

Kfz-Ultraschall-Alarmanlage



Speziell zur Raumüberwachung im Kfz-Bereich wurde diese Ultraschall-Alarmanlage konzipiert. Geringe Stromaufnahme und hohe Störsicherheit zeichnen das Gerät u. a. aus.

Allgemeines

Ultraschall-Alarmanlagen sind zur Absicherung des Kfz-Innenraumes besonders geeignet, da sie ohne großen Installationsaufwand den gesamten Fahrgastraum erfassen.

An die Betriebssicherheit entsprechender Anlagen werden jedoch erhöhte Anforderungen gestellt. Man denke allein an die im Fahrzeug auftretenden extremen Temperaturschwankungen. Auch größere Störpegel auf der Versorgungsspannung bzw. durch Einstreuungen muß die Anlage problemlos verkraften können. Zwar befinden sich die meisten Verbraucher während der Überwachungsphase in Ruhe, jedoch können auch externe Störquellen unerwünschte

Einstreuungen ausüben (z. B. die Hupe eines nebenan stehenden Fahrzeuges).

Im ELV-Labor wurde daher eine Ultraschall-Alarmanlage konzipiert, die speziell für den Einsatz im Kfz-Bereich ausgelegt ist.

Zusätzlich bietet die Anlage die Möglichkeit zur Bordspannungsüberwachung, d. h. es wird auch ein Alarm ausgelöst, wenn Verbraucher unbefugt eingeschaltet werden (z. B. Kfz-Innenbeleuchtung durch Öffnen einer Tür). Die Arbeitsweise dieses Schaltungsteiles entspricht im wesentlichen dem ELV-Autoalarmsystem AS 2000, das im „ELV journal“ Nr. 40 vorgestellt wurde.

Ein weiterer Vorteil der ELV-Kfz-Ultraschall-Alarmanlage liegt darin, daß für den

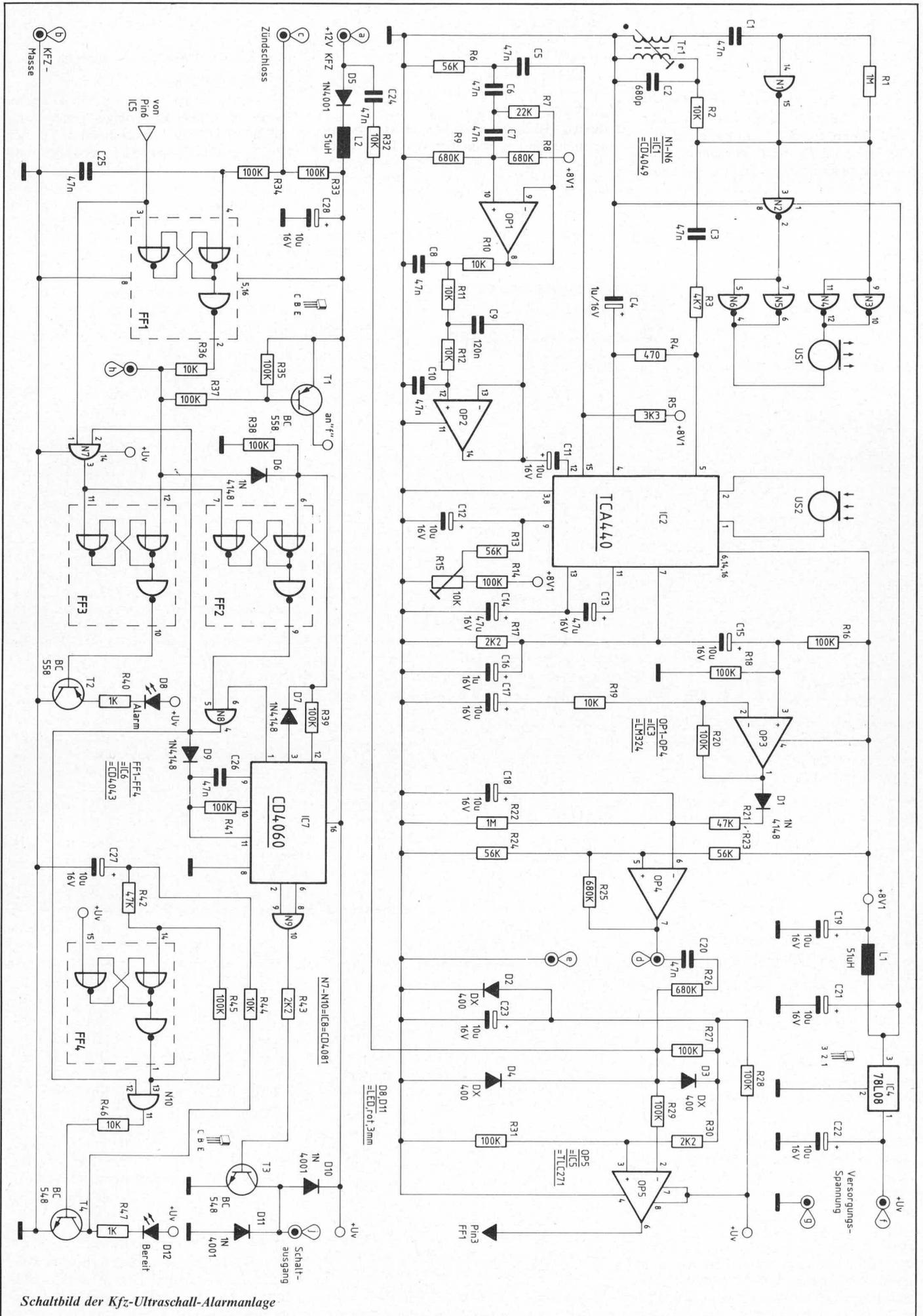
Einsatz im Kfz keinerlei separate Schalter erforderlich sind.

Kurz-Betriebsanleitung

Version A

(Ultraschall- + Tür-Auslösung)

1. Zündung ausschalten.
2. Aussteigen — 15 Sekunden nach dem Öffnen einer Tür ist die Anlage „scharf“.
3. Die erste Leuchtdiode blinkt zum Zeichen, daß die Anlage „scharf“ ist. Dies dient gleichzeitig der Abschreckung.
4. Öffnen der Fahrzeugtür.
5. Innerhalb von 15 Sekunden nach Öffnen einer Fahrzeugtür ist die Zündung wieder einzuschalten, um eine Alarmauslösung zu verhindern.



Schaltbild der Kfz-Ultraschall-Alarmanlage

6. Wird die Zündung nicht rechtzeitig eingeschaltet (bzw. der versteckte Schalter betätigt), beginnt der akustische Alarm (Hupe ertönt intervallartig für 30 Sekunden).

Anzumerken ist noch, daß durch Ausschalten der Zündung kein zeitlich begrenzter Ablauf gestartet wird. Man kann sich beliebig lange im Fahrzeug aufhalten, ohne einen Alarm auszulösen. Erst wenn ein ausreichend großer Verbraucher (z. B. Innenbeleuchtung) eingeschaltet wird, beginnt die „Karenzzeit“ zu laufen, d. h. es stehen noch 15 Sekunden zur Verfügung, in der beliebige Verbraucher eingeschaltet werden können, ohne einen Alarm auszulösen. Später eingeschaltete Verbraucher hätten einen Alarm zur Folge.

Version B (nur Ultraschall-Auslösung)

1. Kurz vor dem Verlassen des Fahrzeuges wird der versteckte Schalter in Stellung „Ein“ gebracht.
2. 15 Sekunden später ist die Anlage „scharf“. Die erste Leuchtdiode blinkt.
3. Öffnen der Fahrertür und einsteigen. Die detektierten Bewegungen werden von der Ultraschall-Alarmanlage registriert.
4. Innerhalb von 15 Sekunden nach dem Registrieren der ersten Bewegung ist über den versteckten Schalter die Anlage auszuschalten, um eine Alarmauslösung zu verhindern.
5. Wird der Schalter nicht rechtzeitig betätigt, beginnt der akustische Alarm (Hupe ertönt intervallartig für 30 Sekunden).

Bedienung und Funktion

Sämtliche Vorgänge dieser Kfz-Alarmanlage laufen voll automatisch ab. Eine Bedienung der Anlage im herkömmlichen Sinne ist überhaupt nicht erforderlich.

Insgesamt besteht die Anlage aus 2 getrennt arbeitenden Systemen.

1. Der Fahrzeuginnenraum wird im aktiven Zustand durch ein Ultraschall-Alarmsystem zuverlässig überwacht.
2. Kontrolle der Kfz-Bordspannung, d. h. sobald unbefugt ein Verbraucher während der Überwachungsphase eingeschaltet wird, registriert die Anlage einen, wenn auch sehr geringen, Spannungseinbruch (z. B. durch Öffnen einer Tür und dem damit verbundenen Einschalten der Innenbeleuchtung) und löst dadurch Alarm aus.

Solange die Zündung des zu überwachenden Kfz eingeschaltet ist, wertet die Alarmanlage dies als erlaubten Betriebszustand des Fahrzeuges, d. h. es wird kein Alarm ausgelöst.

Wird die Zündung ausgeschaltet, beginnt die aktive Überwachungsphase der Alarmanlage.

Durch das Öffnen der Fahrertür und das damit verbundene Einschalten der Innenbeleuchtung erhält die Alarmanlage den ersten Impuls.

Dieser erste, nach dem Ausschalten der Zündung aufgetretene Impuls setzt eine automatische Ablaufsteuerung in Gang,

die für 15 Sekunden alle weiteren Impulse unterdrückt. Hierdurch wird es ermöglicht, daß auch andere Türen geöffnet werden können, einschl. Kofferraum, Heckklappe o. ä. Zwar scheint die Zeitdauer von 15 Sekunden auf den ersten Blick verhältnismäßig kurz, in der Praxis erweisen sie sich jedoch als vollkommen ausreichend, dies um so mehr, da das Schließen der Türen und das damit verbundene Wiederausschalten der Innenbeleuchtung keinen auswertbaren Alarmimpuls liefert. Selbst wenn Verbraucher nach Stunden wieder ausgeschaltet werden, wird hierdurch kein Alarm ausgelöst, d. h. ein Fahrzeug kann in aller Ruhe entladen werden, ohne ungewollten Alarm beim späteren Schließen der Türen auszulösen.

15 Sekunden nach dem ersten Impuls (Öffnen einer Tür — z. B. Fahrertür) ist die Anlage „scharf“. Anzeigt dies durch ein Blinksignal auf der Frontseite der Alarmanlage.

Jeder weitere Impuls löst jetzt einen Alarm aus. Bewirkt wird dies durch das Einschalten eines nahezu beliebigen Verbrauchers, der lediglich einen bestimmten Minimalstrom aufnehmen muß. Bestens geeignet sind hierzu Glühlampen, die im Einschaltmoment ein Vielfaches ihres Nennstromes aufnehmen. So reicht auch das Einschalten einer verhältnismäßig kleinen Glühlampe (z. B. Kfz-Innenbeleuchtung oder Kofferraumbeleuchtung) zum sicheren Auslösen des Alarms aus.

In dem Moment, in dem bei „scharfer“ Alarm-Anlage (Leuchtdiode blinkt) eine Tür geöffnet und die Innenbeleuchtung eingeschaltet wird, registriert die Alarmanlage dies und setzt den eigentlichen Auslösevorgang in Betrieb. Zu erkennen ist es daran, daß die blinkende Leuchtdiode verlischt und eine zweite Leuchtdiode „Alarm“ permanent aufleuchtet.

Nach genau 15 Sekunden wird der Ausgang der Alarmanlage intervallartig im 2-Hz-Rhythmus geschaltet. Im allgemeinen wird der Ausgang ein Kfz-Relais ansteuern, das seinerseits die Fahrzeughupe aktiviert. Um den gesetzlichen Bestimmungen zu genügen, verstummt der Alarm automatisch nach 30 Sekunden.

Nach weiteren 15 Sekunden ist die Anlage automatisch wieder „scharf“, was durch Blinken der ersten LED angezeigt wird. Die zweite LED bleibt weiterhin angesteuert, und zwar solange bis durch Einschalten der Zündung ein Rücksetzen der gesamten Alarmanlage erfolgt. Der rechtmäßige Besitzer kann somit evtl. Einbruchsversuche oder auch einen Fehlalarm (z. B. Wackelkontakt) im nachhinein zuverlässig erkennen.

Öffnet der Besitzer selbst die Fahrertür, so wird auch hier der Alarmvorgang in Betrieb gesetzt. Da das akustische Signal (Hupe) jedoch erst 15 Sekunden später aktiviert wird, hat der Eigentümer genau diese 15 Sekunden Zeit zur Verfügung, um die Zündung einzuschalten. Hierdurch wird augenblicklich die gesamte Alarmanlage in den Ruhezustand zurückversetzt.

Allein aufgrund vorstehend beschriebener

Überwachungsfunktionen ist bereits eine gute Absicherung des Fahrzeuges gegeben. Eine weitere, wesentliche Überwachungsfunktion stellt darüber hinaus der Ultraschall-Teil dieses Alarmsystems dar.

Wird zum Beispiel ein Einbruch in das Fahrzeug durch Zerschlagen oder auch durch ein etwas offenstehendes Fenster bzw. über das Schiebedach versucht, werden die dann auftretenden Bewegungen von dem Ultraschall-Bewegungsdetektor registriert, der seinerseits wieder den Alarm auslöst. Auch hier vergehen bis zum Auslösen genau wie beim Öffnen einer Tür 15 Sekunden, bis die Fahrzeughupe ertönt. Der rechtmäßige Besitzer hat somit genügend Zeit, das Zündschloß zu betätigen, um die Anlage außer Betrieb zu nehmen.

Die Ansprechempfindlichkeit des Ultraschall-Bewegungs-Detektors ist in weiten Grenzen einstellbar.

Aufgrund des ausgereiften Konzeptes dieses Alarmsystems braucht sich der Kfz-Benutzer im allgemeinen um die Funktion dieser Überwachungseinrichtung nicht zu kümmern, da alle Vorgänge voll automatisch ablaufen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Anlage von der Betätigung des Zündschlosses unabhängig zu machen, indem ein versteckter Schalter eingebaut wird, mit dem die Anlage ein- und wieder ausgeschaltet werden kann. Diese letztgenannte Version ist jedoch nur in seltenen Fällen einzusetzen, da die Gefahr der Entdeckung des Schalters einen zusätzlichen Unsicherheitsfaktor darstellt.

Um die Anlage universell zu gestalten, wurde auch der Betrieb ohne Bordspannungsüberwachung vorgesehen, wobei die Aktivierung über einen externen Schalter erfolgt. Hierauf gehen wir unter dem Kapitel „Anschluß und Inbetriebnahme“ noch näher ein.

Zur Schaltung

Wie bereits eingangs erwähnt, besteht die ELV-Kfz-Ultraschall-Alarmanlage aus 2 unterschiedlichen, getrennt arbeitenden Alarmauslösesystemen, die jedes für sich schon einmal im „ELV journal“ beschrieben wurden und die jetzt miteinander zu einem Gesamtsystem auf einer einzigen Platine miteinander kombiniert worden sind.

Der mit den ICs 1, 2 und 3 mit Zusatzbeschaltung aufgebaute Ultraschall-Bewegungsdetektor ist in ähnlicher Form bereits im „ELV journal“ Nr. 45 auf den Seiten 29 bis 33 veröffentlicht, so daß wir an dieser Stelle nur kurz auf die grundsätzliche Funktion eingehen wollen.

IC 1 stellt mit seiner Zusatzbeschaltung einen stabilen LC-Oszillator dar, der zur Ansteuerung des Ultraschall-Senders US 1 dient. Die Frequenz beträgt ca. 30 kHz.

Der zweite Ultraschall-Wandler US 2 empfängt das reflektierte Signal.

Im IC 2 erfolgt eine Mischung des Empfangssignals mit dem Oszillatorsignal. OP 1 und OP 2 stellen mit ihrer Zusatzbeschaltung einen niederfrequenten Bandpaß-Filter dar.

Solange in dem zu überwachenden Bereich keine Bewegungen registriert werden, stimmt die Empfangsfrequenz exakt mit der Sendefrequenz überein und es entsteht keine Differenzfrequenz.

Tritt im zu überwachenden Bereich eine Bewegung auf, so verändert sich die Empfangsfrequenz aufgrund des Doppeleffektes geringfügig. Aufgrund der Mischung von Sende- und Empfangsfrequenz entsteht ein Differenzsignal, das über die Filter (OP 1, OP 2) auf die zweite, im IC 2 enthaltene Verstärkerstufe gegeben wird.

Mit R 15 kann die Verstärkung und damit die Empfindlichkeit des Systems angepaßt werden.

Am Ausgang (Pin 7) des IC 2 steht das aufbereitete, den detektierten Bewegungen entsprechende Signal an.

OP 3 nimmt eine weitere Verstärkung und D 1, C 18 und R 21 eine Gleichrichtung vor. OP 4 ist als Komparator geschaltet. Im Ruhezustand ist der Ausgang (Pin 7 des OP 4) auf „high“-Potential (ca. + 7 V). Treten ausreichend große Bewegungen in dem zu überwachenden Bereich auf, wechselt das Potential für die Zeitspanne der Bewegungen auf ca. 0 V.

Über C 20, R 26 wird im selben Moment ein Impuls auf die Alarmauslösestufe (OP 5 mit Zusatzbeschaltung) der zweiten Alarmschaltung gegeben.

Kleine Spannungseinbrüche der Versorgungsspannung von wenigen 10 mV, die durch Einschalten entsprechender Verbraucher entstehen, werden über C 24, R 32 ebenfalls auf die Alarm-Auslöseschaltung gegeben. Hierdurch sinkt das Potential über den Vorwiderstand R 29 an Pin 2 des OP 5 kurzzeitig unterhalb des an Pin 3 des OP 5 anstehenden Potentials und der Ausgang (Pin 6 des OP 5) gibt einen kurzen „high“-Impuls auf Pin 3 des Speichers „FF 1“.

Dieser zweite Schaltungsteil, einschl. der kompletten Ablaufsteuerung, wurde bereits ausführlich im „ELV journal“ Nr. 40 auf den Seiten 18 bis 21 beschrieben („ELV-Autoalarmsystem AS 2000“). Wir wollen daher an dieser Stelle auch diesen Schaltungsteil nur kurz beschreiben.

Vorausgesetzt, die Zündung ist ausgeschaltet (Pin 4 des IC 6/FF 1 liegt auf ca. 0 V), so hat der erste „high“-Impuls des OP 5 über Pin 3 des FF 1 dessen Ausgang (Pin 2) auf „low“ (ca. 0 V) gesetzt.

T 1 ist durchgesteuert und auch der Schaltungsteil des Ultraschall-Bewegungsdetektors wird mit Strom versorgt.

FF 2 wird über Pin 6, FF 3 über Pin 12 sowie IC 7 über R 39, Pin 12 freigegeben.

Nach 15 Sekunden wechselt der Ausgang Pin 1 des IC 7 sein Potential auf „high“ und der Ausgang (Pin 4) des Gatters N 8 nimmt ebenfalls „high“-Potential (ca. + 12 V) an.

Hierdurch wird der Oszillator des IC 7 gestoppt und gleichzeitig die Gatter N 7 und N 10 freigegeben. Letzteres bewirkt das Blinken der Bereitschafts-LED.

Jeder weitere Impuls am Ausgang (Pin 6) des OP 5 führt zum Auslösen des Alarms,

da der Impuls über N 7 die Speicher FF 2 und FF 3 durchschaltet. Die Alarm-LED leuchtet auf und über N 8 und D 9 wird der im IC 7 enthaltene Oszillator wieder freigegeben.

15 Sekunden später wird das Gatter N 9 freigegeben und im 2 Hz-Rhythmus 30 Sekunden lang getaktet. T 3 schaltet ein externes Relais zur Hupenansteuerung. Nach Ablauf des akustischen Alarms wechselt der Ausgang Pin 3 des IC 7 kurzzeitig von „low“ nach „high“ und die Gesamtanordnung geht weiter in ihren Bereitschaftszustand über. Lediglich die Alarm-LED (D 8) bleibt solange aktiviert, bis ein Rücksetzen über das Zündschloß oder den versteckten Schalter erfolgt.

Durch Einschalten der Zündung wird Pin 4 des FF 1 über R 34 auf + 12 V gelegt („high“) und der Ausgang (Pin 2 des FF 1) nimmt ebenfalls „high“-Potential an. T 1 ist gesperrt, der Ultraschall-Bewegungsdetektor stromlos und die gesamte übrige Auswerteschaltung zurückgesetzt.

Die Anlage kann auch ohne den Alarm-Spannungsdetektor betrieben werden, indem der Schaltungspunkt „c“ (Zündschloß-Anschluß) unbeschaltet bleibt, d. h. Pin 4 des FF 1 liegt über R 33, R 34 permanent auf „high“. Über einen externen versteckten Schalter kann jetzt der Platinenanschlußpunkt „h“ mit der Schaltungsmasse (Platinenanschlußpunkt „b“) verbunden werden, wodurch die Anlage in Betrieb genommen wird. 15 Sekunden später (auch ohne Öffnen einer Fahrertür bzw. Einschalten eines Verbrauchers) ist die Anlage „scharf“.

Zum Nachbau

Sämtliche Bauelemente finden auf einer einzigen Platine mit den Abmessungen 135 mm x 53,5 mm Platz. Der Aufbau wird dadurch besonders einfach.

Zunächst werden die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente auf die Platine gesetzt und verlötet.

Die beiden Ultraschall-Wandler des Typs US 89 B (Sender und Empfänger sind gleich) werden über 2 Lötstifte in einem Abstand von ca. 10 mm mit der Platine verbunden. Die genaue Einlötposition (Abstand zur Platine) wird so vorgenommen, daß die Abstrahlfläche der Ultraschall-Wandler genau mit der Frontfläche des verwendeten Kunststoffgehäuses abschließt.

Aufgrund der insgesamt günstigen und praxisorientierten Eigenschaften der verwendeten Ultraschall-Wandler sind keine besonderen Einbaubeschränkungen oder Hinweise zu beachten. Selbst eine Pufferung über Gummihalterungen o. ä. ist nicht erforderlich, d. h. die Wandler können ohne weiteres seitlich oder rückwärtig mechanisch fixiert werden (Berührung mit Gehäuseteilen spielt keine Rolle). Lediglich die Abstrahlfläche nach vorne muß selbstverständlich frei bleiben.

Nachdem die Bestückung nochmals sorgfältig anhand des Bestückungsplanes kontrolliert wurde, steht der Inbetriebnahme nichts mehr im Wege.

Anschluß und Inbetriebnahme

Bevor das Alarmsystem im Fahrzeug installiert wird, empfiehlt es sich, eine erste Überprüfung extern vorzunehmen.

Hierzu wird an die Schaltung eine stabilisierte 12,0 V Versorgungsspannung gelegt (Minuspol am Platinenanschlußpunkt „b“ und Pluspol am Platinenanschlußpunkt „a“). Die übrigen Platinenanschlußpunkte bleiben zunächst unbeschaltet.

Zweckmäßigerweise überprüft man gleichzeitig die Stromaufnahme, die bei ca. 30 mA liegen sollte (in jedem Fall unter 50 mA).

Mit einem Voltmeter werden jetzt zunächst folgende Spannungen gemessen, wobei die Minusklemme des Voltmeters mit der Schaltungsmasse (Platinenanschlußpunkt „b“) verbunden wird. Die angegebenen Spannungswerte dürfen um $\pm 0,5$ V abweichen. Mit dem Plusanschluß werden folgende Meßpunkte geprüft:

1. Pin 16 des IC 6: 12 V
2. Pin 16 des IC 7: 12 V
3. Pin 14 des IC 8: 12 V
4. Pin 2 des IC 6: 12 V
5. Pin 7 des IC 5: 12 V
6. Pin 6 des IC 5: 0 V
7. Pin 3 des IC 4: 0-2 V

Als nächstes wird der Platinenanschlußpunkt „h“ mit dem Platinenanschlußpunkt „b“ über eine kurze Leitung verbunden. Folgende Spannungen sind jetzt zu messen:

8. Pin 1 des IC 4: 12 V
9. Pin 3 des IC 4: 8 V
10. Pin 4 des IC 3: 8 V
11. Pin 7 des IC 3: 6-8 V
12. Pin 16 des IC 2: 8 V
13. Pin 1 des IC 1: 8 V

Nachdem vorstehend beschriebene Spannungsmessungen zur Zufriedenheit verlaufen sind, wird als nächstes die optimale Frequenz des Ultraschall-Senders eingestellt.

Hierzu wird die Platine in einem Abstand von ca. 3 m parallel zu einer gegenüberliegenden Wand fest montiert. Die gesamte Platine, und damit auch die beiden Ultraschall-Wandler, weisen also direkt auf die 3 m entfernte Wandfläche.

Mit einem empfindlichen, hochohmigen Wechselspannungs-Millivoltmeter, mit dem auch Messungen im Bereich von 30 kHz durchführbar sind oder mit einem Oszilloskop, wird jetzt die Spannung direkt am Ausgang des Empfänger-Ultraschall-Wandlers US 2 gemessen (bzw. zwischen den Anschlußbeinchen 1 und 2 des IC 2). Die Abolutgröße der Spannung spielt eine untergeordnete Rolle.

Der Ferritkern des Übertragers Tr 1 wird jetzt langsam in kleinen Schritten verdreht, bis die gemessene Spannung ihr Maximum erreicht hat. Aufgrund der guten Übereinstimmung der einzelnen Ultraschall-Wandler liegt die Frequenz in einem sehr engen Bereich, d. h. zwischen 30,0 kHz und 30,6 kHz (typ. 30,3 kHz). Sicherheitshalber überprüft man die eingestellte Frequenz bei dem gefundenen Spannungsmaximum nochmals mit einem Frequenzzähler.

Sollte der Einstellbereich des Ferritkerns nicht ausreichen, kann der Kondensator C2 entsprechend verkleinert (Frequenzerhöhung) oder vergrößert (Frequenzreduzierung) werden.

Durch die hohe Selektivität, d. h. durch die ausgeprägte Resonanzkurve der Ultraschall-Wandler ist der Feinabgleich der Sendefrequenz, wie vorstehend beschrieben, sorgfältig durchzuführen.

Zweckmäßigerweise wird das System später so eingebaut, daß aufgrund von Reflexionen möglichst der gesamte Fahrzeuginnenraum von den Schallwellen erfaßt wird. Bild 1 verdeutlicht die möglichen Einbaulagen.

Die passenden Gehäuse stehen in den Farben schwarz und weiß zur Verfügung. Erfolgt der Einbau so, daß das Alarmsystem vor direkter Sonnenbestrahlung geschützt ist, spielt die Gehäusefarbe eine untergeordnete Rolle. Ist jedoch das Gerät direkt der Sonnenbestrahlung ausgesetzt, empfiehlt es sich, die weiße Gehäusefarbe zu bevorzugen, um extremen Übertemperaturen, hervorgerufen durch die Erhitzung des schwarzen Gehäuses, vorzubeugen.

Mit R 15 kann die Empfindlichkeit (Reichweite) eingestellt werden. 0 V an Pin 9 des IC 2 (Trimmer R 15 im Uhrzeigersinn gedreht — Rechtsanschlag) entspricht maximaler Verstärkung (Empfindlichkeit). Je weiter R 15 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird, desto geringer ist die Ansprechempfindlichkeit und damit die Reichweite. Für den Kfz-Einsatz ist im allgemeinen eine Einstellung ungefähr in der Mittelstellung günstig. Eine zu große Empfindlichkeit bedeutet eine Verminderung der Störsicherheit während zu geringe

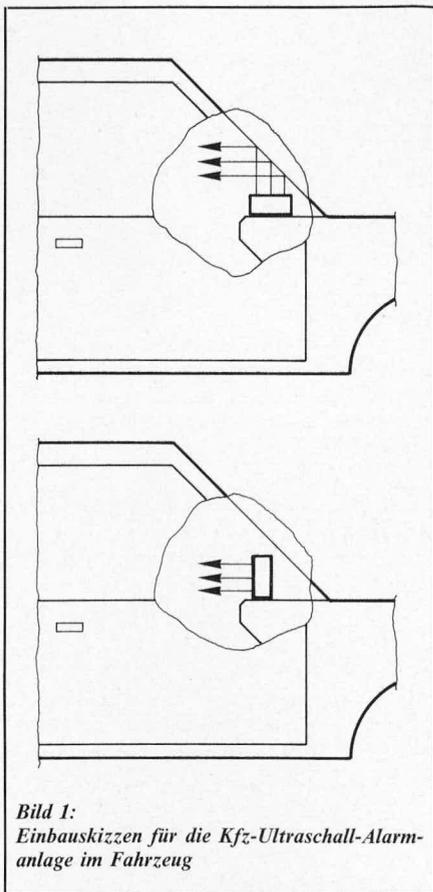


Bild 1:
Einbauski-
zzen für die Kfz-Ultraschall-Alarm-
anlage im Fahrzeug

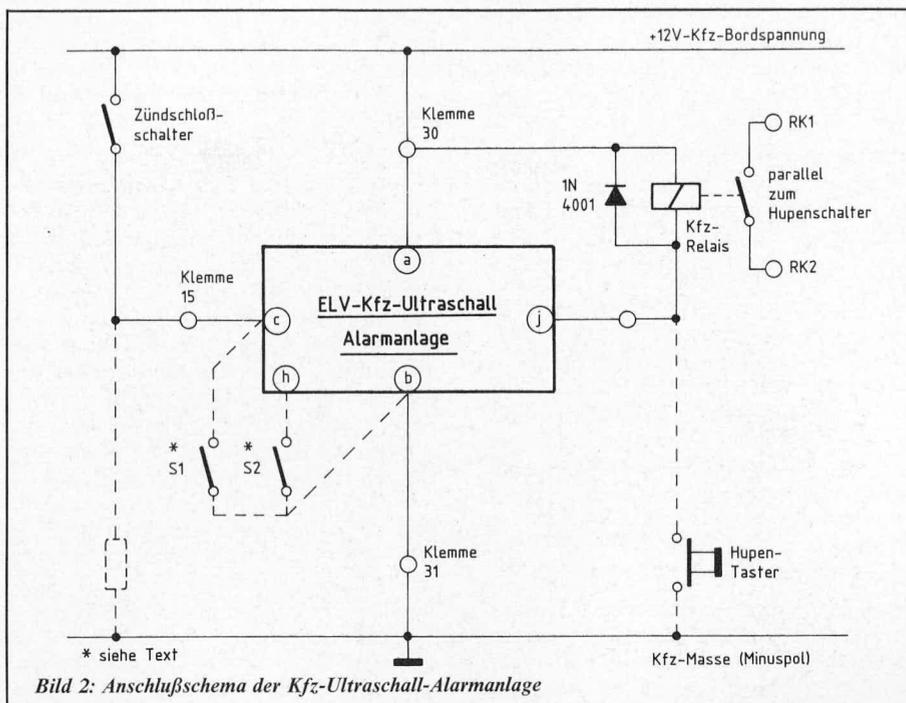


Bild 2: Anschlußschema der Kfz-Ultraschall-Alarmanlage

Empfindlichkeit die Auslösung in der entgegengesetzten Richtung beeinträchtigt. Aufgrund der professionellen Schaltungstechnik ist die Einstellung jedoch unkritisch.

Doch kommen wir nun zum eigentlichen Anschluß des Alarmsystems im Fahrzeug. In Bild 2 ist das Anschlußschema der ELV-Kfz-Ultraschall-Alarmanlage dargestellt.

Der Platinenanschlußpunkt „b“ ist mit der Kfz-Masse (meistens mit „Klemme 31“ bezeichnet) zu verbinden.

Der Platinenanschlußpunkt „a“ ist an einem Punkt anzuschließen, der permanent, d. h. auch bei ausgeschalteter Zündung, Spannung führt (meist mit „Klemme 30“ bezeichnet).

Der Platinenanschlußpunkt „c“ wird hinter dem Zündschloß angeklemt. Dieser Punkt ist bei den meisten Fahrzeugen die „Klemme 15“.

Beim Platinenanschlußpunkt „j“ handelt es sich um den Alarmausgang mit offenem Kollektor, der während der akustischen Alarmphase intervallartig nach Masse durchgeschaltet wird. Die maximale Strombelastbarkeit liegt bei 200 mA. Dies ist zur Ansteuerung der im Kfz-Bereich üblichen Schaltrelais mehr als ausreichend.

Wird die Fahrzeughupe bereits über ein Relais geschaltet, dessen Steuerwicklung entsprechend Bild 2 permanent an +12 V liegt und nach Masse geschaltet wird (gestrichelter Taster), so kann der Platinenanschlußpunkt „j“ entsprechend Bild 2 direkt an das Relais gelegt werden.

Ist man sich über die im Fahrzeug bereits bestehende Verdrahtung der Hupensteuerung nicht ganz im klaren, empfiehlt es sich, sicherheitshalber ein zusätzliches Kfz-Relais entsprechend Bild 2 einzubauen. Die Relaiskontakte (RK 1 und RK 2) werden direkt parallel zu den Kontakten des bereits bestehenden Hupenrelais geschaltet. Ist kein Relais vorhanden, sondern wird die Hupe direkt von einem Hu-

pentaster angesteuert, so werden RK 1 und RK 2 hierzu parallel geschaltet.

Die flexiblen isolierten Zuleitungen zu den Relaiskontakten „RK 1“ und „RK 2“, über die der volle Hupenstrom fließt, sollten möglichst kurz gehalten werden und einen Querschnitt von mindestens 1,5 mm² (besser 4 mm²) aufweisen.

Für alle übrigen flexiblen isolierten Zuleitungen, die zum Anschluß des Alarmsystems dienen, reicht ein Leitungsquerschnitt von 0,4 mm² vollkommen aus.

Parallel zu dem Kfz-Relais, das über den Platinenanschlußpunkt „j“ angesteuert wird, ist entsprechend Bild 2 eine Diode zu schalten. Diese sollte unmittelbar am Relais befestigt werden und dient zum Ableiten induktiver Spannungsspitzen beim Ausschaltvorgang. Auf korrekte Polarität ist unbedingt zu achten, da ansonsten ein direkter Kurzschluß entsteht (Katode = Pfeilspitze = Farbring).

Soll die Alarmanlage über den Zündschloßschalter ein- und wieder ausgeschaltet werden, entfallen die beiden gestrichelt eingezeichneten Schalter S 1 und S 2 ersatzlos.

Möchte man die Funktionen der Anlage unabhängig vom Zündschloßschalter steuern, entfällt der Anschluß an Klemme 15 ersatzlos. Eingebaut wird jetzt ein versteckt anzuordnender Kippschalter, der zwischen die Platinenanschlußpunkte „c“ und „b“ gelegt wird. Die Anlage ist aktiviert, wenn S 1 geschlossen wird. Die übrigen Funktionen entsprechen der Version mit dem Zündschloßschalter, d. h. nach dem Schließen von S 1 muß zunächst durch Öffnen einer Tür und dem damit verbundenen Einschalten der Kfz-Innenbeleuchtung ein Startimpuls auf die Anlage gelangen, damit sie 15 Sekunden später in ihren Bereitschaftszustand übergeht.

Wünscht man keinerlei Spannungsüberwachungsfunktionen, kann anstelle des Schalters S 1 die Version des Schalters S 2 realisiert werden. Hierbei wird ein ebenfalls

versteckt einzubauender Schalter zwischen die Platinenanschlußpunkte „h“ und „b“ gelegt. Auch hier entfällt der Anschluß der Klemme 15 ersatzlos. 15 Sekunden nach dem Schließen von S2 ist die Anlage in ihrem Bereitschaftszustand, d. h. die LED „Bereit“ blinkt. In diesem Fall ist kein zusätzlicher Startimpuls über das Öffnen einer Tür erforderlich. Bleiben C24 und R32 eingebaut, können auch in dieser Betriebsart beide Versionen, d. h. Ultraschall-Bewegungsdetektor und Spannungs-Auslösung benutzt werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, C24 und R32 ersatzlos zu entfernen. In diesem Fall arbeitet die Anlage ausschließlich als Ultraschall-Bewegungsdetektor, und zwar unabhängig von evtl. auftretenden Spannungssprüngen durch eingeschaltete Verbraucher. Diese letztgenannte Version ist zu bevorzugen für Fahrzeuge, bei denen der nachfolgend beschriebene Betriebsfall auftreten kann.

Wir wollen auf eine Besonderheit hinweisen, die allerdings nur bei einigen wenigen Fahrzeugen mit elektrischem Lüfter für den Kühler auftritt (einige Ford- und VW-Modelle).

Bei diesen Fahrzeugen kann es vorkommen, daß auch bei ausgeschalteter Zündung ca. 1 Minute nach dem Motorstillstand der Lüfter nochmals automatisch eingeschaltet wird. Dies könnte einen un-

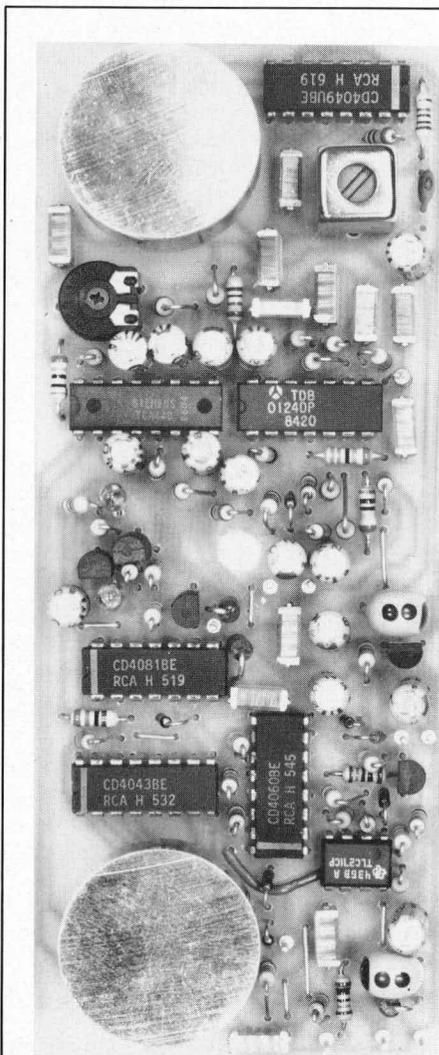
gewollten Alarm auslösen. Es empfiehlt sich daher, entweder auf die Spannungsauslösung zu verzichten oder den Lüfter so zu schalten, daß er bei ausgeschalteter Zündung nicht selbsttätig wieder einschalten kann. Probleme für das Fahrzeug selbst treten hierbei normalerweise nicht auf, da bei allen Fahrzeugen mit herkömmlichem Lüfterantrieb die Kühlung auch im selben Moment ausgeschaltet wird, in dem der Motor zum Stillstand gekommen ist.

Abschließend wollen wir noch darauf hinweisen, daß bei zahlreichen Fahrzeugen die Hupe bzw. die zur Hupe führenden Anschlußleitungen von der Fahrzeugunterseite her zugänglich sind. Professionelle Täter könnten daher leicht eine Unterbrechung dieser Leitungen vornehmen, wodurch die Wirkung der Alarmanlage ausgeschaltet wäre. Wir empfehlen daher, die Hupe bzw. die Zuleitungen möglichst so anzuordnen, daß Eingriffe von außen weitgehend unmöglich sind. Günstig ist selbstverständlich auch eine zweite, vollkommen unabhängige Hupe, die von einem Einbrecher nicht vermutet wird und dadurch einen zusätzlichen Schutz bietet.

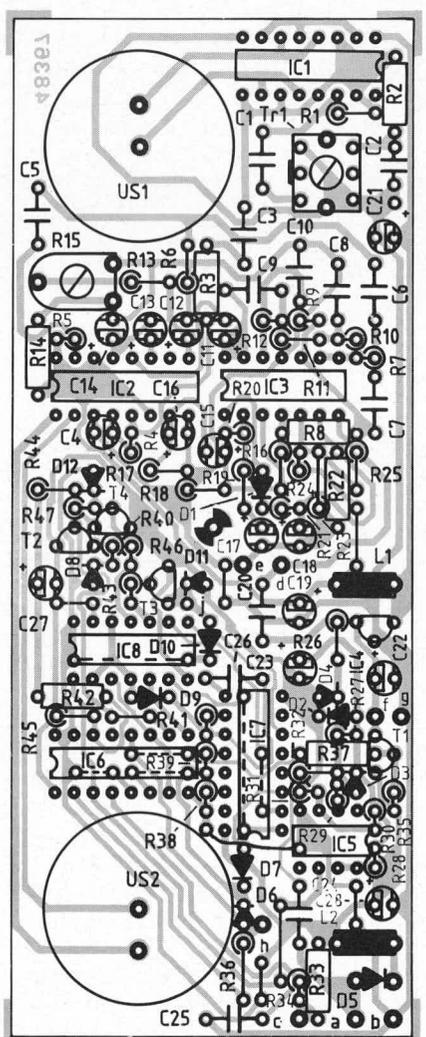
Zuletzt sei noch auf die Stromaufnahme der Schaltung hingewiesen. Im ausgeschalteten Zustand (Schalter S1, S2 geöffnet bzw. Zündschloßschalter geschlossen) beträgt die Stromaufnahme ca. 0,4 mA, d. h.

auch mehrwöchiger Dauerbetrieb hat auf die Entladung des Kfz-Akkus einen vernachlässigbaren Einfluß.

Im aktiven Überwachungsbetrieb (S1 oder S2 geschlossen bzw. Zündschloßschalter geöffnet) beträgt die Stromaufnahme ca. 30 mA. Bleibt das Fahrzeug zum Beispiel eine Woche unbenutzt, entspricht das einem Stromverbrauch von 5 Ah. Auf einen handelsüblichen Fahrzeug-Akku bezogen bedeutet dies eine Stromentnahme, die in der Größenordnung von 10 % der Nennkapazität liegt. Bereits eine verhältnismäßig kurze Fahrstrecke einmal wöchentlich würde bei den meisten Lichtmaschinen eine ausreichende Nachladung bewirken. Wird jedoch ein Fahrzeug 4 Wochen und länger nicht benutzt, so bedeutet dies eine nennenswerte Stromentnahme aus dem Kfz-Bordakku. In diesem Fall empfiehlt es sich, das Alarmsystem außer Betrieb zu nehmen bzw. ganz abzuklemmen. Es sei denn, es erfolgt zwischenzeitlich ein externes Nachladen des Akkus.



Ansicht der fertig bestückten Platine der Kfz-Ultraschall-Alarmanlage



Bestückungsseite der Platine der Kfz-Ultraschall-Alarmanlage

Stückliste:
Kfz-Ultraschall-Alarmanlage
Widerstände

470 Ω	.....	R 4
1 kΩ	.....	R 40, R 47
2,2 kΩ	.....	R 17, R 30, R 43
3,3 kΩ	.....	R 5
4,7 kΩ	.....	R 3
10 kΩ	.....	R 2, R 10-R 12, R 19, R 32, R 36, R 44, R 46
22 kΩ	.....	R 7
47 kΩ	.....	R 21, R 42
56 kΩ	.....	R 6, R 13, R 23, R 24
100 kΩ	.....	R 14, R 16, R 18, R 20, R 27-R 29, R 31, R 33-R 35, R 37-R 39, R 41, R 45
680 kΩ	.....	R 8, R 9, R 25, R 26
1 MΩ	.....	R 1, R 22
10 kΩ, Trimmer, liegend	.....	R 15

Kondensatoren

680 pF	.....	C 2
47 nF	.....	C 1, C 3, C 5-C 8, C 10, C 20, C 24-C 26
120 nF	.....	C 9
1 µF/16 V	.....	C 4, C 16
10 µF/16 V	.....	C 11, C 12, C 15, C 17-C 19, C 21-C 23, C 27, C 28
47 µF/16 V	.....	C 13, C 14

Halbleiter

TLC 271	.....	IC 5
LM 324	.....	IC 3
TCA 440	.....	IC 2
CD 4043	.....	IC 6
CD 4049	.....	IC 1
CD 4060	.....	IC 7
CD 4081	.....	IC 8
78 L 08	.....	IC 4
BC 548	.....	T 3, T 4
BC 558	.....	T 1, T 2
DX 400	.....	D 2-D 4
1 N 4001	.....	D 5, D 10, D 11
1 N 4148	.....	D 1, D 6, D 7, D 9
LED, 3 mm rot	.....	D 8, D 12

Sonstiges

51 µH, Spule	.....	L 1, L 2
CEC-D 377 S	.....	Tr 1
US 89 B	.....	US 1, US 2
13 Lötstifte	.....
6 m 2adrige Leitung, 0,4 mm ²	.....