

De LT2940, een vermogensmeter in IC-vorm

Bepaalt het vermogen onafhankelijk van de voedingsspanning

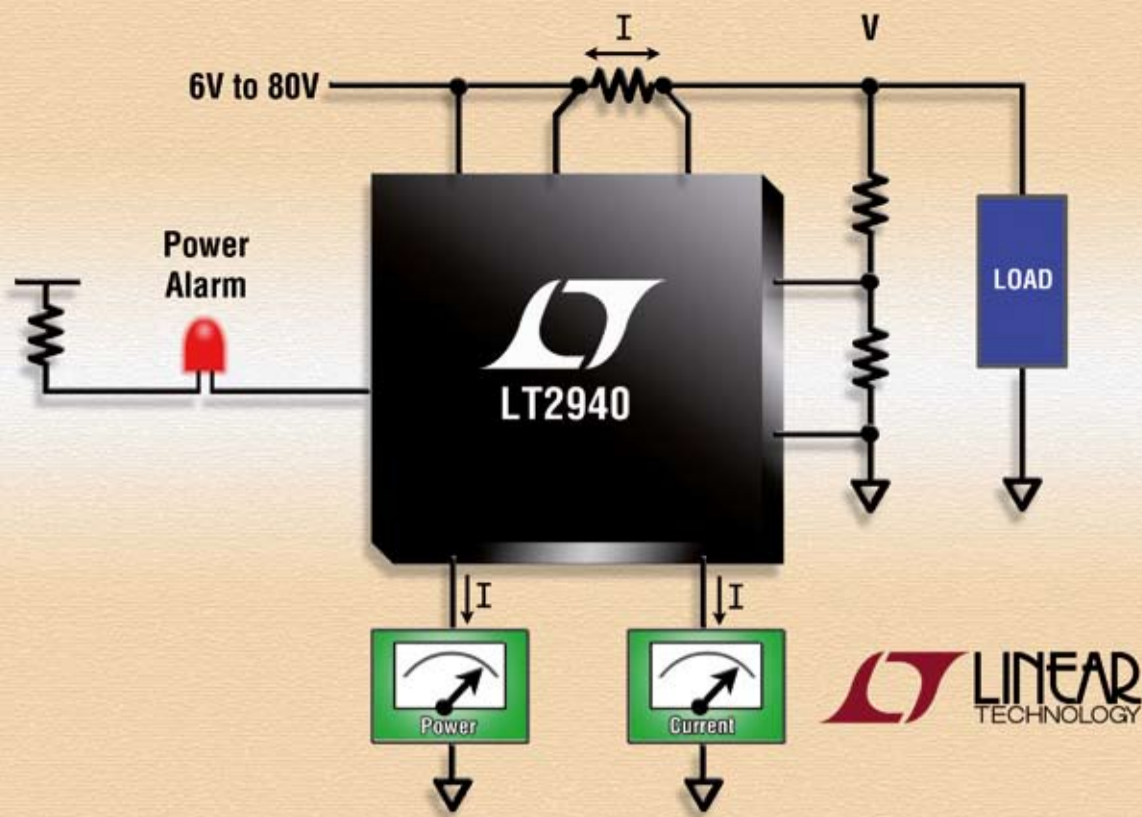
Op pagina 14 in deze uitgave van e-totaal wordt beschreven wat voor soort problemen er op kunnen treden bij het meten van het vermogen. In dat verhaal gaat het om metingen die uitgevoerd worden met speciaal voor power-metingen bedoelde instrumenten. Soms komt het echter voor dat een schakeling voorzien moet worden van een vermogensmeter. In dat geval is het niet handig om een complete power-meter op te nemen. Een nieuw IC van Linear Technology maakt het gemakkelijk om elke schakeling te voorzien van een power-meter die zowel spanning als stroom meet en dus echt voedingsspanning-onafhankelijk werkt

In een schakeling die op een vaste voedingsspanning werkt, kan het vermogen simpelweg in de gaten gehouden worden door alleen de stroom te meten. Helaas is dit lang niet altijd het geval. Neem bijvoorbeeld alle applicaties die gebruik maken van batterij- of accuvoeding. Tegen de tijd dat de lading voor een groot deel verbruikt is, is de klemspanning behoorlijk gedaald en levert de methode om het vermogen te meten door alleen de stroom te meten niet echt meer een betrouwbare waarde op.

Willen we echt het opgenomen vermogen meten, dan moeten zowel de stroom als de spanning gemeten worden waarna de meetwaarden met elkaar vermenigvuldigd dienen te worden, want voor het vermogen geldt nu eenmaal $P = U \times I$. Het meten van de spanning en de stroom is niet ingewikkeld, maar voor de berekening komt wat meer kijken en het is juist dat stuk dat maakt dat de LT2940 zo handig is. Zoals in figuur 1 te zien is, bevat het IC namelijk alle benodigde elektronica om deze klus te klaren. Daarnaast is het IC nog voorzien van een stukje schakellogica dat voor diverse taken ingezet kan worden. Hierbij moet u denken aan beveiligingen op het moment dat het opgenomen vermogen te hoog wordt, maar wie de datasheet doorneemt, ziet nog veel meer creatieve oplossingen met dit stukje logica.

Zoals in het blokschema te zien is, heeft het IC een tweetal ingangen voor zowel de stroom als de spanning - bij de stroom gaat het overigens ook om een spanningsingang. Door een externe shuntweerstand wordt namelijk de stroom die er loopt, eerst omgezet in een spanning. Achter de beide ingangen zijn verschilversterkers geplaatst. Hierdoor kunnen zowel positieve als negatieve stromen gemeten worden. Wel moet het potentiaal op alle ingangen hoger zijn dan GND. Voor de spanningsingangen geldt vervolgens dat de maximale spanning op de ingangen $V+$ en $V-$ niet hoger dan 36 V ten opzichte van GND mag zijn en 100 V voor de stroomingangen $I+$ en $I-$. Voor de verschilspanning tussen de pennen $V+$ en $V-$ geldt dat deze voor een volle schaal maximaal ± 8 V mag zijn en voor de pennen $I+$ en $I-$ ± 200 mV voor een volle schaal.

Voor zowel de gemeten stroom als het gemeten vermogen zijn er aparte uitgangen (IMON voor de stroom en PMON voor het vermogen). Beide leveren een stroom die ± 200 μ A bij volle schaal bedraagt. Met behulp van een weerstand kan deze stroom omgezet worden in een spanning. In totaal ontstaat er dan de schakeling zoals in figuur 2 te zien is. In de datasheet van dit IC wordt een groot aantal formules gegeven om op een goede manier de waarde voor de weerstand R_{sense} en R_1 en R_2 te kunnen berekenen zodat uiteindelijk met een behoorlijk hoge nauwkeurigheid het vermogen bepaald kan worden. Verwacht overigens niet een nauwkeu-



righeid die te vergelijken is met de specificaties van een echte vermogensmeter. Bij deze schakeling mag u blij zijn met een waarde van 5%.

Een voorbeeld

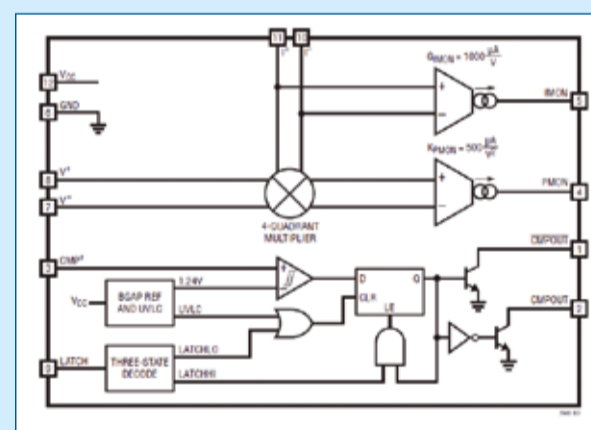
De schakeling in figuur 2 toont het basisschema van een vermogensmeter. Een meer realistisch schakeling is te zien in figuur 3. Hier gaat het om een vermogensmeter voor schakelingen die werken op een voedingsspanning van 6...80 V en er een stroom loopt tot 10 A. In de figuur is ook te zien hoe het verloop van de spanning op de PMON-uitgang zal zijn als functie van de ingangsspanning en de stroom. Doordat de uitgang PMON gekoppeld is aan de ingang $CMP+$ ontstaat er een extra schakeling die in dit geval een LED laat branden als de uitgangsspanning op PMON hoger wordt dan 1,24 V, hetgeen bij de in deze schakeling gekozen waarden voor de meetweerstand neer komt op een waarde van 60 W.

Zoals te zien is, wordt de schakeling gevoed uit dezelfde bron als die voor de belasting. Om het IC zo breed mogelijk in te kunnen zetten, heeft hij daarom een zeer groot voedingsspanningsbereik. Dit loopt tot 100 V, hetgeen ruim vol-

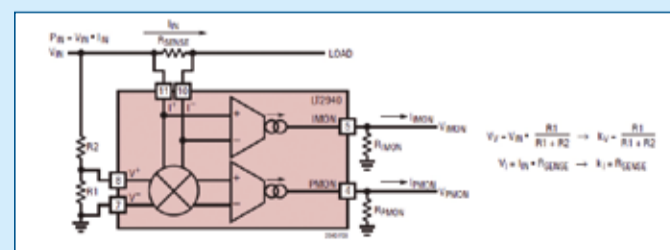
doende is voor heel veel applicaties. Ook kan het IC ingezet worden voor het meten van AC-vermogens door toevoeging van transformatoren in de meetleidingen.

De datasheet geeft daarover meer informatie. Deze is te vinden op www.linear.com.

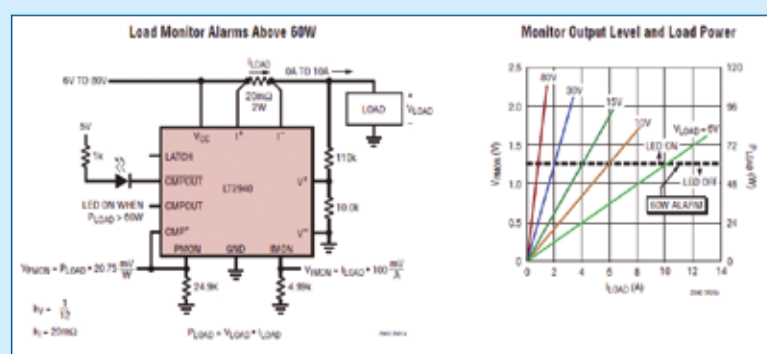
Ewout de Ruiter



Figuur 1. Het blokschema van de LT2940. Het bovenste deel bevat het meetcircuit.



Figuur 2. Het basisschema om met de LT2940 vermogens te kunnen meten.



Figuur 3. Een vermogensmeter die tevens voorzien is van een indicator die aangeeft als de het gemeten vermogen groter wordt dan 60 W.