

# Overspanningsbeveiliging 051

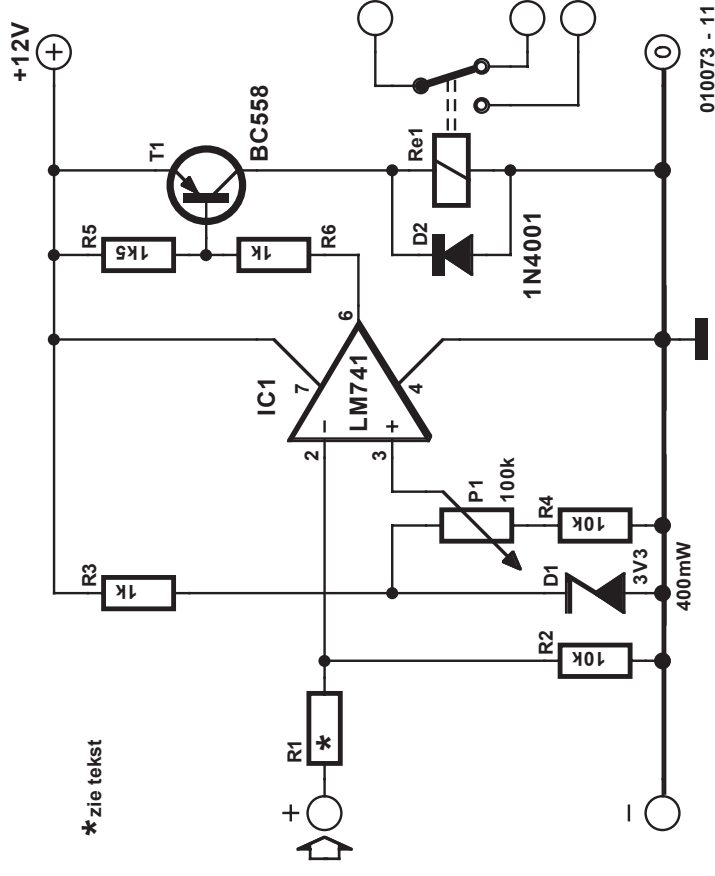
W. v.d. Voet

Het gaat hier om een volgens een geijkt recept opgezette beveiliging tegen te hoge spanningen, die naar eigen wens kan worden gedimensioneerd. De schakeling kan eventueel ook dienen om juist te lage spanningen te detecteren; in dat geval moeten de ingangen van IC1 worden verwisseld.

De werking is simpel. Wanneer de ingangsspanning te hoog wordt, dan wordt ook de spanning op pen 2 (inverterende ingang) van IC1 hoger dan de referentiespanning op pen 3 (niet-inverterende ingang). De uitgang van de opamp wordt in dat geval dus 'laag'. (Het is net als in de wiskundeles: *hoger* maal *inverterend* kun je voorstellen als + maal – en dat levert – op.) Hierdoor wordt T1 open gestuurd, die op zijn beurt spanning toevoert aan het relais. De contacten van het relais kunnen vervolgens worden gebruikt om het te beveiligen apparaat spanningsloos te maken.

De schakeling heeft geen hysteresis, dus het zou in principe kunnen voorkomen dat het relais wat gaat klapperen. In de praktijk zal dat wel meevallen, want door het afschakelen van het apparaat dat beschermd wordt, zal de spanning immers nog wat meer stijgen

\* zie tekst

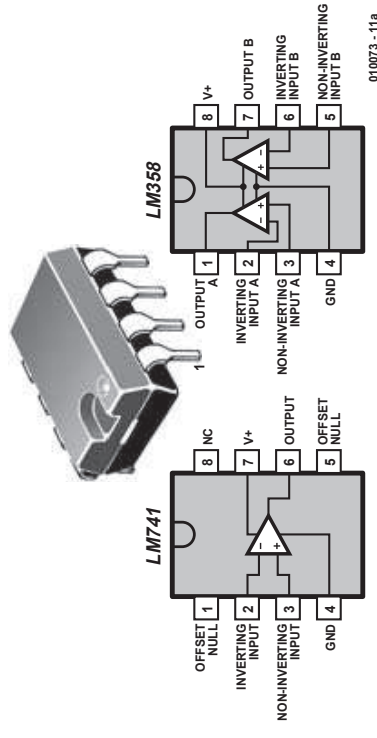


Als voedingsspanning van de schakeling is 12 V gekozen, maar in de praktijk is elke spanning tussen 12 en 24 V bruikbaar. De spoel van het relais moet wel werken op de gekozen voedingsspanning; dus kies de relaisspanning gelijk aan de voedingsspanning of – als u al een relais hebt –, kies de voe-

dingsspanning gelijk aan de relaispoelspanning. Het hoeft allemaal niet zo nauwkeurig, zolang u maar binnen plus of min 10% blijft. Denk er voorts aan dat een BC558 (T1) hoogstens 50 mA kan schakelen. Trekt het relais meer stroom, vervang hem dan door een BC516; die kan maximaal 0,5 A (in de praktijk 0,25 A) schakelen.

Dan de dimensionering van de overige componenten.

De referentiespanning wordt eenvoudig met een zener (D1) gemaakt. De zenerwaarde is op zich niet kritisch, een waarde van rond de 5,1 V is misschien zelfs iets beter dan de hier aangegeven 3,3 V, omdat dan het verloop van de zenerspanning als gevolg van temperatuurveranderingen kleiner is. U kunt R3 zo kiezen dat er tenminste 3 mA door de zener loopt, dat is voldoende. Let wel goed op het volgende: de ingangsspanning waarbij de 741 schakelt moet volgens de datasheet altijd 1,5 V hoger zijn dan de spanning op pen 4 (dit is de zogenaamde common-mode-spanning). Dus in dit geval P1 niet dusdanig verdraaien dat de spanning op pen 3 lager dan 1,5 V wordt. In de praktijk kunt u wel iets lager gaan, tot ongeveer 1 V. Het is daarom wellicht beter voor R4 47 k $\Omega$  tot 100 k $\Omega$  te nemen; dan is het instelbereik wel wat kleiner maar kunt u geen fouten



maken. Wilt u per se een instelbereik tot 0 V, dan moet u een andere opamp kiezen, bijvoorbeeld de helft van een LM358. Tot slot de keuze van R1. Deze weerstand vormt samen met R2 een spanningsdeler. R1 moet u zo kiezen dat op pen 2 een spanning ontstaat die ongeveer gelijk is aan de spanning op de looper van P1 als die zich in de middenstand bevindt; dus ca. 2,4 V. Voor de berekening geldt dat R1 gelijk is aan de gewenste omschakelspanning, verminderd met 2,4 V, gedeeld door 240  $\mu$ A. Als u dus een spanning van 100 V wilt bewaken, dan wordt R1 407 k $\Omega$ ; in de praktijk kiest u dan 390 k $\Omega$ . De stroomopname van de schakeling bedraagt enkele mA plus de relaisstroom.