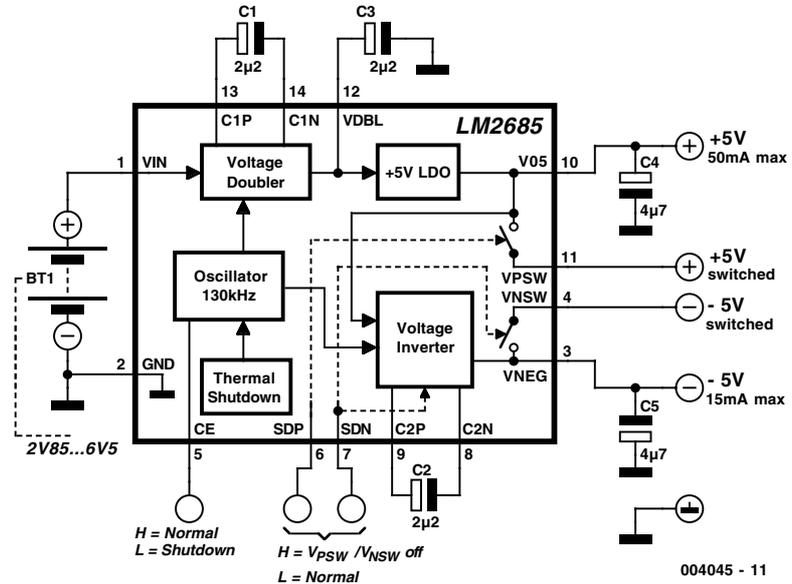


Von Gregor Kleine

Für kleine, batteriebetriebene Operationsverstärkerprojekte und Anschaltungen benötigt man häufig eine symmetrische Betriebsspannung von ± 5 V. Ein einfach anzuwendender Baustein zur Erzeugung dieser beiden Spannungen ist der LM 2685 von National Semiconductor. Er enthält einen Switched-Capacitor-Spannungsverdoppler mit nachgeschaltetem 5-V-Regler. An dieser Ausgangsspannung wird dann ein Spannungsinverter ebenfalls in SC-Technik betrieben, der mit im gleichen IC integriert ist. Die Außenbeschaltung beschränkt sich auf zwei Pump- und drei Ladeelkos.

Der Schaltkreis verarbeitet Eingangsspannungen zwischen +2,85 V und +6,5 V und ist damit bestens für Batterieversorgung geeignet. Zunächst wird diese Spannung auf einen mit 130 kHz betriebenen Spannungsverdoppler gegeben, dessen externer Kondensator C1 an den Pins 13 und 14 angeschlossen ist. Die Ausgangsspannung dieses Verdopplers wird an Pin 12 mit dem Elko C3 geiebt. Für Eingangsspannungen im Bereich +5,4...6,5 V schaltet der Verdoppler ab und gibt die Eingangsspannung direkt auf den folgenden +5-V-Lo-



Dropout-Regler, der mit bis zu 50 mA belastbar ist. Siebelko ist hier C4.

Um die -5V-Ausgangsspannung zu erzeugen, braucht die +5V-

Spannung nur noch invertiert zu werden. Dazu dient ein getakteter Power-MOS-Schalter, der den Kondensator C2 (Pins 8 und 9) zunächst auflädt und anschließend umpolt. Diese zerhackte Spannung muss nun noch am Ausgang mit C5 gesiebt werden. Die unregelmäßige -5V-Spannung ist mit immerhin noch 15 mA belastbar.

Der Spannungswandler LM 2685 verfügt noch über einen Chip-Enable-Eingang (CE) und zwei Steuereingänge: SDP (= Shut Down Positive) und SDN (= Shut Down Negative). Wird CE auf Low gesetzt, so schaltet der ganze Baustein ab (= Shutdown) und der Stromverbrauch geht auf typisch $6 \mu\text{A}$ zurück. Damit kann man über CE die angeschlossene Schaltung ein- und ausschalten, ohne die Batterie abklemmen zu müssen.

Mit SDP und SDN kann man die Ausgänge V_{PSW} beziehungsweise V_{NSW} schalten. Über zwei niederohmige CMOS-Schalter sind diese beiden Pins mit den Spannungsausgängen verbunden. Damit hat man auf der negativen Seite einen einzeln schaltbaren Ausgang zur Verfügung, wobei auch der Span-

nungsinverter abgeschaltet wird. Das Abschalten mittels SDP führt neben dem Öffnen des Schalters auch noch zum Stilllegen des internen Oszillators. Damit ist aber für den -5V-Spannungsinverter keine Eingangsspannung mehr vorhanden, so dass diese auch wegfällt. Die Steuereingänge SDP und SDN sind Low (entspricht $< 0,8 \text{ V}$) bei Normalbetrieb und High ($> 2,4 \text{ V}$) zum Abschalten der zugehörigen Spannung.

Der LM 2685 ist auf der positiven Ausgangsspannung kurzschlussfest. Vermieden werden muss aber auf jeden Fall ein Kurzschluss zwischen positiver und negativer Ausgangsspannung. Gegen thermische Zerstörung ist das IC durch eine Übertemperatursicherung geschützt: Bei etwa $150 \text{ }^\circ\text{C}$ Chip-temperatur schaltet sich der Baustein selbstständig ab.

Die genaue Typenbezeichnung des ICs lautet LM 2685MTC. Der Spannungswandler steckt in einem TSSOP14-SMD-Gehäuse. Der Hersteller National Semiconductor ist im Internet erreichbar unter: www.national.com