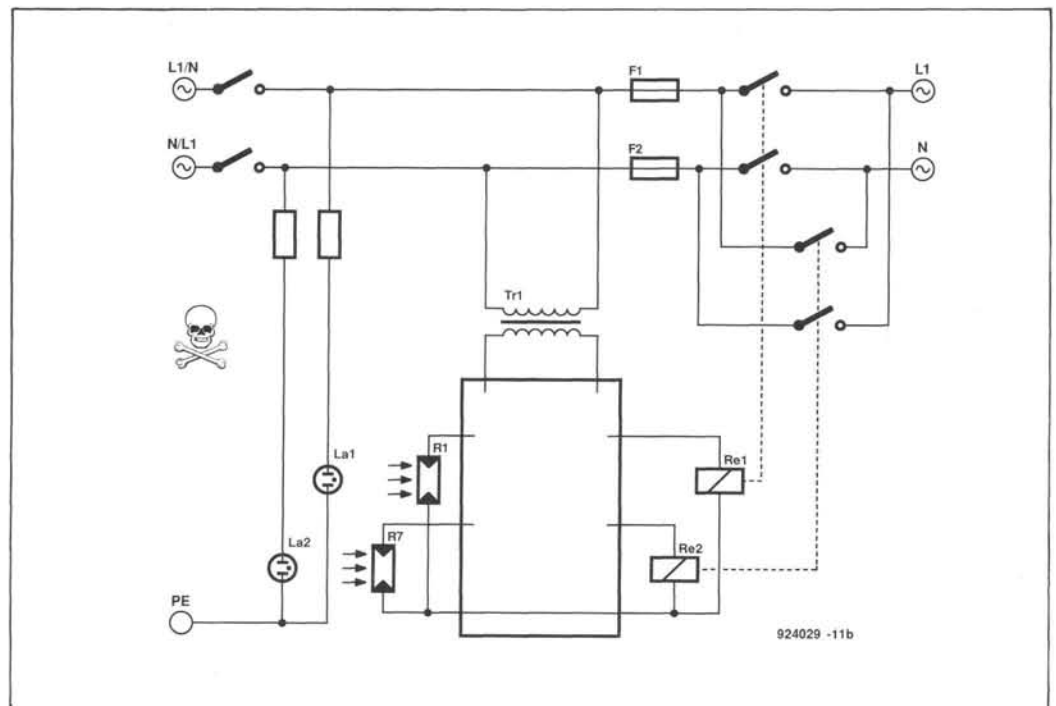
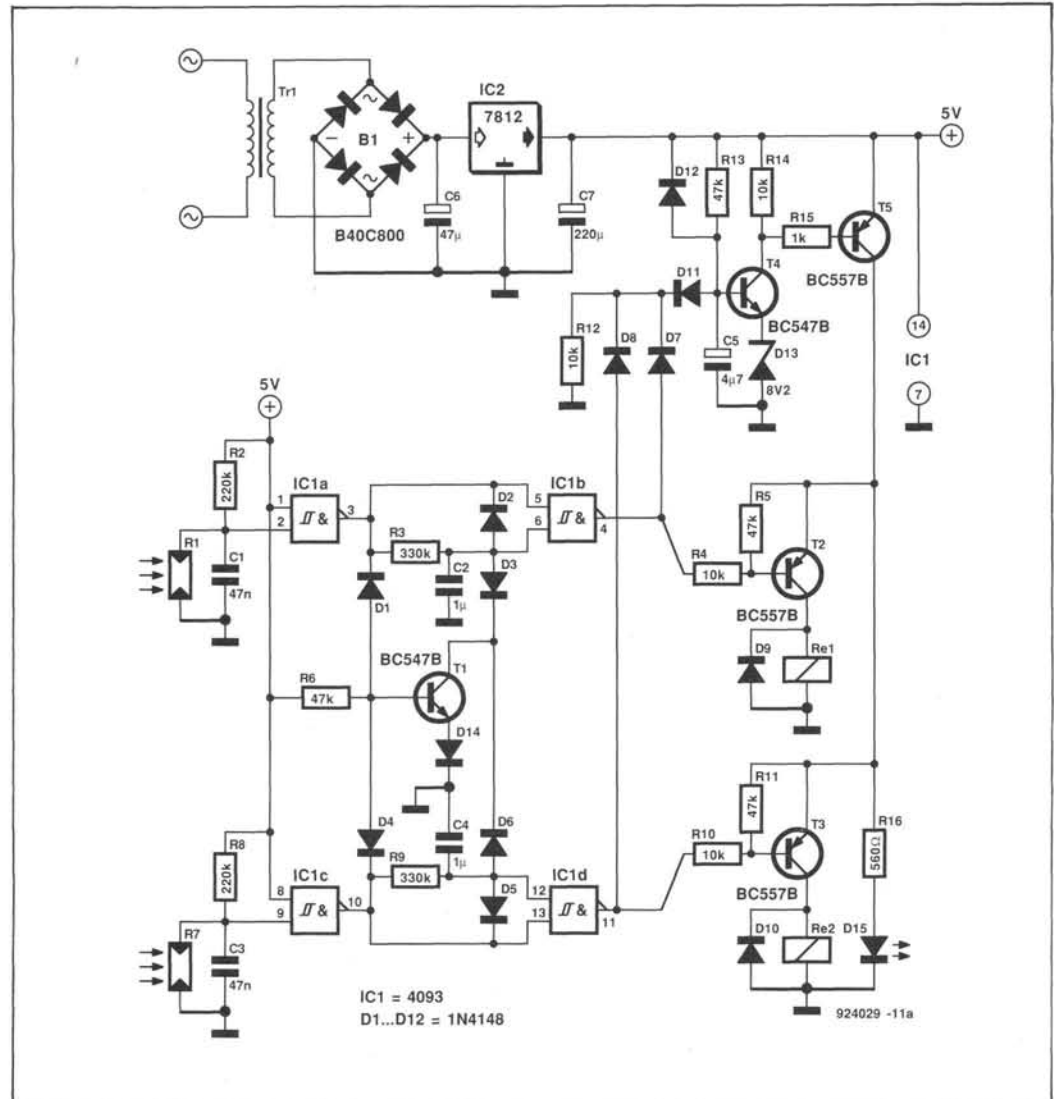


Klaus Schönhoff

Solange man an Geräten arbeitet, die nicht vollständig netzgetrennt sind oder sogar eine Verbindung von Gehäuseteilen mit dem Netz haben, ist das Vorschalten eines Trenntrafos angebracht. Nun gibt es aber auch Fälle, in denen ein Trenntrafo nicht nur zu teuer, sondern auch ungeeignet ist. Zum Beispiel dann, wenn das Gerät einen nicht unerheblichen Gleichstromanteil aus dem Netz zieht. Ein Trenntrafo kann da leicht in die Sättigung geraten und eventuell sogar kaputt gehen.

Ohne Trenntrafo wäre es immer noch sehr hilfreich, wenn Phase und Null immer an den gleichen Klemmen liegen würden - egal wie herum der Netzstecker in der Dose steckt. Dann nämlich kann man das Gerät so anschließen, daß zumindest die nichtisolierten Gehäuseteile immer mit Null verbunden sind und das Risiko eines elektrischen Schlags vermindert wird. Für all diese Fälle eignet sich der Erdungsautomat gewissermaßen als Trenntrafoersatz.

Aufgabe des Erdungsautomaten ist es, festzustellen, wo an seinem Eingang Phase und Null liegen. Anschließend wird eines von zwei Relais aktiviert, so daß Phase und Null korrekt zum Ausgang durchgeschaltet werden. Um herauszufinden, wo Phase und wo Null angeschlossen sind, sind zwei Glimmlämpchen (mit Vorwiderstand selbstverständlich) zwischen die beiden Eingänge und Erde geschaltet. Nur das mit der Phase verbundene Lämpchen leuchtet. Zusammen mit zwei LDRs bilden die Glimmlampen zwei Optokoppler. Der mit dem leuchtenden Lämpchen gekoppelte LDR wird folglich niederohmig - der andere LDR bleibt hochohmig. Die beiden LDRs sind zur Impulsformung mit je einem Schmitt-Trigger-NAND (IC1a und IC1c) verbunden. C1 und C3 unterdrücken Störungen und sorgen für einen 100-Hz-freien Low-Pegel bei leuchtender Glimmlampe. IC1b und



IC1d sorgen zusammen mit R3/C2 bzw. R9/C4 für eine Ansprechverzögerung der Relais von ca. einer Sekunde. T2 und T3 steuern das jeweilige Relais.

Die Schaltung funktioniert folgendermaßen: Leuchtet z.B. das mit R1 gekoppelte Glimmlämpchen (Lampe I), dann ist R1 niederohmig. Folglich wird der Ausgang von IC1a logisch "1". Durch R3 und C2 verzögert wird der Ausgang von IC1b eine Sekunde später logisch "0". T2 läßt darauf das Re1 anziehen, welches mit seinen beiden Kontakten den Ausgang **unverpolt** mit dem Eingang verbindet. Leuchtet hingegen Lampe II, so zieht eine Sekunde später Re 2 an, das den Ausgang mit dem Ein-

gang **verpolt** verbindet. Fällt die Phase aus, so werden über D2 bzw. D5 die Kondensatoren C2 bzw. C4 sofort entladen und das jeweilige Relais fällt sofort ab.

Eine weitere und ziemlich widrige Betriebsbedingung entsteht, wenn der Schutzleiter bzw. der Erdanschluß ausfällt. Dann nämlich leuchten beide Glimmlampen und die Folge wäre, daß beide Relais anziehen könnten. Die Relaiskontakte würden das ziemlich übelnehmen. Selbstverständlich ist auch gegen dieses Übel ein Kraut gewachsen: Der Schaltungsteil um T1 verhindert den verbotenen Zustand. Leuchten beide Glimmlampen, dann sind auch beide LDRs niederohmig und sowohl IC1a

als auch IC1c führen an ihren Ausgängen eine logische "1". In diesem Fall schaltet über D1 und D4 sofort T1 durch und hält über D3 und D6 je einen Eingang von IC1b bzw. IC1d zuverlässig auf logisch "0" - bevor die Ansprechverzögerung aus R3/C2 bzw. R9/C4 aktiv wird. In diesem Fall kann also keines der beiden Relais ansprechen und ein eventuell bisher angezogenes Relais fällt sofort ab.

Bleibt noch das kleine stabilisierte 12-V-Netzteil, zu dem es nicht besonders viel zu sagen gibt. Da die Schaltung ohne Relais nur etwa 6 mA aufnimmt, richtet sich der Sekundärstrom des Trafos vor allem nach dem Strombedarf der verwendeten Relais. Für übli-

che 12-V-Relais mit 220-V/5-A-Kontakten sind etwa 50 mA anzusetzen. Da immer nur ein Relais angezogen sein kann, genügt ein Trafo mit 12 V/100 mA sekundär in den meisten Fällen. Die Belastbarkeit der Relaiskontakte richtet sich nach der anzuschließenden Gerätschaft.

Da es Glimmlampen-LDR-Optokoppler nicht fertig zu kaufen gibt, muß man sie selbst anfertigen. Am besten klebt man Glimmlampe und LDR lichtdicht in ein kurzes Kunststoffrohr geeigneten Durchmessers ein. Nicht zuletzt sollte man die komplette Schaltung in ein gut isoliertes Gehäuse einbauen, da hier ja mit Netzspannung gearbeitet wird.