

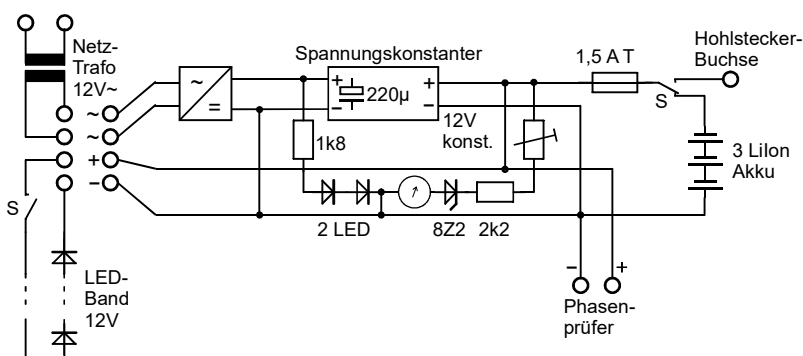
Praktische Ergänzungen für Schaltverteiler und Sicherungskästen

1. Notlicht für Spannungsausfall

Wenn in der Nacht der Strom ausfällt, ist es im ganzen Haus finster, auch im Schaltkasten, bei den Leitungsschutzschaltern (Sicherungen), ect. In so einem Fall wäre es aber wichtig genau zu erkennen, ob es sich um den Ausfall des gesamten Anschlusses handelt, oder ob nur einige Schaltstränge betroffen sind.

Daher wäre ein Licht in diesem Bereich günstig. Nun, wenn das gesamte Gebäude stromlos ist, fehlt dieser auch beim Schaltkasten und eine einfache Beleuchtung wäre nutzlos. Natürlich ist eine Notbeleuchtung mit Kerze, Taschenlampe oder Handy möglich, aber noch günstiger ist eine Notbeleuchtung im Schaltkasten, die mit einem Akku gespeist wird, der in der Zeit, wo Strom vorhanden ist, permanent geladen wird, allerdings mit einer Ladespannungsobergrenze. Dies bewirkt der Spannungskonstanter (in unterer Schaltung), wobei 12V nicht die akku-bedingte Obergrenze bei Lilonen-Akkus von 12,6V ist, aber es ist ein sicherer Abstand, um Spannungsschwankungen ausgleichen zu können.

Mit untenstehender Schaltung ist dies gegeben. Der Schalter „S“ links im Bild ist ein Türkontakt des Schaltkastens, der dreizeilige Lilonenakku ist mit einem Balancer (nicht extra gezeichnet) ausgestattet, um eine gleichmäßige Ladung und Entladung des Akkus zu bewirken.



Das 12V LED-Band wird seitlich in den Schaltkasten geklebt und hat bei 90cm Länge 60 weiße LED's.

Das Zeigermessgerät in der Mitte unten ist eine kleine Aussteuerungsanzeige aus 1960 (weil vorhanden).

Die Hohlsteckerbuchse rechts lässt eine externe Akku-Versorgung zu.

Die Schaltung ist in einem Kunststoffgehäuse mit 150x80x60mm untergebracht, das mit Hutschieneklemmen ergänzt wurde und ist mit diesen Klemmen fix im Schaltkasten montiert.

Die Schaltung wurde um eine zweite Sicherungseinrichtung erweitert, die auch in diesem Kunststoffgehäuse untergebracht wurde, der Phasenprüfer der mit dem vorhandenen Akku betrieben wird.



2. Phasenprüfer

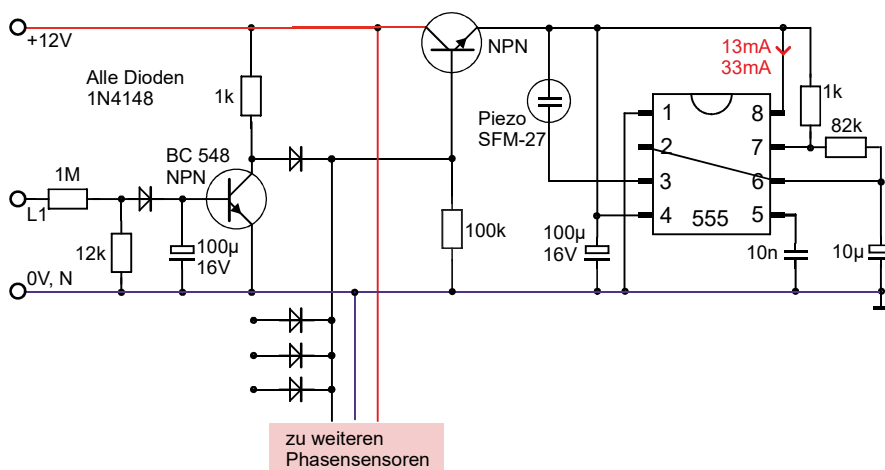
Für manche elektrischen Geräte ist es wichtig einen Stromausfall möglichst zeitnah zu erfahren. Ein Stromausfall kann durch einen ausgelösten Leitungsschutzschalter (Sicherung), durch den Ausfall einer der drei Phasen seitens des Energieversorgers, oder durch einen eigenen Fehlerstromschalter (FI) bei mehreren getrennten Stromkreisen begründet sein.

Zu schützende Geräte sind z.B.: Tiefkühltruhen- oder -schränke, Alarmsysteme, Belüftungs- u.-Heizsysteme, u.v.m. Diese Geräte können an getrennten Spannungsversorgungen angeschlossen sein und damit sind auch getrennte Nullleiter gegeben. Unter „Phasensensor“ ist eine Erklärung über den Eingangswiderstand eines einzelnen Sensorkanals zu finden und es können sehr viele Kanäle mit **einem Signalteil** mit Schallgeber verbunden werden. Letzterer ist einpolig am Nullleiter an einer beliebigen Spannungsversorgung angeschlossen. Der Sensoreingang wird bei den zu überwachenden Schaltkreisen nach dem FI und dem jeweiligen Leitungsschutzschalter (Sicherung) angeschlossen.

Da für die Alarmierung des Signalteil auch bei Stromausfall eine Spannung benötigt wird, ist eine Akku-Versorgung mit 8V oder 12V nötig, Diese Akkus müssen mit der Erhaltungsladung permanent versorgt werden. Zwei Varianten der Akkuladung sind unten gezeichnet. Mit dem Schalter kann der Alarmton während der Fehlerbehebung ausgeschaltet werden.

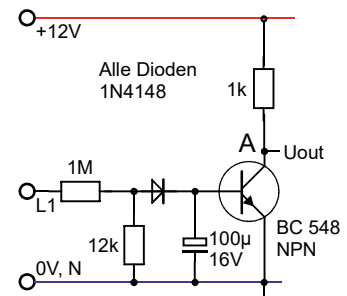
WICHTIG: Nach der Fehlerbehebung muß die Überwachung wieder eingeschaltet werden.

Die Schaltung



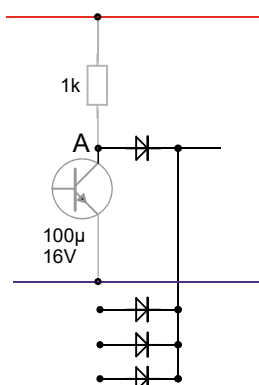
Diese Schaltung kann in vier Teile gegliedert werden:

1. Phasensensor



Wenn am Eingang eine Spannung (230V) anliegt, schaltet der Transistor durch und Uout ist nahezu 0V.

Wenn mehrere Phasen überwacht werden, können die einzelnen Phasensensoren über die Verknüpfung parallel geschaltet werden, da der Eingangsstrom 230V/1MΩ mit 0,23mA keinen FI auslöst. Bei der Parallelschaltung von 100 Sensoren beträgt der Summenstrom dann erst 23mA und dieser liegt unter dem Auslösestrom von 30mA und löst auch damit noch nicht den FI aus.



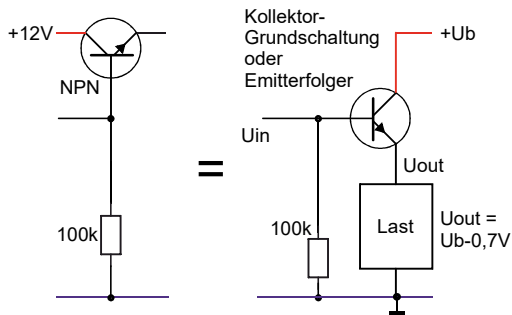
2. Logische ODER-Verknüpfung

Mit den Universaldioden 1N4148 wird die logische ODER-Verknüpfung realisiert. Sind alle Phasensensoren-Eingänge mit Spannung (230V) „versorgt“, sind alle Punkte „A“ beim Transistor auf nahezu 0V gesetzt. Damit gelangt keine positive Spannung an die Schaltstufe, des nachfolgenden Emitterfolgers.

Fehlt bei einem oder mehreren Sensoren die Eingangsspannung, werden in diesen Sensoren der Punkt „A“ positiv (über 1kΩ) und es wird die Schaltstufe über eine Diode oder mehreren Dioden angesteuert und der Tongenerator wird aktiv.

Die Ausgangsspannung beträgt: 12V - 0,7V (Diode) = 11,3V

3. Schaltstufe

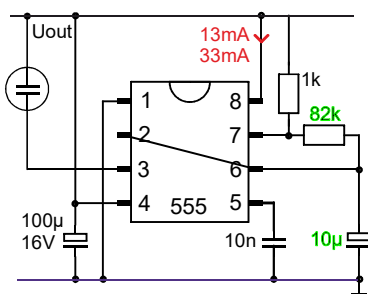


Dies ist die Schaltstufe, bei der die Last aus dem Piezo-Schallgeber und der Impulsstufe mit einem IC 555 (1-Sekundentakt) besteht.

Die Ausgangsspannung bei dem Emitterfolger beträgt:

$U_{out} = U_{in} - 0,7V$, also $11,3V - 0,7V$ ist $10,6V$, die Betriebsspannung des Impulsgenerator mit Piezo-Schallgeber.

4. Impulsgenerator mit Piezoschallgeber



Der Impulsgenerator ist eine astabile Kippstufe mit dem Timer-IC Ne555.

Am Ausgang (Pin 3) steht eine Rechteckkurve zur Verfügung und diese betreibt den selbsttönenden Piezo-Schallgeber.

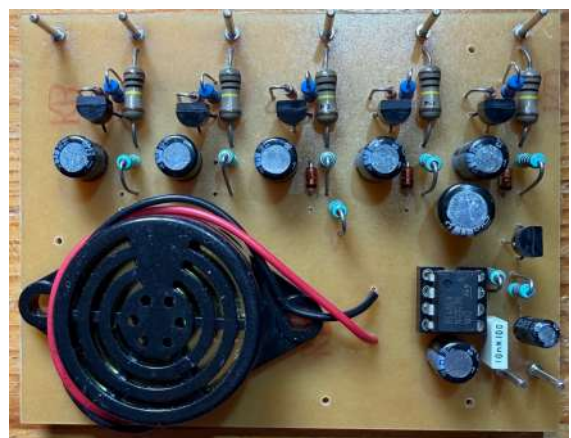
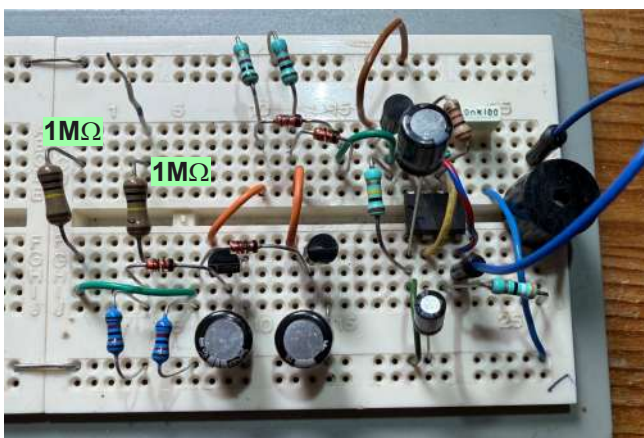
Die Impulsfrequenz wird im Wesentlichen mit dem Widerstand mit **82k** und dem Kondensator mit **10µ** bestimmt.

Zusammenfassung und Ergänzung

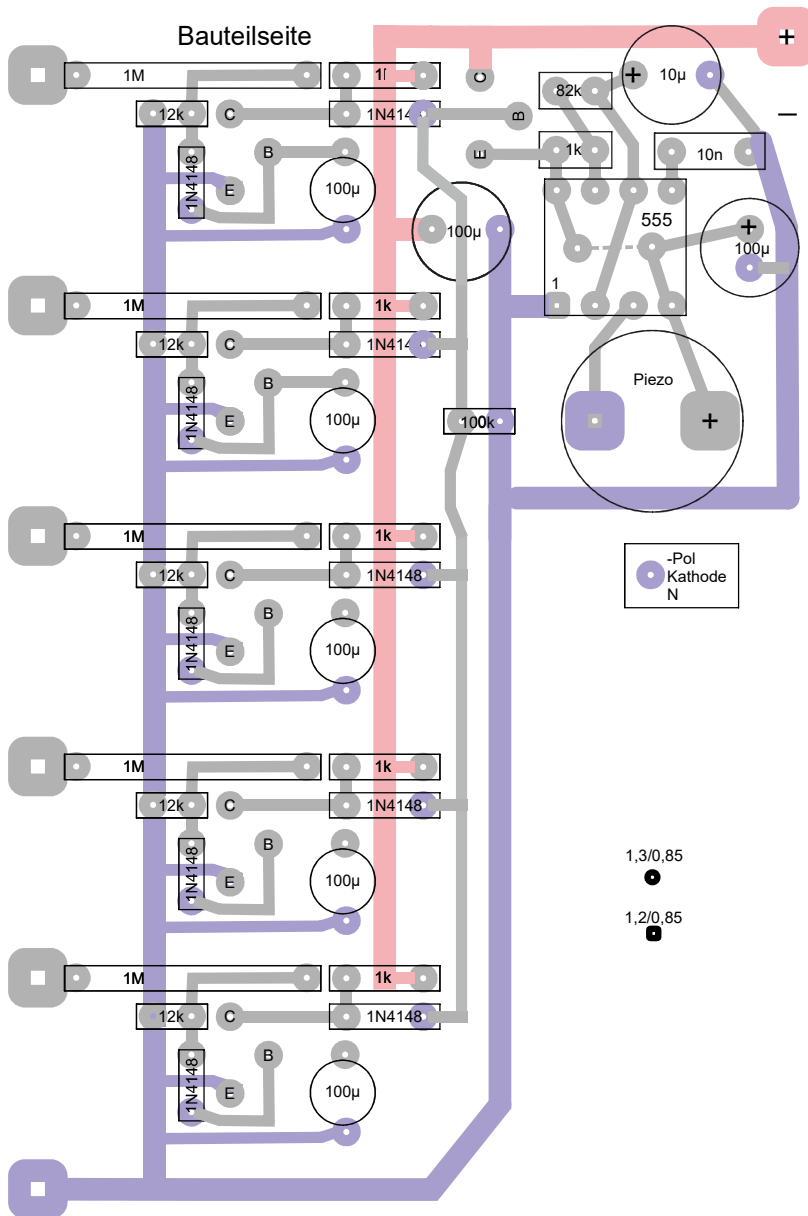
Die Tonzeit soll möglichst mit der Pausenzeit gleich sein, daher ist der $1k\Omega$ - Widerstand bedeutend kleiner, als der $82k\Omega$ - Widerstand, somit ergibt sich eine fast gleiche Lade- wie Entladezeit des $10\mu F$ - Kondensators.

In der Schaltung auf dem Steckbrett wurden zwei Phasensensoren aufgebaut, um die ODER-Verknüpfung zu überprüfen. Es wurden auch die anderen Werte der Bauteile nach den Berechnungen optimiert.

Im rechten Bild ist die bestückte Printplatte für fünf Phaseneingänge zu sehen und diese ist auch praktisch derzeit erfolgreich im Betrieb.



Werden mehr als fünf Phasen überprüft, sind Erweiterungsplatinen nötig, auf denen lediglich die jeweiligen Phasensensoren vorhanden sind. Diese Platinen werden über den Eingangssensoren der Grundplatte etagenweise gestapelt. Sie sind mit fünf Kontakten mit der Grundplatte verbunden. Auf den nächsten Seiten sind die Layouts der verschiedenen Schaltungen mit Bestückungsplan aufgeführt.



Die Schaltung mit fünf Phasensensoren.

Das Rasterstück rechts unten dient zur Maßstabskontrolle bei Ausdrucken. Das Rastermaß beträgt 2,55mm.

