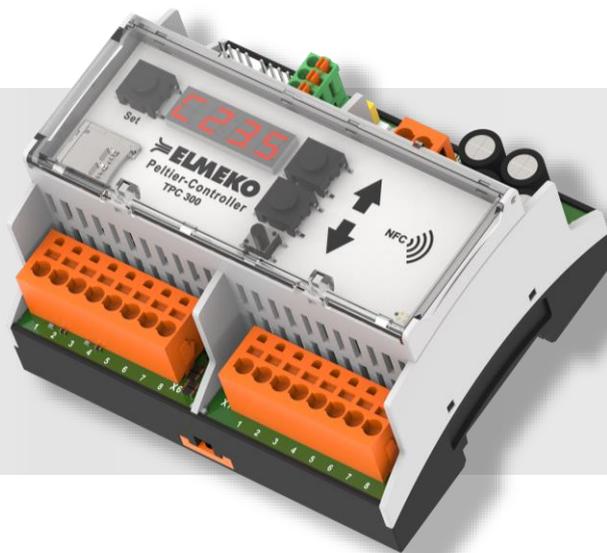


PELTIER-CONTROLLER TPC 300



CE

Montage- und Betriebsanleitung

Distributor


amstechnologies
where technologies meet solutions

info@amstechnologies.com
www.amstechnologies-webshop.com

Contact us 

INHALTSVERZEICHNIS

Allgemeine Beschreibung	3
Technische Daten	3
Abmessungen	4
Eigenschaften	4
Lieferumfang	4
Zubehör	4
Bedienelemente und Klemmenbelegung	5
Montage und Elektrischer Anschluss	6
Anschlussbeispiele	7
Aus- und Eingänge des Controllers	9
Beschreibung der Regelungsarten	13
Bedienung des Controllers	17
Sicherheitshinweise	20
Wartung und Pflege	20
Garantieerklärung	20
Anhang I: Fehlermeldungen	21
Anhang II: Parameter und Grenzwerte	23
Anhang III: Einstellwerte für ELMKO Peltier-Klimatisierungsgeräte	27
Anhang IV: Programmierbeispiele	27
Anhang V: Datenblatt Feuchte- und Temperatursensor für TPC 300	30

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

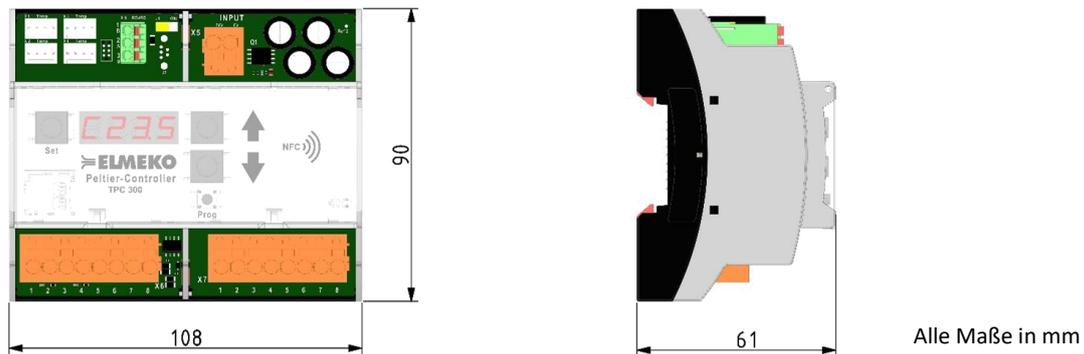
Der Peltier-Controller TPC 300 ist ein mikroprozessorgesteuerter Regler für die Hutschienenmontage. Durch 4 wählbare Regelungsarten ist er für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten wie den Betrieb und die Überwachung von Peltier-Heiz-/Kühlgeräten und Peltier-Entfeuchtungsgeräten mit einer maximalen Leistung von 480 Watt prädestiniert. Die Bandbreite reicht dabei von der 2- oder 3-Punktregelung über die Temperierung anspruchsvoller Prozesse mittels PI-Regelung (PWM) bis hin zur Entfeuchtungsregelung. Mit dem im Lieferumfang enthaltenen Sensor werden die Temperatur und Luftfeuchte im Schaltschrank erfasst und je nach Anforderungsprofil auf einen der beiden Werte geregelt. Durch die Auswahl der geeigneten Regelungsart kann die Temperatur genau auf die Anforderung der Anwendung abgestimmt und so die Qualität und Effizienz der Prozesse verbessert werden. Der Peltier-Controller wird daher in Situationen und Anlagen eingesetzt, in welchen sich die klimatischen Verhältnisse kontinuierlich verändern, jedoch eine präzise Überwachung der Bedingungen notwendig ist. Weiterhin verfügt der Controller TPC 300 über eine RS485-Schnittstelle, welche die einfache Konfiguration, Kommunikation und Visualisierung mithilfe der **Software TPC-Monitor** von ELMEKO ermöglicht. Zusätzlich ermöglicht ein Micro-SD-Kartenslot das Speichern von Laufzeitdaten und das Laden von neuen Konfigurationen und Firmware-Updates. Alle Aus- und Eingänge des Controllers sind überwacht.

Achtung: An den TPC 300 können nur Peltier-Klimageräte mit separaten Anschlüssen für Innenlüfter, Außenlüfter und Peltier-Elemente angeschlossen werden.

TECHNISCHE DATEN

Bezeichnung	TPC 300
Artikelnummer	45 TPC 300V2
Betriebsspannung	24 V DC
Eingangs-Spannungsbereich	20 - 30 V DC
Schaltstrom Peltier-Elemente	max. 20 A
Vorsicherung	20 A träge
Montageart	Halteklammer für Tragschiene 35 mm
Anschluss	Push-in-Anschlussklemmen, Querschnitt: 0,5 mm ² - 2,5 mm ²
Schutzart	IP20
Lebensdauer	60.000 h
Gewicht	200 g
Einsatztemperatur	-20 °C ... +70 °C
Zulässige Feuchte	max. 95 % r.H., nicht betauend
Lagertemperatur	-30 °C ... +75 °C
Zulassungen	CE

ABMESSUNGEN



EIGENSCHAFTEN

- Umfangreiche Überwachungsfunktionen
- 4 Regelungsprogramme für optimale Temperatur und Luftfeuchte im Schaltschrank
- PI-Regelung mit PWM-Ansteuerung der Peltier-Elemente
- Entfeuchtungsregelung mit optionaler Ansteuerung einer Kondensatpumpe
- Anschluss von bis zu 4 Feuchte- und Temperatursensoren
- Speichern von Laufzeitdaten auf SD-Karte oder PC
- Türkontaktüberwachung
- Potentialfreier Alarmausgang
- Parametrierbarer freier Eingang
- RS485-Schnittstelle

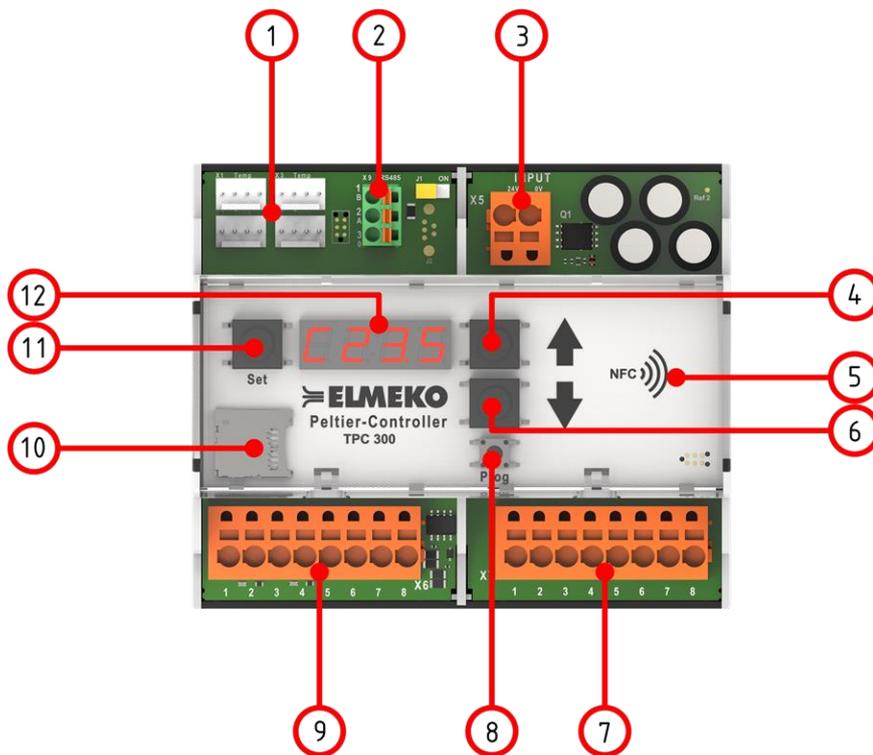
LIEFERUMFANG

- Peltier-Controller TPC 300
- 1 Kombisensor Feuchte + Temperatur
- Software **TPC-Monitor** als Download
- USB-RS485-Konverter

ZUBEHÖR

Bezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer	
FTP-Sensor-15	Feuchte- und Temperatursensor, 1,5 m Leitung	45 FTP S15	
FTP-Sensor-30	Feuchte- und Temperatursensor, 3 m Leitung	45 FTP S30	
USB-Konverter	USB / RS485 Konverter 2,0 m	45 T32 USB	
S-K	Türpositionsschalter, ohne Leitung	72 00K 000	
MSD-3	Micro-SD Karte 32GB	49 MSD 32GB	

BEDIENELEMENTE UND KLEMMENBELEGUNG



Nr.	Bezeichnung	Beschriftung	Beschreibung
1	Anschlüsse für Regelungssensoren	X1 Temp	Feuchte / Temperatursensor 1
		X2 Temp	Feuchte / Temperatursensor 2
		X3 Temp	Feuchte / Temperatursensor 3
		X4 Temp	Feuchte / Temperatursensor 4
2	RS485-Schnittstelle	X9-1B	DATA B
		X9-2A	DATA A
		X9-3o	GND
3	Anschluss Versorgungsspannung	X5-24 V	+24 V DC Eingang
		X5-0 V	0 V DC Eingang
4	Taste "Up"	↑	Menü-Navigation / Werte erhöhen
5	NFC - Antenne	NFC)))	
6	Taste "Down"	↓	Menü-Navigation / Werte verringern
7	Klemmenblock X7	X7-1	Potentialfreier Alarmkontakt
		X7-2	
		X7-3	Anschluss Kondensatpumpe
		X7-4	
		X7-5	Nicht verwendet
		X7-6	
		X7-7	Anschluss Peltier-Elemente
8	Taste „Prog“		Menü-Navigation / Parameter aufrufen + speichern
9	Klemmenblock X6	X6-1	Anschluss Außenlüfter
		X6-2	
		X6-3	Anschluss Innenlüfter
		X6-4	
		X6-5	Anschluss Türkontaktschalter
		X6-6	
10	microSD-Kartenslot	X6-7	Freier Eingang
		X6-8	
11	Taste „Set“		Menü-Navigation / durch Parameter blättern
12	7-Segment-Anzeige		Anzeige von Betriebsart / Temperatur / Feuchte / Fehler

In der nachfolgenden Tabelle sind die Klemmenblöcke X6 und X7 detaillierter beschrieben.

Kontakt	Anschluss	Potential	Funktion*	Kontaktbelastbarkeit			
				DC 24V	230 V AC1	230 V AC15	230V AC3
X6-1	+	24 V DC	NO	1,25 A	---	---	---
X6-2	GND	0 V DC					
X6-3	+	24 V DC	NO	1,25 A	---	---	---
X6-4	GND	0 V DC					
X6-5	•	Türkontakt** (Optokoppler)	NC	---	---	---	---
X6-6	•						
X6-7	•	Freier Eingang** (Optokoppler)	NC / NO (Parameterierbar)	---	---	---	---
X6-8	•						
X7-1	In	Alarmkontakt	Potentialfrei	3 A	1,5 kW	0,25 kW	0,185 kW
X7-2	Out						
X7-3	In	Kond.-Pumpe	Potentialfrei	3 A	1,5 kW	0,25 kW	0,185 kW
X7-4	Out						
X7-5	n. V.	Nicht belegt	---	---	---	---	---
X7-6	n. V.						
X7-7	+	Peltier-Elemente	NO	24 A***	---	---	---
X7-8	GND						

Hinweis: Die Ausgangsspannung an den Kontakten X6-1/2, X6-3/4 und X7-7/8 entspricht der Eingangsspannung an X5-24V
 * NC = Öffner, NO = Schließer ** Kein Anschluss von externen Spannungsquellen! *** Softwareseitig auf 20 A begrenzt

MONTAGE UND ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Für den elektrischen Anschluss ist der Schaltschrank vorher vorschriftsmäßig außer Betrieb zu nehmen. Der Controller kann auf einer Tragschiene TS 35 × 15 an der ausgewählten Position montiert werden.

Es ist zu beachten, dass die Stromversorgung und Leitungsquerschnitte passend für das am Controller angeschlossene Gerät ausgelegt sind. Es wird eine Gleichstromspannung von 24 V benötigt. Bei Anschluss an Wechselspannung wird das Gerät zerstört! Die Versorgungsspannung ist an die Klemmstellen **X5-24V** und **X5-0V** anzuschließen (siehe Anschlussbeispiele).

Die fachgerechte Anbindung und die Montage des Peltier-Klimatisierungsgeräts müssen entsprechend der im Lieferumfang des Geräts beiliegenden Dokumentation durchgeführt werden. Der Anschluss von Innen- und Außenlüftern erfolgt an die zugehörigen Klemmstellen im Klemmenblock **X6**. Die Peltier-Elemente werden unter Beachtung eines ausreichend dimensionierten Leitungsquerschnitts im Klemmenblock **X7** angeschlossen.

Der Anschluss und die Parametrierung der einzelnen Geräte- und Zusatzkomponenten werden in den nachfolgenden Beschreibungen detaillierter behandelt. Die richtigen Anschlusspunkte sind der obenstehenden Tabelle oder den Schaltbildern zu entnehmen.

Distributor



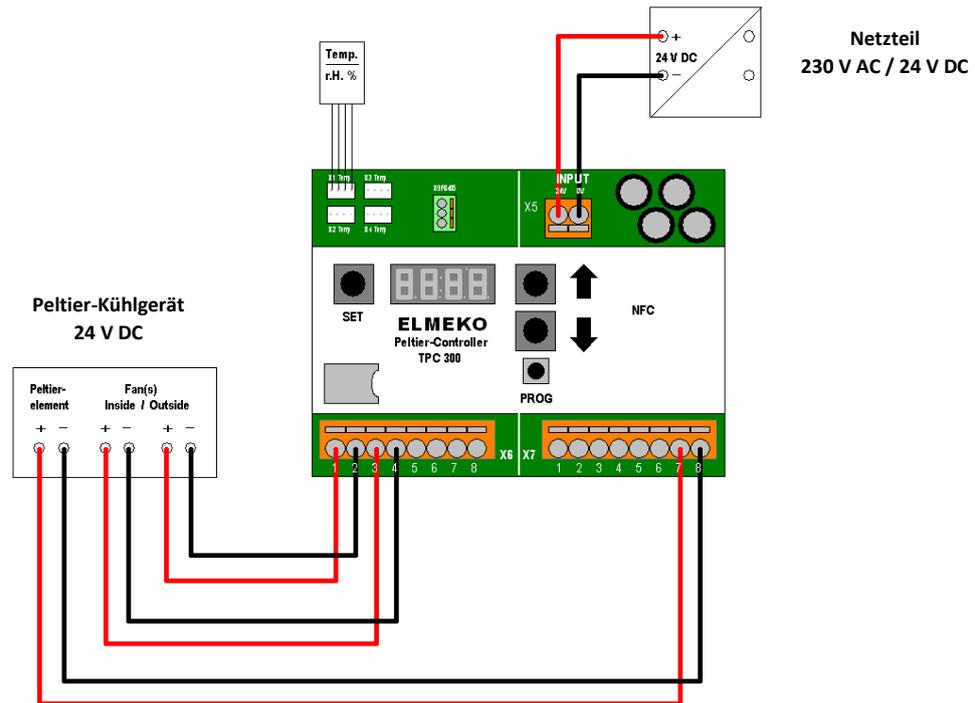
amstechnologies
where technologies meet solutions

info@amstechnologies.com
www.amstechnologies-webshop.com

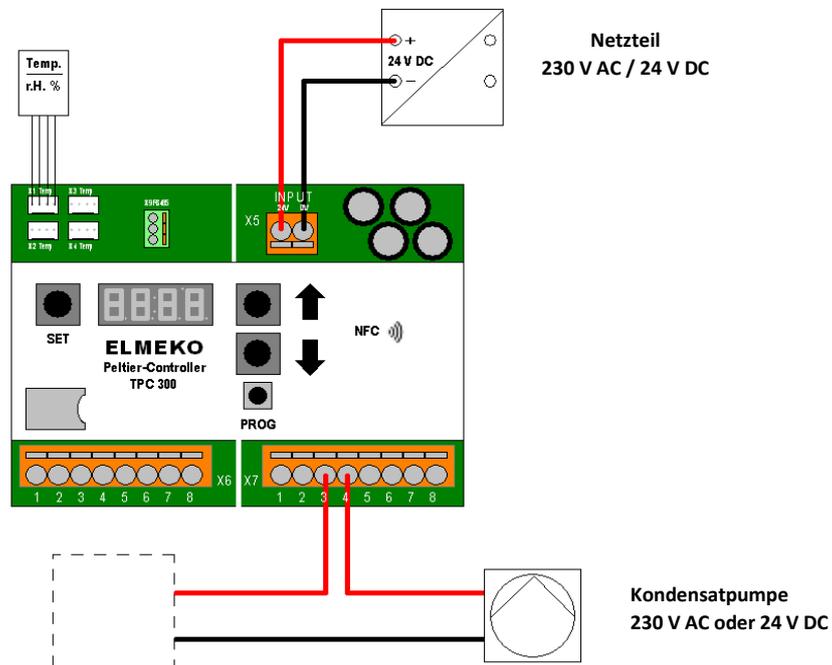


ANSCHLUSSBEISPIELE

Anschlussbeispiel TPC 300 mit Peltier-Kühlgerät



Anschlussbeispiel TPC 300 mit Kondensatpumpe



Hinweis: Als Kondensatpumpe kann eine Wechsel- oder Gleichstrompumpe an den potentialfreien Schaltkontakt angeschlossen werden. Die hierzu notwendige Spannungsversorgung ist entsprechend dem Schaltschema extern direkt über die Netzspannung (230 V AC) oder ein Netzteil (24 V DC) sicherzustellen.

AUS- UND EINGÄNGE DES CONTROLLERS

Die Aus- und Eingänge des TPC 300 sind überwacht und können über die Einstellungsparameter in der Software **TPC-Monitor** oder direkt am Controller an verschiedene Anforderungen und Geräte angepasst werden. Eine umfassende Aufstellung von allen Einstellungsparametern und Grenzwerten der nachfolgend beschriebenen Anschlüsse, sowie die werkseitigen Vorgaben zu den Stromaufnahmen für ELMEKO-Kühlgeräte befinden sich im Anhang dieser Anleitung.

Lüfter

Der Controller besitzt je einen Ausgang für Innenlüfter (Kaltseite) und Außenlüfter (Warmseite) des Peltier-Kühlgerätes. Der Außenlüfter wird an die Klemmen **X6-1 (+)** und **X6-2 (-)** angeschlossen, der Innenlüfter an die Klemmen **X6-3 (+)** und **X6-4 (-)**.

Wenn die Parameter für die Lüfterausgänge konfiguriert sind, werden die Lüfter während des Betriebs vom Controller überwacht. Für jeden Lüfter können Werte für minimale und maximale Stromaufnahme sowie eine Lüfternachlaufzeit definiert werden. Bei abweichend zu hoher oder zu geringer Stromaufnahme wird eine Fehlermeldung erzeugt. Zusätzlich kann der Innenlüfter auch für den Dauerbetrieb festgelegt werden.

Sind am Klimatisierungsgerät nur Außenlüfter aber keine Innenlüfter verbaut, kann dies ebenfalls über einen Parameter eingestellt werden.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Oberer Grenzwert Stromaufnahme Außenlüfter	0,1 ... 2,5 A	17	L1OA
Unterer Grenzwert Stromaufnahme Außenlüfter	0,1 ... 1,5 A	18	L1UA
Oberer Grenzwert Stromaufnahme Innenlüfter	0,1 ... 2,5 A	19	L2OA
Unterer Grenzwert Stromaufnahme Innenlüfter	0,1 ... 1,5 A	20	L2UA
Nachlaufzeit Außenlüfter	0 ... 60 s	---	L1NZ
Nachlaufzeit Innenlüfter	0 ... 60 s	---	L2NZ
Innenlüfter Dauerbetrieb	0 = Regelbetrieb 1 = Dauerbetrieb	7	LIDB
Gerät mit / ohne Innenlüfter	0 = Ohne Innenlüfter 1 = Mit Innenlüfter	8	PGTR

Peltier-Elemente

Die Peltier-Elemente des Klimatisierungsgeräts werden an die Klemmen **X7-7 (+)** und **X7-8 (-)** angeschlossen. Zur Überwachung kann die minimale und maximale Stromaufnahme der Elemente konfiguriert werden. Bei abweichend zu hoher oder zu geringer Stromaufnahme wird eine Fehlermeldung erzeugt. Wenn nötig, kann die werkseitig zum Schutz der Peltier-Elemente eingestellte Totzeit von 10 Sekunden beim Umschalten zwischen Heiz- und Kühlbetrieb angepasst werden. Hierbei ist aber zu beachten, dass eine Verringerung dieser Zeit die Lebensdauer der Peltier-Elemente deutlich reduzieren kann!

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Oberer Grenzwert Stromaufnahme Peltier-Element	1 ... 20 A	21	OAPL
Unterer Grenzwert Stromaufnahme Peltier-Element	0,5 ... 16 A	22	UAPL
Totzeit zwischen Kühl- und Heizmodus	3 ... 20 s	6	TZHK

Sensoren

An den Sensorsteckplätzen am Controller können Sensoren für Temperatur und Luftfeuchte angeschlossen werden. Es stehen 4 Steckplätze zur Verfügung, von denen im Auslieferungszustand der Steckplatz **X1 Temp** für den Temperatur- und Feuchtesensor aus dem Lieferumfang vorkonfiguriert ist. Der Sensor für die Innentemperatur ist zugleich auch der Regelungssensor, dessen Temperatur im Controllerdisplay angezeigt wird und auf den bei allen eingestellten Regelungsarten geregelt wird. Ist der Regelungsmodus Entfeuchtung gewählt, wird auf die an diesem Sensor gemessene Luftfeuchte geregelt. Bei nicht eindeutig zugeordnetem Steckplatz oder fehlerhaften und falschen Sensoren wird eine Meldung ausgegeben.

Die Steckplätze **X2 Temp - X4 Temp** sind für weitere Sensoren, wie z. B. zur Überwachung von Außen- und Kühlkörpertemperaturen, vorgesehen. In der Software **TPC-Monitor** können die Steckplätze und Sensoren individuell zugeordnet und konfiguriert werden.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Steckplatz Regelungssensor (Innentemperatur)	1 - 2 - 3 - 4	23	TSIN
Steckplatz optionaler Temperatursensor Außen	0 - 1 - 2 - 3 - 4	---	TSEX
Steckplatz optionaler Temperatursensor Kühlkörper Innen	0 - 1 - 2 - 3 - 4	---	TSUI
Steckplatz optionaler Temperatursensor Kühlkörper Außen	0 - 1 - 2 - 3 - 4	---	TSUX
Sensortyp für Sensorsteckplatz X1 festlegen	0 - 1 - 2	---	S1SO
Sensortyp für Sensorsteckplatz X2 festlegen	0 - 1 - 2	---	S2SO
Sensortyp für Sensorsteckplatz X3 festlegen	0 - 1 - 2	---	S3SO
Sensortyp für Sensorsteckplatz X4 festlegen	0 - 1 - 2	---	S4SO

Türkontaktüberwachung

Ist am Schaltschrank ein Türpositionsschalter verbaut, kann dieser an den Controller angeschlossen werden, um das Klimatisierungsgerät beim Öffnen der Gehäusetür zu deaktivieren. Die Anschlussleitungen des Türpositionsschalters werden dazu mit den Kontakten **X6-5** (In) und **X6-6** (Out) verbunden. Werkseitig ist die Überwachung nicht aktiviert und muss erst über den zugeordneten Parameterwert eingeschaltet werden.

Bei geschlossener Tür bzw. geschlossenem Kontakt arbeitet das Klimatisierungsgerät im Regelungsmodus. Wird die Schaltschranktür und damit der Kontakt geöffnet, schaltet der Controller das angeschlossene Klimatisierungsgerät ab und gibt eine Warnmeldung aus. Nach dem Schließen der Tür wird der Regelungsbetrieb wieder fortgesetzt.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Türkontaktüberwachung de-/aktivieren	0 = Nicht aktiv; 1 = Aktiv	24	DOCO

Alarmkontakt

Der potentialfreie Alarmkontakt wird bei allen Fehlermeldungen geschaltet und kann damit unter anderem zur optischen oder akustischen Visualisierung eines anstehenden Fehlerzustands genutzt werden. Der Anschluss erfolgt an die Kontaktklemmen **X7-1** (In) und **X7-2** (Out). Werkseitig ist der Kontakt als Öffner definiert, kann aber je nach Anforderung durch Änderung des zugeordneten Parameters auch als Schließer genutzt werden.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Alarmausgang als Öffner- oder Schließerkontakt	0 = Öffner; 1 = Schließer	25	FAS

Freier Eingang

Mit dem freien Eingang besteht die Möglichkeit, durch eine externe Komponente zusätzlich Einfluss auf die Regelung zu nehmen. Der Anschluss erfolgt an die Klemmstellen **X6-7 (In)** und **X6-8 (Out)**.

Es ist konfigurierbar, ob eine Aktion erfolgen soll, wenn der Kontakt geöffnet oder geschlossen wird und welchen Status die Regelung in diesem Fall einnehmen soll. Zur Identifizierung kann mit dem Parameter FEFT eine Bezeichnung für die angeschlossene Komponente vergeben werden. Darüber ist diese dann auch in der Software **TPC-Monitor** eindeutig zugeordnet.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Freien Eingang de-/aktivieren	0 = Nicht aktiv; 1 = Aktiv	---	FEA
Benennung für freien Eingang	max. 16 Zeichen	---	FEFT
Aktion wenn Kontakt offen oder geschlossen	0 = Offen; 1= Geschlossen	---	FEO
Regelverhalten bei Änderung am freien Eingangskontakt	0 = Standby 1 = Kühlen 2 = Heizen 3 = keine Änderung	---	FEFS

Kondensatpumpe

Wenn vorhanden, kann eine externe oder die an einem Entfeuchtungsgerät verbaute Kondensatpumpe ebenfalls über den Controller angesteuert werden. Dazu wird der Relaiskontakt **X7-3 (In)** mit einer Eingangsspannung versorgt und der Ausgang **X7-4 (Out)** an den Spannungseingang der Pumpe geführt. Die Relaisfunktion ist hierbei als Schließer ausgelegt. Voraussetzung für den Betrieb der Pumpe ist, dass der Controller sich in der Betriebsart Entfeuchtung befindet. Die notwendigen Parametereinstellungen und weiterführende Erklärungen sind im Abschnitt Entfeuchtungsregelung zu finden.

Spannungseingang und -überwachung

Die am Controller an die Klemmstellen **X5-24V** und **X5-0V** angeschlossene Spannungsversorgung kann überwacht werden. Ist der entsprechende Parameter aktiviert, gibt der TPC 300 eine Fehlermeldung aus, wenn die Spannung unter den eingestellten Minimalwert sinkt oder über den Maximalwert steigt.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Spannungsüberwachung de-/aktivieren	0 = Nicht aktiv; 1 = Aktiv	---	UVOV
Minimale Eingangsspannung	5 ... 29 V	---	UV
Maximale Eingangsspannung	6 ... 30 V	---	OV

Distributor



amstechnologies
where technologies meet solutions

info@amstechnologies.com
www.amstechnologies-webshop.com

Contact us



RS485-Schnittstelle

Die RS485-Schnittstelle dient zur Kommunikation zwischen dem Peltier-Controller und einem PC oder Automatisierungssystem. Ein USB-RS485-Konverter zum Herstellen der Verbindung liegt dem Lieferumfang bei. Ist der Controller angebunden, können sämtliche Parameter ausgelesen und die Einstellbaren konfiguriert werden. Die Applikation **TPC-Monitor** von ELMEKO ist eine einfache und komfortable Möglichkeit, den TPC 300 über die RS485-Schnittstelle einzurichten, zu bedienen und zu überwachen.

Der USB-RS485-Konverter wird an den steckbaren Klemmenblock **X9** angeschlossen. Dazu den Anschluss A des Konverters (rote Leitung) mit der Klemmstelle **X9-2A** verbinden und Anschluss B (schwarze Leitung) mit **X9-1B**. Wird die RS485-Datenleitung mit einem 120 Ohm-Widerstand abgeschlossen, muss der Jumper J1 rechts neben dem Klemmenblock auf *ON* gesetzt werden.

Konfiguration der Schnittstelle:

Baudrate: 9600
DatenBit:8
StopBit: 1
Parität: None

Die Kommunikation zwischen dem Peltier-Controller und dem RS485-Endpoint basiert auf dem JSON-Protokoll im folgenden Format:

```
{  
„KEY1“:VALUE,  
„KEY2“:VALUE,  
....  
}
```

Mit den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Parametern kann ein Daten-Streaming-Mode konfiguriert werden, durch den der Controller automatisch bestimmte Daten in einstellbarem Intervall über die Schnittstelle sendet. Alternativ können alle JSON Keys über die serielle Schnittstelle abgefragt werden mit: {}

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Daten-Streaming Mode	0 = Aus; 1 = Ein	---	ALUE
Schreibintervall des Streaming-Mode	5 ... 120 s	---	ZLPR
Dauer des Streaming-Mode	0,5 ... 48 h	---	TORS
Auswahl welche Werte übertragen werden	0 = Laufzeitparameter 1 = Lfzpara. + Konfig.	---	PRMS

Micro-SD-Kartenslot

Eine microSD-Karte kann im frontseitigen Kartenslot zur Protokollierung der Laufzeitdaten oder zum Speichern und Einlesen von konfigurierten Controllerparametern verwendet werden. Das Aufspielen von Firmware-Updates kann ebenfalls darüber erfolgen. Es werden microSD-Karten bis 64 GB akzeptiert, die im Dateiformat FAT32 formatiert sind.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Temperatur- und Feuchteverlauf protokollieren	0 = Aus; 1 = Ein	26	ZPLJ
Dauer der Protokollierung	0,5 ... 48 h	27	ZPDS
Schreibintervall der Protokollierung	5 ... 120 s	28	ZPLT
Speichern aller Einstellungsparameter	0 = Aus; 1 = Speichern	29	DPTJ
Laden aller Einstellungsparameter	0 = Aus; 1 = Laden	30	RSVD
Firmwareupdate von SD-Karte installieren	0 = Aus; 1 = Update	31	SDFW

BESCHREIBUNG DER REGELUNGSARTEN

Der Peltier-Controller TC 300 verfügt über 4 verschiedene Regelungsarten. Diese können je nach Anforderung individuell eingestellt werden. Es kann zwischen Zwei- oder Dreipunktregelung, PI-Regelung (PWM) und Entfeuchtungsregelung ausgewählt werden. In der Software **TPC-Monitor** sind die Auswahl und Einstellung der Regelungsarten übersichtlich dargestellt und einfach anzuwenden. Die Einstellung der Regelungsart kann aber auch direkt am Controller (Bedienung und Tastenbelegung, siehe Seite 18) vorgenommen werden.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Regelungsart	0 = Dreipunktregelung 1 = Entfeuchtungsregelung 2 = PI-Regelung (PWM) 3 = Zweipunktregelung	1	REGT

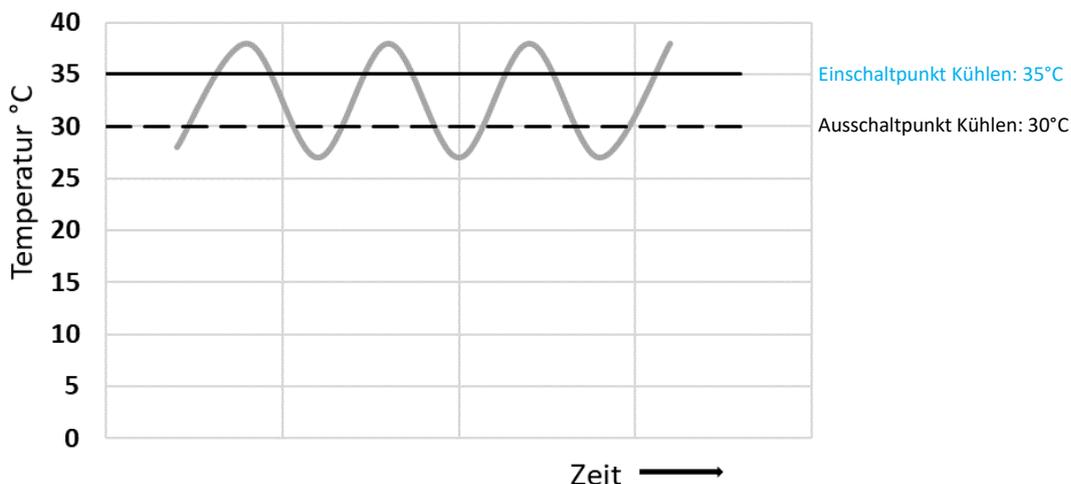
Werkseitig ist der Controller auf die Dreipunktregelung voreingestellt und so konfiguriert, dass bei Gehäusetemperaturen oberhalb von 35 °C das Peltier-Klimatisierungsgerät in den Kühlmodus geschaltet wird und unterhalb von 10 °C geheizt wird. Im Temperaturbereich zwischen 10 °C und 35 °C bleibt das Gerät im energiesparenden Standby-Modus.

Zweipunktregelung

Die Zweipunktregelung gehört zur Kategorie der un stetigen Regler. Sie kann die Regelgröße "Temperatur" nur in eine Richtung beeinflussen. Der TPC 300 schaltet bei ausgewählter Zweipunktregelung das Klimatisierungsgerät in die zwei Betriebszustände *KÜHLEN* oder *AUS*. Es ist ein oberer Temperaturwert, der *Einschaltpunkt Kühlen*, und ein unterer Temperaturwert, der *Ausschaltpunkt Kühlen*, festzulegen.

Überschreitet die am Sensor gemessene Temperatur den *Einschaltpunkt Kühlen*, wird der Kühlmodus aktiviert und das Gerät erst beim Unterschreiten des Temperaturwerts für den *Ausschaltpunkt Kühlen* wieder abgeschaltet. Durch die punktgenaue Schaltung ist die Regelabweichung im Dauerbetrieb und bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen gering. Die Schalthäufigkeit wird unter anderem auch durch die Differenz zwischen dem Ein- und Ausschaltpunkt beeinflusst.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Einschaltpunkt Kühlen	1 ... +60 °C	2	U1
Ausschaltpunkt Kühlen	0 ... +59 °C	3	U2

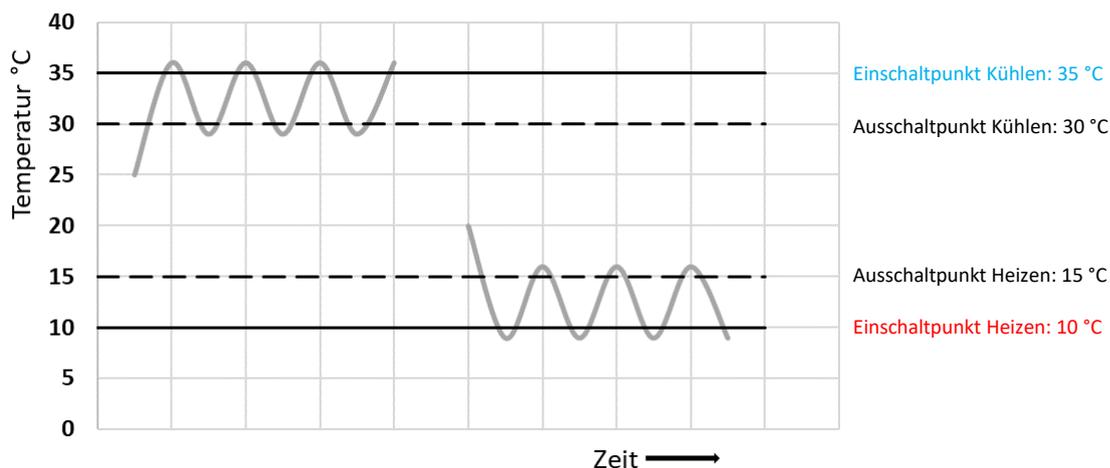


Dreipunktregelung

Dreipunktregler sind un stetig arbeitender Regler, welche die Regelgröße "Temperatur" in zwei unterschiedliche Richtungen beeinflussen können. Der TPC 300 stellt in dieser Regelungsart die drei Betriebszustände KÜHLEN, AUS und HEIZEN für das Klimatisierungsgerät zur Verfügung. Es sind jeweils Ein- und Ausschaltunkte für den Kühlbetrieb sowie den Heizbetrieb zu definieren.

Überschreitet die am Sensor gemessene Temperatur den Wert des *Einschaltpunkts Kühlen*, wird der Kühlmodus aktiviert und beim Unterschreiten des Temperaturwerts für den *Ausschaltpunkt Kühlen* das Gerät wieder abgeschaltet. Sinkt die Temperatur unter den *Einschaltpunkt Heizen*, startet das Klimatisierungsgerät im Heizmodus, bis ein Temperaturwert oberhalb des *Ausschaltpunkts Heizen* erreicht ist. Die Temperatur im Gehäuse wird also immer in dem Bereich zwischen Einschaltpunkt Kühlen und Einschaltpunkt Heizen gehalten. Zwischen den Kühl- und Heizbereichen bleibt die Regelung im Standby-Modus und das Klimatisierungsgerät abgeschaltet.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Einschaltpunkt Kühlen	1 ... +60 °C	2	U1
Ausschaltpunkt Kühlen	0 ... +59 °C	3	U2
Einschaltpunkt Heizen	-40 ... +39 °C	4	L1
Ausschaltpunkt Heizen	-39 ... +40 °C	6	L2



PI-Regelung (PWM)

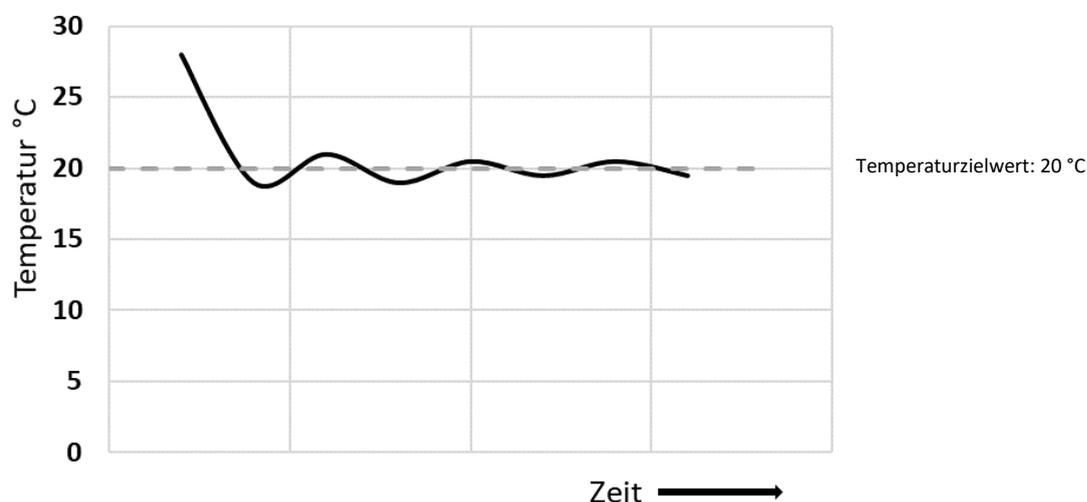
PI-Regler gehören zur Klasse der stetigen Regler, die kontinuierlich Korrektursignale erzeugen, um das System im gewünschten Zustand zu halten. Der PI-Regler vereint **Proportional**-Regler und **Integral**-Regler. Bei Annäherung an den gewählten *Temperaturzielwert* werden die Peltier-Elemente des Klimatisierungsgerätes mit einer pulsweitenmodulierten Spannung angesteuert und dieser Wert so, bei passend eingestellten Parametern, exakt angefahren und dauerhaft gehalten. Definiert werden der *Temperaturzielwert* und die Parameter für den P- und I-Anteil der Regelung. Die optimalen Parameterwerte hängen wesentlich von Gehäusegröße und Isolation sowie allen weiteren Einflüssen auf die Gehäusetemperatur von innerhalb und außerhalb des Systems ab. Es ist wichtig, die Einstellungswerte sorgfältig zu wählen, um ein effektives und effizientes Regelverhalten zu erreichen.

Der **P-Anteil** sorgt für eine schnelle Annäherung an den Temperaturzielwert und wird über den Parameter K_p , die Regelverstärkung, eingestellt. Je höher der K_p -Wert, umso stärker fällt die Änderung der Stellgröße auf die Regelabweichung aus. Die Regelabweichung berechnet sich durch die Differenz von *Temperaturzielwert* und Istwert. Proportionalregler besitzen eine dauerhafte Regelabweichung und erreichen den Zielwert nie ganz genau. Der **I-Anteil** regelt daher mit der Zeit auch diese kleinen Temperaturdifferenzen aus und wird durch die Nachstellzeit T_n definiert. Dieser Parameter bestimmt die Geschwindigkeit, mit welcher der Integralteil des Reglers auf Regelabweichungen reagiert. Eine große Nachstellzeit hat einen geringen Einfluss des I-Anteils zur Folge. Eine kurze Nachstellzeit führt zu einem starken Einfluss. In der angegebenen Nachstellzeit T_n (in Sekunden) wird die Stellgrößenänderung, die der P-Anteil K_p bewirkt, noch einmal aufaddiert. Somit besteht ein festes Verhältnis zwischen P- und I-Anteil. Wird der P-Anteil K_p geändert, bedeutet das auch ein geändertes Zeitverhalten, bei einem gleichbleibenden Wert von T_n .

Nach der Eingabe eines Temperaturzielwerts, wird der P-Anteil mit der Regelverstärkung K_p eingestellt. Ist eine kurze Reaktionszeit wichtig, kann für K_p ein etwas höher Wert gewählt werden. Die Regeltemperatur wird erst sichtbar überschwingen, dann aber zügig auf einem zieltemperaturnahen Wert stabilisiert. Jetzt kann der I-Anteil mit dem Wert T_n dazu eingeregelt werden. Wird eine genaue Ausregelung des Temperaturniveaus benötigt, sollte T_n erhöht werden. Durch eine kürzere Nachstellzeit T_n wird die dauerhafte Regelabweichung des P-Anteils schneller ausgeglichen.

Es ist zu beachten, dass bei zu kurzer Nachstellzeit T_n die Gefahr von Schwingungen im Regelverhalten besteht, während eine zu lange Nachstellzeit dazu führt, dass der Controller langsam reagiert. Eine zu groß eingestellte Regelverstärkung K_p vergrößert ebenfalls das Risiko von Schwingungen.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Temperaturzielwert	-20 ... +60 °C	14	PIZW
Regelverstärkung K_p (P-Anteil der PI-Regelung)	0,5 ... 1	15	PIRP
Nachstellzeit T_n (I-Anteil der PI-Regelung)	200 ... 99.900 s	16	PIRI



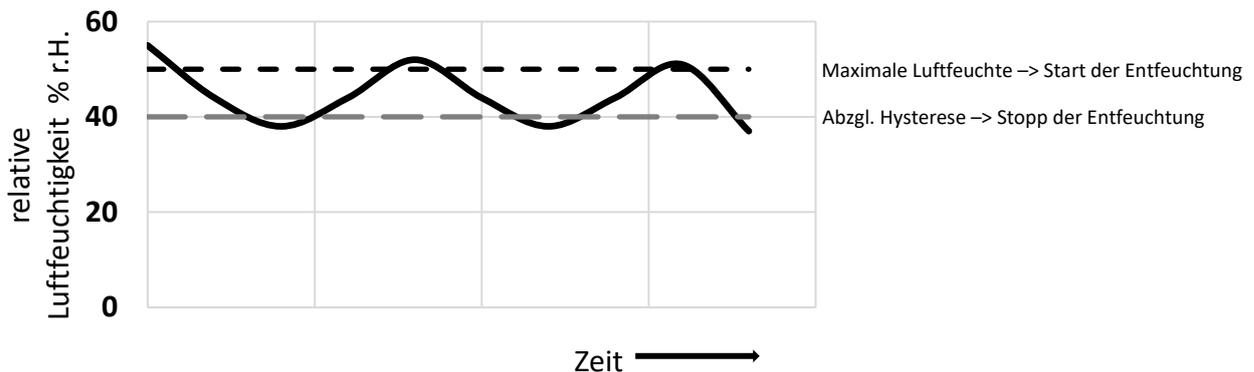
Entfeuchtungsregelung

Die Entfeuchtungsregelung regelt auf die am Kombisensor gemessene relative Luftfeuchte und ist für die Verwendung im Zusammenhang mit einem Peltier-Entfeuchtungsgerät vorgesehen, um Gehäuse bzw. die darin verbauten Komponenten vor unzulässig hoher Feuchtigkeit zu schützen. Alternativ kann auch ein Peltier-Kühlgerät mit montierter Kondensatwanne für diese Aufgabe eingesetzt werden. Zusätzlich bietet die Entfeuchtungsregelung die Möglichkeit zur Ansteuerung einer Kondensatpumpe.

Für den Betrieb müssen neben der max. erlaubten Luftfeuchte und der einseitig wirkenden Hysterese auch die Intervalldauer der Entfeuchtung sowie die Pause zwischen den Intervallen definiert werden. Wird der eingestellte Maximalwert der relativen Luftfeuchte überschritten, schaltet der Controller das angeschlossene Gerät ein, bis der Regelwert abzüglich der Hysterese erreicht ist.

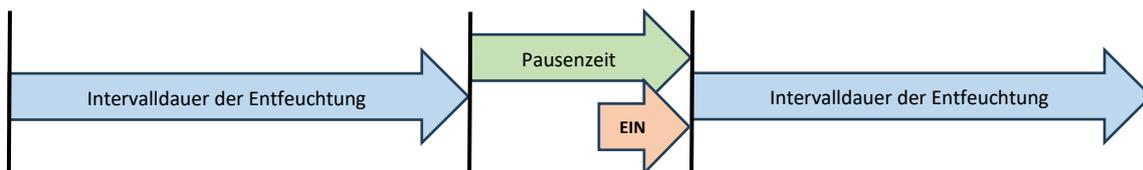
Um Eisbildung an der Kondensationsfläche zu verhindern, wird die Entfeuchtung nach der eingestellten Intervalldauer gestoppt, so dass evtl. festfrierendes Kondensat in der Pausenzeit tauen und abfließen kann.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Konfiguration Klimagerät AL = Außenlüfter IL = Innenlüfter KP = Kondensatpumpe	0 = AL 1 = AL + IL 2 = AL + IL + KP	8	PGTR
Regelwert maximale Luftfeuchte	0 ... 100 % r.H.	9	MXFI
Hysterese (einseitig vom Regelwert nach unten)	5 ... 20 % r.H.	10	LFH
Intervalldauer der Entfeuchtung	5 ... 60 min	11	MEI
Pause zwischen den Entfeuchtungsintervallen	0 ... 5 min	12	ADE
Einschaltdauer Kondensatpumpe (nur wenn vorhanden)	0 ... 60 s	13	LP



Kondensatpumpe:

Voraussetzung für den Betrieb einer Pumpe ist, dass der Parameter 8 bzw. PGTR auf den Wert 2 eingestellt und eine Laufzeit für die Pumpe festgelegt ist. Befindet sich das Entfeuchtungsgerät in der Abschaltphase wird die Pumpe vor dem Beginn des nächsten Intervalls für die eingestellte Pumpenlaufzeit geschaltet.

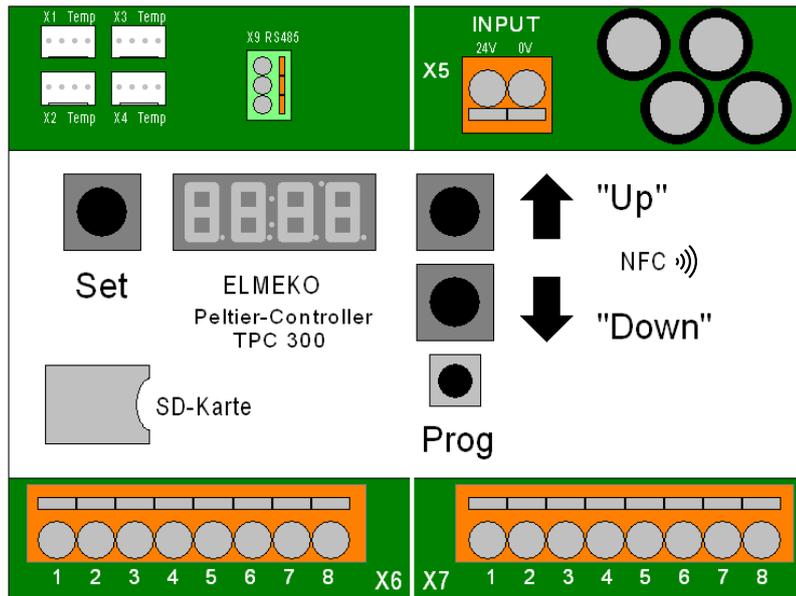


Innerhalb der eingestellten Pausenzeit zwischen den Entfeuchtungsintervallen wird die **Kondensatpumpe EIN** geschaltet.

BEDIENUNG DES CONTROLLERS

Es wird empfohlen, alle Einstellungen komfortabel und einfach mit der kostenlos zum Download bereitstehenden Software **TPC-Monitor** durchzuführen. Wenn keine RS485-Verbindung hergestellt werden kann, ist es auch möglich, alle Einstellungen in der Software vorzukonfigurieren und anschließend mit einer microSD-Karte auf den TPC 300 zu übertragen.

Neben dem Einrichten des Controllers über die Software können die wichtigsten Parametereinstellungen außerdem direkt am Gerät vorgenommen werden. Für eine übersichtliche Bedienung sind dort nur die wichtigsten Parameter einstellbar. Das Parametermenü orientiert sich an der eingestellten Regelungsart (Parameter 1) und entsprechend der dort getroffenen Auswahl wird der Menüumfang reduziert.



Durch kurzes Betätigen der Taste **Set** im Bedienfeld wird das Einstellungsmenü aufgerufen und die Nummer des Parameters angezeigt. Durch wiederholtes Drücken der Taste **Set** kann zu dem gewünschten Parameter navigiert werden und in der Anzeige erscheint daraufhin der hinterlegte Wert.

Zum Ändern des Parameterwerts wird kurz die Taste **Prog** betätigt und der Parameterwert beginnt zu blinken. Im Anschluss kann über die Tasten **Up** oder **Down** eine neue Einstellung vorgenommen werden. Durch erneutes Betätigen der Taste **Prog** wird dieser Wert abgespeichert.

Da einige Parameterwerte durch fest eingestellte Bedingungen miteinander verknüpft sind, sollte abschließend nochmals kontrolliert werden, ob alle geänderten Werte korrekt übernommen wurden.

Wird innerhalb von 10 Sekunden keine Tastenbetätigung im Parametermenü registriert, wechselt die Anzeige wieder zur Standardansicht.

Hinweis: Am Controller-Bedienpanel durchgeführte Änderungen an den Parametern 17–22 (Grenzwerte der Stromaufnahme von Peltier-Elementen und Lüftern) werden bei einer aktiven Verbindung zur Software **TPC-Monitor** wieder auf die Werte des in der Software ausgewählten Geräts zurückgesetzt! Alle anderen Parameteränderungen werden von der Anwendung übernommen.

Am Bedienpanel einstellbare Parameter

Parameter	Funktionsbeschreibung	Werkseinstellung	Einstellmöglichkeit
1	REGT Auswahl der Regelungsart: <ul style="list-style-type: none"> 0 = Dreipunktregelung 1 = Entfeuchtungsregelung 2 = PI-Regelung (PWM) 3 = Zweipunktregelung 	0	0 - 1 - 2 - 3
2	U1 Einschaltpunkt Kühlen	35 °C	1 ... +60 °C
3	U2 Ausschaltpunkt Kühlen	30 °C	0 ... +59 °C
4	L1 Einschaltpunkt Heizen	10 °C	-40 ... +39 °C
5	L2 Ausschaltpunkt Heizen	15 °C	-39 ... +40 °C
6	TZHK Totzeit zwischen Kühl- und Heizmodus	10 s	3 ... 20 s
7	LIDB Regel- / Dauerbetrieb Innenlüfter <ul style="list-style-type: none"> 0 = Innenlüfter Regelbetrieb 1 = Innenlüfter Dauerbetrieb 	0	0 - 1
8	PGTR Lüfterkonfiguration für angeschlossene Geräte <ul style="list-style-type: none"> 0 = Außenlüfter 1 = Außen- und Innenlüfter 2 = wie 1 und Kondensatpumpe 	0	0 - 1 - 2
9	MXFI Regelwert maximale Luftfeuchte	50 % r.H.	0 ... 100 % r.H.
10	LFH Hysterese der Luftfeuchte (vom Regelwert MXFI nach unten)	10 % r.H.	5 ... 20 % r.H.
11	MEI Intervalldauer der Entfeuchtung	30 min	5 ... 60 min
12	ADE Pause zwischen den Entfeuchtungsintervallen	3 min	0,5 ... 5 min
13	LP Einschaltdauer Kondensatpumpe (wenn vorhanden)	20 s	0 ... 60 s
14	PIZW Temperaturzielwert der PI-Regelung (PWM)	20 °C	-20 ... +60 °C
15	PIRP Regelverstärkung Kp (P-Anteil der PI-Regelung)	0,2 s	0,5 ... 1 s
16	PIRI Nachstellzeit Tn (I-Anteil der PI-Regelung)	3.600 s	200 ... 99.900 s
17	L1OA Oberer Grenzwert Stromaufnahme Außenlüfter	1,5 A	0,1 ... 2,5 A
18	L1UA Unterer Grenzwert Stromaufnahme Außenlüfter	0,01 A	0,01 ... 1,5 A
19	L2OA Oberer Grenzwert Stromaufnahme Innenlüfter	1 A	0,1 ... 2,5 A
20	L2UA Unterer Grenzwert Stromaufnahme Innenlüfter	0,01 A	0,01 ... 1,5 A
21	OAPL Oberer Grenzwert Stromaufnahme Peltier-Element	18 A	1 ... 20 A
22	UAPL Unterer Grenzwert Stromaufnahme Peltier-Element	1 A	0,5 ... 16 A
23	TSIN Steckplatz des Regelungssensors <ul style="list-style-type: none"> 1 = Sensoranschluss X1 2 = Sensoranschluss X2 3 = Sensoranschluss X3 4 = Sensoranschluss X4 	1	1 - 2 - 3 - 4
24	DOCO Türkontaktüberwachung <ul style="list-style-type: none"> 0 = deaktiviert 1 = aktiviert 	0	0 - 1
25	FAS Alarmanstieg als Öffner- oder Schließerkontakt <ul style="list-style-type: none"> 0 = Öffnerkontakt 1 = Schließerkontakt 	0	0 - 1
26	ZPLJ Temp.- u. Feuchteverlauf auf SD-Karte protokollieren	0	0 = Aus; 1 = Starten
27	ZPDS Dauer der Protokollierung auf SD-Karte	0,5 h	0,5 ... 48 h
28	ZPLT Schreibintervall der Protokollierung auf SD-Karte	30 s	5 ... 120 s
29	DPTJ Speichern aller Einstellungsparameter auf SD-Karte	0	0 = Aus; 1 = Speichern
30	RSVD Laden aller Einstellungsparameter von SD-Karte	0	0 = Aus; 1 = Laden
31	SDFW Firmware-Update von SD-Karte starten	0	0 = Aus; 1 = Starten
32	FFRS Zurücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellung	0	0 = Aus; 1 = Reset

Fehler-Reset

Fehler, die zur Deaktivierung des Peltier-Controllers führen, können in der Software oder manuell am Controller zurückgesetzt werden. Dazu müssen die Tasten **Up & Down** für ca. 2 Sekunden gleichzeitig gedrückt werden. Nach einer erfolgreichen Funktionsprüfung wird der Regelbetrieb wieder aufgenommen. Sollte dies nicht der Fall sein, ist die Ursache, die zum Fehler führt, noch vorhanden und muss erst behoben werden. Die Funktionsprüfung kann beliebig oft durchgeführt werden.

Firmware-Update

Die Firmware des Peltier-Controllers kann mittels SD-Karte aktualisiert werden. Dazu die Firmware von der Herstellerwebseite herunterladen, den ZIP-Ordner entpacken und die Datei *"Peltier-Controller-BB-V2.bin"* auf eine microSD-Karte kopieren. Zum Einlesen wird der Parameter 31 auf 1 gesetzt und der Controller startet den Update-Vorgang. Während der Übertragung zeigt das Controllerdisplay **SdUP** an. Wurde das Update erfolgreich abgeschlossen, blinkt **dOnE** im 7-Segment-Display. War die Aktualisierung nicht erfolgreich, zeigt das Display den Fehler F018 an. Konfigurierte Parameter werden beim Firmware-Update nicht überschrieben.

Funktionsbeschreibung	Einstellbereich	Parameter im Controller-Menü	Parameter JSON Keys (RS485)
Firmware-Update von SD-Karte	0 = Aus 1 = Update durchführen	31	SDFW

Auf Werkseinstellung zurücksetzen

Das Zurücksetzen aller Parameter auf die Werkseinstellung ist während des Boot-Vorgangs des Controllers möglich. Wird **b00t** am 7-Segment-Display angezeigt, muss dazu die Taste **Set** für 1- 2 Sekunden betätigt werden. Wenn nach Abschluss des Boot-Vorgangs kurz **PArA** erscheint, war das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen erfolgreich.

Display

Am Controllerdisplay werden während des Betriebs die momentane Betriebsart und die aktuell am Sensor gemessene Temperatur oder der Feuchtwert angezeigt. Ausführliche Informationen zu dem im Fehlerfall angezeigten Fehlercode können in der Tabelle "Fehlermeldungen" im Anhang nachgelesen werden.

Display-Anzeige	Betriebsart	Nachfolgende Ziffern
C	Betriebsmodus Kühlen	Temperaturwert in °C
H	Betriebsmodus Heizen	Temperaturwert in °C
o	Standby	Temperaturwert in °C
d	Betriebsmodus Entfeuchten	Rel. Luftfeuchte in %
F	Fehler	Fehlercode
b00t	Controller-Start	---
InIt	Initialisierung des Controllers	---
SdUP	Update über SD-Karte	---
FLSH	Update über serielle Schnittstelle	---
dOnE	Update erfolgreich abgeschlossen	---
PArA	Werkseinstellungen erfolgreich geladen	---

SICHERHEITSHINWEISE

- Die Installation darf nur von autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden. Die landesüblichen Richtlinien sind gemäß IEC 60364 einzuhalten
- Die technischen Daten auf dem Typenschild und in dieser Anleitung sind zu beachten
- Der Anschluss erfolgt an 24 V DC
- Anschlusskabel sind nur als Kupferleitungen zulässig
- Die maximale Umgebungstemperatur von bis zu 70 °C ist zu berücksichtigen
- Die Umgebung des Geräts darf max. Verschmutzungsgrad 2 entsprechen
- Vorschriften des EVU sind zu beachten
- Bei Beschädigung des Gehäuses oder der Anschlussleitung Spannung abschalten und alle Stecker abziehen
- Achtung! Beim Öffnen des Gerätes erlischt die Garantie
- Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 sind sicherzustellen
- Bei der Herstellung von Montageausschnitten und Bohrungen ist geeignete Schutzausrüstung zu tragen
- Luftein- und Luftaustrittsöffnungen des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden

WARTUNG UND PFLEGE

Der Controller ist wartungsfrei. Führen Sie in regelmäßigen Abständen eine Sichtprüfung durch.



Die Entsorgung muss gemäß den jeweiligen nationalen gesetzlichen Bestimmungen erfolgen.

WEEE-Reg.-Nr.: DE 78723147

GARANTIEERKLÄRUNG

Wir gewähren eine Garantiezeit von 24 Monaten ab dem Zeitpunkt der Lieferung des Gerätes bei bestimmungsgemäßem Einsatz und unter den folgenden Betriebsbedingungen:

- Einsatz in Schaltschränken oder Gehäusen für industrielle Anwendungen
- Beachtung der auf dem Typenschild angegebenen Anschlussspannung und Anschlussleistung

Diese Garantie gilt nicht für Schäden, die dem Gerät zugefügt werden durch:

- Inbetriebnahme in ungeeigneter Umgebung, z. B. in saurer oder ätzender Atmosphäre
- Anschluss an eine andere Spannung, wie auf dem Typenschild angegeben
- Überspannung, z. B. Blitzeinschlag
- Äußere Gewaltanwendung

Die Garantie entfällt bei Nichtbeachten der Vorschriften in der Betriebsanleitung

- Die richtige Erdung, Installation und Stromversorgung des Gerätes entsprechend den gültigen Vorschriften obliegen dem Kunden, der dafür die alleinige Haftung trägt

Im Schadensfall innerhalb der Garantiezeit, übernimmt der Hersteller eine Materialgarantie

- Der Besteller zeigt den Schaden des Gerätes an und erhält für die defekten Teile Ersatz
- Der Hersteller übernimmt keine Kosten für Ein- und Ausbau der defekten Teile, des Gerätes oder der Folgeschäden
- Die reparierten oder ausgetauschten Bauteile verändern nicht den Beginn oder die Beendigung der Garantiezeit

Achtung: Alle Eingriffe in das Gerät haben den Verfall der Gewährleistung und den Haftungsausschluss zur Folge!

ANHANG I: FEHLERMELDUNGEN

Fehler-code	Fehler-beschreibung	Controller-verhalten	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
F001	Außenlüfter fehlerhaft	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Lüfter nicht oder falsch angeschlossen; Über-/Unterstromwerte (L10A/L1UA) fehlerhaft konfiguriert; Kabel unterbrochen	Anschluss Außenlüfter prüfen; Grenzwerte Lüfterstromaufnahme prüfen; Lüfter beim Gerätehersteller tauschen lassen
F002	Innenlüfter fehlerhaft	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Lüfter nicht oder falsch angeschlossen; Über-/Unterstromwerte (L20A/L2UA) fehlerhaft konfiguriert; Kabel unterbrochen	Anschluss Innenlüfter prüfen; Grenzwerte Lüfterstromaufnahme prüfen; Lüfter beim Gerätehersteller tauschen lassen
F003	Peltier-Element fehlerhaft	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Peltier-Element nicht oder falsch angeschlossen; Über-/Unterstromwerte (OAPL/UAPL) fehlerhaft konfiguriert; Kabel unterbrochen	Anschluss Peltier-Element prüfen; Grenzwerte Peltierstromaufnahme prüfen; Kühlgerät zur Überprüfung an Hersteller senden
F004	Außentemperatursensor fehlerhaft	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät kühlt/heizt/ oder entfeuchtet weiter	Sensor nicht oder falsch angeschlossen; Sensor Außen (TSEX) ist nicht dem richtigen Steckplatz zugeordnet; Falscher Sensortyp ausgewählt	Anschluss des Sensors prüfen; Sensorzuweisung Außen prüfen; Sicherstellen, dass der richtige Sensortyp ausgewählt ist.
F005	Temperatursensor Kühlkörper innen fehlerhaft	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät kühlt/heizt/ oder entfeuchtet weiter	Sensor nicht oder falsch angeschlossen; Sensor Kühlkörper innen (TSUI) ist nicht dem richtigen Steckplatz zugeordnet; Falscher Sensortyp ausgewählt	Anschluss des Sensors prüfen; Sensorzuweisung Kühlkörper Innen prüfen; Sicherstellen, dass der richtige Sensortyp ausgewählt ist.
F006	Temperatursensor Kühlkörper außen fehlerhaft	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät kühlt/heizt/ oder entfeuchtet weiter	Sensor nicht oder falsch angeschlossen Sensor Kühlkörper Außen (TSUX) ist nicht dem richtigen Steckplatz zugeordnet; Falscher Sensortyp ausgewählt	Anschluss des Sensors prüfen; Sensorzuweisung Kühlkörper Außen prüfen; Sicherstellen, dass der richtige Sensortyp ausgewählt ist.
F007	Versorgungsspannung zu hoch/niedrig	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät kühlt/heizt/ oder entfeuchtet weiter	Über-/Unterspannungswerte (OV/UV) fehlerhaft konfiguriert; Querschnitt der Anschlussleitungen zu gering ausgeführt; Netzteil fehlerhaft	Grenzwerte der Spannungsüberwachung prüfen; Netzteil und Anschluss prüfen
F008	Innentemperatur zu hoch	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Innentemperatur überschreitet 60°C	Schaltschrank außer Betrieb nehmen, bis die Temperatur wieder abgesunken ist; Systemkühlleistung erhöhen
F009	Innentemperatursensor fehlerhaft	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Sensor nicht oder falsch angeschlossen; Sensor Innen (TSIN) ist nicht dem richtigen Steckplatz zugeordnet; Falscher Sensortyp ausgewählt	Anschluss des Sensors prüfen; Sensorzuweisung Innen prüfen; Sicherstellen, dass der richtige Sensortyp ausgewählt ist.
F010	Umgebungstemperatur zu hoch	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Außentemperatur überschreitet 70°C	
F013	Keine Luftfeuchtedaten vom Sensor Innen	Fehlermeldung am Display; das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Sensor nicht oder falsch angeschlossen; Sensor Innen (TSIN) ist nicht dem richtigen Steckplatz zugeordnet; Sensor kann keine Luftfeuchte messen	Anschluss des Sensors prüfen; Sensorzuweisung Innen prüfen; Anderen Sensortyp verwenden

Fehler-code	Fehler-beschreibung	Controller-verhalten	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
F014 (nur bei REGT 0 und FIOV 1)	Einschaltzeitpunkt Kühlen wurde überschritten, bevor der Luftfeuchte-Zielwert erreicht wurde	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät beendet das Nachheizen und geht vorerst in Standby; Temperaturregelung bleibt aktiv; Entfeuchtung wird bei ausreichend geringer Temperatur wieder gestartet	Gewählte Parameter für Temperatur und Luftfeuchtigkeit nicht kompatibel; Luftfeuchtigkeit zu hoch; Gehäuse nicht dicht	Parameterwahl ändern; Gehäuseabdichtung verbessern; Entfeuchtungsleistung anpassen
F015	Zustand am freien Eingang entspricht nicht der parametrierten Bedingung (Öffner oder Schließer)	Fehlermeldung am Display, je nach Auswahl wird zu Standby/Kühlen/Heizen gewechselt oder der aktuelle Zustand beibehalten	Das am freien Eingang angeschlossene, schaltende Element hat geöffnet oder geschlossen (z.B. Bimetall, Schwimmerschalter, Lichtschranke)	Ursache für Schaltvorgang am freien Eingang prüfen
F016	Schaltschranktür bzw. Türpositionsschalter ist geöffnet	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Schaltschranktür geöffnet; Türkontaktüberwachung wurde unbeabsichtigt aktiviert (DOCO=1); Fehler in der Verbindungsleitung zum Türpositionsschalter	Schaltschranktür schließen; Türkontaktüberwachung deaktivieren (DOCO=0); Verdrahtung und Anschluss prüfen
F017	SD-Karte fehlt oder defekt	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät kühlt/heizt/entfeuchtet weiter	SD-Karte nicht vorhanden; SD-Karte fehlerhaft; Karte nicht FAT32 formatiert	SD-Karte erneut einstecken; SD-Karte richtig formatieren;
F018	Fehler bei SD-Firmware-Update	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät kühlt/heizt/entfeuchtet weiter	SD-Karte fehlerhaft; Firmware nicht auf Karte vorhanden	SD-Karte erneut einstecken und neu starten; Prüfen, ob die SD-Karte fehlerfrei funktioniert; Prüfen, ob die Firmware auf der SD-Karte vorhanden ist;
F019	Fehler NFC	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät kühlt/heizt/entfeuchtet weiter	M24-SR EEPROM reagiert nicht	Beim Gerätehersteller reparieren lassen
F020	Temperaturwert Kühlkörper <i>Innen</i> außerhalb der Grenzwerte	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Kühlkörper verschmutzt; Lüfter defekt / blockiert; Kühlkörper bzw. Lüfter abgedeckt	Kühlkörper reinigen; Lüfterfunktion prüfen; Freie Luftzufuhr sicherstellen
F021	Temperaturwert Kühlkörper <i>Außen</i> außerhalb der Grenzwerte	Fehlermeldung am Display, das angeschlossene Gerät schaltet sich ab	Kühlkörper verschmutzt; Lüfter defekt / blockiert; Kühlkörper bzw. Lüfter abgedeckt	Kühlkörper reinigen; Lüfterfunktion prüfen; Freie Luftzufuhr sicherstellen

Hinweis: Der potenzialfreie Alarmkontakt (X7-1/2) wird bei allen Fehlermeldungen geschaltet.

ANHANG II: PARAMETER UND GRENZWERTE

JSON Key	Funktionsbeschreibung	Grenzwerte		Werks-einstellung	Einheit	E / A*
		Min.	Max.			
U1	Einschaltpunkt Kühlen	1,0	60,0	35,0	°C	E
U2	Ausschaltpunkt Kühlen	0,0	59,0	30,0	°C	E
L1	Einschaltpunkt Heizen	-40,0	39,0	10,0	°C	E
L2	Ausschaltpunkt Heizen	-39,0	40,0	15,0	°C	E
O	Übertemperatur Kühlkörper	0,0	60,0	60,0	°C	E
F	Untertemperatur Kühlkörper	-40,0	20,0	0,0	°C	E
UV	Minimale Eingangsspannung	5,0	29,0	20,0	V	E
OV	Maximale Eingangsspannung	6,0	30,0	28,0	V	
REGT	Einstellwert für Regelungsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Dreipunktregelung • 1 = Entfeuchtungsregelung • 2 = PI-Regelung (PWM) • 3 = Zweipunktregelung 	0	2	0	-	E
TSIN	Sensor auf den das Kühlgerät geregelt wird <ul style="list-style-type: none"> • 1 = Sensoranschluss X1 • 2 = Sensoranschluss X2 • 3 = Sensoranschluss X3 • 4 = Sensoranschluss X4 	1	4	1	-	E
TSEX	Optionaler Temperatursensor Außen <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Sensor • 1 = Sensoranschluss X1 • 2 = Sensoranschluss X2 • 3 = Sensoranschluss X3 • 4 = Sensoranschluss X4 	0	4	0	-	E
TSUI	Optionaler Temperatursensor Kühlkörper Innen <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Sensor • 1 = Sensoranschluss X1 • 2 = Sensoranschluss X2 • 3 = Sensoranschluss X3 • 4 = Sensoranschluss X4 	0	4	0	-	E
TSUX	Optionaler Temperatursensor Kühlkörper Außen <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Sensor • 1 = Sensoranschluss X1 • 2 = Sensoranschluss X2 • 3 = Sensoranschluss X3 • 4 = Sensoranschluss X4 	0	4	0	-	E
UVOV	Spannungsüberwachung <ul style="list-style-type: none"> • 0 = deaktiviert • 1 = aktiviert 	0	1	1	-	E
DOCO	Türkontaktüberwachung <ul style="list-style-type: none"> • 0 = deaktiviert • 1 = aktiviert 	0	1	0	-	E
TZHK	Totzeit zwischen Kühl- und Heizmodus	3,0	20,0	10,0	s	E
L1UA	Unterer Grenzwert Stromaufnahme Außenlüfter	0,0	1,5	0,01	A	E
L1OA	Oberer Grenzwert Stromaufnahme Außenlüfter	0,1	2,5	1,5	A	E
L2UA	Unterer Grenzwert Stromaufnahme Innenlüfter	0,0	1,5	0,01	A	E
L2OA	Oberer Grenzwert Stromaufnahme Innenlüfter	0,1	2,5	1,0	A	E
L1NZ	Nachlaufzeit Außenlüfter	0,0	60,0	20,0	s	E
L2NZ	Nachlaufzeit Innenlüfter	0,0	60,0	20,0	s	E
LIDB	Regel- / Dauerbetrieb Innenlüfter <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Innenlüfter nur bei Kühlung aktiv • 1 = Innenlüfter Dauerbetrieb 	0	1	0	-	E
MXFI	Regelwert maximale Luftfeuchte	0	100	50	% r.H.	E

JSON Key	Funktionsbeschreibung	Grenzwerte		Werks-einstellung	Einheit	E / A*
		Min.	Max.			
FIOV	Nachheizen zur -Luftentfeuchtung bei REGT = 0 (Verwendung der Funktion wird nicht empfohlen!) <ul style="list-style-type: none"> 0 = Luftfeuchte wird nicht mitgeregelt 1 = Luftfeuchte wird (in Grenzen) mitgeregelt 	0	1	0	-	E
OAPL	Oberer Grenzwert Stromaufnahme Peltier-Element	1,0	20,0	18,0	A	E
FLSH	Firmware Update über USB (RS485) starten <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Update ausführen 	0	1	0	-	E
FFRS	Zurücksetzen aller Einstellungsparameter <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Reset aller Parameter auf Werkseinstellung 	0	1	0	-	E
PGTR	Lüfterkonfiguration des angeschlossenen Gerätes <ul style="list-style-type: none"> 0 = Nur Außenlüfter 1 = Außen- und Innenlüfter 2 = Außen- und Innenlüfter + Kondensatpumpe 	0	2	1	-	E
LFH	Hysterese der Luftfeuchte (einseitig von MXFI nach unten)	5	20	10	% r.H.	E
LP	Einschaltdauer Kondensatpumpe (wenn vorhanden)	0,0	60,0	20,0	s	E
MEI	Intervall der Entfeuchtung	5,0	60,0	30,0	min	E
ADE	Pause zwischen den Entfeuchtungsintervallen	0,5	5,0	3,0	min	E
FEA	Funktion freier Eingang <ul style="list-style-type: none"> 0 = nicht aktiviert 1 = Überwachung aktiviert 	0	1	0	-	E
FEO	Schaltfunktion freier Eingang definiert als: <ul style="list-style-type: none"> 0 = Schließer 1 = Öffner 	0	1	0	-	E
FAS	Schaltfunktion Alarmkontakt definiert als: <ul style="list-style-type: none"> 0 = Öffner 1 = Schließer 	0	1	0	-	E
FEFS	Regelverhalten bei Veränderung am freien Eingangskontakt <ul style="list-style-type: none"> 0 = Standby 1 = Kühlen 2 = Heizen 3 = keine Änderung 	0	3	3	-	E
FEFT	Text für freien Eingang eingeben (16 Zeichen)	-	-	""	-	E
UAPL	Unterer Grenzwert Stromaufnahme Peltier-Elemente	0,5	16,0	1,0	A	E
ZPLJ	Temperatur- und Feuchteverlauf auf SD-Karte protokollieren <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Einstellungen speichern 	0	1	0	-	E
ZPLT	Schreibintervall der Protokollierung	5	120	30	s	E
EPLL	Systemparameter - keine Zuordnung	0	0	-	-	E
DPTJ	Speichern aller Einstellungsparameter auf SD-Karte <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Einstellungen speichern 	0	1	0	-	E
RSVD	Laden aller Einstellungsparameter von SD-Karte <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Einstellungen laden 	0	1	0	-	E
ALUE	Daten-Streaming-Mode (RS485) <ul style="list-style-type: none"> 0 = Protokollierung Aus 1 = Protokollierung starten 	0	1	0	-	E
ZLPR	Schreibintervall des Streaming-Modus (RS485)	5	120	10	s	E
TORS	Dauer des Streaming-Modus (RS485)	0,5	48,0	24	h	E
ERRE	Zurücksetzen aller Fehlermeldungen <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Reset 1 = Fehler-Reset durchführen 	0	1	0	-	E
ZPDS	Dauer der Protokollierung auf SD-Karte	0,5	48,0	0,5	h	E
TIME	Laufzeit des Gerätes seit Systemstart (Millisek.)	-	-	-	ms	A
PRMS	Auswahl der Werte die übertragen werden (RS485) <ul style="list-style-type: none"> 0 = Laufzeitparameter 1 = Laufzeitparameter + Konfigurationen 	0	1	0	-	E

JSON Key	Funktionsbeschreibung	Grenzwerte		Werks-einstellung	Einheit	E / A*
		Min.	Max.			
PIZW	Temperaturzielwert der PI-Regelung	-20,0	60,0	20	°C	E
PIRI	Nachstellzeit TN, (I-Anteil PI-Regelung)	200	99.000	3.600	s	E
PIRP	Regelverstärkung KP, (P-Anteil PI-Regelung)	0,2	1,0	0,5	-	E
S1SO	Typ Sensor X1 <ul style="list-style-type: none"> 0 = 45 FTP S15/30 1 = BME 2 = UNIT Kmeter 	0	2	0	-	E
S2SO	Typ Sensor X2 <ul style="list-style-type: none"> 0 = 45 FTP S15/30 1 = BME 2 = UNIT Kmeter 	0	2	0	-	E
S3SO	Typ Sensor X3 <ul style="list-style-type: none"> 0 = 45 FTP S15/30 1 = BME 2 = UNIT Kmeter 	0	2	0	-	E
S4SO	Typ Sensor X4 <ul style="list-style-type: none"> 0 = 45 FTP S15/30 1 = BME 2 = UNIT Kmeter 	0	2	0	-	E
SDFW	Firmware Update starten <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Update ausführen 	0	1	0	-	E
CNTR	Identifikation angeschlossener Geräte (Parameter für Software TPC-Monitor)	0	63	0		E
UCID	Seriennummer des Controllers	-	-	-	-	A
UCHV	Hardwareversion des Controllers	-	-	-	-	A
UCSV	Softwareversion des Controllers	-	-	-	-	A
SYST	Status der Regelung <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Kühlen 2 = Heizen 	0	2	-	-	A
ERR	Übergeordnete Fehlermeldung <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler vorhanden 1 = es ist ein Fehler aufgetreten 	0	1	-	-	A
TSTE	Außentemperatur (optionaler Sensor) Wert vom Sensor TSEX	-	-	-	°C	A
TSTM	Innentemperatur (Displayanzeige) Wert vom Sensor TSIN	-	-	-	°C	A
VCC	Aktuelle Versorgungsspannung	-	-	-	V	A
L1ST	Status Außenlüfter <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Ein 	-	-	-	-	A
L1A	Stromaufnahme Außenlüfter	-	-	-	A	A
L2ST	Status Innenlüfter <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Ein 	-	-	-	-	A
L2A	Stromaufnahme Innenlüfter	-	-	-	A	A
PLA	Stromaufnahme Peltier-Element	-	-	-	A	A
SDOC	Status Türkontaktschalter <ul style="list-style-type: none"> 0 = Türkontakt geschlossen 1 = Türkontakt geöffnet 	-	-	-	-	A
ERL1	Fehler Außenlüfter (F001)	0	1	0	-	A
ERL2	Fehler Innenlüfter (F002)	0	1	0	-	A
ERPL	Fehler Peltier-Element (F003)	0	1	0	-	A
ERVC	Fehler Versorgungsspannung (F004)	0	1	0	-	A
PTIS	Wert von Sensor TSUI	-	-	-	°C	A
PTES	Wert von Sensor TSUX	-	-	-	°C	A

JSON Key	Funktionsbeschreibung	Grenzwerte		Werks-einstellung	Einheit	E / A*
		Min.	Max.			
ERFI	Keine Luftfeuchtedaten von Sensor (F013) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
ERPI	Fehler Kühlkörper Innen (F020), Temperatur außerhalb der Grenzwerte <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
ERPE	Fehler Kühlkörper Außen (F021), Temperatur außerhalb der Grenzwerte <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
TST1	Systemparameter, benötigt für Selbsttest (nur zur Info)					
TST2						A
TST3						
ERFG	Fehler: Überschreiten von U2 bei REGT=0 und FIOV=1 (F014) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
FFE	Fehler freier Eingang (F015); aktueller <i>Schaltzustand ist nicht in der parametrisierten Funktion (NC/NO)</i> <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
SDNM	Fehler beim Schreiben/Lesen der SD-Karte (F017) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
ERTI	Fehler Innentemperatur (Regelungssensor), Temperatur über 60 °C (F 008) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
EATS	Fehler Umgebungstemperatur, Temperatur über 70 °C (F 010) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
PIPW	Duty cycle (PWM)	-	-	-	%	A
LSTM	Luftfeuchte Innen (Wert vom Sensor TSIN)	-	-	-	% r.H.	A
LSTE	Luftfeuchte Außen (optionaler Sensor TSEX)	-	-	-	% r.H.	A
PLIS	Luftfeuchte Kühlkörper Innen (Sensor TSUI)	-	-	-	% r.H.	A
PLES	Luftfeuchte Kühlkörper Außen (Sensor TSUX)	-	-	-	% r.H.	A
EETS	Fehler Temperatursensor Außen (F004) (optionaler Sensor) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
EDOR	Fehler Schaltschranktür offen (F016) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
ESDU	Fehler bei Firmware-Update über SD-Karte (F018) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
ENFC	Fehler NFC (F019) <ul style="list-style-type: none"> 0 = Kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
EITS	Fehler Temperatursensor Innen (F009) (Regelungssensor) <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
EEPS	Fehler Temperatursensor Kühlkörper Außen (F006), optionaler Sensor <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A
EIPS	Fehler Temperatursensor Kühlkörper Innen (F005), optionaler Sensor <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Fehler 1 = Fehler vorhanden 	0	1	0	-	A

*E / A = Werte sind einstellbar (E) oder auslesbar (A)

ANHANG III: EINSTELLWERTE FÜR ELMEKO PELTIER-KLIMATISIERUNGSGERÄTE

Peltier-Kühlgerät	Parameter JSON Key					
	18 L1UA	17 L1OA	20 L2UA	19 L2OA	22 UAPL	21 OAPL
PK 30-HK	0,05 A	0,30 A	0,05 A	0,20 A	1,5 A	3 A
PK 30.2	0,05 A	0,30 A	0,05 A	0,20 A	1 A	2,5 A
PK 50-HK	0,15 A	0,40 A	0,05 A	0,25 A	1,5 A	3,8 A
PK 75-HK	0,25 A	0,55 A	0,10 A	0,50 A	2,5 A	5,5 A
PK 100-HK	0,30 A	0,60 A	0,20 A	0,40 A	4 A	7,5 A
PK 150-HK	0,65 A	1,10 A	0,05 A	0,30 A	5 A	10 A
PK 150-HK-EX	0,35 A	0,80 A	0,15 A	0,50 A	5 A	10 A
PK 300	0,85 A	1,60 A	0,65 A	1,20 A	10 A	19 A
PK 300-PS-TPC	0,85 A	1,60 A	0,65 A	1,20 A	10 A	19 A

ANHANG IV: PROGRAMMIERBEISPIELE

Parameter für ein ELMEKO Peltier-Kühlgerät einstellen

Aufgabenstellung: Ein Peltier-Klimatisierungsgerät PK 100-HK aus der ELMEKO PK-Serie soll am Controller angeschlossen werden.

Die Werte der Stromaufnahme von Peltier-Elementen und Lüftern sind der Tabelle „Einstellwerte für ELMEKO PELTIER-Klimatisierungsgeräte“ zu entnehmen. Der Innenlüfter soll dauerhaft eingeschaltet bleiben und dadurch eine permanente Luftumwälzung, zur Vermeidung von Wärmenestern im Schaltschrank sicherstellen.

Dazu sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Parameter	Funktionsbeschreibung	Einstellwert
7	Innenlüfter-Dauerbetrieb einstellen	1
8	Gerät mit Außen- und Innenlüfter	1
17	Max. Strom Außenlüfter einstellen	0,6
18	Min. Strom Außenlüfter einstellen	0,3
19	Max. Strom Innenlüfter einstellen	0,4
20	Min. Strom Innenlüfter einstellen	0,2
21	Max. Strom Peltier-Elemente einstellen	7,5
22	Min. Strom Peltier-Elemente einstellen	4

Programmierung über JSON Keys:

```
{“PGTR“:1, “LIDB“:1, L1OA“:0.6, “L1UA“:0.3, “L2OA“:0.4, “L2UA“:0.2, “OAPL“:7.5 “UAPL“:4}
```

Programmierbeispiel 2-Punkt-Regelung

Aufgabenstellung: Die Innentemperatur eines Schaltschranks soll nicht auf Werte oberhalb von 35 °C steigen und sobald der Temperaturwert überschritten wird, auf 30 °C heruntergekühlt werden.

Dazu sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Parameter	Funktionsbeschreibung	Einstellwert
1	Auswahl der 2-Punkt-Regelung	3
2	Einschaltpunkt Kühlen definieren	35
3	Ausschaltpunkt Kühlen definieren	30

Programmierung über JSON Keys:

```
{"REGT":3, "U1":35, "U2":30}
```

Programmierbeispiel 3-Punkt-Regelung

Aufgabenstellung: Die Innentemperatur eines Schaltschranks soll im Sommer nicht auf Werte oberhalb von 35 °C steigen und im Winter nicht unterhalb von 10 °C sinken. Wird das Klimatisierungsgerät zum Kühlen eingeschaltet, soll die Temperatur im Schaltschrank auf 30 °C gesenkt werden und im Heizbetrieb bis auf 15 °C aufgewärmt werden.

Dazu sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Parameter	Funktionsbeschreibung	Einstellwert
1	Auswahl der 3-Punkt-Regelung	0
2	Einschaltpunkt Kühlen definieren	35
3	Ausschaltpunkt Kühlen definieren	30
4	Einschaltpunkt Heizen definieren	10
5	Ausschaltpunkt Heizen definieren	15

Programmierung über JSON Keys:

```
{"REGT":0, "U1":35, "U2":30, "L1":10, "L2":15}
```

Programmierbeispiel PI-Regelung

Aufgabenstellung: Die Innentemperatur eines kleinen Schaltschranks soll exakt auf 25 °C gehalten werden.

Dazu sind die nachfolgend aufgeführten Einstellungen vorzunehmen. Es ist aber zu beachten, dass die Werte der Regelverstärkung K_p und die Nachstellzeit T_n zwingend für die jeweilige Schaltschrankgröße und Isolation angepasst werden müssen!

Parameter	Funktionsbeschreibung	Einstellwert
1	Auswahl der PI-Regelung	2
14	Temperaturzielwert einstellen	25
15	Regelverstärkung K_p definieren	0,7
16	Nachstellzeit T_n definieren	500

Programmierung über JSON Keys:

```
{"REGT":2, "PIZW":25, "PIRP":0.7, "PIRI":500}
```

Programmierbeispiel Entfeuchtungs-Regelung

Aufgabenstellung: Die Innentemperatur eines Schaltschranks soll nicht auf Werte über 50 % r.H. steigen. Die Entfeuchtung wird mit einem Peltier-Klimatisierungsgerät durchgeführt, dessen Innenlüfter für die Entfeuchtung deaktiviert wird, damit der Kühlkörper kalt genug werden kann, um die Kondensation der Feuchtigkeit auf seiner Oberfläche zu ermöglichen. Die einseitige Hysterese soll 10 % r.H. betragen. Um der Gefahr von Eisbildung durch evtl. eintretende Minustemperaturen auf der Kondensationsfläche infolge langer Gerätelaufzeit entgegenzuwirken, ist es sinnvoll, dass die Entfeuchtung nach einer Stunde für mindestens zwei Minuten unterbrochen wird.

Dazu sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Parameter	Funktionsbeschreibung	Einstellwert
1	Auswahl der Entfeuchtungsregelung	1
8	Lüfter auf Kaltseite deaktivieren	0
9	Einstellen der max. Luftfeuchte	50
10	Einstellen der Hysterese	10
11	Entfeuchtungsintervalldauer	60
12	Pausendauer definieren	2

Programmierung über JSON Keys:

```
{"REGT":1, "PGTR":0, "MXFI":50, "LFH":10, "MEI":60, "ADE":60}
```

Soll die obengenannte Aufgabe alternativ mit einem Peltier-Entfeuchtungsgerät, welches eine eingebaute Kondensatpumpe besitzt, gelöst werden, sind diese Einstellungen vorzunehmen:

Parameter	Funktionsbeschreibung	Einstellwert
1	Auswahl der Entfeuchtungsregelung	1
8	Kondensatpumpe aktivieren	2
9	Einstellen der max. Luftfeuchte	50
10	Einstellen der Hysterese	10
11	Entfeuchtungsintervalldauer	60
12	Pausendauer definieren	2
13	Einstellen der Pumpenlaufzeit	15

Programmierung über JSON Keys:

```
{"REGT":1, "PGTR":2, "MXFI":50, "LFH":10, "MEI":60, "ADE":60, "LP":15}
```

ANHANG V: DATENBLATT FEUCHTE- UND TEMPERATURSENSOR FÜR TPC 300



TECHNISCHE DATEN TECHNICAL DATA

Bezeichnung Type	Feuchte- und Temperatursensor für TPC 300 Humidity and temperature sensor for TPC 300	
Artikelnummer Part number	45 FTP S15	45 FTP S30
Leitungslänge Cable length	1,5 m	3 m
Messbereich Temperatursensor Measuring range temperature sensor	-40 ... +85 °C	
Schaltgenauigkeit Temperatursensor Switching precision temperature sensor	± 1,0 °C	
Messbereich Feuchtesensor Measuring range humidity sensor	0 ... 100 % r.H.	
Schaltgenauigkeit Feuchtesensor Switching precision humidity sensor	± 3 % r.H.	
Schutzart Degree of protection	IP20	

Distributor



amSTECHNOLOGIES
where technologies meet solutions

info@amstechnologies.com
www.amstechnologies-webshop.com

Contact us 