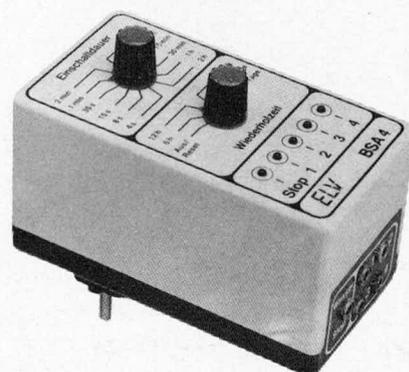
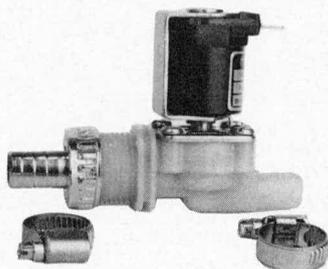


Automatische Beregnungs- Steueranlage BSA 4



Die automatische Beregnungs-Steueranlage BSA 4 ist ein komfortables, vollautomatisches System zur regelmäßigen Gartenbewässerung. Anschließbar sind 1 bis 4 Magnetventile, die einfach in die vorhandenen Gartenschläuche eingefügt werden. Die Ansteuerung erfolgt elektronisch vom Gerät nach vorgegebenen Zeiten, die in weiten Bereichen einstellbar sind.

Allgemeines

Mit Hilfe dieser komfortablen und dennoch preiswert zu erstellenden Beregnungs-Steueranlage BSA 4 kann die Gartenbewässerung vollautomatisch durchgeführt werden und dies nicht nur in der Urlaubszeit.

Es können 1 bis 4 Magnetventile angeschlossen werden, die über eine 2adrige Zuleitung (Niederspannung) von der BSA 4 nacheinander elektronisch angesteuert werden.

Die Einschaltdauer für jedes Magnetventil ist über einen 12stelligen Schalter von 4 Sekunden bis zu 2 Stunden einstellbar, während die Wiederholzeiten im Zyklus von 6, 12, 24 Stunden sowie 2 oder 4 Tagen wählbar sind. Die Zeiten sind quartzgesteuert und damit hochgenau.

Zusätzlich besitzt die BSA 4 einen Wasserstoppeingang, der die Möglichkeit bietet, daß bei auftretenden Niederschlägen die Bewässerung vollautomatisch unterbrochen wird.

Die Magnetventile werden in einen vorhandenen Gartenschlauch eingefügt und über eine 2adrige Zuleitung (Niederspannung) und einen Stecker mit der BSA 4 verbunden.

Durch den großen Einstellbereich von nicht nur langen, sondern auch von sehr kurzen Beregnungszeiten eignet sich die BSA 4 zur Gartenbewässerung und auch für Balkonpflanzen usw.

Abschließend sei noch erwähnt, daß im Fachhandel für Gartengeräte u. a. 4-fach-Verteiler (z. B. Gardena-System) angeboten werden (ca. DM 40,—), die, zum Beispiel auf einen außenliegenden Wasserhahn aufgesetzt, die Möglichkeit bieten, gleich-

zeitig 4 Gartenschläuche anzuschließen, deren Durchflußmenge individuell (jeder separat) einstellbar ist. Die Magnetventile können entweder in die Gartenschläuche oder über eine entsprechende Gewindemuffe direkt an den 4-fach-Verteiler angeschlossen werden. Dies ist besonders einfach, da die Magnetventile auf der Einlaufseite ein Gewinde besitzen, auf das normalerweise ein Schlauchanschlußstück aufgeschraubt ist. Dieses Anschlußstück wird abgeschraubt, so daß das Magnetventil jetzt über eine ebenfalls im Fachhandel erhältliche Gewindemuffe an den 4-fach-Verteiler direkt angeschraubt werden kann.

Diese letztgenannte Version stellt eine komfortable und professionelle Ausführung dar, die selbstverständlich nicht unbedingt erforderlich ist. Im einfachsten Fall genügt, wie bereits erwähnt, das Einfügen eines einzelnen Magnetventils in einen vorhandenen Gartenschlauch. Die Anschlüsse des Magnetventils, einschließlich Schlauchbefestigungsschellen sind hierfür optimal ausgelegt.

Bedienung und Funktion

Mit dem 12stelligen Wahlschalter „Einschaltdauer“ (S2) wird die Zeitspanne festgelegt, in der jedes der 4 Magnetventile durchschaltet, d. h. den Wasserfluß freigibt. Der Drehschalter zur Einstellung der Wiederholzeit steht hierbei in Stellung „Aus/Reset“.

Im selben Moment, in dem der Drehschalter „Wiederholzeit“ aus der Grundposition herausgebracht wird und auf eine der 5 Wiederholzeiten (6 h bis 4 Tage) gestellt wird, erfolgt sofort das Öffnen des ersten Magnetventils und zwar für die Zeitspanne, die mit dem Drehschalter „Einschaltdauer“ festgelegt wurde.

Nacheinander werden jeweils für die gleiche Zeitdauer die 4 Magnetventile eingeschaltet, d. h. es ist immer nur 1 einziges Magnetventil durchgeschaltet, das den Wasserfluß freigibt. Angezeigt wird dies über die zugehörigen Leuchtdioden.

Die Wiederholung des Bewässerungszyklusses erfolgt genau um den als Wiederholzeit eingestellten Zeitbetrag (z. B. alle 6 Stunden, 12 Stunden, 24 Stunden . . .) und zwar gerechnet von dem Augenblick an, in dem der Drehschalter „Wiederholzeit“ die Position „Aus/Reset“ verlassen hat. War dies zum Beispiel um 20.00 Uhr und der Schalter wurde auf 24 h eingestellt, beginnt nun jeden Tag pünktlich um 20.00 Uhr ein neuer Bewässerungszyklus.

Der Wasserstoppeingang ist in unbeschaltetem Zustand ohne Einfluß. Möchte man jedoch bei auftretenden Niederschlägen die automatische Bewässerung unterbrechen, kann über eine flexible isolierte Zuleitung die in Bild 1 dargestellte kleine Zusatzplatine angeschlossen werden. Sobald Regentropfen oder auch Wasserspritzer aus einem undichten Gartenschlauch auf die Leiterbahnen auftreffen, unterbricht die Elektronik automatisch die Bewässerung, d. h. alle 4 Magnetventile sind gesperrt. Die LED „Stop“ leuchtet auf.

In dem Augenblick, in dem die Sensorplatine wieder abgetrocknet ist bzw. der Klinkestecker abgezogen wurde, beginnt die Bewässerung sofort wieder und zwar mit Öffnen des 1. Magnetventils. Die nächste Wiederholung erfolgt dann allerdings wieder in dem ursprünglich eingestellten Zeitraster (auf unser Beispiel bezogen also um 20.00 Uhr, auch wenn zwischendurch ein Bewässerungsstopp und eine Freigabe erfolgt ist).

Wichtig:

Aus Sicherheitsgründen darf das Steuergerät nur in trockenen Räumen eingesetzt werden. Es ist vor Feuchtigkeit und Spritzwasser zu schützen.

Doch kommen wir nun zur Beschreibung der eigentlichen elektronischen Schaltung.

Zur Schaltung

Das grundsätzliche Funktionsprinzip der Schaltung ist denkbar einfach: Ein Quarzoszillator mit nachgeschaltetem einstellbarem Teiler steuert die Wiederholzeit, während mit einem zweiten, ebenfalls einstellbaren Teiler die Einschaltdauer festgelegt wird. Über einen zusätzlichen Wasserstopp-Eingang kann eine vorzeitige Rücksetzung der Anordnung erfolgen.

Im einzelnen sieht die Schaltung wie folgt aus: Über den Transformator Tr 1, den Brückengleichrichter, bestehend aus D 23 bis D 26 sowie den Ladekondensator C 5 wird aus der Netzwechselspannung eine Gleichspannung generiert. Bei ausgeschalteten Magnetventilen beträgt diese Spannung ca. 12 V. Sobald ein Magnetventil, das den Hauptverbraucher darstellt, Strom zieht, sinkt die Spannung auf ca. 8 V ab.

Eine zusätzliche Stabilisierung ist nicht erforderlich, da die Schaltung zuverlässig im Bereich zwischen 5 V und 15 V arbeitet. Die Magnetventile benötigen allerdings eine minimale Betriebsspannung von ca. 7 V.

Damit während der Schaltvorgänge keine Störimpulse auf die eigentliche Elektronik gelangen können, wird für deren Versorgung die Spannung zusätzlich über R 26 und C 6 gefiltert.

Das IC 1 des Typs CD 4060 stellt in Verbindung mit C 1 bis C 3, R 1 sowie dem Quarz einen Oszillator/Teiler dar, an dessen Ausgang Pin 3 eine Frequenz von exakt 2 Hz ansteht.

Diese Frequenz wird zunächst über die erste Hälfte des IC 2 (CD 4520) durch 16 und anschließend mit Hilfe des IC 3 (CD 4040) durch 2700 geteilt.

Am Ausgang (Pin 1) des IC 3 stehen Impulse mit einer Periodendauer von genau 6 Stunden an.

Die zweite Hälfte des IC 2 nimmt eine weitere Teilung durch 2, 4, 8, bzw. 16 vor. Je nach Stellung des Schalters S 1a kann dadurch die Wiederholzeit auf 6, 12, 24, 48 sowie 96 Stunden (4 Tage) eingestellt werden.

Jeweils bei der abfallenden Flanke eines Impulses steuert dieser über C 4 den Transistor T 2 durch und die IC's 6 (Pin 15) und 5 (Pin 11 über D 10) erhalten Rücksetzimpulse. Dies bedeutet, daß nach Ablauf der eingestellten Zeit (z. B. 24 Stunden, entsprechend 1 Tag) der gesamte Funktionsablauf von neuem gestartet wird.

Nachdem die Einstellung der Wiederholzeit beschrieben wurde, wollen wir nachfolgend die Festlegung der Einschaltdauer näher betrachten.

An Pin 12 des IC 2 wird eine Frequenz von 0,5 Hz, entsprechend einer Periodendauer von 2 Sekunden ausgekoppelt. Diese ge-

langt auf den Eingang (Pin 10) des IC 5 (CD 4040).

An den Ausgängen dieses IC's stehen 12 Frequenzen mit Periodendauern zwischen 4 Sekunden bis 2 Stunden zur Verfügung.

Da es sich bei dem IC 5 des Typs 4040 um einen 12stufigen Binärteiler handelt, unterscheiden sich die einzelnen Periodendauern jeweils genau um den Faktor 2. Bei einer kürzest möglichen Einschaltdauer von 4 Sekunden ergeben sich dadurch folgende Schaltmöglichkeiten:

4 Sekunden, 8 Sekunden, 16 Sekunden, 32 Sekunden, 64 Sekunden (gleich 1,067 Min.), 2,133 Min., 4,267 Min., 8,533 Min., 17,07 Min., 34,13 Min., 68,27 Min. (gleich 1,138 h) sowie 2,276 h.

Da diese zugegebenermaßen etwas „krummen“ Werte bei der Beschriftung einer Skala eher verwirrend sind, wurde eine Rundung der Zahlenwerte vorgenommen, die eine übersichtliche Darstellung ermöglicht, wobei dann eine mittlere Abweichung von ca. 5 % zu den tatsächlichen Zeiten in Kauf genommen wird.

Die Wiederholzeiten hingegen werden sehr exakt eingehalten. Dies ist im Hinblick auf eine tägliche Wiederholung wesentlich, damit auch nach wochenlangem automatischen Betrieb die Pflanzen immer zur gleichen Tages- oder Nachtzeit bewässert werden.

Je nachdem, welche Einschaltdauer mit dem 12stelligen Drehschalter S 2 gewählt wurde, gelangen alle 4 Sekunden bis 2,276 Stunden Impulse auf den Eingang (Pin 13) des IC 6 (CD 4017). Bei der abfallenden Flanke eines jeden Impulses schaltet dieser Zähler jeweils den nächsten seiner insgesamt 10 Ausgänge (0 bis 9) ein, wobei aber nur die Ausgänge 0 bis 4 belegt sind.

Zum besseren Verständnis müssen wir zunächst noch einen kleinen gedanklichen Abstecher zur Funktionsweise des Schalters S 1 machen.

Mit S 1a wurde die Wiederholzeit eingestellt, während mit S 1b die gesamte Schaltung manuell gestartet bzw. gestoppt wird. Anzumerken ist noch, daß es sich bei S 1a und S 1b um einen einzigen Schalter handelt, der zwei getrennte Stromkreise besitzt (a und b).

Solange sich S 1b in der eingezeichneten Schaltstellung befindet, sind die IC's 1 und 2 zurückgesetzt sowie gleichzeitig IC 3 (über D 6), IC 5 (über D 12 und D 13) und IC 6 (über D 12 und D 11). Außerdem ist T 3 über D 12 und R 16 durchgesteuert. Durch diese letztgenannte Maßnahme wird der erste Schalttransistor (T 4) gesperrt. Dies ist erforderlich, da bei rückgesetzter, d. h. gestoppter Anlage der „0“-Ausgang (Pin 3) des IC 6 das erste Magnetventil ansteuert. Durch T 3 wird dies aber rückgängig gemacht.

Im selben Moment, in dem der Schalter S 1 die eingezeichnete Position verläßt und auf eine beliebige Wiederholzeit eingestellt wird, beginnt die gesamte Anordnung zu arbeiten.

Der Schalttransistor T 3 wird freigegeben, T 4 steuert durch und das erste Magnetventil gibt den Wasserfluß frei.

Wurde mit dem Wahlschalter S 2 zum Beispiel eine Einschaltdauer von 8 Minuten eingestellt, so erhält das IC 6 (Pin 13) nach dieser Zeit seinen ersten Steuerimpuls (fallende Flanke) und schaltet von seinem „0“-Ausgang (Pin 3) jetzt auf den nächsten, d. h. den „1“-Ausgang (Pin 2). Dies bedeutet, daß alle Ausgänge ca. 0 V führen, während nur an dem „1“-Ausgang (Pin 2) ca. 8 V anstehen (bei nicht angeschlossenen Magnetventilen ca. 12 V).

Hierdurch wird über R 19 T 5 durchgesteuert und das 2. Magnetventil gibt den Wasserfluß frei. Jetzt sperrt das erste Magnetventil den Wasserfluß wieder ab, d. h. es ist jeweils immer nur ein einziges Magnetventil freigegeben.

Nach weiteren 8 Minuten erhält das IC 6 an seinem Steuereingang Pin 13 den nächsten Impuls und das 3. Magnetventil wird über Pin 4 des IC 6, R 20 und T 6 freigegeben. Auf die gleiche Weise wird über Pin 7 des IC 6, R 21 und T 7 8 Minuten später das 4. Magnetventil eingeschaltet, das nach 8 Minuten Einschaltdauer ebenfalls wieder abgeschaltet wird.

Nachdem das 4. Magnetventil wieder sperrt, also nach insgesamt 4 x 8 Minuten, wird der nächste Ausgang („4“), d. h. Pin 10 des IC 6 aktiviert. Dies bedeutet über D 14 ein Rücksetzen und gleichzeitiges Sperren des IC 5 (über Pin 11). Jetzt können keine weiteren Steuerimpulse auf den Eingang (Pin 13) des IC 6 gelangen, wobei alle 4 Magnetventile gesperrt sind (kein Wasserfluß).

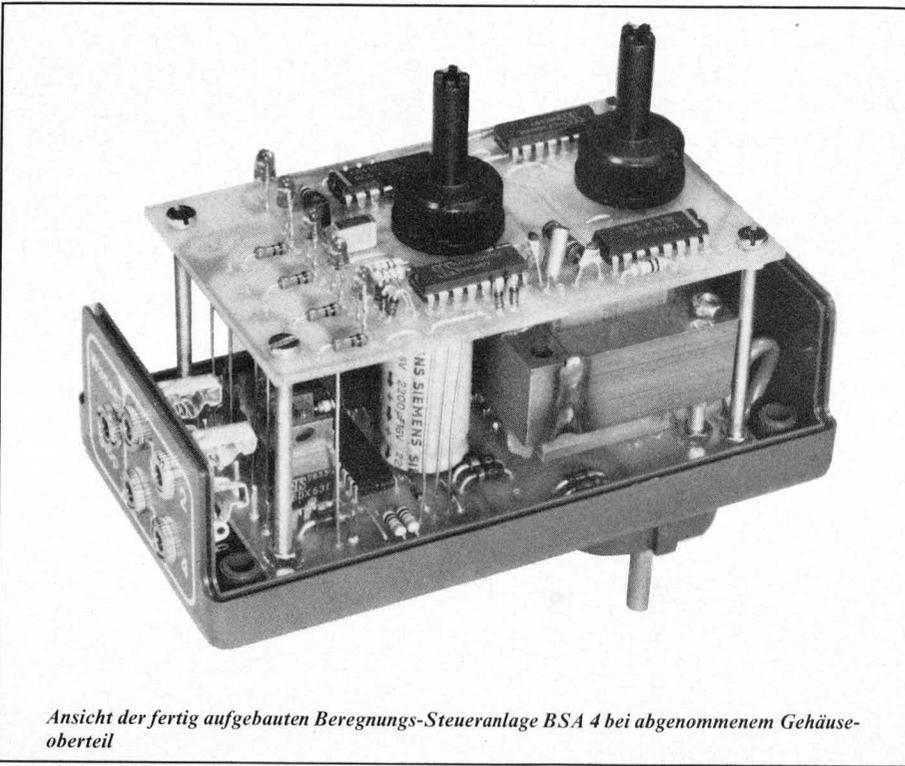
Dieser Zustand bleibt solange erhalten, bis über den Schalter S 1 nach Ablauf der eingestellten Wiederholzeit (z. B. 24 Stunden) ein neuer Startimpuls über C 4 und T 2 auf den Rücksetzeingang (Pin 15) des IC 6 gelangt. Hierdurch geht auch der Ausgang Pin 10 des IC 6 auf ca. 0 V zurück und gibt das IC 5 frei, so daß wieder Impulse auf den Steuereingang (Pin 13) des IC 6 gelangen können.

Gleichzeitig beginnt der Wasserfluß durch Freigabe des 1. Magnetventils für die vorgegebene Einschaltdauer.

Zu beachten ist in diesem Zusammenhang noch, daß bei einer gewählten Einschaltdauer von 2 Stunden und einer Wiederholzeit von 6 Stunden das 4. Magnetventil nicht mehr eingeschaltet wird, da bereits nach Ablauf der 3 x 2 Stunden Einschaltdauer für die Magnetventile 1 bis 3 ein Rücksetzen und Starten mit Magnetventil 1 beginnt. Dies ist allerdings nur ein Sonderfall, da für alle anderen gewählten Kombinationen alle 4 Magnetventile für die vorgegebene Einschaltdauer den Wasserfluß freigeben, um anschließend den Rest der Zeit nach Ablauf der Wiederholzeit ihre Arbeit wieder aufzunehmen.

Zum Abschluß der Schaltungsbeschreibung wollen wir noch kurz auf die Funktion des Wasserstopp-Einganges eingehen.

Mit OP 1 mit Zusatzbeschaltung ist ein hochohmiger Komparator aufgebaut. Sind die Anschlußpunkte „a“ und „g“ unbeschaltet, liegt der nichtinvertierende (+) Eingang (Pin 3) des OP 1 über R 5 auf höherem Potential als der invertierende (-) Ein-



Ansicht der fertig aufgebauten Beregnungs-Steueranlage BSA 4 bei abgenommenem Gehäuse-oberteil

gang (Pin 2). Der Ausgang (Pin 6) des OP 1 befindet sich somit auf ungefähr $+U_{B2}$. T 1 ist gesperrt.

Werden jetzt die beiden Anschlußpunkte „a“ und „g“ über Wassertropfen miteinander verbunden, so sinkt die Spannung an Pin 3 des OP 1 unter die Spannung, die an Pin 2 anliegt. Der Ausgang (Pin 6) schaltet auf ca. 0 V durch. Die LED D9 leuchtet auf, wobei gleichzeitig über R 10 T 1 durchsteuert und sowohl IC 5 (über D 13), IC 6 (über D 11) als auch T 3 (über R 16) zurücksetzt bzw. durchsteuert. Der Wasserfluß ist unterbrochen.

Wenn der Steueranschluß „a“ wieder freigegeben wird, beginnt eine Beregnung automatisch wieder mit dem Einschalten des ersten Magnetventils.

Da die Teilerkette IC 1 bis IC 3 zur Festlegung der Wiederholzeit nicht vom Wasserstopp beeinflusst wird, erfolgt die nächste Rücksetzung der Anordnung wieder genau in dem Zeitraster, das ursprünglich vom Anwender festgelegt war. Der Wiederholzeitablauf, d. h. auch das Einsetzen der Beregnung wird also nicht durch den Wasserstopp zeitlich verschoben.

Zum Nachbau

Der Aufbau dieses interessanten und nützlichen Gerätes ist verhältnismäßig einfach möglich. Hierzu tragen nicht zuletzt die beiden übersichtlich gestalteten Leiterplatten bei, auf denen sämtliche Bauelemente Platz finden.

Dennoch sollte der Aufbau ausschließlich von Profis durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung mit den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen vertraut sind. Die Einhaltung der VDE-Bestimmungen ist wichtig, besonders da dieses Gerät in einem Bereich Einsatz findet, wo Feuchtigkeit in Verbindung mit Netzspannungen bei unsachgemäßer Handhabung Lebensgefahr bedeutet.

Bei der Bestückung der Platinen hält man sich genau an die Bestückungspläne. Zuerst werden die passiven und anschließend die aktiven Bauelemente auf die Platine gesetzt und verlötet. Die Leuchtdioden werden so eingebaut, daß der Abstand zwischen Bestückungsseite der Platine und höchstem Punkt des roten Diodengehäuses ca. 17 mm beträgt.

Damit später durch die Gehäusebohrungen für die 5 Leuchtdioden keine Feuchtigkeit eindringen kann, sollten die LED's möglichst fest in den Bohrungen sitzen oder es ist etwas Klebstoff oder Silikon-Dichtmasse einzufügen. Der Transformator, der durch seine Zweikammerwicklung eine sichere galvanische Trennung zwischen Netzwechselspannung und Niedervolt-Ausgangsspannung gewährleistet, wird als letztes Bauelement auf die untere Platine gesetzt.

Zur mechanischen Befestigung wird der Netztransformator mit 2 Schrauben M 3 x 35 mm sowie 6 Muttern verschraubt. Zunächst werden hierzu die beiden Schrauben von der Leiterbahnseite der unteren Platine durch die entsprechenden Bohrungen gesteckt und auf der Bestückungsseite mit 2 Muttern M 3 verschraubt. Anschließend werden 2 weitere Muttern soweit aufgeschraubt, daß der dann eingesetzte Transformator mit der Unterseite seines Blechpaketes auf diesen Muttern fest aufliegt und gleichzeitig der Kunststoffkörper mit den Lötstiften an der Bestückungsseite der unteren Platine anliegt. Zur endgültigen Fixierung werden nochmals 2 Muttern auf die zugehörigen Schrauben gedreht und fest angezogen.

Nun können die Lötstifte des Transformators auf der Bestückungsseite verlötet werden.

Die mechanische Verbindung der beiden Leiterplatten erfolgt später über 4 Schrauben M 3 x 45 mm sowie 8 Muttern M 3,

während die elektrische Verbindung über 13 senkrecht von oben nach unten durchgelöteten Silberdrahtabschnitten erfolgt, die jedoch zunächst lediglich in die untere, das Netzteil tragende Platine eingelötet werden.

Die Verkabelung des angespritzten Schutzkontakt-Steckers erfolgt, wie nachstehend beschrieben, mit flexiblen isolierten Leitungen, die einen Querschnitt von mindestens $0,75 \text{ mm}^2$ aufweisen müssen.

Zum Anschluß der beiden Pole des Netzsteckers dienen zwei ca. 50 mm lange Zuleitungsabschnitte, die mit den Platinenanschlußpunkten „i“ und „h“ verlötet werden.

Der Schutzkontakt des Schuko-Steckers wird an folgende Punkte angeschlossen:

1. sämtliche von außen berührbaren Metallteile (hier: 5 Stück 3,5 mm Klinkenbuchsen)
2. Schaltungsmasse (direkt auf der Platine „g“)
3. Blechpaket des Netztrafos (über Lötöse an eine der beiden Netztrafobefestigungsschrauben).

Nachdem diese Verkabelung sorgfältig ausgeführt wurde, können die beiden Leiterplatten ins Gehäuse eingebaut werden.

Durch die 4 Eckbohrungen der oberen Platine (Drehalter-Platine), werden 4 Schrauben M 3 x 45 mm gesteckt und mit je 1 Mutter verschraubt. Anschließend wird eine 2. Mutter aufgeschraubt und zwar soweit, daß sich beim anschließenden Darüberübersetzen der unteren Leiterplatte ein Abstand der beiden Platinen zueinander von genau 38 mm ergibt (zwischen Leiterbahnseite der oberen Platine und Bestückungsseite der unteren Platine). Gleichzeitig werden die 13 Silberdrahtabschnitte zur elektrischen Verbindung der beiden Platinen durch die entsprechenden Bohrungen der oberen Platine gesteckt und verlötet. Allein aufgrund dieser letztgenannten Verbindung ergibt sich bereits ein gewisser mechanischer Zusammenhalt beider Leiterplatten.

Unterhalb der unteren Platine stehen die 4 Schrauben ca. 4 mm hervor. Damit sie nun zur Fixierung der gesamten Anordnung im Gehäuse festgeschraubt werden können, müssen die als erstes aufgeschraubten Muttern etwas gelockert werden, damit die Schrauben leicht in die Gewinde der unteren Gehäusehalbschale geschraubt werden können. Als nächstes werden dann mit Hilfe einer kleinen Flachzange die 8 Muttern zur Fixierung der unteren sowie der oberen Platine festgezogen. Hierbei achtet man sorgfältig darauf, daß die zur Verbindung der beiden Platinen dienenden Silberdrahtabschnitte nicht unter Spannung stehen. Es empfiehlt sich als letztes die Lötstellen dieser 13 Silberdrahtabschnitte auf der oberen Platine nochmals nachzulöten, um sicherzugehen, daß keine mechanischen Spannungen aufgetreten sind. Im Zweifelsfall ist es besser, die Drähte leicht nach innen durchzubiegen, als eine mechanische Zerstörung in Kauf zu nehmen.

Abschließend können die 5 Buchsen zum Anschluß des Wasserstopps sowie der 4 Magnetventile verkabelt werden.

Der äußere Kontakt (von außen berührbarer Metallhals) jeder der 5 Buchsen wird über eine flexible isolierte Leitung mit dem Schutzleiter der Schuko-Steckdose verbunden.

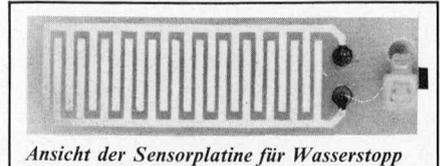
Der Schutzleiter (Querschnitt min. 0,75 mm²) muß unbedingt separat an jede einzelne Buchse herangeführt werden, damit auch beim Abreißen eines Steueranschlusses von der Platine immer noch die Verbindung mit dem Schutzleiter gewährleistet ist.

Als nächstes wird der mittlere Schaltkontakt der Buchse „Wasserstoppeingang“ mit

dem Platinenanschlußpunkt „a“, „Magnetventil 1“ mit „c“, „Magnetventil 2“ mit „d“, „Magnetventil 3“ mit „e“ sowie „Magnetventil 4“ mit „f“ verbunden.

Der 3. Buchsenanschluß des Wasserstoppeinganges wird mit „g“ verbunden, während der 3. Anschluß der 4 übrigen Buchsen jeweils an Platinenanschlußpunkt „b“ (+U_{B1}) zu legen ist.

Nachdem der Einbau in einem den Sicherheitsvorschriften entsprechenden Gehäuse ordnungsgemäß abgeschlossen ist, steht dem Einsatz dieses interessanten Gerätes nichts mehr im Wege.



Ansicht der Sensorplatine für Wasserstopp

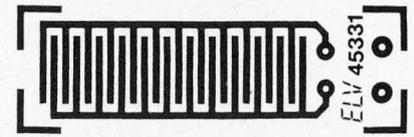
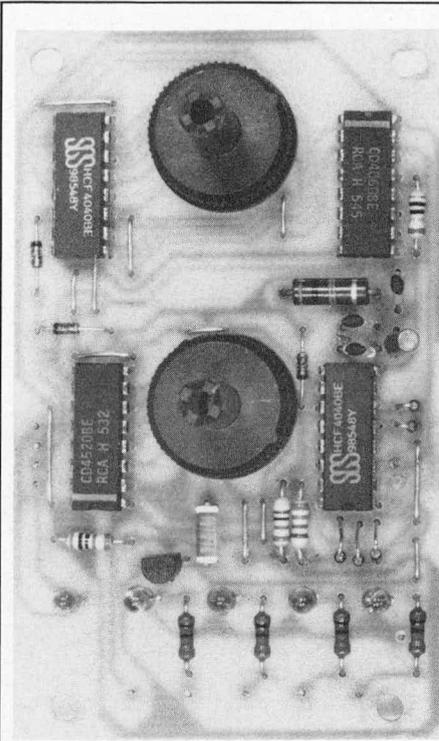
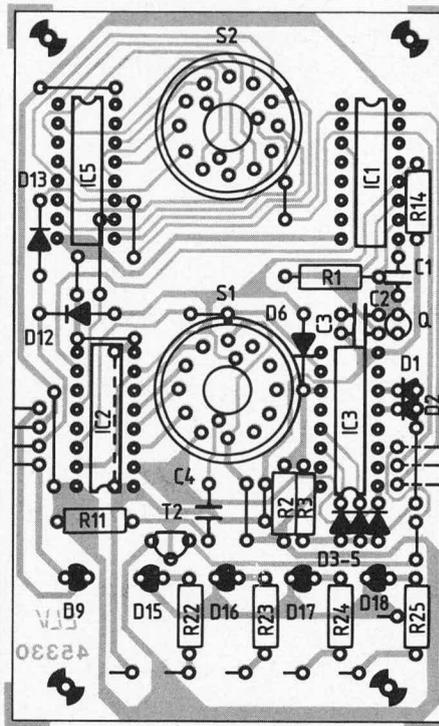


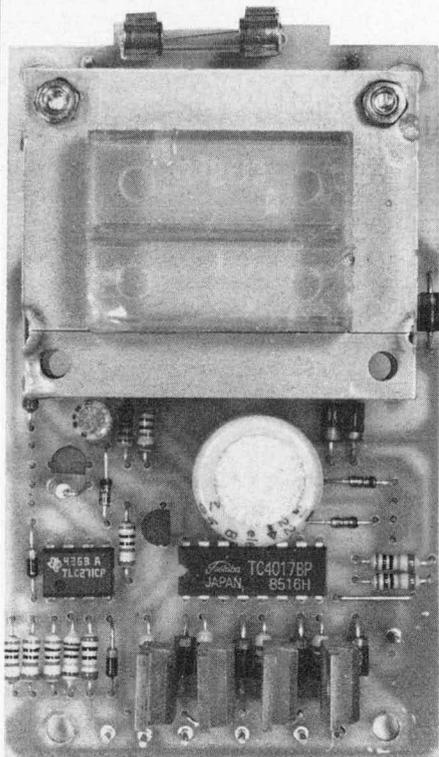
Bild 1: Leiterbahnseite der Sensorplatine für Wasserstopp



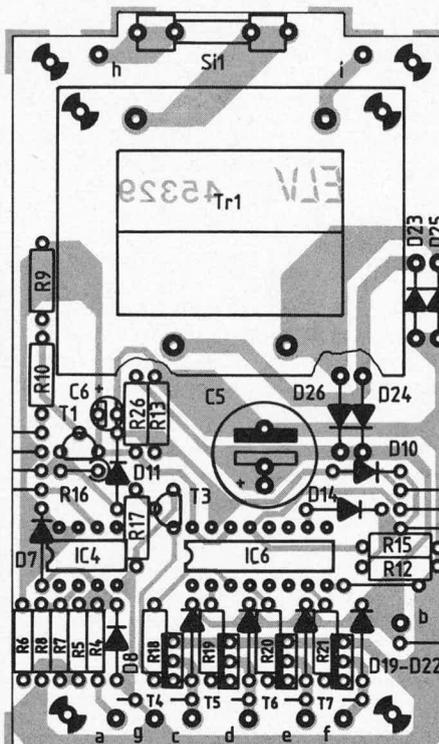
Ansicht der fertig bestückten Schalterplatine



Bestückungsseite der Schalterplatine



Ansicht der fertig bestückten Trafoplatine



Bestückungsseite der Trafoplatine

Stückliste:

Automatische Berechnungs-Steueranlage BSA 4

Halbleiter

IC 1	CD 4060
IC 2	CD 4520
IC 3, IC 5	CD 4040
IC 4	TLC 271
IC 6	CD 4017
T 1, T 2	BC 558
T 3	BC 548
T 4-T 7	BDX 53
D 1-D 6	1 N 4148
D 7, D 8	DX 400
D 9, D 15-D 18 ..	LED 3 mm rot
D 10-D 14	1 N 4148
D 19-D 26	1 N 4001

Kondensator

C 1-C 3	33 pF
C 4	47 nF
C 5	2200 µF/16 V
C 6	10 µF/16 V

Widerstände

R 1	20 MΩ
R 2	47 kΩ
R 3, R 18-R 21	4,7 kΩ
R 4, R 12, R 14, R 15	100 kΩ
R 5	1 MΩ
R 6-R 8, R 11	10 kΩ
R 9, R 10, R 22-R 26	1 kΩ
R 13, R 16, R 17	10 kΩ

Sonstiges

Trafo	prim. 220 V/7,2 VA sek. 8 V/0,9 A
Si 1	Sicherung 100 mA
S 1	Präzisionsdrehwähler 6.2
S 2	Präzisionsdrehwähler 12.1
1 Quarz	32,768 KHz
1 Platinensicherungshalter	
2 Schrauben	M 3 x 35
4 Schrauben	M 3 x 45
14 Muttern	M 3
1 Klinkenbuchse	3,5 mm
1 Klinkenstecker	3,5 mm
1 Magnetventil	
9 Lötstifte	
60 cm Silberschalt Draht	
1 Lötfahe	3,2 mm
5 Lötfahe	4,2 mm