

Nullspannungsschalter mit Thyristor

Was ist ein Nullspannungsschalter? Es ist ein Wechselstromschalter, der nach einem Einschaltbefehl dann in den Durchlaßzustand schaltet, wenn der Wechselstrom gerade den Wert Null einnimmt.

Welchen Vorteil hat dieses Schaltverhalten? Da der Nullspannungsschalter nur einschaltet, wenn kein Strom fließt, werden Funkstörungen vermieden, die sonst beim Schalten eines stärkeren Stromes auftreten können.

Das Knacken im Rundfunkgerät und die Störzacken im Fernsehbild beim Schalten von Wechselstromgeräten mit mechanischen Schaltern sind allgemein bekannte Störungen, die durch Schaltstromstöße verursacht werden.

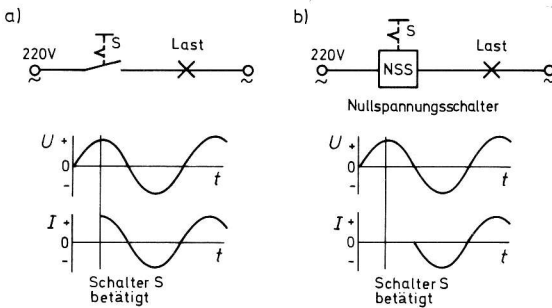


Bild 12.10: Zur grundsätzlichen Wirkungsweise eines Nullspannungsschalters:

- Einschalten des Stromes bei zufällig hoher Wechselspannung;
- Einschalten des Stromes im „Nulldurchgang“ der Wechselspannung.

In Bild 12.10 ist das Problem veranschaulicht:

Der mechanische Kontakt schließt zufällig gerade in einem Augenblick, in dem die Wechselspannung einen Höchstwert erreicht hat. Demzufolge fließt sofort der Höchststrom.

Der zunächst nur schematisch dargestellte Nullspannungsschalter hingegen schließt den Stromkreis nach dem Auslösen in einem Augenblick, in dem die Wechselspannung null ist. Danach erst beginnt der Stromfluß entsprechend der sinusförmig ansteigenden Spannung.

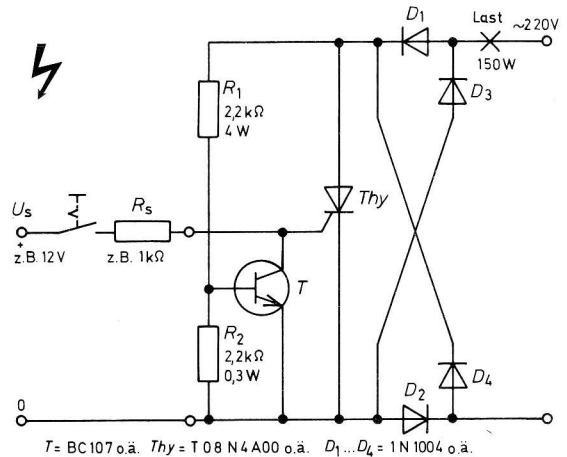


Bild 12.11: Schaltungsvorschlag für einen einfachen Nullspannungsschalter mit Thyristor.

Die in Bild 12.11 vorgestellte Version eines Nullspannungsschalters stellt eine Erweiterung der Thyristorschaltung nach Bild 12.8 dar. Zum Thyristor und zur Gleichrichterbrücke kommt noch eine Transistorstufe hinzu. Der Transistor bewirkt, daß der Thyristor nur bei einem Nulldurchgang der Wechselspannung durchgesteuert werden kann. Diese Wirkung erklärt sich folgendermaßen:

Der Transistor ist während einer jeden Halbwelle durchgesteuert, weil er dann über den Spannungsteiler, bestehend aus R_1 und R_2 , eine Steuerspannung von der Anode des gesperrten Thyristors her bekommt. Der Transistor legt mit seiner durchlässigen Kollektor-Emitter-Strecke den Gitteranschluß des Thyristors auf das Potential der Kathode. Der Thyristor ist also gesperrt. Sollte während einer Halbwelle der Wechselspannung der Schalter S geschlossen werden, so fließt der für den Thyristor gedachte Steuerstrom zunächst über den durchgeschalteten Transistor zur Kathode ab; der Thyristor bleibt im Sperrzustand. Sobald aber die Wechselspannung am Ende einer Halbwelle klein wird, sperrt der Transistor. Nun kann der Steuerstrom über das Gitter des Thyristors fließen, der damit für die nächste ansteigende Stromhalbwelle durchgeschaltet wird. Der Vorgang wiederholt sich bei jeder Halbwelle, solange über den Schalter S ein Steuerstrom fließen kann.