

Aufwärts-/Abwärtsschaltregler

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Eingangsspannung	U_E	-0,3	7	V
Lagertemperatur	ϑ_L	-65	150	°C
Betriebs-Sperrschichttemperatur	ϑ_j	-40	150	°C

Kennwerte ($\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Eingangsspannung	U_E	0,3		5,5	V
Ausgangsspannung					
TPS61200	U_A	1,8		5,5	V
TPS61201, bei $U_E < U_A$	U_A	3,27	3,3	3,33	V
TPS61202, bei $U_E < U_A$	U_A	4,95	5,0	5,05	V
Spannung am Pin FB					
beim TPS61200	U_{FB}	495	500	505	mV
Schaltfrequenz	f_S	1,25		1,65	MHz
mittlere Schaltstromgrenze					
bei $U_A = 3,3\text{ V}$	I_A	1,2	1,35	1,5	A
Ausregelung bei Änderung					
der Eingangsspannung	ΔU_{AE}		0,1	0,5	%
der Last	ΔU_{AA}		0,1	0,5	%
Ruheströme					
Pin VIN	I_{E0}		1	2	μA
Pin VOUT	I_{A0}		50	70	μA
Pin VAUX	I_{B0}		4	6	μA
Leckstrom in Schaltspule	I_{L0}		0,01		μA
Betriebstemperatur	ϑ_B	-40		85	°C
Betriebs-Sperrschichttemperatur	ϑ_j	-40		125	°C
Wärmewiderstand	R_{ja}		48,7		K/W
Verlustleistung bei $\vartheta_B \leq 25^\circ\text{C}$	P_V		2054		mW
Verlustleistungs-					
reduzierung bei $\vartheta_B > 25^\circ\text{C}$	ΔP_V		21		mW/K

Kurzcharakteristik

- feste Ausgangsspannung von 3,3 V bzw. 5 V oder einstellbare Ausgangsspannung von 1,8 V bis 5,5 V
- kombinierter Aufwärtsschaltregler und Abwärtsschaltregler
- Wirkungsgrad $> 90\%$ bei $U_E \geq 2,4\text{ V}$, $U_A = 3,3\text{ V}$, $I_A = 300\text{ mA}$ bzw. bei $U_E \geq 3\text{ V}$, $U_A = 5\text{ V}$, $I_A = 600\text{ mA}$
- im QFN-10-Gehäuse (SMD) verfügbar

Beschreibung

Die IC-Familie TPS6120x umfasst zwei Schaltregler mit fester Ausgangsspannung (TPS61201, $U_A = 3,3\text{ V}$; TPS61202, $U_A = 5\text{ V}$) und ein Exemplar mit einstellbarer Ausgangsspannung (TPS61200, $U_A = 1,8 \dots 5,5\text{ V}$). Allen gemein ist, dass sie, abhängig vom Verhältnis der Eingangs- zur Ausgangsspannung, umschaltfrei sowohl als Aufwärts- als auch als Abwärtsschaltregler arbeiten können.

Hersteller

Texas Instruments, www.ti.com

Bezugsquelle

Segor Electronics, www.segor.com TPS61200

Anschlussbelegung

- Pin 1: Betriebsspannung (VAUX)
 - Pin 2: Ausgangsspannung (VOUT)
 - Pin 3: Spule (L)
 - Pin 4: Masse Leistungsteil (PGND)
 - Pin 5: Eingangsspannung (VIN)
 - Pin 6: Freigabe (EN)
 - Pin 7: Unterspannungseingang (UVLO)
 - Pin 8: Leistungssparmodus (PS)
 - Pin 9: Masse der Steuerung (GND)
 - Pin 10: Spannungsrückführung (FB)
- Das Pad auf der Unterseite des IC dient zum Abführen der Verlustleistung und ist mit PGND zu verbinden.

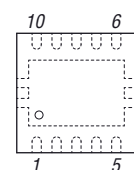


Bild 2: Anschlussbelegung (QFN-10; Gehäuseabmessungen 3 mm x 3 mm)

Blockschaltbild

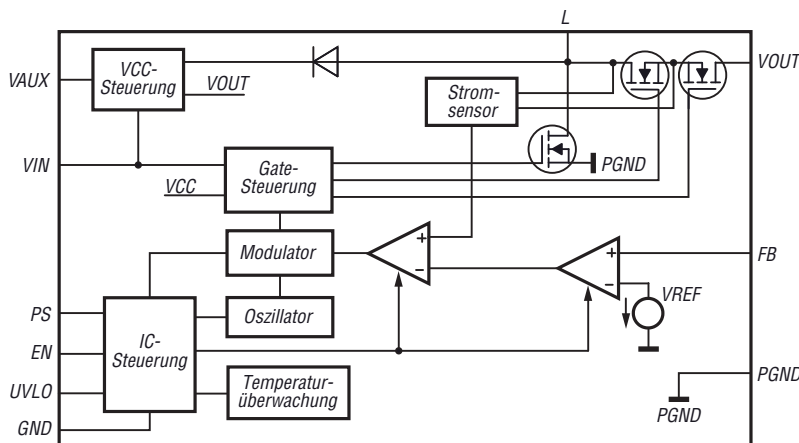


Bild 1: Blockschaltbild des TSP6120x

Wichtige Diagramme

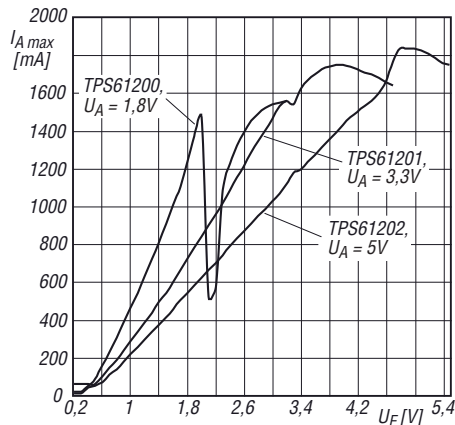


Bild 3: Abhängigkeit des maximalen Ausgangsstroms I_{Amax} von der Eingangsspannung U_E bei unterschiedlichen Ausgangsspannungen U_A

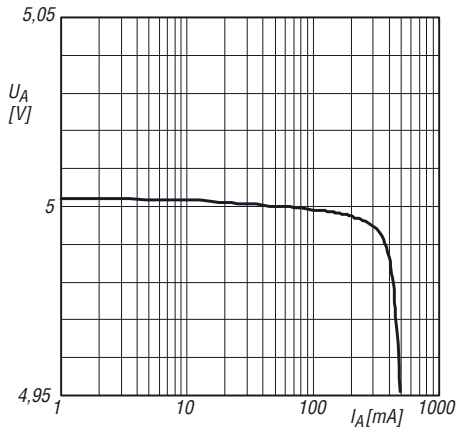


Bild 4: Abhängigkeit der Ausgangsspannung U_A vom Ausgangsstrom I_A bei einer Eingangsspannung $U_E = 2,4$ V beim TPS61202

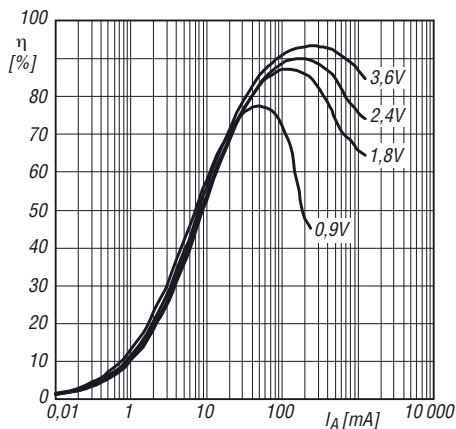


Bild 5: Abhängigkeit des Wirkungsgrads η vom Ausgangsstrom I_A bei einer Ausgangsspannung $U_A = 5$ V und unterschiedlichen Eingangsspannungen U_E beim TPS61202

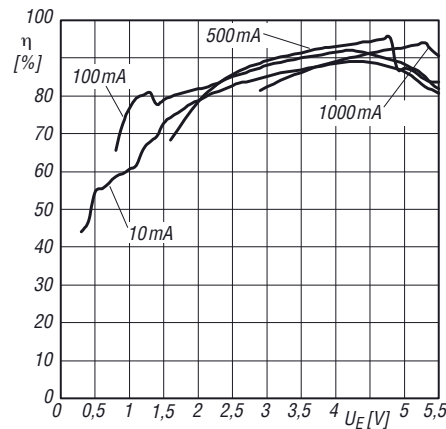


Bild 6: Abhängigkeit des Wirkungsgrads η von der Eingangsspannung U_E bei einer Ausgangsspannung $U_A = 5$ V und unterschiedlichen Ausgangsströmen I_A beim TPS61202

Funktion

Beim TPS612000 ist die Ausgangsspannung U_A durch den Spannungsteiler R1/R2 einstellbar, wobei der Querstrom 100-mal größer sein sollte als der in den Anschluss FB fließende Strom I_{FB} . Bei $I_{FB} = 0,01 \mu A$ beträgt die Spannung $U_{FB} = 500$ mV. R2 ist kleiner 500 k Ω zu wählen, 200 k Ω werden empfohlen.

$$R1 = R2 \cdot \left(\frac{U_A}{U_{FB}} - 1 \right)$$

Der Spannungsteiler R3/R4 legt die Spannung U_{Emin} fest, die minimal anliegen muss, bevor der IC anschwingt. Der Querstrom ist 100-mal größer als der in den Anschluss UVLO fließende Strom I_{UVLO} zu wählen. Bei $I_{UVLO} = 0,01 \mu A$ beträgt $U_{UVLO} = 250$ mV. Für R4 wird ein Widerstand im Bereich von 250 k Ω empfohlen.

$$R3 = R4 \cdot \left(\frac{U_{Emin}}{U_{UVLO}} - 1 \right)$$

Für die Spule L1 sollten 1,5 μH bis 4,7 μH Verwendung finden. Der untere Wert ist möglichst nicht zu unterschreiten. 2,2 μH sind das Optimum im Hinblick auf den gesamten Eingangs- und Ausgangsspannungsbereich.

Über den Anschluss PS lässt sich der Ruhemodus des Schaltreglers aktivieren: High \rightarrow nicht aktiv, Low \rightarrow aktiv.

Applikationsschaltung

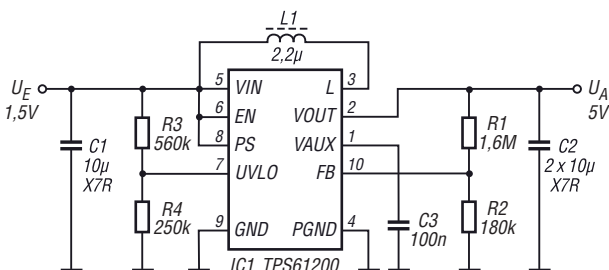


Bild 7: Schaltregler mit dem TSP61200, der aus einer Eingangsspannung von 1,5 V eine Ausgangsspannung von 5 V erzeugt; die minimal verwertbare Eingangsspannung ist auf 0,85 V eingestellt.