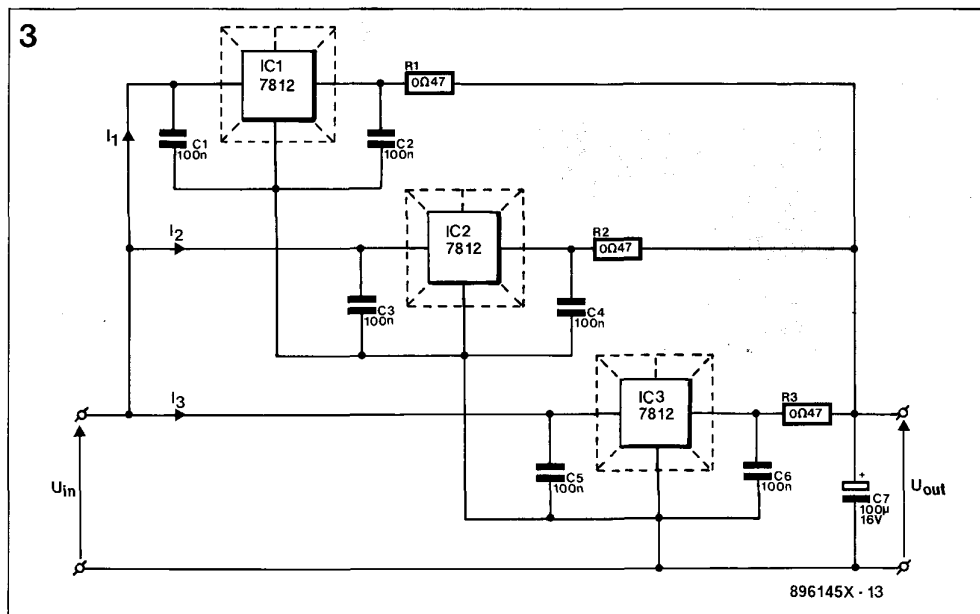
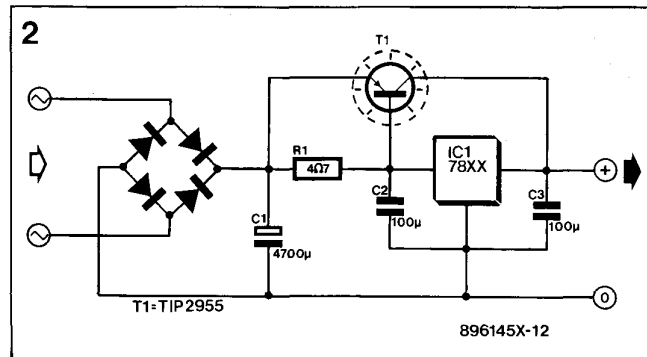


Figuur 1. Het schema van een voeding met een standaard spanningsregelaar. Maximale uitgangsstroom: 1 A of 1,5 A.

Figuur 2. Opvoeren van de maximale uitgangsstroom met een shunt-transistor.

Figuur 3. Drie spanningsregelaars parallel geschakeld. De weerstanden moeten voor een gelijkmatige stroomverdeling zorgen.



ingebouwd. Het zou daarom fijn zijn als je ook bij een zware voeding alleen van deze IC's gebruik kon maken.

Parallel

Wat doe je bij batterijen als de stroom te laag is? Juist, je neemt er een aantal parallel. Maar als je spanningsregelaars zonder meer parallel schakelt, dan is dat vragen om moeilijkheden. Het probleem wordt veroorzaakt doordat de uitgangsspanning van de afzonderlijke spanningsregelaars iets kan verschillen. De fabrikanten geven een tolerantie, een maximale afwijking, van 5% op. Bij parallel schakelen zal daarom alle stroom door maar één regelaar geleverd worden; de regelaar met toevallig de hoogste uitgangsspanning. De ander hobbelt er maar een beetje bij en misschien slaat de hele zaak "op tilt" omdat de ene regelaar de andere gaat voeden waarbij oscillaties kunnen ontstaan. Dit probleem is te omzeilen

door beide regelaars een kunstmatige uitgangsweerstand te geven (bij batterijen is een dergelijke weerstand als het ware inwendig al aanwezig). Deze weerstanden zorgen voor een goede stroomverdeling tussen de spanningsregelaars onderling. De grootte van de weerstand moet afgestemd zijn op de te verwachten maximale afwijkingen tussen de uitgangsspanning van de verschillende regelaars. Neem bijvoorbeeld een 7812. 5% afwijking (de in de datasheets gespecificeerde maximum waarde) in de uitgangsspanning betekent 600 mV spanningsverschil. Over die uitgangsweerstanden zou, bij volle belasting (1 A of 1,5 A per regelaar), een spanning moeten vallen die in elk geval beduidend groter is dan die 600 mV. Het nadeel is duidelijk: er valt behoorlijk wat spanning over die weerstanden en de uitgangsspanning zelf wordt lager. Kies daarom een kompro-

mis. Maak de uitgangsweerstanden relatief klein, maar controleer wel de stroomverdeling tussen de spanningsregelaars onderling.

Een praktijkvoorbeeld

In figuur 3 staat een schema met drie 7812's. Deze schakeling levert dus een spanning van ongeveer 12 V en een uitgangsstroom van drie maal 1 A of drie maal 1,5 A (als 7812CV's gebruikt worden). Nadat de schakeling op experimenteerprint werd opgebouwd, hebben we de stroomverdeling opgemeten. De uitgangsstroom van de afzonderlijke spanningsregelaars kan trouwens het beste gemeten worden door de spanning over de uitgangsweerstand ($R1 \dots R3$) te meten. In de praktijk bleek er toch nog wel een aanzienlijk verschil te bestaan tussen de afzonderlijke stromen. Het verhogen van de weerstanden om een betere stroomverdeling te

krijgen is niet echt aantrekkelijk. De uitgangsspanning zal daardoor onder belasting alleen maar lager worden. Gelukkig is zo'n scheve stroomverdeling niet zo heel erg. Als de spanningsregelaar die aanvankelijk het meeste stroom levert op zijn tenen moet lopen omdat ie de maximale uitgangsstroom benadert, dan zal vanzelf zijn spanning beginnen te dalen door de interne overbelastingsbeveiliging. Vanaf dat punt zullen de andere regelaars bijspringen.

Andere uitgangsspanning

Het type spanningsregelaar bepaalt in principe de uitgangsspanning. Is een andere spanning gewenst, kies dan een ander regelaartype. De tolerantie op de uitgangsspanning is relatief (een percentage van de nominale uitgangsspanning en geen absolute spanningsafwijking). Daarom moet de te gebruiken waarde voor de serieweerstanden evenre-