

Bedienungsanleitung ACT 12 2T1R3B

Der ACT ist ein kompakter Kühlstellenregler zur Kontrolle von kleinen, mittleren und großen Kälteanlagen, im Plus- und Minusbereich. Er enthält die folgenden Funktionen:

- Thermostat mit Kühl- und Heizfunktion
- Abtauüberwachung und -optimierung
- Kontrolle des Verdampferlüfters
- Thermisch Massesimulierung

1. Installation

- 1a Die Befestigung erfolgt rückseitig mittels zweier seitlich angebrachter Bügel, die Sie bitte nur mit mäßiger Kraft andrücken. Das Ausschnittmaß zum Schaltschrankeinbau beträgt 71 x 29 mm. Beim Einsatz einer Gummidichtung, muß diese zwischen Wand und dem Frontrahmen montiert und das perfekte Haften sichergestellt werden.
- 1b Der Einsatzbereich des Reglers liegt zwischen -10° ... +50 °C und 15 ... 80% r. F. Um die Wirkung der elektromagnetischen Störungen zu vermindern, sollten die Kabel für Fühler abgeschirmt verlegt werden. (Wir empfehlen LiYCY 2 x 0,5 mm²) Das Gerät selber sollte von Starkstromleitungen entfernt montiert werden.
- 1c Die Fühler, die Versorgungsspannung und die Eingänge/ Ausgänge sind gemäß dem Anschlußschema am Gehäuse des Reglers anzuschließen. Die Abschirmung der Fühlerkabel sollten nur einseitig geerdet werden. Das Gerät sollte nur durch einen von LAE Deutschland gelieferten Trafo (Model: TR ...) gespeist werden.
- 1d Der Fühler T1 mißt die Lufttemperatur und dient zur Temperaturkontrolle. Der Fühler T2 mißt die Temperatur am Verdampfer und muß deshalb an einer Stelle befestigt werden, an dem der maximale Reifansatz erfolgt bzw. die größte Abtauendtemperatur gemessen werden kann.

ACHTUNG !!! :

Falls die Relais häufig eine große Last schalten, dann empfehlen wir Ihnen, sich mit uns für weitere Auskünfte über die Lebensdauer der Relaiskontakte in Verbindung zu setzen.

Wo kritisch oder hochwertige Erzeugnisse innerhalb einer bestimmten Temperaturgrenze gehalten werden müssen, sollte die Regelung und Begrenzung nicht durch ein einzelnes Gerät erfolgen. In solchen Fällen sollte ein separater Thermostat als Sicherheit oder Alarmkontrolle verwendet werden.

2. ANZEIGEN

In einigen Fällen, je nach Struktur der Zelle oder Luftschichtung, können die Fühler die gewünschte Temperatur nicht messen.

In solchen Fällen können die von den Fühlern gemessenen Temperaturen t_1 (Thermostat- und Anzeigetemperatur) und t_2 (Verdampfer-temperatur) durch die Parameter oS_1 , oS_2 und oS_3 geändert werden, um die gewünschten Werte zu erreichen:

Beispiel:

Thermostat-Anzeige: $T_1 = t_1 + oS_1$,

Verdampfer-Anzeige: $T_2 = t_2 + oS_2$,

Display-Anzeige: $T_3 = t_1 + oS_3$. (Dies gilt nur bei Reglern mit 2 Fühlern !!!)

Sollwert = -20°C ; $oS_1 = -2^\circ\text{K}$; $oS_3 = +6^\circ\text{K}$;

Die Temperatur wird bei -18°C geregelt und das Display zeigt -12°C an.

- 2a Beim Einschalten des Reglers zeigt das Display für ca. 5 Sekunden [- - -] an. In dieser Zeit wird eine Selbstprüfung durchgeführt. Danach erscheint die Temperatur T_3 im Display.
- 2b Es ist möglich durch drücken der Tasten [\downarrow = T_1] bzw. [Tropfen = T_2] bzw. [\uparrow = T_3] sich die augenblicklichen Temperaturen anzeigen zu lassen.

Bei der Schreibweise [Taste] + [Taste] ist gemeint, daß die Tasten in dieser Folge betätigt und gehalten werden sollen !!!

3. Thermostatfunktion

Nach dem Einschalten des Reglers wird der Anlauf des Verdichterrelais durch die Werte der Parameter [coF] und [crS] verzögert. Der Parameter [crS] wird da verwendet, wo es nötig ist, mehrere gleichzeitige Verdichteranläufe zu vermeiden, weil diese eine Spitzenbelastung verursachen könnten.

Beispiel:

[coF]=03, [crS]=05.

Nach Einschalten des Reglers müssen mindestens 03 Min. und 05 Sek. vergehen, bevor das Verdichterrelais anläuft.

[coF] und [con] sind die minimale Aus- bzw. Laufzeit des Verdichters. Das Verdichterrelais bleibt nach seiner Aus- bzw. Einschaltung für mindesten die programmierte Zeit in diesem bestimmtem Zustand.

Wenn eine sehr kleine Schalthysterese [hYS] programmiert werden muß, bitten wir darauf zu achten, daß der Wert für [coF] und [con] entsprechend eingestellt wird, um ein häufiges Schalten von Relais / Schützen zu vermeiden. So wird die Lebensdauer des Relais / Schütz verlängert.

3a Hauptthermostat

Die Steuerung stützt sich auf das Vergleichen der Temperatur T_1 mit dem Hauptsollwert, dessen Wert mit der Taste [Thermometer] angezeigt wird. Die Änderung innerhalb der vorgegeben Grenzen [SPL] und [SPh] erfolgt durch Drücken der Taste [Thermometer] und gleichzeitig der Tasten [\uparrow] oder [\downarrow]. Die

Einschalttemperatur des Verdichters wird durch Addieren des Parameters [hYS] zum Sollwert erreicht.

Beispiel:

Sollwert = -03°C hYS = 04°K
Relais **AUS** bei T1 = -03°C, **EIN** bei T1 = (-03°C + 04°K = +01°C).

Bei Fühlerfehler oder Unter- bzw. Überschreiten des Bereichs des Fühler T1 (-50°C ... +150°C) erscheint im Display PF1. Der Verdichter wird nicht mehr gemäß dem Sollwert, sondern nach dem Parameter [cdc] gesteuert, welcher den Verdichter-Lauf-/Pausezyklus angibt; d.h. die Laufzeit innerhalb eines 10-Minuten-Zyklus.

Beispiel:

cdc = 04 entspricht 4 Min. Laufzeit und 6 Min Auszeit.

Um den Parameter [cdc] richtig einzustellen muß man den normalen Lauf-/Pausezyklus des Verdichters berücksichtigen.

4. Abtauung

4a Regelmäßige Abtauung:

Bei diesem mit [doP] = con gewählten Abtau-Modus erfolgt die Abtauung in regelmäßigen Abständen, die durch den Parameter [dEr] festgelegt werden.

4b Abtauoptimierung nach Reifansatz:

Wird beim Parameter [doP] = Acc eingestellt, dann addiert der eingebaute Abtautimer nur die Zeiten, in denen der Verdampfer die Bedingungen zur Bereifung erfüllt. Diese Bedingungen werden erfüllt, wenn das Verdichterrelais eingeschaltet ist und die Temperatur am Verdampfer unter 0°C und damit tiefer als der Taupunkt ist. Die Teilzeiten werden bis zum Erreichen der Zeit [der] addiert.

Dieses Optimierungssystem ist empfohlen, wenn der Verdampfer um 0°C arbeitet. Die Abtauhäufigkeit hängt von der thermischen Belastung und den klimatischen Bedingungen ab (externe Temperatur und Feuchte). Wo der Sollwert tiefer als 0°C ist, hängt die Abtauhäufigkeit hauptsächlich von den Verdichterlaufzeiten ab.

Beispiel:

Wenn der Verdichterzyklus ca. 5 Min. Laufzeit und ca. 5 Min. Auszeit und [der] = 04 Std. ist, dann erfolgt eine Abtauung ca. alle 8 Stunden.

4c Handabtauung:

Es ist jederzeit möglich über die Tasten [Tropfen] und [Pfeil ab] eine Handabtauung einzuleiten oder zu unterbrechen.

5 Abtaufunktionen

Unabhängig vom Abtaustart sind die dazugehörigen Parameter:

Parameter [dLi] Stellt die Verdampfer-End-Temperatur dar, welche die Heizphase beendet. Wenn der Parameter [dto] größer als 0 ist, dann bezeichnet dieser Wert die maximale Dauer für die Heizphase. Wenn [dto] = 00 eingestellt wird, dann endet die Abtauung erst beim Erreichen der Verdampfer-End-Temperatur [dLi] (Zeitbegrenzung ausgeschlossen) Nach der Heizphase ermöglicht der Parameter [drP] (Abtropfzeit),

durch verzögerten Verdichteranlauf, eine homogene Wärmeverteilung auf dem ganzen Verdampfer und ein Abfließen der Wassertropfen.

Während der Abtauung wird die Anzeige gemäß dem Parameter [diS] kontrolliert.

Wenn [diS] = 00, dann wird während der Abtauung die Temperatur T1 angezeigt.

Wenn [diS] = -01, dann erscheint während der Abtauung **DEF** = DEFROST = Abtauen im Display; vom Abtauangriff, solange die Temperatur T1 höher als Sollwert + [hYS] ist. Durch Programmierung eines Wertes für [diS] zwischen 1 und 30 Min. wird **DEF** nach der Abtauphase [dto] + [drP] weiter angezeigt, bis die vorgegebene Zeit abgelaufen ist.

Das verwendete Abtausystem bestimmt die Beschaltung der Ausgänge und kann wie folgt ausgewählt werden:

5a Luftabtauung: [dtY] = FAn

Dieser Modus wird da verwendet, wo der Sollwert über 0°C liegt und kein Heizelement erforderlich ist. In diesem Fall läuft der Verdampferlüfter, Verdichter und Abtauangriffe werden abgeschaltet.

5b Elektrische Heizung: [dtY] = ELE

Wenn die Abtauung anfängt wird der Verdichter abgeschaltet und der Abtauangriff eingeschaltet.

5c Heißgas: [dtY] = GAS

Diese Abtauart nutzt das aus dem Verdichter kommende Heißgas zur Abtauung des Verdampfers aus. Deshalb werden Verdichter und Abtauangriff (für Umkehrventil) eingeschaltet.

Nach einem Stromausfall beginnt der eingebaute Abtautimer ab dem Wert wieder zu laufen, an dem er unterbrochen wurde. Es ist dabei eine Abweichung von ±30 Min. möglich. Jedoch wird der Abtauangriff um eine Zeit verzögert, welche mit dem Parameter [crS], in Minuten ausgedrückt wird, eingestellt wird. Diese Funktion kann verwendet werden, wenn es nötig ist, den gleichzeitigen Abtaustart von mehreren Anlagen zu vermeiden.

Die Abtau-LED ist dauernd erleuchtet, wenn der Abtauangriff eingeschaltet ist. Sie blinkt bei Luftabtauung und während der Abtropfzeit.

Bei Fehler des Fühler T2 wird jede weitere Abtauung unterdrückt.

6 Verdampferlüfterkontrolle

Um eine gute Temperatur- und Feuchtekontrolle innerhalb der Kühlstelle zu gewährleisten, ist es notwendig den Verdampferlüfter während des Kühlvorgangs richtig zu steuern. Mit dem Parameter [Fct] kann der Lüfter auf drei verschiedene Arten kontrolliert werden:

[Fct] = -01 läuft der Lüfter ständig;

[Fct] = 00 schaltet der Lüfter mit dem Verdichter ein und aus;

[Fct] = 01 ... 10 dann schaltet der Lüfter mit dem Verdichter ein und 1 ... 10 Minuten nach dem Verdichter wieder aus.

Während und sofort nach der Abtauung wird der Lüfter gemäß den Parametern [Fid] und [FrS] geregelt.

6a [Fid] = 00 Lüfterstillstand:

Beim Abtaustart und während der gesamten Abtauung bleibt der Lüfter stehen und fängt erst wieder an zu laufen, nachdem der Verdichter angelaufen ist und am Verdampferfühler T2 die Temperatur [FrS] erreicht worden ist.

6b [Fid] = 01 Teillüftung:

In diesem Fall läuft der Lüfter solange der Verdampfer eine Temperatur T2 niedriger als [FrS] hat.

6c [Fid] = 02 Totallüftung:

Der Lüfter läuft während der ganzen Abtauphase, auch wenn der Parameter [dtY] = ELE oder GAS (Elektrische oder Heißgas-Abtauung) eingestellt ist.

7 Alarmfunktion und Fühlerfehler

Die Überwachung der korrekten Arbeitsweise der Kälteanlage kann über die Fühler T1 oder T2 erfolgen, welche durch den Parameter [Ain] ausgewählt werden. [Alo] und [Ahi] bezeichnen die untere bzw. obere Temperaturalarmschwelle.

Der Parameter [AdL] ermöglicht die Kontrolle der Alarmfunktion:

Bei [AdL] = -01 wird der Temperaturalarm ausgeschlossen;

Bei [AdL] = 00 erfolgt eine sofortige Alarmsignalisierung bei Messung des Alarmzustands ohne Verzögerung;

wenn für den Parameter [AdL] ein Wert zwischen 1 und 120 eingestellt wird, erfolgt eine Alarmierung erst, wenn die Temperatur ständig für die eingestellte Zeit über oder unter der Alarmschwelle war. Beim Eintreten in den Alarmzustand zeigt das Display **ALM** an, Relais und Alarmglocke werden eingeschaltet. Die Alarmangaben bleiben, auch nach Ende des Alarmzustands, bis der Alarm durch Drücken einer Taste erkannt und resetet wird. Falls der Alarm schon beendet sein sollte (Temperatur ist wieder innerhalb der Alarmgrenzen), verschwindet jede Alarmanzeige.

Andernfalls wechselt die Anzeige zwischen Ist-Temperatur und **ALM**, hin und her.

Das Alarmrelais bleibt eingeschaltet und alle 30 Min. wird die Alarmglocke für 1 Min. eingeschaltet. Das passiert solange der Alarmzustand besteht.

Bei Fühlerfehler oder Über- bzw. Unterschreiten des Fühlerbereichs (-50°C...+150°C) erscheint im Display **PF1** oder **PF2**, die Alarmglocke wird sofort eingeschaltet, unabhängig von der programmierten Verzögerung. Auch in diesem Fall muß der Zustand durch Betätigen einer Taste erkannt und resetet werden.

Der Alarmkontakt wird auch bei Stromausfall geschlossen.

Während einer Abtauung und Abtropfzeit wird der obere Alarm unterdrückt.

8 Thermisch Massesimulation

Diese Funktion dient zur Simulation einer thermischen Masse in einer Kühlstelle.

Sie vermeidet durch Türöffnung oder Abtauung verursachte schnelle Schwankungen der angezeigten Temperatur T1 und ein Pendeln während der Temperaturkontrolle.

Durch Einstellung eines Wertes für den Parameter [SiM] zwischen 01 und 200 wird die zu simulierende Masse festgestellt. Wenn 00, zeigt das Display die Augenblickliche Temperatur $T3 = t1 + oS3$ (Dies gilt nur bei Reglern mit 2 Fühlern !!!) an. Je größer der programmierte Wert ist, desto träger verhält sich der Fühler. (z. B.: 100 simuliert eine Wassermenge von 500 ml.)

9 Fühlerabgleich und Neukalibrierung

Infolge einer Fühlererneuerung oder bei extremen Verlängerungen kann eine Neukalibrierung des Gerätes erforderlich sein.

Hierzu sollten Sie ein genaues Referenzthermometer oder Eichgerät benutzen. Das Offset oSx des zu kalibrierendes Fühlers muß 00 betragen. Gerät ausschalten und wieder einschalten. Während der Selbstprüfung (ab Einschaltung 5 Sek.) die Tasten [Abtauung], [Thermometer], [↓] drücken.

Nach Zulassen der Kalibrierungsfunktion, den gewünschten Sektor durch [↑] oder [↓] wählen:

[OA1] oder [OA2] ermöglichen eine 0°C – Kalibrierung (bei 0°C in Eiswasser), d.h. eine konstante Abweichung auf dem gesamten Temperaturbereich des dazugehörigen Fühlers.

[SA1] und [SA2] ermöglichen eine Temperaturkalibrierung zwischen dem Kalibrierungspunkt und 0°C.

Nach Wahl des gewünschten Parameters drücken Sie bitte die Taste [↑] oder [↓], um die Anzeige mit jener des Referenzinstrumentes abzugleichen (die Referenztemperatur muß konstant sein).

Die Quittierung vom Kalibrierungsmodus erfolgt automatisch nach 10 Sek., wenn keine Taste gedrückt wird. Deshalb sollten Sie die Taste [Thermometer] so lange gedrückt halten, wie Sie mit der Kalibrierung beschäftigt sind.

10 Setup (Gestaltung)

Die Gestaltung des ACT 12 2 erfolgt durch die Programmierung der Parameter (siehe Parameterliste). Der Zugang zur Parameterliste erfolgt durch Drücken der Tasten [↓] + [Thermometer] + [↑], in dieser Reihenfolge und dann zusammen für 4 Sek. Der Sprung von einem Parameter zu einem anderen erfolgt durch die Taste [↑] oder [↓] bis der gewünschte Parameter erreicht wird, sein Wert kann durch Drücken der Taste [Thermometer] angezeigt und durch [Thermometer] + [↑] oder [↓] geändert werden. Die Quittierung des Setup erfolgt automatisch nach 10 Sek. wenn keine Taste gedrückt wird. Deshalb sollten Sie die Taste [Thermometer] so lange gedrückt halten, wie Sie mit der Programmierung beschäftigt sind.

11 Andere Funktionen

Der ACT 12 2 hat die Möglichkeit der automatischen Steuerung der Heiz- und Kühlfunktion mit programmierbarer Totzone. Der Zugang zu den Heizparametern erfolgt durch drücken der Tasten [ALT] + [SET] für ca. 3 Sekunden. Es stehen Ihnen folgende Parameter zu Verfügung:

HEn	Heizung zulassen	(0,1)
Hdb	Heizungstotzone	(-1° ... -10°K)
Hhy	Heizungshysterese	(-1° ... -10°K)

Beispiel:

Sollwert = +6°C; hys = +3°K; Hdb = -3°K; Hhy = -3°K

Mit diesen Werten wird die Temperatur T1 zwischen +6° ...+9°C durch das Kühlsystem und zwischen (+6-3) = +3° ...0°C durch das Heizsystem gehalten. Bei Fehler des Fühlers T1 wird das Heizsystem abgeschaltet, während das Kühlsystem durch den Parameter **cdc** gesteuert wird. Die Alarmfunktion bleibt aktiv, aber nur über eine Alarmglocke und die Displayanzeige **ALM**.

Der ACT 12 2T1R3B kann durch die Betätigung der Tasten [Abtauung] + [↑] + [↓], in dieser Reihenfolge und dann zusammen für 4 Sek. bei der Selbstprüfung nach dem Einschalten des Gerätes in Stillstand (Stand-by) geschaltet werden oder auf gleiche Weise wieder eingeschaltet werden.

Flußdiagramm für ACT 12 2T1R3B

Par.-Nr.:	Kurz-zeich.	Beschreibung	Grenzen	Grundeinstellung	Wert
1	SPL	Untere Sollwertgrenze – Tiefster einstellbarer Sollwert	-50° ... +150°C	-30°C	
2	SPh	Obere Sollwertgrenze – Höchster einstellbarer Sollwert	SPL ... +150°C	+20°C	
3	HYS	Schalthysterese für das Kühlrelais	+01° ... +20°K	+02°K	
4	CoF	Mindest. Ausschaltzeit des Kühlrelais – (mind. 01 Min einstellen, wenn hYS = 01)	00 ... 10 Min	00 Min	
5	Con	Mindest. Einschaltzeit des Kühlrelais	00 ... 10 Min	00 Min	
6	Cdc	EIN-/AUS-Rhythmus des Kühlrelais bei Fühlerfehler – (04 = 4 Min EIN; 6 Min AUS)	00 ... 10 (0 ... 100%)	05	
7	CrS	Zusätzliche Anlaufverzögerung des Kühlrelais - (z.B. nach Stromausfall)	00 ... 120 Sek	00 Sek	
8	DEr	Abtauwiederholungszeit – (alle x Stunden abtauen)	01 ... 99 Std	06 Std	
9	DLi	Abtauendtemperatur gemessen am Verdampferfühler T2	+01° ... +70°C	+10°C	
10	Dto	Maximale Abtaudauer, wenn diese nicht vorher durch dLi beendet wird	00 ... 120 Min	30 Min	
11	DrP	Abtropfzeit – nach der Abtauung bevor die Kühlung wieder einschaltet	00 ... 10 Min	03 Min	
12	DiS	Displayanzeige während der Abtauung – (00 = Temperatur, -01 = dEF, 01...30 = dEF auch nach der Abtauung)	-01 ... 00 30 Min	10 Min	
13	DtY	Abtautyp – (Fan = Lüfter, ELE = elektr., GAS = Heißgas)	Fan, ELE, GAS	ELE	
14	DoP	Optimierung der Abtauung – (con = alle x Stunden (drE), Acc = Timer läuft nur, wenn Kühlrelais EIN und T2 < 0°C)	Con Acc	con	
15	Fct	Steuerung des Lüfters – (-01 = Dauerlauf, 00 = mit Kühlrelais EIN/AUS, 01...10 = mit Kühlrelais EIN 01...10 Min später AUS)	-01 ... 00 10 Min	01 Min	
16	FrS	Anlauf des Lüfters nach der Abtauung bei Temperatur T2	-50° ... +150°C	-10°C	
17	Fid	Lüftersteuerung während der Abtauung – (00 = AUS, 01 = Lüfter läuft solange Temperatur an T2 < FrS, 02 = Dauerlauf)	00, 01, 02	00	
18	Alo	Untere Alarmgrenze - (SPL – 2°K)	-50° ... +150°C	-32°C	
19	Ahi	Obere Alarmgrenze - (SPh + 2°K)	ALo ... +150°C	+22°C	
20	AdL	Alarmverzögerung (-01 = Alarm AUS, 0...120 Min)	-01 ... 00 120 Min	10 Min	
21	Ain	Auswahl des Alarmfühlers 01 = Thermostatfühler T1 02 = Verdampferfühler T2 03 = Anzeigefühler T3	01, 02, 03	01	
22	oS1	Thermostatfühler-Offset (Änderung der Anzeige)	-20 ... +20 °K	00°K	
23	oS2	Verdampferfühler-Offset (Änderung der Anzeige)	-20 ... +20 °K	00°K	
24	oS3	Anzeigefühler-Offset (Änderung der Anzeige)	-20 ... +20 °K	00°K	
25	SiM	Thermische Massesimulation am Thermostatfühler T1 (100 = 0,5 L Wasser)	00 ... 200	00	
26	Adr	Geräteadresse für Anschluß an TAB-Software über RS485	000 ... 255	01	Nicht ändern!

Zusatzparameter für Heizfunktion

Par.-Nr.:	Kurz-zeich.	Beschreibung	Grenzen	Grundeinstellung	Wert
	Hen	Zulassen den Heizfunktion 0 = Nein; 1 = Ja	0, 1	0	
	Hdb	Heizungstotzone	-1 ... -10 °K	-1°K	
	HhY	Heizungshysterese	-1 ... -10 °K	-1°K	

Garantie

LAE Electronic Srl. garantiert, daß die Produkte frei von Material- und Konstruktionsfehlern für die Dauer eines Jahres (gemäß der Garantienummer auf dem Gerät) sind. LAE Electronic Srl. wird nur, nach der Überprüfung und Feststellung des Fehlers defekte Produkte ersetzen oder reparieren. Für die durch falschen Gebrauch defekte Geräte gilt diese Garantie nicht.

Die Kosten für den Hin- und Rücktransport gehen zu Lasten des Kunden.

Eine Garantieabwicklung kann nur mit Angabe der Fehlfunktion und vorhandener Garantienummer erfolgen.