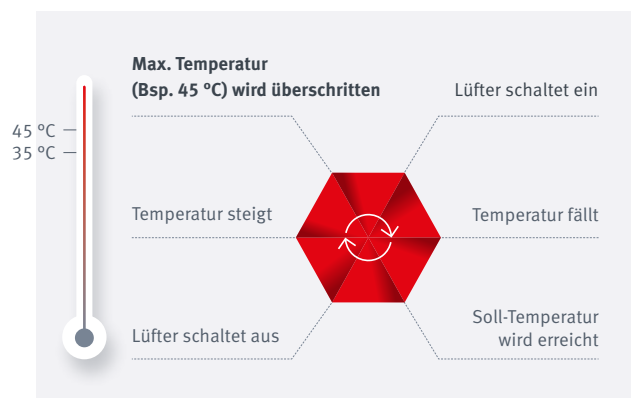
Bimetallregler sind eine kostengünstige Lösung zum temperaturabhängigen Schalten und Überwachen, wenn keine besondere Anforderung an die Genauigkeit des Schaltpunktes besteht. Als Temperaturfühler dient ein Bimetallstreifen. Bei Erreichen der Abschalttemperatur unterbricht der Sprungkontakt momentartig den Stromkreis. Nach Durchlauf der Schalttemperaturdifferenz schließt der Kontakt selbsttätig den Stromkreis.

Bimetallregler gibt es in verschiedenen Ausführungen und Kontaktarten, z. B. mit Öffner, Schließer oder Wechsler-Kontakt. Sie werden zum Schalten von Heizungen oder Lüftern verwendet sowie zur Temperaturüberwachung und Auslösung von Störmeldungen.

WIRKUNGSPRINZIP TRO 60 HEIZEN



WIRKUNGSPRINZIP TRS 60 KÜHLEN



Bezeichnung	TFH 05	TFC 35	TRO 60	TRS 60	TRW 60	TWR 60
Artikelnummer	15 TFH 005	15 TFC 035	15 TRO 060	15 TRS 060	15 TRW 060	15 TWR 060
Zur Regelung von	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur
Geeignet für	Heizungen	Lüfter und Wärmetauscher	Heizungen	Lüfter und Wärmetauscher	Lüfter, Heizungen	Lüfter, Heizungen, Wärmetauscher
Regelbereich	5 °C (fix)	35 °C (fix)	0 bis 60 °C	0 bis 60 °C	0 bis 60 °C	0 bis 60 °C
Kontakt	Öffner	Schließer	Öffner	Schließer	Wechsler	Wechsler
Hysterese	10 K	10 K	4 bis 7 K	4 bis 7 K	4 bis 7 K	1 K
Max. Schaltleistung*	AC: 5 (1,6) A DC: max. 30 W	AC: 5 (1,6) A DC: max. 30 W	AC: 10 (2) A DC: max. 30 W	AC: 10 (2) A DC: max. 30 W	AC: 10 (2) A DC: max. 30 W	AC: 10 (2) A DC: max. 30 W

* Werte in Klammern gelten für induktive Last.

Elektronische Regler für Temperatur, Feuchte und Drehzahl

KAPILLAR-REGLER TKW 60

Ein Kapillarrohr enthält eine leicht verdampfbare Flüssigkeit, die je nach Temperatur über eine Membran in einer Druckdose auf den Schalter wirkt. Die Empfindlichkeit und damit der gewünschte Temperaturbereich lässt sich über einen Drehknopf einstellen. Der Kapillarfühler kann an kritischen Hotspots montiert werden, während der Schalter in einem geschützten Gehäuse eingebaut ist. Kapillar-Regler werden zum Schalten von Heizungen und Lüftern verwendet.

ELEKTRONISCHES THERMOSTAT TER 200

Elektronische Regler bieten ebenfalls den Vorteil, dass die Temperatur über einen externen Sensor gemessen wird. Der Regler TER 200 ist für den Einbau in der Schaltschrankwand vorgesehen, so dass eine Einstellung von außen möglich ist und die aktuelle Temperatur abgelesen werden kann. Als Besonderheit bietet der Regler 2 Wechslerkontakte, die zum Schalten oder Überwachen verwendet werden können.

DREHZAHLSREGLER TLR 400

Der Drehzahlregler TLR 400 dient zur temperaturabhängigen Steuerung von AC-Lüftern mit einer Leistung bis 400 W an 230 V/50 Hz oder 200 W an 115 V/60 Hz im Einphasenwechselstromnetz. Am Regler kann eine minimale und maximale Drehzahl und ein Temperatursollwert eingestellt werden. Damit ist eine deutliche Reduzierung des Geräuschpegels und des Energieverbrauchs möglich. Temperaturanzeige sowie ein Störmeldekontakt gehören ebenfalls zur Ausstattung des Reglers.



Bezeichnung	TKW 60	TER 200	TLR 400
Artikelnummer	15 TKW 060	15 TER 200	15 TLR 400
Zur Regelung von	Temperatur	Temperatur	Drehzahl
Geeignet für	Lüfter, Heizungen	Lüfter, Heizungen	Lüfter, Wärmetauscher
Regelbereich	0 bis 60 °C	-100 bis +600 °C	0 bis 100 %
Kontakt	Wechsler	2 Wechsler	Anschluss: Lüfter
Hysterese	3 K	1 bis 50 K	0,5 K
Max. Schaltleistung*	AC: 10 (2) A, DC: max. 30 W	15 A bei 250 V AC	400 W

* Werte in Klammern gelten für induktive Last.

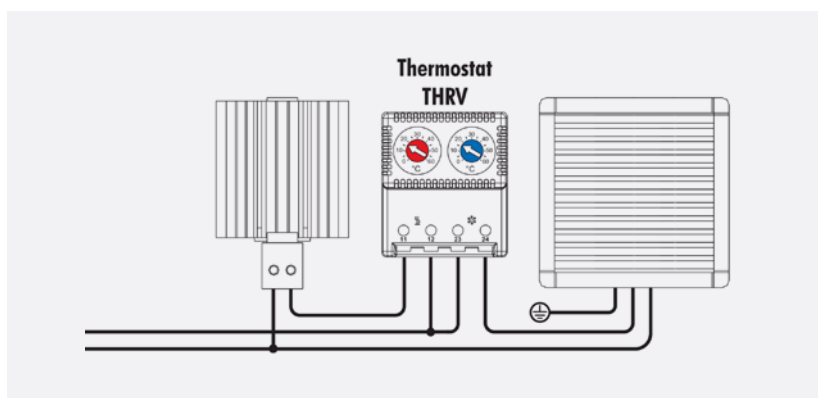
HYGROSTAT HYW 90

Bei dem Hygostat HYW 90 handelt es sich um einen Zweipunktregler mit Umschaltkontakt. Über ein Polyamidband, dass feuchtigkeitsabhängig seine Länge ändert, wird ein Mikroschalter betätigt. Der Schaltungspunkt ist einstellbar zwischen 40 und 90% relativer Feuchte. Bei zu hoher Feuchte werden mit Hygrostaten Heizungen zugeschaltet, um damit Kondensation zu vermeiden.

KOMBINIERTE REGLER THRV 22, ETUH 22

Ebenfalls gibt es Regler für kombinierte Aufgaben. Bei dem Doppelthermostat THRV 22 sind zwei Regler mit Öffner- und Schließer-Kontakt zusammen in ein Gehäuse eingebaut. Damit werden Heizungen bei Überschreiten der unteren Temperaturschwelle abgeschaltet und Lüfter bei hoher Temperatur eingeschaltet.

Im Regler ETUH 22 sind Hygostat und Thermostat kombiniert. Durch diese Kombination soll wirksam die Feuchtebildung verhindert werden. Der Wechsler-Kontakt wird entweder bei hoher Luftfeuchtigkeit oder niedriger Temperatur geschaltet. Temperatur und Luftfeuchte sind unabhängig voneinander einstellbar. Mit dem Hygro-Thermostat werden meistens Heizungen geschaltet, um Kondensatbildung zu vermeiden.



Bezeichnung	HYW 90	THR V 22	ETUH 22
Artikelnummer	15 HYW 090	15 THR V 022	15 ETUH 022
Zur Regelung von	Feuchte	Temperatur	Temperatur, Feuchte
Geeignet für	Heizungen, Entfeuchtungsgeräte	Lüfter, Heizungen	Heizungen, Entfeuchtungsgeräte
Regelbereich	40 % bis 90 % r. F.	0 bis 60 °C	0 bis 60 °C, 20 bis 90 % r. F.
Kontakt	Wechsler	1 Schließer, 1 Öffner	Wechsler
Hysterese	5 %	7 K	2 K / 5 %
Max. Schaltleistung*	AC: 2 (0,2 A) bei 24 V min 100 mA	AC: 10 A (1,6 A), DC: max. 30 W	AC: 10 A (250 V), DC: 8 A (30 V)

* Werte in Klammern gelten für induktive Last. ** Relais erforderlich zum Schalten von DC-Entfeuchtungsgeräten

Peltier-Regler TES 60, TRP 205, HPC 100, TPC 300

An Peltier-Regler werden besondere Anforderungen gestellt. Denn diese müssen einen hohen Gleichstrom schalten. Für Heiz- und Kühlbetrieb muss die Polarität der Spannung umgekehrt werden. ELMEKO bietet für Peltier-Geräte verschiedene Regler für unterschiedliche Anforderungen:

THERMOSTAT TES 60

Dieser elektronischer Regler mit Umschaltkontakt kann 16 A schalten. Damit können Peltier-Module im Kühlbetrieb geschaltet werden oder Heizungen an 24 V DC betrieben werden.

THERMOSTAT TRP 205

Der Regler TRP 205 ist für Heiz- und Kühlbetrieb ausgelegt. Es können 2 Temperaturen eingestellt werden, die Abschalttemperatur für den Heizbetrieb und die Einschalttemperatur für den Kühlbetrieb. Als Option ist ein externer Temperaturfühler lieferbar. Für den ATEX-Bereich gibt es eine Variante des Reglers eingebaut in Ex d Gehäuse.

FEUCHTEREGLER HPC 100

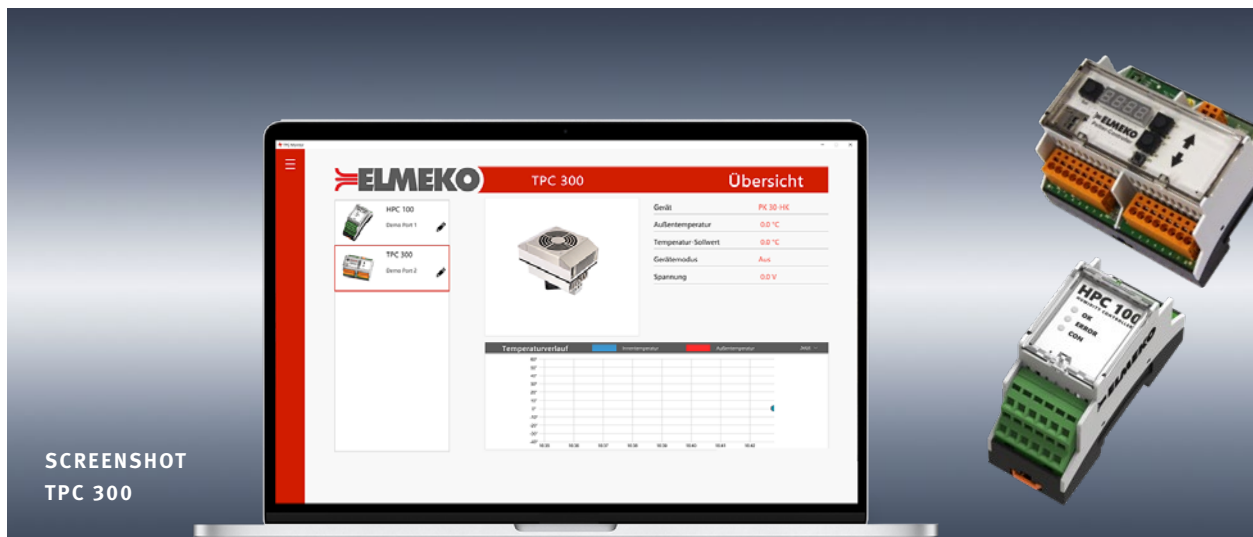
Dieser Regler ist für thermoelektrische Entfeuchtungsgeräte ausgelegt. Über einen externen Sensor wird die Feuchte im Schaltschrank überwacht und bei Überschreiten eines Sollwertes das Entfeuchtungsgerät eingeschaltet. Der Regler wird über eine serielle Schnittstelle konfiguriert und kann zur Visualisierung an einen PC oder Notebook angeschlossen werden.

PELTIER-CONTROLLER TPC 300

Der vielseitige Controller bietet u. a. verschiedene Regelungsprogramme, Überwachung der Peltierelemente und der Lüfter und eine Schnittstelle zur Fernüberwachung. Neu bei Version V2 ist die NFC-Schnittstelle zur Bedienung mit Smartphone sowie die genaue Zielwertregelung mit PWM.



Bezeichnung	TES 60	TRP 205	HPC 100	TPC 300
Artikelnummer	15 TES 060	45 TRP 205	45 HPC 100	45 TPC 300V2
Zur Regelung von	Temperatur	Temperatur	Feuchte	Temperatur, Feuchte
Geeignet für	Peltier-Kühlgeräte, Heizungen	Peltier-Kühlgeräte	Entfeuchtungsgeräte	Peltier- und Entfeuchtungsgeräte
Regelbereich	0 bis +60 °C	Heizen: 0 bis 20 °C Kühlen: 30 bis 50 °C	10 bis 90%	0 °C bis + 60 °C 10 bis 90%
Kontakt	Wechsler	Anschluss: Peltier + Lüfter	Anschluss: Peltier + Lüfter	Anschluss: Peltier + Lüfter
Hysteresse	2 bis 3 K	2 K	5 bis 20 %	0,5 bis 9,5 °C
Max. Schaltleistung*	16 A bei 24 V DC	16 A bei 24 V DC	4,5 A bei 24 V DC	24 A bei 24 V DC



Software für Peltier-Regler TPC-Monitor

Der Feuchte-Regler HPC 100 und der Peltier-Controller TPC 300 verfügen über eine serielle Schnittstelle RS 485 und können mit PC, Notebook oder anderen Steuerungssystemen verbunden werden. Der TPC 300 hat zusätzlich eine NFC-Schnittstelle zur Bedienung mit Smartphone oder Tablet. Die erforderliche Software oder App können kostenlos heruntergeladen werden.

TPC-Monitor dient zum Einstellen der Parameter für das angeschlossene Kühl- oder Entfeuchtungsgerät, zur Überwachung der Betriebszustände und zur Visualisierung der aktuellen Betriebsdaten. An einen PC können mehrere Controller verwaltet werden.



Der Feuchteregler HPC 100 wurde speziell für die Entfeuchtungsgeräte PSE 30 L(P) entwickelt. Über die Schnittstelle lassen sich Schaltzeitpunkt für Feuchte, Ein-, Ausschaltphase, Pumpenlaufzeit, u. a. einstellen. Besonders effizient ist der Betrieb mit PWM.

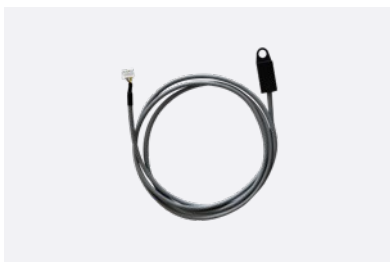


Der Peltier-Controller TPC 300 bietet umfangreiche Möglichkeiten zur Regelung, Überwachung und Visualisierung. Mit Version 2 wurde die Genauigkeit der Zielwertregelung optimiert. Die Funktionen der Lüfter und Peltierelemente werden ständig überwacht. Neu ist eine NFC-Schnittstelle am Controller, die eine Programmierung mit Smartphone oder Tablet ermöglicht.

Externe Sensoren und Zubehör für Regler



FTP-Sensor-15
Feuchte-Temperaturfühler für TPC / HPC
1,50 m Leitung
Artikelnummer: 45 FTP S15



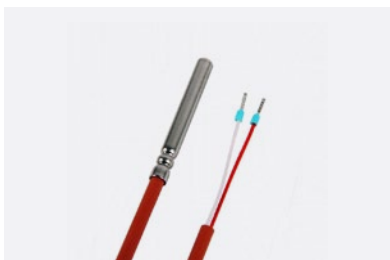
FTP-Sensor-30
Feuchte-Temperaturfühler für TPC / HPC
3 m Leitung
Artikelnummer: 45 FTP S30



TP-Sensor-10
Temperaturfühler für HPC / TLR mit 1 m Leitung
Artikelnummer: 45 T100 100



TP-Sensor-30
Temperaturfühler für HPC / TLR mit 3 m Leitung
Artikelnummer: 45 T100 300



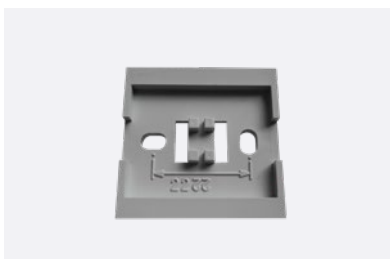
PT1000
Temperaturfühler für TER 200 mit 1,5 m Leitung
Artikelnummer: 45 T200 150



NTC 2K 1,5 m
Externer Temperaturfühler NTC 2K für TRP 205
1,5 m Leitung
Artikelnummer: 45 T205 150



NTC 2K 4,0 m
Externer Temperaturfühler NTC 2K für TRP 205
4,0 m Leitung
Artikelnummer: 45 T205 400



HAL 51
Montageset Grundträger mit 2 Schrauben
Artikelnummer: 19 HAL 051



S-K
Türkontaktschalter
Artikelnummer: 72 00K 000



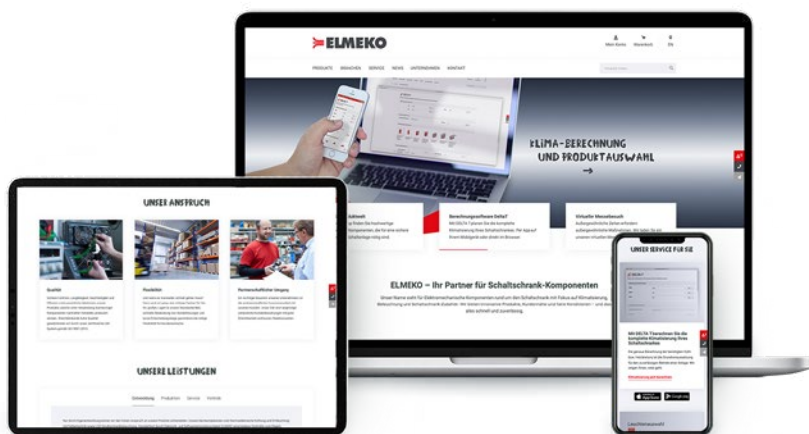
USB-Konverter
USB / RS485 Konverter für TPC / HPC
mit 2 m Leitung
Artikelnummer: 45 T32 USB



MSD-3
Micro SD Karte für TPC
Artikelnummer: 49 MSD 32GB



OF-M20-BA
Die All-in-One Lösung für Druckausgleich
und Entwässerung aus der OUT-FIT Serie
Artikelnummer: 74 OF20 BA



Weitere Produkte und
Informationen unter:
www.elmeko.de



ELMEKO GmbH + Co. KG

Graf-Zeppelin-Str. 5, 56479 Liebenscheid

Tel. 02736/509748-0, E-Mail: info@elmeko.de

elmeko.de