

Mini- Luftfeuchteschalter

Die Luftfeuchte ist ein wesentlicher Faktor zur Beurteilung des Klimas, ob im Freien, im Gewächshaus oder in der Wohnung. Oft sind technische Reaktionen auf bestimmte Luftfeuchtezustände erforderlich, die mit dem hier vorgestellten, kompakten Mess- und Schaltmodul automatisiert ablaufen können.

Lüften, wenn zu feucht!

So ähnlich kann die Forderung an eine Erfassungs- und Schalteinrichtung lauten, die bei Erreichen einer bestimmten Luftfeuchtigkeit einen Schaltvorgang auslösen soll. Für den Einsatz einer solchen Schaltung gibt es diverse Anlässe, etwa für das

Starten der Lüftung in Sanitärräumen oder Gewächshäusern, als Warnung vor beginnendem Niederschlag, als Nebelwarnung usw.

Dabei ist es nicht immer erforderlich, den genauen Wert der Luftfeuchte zu kennen, sondern die Schaltschwelle nach praktischen Erfahrungswerten einzustellen. Dem kommt die hier eingesetzte, einfache

und damit preiswerte Schaltungslösung entgegen. Am Einsatzort des Luftfeuchtesensors wird die Schaltschwelle einfach anhand der praktisch herrschenden Bedingungen eingestellt, ohne langwierige Messungen vornehmen zu müssen oder den Schaltungsaufwand für eine ganz exakte Messung unnötig in die Höhe zu treiben.

Als Schaltausgänge verfügt das kompakte Modul über einen Emitterfolger- und einen Open-Kollektor-Ausgang, sodass sehr viele Schaltgeräte nachschaltbar sind. Ein Beispiel dafür ist das ebenfalls in dieser Ausgabe des „ELVjournal“ vorgestellte 230-V-Schaltinterface, das netzspannungsbetriebene Geräte mit einem Laststrom von bis zu 16 A schalten kann. Auch die ELV-Datenfunksender sind hier bequem zur Signalübermittlung nachschaltbar.

Schaltung

Der Feuchtesensor FS 1 muss mit einer Wechselfspannung beaufschlagt werden, damit er nicht auskristallisiert. Deshalb ist er als ein frequenzbestimmendes Element in eine Oszillatorschaltung mit IC 1 B, C 1, R 2, R 3, R 4, R 10 und R 11 integriert. Der Feuchtesensor verändert bei wechselnder Luftfeuchte seinen Widerstand und beeinflusst damit die Frequenz des Oszillators. Je höher die Luftfeuchte ist, desto weiter steigt auch die Frequenz.

Die Ausgangsspannung des Oszillators entlädt über D 1 den Kondensator C 4, der wiederum ständig von R 14 wieder aufgeladen wird. Resultat ist eine sägezahnförmige Spannung an C 4 (die Spannung steigt in einer e-Funktion und wird anschließend steil entladen). Der Spitzenwert dieser Spannung ist umso höher, je niedriger die Oszillatorfrequenz ist.

Die Sägezahn-Spannung gelangt danach auf den Eingang des Komparators IC 2 A/B, dessen Schaltschwelle mit R 13 einstellbar ist. Liegt der Spitzenwert der Spannung an C 4 über dem eingestellten Schwellwert, so wird C 2 über D 2 aufgeladen und der nachfolgende Schmitt-Trigger IC 1 A schaltet ab (Luftfeuchte-Schwellwert unterschritten). Er bleibt so lange abgeschaltet, bis der Umstand eintritt, dass der Spitzenwert der Spannung an C 4 ca. 500 ms lang unter dem Schwellwert liegt. Danach

Technische Daten: Mini-Luftfeuchteschalter

Betriebsspannung:.....	5 V DC
Stromaufnahme (ohne Last):	1 mA max.
Ausgangsstrom:	
ST 3	50 mA
ST 4	50 mA
Abmessungen:	50 x 47 mm

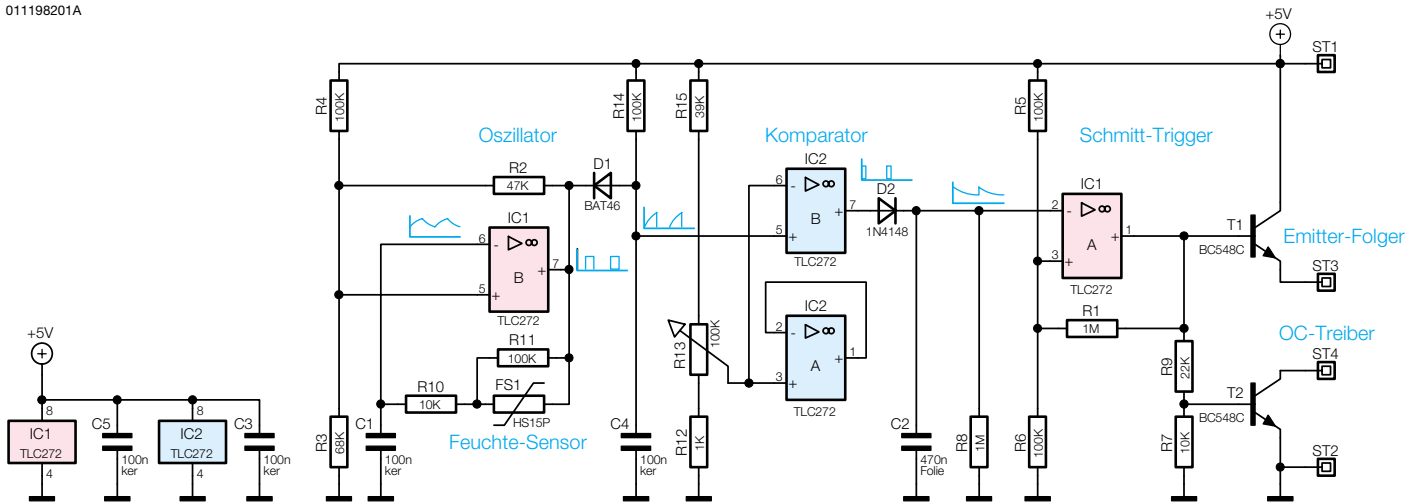


Bild 1: Schaltbild des Mini-Luftfeuchteschalters

ist C 2 soweit über R 8 entladen, dass der Schmitt-Trigger wieder einschaltet und über T 1 (Emitterfolger) bzw. T 2 (Open Kollektor) die Steuerausgänge ST 3 und ST 4 aktiviert.

Die Spannungsversorgung erfolgt über eine an ST 1 und ST 2 anzulegende Gleichspannung von 5 V.

Nachbau

Der Nachbau erfolgt mit konventionellen bedrahteten Bauelementen auf einer

kleinen, einseitig zu bestückenden Platine mit den Abmessungen 50 x 47 mm.

Die Bestückung ist nach Bestückungsplan und Stückliste vorzunehmen. Auch das Platinfoto gibt hierzu Unterstützung. Sie beginnt mit den liegenden Bauelementen, also den Widerständen und Dioden. Die Bauelementeanschlüsse sind entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln und nach dem Einsetzen in die zugehörigen Bohrungen auf der Lötseite zu verlöten. Überstehende Drahtenden sind dann mit einem Seitenschneider abzutrennen, ohne dabei die Lötstellen selbst zu beschädigen. Bei den Dioden ist auf polrichtige Bestückung zu achten: die Kathode ist durch einen Ring am Gehäuse markiert.

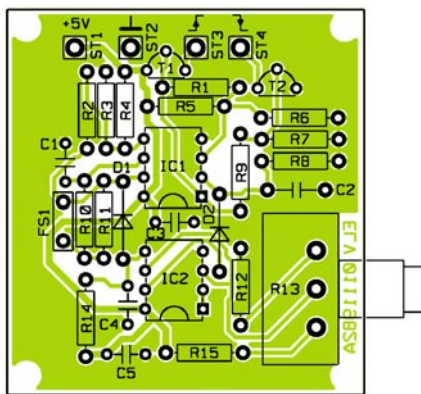
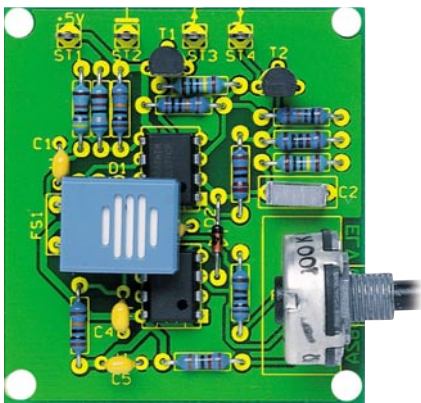
Jetzt erfolgt das Bestücken der ICs, gefolgt von den Kondensatoren. Die ICs sind entsprechend dem Bestückungsplan bzw. Bestückungsaufdruck lagerichtig einzusetzen (Gehäusekerbe). Abschließend erfolgt das Bestücken und Verlöten der Transistoren, der Lötstifte ST 1 bis ST 4, des Potentiometers R 13 und des Feuchtesensors FS 1. Damit ist der Aufbau bereits komplett und die Schaltung kann nach einer abschließenden Kontrolle auf Lötzinnbrücken und vergessene Lötstellen in Betrieb genommen werden.

Inbetriebnahme, Einsatzhinweise

Der erste Funktionstest kann sofort nach der Bestückung erfolgen. Als Spannungsquelle dient ein 5-V-Netzteil, als Anzeige des Schaltzustands eine LED mit Vorwiderstand. Durch leichtes Anhauchen des Luftfeuchte-Sensors simuliert man eine ansteigende Luftfeuchte. Mit dem Potentiometer wird die Schaltschwelle eingestellt, an der der Schaltausgang aktiviert/deaktiviert wird. Ist dieser Test zur Zufriedenheit verlaufen, kann die Platine in einem Gehäuse am Einsatzort montiert werden. Dieses muss gegenüber dem Feuchte-

sensor perforiert sein, um die Luft ungehindert an den Sensor gelangen zu lassen. Um ein Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, muss diese Öffnung stets nach unten zeigen. Auch sollte das Gehäuse etwa im Gewächshaus nicht unmittelbar an eine Glasscheibe oder einen Träger montiert werden, da hier auftretendes Kondenswasser sonst in das Gehäuse eindringen könnte.

Ist das Gerät montiert, bleibt nur noch das Ausprobieren und Einstellen der Schaltschwelle unter realen Bedingungen, wobei einzukalkulieren ist, dass der Sensor auch temperaturabhängig reagiert. **ELV**



Ansicht der fertig bestückten Platine des Mini-Luftfeuchteschalters mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: Mini-Luftfeuchteschalter

Widerstände:

- 1kΩ R12
- 10kΩ R7, R10
- 22kΩ R9
- 39kΩ R15
- 47kΩ R2
- 68kΩ R3
- 100kΩ R4-R6, R11, R14
- 1MΩ R1, R8
- Poti, 4 mm, mono, 100 kΩ R13

Kondensatoren:

- 100nF/ker C1, C3-C5
- 470nF C2

Halbleiter:

- TLC272 IC1, IC2
- BC548C T1, T2
- BAT46 D1
- 1N4148 D2

Sonstiges:

- HS15P FS1
- Lötstift mit Lötöse ST1-ST4