



MAX!
DIE INTELLIGENTE
HEIZUNGSSTEUERUNG

MAX! Heizkörperthermostat+



MAX! Wandthermostat



MAX! Eco-Taster



MAX! Cube



MAX! Fensterkontakt

Die ideale Ergänzung für MAX! MAX! Zwischenstecker-Thermostat ARR

Infos zum Bausatz

im ELV-Web-Shop

#1278

Der MAX! Zwischenstecker-Thermostat ist die ideale Ergänzung für das MAX!-System zur Ansteuerung von ortsfesten elektrischen Heizungen, Warmwasserboilern und Umwälzpumpen. Neben der bereits abgedeckten Automatisierung der Warmwasser-Heizungssteuerung ist es mit Hilfe des MAX! Zwischensteckers möglich, zeitgenau das Ein- und Ausschalten von elektrischen Heizungen, Warmwasserboilern und Umwälzpumpen vorzunehmen.

Allgemeines

Neben den heute in den meisten Haushalten üblichen Gasheizungsthermen zur Gebäudeerwärmung und Warmwasseraufbereitung werden elektrische Heizungen zur Raumerwärmung und elektrische Warmwasserboiler zur Warmwassererzeugung genutzt.

Das bisherige MAX!-System hat sich auf die Steuerung der Warmwasser-Heizung konzentriert. Mit Hilfe des MAX! Zwischensteckers sollen nun auch die Bereiche ortsfeste Elektroheizungen, Warmwasserboiler und Umwälzpumpen abgedeckt werden.

Ortsfeste Elektroheizungen, die über einen Stecker angeschlossen werden, können mit dem MAX! Zwischenstecker in Verbindung mit dem MAX! Wandthermostat komfortabel über die MAX! Software reguliert werden. Individuell konfigurierte Temperatureinstellungen und Wochenprogramme werden dabei über die MAX! Software an den MAX! Wandthermostat gesendet. Dieser misst die Ist-Temperatur im Raum und regelt das Ein- und Ausschalten des MAX! Zwischensteckers gemäß der gewünschten Soll-Temperatur. Zudem ermöglicht der MAX! Zwischenstecker

das Ein- und Ausschalten von Warmwasserboilern und Umwälzpumpen über die MAX! Software.

Der Zwischenstecker kann schnell und ohne Werkzeug montiert werden und ist nach dem Einstecken in die Steckdose sofort einsatzbereit.

Die Kommunikation der MAX!-Komponenten untereinander erfolgt bidirektional, d. h. wird eine Komponente nicht erreicht, wird diese Komponente in einem abgestimmten Intervall immer wieder angesprochen, bis die Übertragung erfolgreich war. Auf diese Weise wird ein sehr hohes Maß an Funktionssicherheit gewährleistet.

Schaltungsbeschreibung

In Bild 1 ist das Schaltbild und in Bild 2 die fertige Platine mit Bestückungsdruck des MAX! Zwischensteckers dargestellt. Über den Stecker wird die Schaltung an das Stromnetz angeschlossen. Als Schutz vor einem Kurzschluss ist der Sicherungswiderstand R1 eingebaut. Der Varistor VDR1 sorgt bei Überspannungsimpulsen auf der Netzleitung für den Schutz der Schaltung.



Geräte-Kurzbezeichnung:	BC-TS-Sw-Pl
Versorgungsspannung:	230 V/50 Hz
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	< 0,5 W
Maximale Schaltleistung:	Dauerlast bis zu 2800 W; < 10 s bis 16 A
Lastart:	ohmsche Last, $\cos \geq 0,95$
Relais:	Schließer, 1-polig
Schaltertyp:	unabhängig montierter Schalter
Betriebsart:	S1
Konstruktionsart:	freistehendes Regel- und Steuergerät
Wirkungsweise:	Typ 1C
Schutzklasse:	I
Verschmutzungsgrad:	2
Stehstoßspannung:	2500 V
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	0 bis 35 °C
Funkfrequenz:	868,3 MHz
Empfängerklasse:	SRD Class 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	> 100 m
Duty-Cycle:	< 1 % pro h
Maximale Anzahl Zwischenstecker:	
pro Installation:	maximal 4
pro Raum: elektrische Heizungssteuerung:	maximal 2
elektrische Boilersteuerung:	maximal 1
Abmessungen (B x H x T):	62 x 124 x 40 mm
Gewicht:	190 g

Durch die Gleichrichtung der 230-V-Wechselspannung mit den Dioden D4 bis D8, die als Brückengleichrichter verschaltet sind, und der anschließenden Siebung mittels der Kondensatoren C9, C10 und der Spule L1 wird eine Gleichspannung von ca. 320 V erzeugt. Diese Spannung liegt direkt am Drain-Anschluss des Schaltreglers IC3.

Der Schaltregler vom Typ VIPer12A beinhaltet alle wesentlichen Baugruppen eines Schaltnetzteils. Neben einem integrierten Leistung-MOSFET, der als Schalter arbeitet, sind alle benötigten Regelungs- und Sicherungsfunktionen im IC enthalten. Im Anlaufmoment erhält der Schaltregler seine Versorgungsspannung über eine interne strombegrenzte Quelle aus dem Drain-Anschluss. Anschließend läuft der interne Oszillator an, der bei 60 kHz schwingt. Auch die weiteren internen Stufen werden aktiv und der Power-MOSFET beginnt zu schalten. Die Begrenzung des Drain-Stromes erfolgt über eine interne Regelschaltung und den externen Feedback-Anschluss. Für den Betrieb des Schaltreglers werden die Freilaufdiode D9 und die Speicherdrossel L2 als zusätzliche externe Bauteile benötigt. Mit der Z-Diode D3 und dem Widerstand R2 wird die Ausgangsspannung +UB auf ca. 11,5 V eingestellt. Die Kondensatoren C1 und C2 unterstützen die Spannungsversorgung VDD des Schaltreglers, während die Diode D1 für eine Entkopplung zwischen Regelkreis und Versorgungskreis sorgt. Die beiden Kondensatoren C3 und C4 unterstützen das Regelverhalten. Um die erzeugte Spannung +UB zu glätten, ist der Kondensator C5 nachgeschaltet. Mit Hilfe der Z-Diode D6 werden eventuell auftretende Spannungsspitzen auf maximal 12 V begrenzt.

Die Spannung +UB wird einerseits als Betriebsspannung des Relais REL1 verwendet, andererseits dient sie als Eingangsspannung für den Spannungsregler IC2. Dieser Spannungsregler wird benötigt, um die Betriebsspannung von 3,3 V für den Digitalteil der Schaltung zu erzeugen. Die Kondensatoren C6, C7 und der Elektrolyt-Kondensator C8 werden zur Blockung und Glättung eingesetzt.

Im Mittelpunkt des Digitalteils der Schaltung steht der Mikrocontroller IC1, an dem als Taktgeber der Keramikschwinger Q1 angeschlossen ist. Dieser sorgt für eine stabile Taktfrequenz von 8 MHz. Über den an

3,3 V liegenden Widerstand R4 wird ein definierter Reset des Mikrocontrollers nach Anlegen der Betriebsspannung realisiert.

Der Taster TA1 ist direkt am Mikrocontroller angeschlossen und benötigt aufgrund des internen Pull-up-Widerstands bis auf den Kondensator C11 zur Störunterdrückung keine weitere externe Beschaltung. Die Status-LED D11 wird mit Hilfe des Vorwiderstands R9 eingeschaltet. Über den Basiswiderstand R7 kann der NPN-Transistor T1 zur Relais-Ansteuerung durchgeschaltet werden.

Mit Hilfe der SPI-Schnittstelle des Mikrocontrollers wird das RF-Transceiver-Modul TRX1 angesteuert. Das Modul wird mit einer Sendefrequenz von 868,3 MHz betrieben und dient zur Datenkommunikation zwischen den MAX!-Komponenten.

Nachbau

Der Nachbau bei diesem ARR-Bausatz ist sehr übersichtlich. Zunächst ist der Gehäusedeckel von der Gehäuseunterschale zu entfernen. Dazu ist der Gehäusedeckel, wie in [Bild 3](#) zu sehen, einfach nach vorne abziehen.

Danach ist die Blende von der Außenseite des Deckels einzurasten und anschließend der Lichtleiter von der Innenschale aus zu positionieren ([siehe Bild 4 und 5](#)). Es folgt die Montage der Gehäuseinnenkappe, dazu ist diese, wie in [Bild 6](#) zu sehen, in die Innenschale zu legen und anschließend zu verrasten. Um die Kappe stabil in dieser Position zu halten, ist diese mit zwei TORX-Schrauben (1,8 x 6 mm) zu befestigen ([Bild 6](#)). Nun können Gehäusedeckel und Gehäuseunterschale wieder zusammengesetzt und beide Hälften verschraubt werden ([Bild 7](#)).

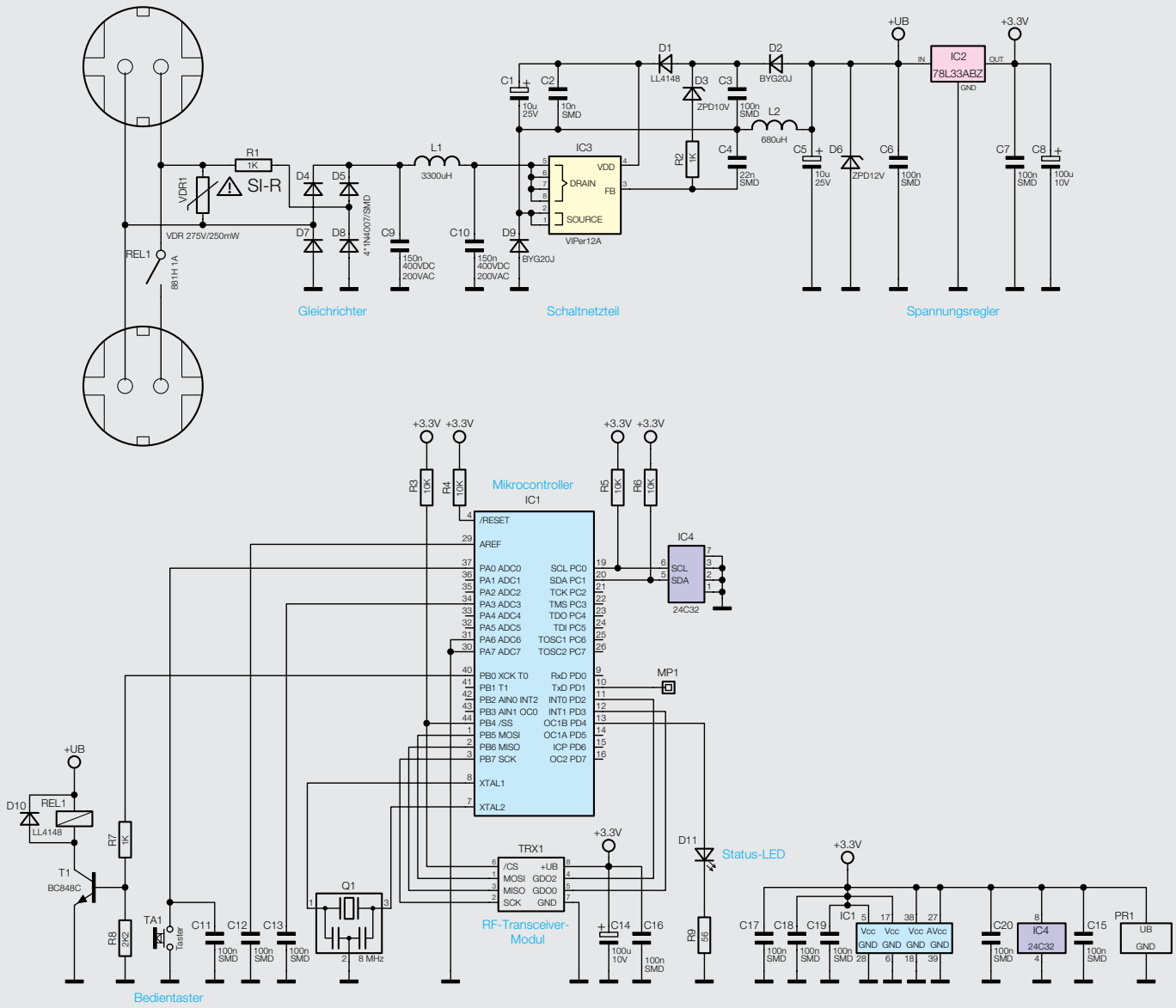


Bild 1: Schaltbild

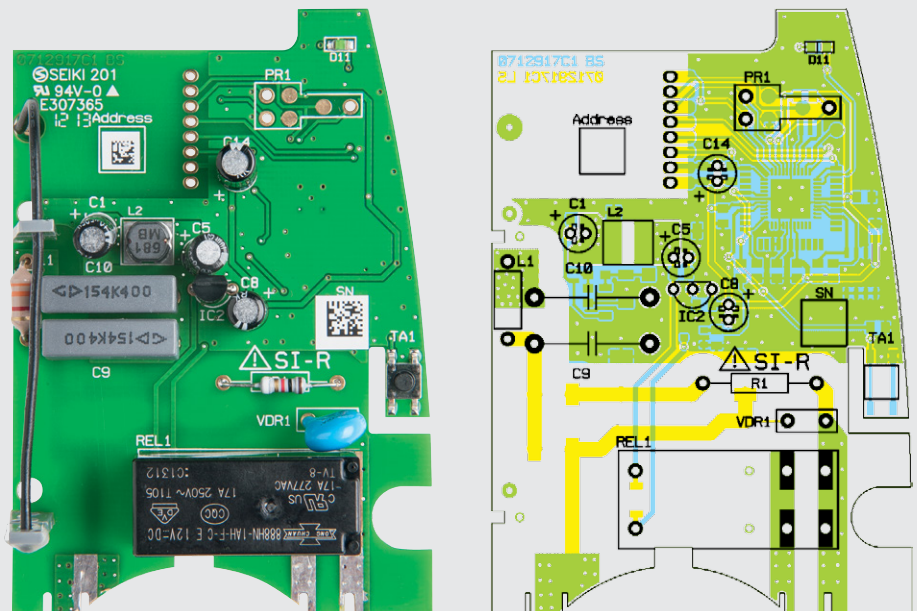


Bild 2: Fertige Platine mit Bestückungsdruck



Inbetriebnahme und Bedienung

Nach dem Einstecken in die Steckdose ist der MAX! Zwischenstecker sofort betriebsbereit. Das Gerät kann nun zur Steuerung von ortsfesten Elektroheizungen oder zum Ein- und Ausschalten von Warmwasserboilern oder Umwälzpumpen genutzt werden. Die LED zeigt folgendes Verhalten auf:

Tabelle 1	LED-Verhalten	Bedeutung
	Schnelles Blinken	Gerät befindet sich im Anlernmodus
	3x kurz, 1x lang	Gerät wurde in den Auslieferungszustand zurückgesetzt
	LED dauerhaft an	Relais ist geschlossen
LED dauerhaft aus	Relais ist geöffnet	

Zur Steuerung einer Elektroheizung ist der Zwischenstecker zunächst mit einem Wandthermostat zu verknüpfen. Der Wandthermostat misst die Ist-Temperatur des Raumes und überträgt diese zusätzlich mit der Soll-Temperatur an den Zwischenstecker. Im Zwischenstecker wird anhand der Temperaturdifferenz zwischen Soll- und Ist-Temperatur entschieden, ob das Relais die Elektroheizung ein- oder ausschalten muss. Die Hysterese der Zwei-Punkt-Regelung ist dabei fest auf 0,4 K eingestellt (Bild 8). Die Konfiguration der Betriebsmodi und das Wochenprogramm des Wandthermostaten erfolgt komfortabel über die MAX! Software.

Zur Inbetriebnahme des MAX! Zwischensteckers in Verbindung mit einer Elektroheizung ist wie folgt vorzugehen: Zunächst sind Zwischenstecker und Wandthermostat an den MAX! Cube anzulernen. Dazu ist am Zwischenstecker der Taster ca. 3 Sekunden zu drücken, bis die LED zu blinken anfängt. Der Anlernvorgang bleibt nun maximal 30 Sekunden aktiv. Ist der Anlernvorgang erfolgreich, leuchtet die LED für ca. 1 Sekunde auf und erlischt anschließend.

In der Software ist nun der Raum auszuwählen, dem Zwischenstecker und Wandthermostat zuge-

ordnet werden sollen. Anschließend ist für den Zwischenstecker und den Wandthermostat jeweils ein Geräte-Name zu vergeben.

Um den Zwischenstecker für die Steuerung eines Warmwasserboilers oder einer Umwälzpumpe zu nutzen, ist dieser wie bei der Steuerung der Elektroheizung an den MAX! Cube anzulernen. Allerdings ist der Zwischenstecker in diesem Fall in einem eigenen Raum zu platzieren. Über die Software ist es jetzt möglich, den Zwischenstecker so anzusteuern, dass Warmwasserboiler oder Umwälzpumpe zur gewünschten Zeit ein- und ausschalten. Bei der Verwendung als Steuerung für Warmwasserboiler oder Umwälzpumpen kann das Ein- und Ausschalten alternativ auch durch einen kurzen Tastendruck am Gerät erfolgen.

Soll der Auslieferungszustand des MAX! Zwischensteckers wiederhergestellt werden und somit alle Einstellungen und Informationen über alle angelernten Geräte zurückgesetzt werden, ist das Gerät zunächst aus dem MAX! Cube zu entfernen. Anschließend ist der Zwischenstecker aus der Steckdose zu ziehen. Um den Werkzustand herzustellen, ist das Gerät nun wieder mit gedrücktem Taster in die Steckdose zu stecken. Der Taster kann losgelassen werden, sobald die LED zu blinken anfängt. **ELV**

Bild 3: Trennung von Gehäuse-deckel und -unterschale

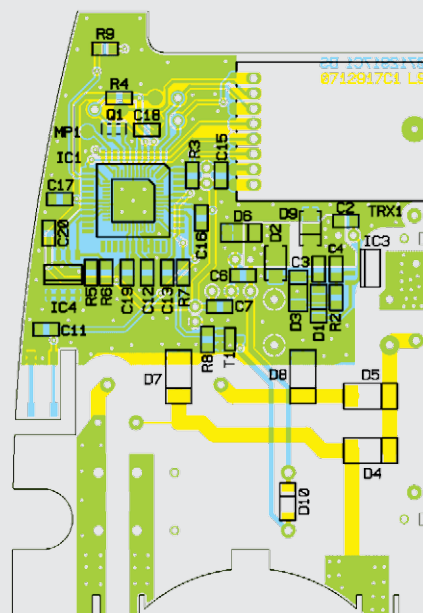
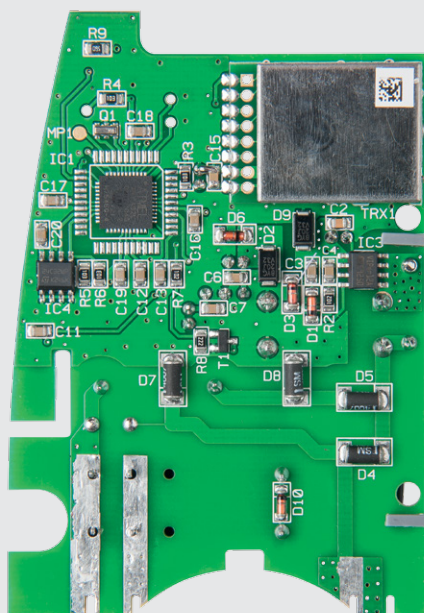




Bild 4: Montage der Blende

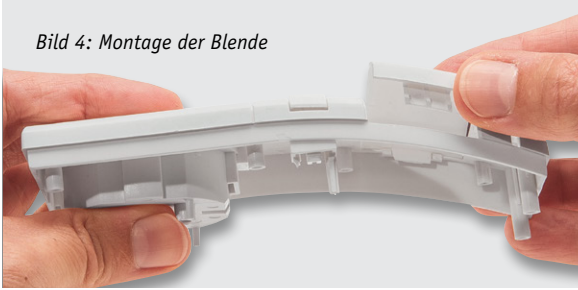


Bild 5: Montage des Lichtleiters

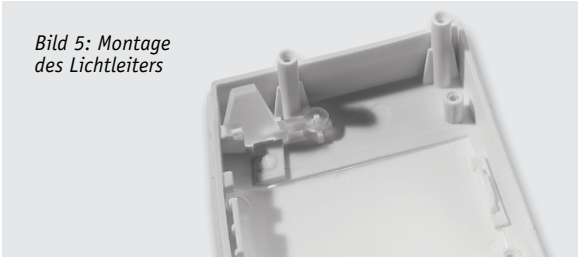


Bild 6: Verrastung und Fixierung der Innenkappe



Bild 7: Verschraubung von Gehäuseunterschale und Gehäuseoberchale



Wichtiger Hinweis:

Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von unterwiesenen Elektrofachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind.

Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Widerstände:

56 Ω /SMD/0805	R9
1 k Ω /SMD/0805	R2, R7
1 k Ω /Sicherungswiderstand	R1
2,2 k Ω /SMD/0805	R8
10 k Ω /SMD/0805	R3–R6
Varistor/275 V/250 mW	VDR1

Kondensatoren:

10 nF/SMD/0805	C2
22 nF/SMD/0805	C4
100 nF/SMD/0805	C3, C6, C7, C11–C13, C15–C20
150 nF/200 V _{Ac} /400 V _{Dc}	C9, C10
10 μ F/25 V	C1, C5
100 μ F/10 V	C8, C14

Halbleiter:

ELV131191	IC1
78L33	IC2
VIPer12A/SMD	IC3
24C32/SMD	IC4
BC848C/SMD	T1
LL4148/SMD	D1, D10
BYG20J/SMD	D2, D9
ZPD10V/SMD	D3
SM4007/SMD	D4, D5, D7, D8
ZPD12V/SMD	D6
LED/grün/SMD/0805	D11

Sonstiges:

Keramikresonator, 8 MHz, SMD	Q1
Induktivität, 3300 μ H/62 mA	L1
SMD-Induktivität, 680 μ H/190 mA	L2
Taster mit 0,9 mm Tastknopf, 1x ein, SMD	TA1
Leistungsrelais, 12 V, 1x ein, 250 V/16 A	REL1
Sender-/Empfangsmodul TRX868-TI, 868,3 MHz	TRX1
2 Antennenhalter für Platinen	
1 Aufkleber mit BC-Funkadresse	
1 Gehäuseoberenteil, weiß lackiert	
1 Blende, weiß lackiert	
1 Abdeckkappe Standard, weiß	
1 Tastkappe, weiß lackiert	
1 Lichtleiter, transparent	
1 Gehäuseunterschale, bedruckt, weiß lackiert	
1 Stecker-Steckdosen-Einheit ohne Sicherungshalter	
2 gewindeformende Schrauben, 1,8 x 6 mm, TORX T6	
5 gewindeformende Schrauben, 2,0 x 12 mm, TORX T6	

Stückliste

Bild 8: Hysterese der Zwei-Punkt-Regelung

