

**Schluss mit Telefonterror
und unerwünschten Werbefaxen!**

Schalten Sie Ihr Telefon/Fax einfach ab!

Telefon-Fax-Trenner TFT 100/FS 10 TFT

Die Flut unerwünschter Werbefaxe nimmt ständig zu, ebenso Telefonterror in den verschiedensten Formen. Eine Lösung ist die zumindest zeitweise Abschaltung der betroffenen Telekommunikationsgeräte, z. B. in der Nacht, wenn vor allem die Werbe-Faxer aktiv sind. Aber wer zieht schon Tag für Tag den Stecker, abgesehen davon, dass man sich am Vormittag wundert, dass niemand anruft, weil man es wieder einmal vergessen hat, den Telefonstecker wieder in die Steckdose zu stecken? Unsere Telefon-Fax-Trenner erledigen diese Aufgabe auf elegante Art, entweder manuell, per Zeitschaltuhr gesteuert oder ganz komfortabel per Funk.

Mehr als nur lästig...

Wem ist es wohl nicht schon so gegangen: Mitten in der Nacht klingelt das Telefon und dran ist einer, der sich entweder verwählt hat oder einen belästigen will. Das Schlimme ist dann meist, dass das Ganze sich immer wieder ereignet, besonders Anrufer aus dem Ausland, die von ihrer Verwandtschaft die falsche Nummer erhalten haben oder falsche Vorwahlen benutzen, „terrorisieren“ unbewusst zunehmend Bewohner in Großstädten. Oder, man wird als Frau einen allnächtlich anrufenden „Verehrer“ nicht mehr los.

Grassierend jedoch ist die aktuelle Masche diverser Händler, Abzocker und sonstiger „Geschäftsleute“, vor allem nachts Unmengen von Werbefaxen zu schicken. Wer es einmal versäumt hat, etwa bei seinem Computerversender oder bei einigen Online-Unternehmen das Kästchen „Ich möchte keine Werbung per Fax/Telefon/E-Mail erhalten“ vergessen hat, anzukreuzen, wird diese „frohen Botschaften“ einfach nicht mehr los. Besonders dreist sind die, die ihre Werbefaxe mit einer Unterzeile ergänzen, die dem unfreiwilligen Empfänger anbietet, die Faxwerbung einzustellen, wenn man ein Fax an eine 0190er-Nummer für 1,86 €/Minute zurückschickt.

Selbst, wenn man nicht im Telefonbuch steht, viele Firmen betreiben regen Handel mit Adressen und Telefondaten, sie ignorieren auch weitgehend Eintragungen in die Robinsonliste und lassen sich oft erst durch Abmahnungen des Verbraucherschutzes stoppen - aber meist nicht lange! Wer übrigens welche Daten wohin verkauft, lässt sich gut verfolgen, wenn man z. B. seinen Namen geringfügig modifiziert.

Diese Firmen sparen sich mit der Praxis des Faxversandes erhebliche Werbekosten durch wegfallenden Postversand ihrer Werbeschriften, und sie nutzen natürlich die billigen Nachtzeiten ab 21 Uhr, meist

**Technische Daten:
TFT 100 und FS 10 TFT**

Betriebsspannung: 230 V/50 Hz
Stromaufnahme: 25 mA
Abmessungen: 131 x 77 x 68 mm

Nur FS 10 TFT:

Empfangsfrequenz: 433,92 MHz
Reichweite: bis 100 m Freifeld

die noch billigeren ab 2 Uhr für das Versenden von Massenfaxen. Das läuft automatisiert per Computer ab, erfordert überhaupt kein Personal und ist so unerreichbar billig. Die Kosten laufen indes beim Empfänger auf, denn der muss das Papier, die Transferfolie, die Tinte oder den Lasertoner bezahlen, die das Faxgerät verbraucht. Gerade Firmen können davon ein Lied singen, weshalb viele schon ihre Faxgeräte nach Feierabend abschalten oder auf Computer umleiten. Den Schaden hat hier wieder der „echte“ Kunde oder Geschäftspartner, der die Firma nach der Geschäftszeit quasi nicht erreichen kann.

Wenn man bedenkt, was ein Faxgerät an Material verbraucht, kann es schon erheblich ins Geld gehen, was da manchmal eingeht. Beispielrechnung gefällig? 500 Blatt Papier kosten z. B. ca. 5 Euro, eine originale Tintenpatrone ca. 30 Euro, eine Tonerfüllung bis zu 250 Euro. Bei sparsamer Bedruckung (nur Text) reicht z. B. eine 6-ml-Tintenpatrone ca. 100 Seiten. Diese 100 Seiten können im Monat durchaus auflaufen und verursachen dann Kosten von 31 Euro. Auf das Jahr gerechnet, kommt man dann auf die sagenhafte Summe von 372 Euro!

Dazu kommt nachts (zu Hause) die erhebliche Lärmentfaltung des Faxgerätes, vom Klingeln des einfachen Kombifaxgerätes bis hin zum Druck- und Transportgeräusch des Druckwerks.

Also - Netz- oder Telefonanschlusskabel nachts rausziehen! Aber das ist erstens lästig, zweitens vergisst man es regelmäßig (vor allem, wieder einzustecken) und drittens verursacht das Wiederschalten der Stromversorgung bei den meisten Tintenfaxgeräten einen Initialisierungsvorgang, bei dem wiederum Papier und Tinte verbraucht wird.

Also muss eine bequeme Ab- und Zuschalteneinrichtung her, die nur die Telefonleitung unterbricht, die aufgetrennte Leitung deutlich erinnernd signalisiert und die Leitung auf Knopfdruck wieder anschaltet. Kombiniert man solch eine Einrichtung mit einer Zeitschaltuhr, kann man das Ganze wirklich bequem automatisieren.

Genau solch eine Vorrichtung ist der hier vorgestellte Telefon-Fax-Trenner TFT 100. Er ist im bewährten OM53-Gehäuse von ELV untergebracht und wird einfach in eine Netzsteckdose gesteckt, über die er

seine Betriebsspannung bezieht. Über die beiden fest angeschlossenen Telefonkabel erfolgt das Zwischenschalten zwischen das normale Anschlusskabel des Faxgerätes und das Faxgerät. Alternativ ist natürlich auch der Anschluss eines Telefons möglich, die Kabelverbindungen im TFT 100 und FS 10 TFT sind universell ausgeführt.

TFT 100 - die Funktion

Die Steckdose des OM53-Gehäuses ist 1:1 mit dem Netzstecker des Gerätes verbunden und nicht geschaltet. So geht keine Wandsteckdose verloren bzw. man kann gleich das Faxgerät an diese Steckdose anschließen.

Geschaltet wird allerdings die Telefonleitung: Steckt man den TFT 100 in eine Netzsteckdose, wird die Telefonleitung zum angeschlossenen Endgerät unterbrochen, und eine rote Kontroll-LED leuchtet. Durch Druck auf den Taster am TFT 100 kann die Telefonleitung jederzeit wieder verbunden oder getrennt werden.

Es bietet sich natürlich an, den TFT 100 über eine handelsübliche Zeitschaltuhr (Abbildung 1) zu betreiben, wenn man beispielsweise nachts keine Faxwerbung oder Telefonanrufe erhalten möchte. Die Zeitschaltuhr ist dann so zu programmieren, dass sie für den Zeitraum, in dem die Telefonleitung getrennt sein soll, einschaltet. In diesem Falle wird allerdings die Netzsteckdose des TFT 100 mit geschaltet, weshalb das Faxgerät an eine andere Steckdose anzuschließen ist. Natürlich ermöglicht der Einsatz einer (komfortablen) Zeitschaltuhr auch die flexible Programmierung mehrerer Abschaltzeiten, etwa wochentags oder am Wochenende.

Für den Fall, dass man das Gerät nicht über einen Timer betreiben will, sondern es direkt mit Netzspannung versorgt, kann man im TFT 100 eine Steckbrücke (Jumper) umstecken. Bei Einschalten der Netzspannung, z. B. beim Wiederschalten nach einem Stromausfall, wird die Telefonleitung dann nicht getrennt. Die Trennung erfolgt dann erst durch Tastendruck am TFT 100.

Der aktuelle Zustand der Telefonleitung ist jederzeit gut anhand der Leuchtdiode erkennbar.

Noch bequemer - FS 10 TFT

Noch einen Schritt weiter in puncto Bedienkomfort geht der FS 10 TFT. Er ist nicht nur direkt am Gerät, sondern ganz bequem per Funk fernsteuerbar. Denn oft liegen Steckdosen und Telefonkabel ja nicht in der unmittelbaren Reichweite des Benutzers, sodass man den Trenner irgendwo hinter Tischen, Schränken oder Geräten unterbringen muss. Ergo kann man den



Bild 1: Mit Hilfe einer Zeitschaltuhr kann der TFT 100 bequem zu genau programmierten Zeiten aktiviert werden

FS 10 TFT auch entweder über einen kleinen Handsender oder - besonders komfortabel - über einen Funktimer, etwa den FS 10 ZE oder den FS 10 FT bzw. PC steuern. Da das auf Entfernungen bis zu 100 m (Freifeld) erfolgen kann, ist die Funkfernsteuerung auch vom Nachbarraum aus, aus einem anderen Stockwerk oder innerhalb eines Großraumbüros möglich.

Damit reiht sich dann der FS 10 TFT nahtlos in das bewährte ELV-Hausautomations- und Funkfernsteuersystem FS 10 ein. Hier stehen gleich mehrere Handsender und Funktimer einschließlich einer kaum noch Wünsche offen lassenden PC-Funktimersteuerung zur Verfügung, die auch einen hohen Automatisierungsgrad von funkgesteuerter Haustechnik erlauben (Abbildung 2). So kann ein solcher Funktimer etwa alle im Haus verteilten Fax- und Telefonanschlüsse von einer Stelle aus automatisch ab- und zuschalten - bequemer geht es wohl kaum!

Die Einbindung in das FS 10-Funkschaltensystem erfolgt sehr einfach. Dies geschieht wie bei einer Funkschaltsteckdose des Systems:

Um in den Programmiermode zu gelangen, wird der FS 10 TFT bei gedrückter Taste in eine Netzsteckdose gesteckt, oder aber der Taster im eingesteckten Zustand länger als 10s gedrückt. Der Programmiermode wird durch ein Blinken der LED signalisiert. Nun ist auf der Fernbedienung eine Taste des Kanals zu betätigen, dem man den FS 10 TFT zuweisen will. Das Blinken hört auf, und der empfangene Ka-



Bild 2: Der FS 10 TFT reiht sich nahtlos in das ELV-Funkschaltssystem FS 10 ein. Er ist über die verschiedensten Sender des Systems fernschaltbar

nal ist gespeichert. Damit ist das Gerät bereits in das System integriert und betriebsbereit.

Über den Befehl EIN auf einer Fernbedienung oder einem Funktimer wird der entsprechende Telefonanschluss aktiviert, während der Befehl AUS die über den FS 10 TFT geführte Telefonleitung trennt.

Wollen wir uns nun der Schaltungstechnik und dem Aufbau dieser interessanten und nützlichen Geräte zuwenden.

Schaltungen

Beginnen wir mit dem TFT 100, dessen Schaltung in Abbildung 3 gezeigt ist. Sie ist relativ übersichtlich und kommt mit nur einem einfachen Standard-IC aus.

Die Spannungsversorgung erfolgt über ein Kondensatornetzteil, das aus C 1, R 3, D 1 bis D 5 und C 2 besteht und zunächst 22 V zum Schalten des Relais liefert. Die

parallel zum Relais geschaltete Diode D 7 dient als Freilaufdiode, die verhindert, dass beim Abschalten des Relais hohe Spannungsspitzen am Schalttransistor T 1 entstehen.

Aus den 22 V werden über R 4 und D 6 6,8 V zur Versorgung der Schaltlogik mit IC 1 erzeugt. Beim Anlegen der Netzspannung wird die steigende Flanke der 6,8-V-Betriebsspannung über C 8 an den direkten Set- oder Reset-Eingang des IC 1 (abhängig von der Stellung des Jumpers JP 1) übertragen und die Schaltung in den gewünschten Ausgangszustand gebracht. In der Abbildung 4 ist der Spannungsverlauf an den Anschlüssen des Flip-Flop-ICs bei auf „Ein“ gesetztem Jumper zu sehen. Sobald die Betriebsspannung von 0 V auf 6,8 V steigt, steigt auch die Spannung am Set-Eingang sofort auf 6,8 V, da der ungeladene Kondensator im Einschalt Augenblick einen Kurzschluss darstellt. Das löst das Setzen des Ausgangs Q bzw. das Löschen des invertierten Ausgangs Q aus. Hat die Betriebsspannung den Wert von 6,8 V erreicht und steigt also nicht weiter an, so fällt der Pegel am Set-Eingang langsam wieder ab, da C 8 über R 6 langsam aufgeladen wird. Wird das Gerät von der Netzspannung getrennt, sorgt R 7 für einen raschen Abbau der in den Kondensatoren gespeicherten Betriebsspannung, damit sich das Gerät beim nächsten Einschalten ebenfalls wieder in einem definierten Grundzustand befindet. D 8 verhindert beim Ausschalten des Gerätes negative Spannungsspitzen an IC 1, während die Kondensatoren C 5 bis C 7 der Störimpulunterdrückung an den Eingängen des Flip-Flops dienen.

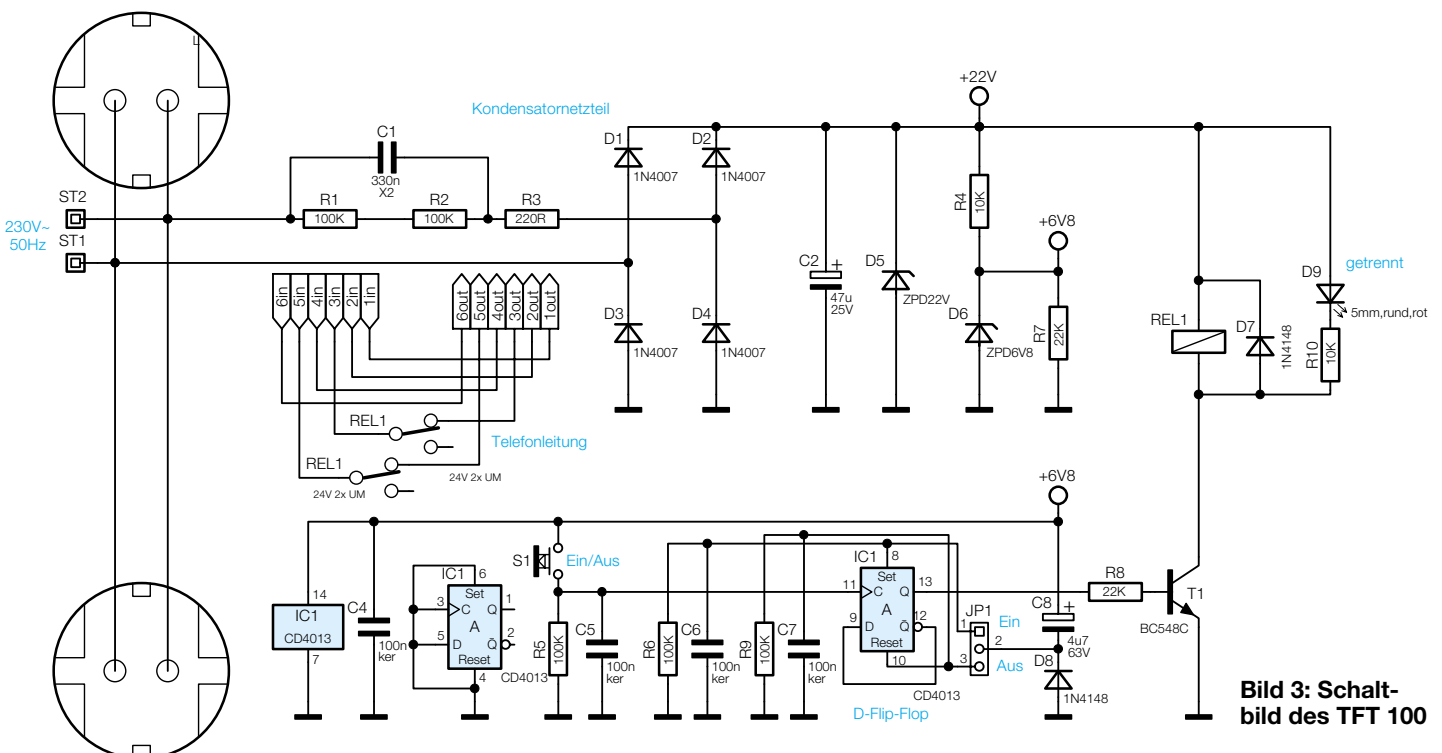


Bild 3: Schaltbild des TFT 100

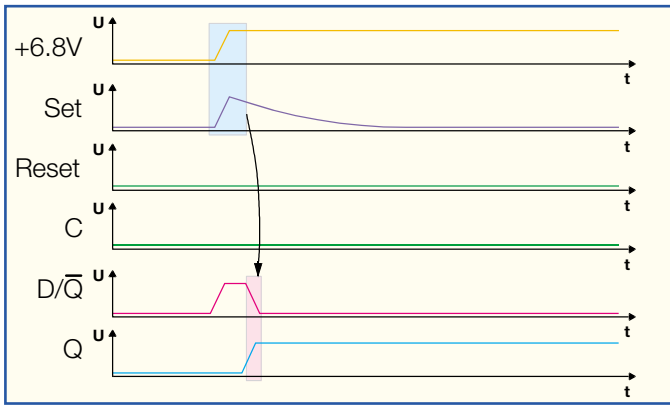


Bild 4: Spannungsverlauf an den Anschlüssen des Flip-Flop-ICs bei auf „Ein“ gesetztem Jumper

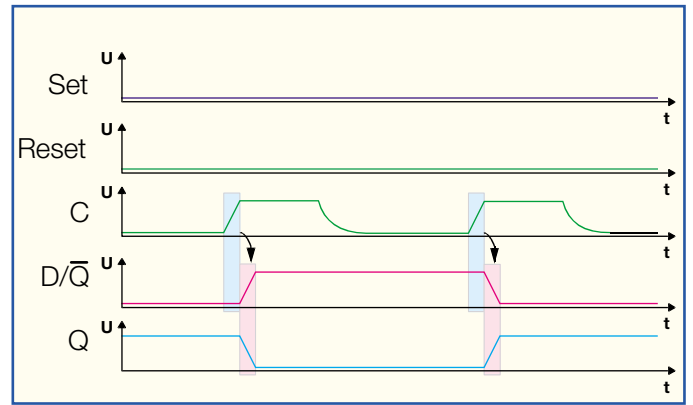


Bild 5: Pegelverlauf zur Realisierung der Toggle-Funktion

Mit dem Taster S 1 und dem Flip-Flop IC 1 ist eine Toggle-Funktion realisiert. Dieses D-Flip-Flop übernimmt den Pegel des Dateneingangs D bei einer positiven Flanke am Clockeingang C an seinen Ausgang Q. Der invertierte Ausgang \bar{Q} führt immer den entgegengesetzten Pegel des Ausgangs Q. Durch die Verbindung des invertierten Ausgangs \bar{Q} mit dem Dateneingang D entsteht nun die bereits erwähnte Toggle-Funktion, da am Dateneingang immer der dem positiven Ausgang Q entgegengesetzte Pegel anliegt und bei der nächsten positiven Flanke am Eingang C zum Ausgang Q übernommen wird. Dieser

Sachverhalt wird durch die Abbildung 5 nochmals verdeutlicht.

Da die Anschlußbelegung von Telefonleitungen nicht einheitlich ist, werden hier zwei Adern mit dem Relais geschaltet, während die restlichen Adern der sechspoligen Westernbuchsen/-stecker direkt durchverbunden sind.

FS 10 TFT

Das Schaltbild für den FS 10 TFT ist in Abbildung 6 dargestellt. Durch den Einsatz eines Mikrocontrollers und eines fertigen Empfangsmoduls gestaltet sich auch diese Schaltung sehr übersichtlich. Das Kondensatornetzteil mit C 1, R 4, D 1 bis D 3, D 5, D 6 und C 2 liefert eine unstabilisierte Spannung von 23 V. C 1 und R 4 dienen dabei als Vorwiderstand für die Transil-Diode D 3, die durch ihr Verhalten, das dem einer Z-Diode ähnelt, die über D 1, D 2, D 5 und D 6 gleichgerichtete

Spannung auf 23 V begrenzt. Diese unstabilisierte Spannung von 23 V wird zum einen für den Betrieb des Relais benötigt. Weiterhin werden aus ihr durch die Stabilisierungsschaltung aus R 5 bis R 9, C 3, C 4, D 4, T 1 und T 3 die Betriebsspannung von 3,5 V für den Controller und die Betriebsspannung von 3,0 V für das Empfangsmodul gewonnen.

Die vom Empfangsmodul HFS 1 empfangenen Daten gelangen über Port P32 direkt an den Controller und werden von diesem ausgewertet. Hat der Empfänger einen gültigen Schaltbefehl empfangen, steuert der Controller über den Pin P01 die Leuchtdiode D 7 und über den Pin P00 eine Schaltstufe aus R 16, R 17 und T 2 an, die das Relais schaltet. Über den Taster S 1 kann das Relais auch ohne Fernbedienung geschaltet oder der Programmiermodus aufgerufen werden. Damit der Controller bei abgeschalteter Betriebsspannung (Netz-

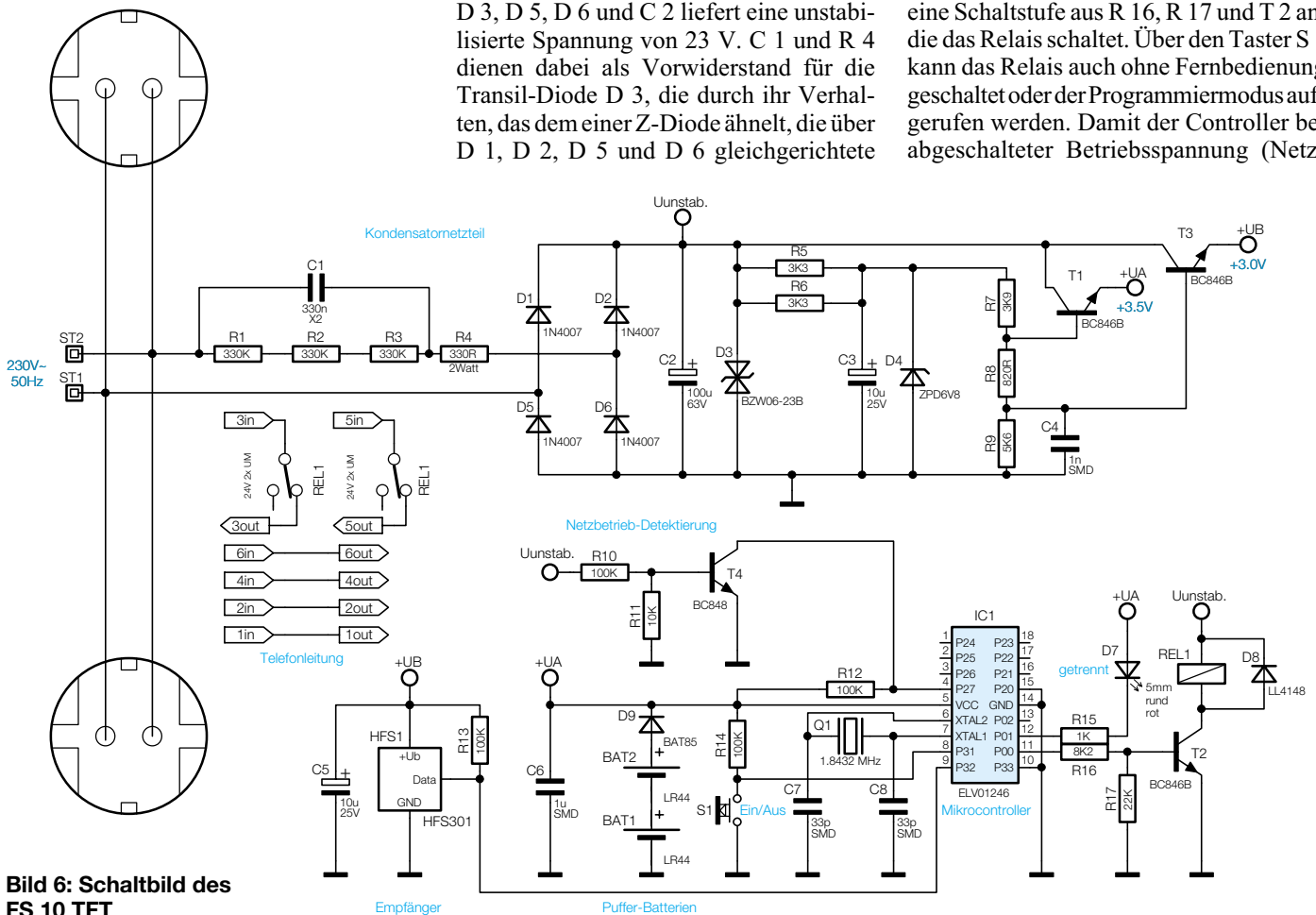
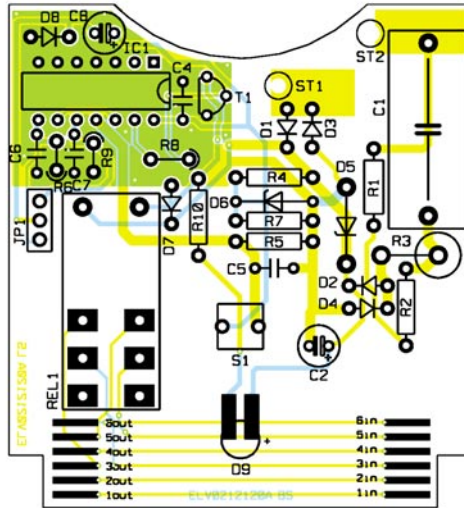
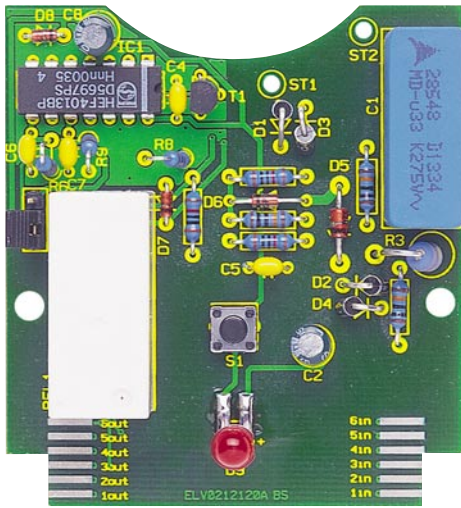


Bild 6: Schaltbild des FS 10 TFT



Ansicht der fertig bestückten Platine des TFT 100 mit zugehörigem Bestückungsplan

spannungsausfall oder Steckdosenwechsel) die programmierte Empfangsadresse nicht verliert, wird er über D 9 mit zwei Knopfzellen gepuffert. Damit sich die Batterien bei längeren Trennungen vom Netz nicht zu schnell entladen, wird diese Netztrennung über die Schaltung mit R 10 bis R 12 und T 4 detektiert und dem Controller signalisiert. Der Controller schaltet dann in einen Stromsparmodus und erwacht aus diesem erst wieder beim Anlegen der Netzspannung, wenn die unstabilisierte Spannung von 23 V den Transistor T 4 ansteuert und damit der Controllerpin P27 von 3 V nach Masse geschaltet wird.

Auch hier schaltet das Relais zwei Adern der Telefonleitung, da die Anschlussbelegungen von Telefonleitungen nicht einheitlich sind. Die restlichen Adern sind direkt durchverbunden.

Nachbau

Der Aufbau beider Geräte erfolgt auf doppelseitigen Platinen mit den Abmaßen von jeweils 67 x 61 mm, passend geformt für das Einsetzen in das OM53-Stecker-Steckdosen-Gehäuse.

Während der TFT 100 ausschließlich konventionell bestückt wird, erfolgt die Bestückung des FS 10 TFT doppelseitig in gemischter Technik konventionell/SMD.

Der Aufbau erfolgt unter Zuhilfenahme der Bestückungspläne, der Stücklisten, des Bestückungsdrucks auf den Platinen und der Aufbaufotos.

Achtung! Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme nur von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten. Insbesondere ist es bei der Inbetriebnahme zwingend erforderlich, zur sicheren galvanischen

Trennung einen entsprechenden Netz-Trenntransformator vorzuschalten.

Beginnen wir mit der Aufbaubeschreibung für den TFT 100.

TFT 100

Zunächst werden alle liegenden, flachen Bauteile wie die Widerstände R 1, R 2, R 4, R 5, R 7, R 10 und die Dioden D 5 bis D 8 bestückt, gefolgt von den Kondensatoren, JP 1, den stehenden Widerständen und Dioden, IC 1, T1, S 1 und REL 1. Bei allen gepolten Bauelementen wie Dioden, Elkos, T 1 und IC 1 ist die richtige Einbaulage zu beachten (Dioden sind an der Kathode mit einem Ring gekennzeichnet, die Elkos am Minuspol, IC 1 an Pin 1 durch eine Gehäusekerbe und die Einbaulage von T 1 ergibt sich aus dem Bestückungsdruck). Bei der Bestückung der LED D 9 ist neben der richtigen Einbaulage Folgendes zu beachten: Die Anschlussbeine der LED werden vor der Bestückung rechtwinklig nach Abbildung 7 abgewinkelt (richtige Lage des Anodenanschlusses beachten!), wodurch sich eine Gesamthöhe der LED von 23 mm ergibt. Die abgewinkelten Enden sind nun auf eine Länge von 5 mm zu

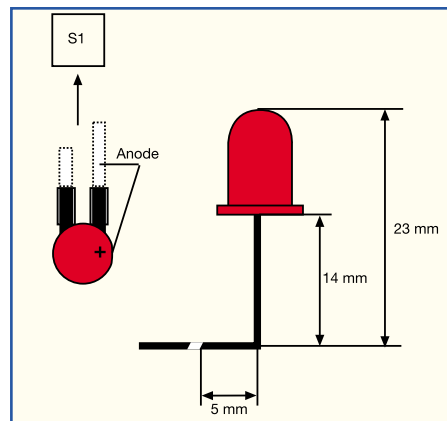


Bild 7: So werden die Anschlüsse der Anzeile-LED abgewinkelt und verlötet

Stückliste: Telefon-Fax-Trenner TFT 100

Widerstände:

- 220Ω/2 W Metalloxid R3
- 10kΩ R4, R10
- 22kΩ R7, R8
- 100kΩ R1, R2, R5, R6, R9

Kondensatoren:

- 100nF/ker C4-C7
- 330nF/X2, 275 V~ C1
- 4,7µF/63V C8
- 47µF/25V C2

Halbleiter:

- CD4013 IC1
- BC548C T1
- 1N4007 D1-D4
- ZPD22V/1,3 W D5
- ZPD6V8/0,4 W D6
- 1N4148 D7, D8
- LED, 5 mm, rot D9

Sonstiges:

- Miniatur Taster, 1 x ein, print S1
- Relais, 24V/5A, 2 x um REL1
- Stiftleiste, 1 x 3-polig JP1
- 1 Jumper
- 1 Zugentlastungsbügel, flach
- 2 Knipping-Schrauben, 3,5 x 6 mm
- 1 OM53 Gehäuse für TFT100, kpl. bearbeitet und bedruckt
- 1 Western-Modular-Verlängerungskabel, 3 m
- 14 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm², schwarz

kürzen und auf die zugehörigen Pads so aufzulöten, dass sie mit dem Ende der Pads abschließen (siehe Abbildung 7). Dabei ist die richtige Einbaulage zu beachten. Auch hier gibt die Skizze Unterstützung.

Nun erfolgt das Montieren und Verdrahten der Steckereinheit. Dazu werden zuerst die beiden Kabelabschnitte entsprechend Abbildung 8 angefertigt. Die Kabelenden, die auf 8 mm abisoliert sind, werden durch die Platinenbohrungen geführt, auf die Lötflächen gebogen und mit reichlich Lötzinn angelötet. Kabel Nr. 1 ist dabei an ST 1 und Kabel Nr. 2 an ST 2 anzulöten. Danach verbindet man die anderen Kabelenden mit der Steckereinheit. Die Kabel werden hierfür zuerst von unten durch den zugeordneten unteren Kontakt und anschließend durch den zugeordneten seitlichen Kontakt geführt und abschließend umgebogen, bevor sie mit reichlich Lötzinn an den Kontakten festgelötet werden. Die Zuordnung der Kabel zu den Kontakten ergibt sich aus Abbildung 9.

Jetzt ist das Western-Modular-Kabel für die Bestückung vorzubereiten. Das Verlängerungskabel wird so durchgeschnitten, dass das Kabelende mit der Buchse

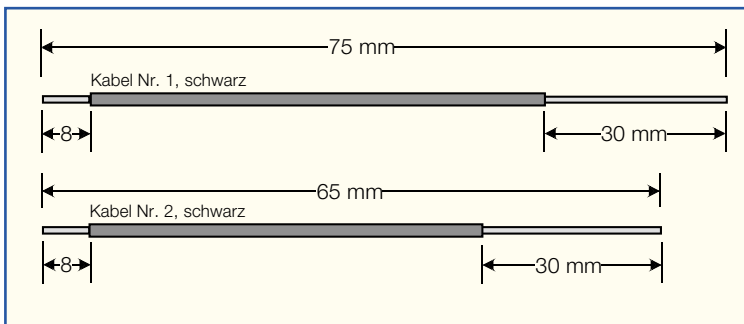


Bild 8:
Anzufertigen-
de Kabelab-
schnitte des
TFT 100 für
die Verkabe-
lung mit der
Stecker-
einheit

0,5 m lang ist. An den offenen Kabelenden ist die Ummantelung auf einer Länge von 30 mm vorsichtig zu entfernen und die einzelnen Adern sind dann auf einer Länge von 3 mm ebenso vorsichtig abzuisolieren und zu verzinnen. Die Adern werden nun entsprechend ihrer Anordnung im Kabel auf die Löt pads am unteren Platinenrand aufgelötet, wobei sich von beiden Kabelenden jeweils die Adern gleicher Farbe gegenüberliegen.

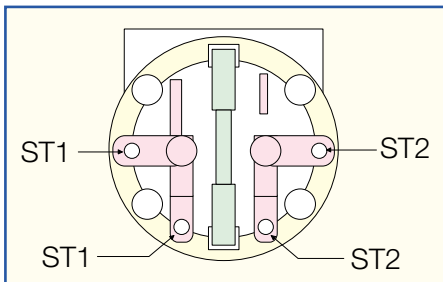


Bild 9: Anschlussbelegung der Steckereinheit

Im nächsten Arbeitsschritt montieren wir die Steckdose mit der Kindersicherung. Der Kindersicherungseinsatz wird so auf die Achse in der Steckdose aufgesetzt, dass die abgeschrägten Seiten des Kunststoffteiles zur Steckdose weisen. Dann ist die Druckfeder einzubauen. Bei korrekter Mon-

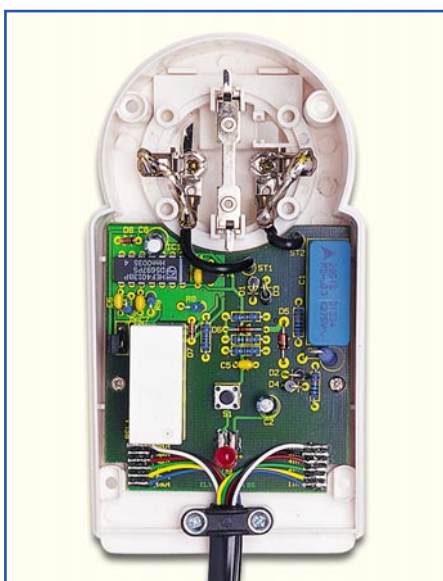
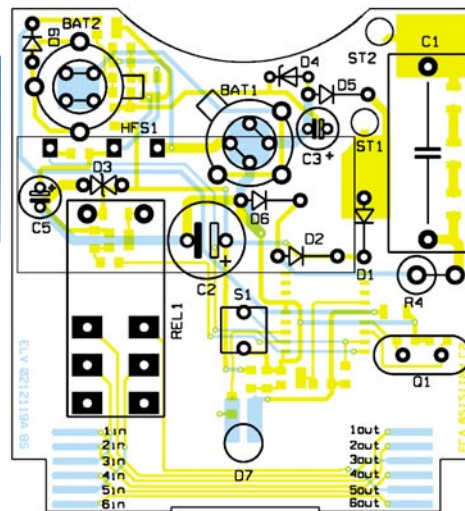
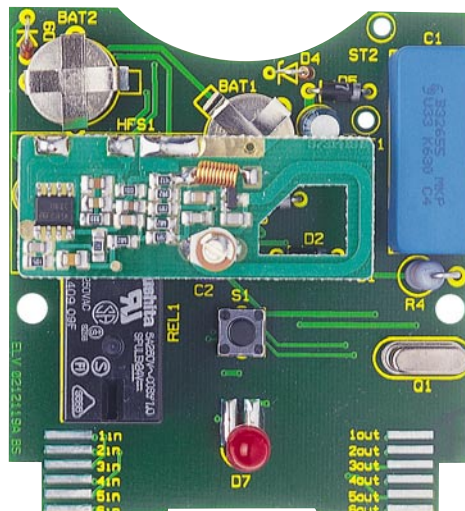


Bild 10: Ansicht der fertig verdrahteten TFT 100-Einheit im Gehäuse

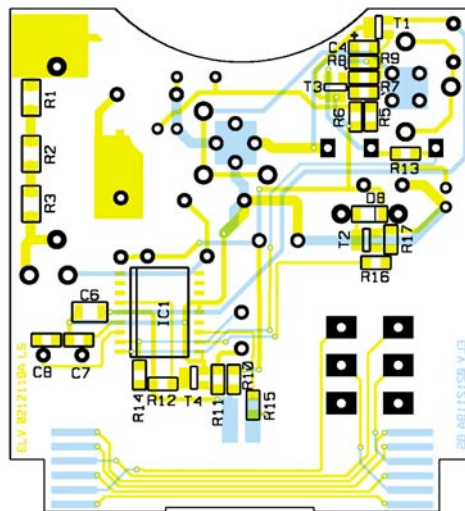
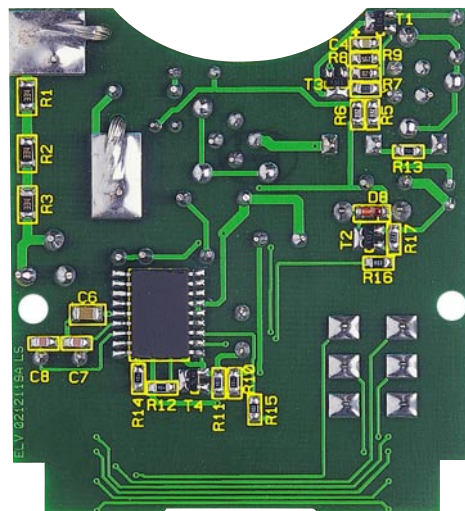
tage dieser Einheit sind die Löcher der Steckdose durch die Laschen der Kindersicherung abgedeckt und lassen sich bei Einführen eines Steckers beiseite schieben. Anschließend wird die Abdeckplatte auf die komplett montierte Einheit aufgesetzt.

Nachdem der Schutzleiterbügel in die Führungsnuten eingesetzt ist, wird die so komplettierte Steckdoseneinheit auf die Steckereinheit gesetzt, wobei die vier Führungsstifte in die entsprechenden Gegenlöcher des Steckers fassen.

Die komplettierte Steckdoseneinheit mit der Platine ist nun in die Gehäuseunter-
schale einzusetzen und die Platine mit zwei



Ansicht der fertig bestückten Platine des FS 10 TFT mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite



Knippingschrauben 2,5 x 5 mm zu befestigen.

Jetzt biegt man die beiden Telefonkabel vorsichtig zur Kabelaustrittsöffnung hin und fixiert sie mit einer Zugentlastungsschelle und zwei Knippingschrauben 3,5 x 6 mm. Das Foto in Abbildung 10 kann hier nochmals zur Kontrolle der bisherigen Arbeitsschritte herangezogen werden. Vor dem Verschließen des Gehäuses mittels vier Gehäuseschrauben sind alle Leitungen auf der Platine noch mit Heißkleber zu sichern und der Taster-Stößel in die Gehäuseoberschale einzusetzen.

Damit ist der Nachbau des TFT 100 abgeschlossen und das Gerät einsatzbereit.

FS 10 TFT

Die etwas aufwändigere Schaltung des FS 10 TFT erfordert die doppelseitige Bestückung der Platine. Die Unterseite ist mit SMD-Bauteilen, die Oberseite mit konventionellen Bauteilen bestückt.

Für das Verarbeiten der SMD-Bauteile benötigt man einen geregelten LötKolben mit sehr schlanker Spitze, SMD-Lötzinn, eine spitze Pinzette und ggf. eine Lupe

Stückliste: Telefon-Fax-Trenner FS 10 TFT

Widerstände:

330Ω/1W, Metalloxid	R4
820Ω/SMD	R8
3,3kΩ/SMD	R5, R6
3,9kΩ/SMD	R7
5,6kΩ/SMD	R9
1kΩ/SMD	R15
8,2kΩ/SMD	R16
10kΩ/SMD	R11
22kΩ/SMD	R17
100kΩ/SMD	R10, R12-R14
330kΩ/SMD	R1-R3

Kondensatoren:

33pF/SMD	C7, C8
1nF/SMD	C4
330nF/X2, 275 V~	C1
1μF/SMD	C6
10μF/25V	C3, C5
100μF/63V	C2

Halbleiter:

ELV01246	IC1
BC846B	T1-T3
BC848	T4
1N4007	D1, D2, D5, D6
BZW06-23B	D3
ZPD6V8/0,4 W	D4
LL4148	D8
BAT85	D9
LED, 5 mm, rot	D7

Sonstiges:

- Quarz, 1,8432 MHz
- Miniatur Taster, 1 x ein, print
- Relais, 24 V/5 A, 2 x um
- Empfangsmodul HFS301-T
- Batteriekontakt für LR44-Batterie
- 2 LR44-Batterien
- 1 Zugentlastungsbügel, flach
- 2 Knipping-Schrauben, 3,5 x 6 mm
- 1 OM53 Gehäuse für FS 10 TFT, kpl. bearbeitet und bedruckt
- 1 Western-Modular-Verlängerungskabel, 3 m
- 14 cm Schaltdraht, blank, versilbert
- 15 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm², schwarz

sowie feine Entlötlitze zum Entfernen überflüssigen Lötzinns. Unabdingbar ist auch Ordnung am Arbeitsplatz, denn die winzigen SMD-Bauteile sind schnell verschwunden! Insbesondere die nicht mit einem Wert bedruckten SMD-Kondensatoren sollte man einzeln erst unmittelbar vor dem Bestücken aus der Verpackung entnehmen.

Das Bestücken selbst erfolgt stets so, dass zuerst ein Lötpad des Bauelements verzinnt, dann das Bauelement mit einem Anschluss daran festgelötet und erst nach

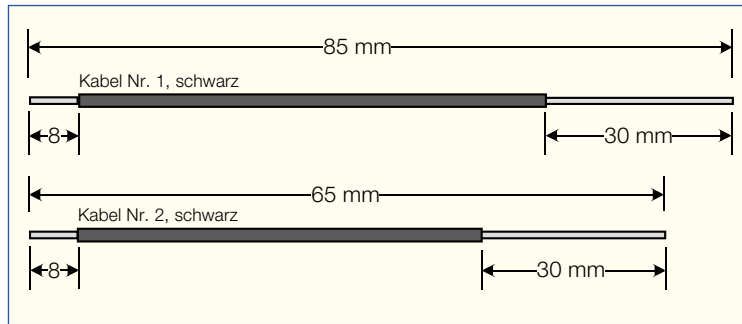


Bild 11: Anzufertigende Kabelabschnitte des FS 10 TFT für die Verkabelung mit der Stecker-einheit

einer Kontrolle auf die richtige Einbaulage an den anderen Anschlüssen verlötet wird.

Die Bestückung beginnt mit IC 1, gefolgt von den Widerständen, Kondensatoren, Dioden und Transistoren. Die Einbaulage von IC 1 ist aus dem Bestückungsplan und dem Bestückungsdruck ersichtlich. Die abgeflachte Kante des Bauelements muss mit den dortigen Markierungen korrespondieren. Bei den Dioden ist die Katode mit einem Ring markiert, dessen Lage ebenfalls mit der Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss. Die Einbaulage der Transistoren ergibt sich aus der Anordnung der zugehörigen Löt pads.

Ist die Bestückung der SMD-Bauelemente abgeschlossen, geht es auf der Oberseite der Platine mit den bedrahteten Bauteilen weiter. Hier erfolgt zunächst die Bestückung der Drahtbrücken im Bereich der Batteriekontakte, dann der Dioden (Polung beachten, Ring am Gehäuse = Katode, außer bei D 3, dort ist die Einbaulage unwichtig), der Kondensatoren (bei den Elkos Polung beachten, Minus am Gehäuse markiert), von R 4 (stehend), der Batteriekontakte (Richtung der offenen Seiten entsprechend Bestückungsplan beachten), S 1, REL 1 und schließlich von Q 1. Bei letzterem ist auf planes Aufsetzen des Gehäuses auf der Platine zu achten, um

später die Anschlüsse nicht mechanisch zu belasten.

Für das Bestücken der Leuchtdiode D 7 gelten die Ausführungen, die bei der Nachbaubeschreibung des TFT 100 gemacht wurden, entsprechend.

Zuletzt wird das Empfangsmodul bestückt. Dieses liegt, wie im Platinenfoto ersichtlich, auf dem Relais auf. Die Verbindung des Moduls zur Platine wird über drei je 25 mm lange Silberdraht-Stücke hergestellt, die zuerst in die TFT-Platine einzulöten und dann durch die korrespondierenden Bohrungen des Empfangsmoduls zu führen und festzulöten sind.

Damit ist die Bestückung abgeschlossen, und es erfolgt das Anlöten des Telefonkabels und das Montieren und Verdrähten mit der Steckereinheit. Das ist wie beim TFT 100 beschrieben auszuführen, lediglich die Kabelabschnitte sind entsprechend Abbildung 11 anzufertigen. Zur Unterstützung beim Aufbau und zur abschließenden Kontrolle dient hier Abbildung 12.

Installation

Der Telefon-Fax-Trenner wird über die fest an ihn angeschlossenen Western-Steckverbinder zwischen TAE-Dose und Telefon bzw. Faxgerät geschaltet. Dazu ist das Original-Kabel des Endgerätes zwischen TAE-Dose und Telefon-Fax-Trenner zu schalten und dieser dann direkt an das Endgerät anzuschließen. Zum Lösen des Western-Modular-Steckers aus dem Telefon oder Faxgerät ist die Rastfeder des Steckers zum Kabel hin einzudrücken und der Stecker vorsichtig abzuziehen. Er wird dann wieder in die Western-Buchse des Telefon-Fax-Trenners gesteckt. Zur Spannungsversorgung wird das Gerät in eine in der Nähe verfügbare 230-V-Netzsteckdose eingesteckt. Über die (nicht geschaltete, s. Ausführungen zur Funktion) Steckdose des Gerätes lassen sich ganz normal wieder andere Verbraucher anschließen, so dass keine Steckdose verloren ist, sofern man nicht eine Zeitschaltuhr vorschaltet.

Der TFT 100 ist jetzt sofort betriebsbereit, während die Funkfernsteuerfunktion des FS 10 TFT erst nach der Programmierung (siehe Funktionsbeschreibung FS 10 TFT) verfügbar ist.



Bild 12: Ansicht der fertig verdrahteten FS 10 TFT-Einheit im Gehäuse