

Alarmanlagen- Leiterplatte mit 2 Meldelinien

Die hier vorgestellte Leiterplatte stellt eine vollwertige Alarmzentrale mit 2 voneinander unabhängigen Differential-Alarmlinien dar und verfügt über alle Funktionen, die zum wirkungsvollen Schutz von Haus und Eigentum erforderlich sind.

Allgemeines

Durch die Installation einer Alarmzentrale ist bereits mit relativ wenig Kostenaufwand ein wirksamer Schutz von Haus und Eigentum realisierbar. Die hier vorgestellte Alarmanlagen-Leiterplatte mit 2 voneinander unabhängigen Differential-Alarmlinien ist zwar in erster Linie zur Absicherung von kleineren Objekten konzipiert, jedoch auch für größere Objekte einsetzbar, da an beide Meldelinien nahezu unbegrenzt viele Melder angeschlossen werden dürfen.

Die Meldelinien können wahlweise sofort oder mit einer stufenlos einstellbaren Verzögerung von 3 bis 90 Sekunden arbeiten. Bei verzögerter Alarmauslösung bleiben beim Betreten des abgesicherten Bereiches dann bis zu 90 Sekunden Zeit zum Desaktivieren der Alarmanlage.

Die beiden Meldelinien werden kontinuierlich überwacht und der Status mit Hilfe von Leuchtdioden (auch bei unscharf geschalteter Anlage) angezeigt.

Das Scharfschalten der Anlage erfolgt entweder durch einen Schlüsselschalter, der zusammen mit der Platine in einem Gehäuse eingebaut wird oder durch einen versteckt angebrachten Sicherheitsschalter.

Für Fälle, in denen die hinreichend sabotagesichere Montage der Alarmanlage oder des versteckt angebrachten Schalters nicht außerhalb des gesicherten Bereichs möglich ist, bleibt die Anlage nach dem Aktivieren so lange „unscharf“, bis die letzte Alarmlinie vom gestörten zum nicht-gestörten Zustand wechselt.

Die Stromversorgung der Platine erfolgt mit Hilfe eines unstabilierten Stecker-Netzteils, das an 2 dafür vorgesehene Schraubklemmen anzuschließen ist. Auch die Spannungsversorgung der Alarmmelder und der Signalgeber kann über die Leiterplatte erfolgen.

Zur Alarmabsicherung bei Stromausfall ist ein 12V-Blei-Gel-Notstromakku anzuschließen, der über die Alarmanlagen-Platine ständig im geladenen Zustand gehalten wird. Im Alarmfall unterstützt der Akku die Stromversorgung der angeschlossenen Alarmgeber.

Bedienung und Funktion

Betrachten wir als nächstes die zur Verfügung stehenden Alarm-Ein- und -Ausgänge sowie die Einstellmöglichkeiten der Anlage.

Versorgungsspannung

Zur primären Stromversorgung der Schaltung dient ein unstabiliertes 12V-500mA-Stecker-Netzteil, das mit dem Pluspol an der mit +UB gekennzeichneten Schraubklemme und mit dem Minuspol an der mit -UB gekennzeichneten Schraubklemme anzuschließen ist.

Notstromakku

Mit eingebautem 12V-Blei-Gel-Notstromakku erfolgt bei Netzausfall eine unterbrechungsfreie Umschaltung von Netzauf Batteriebetrieb. Über einadrig isolierte Leitungen mit Kfz-Kabelschuhen wird der Akku an die mit „+Akku“ und „-Akku“ bezeichneten Lötstifte angeschlossen.

12V-Dauerspannungsausgang

An der Anschlußklemme KL 7 (12V-D) steht gegenüber KL 8 (Schaltungsmasse) eine Betriebsspannung von 12 V zur Versorgung der externen Alarmmelder und Alarmgeber zur Verfügung. Bei Verwendung eines 500mA-Stecker-Netzteils darf der Spannungsausgang dauernd mit 300 mA und im Alarmfall mit maximal 3 A belastet werden.

Geschalteter 12V-Ausgang

Die mit 12V-S gekennzeichnete Schraubklemme KL 9 und die Schraubklemme

KL 10 (GND) sind für den Anschluß einer Alarmsirene oder einer Blitzlampe vorgesehen. Der Ausgang darf mit einem maximalen Dauerstrom von 800 mA belastet werden. Die Aktivierungszeit des geschalteten 12V-Ausgangs entspricht der eingestellten Alarmzeit (3 Sekunden bis 3 Minuten).

Potentialfreier Relaisausgang

Ein potentialfreier Relaisausgang mit Wechselkontakt ist mit 30V/5A belastbar und dient zum Anschluß von beliebigen Signalgebern. Zum Anschluß der Relaiskontakte dienen die Anschlußklemmen KL 11 bis KL 13, wobei im Ruhezustand KL 11 und KL 13 miteinander verbunden sind (Öffner). Die Anzugszeit des Relais entspricht der eingestellten Alarmzeit (3 Sek. bis 3 Min.).

Differential-Alarmschleifen

Die Alarmzentrale AZ 2 verfügt über 2 voneinander unabhängige Differential-Alarmschleifen, die sowohl direkt als auch verzögert auszulösen sind.

Bei dem hier zugrundeliegenden Funktionsprinzip wird der Strom, der durch die jeweilige Meldergruppe (Alarmschleife) fließt, ständig überwacht. Der Strom ergibt sich durch den Gesamtwiderstand der Alarmschleife, der 10 k Ω betragen soll. Die max. zulässige Abweichung des Gesamtwiderstandes beträgt $\pm 40\%$, so daß eine Alarmauslösung erfolgt, wenn der Gesamtschleifenwiderstand $< 6\text{ k}\Omega$ oder $> 14\text{ k}\Omega$ wird.

Die Alarmschleife 1 steht an den Anschlußklemmen KL 1 (Linie 1) und KL 2 (GND) und die zweite Differential-Alarmschleife an KL 3 (Linie 2) und KL 4 (GND) zur Verfügung.

An den Alarmschleifen können entsprechend Abbildung 2 nahezu beliebig viele Alarmsensoren angeschlossen werden, die wahlweise mit einem Öffner (NC) oder einem Schließer (NO) als Alarmkontakt ausgestattet sind.

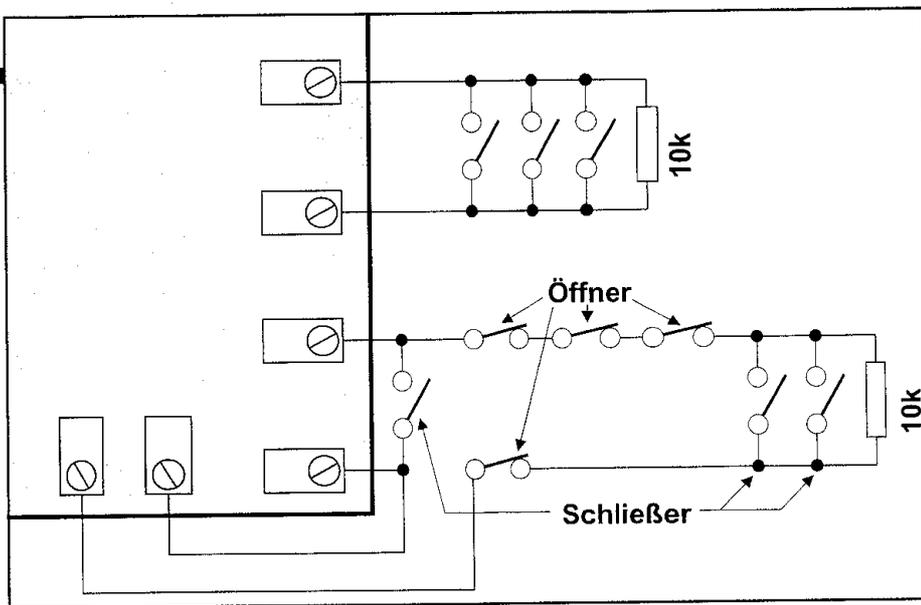


Bild 1: Anschlußbeispiel für die Alarmkontakte an die Alarmlinien.

Der Schleifenwiderstand muß dabei grundsätzlich 10 k Ω betragen.

Nicht benötigte Alarmschleifen sind immer mit einem 10k Ω -Abschlußwiderstand zu beschalten.

Die Alarmschleifen werden auch im „unscharfen“ Zustand ständig überwacht.

Gehäuse-Sabotagekontakt

Der als Öffner arbeitende Gehäuse-Sabotagekontakt (KL16, KL17) ist entsprechend Abbildung 2 in eine der beiden Alarmschleifen zu legen. Sobald das Gehäuse der Alarmzentrale geöffnet wird, erfolgt dann die Alarmauslösung.

Scharfschaltung der Alarmzentrale

Über einen versteckt zu montierenden Schalter oder einen Schlüsselschalter, der zusammen mit der Leiterplatte in ein Gehäuse einzubauen ist, erfolgt das Scharfschalten der Anlage.

Der interne Schalter wird an die Lötstifte ST 3 und ST 4 angeschlossen, und für den externen Schalter sind die Schraubklemmen KL 14 und KL 15 vorgesehen.

Nach dem Aktivieren bleibt die Anlage so lange „unscharf“, bis die letzte Alarmschleife vom gestörten, d. h. ausgelösten, zum nicht gestörten Zustand wechselt.

Die Anlage ist unscharf, wenn beide Schalter geschlossen sind und scharf, sobald ein Kontakt geöffnet wird. Somit sind auch beide Schalter gleichzeitig nutzbar. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die Anlage mit dem Schalter „unscharf“ geschaltet wird, mit dem die Scharfschaltung erfolgte.

Einstellung der Alarmzeit

Mit einem kleinen Schraubendreher kann die Alarmzeit am Einstelltrimmer R 21 verändert werden. Bei Linksanschlag (entgegen dem Uhrzeigersinn) ist die minimale Alarmzeit von ca. 3 Sekunden und bei Rechtsanschlag (im Uhrzeigersinn) die maximale Alarmzeit von ca. 3 Minuten eingestellt.

Einstellung der Alarmverzögerung

Die Alarmverzögerungszeit ist mit R 16 veränderbar.

Befindet sich R 16 entgegen dem Uhrzeigersinn am Linksanschlag, so ist die minimale Verzögerungszeit von ca. 3 Sekunden eingestellt, während bei Rechtsanschlag die maximale Verzögerungszeit ca. 90 Sekunden beträgt.

Kodierbrücken JP 1, JP 2

Mit Hilfe der Kodierbrücken JP 1 und JP 2 ist die Betriebsart der beiden Alarmschleifen auszuwählen.

Die Schleifen können wahlweise unverzögert oder verzögert arbeiten. Des weiteren sind mit Hilfe dieser Kodierbrücken die beiden Alarmschleifen einzeln abschaltbar.

Kodierbrücke JP 3

Die Kodierbrücke JP 3 dient zur Überprüfung des Gesamtsystems. Im Testmode ist die Überprüfung ohne Auslösung der Alarmgeber anhand der Alarm-LED möglich. Während des normalen Betriebs muß sich die Kodierbrücke in Stellung „Alarm“ befinden.

Leuchtdioden

Netz: Diese LED leuchtet, solange die Spannungsversorgung über das angeschlossene Steckernetzgerät erfolgt.

Akku: Bei Netzausfall signalisiert diese LED, daß die Alarmzentrale über den eingebauten Notstromakku versorgt wird.

Linie 1, Linie 2: Solange eine Alarmlinie sich im gestörten Zustand befindet, d. h. ausgelöst hat, leuchtet die zur jeweiligen Alarmschleife gehörende LED.

Sicherung: Eine defekte Sicherung wird durch Aufleuchten dieser LED signalisiert.

Alarm: Die Alarm-LED leuchtet, solange das Alarmrelais anzieht.

Schaltung

Wie Abbildung 2 zeigt, konnte unsere

Alarmanlagen-Platine trotz der umfangreichen Funktionen mit einem erstaunlich geringen Schaltungsaufwand realisiert werden.

Mit Hilfe des 4fach-Komparators IC 1 und externer Beschaltung sind die beiden Differential-Alarmeingänge aufgebaut. Da beide Differential-Eingänge völlig identisch sind, konzentrieren wir uns bei der Schaltungsbeschreibung auf die obere mit IC 1 A, IC 1 B aufgebaute Stufe.

Das Spannungsfenster der als Fensterdiskriminator aufgebauten Schaltung wird durch die Widerstände R 2, R 3 und R 5 vorgegeben. Solange die Spannung am Eingang KL 1 bzw. an Pin 5 und Pin 6 des IC 1 innerhalb dieses „Fensters“ liegt, führen beide Komparator-Ausgänge High-Pegel.

R 1 bildet mit dem Gesamtwiderstand der an KL 1, KL 2 angeschlossenen Meldergruppe (10 k Ω) einen Spannungsteiler, der so ausgelegt ist, daß bei ungestörter Alarmlinie die Spannung zwischen den Komparatorschwellen liegt.

Da sowohl die Meldergruppe über R 1 als auch der Spannungsteiler R 2, R 3, R 5 mit der gleichen Betriebsspannung versorgt werden, wirken sich Spannungsschwankungen nicht aus. Sobald der Gesamtwiderstand der Alarmlinie mehr als $\pm 40\%$ vom Sollwert (10 k Ω) abweicht, kommt es zur Alarmauslösung, d. h. die Komparator-Ausgänge führen Low-Pegel, und die LED D 1 leuchtet.

Die Open-Kollektor-Ausgänge von IC 1 A und IC 1 B bilden ein „verdrahtetes ODER-Glied“.

Aufgrund der mit C 1 und R 4 realisierten Zeitkonstante können sich kurze Störungen innerhalb der Alarmlinie nicht auswirken.

Die Ausgangsspannung des Fenster-Komparators gelangt über D 3 auf den 4poligen Kodierstecker JP 1. Hier wird nun ausgewählt zwischen sofortiger oder verzögerter Alarmauslösung, bzw. die Alarmlinie wird ganz abgeschaltet.

Bei verzögerter Alarmauslösung triggert die negative Flanke des Fenster-Komparator-Ausgangs über D 3, JP 1 und R 31 den negativen Triggereingang der in IC 2 A integrierten monostabilen Kippstufe. Die „Monozeit“ dieser für die verzögerte Alarmauslösung zuständigen Kippstufe wird durch die externe Beschaltung an Pin 1 und Pin 2 bestimmt, wobei die Verzögerungszeit mit R 16 zwischen 3 Sekunden und 90 Sekunden variierbar ist. Da der positive Triggereingang mit dem Q-Ausgang verbunden ist, kann die Stufe nicht nachgetriggert werden.

Die zweite, mit IC 2 B aufgebaute monostabile Kippstufe ist für die Alarmzeit zuständig. Dieses ebenfalls nicht retriggerbare Mono-Flop wird entweder über C 10 vom Ausgang der Alarmverzögerung

oder über R 32 direkt von den Fensterkomparator-Ausgängen getriggert.

Die zeitbestimmenden Komponenten an Pin 14 und Pin 15 sind der Elko C 5, der Widerstand R 22 und der Einstelltrimmer R 21, mit dem die Alarmzeit zwischen 3 Sekunden und 3 Minuten einstellbar ist.

Während die Alarm-LED (D 12) am Q-Ausgang des IC 2 B angeschlossen ist, wird der Relaisreiber T 4 vom Q-Ausgang (Pin 10) über den Kodierstecker JP 3 gesteuert. Befindet sich der Kodierstecker JP 3 in der unteren Position (Testmode), so ist eine Überprüfung des Gesamtsystems ohne Alarmauslösung möglich.

Beide Mono-Flops sind gesperrt, wenn die Reset-Eingänge Pin 3 und Pin 13 auf Massepotential liegen. Sobald die Reset-Eingänge von „High“ nach „Low“ wechseln, wird ein bereits ausgelöster Alarm abgekurzt.

Das „Scharfschalten“ der Anlage erfolgt durch einen an KL 14 und KL 15 anzuschließenden Sicherheitsschalter (Öffner), wobei die Lötstifte ST 3 und ST 4 zu verbinden sind. Wenn die Leiterplatte in ein stabiles Gehäuse eingebaut wird, sind diese Lötstifte für den Anschluß eines Schlüsselschalters vorgesehen. Dann ist das „Scharfschalten“ der Anlage sowohl mit dem Schlüsselschalter als auch mit dem externen Sicherheitsschalter möglich. Wichtig ist, daß die Anlage mit dem Schalter „unscharf“ geschaltet wird, mit dem die Scharfschaltung erfolgte.

Die vom unstabilierten Steckernetzteil kommende Betriebsspannung wird der Schaltung an KL 5 gegenüber Schaltungsmasse (KL 6) zugeführt und mit dem Längsregler T 1 die Stabilisierung der Ladespannung für den an ST 1 und ST 2 anzuschließenden Notstromakku vorgenommen.

Bei Netzbetrieb leuchtet die LED D 5, und bei Netzausfall wird der Notstrombetrieb (Akku) mit D 8 angezeigt.

So lange die Sicherung SI 1 in Ordnung ist, bleibt der Transistor T 2 gesperrt, während bei defekter Sicherung T 2 durchschaltet und D 9 den Defekt anzeigt.

Der Transistor T 3 wird zusammen mit dem Alarm-Relais durchgesteuert und stellt an KL 9 gegenüber Schaltungsmasse eine Spannung von 12 V zur Versorgung der Alarmgeber (Sirene, Blitzlampe) bereit.

Nachbau

Der praktische Aufbau der 100,3 x 95,3 mm großen Leiterplatte ist einfach und in weniger als 1 Stunde zu bewerkstelligen. Die Bestückung wird genau nach Stückliste und Bestückungsplan vorgenommen, wobei als weitere Orientierungshilfe der Bestückungsdruck auf der Leiterplatte dient.

Wir beginnen mit dem Einlöten von 4 Brücken aus versilbertem Schaltdraht. Danach werden die 1%igen Metallfilmwi-

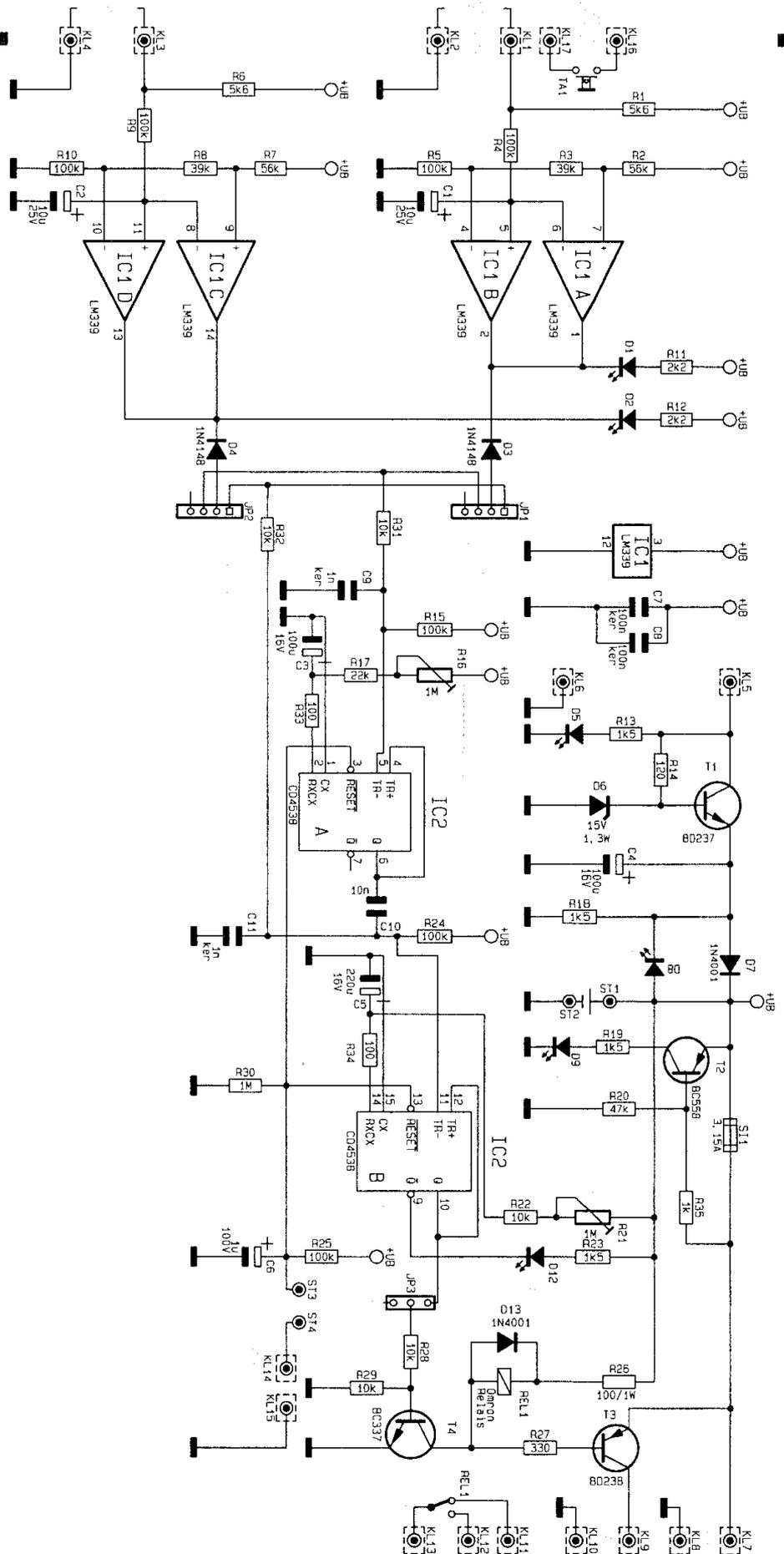


Bild 2: Gesamtschaltbild der Mini-Alarmzentrale

derstände bestückt, deren Anschlußbeinen auf Rastermaß abzuwinkeln, durch die zugehörigen Bohrungen der Platine zu

führen und an der Lötseite leicht anzuwickeln sind.

Nach Umdrehen der Platine werden dann

Stückliste: Alarmzentrale AZ 2

Widerstände:

100Ω	R33, R34
100Ω/1W	R26
120Ω	R14
330Ω	R27
1kΩ	R35
1,5kΩ	R13, R18, R19, R23
2,2kΩ	R11, R12
5,6kΩ	R1, R6
10kΩ	R22, R28, R29, R31, R32, Rx1, Rx2
22kΩ	R17
39kΩ	R3, R8
47kΩ	R20
56kΩ	R2, R7
100kΩ	R4, R5, R9, R10, R15, R24, R25
1MΩ	R30
PT10, liegend, 1MΩ	R16, R21

Kondensatoren:

1nF/ker	C9, C11
10nF	C10
100nF/ker	C7, C8
1µF/100V	C6
10µF/25V	C1, C2
100µF/16V	C3, C4
220µF/16V	C5

Halbleiter:

LM339	IC1
CD4538	IC2
BD237	T1
BC558	T2
BD238	T3
BC337	T4
1N4148	D3, D4
ZPD15V/1,3W	D6
1N4001	D7, D13
LED, 5mm, rot	D1, D2, D9, D12
LED, 5mm, grün	D5
LED, 5mm, gelb	D8

Sonstiges:

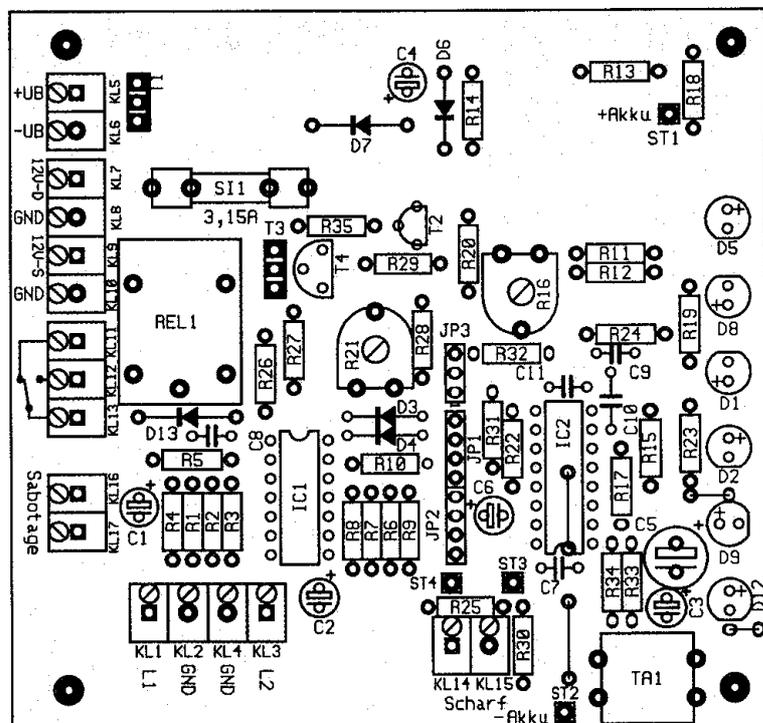
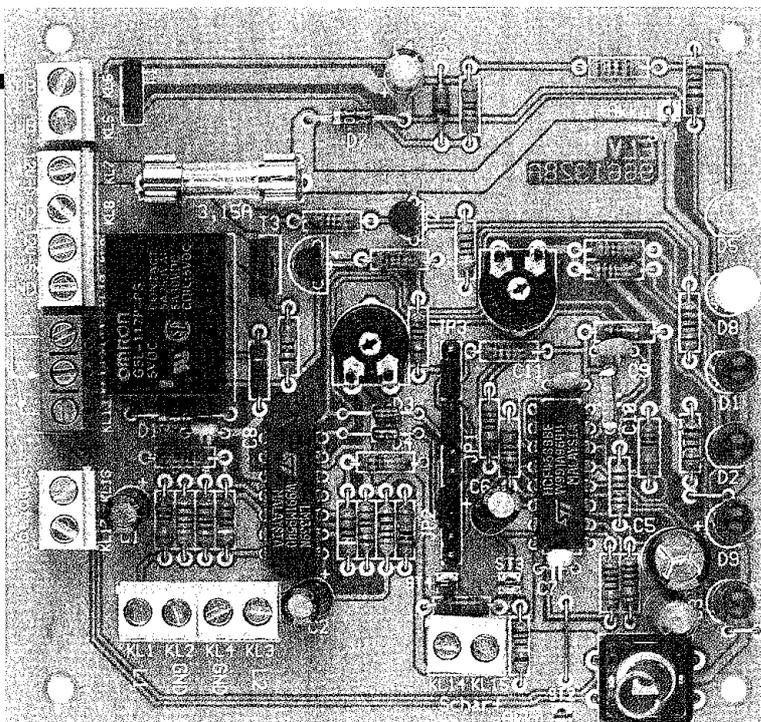
Schraubklemmleiste,
2polig KL1-KL10, KL14-KL17
Schraubklemmleiste,
3polig KL11-KL13
Taster, B3F-4050 TA1
Relais, 5V, 1 x um REL1
Stiftleiste, 1 x 4polig JP1, JP2
Stiftleiste, 1 x 3polig JP3
Lötstifte mit Lötöse ST1-ST4
Sicherung, 3,15A, träge SI1
1 Platinensicherungshalter (2 Hälften)
3 Jumper
1 Spezialfeder
5 cm Schaltdraht, blank, versilbert

sämtliche Anschlußbeinchen in einem Arbeitsgang verlötet und mit einem scharfen Seitenschneider oberhalb der Lötstelle abgeschnitten.

Es folgen die in gleicher Weise zu bearbeitenden Dioden, wobei jedoch auf die korrekte Polarität zu achten ist. Bei den Dioden ist jeweils die Katodenseite (Pfeilspitze) durch einen Ring gekennzeichnet. Wie bei allen bedrahteten Bauelementen sind auch hier die überstehenden Drahtenden abzuschneiden.

Zum Anschluß des Notstromakkus und

Ansicht
der fertig
bestückten
Leiterplatte
mit
zuge-
hörigem
Bestück-
ungsplan



eines Schlüsselschalters sind 4 Lötstifte mit Öse (ST 1 bis ST 4) stramm in die dafür vorgesehenen Platinenbohrungen zu pressen und mit ausreichend Lötzinn festzusetzen.

Die Keramik Kondensatoren und der Folienkondensator C 10 werden möglichst tief eingelötet.

Anschließend sind die üblicherweise am Minuspol gekennzeichneten Elektrolytkondensatoren mit korrekter Polarität zu bestücken.

Im nächsten Arbeitsschritt werden die Trimmer R 16, R 21, die Stiftleisten JP 1 bis JP 3 und die Kleinsignaltransistoren T 2 und T 4 bestückt. Die Leistungstransistoren T 1 und T 3 werden mit möglichst kurzen Anschlußbeinchen eingelötet.

Nach dem Bestücken des Platinensiche-

runghalters ist gleich die Feinsicherung einzusetzen.

Das Leistungs-Alarmrelais und die Schraubklemmen sind mit ausreichend Lötzinn festzusetzen, und der als Gehäusesabotagekontakt arbeitende Taster ist nach dem Einlöten mit einer Spiralfeder zu bestücken.

Die Einbauhöhe der 6 Leuchtdioden richtet sich nach dem verwendeten Gehäuse.

Nach einer gründlichen Überprüfung hinsichtlich Löt- und Bestückungsfehler folgt der Einbau der Platine in ein geeignetes Metall- oder Kunststoffgehäuse.

Wie bereits erwähnt, müssen nicht benutzte Alarmeingänge grundsätzlich mit einem 10kΩ-Widerstand beschaltet werden. Der wirkungsvollen Absicherung von Haus und Eigentum steht nun nichts mehr entgegen.