

# Universal NTC-Temperaturschalter V1.0

Best.Nr. 810 513

Auf unserer Website [www.pollin.de](http://www.pollin.de) steht für Sie immer die aktuellste Version der Anleitung zum Download zur Verfügung.



## Sicherheitshinweise

- Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Bedienung! Achten Sie hierauf, auch wenn Sie das Produkt an Dritte weitergeben! Bewahren Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!
- **Schließen Sie auf keinen Fall 230 V~ Netzspannung an. Es besteht Lebensgefahr!**
- Beim Umgang mit Produkten die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden.
- Benutzen Sie den Bausatz nicht weiter, wenn er beschädigt ist.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist das Betreiben durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- Das Produkt darf nicht fallen gelassen oder starkem mechanischem Druck ausgesetzt werden, da es durch die Auswirkungen beschädigt werden kann.
- Das Gerät muss vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung geschützt werden.
- Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Staub sind.
- Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhielten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist.
- Entfernen Sie keine Aufkleber vom Produkt. Diese können wichtige sicherheitsrelevante Hinweise enthalten.
- Das Produkt ist kein Spielzeug! Halten Sie das Gerät von Kindern fern.
- Falls das Gerät repariert werden muss, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden!  
Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!  
Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Elektrofachmann durchgeführt werden!



## Bestimmungsgemäße Verwendung

Mit diesem Bausatz lassen sich einfache Zweipunkt-Schaltregler für Heizungs- und Kühlungsanlagen realisieren. Die zur Anwendung kommenden Heiz- oder Kühlelemente lassen sich mit dem potentialfreien Schaltrelais-Ausgang, bzw. mit einem nachgeschalteten Hochlastrelais ein- und ausschalten. Als Temperatursensor kommt nur der mitgelieferte NTC in Frage oder ein anderer NTC mit identischer Kennlinie (siehe Anhang) Die Betriebsspannung beträgt 12V- oder wahlweise 24V- und muss aus einem stabilisierten Netzgerät zugeführt werden.

Eine andere Verwendung als angegeben ist nicht zulässig! Änderungen können zur Beschädigung dieses Produktes führen, darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischem Schlag etc. verbunden. Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich.

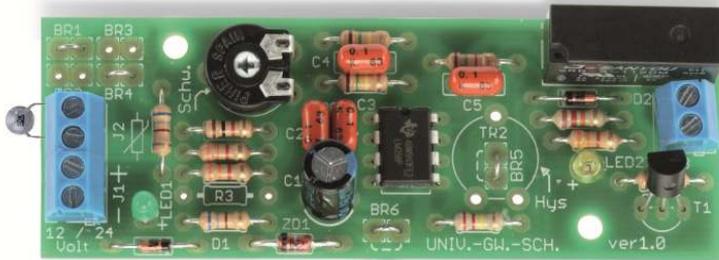
Bitte beachten Sie, dass Bedien- und/oder Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

## Symbolerklärung

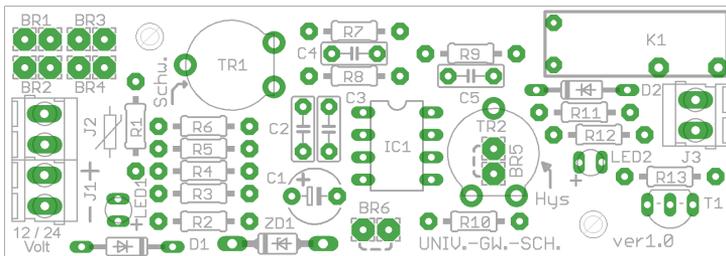


Das Symbol mit dem Ausrufezeichen im Dreieck weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind. Des Weiteren wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch elektrischen Schlag.

## Bestückungsplan und Stückliste



### Bestückungsplan



Bevor sie mit dem Aufbau beginnen muss zuerst entschieden werden ob ein Heizungsregler (Relais schaltet ein wenn die gemessene Temperatur unterhalb der eingestellten Soll-Temperatur liegt) z.B. Frostwächterfunktion oder Raumtemperatursteuerung durch Anschalten von Heizgeräten, oder ein Kühlungsregler (Relais schaltet ein wenn die gemessene Temperatur oberhalb der eingestellten Soll-Temperatur liegt) z.B. Kühlgebläse, Peltier-Kühlelemente oder Ventile für Kühlwasserfluss zur Vermeidung von Temperaturüberschreitungen, realisiert werden soll.



**Ein Heizungsregler wird durch Setzen der Brücken 1 und 4 definiert.  
Ein Kühlungsregler dagegen durch das Setzen der Brücken 2 und 3.  
Verwendung der Brücken BR5 und BR6 siehe Punkt Inbetriebnahme!**

Der Arbeitstemperaturbereich des Zweipunkt-Schaltreglers wird über die Widerstände R3, R4, R5 und R6 konfiguriert. Die entsprechenden Werte sind in folgender Tabelle aufgeführt. Die Bauteile hierzu finden Sie in der kleinen Zusatztüte.

#### Stückliste 1 (kleine Tüte)

Stück	Wert/Bezeichnung
1	820 $\Omega$
1	1 k $\Omega$
2	3,3 k $\Omega$
1	6,8 k $\Omega$
1	15 k $\Omega$
1	22 k $\Omega$
1	NTC 10 k $\Omega$

#### Heizungsregler:

Temperaturbereich	R3	R4	R5	R6
-20°C bis 120°C	---	3,3 k $\Omega$	3,3 k $\Omega$	1 k $\Omega$
-20°C bis 30°C	---	22 k $\Omega$	15 k $\Omega$	6,8 k $\Omega$
15°C bis 75°C	---	3,3 k $\Omega$	15 k $\Omega$	6,8 k $\Omega$
60°C bis 120°C	---	820 $\Omega$	15 k $\Omega$	6,8 k $\Omega$

#### Kühlungsregler:

Temperaturbereich	R3	R4	R5	R6
-20°C bis 120°C	3,3 k $\Omega$	---	1 k $\Omega$	3,3 k $\Omega$
-20°C bis 25°C	22 k $\Omega$	---	6,8 k $\Omega$	15 k $\Omega$
15°C bis 75°C	3,3 k $\Omega$	---	6,8 k $\Omega$	15 k $\Omega$
60°C bis 120°C	820 $\Omega$	---	6,8 k $\Omega$	15 k $\Omega$

Die restlichen Bauteile befinden sich in der großen Tüte (siehe Stückliste 2)

#### Stückliste 2 (große Tüte)

Stück	Bauteil	Wert/Bezeichnung
2	R1, R2	680 $\Omega$
2	R7, R8	150 k $\Omega$
2	R9, R13	1,5 k $\Omega$
1	R10	220 k $\Omega$
1	R11	12 k $\Omega$
1	R12	3,3 k $\Omega$
1	TR1	Trimpotentiometer 50 k $\Omega$
1	C1	Elko 100 $\mu$ F
4	C2 - C5	Kondensator 100nF
2	D1, D2	Diode 1N4148
1	ZD1	Zenerdiode 10V
1	LED1	LED 3mm grün
1	LED2	LED 3mm gelb
1	T1	Transistor BC548
1	IC1	Operationsverstärker LM358 (LM258)
1	K1	Relais 12V (SRB-S-112-DM)
3	J1, J2, J3	Leiterplattenklemme
1		Platine UNIV.-GW.-SCH.

## Montage der Bauelemente

Bevor Sie mit der eigentlichen Montage beginnen, überprüfen Sie zuerst anhand der oben aufgeführten Stückliste, ob alle Bauteile im Lieferumfang enthalten sind. Nach der Überprüfung der Stückliste sollten Sie zunächst mit der Montage derjenigen Bauteile beginnen, die die niedrigsten Bauformen besitzen, demzufolge mit den Brücken, Dioden und Zenerdioden. Danach fahren Sie mit den Widerständen, IC1, LEDs, Trimpotentiometer, Leiterplattenklemmen, Transistor, Kondensatoren und Elko fort. Zuletzt verbauen Sie das Relais.

### Widerstände

Um mit der Montage der Widerstände beginnen zu können, muss zunächst ermittelt werden, welchen Wert jeder einzelne Widerstand besitzt, um ihn anschließend an der richtigen Stelle auf der Platine platzieren zu können. Zur Ermittlung des Widerstandswertes kann der auf dem Widerstand aufgedruckte Farbcode dienen (siehe Tabelle) oder der Wert des Widerstands mit Hilfe eines Multimeters messtechnisch bestimmt werden.

Zu Stückliste 1 (kleine Tüte):

Wert	Ring 1	Ring 2	Ring 3	Ring 4
820 $\Omega$	grau	rot	braun	gold
1 k $\Omega$	braun	schwarz	rot	gold
3,3 k $\Omega$	orange	orange	rot	gold
6,8 k $\Omega$	blau	grau	rot	gold
15 k $\Omega$	braun	grün	orange	gold
22 k $\Omega$	rot	rot	orange	gold

Zu Stückliste 2 (große Tüte):

Bezeichnung	Wert	Ring 1	Ring 2	Ring 3	Ring 4
R1, R2	680 $\Omega$	blau	grau	braun	gold
R9, R13	1,5 k $\Omega$	braun	grün	rot	gold
R12	3,3 k $\Omega$	orange	orange	rot	gold
R11	12 k $\Omega$	braun	rot	orange	gold
R7, R8	150 k $\Omega$	braun	grün	gelb	gold
R10	220 k $\Omega$	rot	rot	gelb	gold

Nach der Ermittlung des Widerstandswertes sollten die Anschlussdrähte des Widerstandes entsprechend dem Lochabstand rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen auf der Platine (siehe Bestückungsplan) gesteckt werden. Damit die Widerstände beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, biegen Sie die Anschlussdrähte leicht auseinander und verlöten diese an den Lötstellen auf der Rückseite der Platine. Schneiden Sie anschließend die überstehenden Drähte ab.

### Brücken (BR1 bis BR6)

Verwenden Sie hierfür die abgewickelten Reste von Widerstandsanschlussdrähten oder überbrücken Sie die Lötstellen auf der Platine mit einem Zinnlecks.

### Dioden/Zenerdioden

Bei diesen Halbleitern ist die Polarität entscheidend. Achten Sie beim Einbau auf die Markierung des Minuspols. Diese wird sowohl auf dem Bauteil selbst, als auch auf der Platine, durch den Kathodenstrich dargestellt.

### IC (LM358, 8pol)

Bei der Montage eines IC's ist unbedingt darauf zu achten, dass die Einkerbung bzw. Abschrägung mit dem Bestückungsaufdruck der Platine übereinstimmt.

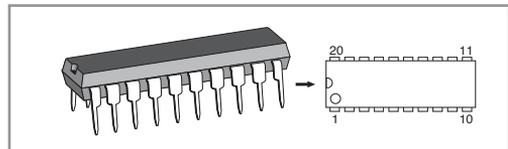
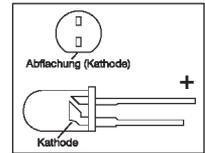


Abbildung beispielhaft.

## Leuchtdioden (LEDs)

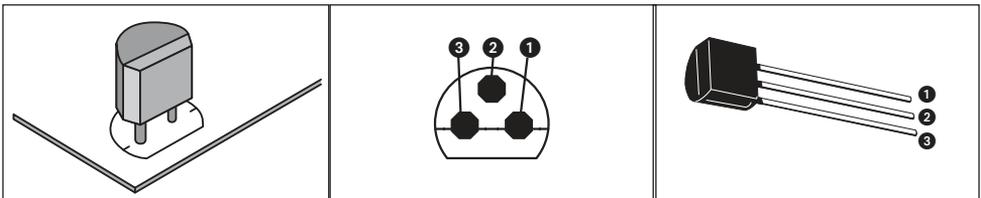
Bei der Bestückung der Leuchtdioden ist ebenfalls auf die Polung zu achten. Sie verfügen über eine Anode (Pluspol) und eine Kathode (Minuspole), wobei der längere Anschlussdraht den Pluspol und der kürzere Anschlussdraht den Minuspole darstellt (siehe Abb. 1). Auch hier ist sich bei der Montage nach den Symbolen auf dem Bestückungsplan zu richten, da die Leuchtdiode nur richtig gepolt leuchtet.



**Achtung: Anode und Kathode sind nicht immer eindeutig zu erkennen, da die Bauart herstellerabhängig ist. Es empfiehlt sich ein Test der Polarität vor dem Einbau! Einfacher Test mit 9V Blockbatterie und einem 330  $\Omega$  Vorwiderstand.**

## Transistoren

Beim Einbau des Transistors ist besonders auf die richtige Belegung seiner Anschlüsse zu achten, da das Bauteil ansonsten beschädigt wird. Der Transistor, der in dieser Schaltung zum Einsatz kommt, muss auf der Platine wie in folgender Abbildung gezeigt montiert werden. Nach dem Verlöten der Transistoren sollten Sie die Länge der Anschlussdrähte auf eine angemessene Länge reduzieren.



## Kondensatoren und Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos)

Ähnlich wie bei den Dioden ist der Wert der Kondensatoren bzw. Elektrolyt-Kondensatoren auf dem Bauteil aufgedruckt. Im Gegensatz zu Kondensatoren ist bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt auf deren Polung zu achten. Je nach Hersteller besitzen Elektrolyt-Kondensatoren unterschiedliche Kennzeichnungen ihrer Polarität. Einige Hersteller kennzeichnen den Pluspol mit „+“, andere dagegen den Minuspole entsprechend mit „-“. Bitte achten Sie darauf, dass die Polarität des Elektrolyt-Kondensators mit der Angabe der Polarität des Bestückungsdruckes auf der Platine übereinstimmt. Ebenso wie bei den zuvor montierten Bauteilen sollten die Anschlussdrähte der Kondensatoren und Elektrolyt-Kondensatoren auf der Unterseite der Platine leicht nach außen gebogen werden, damit diese Bauteile beim Umdrehen der Platine und dem anschließenden Verlöten der Anschlussdrähte nicht herausfallen. Die überstehenden Drahtenden der Bauteile sollten wie gewohnt nach dem Verlöten der Bauteile entfernt werden.

## Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen sollten entsprechend des Bestückungsplanes auf der Platine positioniert und deren Anschlussstifte auf der Unterseite der Platine verlötet werden.

Wegen der Größe der Lötfläche ist eine erheblich längere Aufheizzeit, bis das Lötzinn sauber zu fließen beginnt, nötig. Nur eine sorgfältig und ausreichend heiße Verlotung verspricht guten Kontakt und lange Lebensdauer.

## Relais

Die Montage der Relais ist relativ unkompliziert, da das Aufbringen auf der Platine durch die Anschlusspins vorgegeben ist. Dadurch wird einer Verpolung der Kontakte vorgebeugt. Nachdem das Relais auf der Platine aufgebracht wurde, sollten zwei gegenüberliegende Kontakte leicht umgebogen werden, um so das Herausfallen aus der Schaltung beim Verlöten des Bauteils zu verhindern. Achten Sie darauf, dass das Relais plan auf der Platine aufsitzt und die Lötstellen ausreichend mit Lötzinn umflossen sind.

## Funktionsweise und Inbetriebnahme



**Vor dem Anschluss des Universal NTC-Temperaturschalters an eine Stromversorgung sollten Sie eine abschließende Kontrolle der Platine durchführen:**

- Sind alle Lötzinnreste und abgeschnittenen Drahtenden entfernt?
- Sind IC, LEDs, Elkos, Dioden, Zenerdioden und Transistoren richtig eingesetzt?

**Für die örtliche Lage aller Anschlüsse von Versorgungsspannungen und Komponenten sind ausschließlich die Angaben auf dem Bestückungsaufdruck maßgeblich.**

### Funktionsweise

D1 dient als Verpolungsschutzdiode. Die Zenerdiode ZD1 wird in Kombination mit Brücke BR6 zur Anpassung auf 12V oder 24V Betriebsspannung verwendet. LED1 kombiniert die Funktion als Betriebsspannungsanzeige und erzeugt gleichzeitig die Versorgungsspannung für die Komparator-Brücke von ca. 2V. R3 bzw. R4 bilden mit dem NTC Sensor den Brückenteil für die Signalspannung der Brücke. Weiterhin wird über diese Widerstände auch die Kennlinie des NTC linearisiert.

Auf der anderen Seite der Brücke wird über R5, R6 und TR1 der Schwellspannungswert bestimmt, wodurch sich der Einstellbereich der Brücke definiert.

Die Filter aus R7 / C4 und R8 / C3 wirken als Filter gegen eingestreute Störungen. IC1A arbeitet als Spannungsfolger und puffert den Schwellspannungswert der Brücke. IC1B arbeitet als Komparator mit einer Mittkopplung über R10 (+TR2) auf R9, wodurch sich die Schalthysterese bestimmt. Diese kann durch den optionalen Einsatz von TR2 variabel gestaltet werden.

Der Ausgang von IC1B steuert über den Schalttransistor T1 das Ausgangsrelais K1. Dessen Schaltzustand wird über die LED2 angezeigt. D2 dient als Freilaufdiode und verhindert Induktionsspannungsspitzen wenn das Relais K1 abgeschaltet wird.

### Inbetriebnahme

Überprüfen Sie nochmals die Konfiguration des Bausatzes so wie es im Punkt Stückliste erklärt wurde (Heizungs- oder Kühlungsregler). Entscheiden Sie nun mit welcher Betriebsspannung der Bausatz betrieben werden soll. Bei 12V muss BR6 gesetzt werden, bei 24V muss sie offen bleiben. Zwischenwerte in der Betriebsspannung sind nicht erlaubt! Die Brücke 5 (BR5) wird standardmäßig gesetzt, es sei denn der Bausatz soll mit einer variablen Schalthysterese betrieben werden, dann bleibt Brücke BR5 offen, es muss aber dann TR2 eingebaut und eventuell R10 angepasst werden.

Schließen Sie nun den NTC Temperatursensor an J2 und die Versorgungsspannung bei J1 an. Jetzt kann die gewünschte Schalttemperatur mit Trimmer TR1 eingestellt werden

Hierbei gilt:

#### Beim Heizungsregler

Trimmer im Uhrzeiger bewirkt eine höhere Schalttemperatur.

Trimmer gegen den Uhrzeiger bewirkt eine tiefere Schalttemperatur.

#### Beim Kühlungsregler

Trimmer im Uhrzeiger bewirkt eine tiefere Schalttemperatur.

Trimmer gegen den Uhrzeiger bewirkt eine höhere Schalttemperatur.

Sie können aber auch zum erleichterten Einstellen des Bausatzes den NTC-Sensor durch einen Widerstand ersetzen (der dem NTC Sensor bei der gewünschten Schalttemperatur entspricht) und dann an Trimmer TR1 drehen bis das Relais umschaltet. Danach wird der NTC-Sensor wieder eingeklemmt und die Schalttemperatur nochmals wegen der Sensor-Toleranzen feinjustiert.

Tragen Sie dafür Sorge, dass der NTC-Sensor mit dem in der Temperatur zu regelnden Objekt guten thermischen Kontakt hat (z.B. mit dem Objekt verkleben) und dass die Anschlussleitung des Sensors nicht zu lang wird und in keiner Umgebung verlegt wird wo sich leicht Störungen aufkoppeln könnten (z.B. in Leitungskanälen für 230V~)

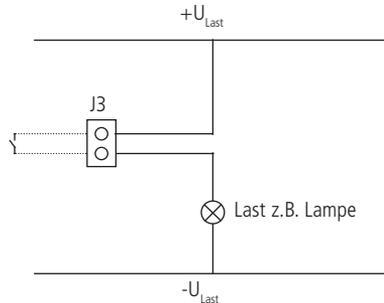
Störungseinkoppelungen können durch eng verdrehte und geschirmte Anschlussleitungen minimiert werden, wobei der Schirm der Anschlussleitung an die Klemme J1 (Anschluss GND = „-“) zu legen ist!

Zu starke Störungen können das Schaltverhalten des Relais beeinflussen (kein sauberes Umschalten, sondern Flattern).

## Verwendung des Potentialfreien Schaltausganges bei J3:

Dahinter verbirgt sich ein Schaltkontakt der bei leuchtender gelber Signal-LED (LED2) geschlossen ist.

Zum Schalten einer Last müssen Sie den Lastkreis außerhalb des Bausatzes mit eigens dafür zu verlegenden Leitungen aufbauen, z.B. so:



### Optionen

Der Bausatz kann durch entfernen der Brücke BR5 und den Einsatz von Trimmer TR2 = 250 k $\Omega$  bzw., 500 k $\Omega$  in seiner Schalthysterese angepasst werden! Je höher der eingestellte Wert von TR2 ist, umso kleiner wird die Schalthysterese. Bei einer Kombination von R10 = 220 k $\Omega$  und TR2 = 250 k $\Omega$  kann die Schalthysterese bis auf ca. 1,5°C (+/- 0,75 °C) herunter eingestellt werden. Wenn für TR2 500 k $\Omega$  eingesetzt werden sind Einstellungen bis auf ca. 1°C (+/- 0,5°C) herunter möglich.

**Achtung:** Testen Sie vor allem bei Einsatz des 500 k $\Omega$  Trimmers, ob bei der gewählten Schalthysterese das Relais K1 noch sauber umschaltet. Es darf beim Umschalten auf keinen Fall flattern!

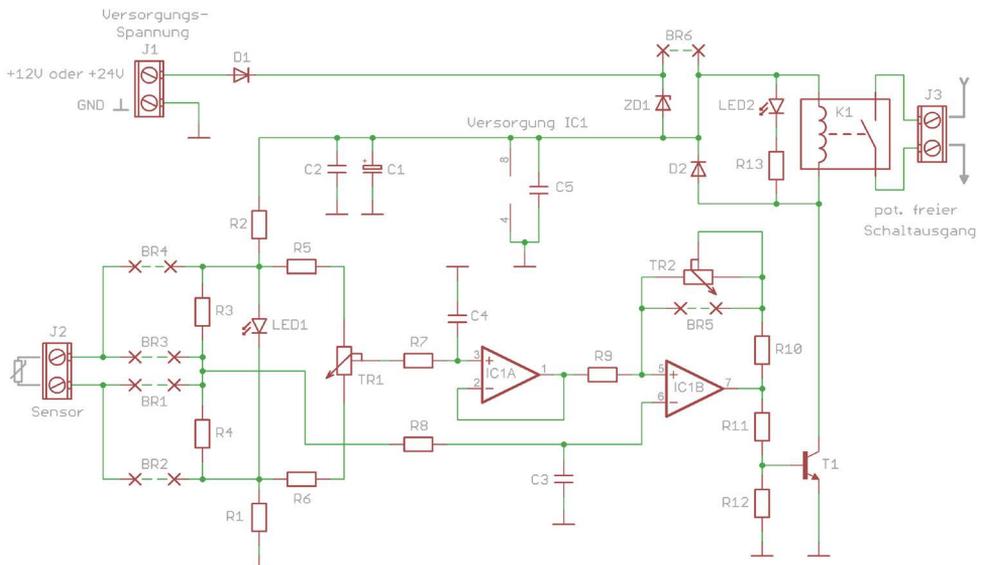
Sollte dies der Fall sein muss die Schalthysterese vergrößert werden!

Wirkungsweise von TR2:

im Uhrzeiger:	größere Schalthysterese
Gegen den Uhrzeiger:	kleinere Schalthysterese.

Für eine größere Schalthysterese als 3°C setzen Sie den Widerstand R10 von 220 k $\Omega$  auf 150 k $\Omega$  oder 100 k $\Omega$  herunter.

## Schaltplan



## Passendes Zubehör

Modulgehäuse-Unterteil B2  
**Best.Nr. 5G-460 093**



Modulgehäuse-Oberteil B2  
**Best.Nr. 5G-460 097**



Steuerleitung, 2x0,25, geschirmt, 10 m  
**Best.Nr. 5G-562 416**



Rohr-Anlegefühler mit NTC-Sensor 10 kΩ  
**Best.Nr. 5G-180 032**



## Technische Daten:

Betriebsspannung:	12 V- / 24 V-	Typische Schalthysterese:	ca. 3°C (+/-1,5°C)
Stromaufnahme:	9...35 mA	Schaltleistung des Relais:	24V, 2A potentialfrei
Einsatztemperaturbereich:	-20°C bis 120°C	Abmessungen Platine LxBxH:	81mm x 29mm x 20mm
Sensorcharakteristik:	NTC 10 kΩ	Gewicht:	22g
Sensortoleranz:	+/- 10%		

### Tabelle der Widerstandswerte für den 10 kΩ NTC-Sensor

Temperatur	Widerstand	Temperatur	Widerstand	Temperatur	Widerstand	Temperatur	Widerstand
-20°C	115 kΩ	10°C	21 kΩ	50°C	3,3 kΩ	90°C	0,76 kΩ
-10°C	63 kΩ	20°C	13 kΩ	60°C	2,2 kΩ	100°C	0,55 kΩ
-5°C	47 kΩ	30°C	7,9 kΩ	70°C	1,5 kΩ	110°C	0,40 kΩ
0°C	36 kΩ	40°C	5,1 kΩ	80°C	1,1 kΩ	120°C	0,30 kΩ

## Entsorgung

 Elektro- und Elektronikgeräte, die unter das Gesetz "ElektroG" fallen, sind mit nebenstehender Kennzeichnung versehen und dürfen nicht mehr über Restmüll entsorgt, sondern können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen abgegeben werden.

 Als Endverbraucher sind Sie gesetzlich (Batterien-Verordnung) zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkus verpflichtet. Schadstoffhaltige Batterien/ Akkus sind mit nebenstehender Kennzeichnung versehen. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist verboten.  
 Verbrauchte Batterien/ Akkus können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen oder überall dort abgegeben werden, wo Batterien/ Akkus verkauft werden!

**Auf unserer Webseite [www.pollin.de](http://www.pollin.de) finden Sie die aktuelle Version der Anleitung.**



Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Pollin Electronic GmbH, Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring. Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktion jeder Art, z.B. Fotokopie, Mikroverfilmung oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

©Copyright 2016 by Pollin Electronic GmbH