



4,5 V bis 14,5 V Eingangsspannung, 6 A integrierte Stromversorgungslösung mit einem Synchronabwärtswandler

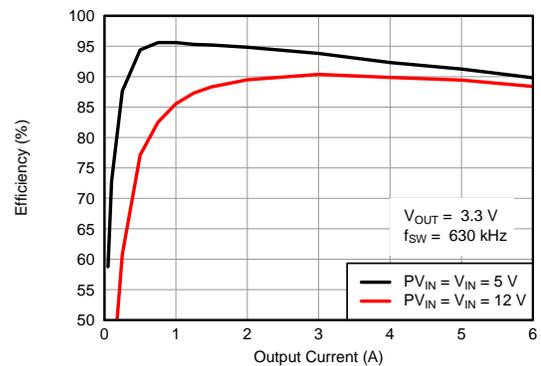
Check for Samples: [TPS84620](#)

MERKMALE

- Voll integrierte Stromversorgungslösung ermöglicht einen geringen Platzbedarf und ein niedriges Profil
- Wirkungsgrade bis zu 96 %
- Großer Ausgangsspannungsbereich 1,2 V bis 5,5 V, mit 1 % Referenzausgangsspannungsgenauigkeit
- Optionale geteilte Stromversorgung ermöglicht geringe Eingangsspannungen bis 1,7 V
- Verstellbare Schaltfrequenz (480 kHz bis 780 kHz)
- Mit einem externen Taktsignal synchronisierbar
- Verstellbarer langsamer Start
- Sequencing der Ausgangsspannung
- Power Good-Ausgang
- Programmierbarer Unterspannungsschutz (UVLO)
- Ausgangsüberstromschutz
- Übertemperaturschutz
- Pre-bias Output Start-up
- Betriebstemperaturbereich: -40 °C bis 85 °C
- Verbesserte thermische Leistung; 13 °C/W
- Erfüllt EN55022 Klasse B für Abstrahlung
- Zum leichteren Design können Sie die Software SwitcherPro™ nutzen
<http://www.ti.com/tps84620>

ANWENDUNGEN

- Breitband- und Kommunikationsinfrastruktur
- Automatisierte Prüf- und medizinische Einrichtungen
- Kompaktes PCI / PCI Express / PXI Express
- DSP und FPGA Point of Load-Anwendungen
- Kompakte Stromversorgungssysteme



BESCHREIBUNG

Der TPS84620RUQ ist eine kinderleicht zu nutzende integrierte Stromversorgungslösung, die einen 6 A DC/DC-Schaltwandler mit Leistungs-MOSFETs, einer Spule und passiven Komponenten in einem kompakten BQFN-Gehäuse vereint. Diese Komplettlösung zur Stromversorgung kommt mit lediglich drei externen Komponenten aus und erübrigt die Kompensation der Regelschleife so wie die Auswahl der Spule.

Das $9 \times 15 \times 2,8$ mm große BQFN-Gehäuse lässt sich problemlos auf Leiterplatten auflöten und ermöglicht ein kompaktes Point-of-Load-Design mit mehr als 90 % Wirkungsgrad sowie einer hervorragenden Wärmeableitung bei einem thermischen Widerstand von der Kontaktstelle zur Umgebung von 13 °C/W . Dieses Bauteil liefert den vollen 6 A Ausgangsnennstrom bei einer Umgebungstemperatur von 85 °C ohne Luftströmung.

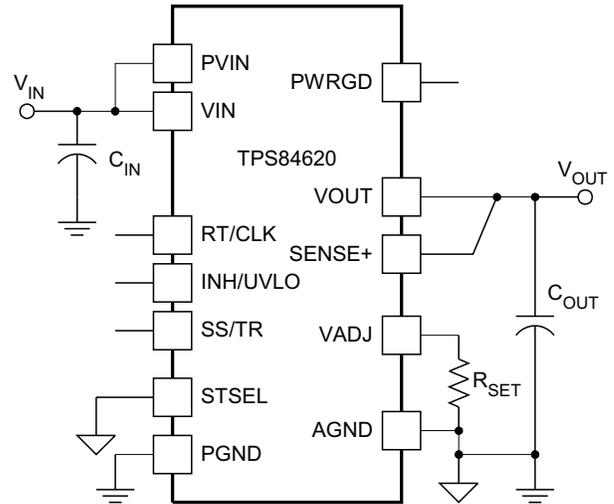


Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

SwitcherPro ist ein Warnzeichen von Texas Instruments.

Das TPS84620 bietet die Flexibilität und Funktionen eines eigenständigen Point-of-Load-Designs und eignet sich ideal zur Versorgung von Hochleistungs-DSPs und FPGAs. Die fortschrittliche Gehäusetechnologie bietet eine robuste und zuverlässige Stromversorgungslösung, die mit standardmäßigen QFN-Montage und Testverfahren kompatibel ist.

VEREINFACHTE ANWENDUNG



UDG-10021



This integrated circuit can be damaged by ESD. Texas Instruments recommends that all integrated circuits be handled with appropriate precautions. Failure to observe proper handling and installation procedures can cause damage.

ESD damage can range from subtle performance degradation to complete device failure. Precision integrated circuits may be more susceptible to damage because very small parametric changes could cause the device not to meet its published specifications.

BESTELLINFORMATIONEN

Aktuelle Gehäuse- und Bestellinformationen finden Sie im Zusatz Gehäuseoptionen am Ende dieses Datenblatts oder auf der Website von TI unter www.ti.com.

ABSOLUTE GRENZDATEN⁽¹⁾

über den Betriebstemperaturbereich (wenn nicht anders angegeben)		WERT	EINHEIT
Eingangsspannung	V _{in}	–0,3 bis 16	V
	PVIN	–0,3 bis 16	V
	INH/UVLO	–0,3 bis 6	V
	BOOT	–0,3 bis 27	V
	VADJ	–0,3 bis 3	V
	Komp	–0,3 bis 3	V
	PWRGD	–0,3 bis 6	V
	SS/TR	–0,3 bis 3	V
	STSEL	–0,3 bis 3	V
	RT/CLK	–0,3 bis 6	V
Ausgangsspannung	BOOT-PH	0 bis 7	V
	PH	–1 bis 20	V
	PH 10ns Transient	–3 bis 20	V
V _{DIFF} (GND zur freiliegenden Pad)		–0,2 bis 0,2	V
Eingangsstrom	RT/CLK	±100	µA
	PH	Strombegrenzung	Ein
Stromsenke	PH	Strombegrenzung	Ein
	PVIN	Strombegrenzung	Ein
	Komp	±200	µA
	PWRGD	–0,1 bis 5	mA
Junktion Betriebsperatur		–40 to 125 ⁽²⁾	°C
Lagerungstemperatur		–65 bis 150	°C

- (1) Belastungen, die über die unter "Absolute Grenzdaten" angegebenen hinausgehen, können permanente Schäden am Bauteil verursachen. Es handelt sich hier nur um Belastungswerte. Die Funktionsfähigkeit des Bauteils unter diesen und allen anderen Bedingungen, die über die unter "Empfohlenen Betriebsbedingungen" angegebenen hinausgehen, kann hieraus nicht geschlossen werden. Wenn das Bauteil über längere Zeit hinweg den Bedingungen unter "Absolute Grenzdaten" ausgesetzt ist, kann dies die Zuverlässigkeit des Bauteils beeinträchtigen.
- (2) Thermische Informationen finden Sie in den Temperatur-Derating-Kurven im Abschnitt "Typische Eigenschaften".

THERMISCHE INFORMATIONEN

THERMISCHE METRIK ⁽¹⁾		TPS84620	EINHEITEN
		RUQ47	
		47 KONTAKTE	
θ_{JA}	Wärmewiderstand Chipanschluss zur Umgebung ⁽²⁾	13	°C/W
θ_{JCTop}	Wärmewiderstand Chipanschluss zur Umgebung (oben) ⁽³⁾	9	
θ_{JB}	Wärmewiderstand Chipanschluss zur Platine ⁽⁴⁾	6	
ψ_{JT}	Charakterisierungsparameter Chipanschluss zur Oberseite ⁽⁵⁾	2,5	
ψ_{JB}	Charakterisierungsparameter Chipanschluss zur Platine ⁽⁶⁾	5	
θ_{JCbott}	Wärmewiderstand Chipanschluss zum Gehäuse (unten) ⁽⁷⁾	N/A	

- (1) Weitere Informationen über herkömmliche und neue thermische Eigenschaften finden Sie im Applikationsbericht *Thermische Eigenschaften für IC-Gehäuse*, [SPRA953](#).
- (2) Der Wärmewiderstand zwischen Junction-zu-Umgebung bei klassischem Wärmestrom wird mit einer Simulation an einer High-K-Platine JEDEC-Standard wie in JESD51-7 vorgegeben in einer in JESD51-2a beschriebenen Umgebung ermittelt.
- (3) Der Wärmewiderstand Kontaktstelle-zu-Gehäuse (oben) wird durch die Simulation eines Kaltplattentests an der Gehäuseoberseite ermittelt. Es bestehen keine spezifischen JEDEC-Normen, eine ähnliche Beschreibung finden Sie jedoch im ANSI SEMI-Standard G30-88.
- (4) Der Wärmewiderstand Kontaktstelle-zu-Platine wird durch eine Simulation in einer Umgebung mit Ringkaltplattenvorrichtung zur Steuerung der Temperatur der gedruckten Schaltung wie in JESD51-8 beschrieben ermittelt.
- (5) Der Merkmalsparameter Kontaktstelle-zu-Oberfläche, ψ_{JT} , dient zur Schätzung der Kontaktstellentemperatur eines Bauteils in einem tatsächlichen System und wird unter Verwendung eines in JESD51-2A (Abschnitt 6 und 7) beschriebenen Verfahrens aus den Simulationsdaten zur Ermittlung von θ_{JA} abgeleitet.
- (6) Der Merkmalsparameter Kontaktstelle-zu-Oberfläche, ψ_{JB} , dient zur Schätzung der Kontaktstellentemperatur eines Bauteils in einem tatsächlichen System und wird unter Verwendung eines in JESD51-2A (Abschnitt 6 und 7) beschriebenen Verfahrens aus den Simulationsdaten zur Ermittlung von θ_{JA} abgeleitet.
- (7) Der Wärmewiderstand Kontaktstelle-zu-Gehäuse (unten) wird durch die Simulation eines Kaltplattentests an der freiliegenden Metallfläche (Power Pad) ermittelt. Es bestehen keine spezifischen JEDEC-Normen, eine ähnliche Beschreibung finden Sie jedoch im ANSI SEMI-Standard G30-88.

GEHÄUSESPEZIFIKATIONEN

TPS84620		EINHEIT
Gewicht		1,26 g
Brennbarkeit	Erfüllt UL 94 V-O	
MTBF-berechnete Zuverlässigkeit	Nach Bellcore TR-332, 50 % Belastung, $T_A = 40$ °C, Ground Benign	33,9 M-Stunden

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

über -40°C bis 85°C Umgebungstemperatur, $P_{VIN} = V_{IN} = 12\text{ V}$, $V_{OUT} = 1,8\text{ V}$, $I_{OUT} = 6\text{ A}$,

 $C_{IN1} = 2 \times 22\ \mu\text{F}$ Keramik, $C_{IN2} = 68\ \mu\text{F}$ Polytantal, $C_{OUT1} = 4 \times 47\ \mu\text{F}$ Keramik (wenn nicht anders angegeben)

PARAMETER		TESTBEDINGUNGEN		MIN	TYP	MAX	EINHEIT
I_{OUT}	Ausgangsstrom	$T_A = 85^{\circ}\text{C}$, natürliche Konvektion		0		6	Ein
V_{in}	Bias Eingangsspannungsbereich	Über I_{OUT} -Bereich		4.5		14.5	V
P_{VIN}	Schaltwandler Eingangsspannungsbereich	Über I_{OUT} -Bereich		1.7 ⁽¹⁾		14.5	V
$UVLO$	VIN-Unterspannungsschutz	VIN = steigend			4.0	4.5	V
		VIN = sinkend		3.5	3.85		
V_{OUT} (eingestellt)	Ausgangsspannungs-Einstellbereich	Über I_{OUT} -Bereich		1.2		5.5	V
V_{OUT}	Sollwertspannungstoleranz	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $I_{OUT} = 0\text{A}$				$\pm 1.0\%$ ⁽²⁾	
	Temperaturabweichung	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$, $I_{OUT} = 0\text{A}$				$\pm 0.3\%$	
	Leistungsregelung	Over P_{VIN} range, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $I_{OUT} = 0\text{A}$				$\pm 0.1\%$	
	Lastregelung	Over I_{OUT} range, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$				$\pm 0.1\%$	
	Ausgangsspannungsabweichung gesamt	Einschließlich Sollwert-, Leistungs-, Last- und Temperaturabweichung				$\pm 1.5\%$ ⁽²⁾	
η	Wirkungsgrad	$P_{VIN} = V_{IN} = 12\text{ V}$ $I_O = 3\text{ A}$	$V_{OUT} = 5\text{ V}$, $f_{SW} = 780\text{ kHz}$		93 %		
			$V_{OUT} = 3,3\text{ V}$, $f_{SW} = 630\text{ kHz}$		90 %		
			$V_{OUT} = 2,5\text{ V}$, $f_{SW} = 530\text{ kHz}$		89 %		
			$V_{OUT} = 1,8\text{ V}$, $f_{SW} = 480\text{ kHz}$		87 %		
			$V_{OUT} = 1,5\text{ V}$, $f_{SW} = 480\text{ kHz}$		85 %		
			$V_{OUT} = 1,2\text{ V}$, $f_{SW} = 480\text{ kHz}$		83 %		
		$P_{VIN} = V_{IN} = 5\text{ V}$ $I_O = 3\text{ A}$	$V_{OUT} = 3,3\text{ V}$, $f_{SW} = 630\text{ kHz}$		94 %		
			$V_{OUT} = 2,5\text{ V}$, $f_{SW} = 530\text{ kHz}$		92 %		
			$V_{OUT} = 1,8\text{ V}$, $f_{SW} = 480\text{ kHz}$		90 %		
			$V_{OUT} = 1,5\text{ V}$, $f_{SW} = 480\text{ kHz}$		88 %		
		$V_{OUT} = 1,2\text{ V}$, $f_{SW} = 480\text{ kHz}$		86 %			
	Ausgangsspannungswelligkeit	20 MHz Bandbreite			30		mV _{pp}
I_{LIM}	Überstromschwelle				11		Ein
	Einschwingverhalten	1,0 A/ μs Lastsprung von 50 bis 100 % $I_{OUT(max)}$	Erholungszeit		80		μs
			V_{OUT} Über-/Unterschwingen		60		mV
V_{INH-H}	Inhibit-Steuerung	Inhibit-High-Signal		1.30		Offen ⁽³⁾	V
V_{INH-L}		Inhibit-Low-Signal		-0.3		1.05	
	INH-Eingangsstrom	$INH < 1,1\text{ V}$			-1.15		μA
	INH-Hysteresestrom	$INH > 1,26\text{ V}$			-3.4		μA
$I_{I(stby)}$	Standby-Eingangsstrom	INH-Kontakt zu AGND			2	4	μA
Power Good	PWRGD-Schwellwerte	V_{OUT} steigend	Good		94%		
			Fehler		109%		
		V_{OUT} fallend	Fehler		91%		
			Good		106%		
	PWRGD-Niederspannung	$I(PWRGD) = 2\text{ mA}$				0.3	V
f_{SW}	Schaltfrequenz	Über VIN und I_{OUT} -Bereiche ist der RT/CLK-Kontakt OFFEN		400	480	560	kHz

(1) Die P_{VIN} -Mindestspannung beträgt 1,7 V oder ($V_{OUT} + 0,5\text{ V}$). Es gilt der jeweils größere Wert. VIN muss höher als 4,5 V sein.

(2) The stated limit of the set-point voltage tolerance includes the tolerance of both the internal voltage reference and the internal adjustment resistor. The overall output voltage tolerance will be affected by the tolerance of the external R_{SET} resistor.

(3) Dieser Steuerkontakt ist mit einem Pullup-Widerstand zur Eingangsspannung VIN verschaltet. Wenn er unbeschaltet belassen wird, wird das Modul aktiv, sobald die Eingangsspannung angelegt wird. Zur Steuerung wird ein kleiner MOSFET mit geringem Leckstrom (<100 nA) empfohlen. Legen Sie den Inhibit-Kontakt nicht an VIN oder an den Inhibit-Kontakt eines anderen Moduls. Weitere Informationen finden Sie im Anwendungsabschnitt.

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN ()

über $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ Umgebungstemperatur, $P_{VIN} = V_{IN} = 12\text{ V}$, $V_{OUT} = 1,8\text{ V}$, $I_{OUT} = 6\text{ A}$,

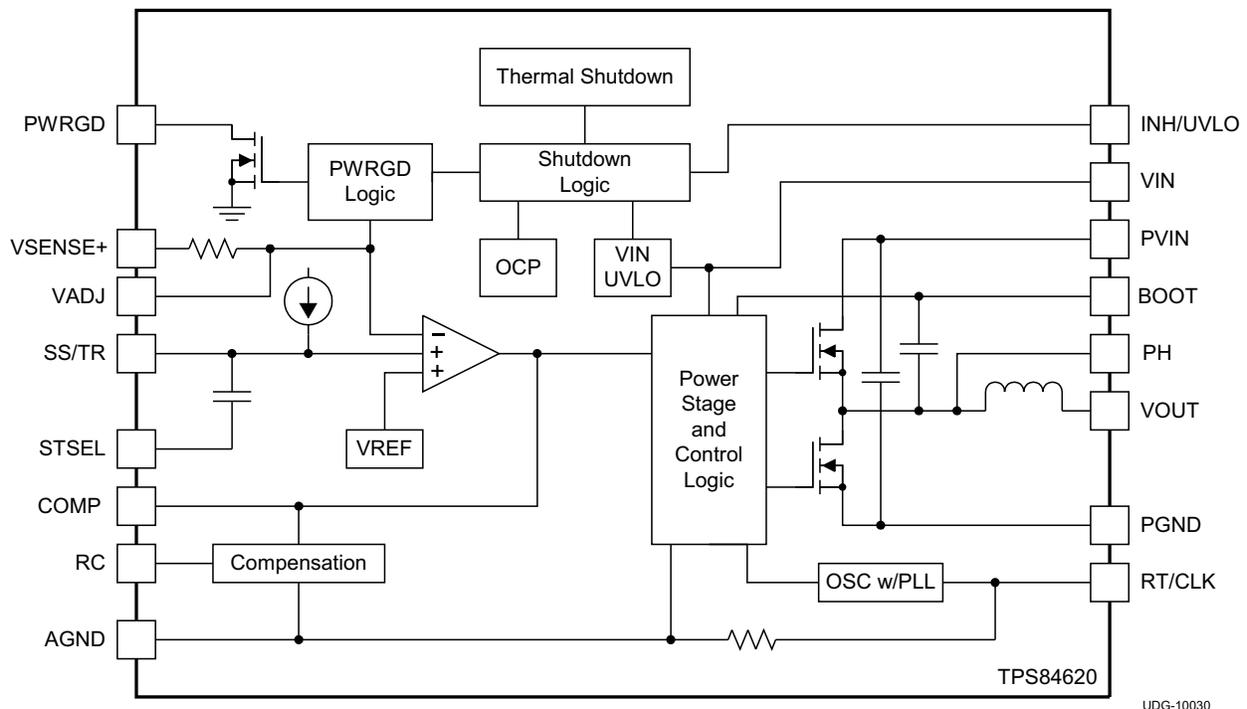
$C_{IN1} = 2 \times 22\text{ }\mu\text{F}$ Keramik, $C_{IN2} = 68\text{ }\mu\text{F}$ Polytantal, $C_{OUT1} = 4 \times 47\text{ }\mu\text{F}$ Keramik (wenn nicht anders angegeben)

PARAMETER		TESTBEDINGUNGEN	MIN	TYP	MAX	EINHEIT
f_{CLK}	Synchronisierungsfrequenz		480		780	kHz
V_{CLK-H}	CLK High-Level-Schwellenwert	CLK-Steuerung	2.0		5.5	V
V_{CLK-L}	CLK Low-Level-Schwellenwert				0.8	V
D_{CLK}	CLK-Einschaltdauer		20%		80%	
	Thermische Abschaltung	Thermische Abschaltung	160	175		$^{\circ}\text{C}$
		Hysterese für thermische Abschaltung		10		$^{\circ}\text{C}$
C_{IN}	Externe Eingangskapazität	Keramik	44 ⁽⁴⁾			μF
		Nicht keramisch	68 ⁽⁴⁾			
C_{OUT}	Externe Ausgangskapazität	Keramik	47 ⁽⁵⁾	200	1500	μF
		Nicht keramisch		220 ⁽⁵⁾	5000	
		Equivalent series resistance (ESR)				35

- (4) Für einen ordnungsgemäßen Betrieb ist ein 100- μF -Polymertantal- bzw. externer keramischer Kondensator über den Eingang hinweg (V_{IN} und $PGND$ angeschlossen) erforderlich. Platzieren Sie den Kondensator in der Nähe des Bauteils. Weitere Informationen finden Sie in [Tabelle 5](#). Beim Betrieb mit geteilten V_{IN} - und P_{VIN} -Schienen platzieren Sie einen 4,7- μF -Kondensator direkt am V_{IN} -Kontakt.
- (5) Wie viel Ausgangskapazität vorhanden sein muss, hängt von der Ausgangsspannung ab (siehe [Tabelle 3](#)). Die erforderliche Kapazität muss mindestens einen 1x 47- μF -Keramikkondensator beinhalten. Platzieren Sie den Kondensator in der Nähe des Bauteil. Wenn in der Nähe der Last ein weiterer Kondensator platziert wird, verbessert sich dadurch die Reaktion der Regler und das Einschwingverhalten. Weitere Informationen finden Sie in [Tabelle 3](#) und [Tabelle 5](#).

BAUTEILINFORMATIONEN

BLOCKDIAGRAMM



UDG-10030

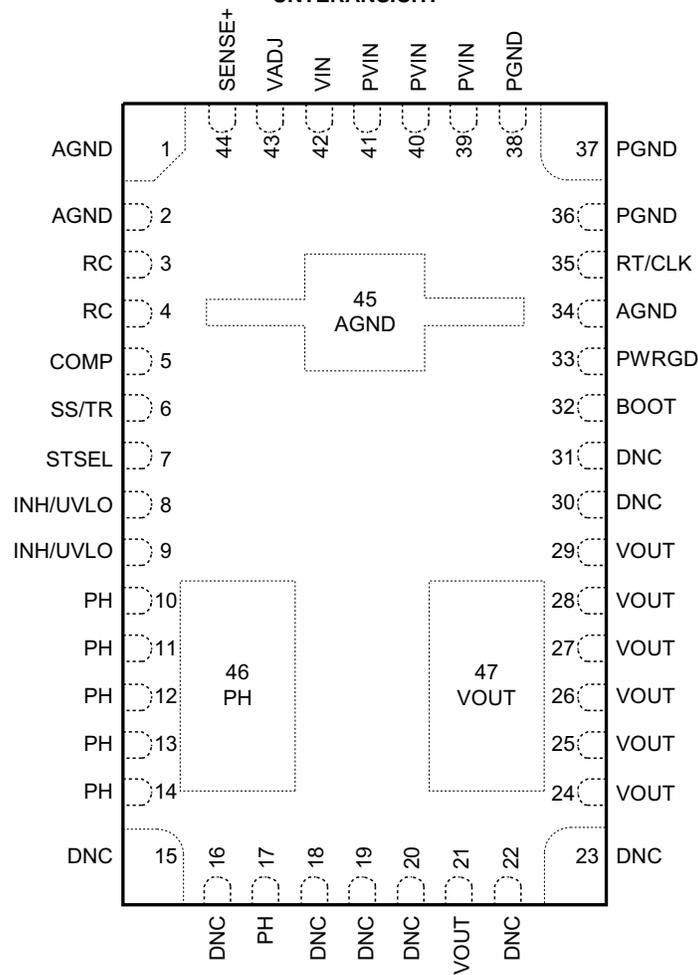
KONTAKT-BESCHREIBUNGEN

ANSCHLUSS		BESCHREIBUNG
NAME	NR.	
AGND	1	Null VDC-Referenz für analoge Steuerschaltungen. AGND an einer einzigen Stelle mit PGND verbinden. In der Nähe der Ausgangskondensatoren verbinden.
	2	
	34	
	45	
BOOT	32	Boot-Kontakt. Schließen Sie an diesen Kontakt keine externen Komponenten an und verbinden Sie den Kontakt nicht mit dem Kontakt einer anderen Funktion. Dieser Kontakt muss an einem freien Pad angebunden werden.
Komp	5	Fehlverstärkerausgang Sie an diesen Kontakt keine externen Komponenten an und verbinden Sie den Kontakt nicht mit dem Kontakt einer anderen Funktion. Dieser Kontakt muss an einem freien Pad angebunden werden.
INH/UVLO	8	Inhibit- und UVLO-Einstellungs-Kontakt. Zur Steuerung der INH-Funktion verwenden Sie eine offene Drain- oder Sammelelektroden-Logik. Ein Widerstandsteiler zwischen diesem Kontakt, AGND und VIN stellt die UVLO-Spannung ein. Binden Sie die beiden Kontakte zusammen, wenn Sie diese Steuerung verwenden.
	9	
DNC	15	Nicht verbinden. Diese Kontakte müssen voneinander isoliert bleiben. Schließen Sie diese Kontakte nicht an AGND oder eine andere Spannung an. Diese Kontakte müssen jeweils an einem freien Pad angebunden werden.
	16	
	18	
	19	
	20	
	22	
	23	
	30	
PGND	36	Gemeinsamer Masseanschluss für die PVIN-, VIN- und VOUT-Stromanschlüsse.
	37	
	38	
PH	10	Phasenschaltknoten. Schließen Sie an diesen Kontakt keine externen Komponenten an und verbinden Sie den Kontakt nicht mit dem Kontakt einer anderen Funktion.
	11	
	12	
	13	
	14	
	17	
PWRGD	33	Power Good-Fehlerkontakt. Wird bei niedriger Spannung niedrig aktiviert. Ein Pullup-Widerstand ist erforderlich.
	39	Eingangsschaltspannung. Dieser Kontakt liefert Spannung für den Leistungsteil des Wandlers.
PVIN	40	
	41	
RC	3	Kontakt für interne Kompensation. Schließen Sie an diesen Kontakt keine externen Komponenten an und verbinden Sie den Kontakt nicht mit dem Kontakt einer anderen Funktion. Dieser Kontakt muss an einem freien Pad angebunden werden.
	4	
RT/CLK	35	Dieser Kontakt wählt automatisch den RT- oder CLK-Modus. Ein externer Widerstand bestimmt die Schaltfrequenz des Bauteils. Im CLK-Modus wird das Bauteil mit einem externen Taktsignal synchronisiert.
SENSE+	44	Externe Mess-Verbindung. Schließen Sie diesen Kontakt für eine bessere Regelung an VOUT an der Last an. Dieser Kontakt muss an VOUT an der Last oder an die Modulkontakte angeschlossen werden.
SS/TR	6	Slowstart- und Nachlaufkontakt. Wenn ein externer Kondensator an diesen Kontakt angeschlossen wird, wird die Anstiegszeit der Ausgangsspannung eingestellt. Eine an diesen Kontakt angelegte Spannung ermöglicht die Vorgabe einer Rampenfunktion.
STSEL	7	Auswahl der Slowstart- oder Nachlauf-Funktion. Schließen Sie diesen Kontakt an AGND an, um den internen SS-Kondensator mit einem SS-Intervall von ca. 1,1 ms zu aktivieren. Lassen Sie den Kontakt offen, um die TR-Funktion zu aktivieren.
VADJ	43	Durch den Anschluss eines Widerstands zwischen diesem Kontakt und AGND wird die Ausgangsspannung eingestellt.

KONTAKT-BESCHREIBUNGEN ()

ANSCHLUSS		BESCHREIBUNG
NAME	NR.	
Vin	42	Eingangsvorspannungskontakt. Stellt die Steuerschaltung des Stromwandlers bereit.
VOUT	21	Ausgangsspannung. Zwischen diesen Kontakten und PGND Ausgangskondensatoren anschließen.
	24	
	25	
	26	
	27	
	28	
	29	
	47	

UNTERANSICHT



TYPISCHE EIGENSCHAFTEN (P_{VIN} = V_{IN} = 12 V)^{(1) (2)}

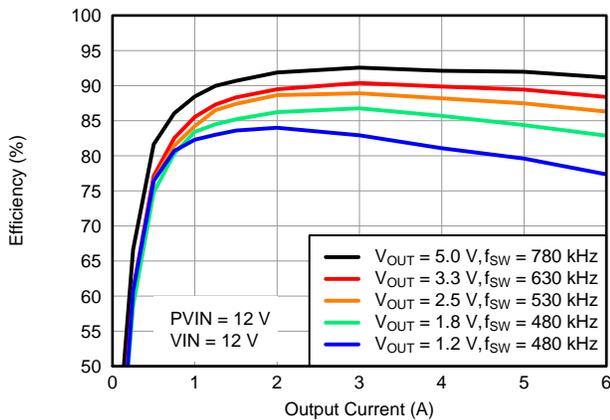


Abbildung 1. Wirkungsgrad/ Ausgangsstrom

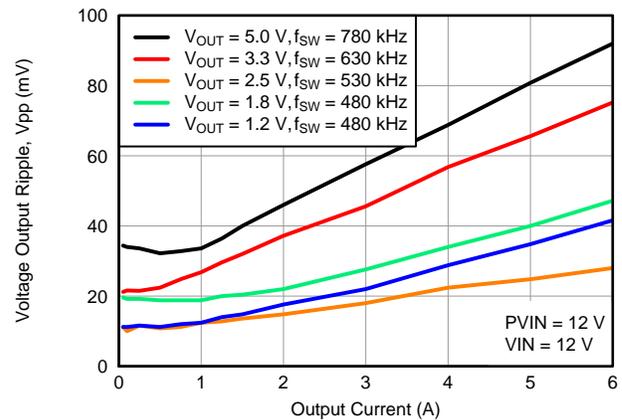


Abbildung 2. Spannungswelligkeit/ Ausgangsstrom

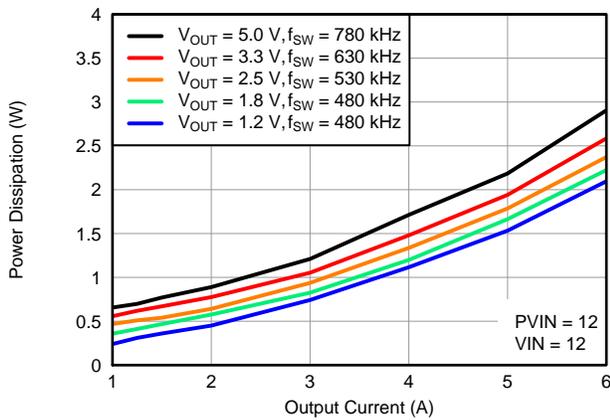


Abbildung 3. Wärmeableitung/ Ausgangsstrom

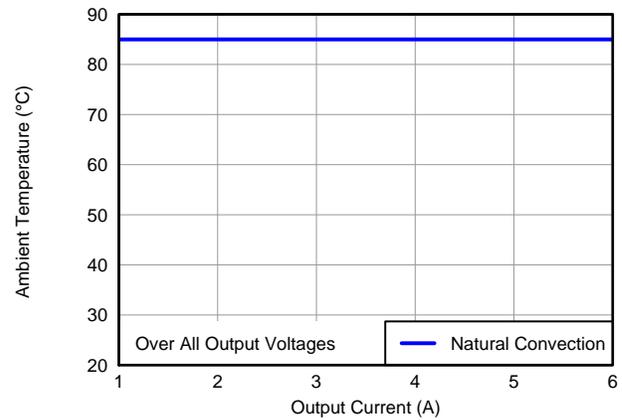


Abbildung 4. Sicherer Betriebsbereich

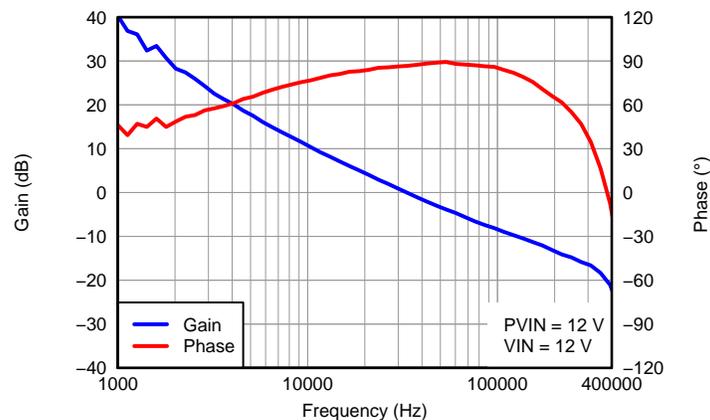


Abbildung 5. V_{OUT} = 1,2 V, I_{OUT} = 3 A, C_{OUT1} = 47 μF Keramik, C_{OUT2} = 330 μF POSCAP, f_{SW} = 480 kHz

- (1) Die elektrischen Eigenschaftsdaten wurden anhand von bei 25 °C tatsächlich getesteten Produkten entwickelt. Diese Daten gelten für den Wandler als typisch. Gilt für [Abbildung 1](#), [Abbildung 2](#) und [Abbildung 3](#).
- (2) Die Temperatur-Derating-Kurven stellen die Bedingungen dar, unter denen interne Komponenten die maximalen Betriebstemperaturvorgaben des Herstellers nicht überschreiten. Die Derating-Grenzwerte gelten für Bauteile, die mit Kupfer (1 oz.) direkt auf eine doppelseitige PCB von 100 mm × 100 mm gelötet wurden. Gilt für [Abbildung 4](#).

TYPISCHE EIGENSCHAFTEN (P_{VIN} = V_{IN} = 5 V)⁽¹⁾ ⁽²⁾

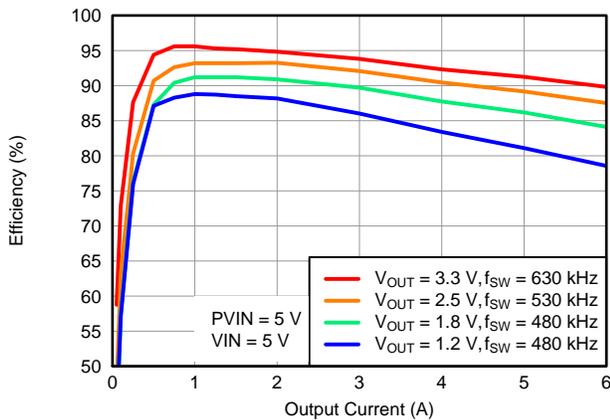


Abbildung 6. Wirkungsgrad/ Ausgangsstrom

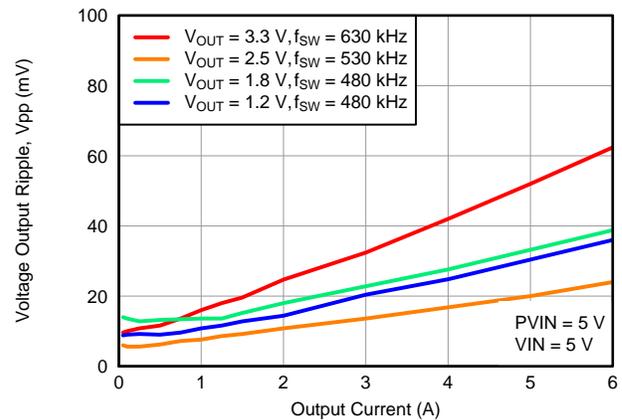


Abbildung 7. Spannungswelligkeit/ Ausgangsstrom

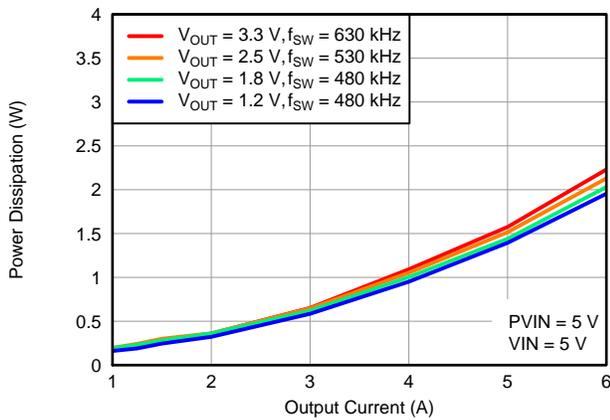


Abbildung 8. Wärmeableitung/ Ausgangsstrom

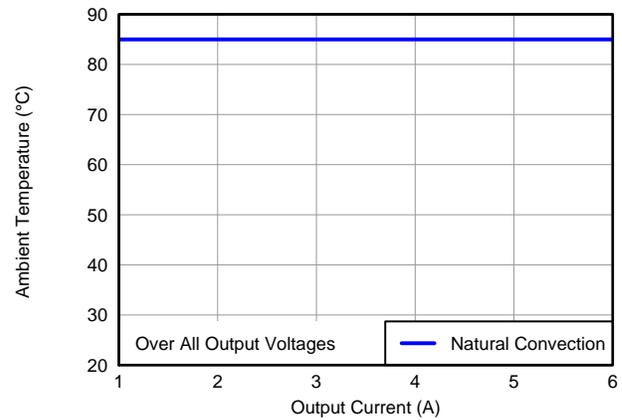


Abbildung 9. Sicherer Betriebsbereich

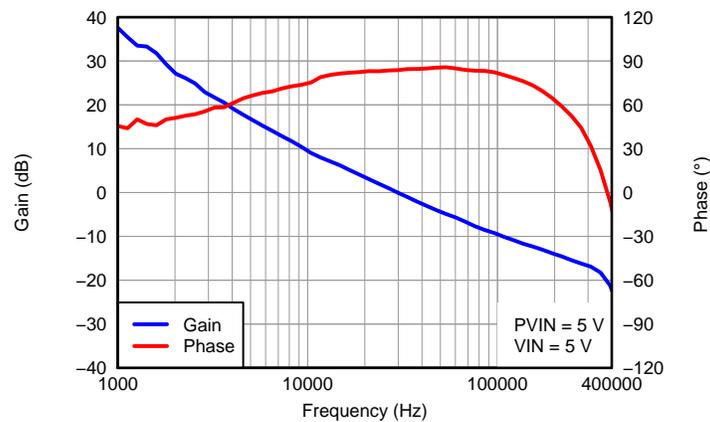


Abbildung 10. V_{OUT} = 1,2 V, I_{OUT} = 3 A, C_{OUT1} = 47 µF Keramik, C_{OUT2} = 330 µF POSCAP, f_{SW} = 480 kHz

- (1) Die elektrischen Eigenschaftsdaten wurden anhand von bei 25 °C tatsächlich getesteten Produkten entwickelt. Diese Daten gelten für den Wandler als typisch. Gilt für [Abbildung 6](#), [Abbildung 7](#) und [Abbildung 8](#).
- (2) Die Temperatur-Derating-Kurven stellen die Bedingungen dar, unter denen interne Komponenten die maximalen Betriebstemperaturvorgaben des Herstellers nicht überschreiten. Die Derating-Grenzwerte gelten für Bauteile, die mit Kupfer (1 oz.) direkt auf eine doppelseitige PCB von 100 mm × 100 mm gelötet wurden. Gilt für [Abbildung 9](#).

TYPISCHE EIGENSCHAFTEN (P_{VIN} = 12 V, V_{IN} = 5 V)^{(1) (2)}

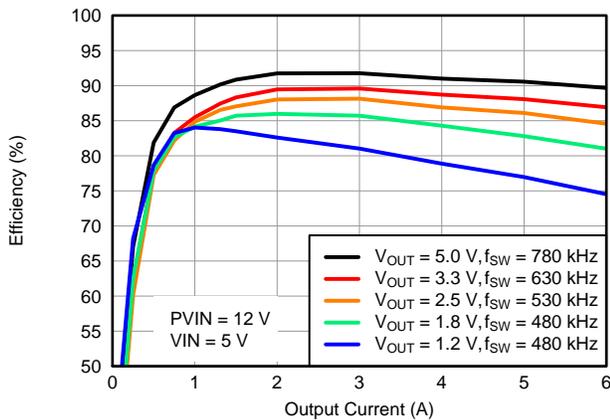


Abbildung 11. Wirkungsgrad/ Ausgangsstrom

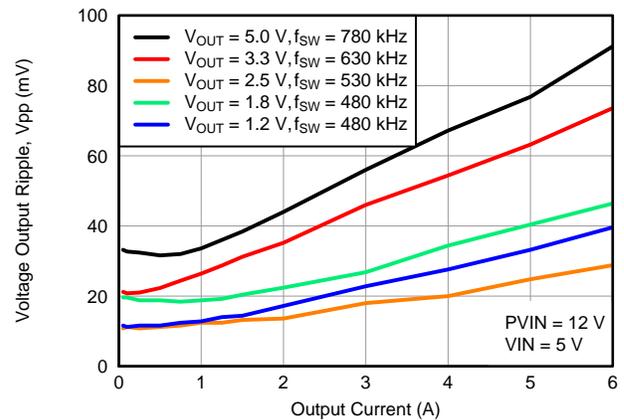


Abbildung 12. Spannungswelligkeit/ Ausgangsstrom

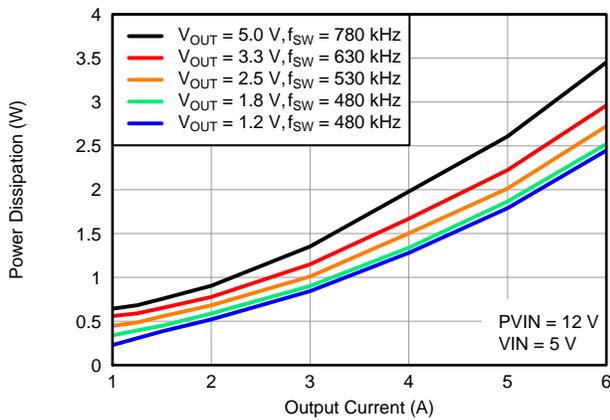


Abbildung 13. Wärmeableitung/ Ausgangsstrom

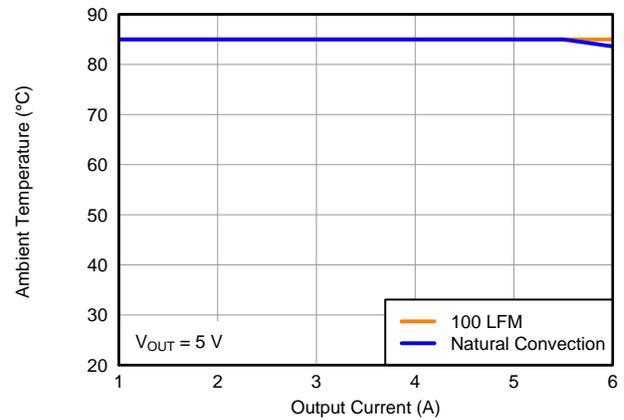


Abbildung 14. Sicherer Betriebsbereich

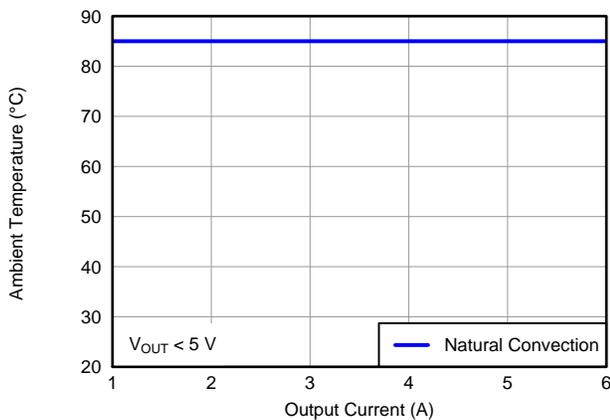


Abbildung 15. Sicherer Betriebsbereich

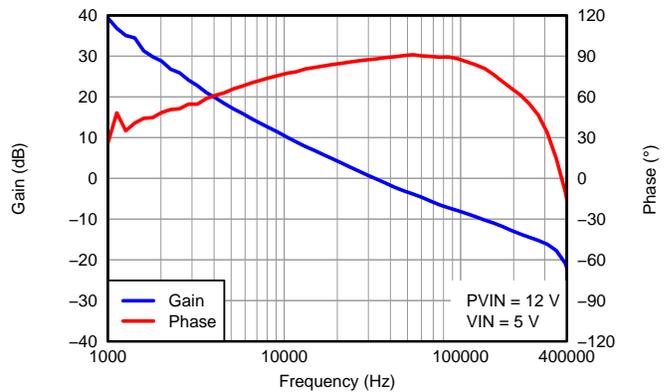


Abbildung 16. V_{OUT} = 1,2 V, I_{OUT} = 3 A, C_{OUT1} = 47 μF Keramik, C_{OUT2} = 330 μF POSCAP, f_{SW} = 480 kHz

- (1) Die elektrischen Eigenschaftsdaten wurden anhand von bei 25 °C tatsächlich getesteten Produkten entwickelt. Diese Daten gelten für den Wandler als typisch. Gilt für [Abbildung 11](#), [Abbildung 12](#) und [Abbildung 13](#).
- (2) Die Temperatur-Derating-Kurven stellen die Bedingungen dar, unter denen interne Komponenten die maximalen Betriebstemperaturvorgaben des Herstellers nicht überschreiten. Die Derating-Grenzwerte gelten für Bauteile, die mit Kupfer (1 oz.) direkt auf eine doppelseitige PCB von 100 mm × 100 mm gelötet wurden. Gilt für [Abbildung 14](#) und [Abbildung 15](#).

ANWENDUNGSINFORMATIONEN

EINSTELLEN DER AUSGANGSSPANNUNG

Die VADJ-Steuerung stellt die Ausgangsspannung des TPS84620 ein. Der Ausgangsspannungsbereich liegt bei 1,2 V bis 5,5 V. Um die Ausgangsspannung festzulegen wird R_{SET} , benötigt der die Ausgangsspannung einstellt, die Verbindung von SENSE+ mit VOUT und in einigen Fällen R_{RT} , der die Schalfrequenz einstellt. Der Widerstand R_{SET} muss direkt zwischen VADJ (Kontakt 43) und AGND (Kontakt 45) angeschlossen werden. Der Kontakt SENSE+ (Kontakt 44) muss an VOUT entweder für eine bessere Regelung an der Last oder an VOUT des Moduls angeschlossen werden. Der Widerstand R_{RT} muss direkt zwischen RT/CLK (Kontakt 35) und AGND (Kontakt 34) angeschlossen werden.

Tabelle 1 zeigt den standardmäßigen externen Widerstand R_{SET} für eine Anzahl gängiger Busspannungen und den erforderlichen Widerstand R_{RT} für die Ausgangsspannung.

Tabelle 1. Standardmäßige Werte für den Widerstand R_{SET} für gängige Ausgangsspannungen

WIDERSTÄNDE	AUSGANGSSPANNUNG V_{OUT} (V)					
	1.2	1.5	1.8	2.5	3.3	5.0
R_{SET} (k Ω)	2.87	1.62	1.13	0.665	0.453	0.267
R_{RT} (k Ω)	Offen	Offen	Offen	1000	332	165

Für andere Ausgangsspannungen kann der Wert der erforderlichen Widerstände entweder mit der folgenden Formel berechnet oder einfach unter den in **Tabelle 2** angegebenen Werten gewählt werden.

$$R_{SET} = \frac{1.43}{\left(\left(\frac{V_{OUT}}{0.8}\right) - 1\right)} \text{ (k}\Omega\text{)} \quad (1)$$

Tabelle 2. Standardmäßige Werte für Widerstand R_{SET}

V_{OUT} (V)	R_{SET} (k Ω)	R_{RT} (k Ω)	f_{sw} (kHz)	V_{OUT} (V)	R_{SET} (k Ω)	R_{RT} (k Ω)	f_{sw} (kHz)
1.2	2.87	Offen	480	3.4	0.442	332	630
1.3	2.26	Offen	480	3.5	0.422	332	630
1.4	1.91	Offen	480	3.6	0.402	332	630
1.5	1.62	Offen	480	3.7	0.392	332	630
1.6	1.43	Offen	480	3.8	0.374	249	680
1.7	1.27	Offen	480	3.9	0.365	249	680
1.8	1.13	Offen	480	4.0	0.357	249	680
1.9	1.02	Offen	480	4.1	0.348	249	680
2.0	0.953	Offen	480	4.2	0.332	196	730
2.1	0.866	Offen	480	4.3	0.324	196	730
2.2	0.806	Offen	480	4.4	0.316	196	730
2.3	0.750	Offen	480	4.5	0.309	196	730
2.4	0.715	Offen	480	4.6	0.301	196	730
2.5	0.665	Offen	480	4.7	0.294	196	730
2.6	0.634	1000	530	4.8	0.287	165	780
2.7	0.604	1000	530	4.9	0.280	165	780
2.8	0.562	1000	530	5.0	0.267	165	780
2.9	0.536	1000	530	5.1	0.267	165	780
3.0	0.511	499	580	5.2	0.261	165	780
3.1	0.499	499	580	5.3	0.255	165	780
3.2	0.475	499	580	5.4	0.249	165	780
3.3	0.453	332	630	5.5	0.243	165	780

EMPFOHLENE KONDENSATOREN FÜR DIE TPS84620-STROMVERSORGUNG

Kondensatorstechnologien

Elektrolytische, polymer-elektrolytische Kondensatoren

Beim Einsatz von elektrolytischen Kondensatoren sind hochwertige elektrolytische Kondensatoren für Computeranwendungen zu empfehlen. Für Anwendungen in Umgebungstemperaturen unter 0 °C werden polymer-elektrolytische Kondensatoren empfohlen. Die OS-CON Kondensatorserie von Sanyo wird empfohlen, weil sie sich durch einen niedrigeren ESR, hohe Spannungsstoßfestigkeit, Wärmeableitung, Ripplestrombeaufschlagung und einen kleinen Formfaktor auszeichnet. Elektrolytische Kondensatoren aus Aluminium bieten eine ausreichende Entkoppelung im Frequenzbereich von 2 kHz bis 150 kHz und sind geeignet, wenn die Umgebungstemperatur über 0 °C liegt.

Keramikkondensatoren

Keramikkondensatoren übertreffen die Leistung von elektrolytischen Kondensatoren aus Aluminium oberhalb von 150 kHz. Mehrlagige Keramikkondensatoren haben einen niedrigen ESR und eine höhere Resonanzfrequenz als die Bandbreite des Reglers. Sie können eingesetzt werden, um den reflektierten Ripplestrom am Eingang zu reduzieren und um das Einschwingverhalten am Ausgang zu verbessern.

Tantal- und Polymer-Tantalkondensatoren

Für Anwendungen in Umgebungstemperaturen unter 0 °C werden Polymer-Tantalkondensatoren empfohlen. Die Kondensatoren der Serie POSCAP von Sanyo und der Kemet T530 Serie sind vielen anderen Tantalkondensatoren vorzuziehen, weil sie sich durch einen niedrigeren ESR, hohe Spannungsstoßfestigkeit, Wärmeableitung, Stromtragfähigkeit und einen kleinen Formfaktor auszeichnen. Tantalkondensatoren haben keine ESR- oder Spannungsstoßbewertung und sind für Stromversorgungen nicht zu empfehlen.

Eingangskondensator

Der TPS84620 erfordert eine Eingangskapazität von mindestens 100 µF in Form von Keramik- bzw. Polymer-Tantalkondensatoren. The ripple current rating of the capacitor must be at least 450 mArms. [Tabelle 5](#) includes a preferred list of capacitors by vendor.

Ausgangskondensator

Wie viel Kapazität am Ausgang erforderlich ist, hängt von der Ausgangsspannung des TPS84620 ab. Die erforderliche Kapazität finden Sie in [Tabelle 3](#). Die erforderliche Ausgangskapazität kann entweder ganz mit Keramikkondensatoren oder einer Kombination aus Keramik- und Stützkondensatoren bereitgestellt werden. Die erforderliche Ausgangskapazität muss mindestens einen 1x 47-µF-Keramikkondensator beinhalten. Wenn weitere nicht keramische Stützkondensatoren hinzugefügt werden, sind weitere Stützkondensatoren mit niedrigem ESR erforderlich, wie z. B. die in [Tabelle 5](#) empfohlenen. Die über den Mindestwert hinausgehende erforderliche Kapazität wird durch die tatsächliche Einschwingungsabweichung bestimmt. Typische Einschwingwerte für unterschiedliche Ausgangsspannungen finden Sie in [Tabelle 4](#). [Tabelle 5](#) enthält eine Liste mit bevorzugten Kondensatoren nach Hersteller.

Tabelle 3. Erforderliche Ausgangskapazität

V _{OUT} -BEREICH (V)		MINDESTANFORDERUNG C _{OUT} (µF)
MIN	MAX	
1.2	< 3.0	200 ⁽¹⁾
3.0	< 4.0	100 ⁽¹⁾
4.0	5.5	47 µF Keramik

(1) Mindestanforderung muss mindestens einen 1x 47-µF-Keramikkondensator beinhalten.

Tabelle 4. Ausgangsspannung-Einschwingverhalten

$C_{IN1} = 2 \times 22 \mu\text{F KERAMIK}, C_{IN2} = 68 \mu\text{F POSCAP}, \text{Lastsprung} = 3 \text{ A}, 1 \text{ A}/\mu\text{s}$						
$V_{OUT} \text{ (V)}$	$PV_{IN} \text{ (V)}$	$C_{OUT1} \text{ Keramik}$	$C_{OUT2} \text{ STÜTZ}$	SPANNUNGSABW EICHUNG (mV)	SPITZE-SPITZE (mV)	ERHOLUNGSZEIT (μs)
1.2	3.3	4x 47 μF	Keiner	73	137	70
		1x 47 μF	330 μF	50	90	75
	5	4x 47 μF	Keiner	63	117	70
		1x 47 μF	330 μF	45	85	75
	12	4x 47 μF	Keiner	45	109	70
		1x 47 μF	330 μF	35	70	75
1.5	3.3	4x 47 μF	Keiner	80	160	80
		1x 47 μF	220 μF	65	130	70
	5	4x 47 μF	Keiner	60	115	80
		1x 47 μF	220 μF	60	120	70
	12	4x 47 μF	Keiner	45	98	80
		1x 47 μF	220 μF	50	100	70
1.8	3.3	4x 47 μF	Keiner	90	180	80
		1x 47 μF	220 μF	72	142	110
	5	4x 47 μF	Keiner	80	160	80
		1x 47 μF	220 μF	67	132	110
	12	4x 47 μF	Keiner	60	120	80
		1x 47 μF	220 μF	60	119	110
2.5	3.3	4x 47 μF	Keiner	108	214	75
		1x 47 μF	100 μF	93	186	110
	5	4x 47 μF	Keiner	100	200	75
		1x 47 μF	100 μF	92	180	110
	12	4x 47 μF	Keiner	88	174	75
		1x 47 μF	100 μF	80	157	110
3.3	5	2x 47 μF	Keiner	160	320	100
		1x 47 μF	100 μF	110	220	100
	12	2x 47 μF	Keiner	140	280	100
		1x 47 μF	100 μF	100	200	100
5.0	5	1x 47 μF	Keiner	200	400	100
		1x 47 μF	100 μF	150	300	130
	12	1x 47 μF	Keiner	180	360	100
		1x 47 μF	100 μF	150	300	130

Tabelle 5. Empfohlene Eingangs-/Ausgangskondensatoren⁽¹⁾

HERSTELLER	SERIE	TEILENUMMER	KONDENSATORMERKMALE		
			BETRIEBSSPANNUNG (V)	KAPAZITÄT (µF)	ESR ⁽²⁾ (mΩ)
Murata	X5R	GRM32ER61E226K	16	22	2
TDK	X5R	C3225X5R0J476K	6.3	47	2
Murata	X5R	GRM32ER60J476M	6.3	47	2
Sanyo	POSCAP	16TQC68M	16	68	50
Kemet	T520	T520V107M010ASE025	10	100	25
Sanyo	POSCAP	6TPE100MI	6.3	100	25
Sanyo	POSCAP	2R5TPE220M7	2.5	220	7
Kemet	T530	T530D227M006ATE006	6.3	220	6
Kemet	T530	T530D337M006ATE010	6.3	330	10
Sanyo	POSCAP	2TPF330M6	2.0	330	6
Sanyo	POSCAP	6TPE330MFL	6.3	330	15

(1) Herstelleranfragen

Bitte überprüfen Sie die Verfügbarkeit der in dieser Tabelle aufgeführten Kondensatoren.

Details zu RoHS, bleifreie Materialien

Bitte fordern Sie beim Kondensatorhersteller Informationen über die Materialbeschaffenheit, den RoHS-Status, das Vorhandensein von Blei und die Fertigungsprozessanforderungen an.

(2) Maximaler ESR bei 100 kHz, 25 °C.

Einschwingverhalten

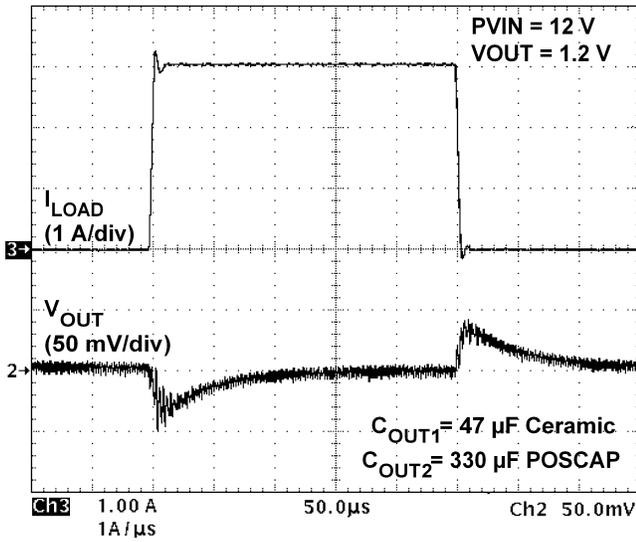


Abbildung 17. PVIN = 12 V, VOUT = 1,2 V, 3 A LASTSPRUNG

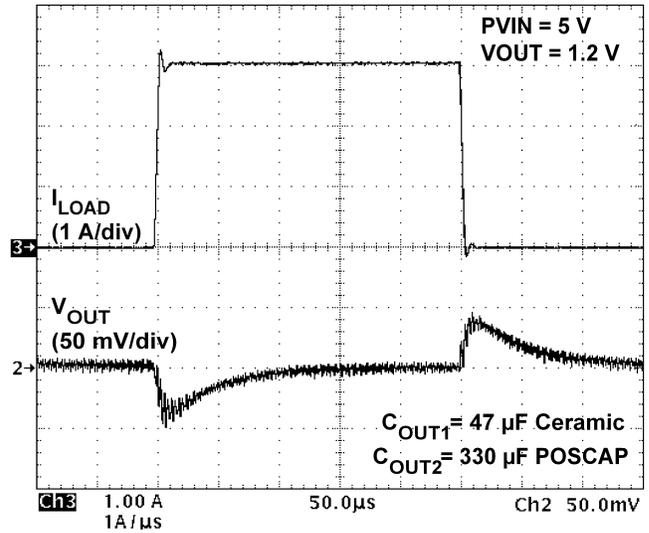


Abbildung 18. PVIN = 5 V, VOUT = 1,2 V, 3 A LASTSPRUNG

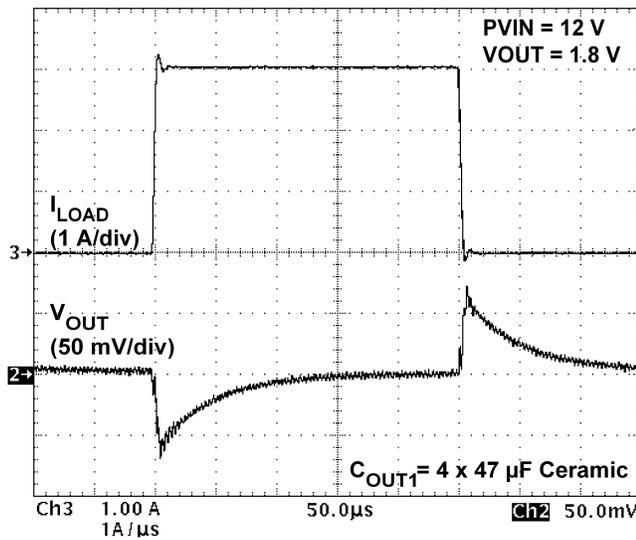


Abbildung 19. PVIN = 12 V, VOUT = 1,8 V, 3 A LASTSPRUNG

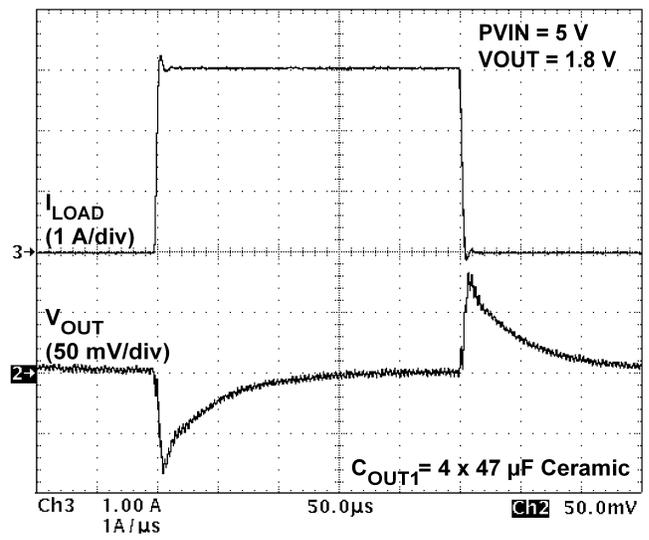


Abbildung 20. PVIN = 5 V, VOUT = 1,8 V, 3 A LASTSPRUNG

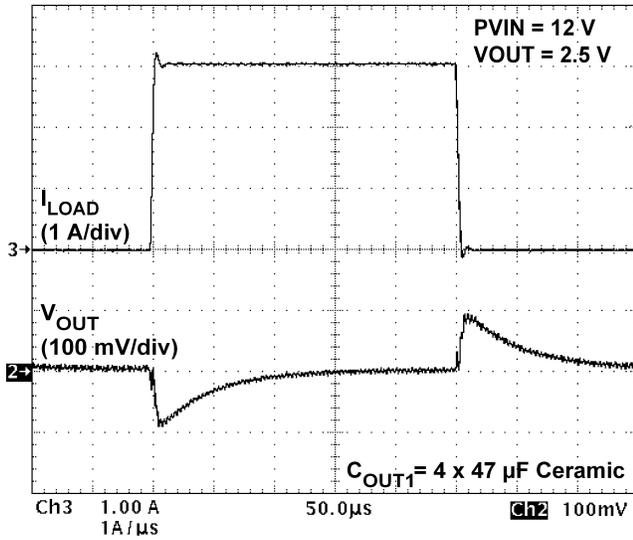


Abbildung 21. PVIN = 12 V, VOUT = 2,5 V, 3 A LASTSPRUNG

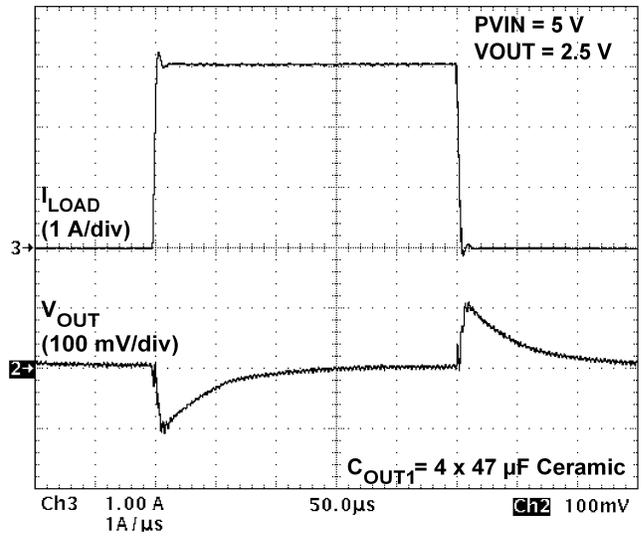


Abbildung 22. PVIN = 5 V, VOUT = 2,5 V, 3 A Lastsprung

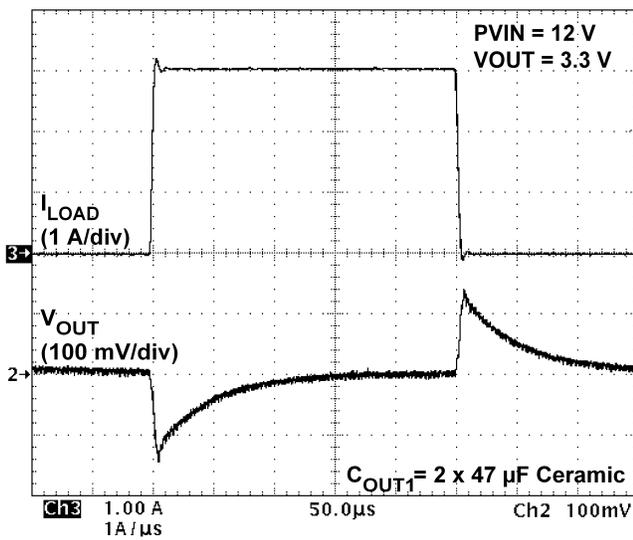


Abbildung 23. PVIN = 12 V, VOUT = 3,3 V, 3 A Lastsprung

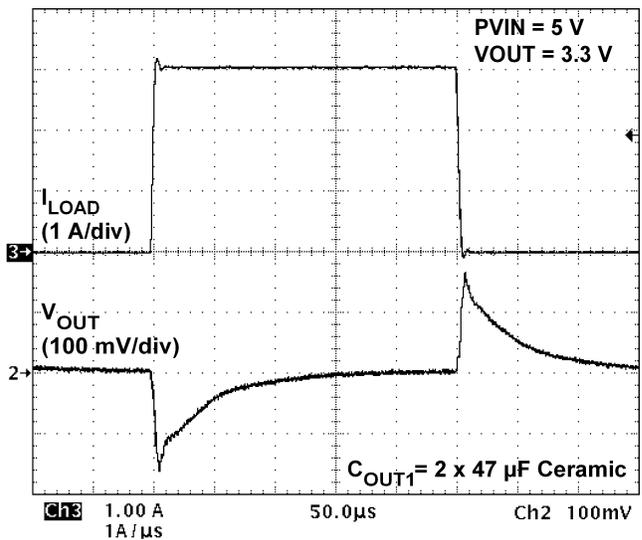
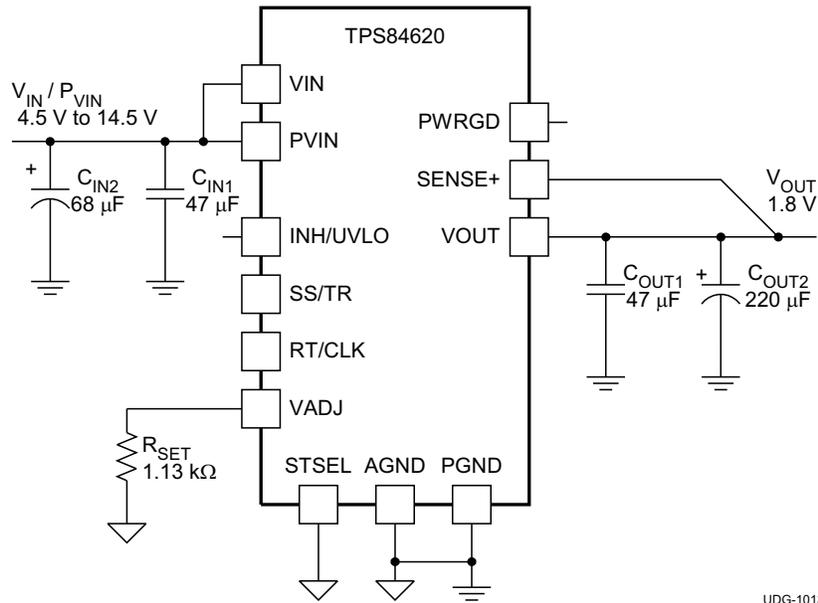


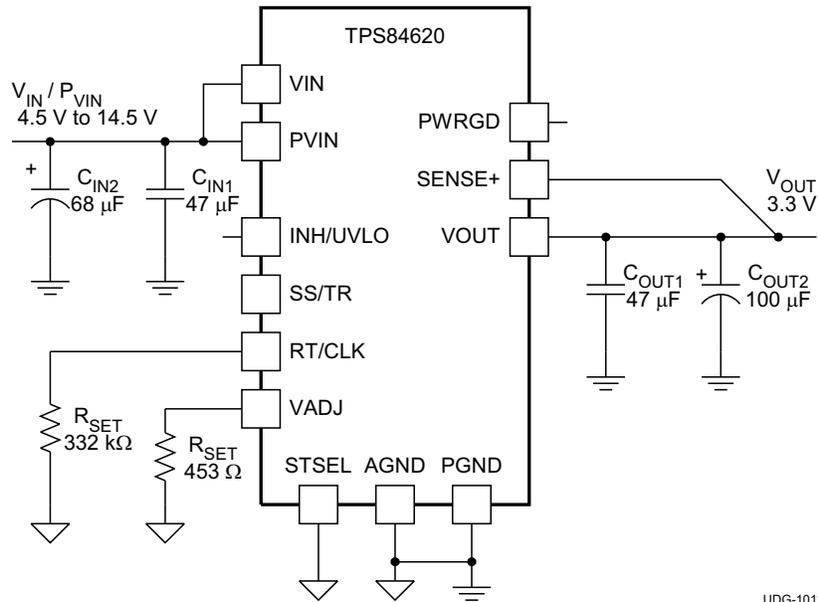
Abbildung 24. PVIN = 5 V, VOUT = 3,3 V, 3 A LASTSPRUNG

Anwendungsschematik



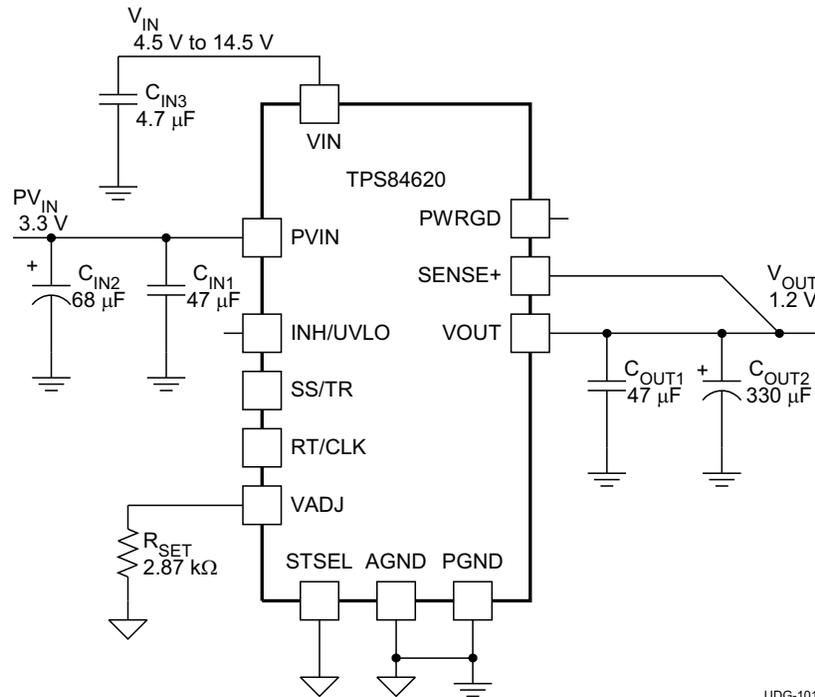
UDG-10130

Abbildung 25. Typische externe Beschaltung
 PVIN = VIN = 4,5 V bis 14,5 V, VOUT = 1,8 V



UDG-10129

Abbildung 26. Typische externe Beschaltung
 PVIN = VIN = 4,5 V bis 14,5 V, VOUT = 3,3 V



UDG-10131

Abbildung 27. Typische externe Beschaltung
PVIN = 3,3, VIN = 4,5 V bis 14,5 V, VOUT = 1,2 V

VIN und PVIN Eingangsspannung

Der TPS84620 ermöglicht unterschiedliche Anwendungen, weil VIN und PVIN gemeinsam oder getrennt verwendet werden können. Die VIN-Spannung versorgt die internen Steuerschaltungen des Bauteils. Die PVIN-Spannung liefert die Eingangsspannung zum Leistungswandlerteil.

If tied together, the input voltage for the VIN pin and the PVIN pin can range from 4.5 V to 14.5 V. If using the VIN pin separately from the PVIN pin, the VIN pin must be between 4.5 V and 14.5 V, and the PVIN pin can range from as low as 1.7 V to 14.5 V. A voltage divider connected to the INH/UVLO pin can adjust the either input voltage UVLO appropriately. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Programmierbarer Unterspannungsschutz \(UVLO\)](#) (UVLO) dieses Datenblatts.

Power Good (PWRGD)

Der PWRGD-Kontakt ist ein offener Drain-Ausgang. Wenn die Spannung am SENSE+-Kontakt zwischen 94 % und 106 % der Sollspannung liegt, wird das Pulldown der PWRGD-Kontakte freigegeben und der Kontakt ist potenzialfrei. Der empfohlene Pullup-Widerstandswert beträgt 10 kΩ bis 100 kΩ zu einer Spannungsquelle von 5,5 V oder weniger. Der PWRGD-Kontakt befindet sich in einem definierten Status, wenn VIN mehr als 1,0 V beträgt, hat dann aber eine verringerte Stromabfuhrkapazität. Der PWRGD-Kontakt erreicht seine volle Stromabfuhrkapazität, wenn der VIN-Kontakt über 4,5 V liegt. Der PWRGD wird nach unten gezogen, wenn die Spannung am SENSE+-Kontakt weniger als 91 % oder mehr als 109 % des nominalen Spannungswerts beträgt. Der PWRGD wird ebenfalls nach unten gezogen, wenn die Eingangs-Unterspannungsabschaltung oder thermische Abschaltung aktiviert wird, der INH-Kontakt nach unten gezogen wird, oder der SS/TR-Kontakt unter 1,4 V ist.

Startmerkmale

Wenn das TPS84620 wie im Schaltplan auf der Vorderseite gezeigt konfiguriert ist, erzeugt das Bauteil nach Anlegung einer gültigen Eingangsspannung eine geregelte Ausgangsspannung. Beim Start verlangsamt die interne Softstart-Schaltung den Anstieg der Ausgangsspannung und begrenzt damit den Einschaltstrom, der von der Eingangsquelle gezogen werden kann. Die Softstartschaltung erzwingt eine kurze Verzögerung ab dem Punkt, an dem eine gültige Eingangsspannung erkannt wird. [Abbildung 28](#) zeigt die Einschaltwellenformen für ein TPS84620, das mit einer Eingangsspannung von 5 V ($P_{VIN} = V_{IN}$) und mit einer auf 1,8 V angepassten Ausgangsspannung arbeitet. [Abbildung 29](#) zeigt die Einschaltwellenform für ein TPS84620, das mit einer Ausgangsvorspannung startet. Die Wellenformen wurden bei einem konstanten Laststrom von 3 A gemessen.

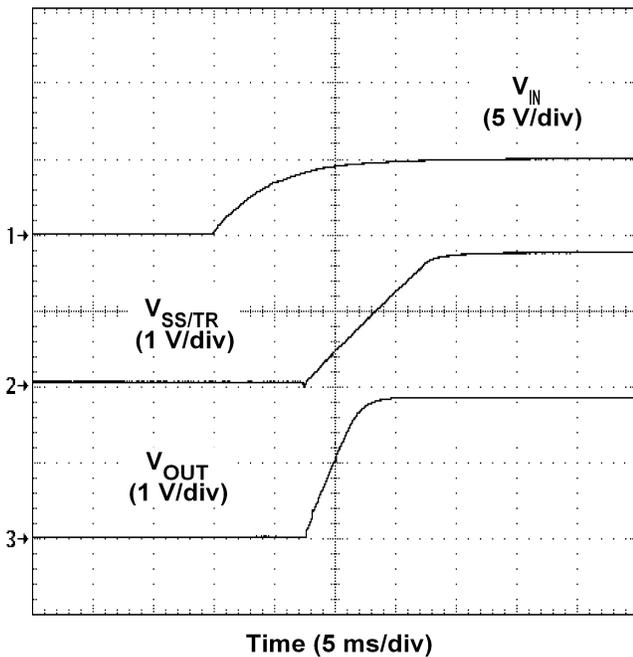


Abbildung 28. Einschaltverhalten

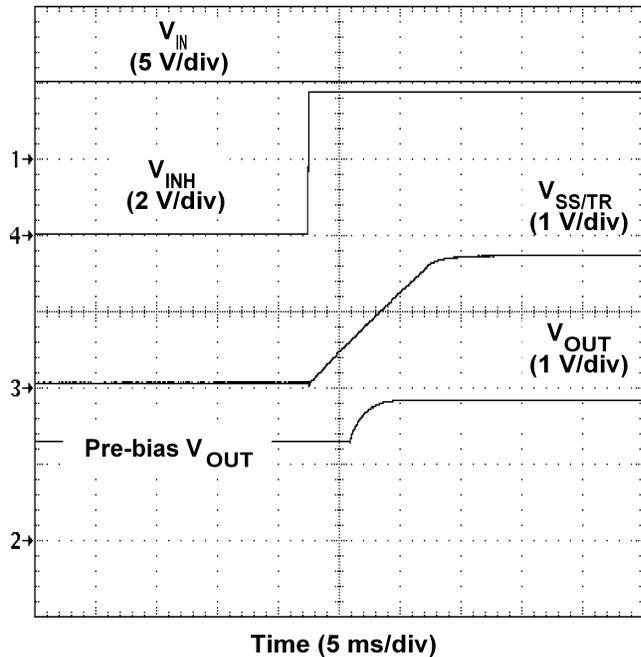


Abbildung 29. Einschalten bei Vorspannung

Einschalten mit Vorspannung

Der TPS84620 wurde so konzipiert, dass eine Ausgangsvorspannung nicht entladen werden kann. Bei einem monotonischen Einschalten mit Vorspannung erlaubt das TPS84620 eine Stromableitung, bis die Spannung des SS/TR-Kontakts höher als 1,4 V ist.

Sense entfernen

Der SENSE+-Kontakt muss an V_{OUT} an der Last oder an die Bauteilkontakte angeschlossen werden.

Wenn der SENSE+-Kontakt an der Last an V_{OUT} angeschlossen wird, verbessert dies die Lastausregelungseigenschaften des Bauteils, weil es I-R-Spannungsabfälle zwischen den Ausgangskontakten und der Last kompensieren kann. Das I-R-Gefälle wird durch die hohe Ausgangsspannung verursacht, die durch die wenigen Kontakte zum IC - und Leiterbahn-Widerstand fließt. Dieser sollte auf 300 mV begrenzt werden.

NOTE

Die Remote-Sense-Funktion ist nicht zur Kompensation der Durchlassspannung nicht linearer oder frequenzabhängiger Komponenten konzipiert, die mit dem Wandler-Ausgang in Serie geschaltet werden können. Beispiele hierfür sind OR-Dioden, Filterinduktivitäten, Ferritperlen und Sicherungen. Wenn diese Komponenten von der SENSE+-Verbindung umschlossen sind, werden sie damit im Prinzip in die Regelsteuerschleife verlegt, was die Stabilität des Reglers beeinträchtigen kann.

Ausgang Ein/Aus Inhibit (INH)

Der INH-Kontakt bietet eine elektrische Ein/Aus-Steuerung des Bauteils. Wenn die INH-Kontaktspannung den Spannungsschwellenwert übersteigt, nimmt das Bauteil den Betrieb auf. Wenn die INH-Kontaktspannung unter den Spannungsschwellenwert gezogen wird, schaltet der Regler nicht mehr und geht in einen Zustand mit niedrigem Ruhestrom über.

Der INH-Kontakt hat eine interne Pullup-Stromquelle, mit der der Benutzer den INH-Kontakt potenzialfrei machen kann, um das Bauteil zu aktivieren. Wenn eine Anwendung die Steuerung des INH-Kontakts erfordert, verwenden Sie eine offene Drain/Sammelelektrodevorrichtung.

Abbildung 30 zeigt die typische Anwendung der Inhibit-Funktion. Die Inhibit-Steuerung hat eine eigene interne Pullup-Vorrichtung zum VIN-Potenzial. Zur Steuerung dieses Eingangs wird eine offene Sammelelektroden- oder offene Drain-Vorrichtung empfohlen.

Wenn Q1 eingeschaltet wird, wird am Inhibit-Steuerkontakt (INH) eine Niederspannung angelegt, die den Ausgang der in Abbildung 31 gezeigten Versorgung deaktiviert. Wenn Q1 ausgeschaltet wird, führt die Versorgung wie in Abbildung 32 gezeigt eine Softstart-Einschaltsequenz durch. Binnen 10 ms wird eine geregelte Ausgangsspannung erzeugt. Die Wellenformen wurden bei einem konstanten Laststrom von 3 A gemessen.

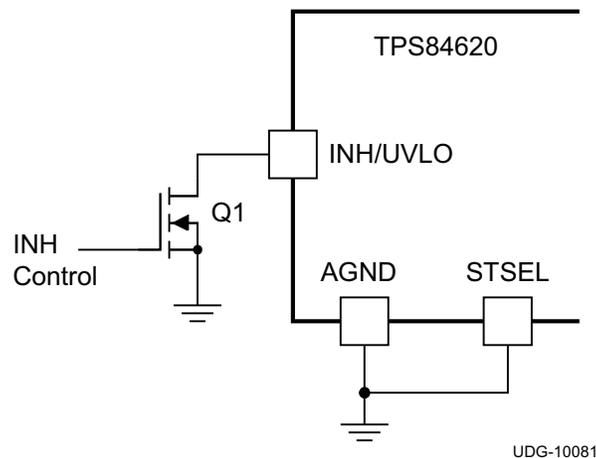


Abbildung 30. Typische Inhibit-Steuerung

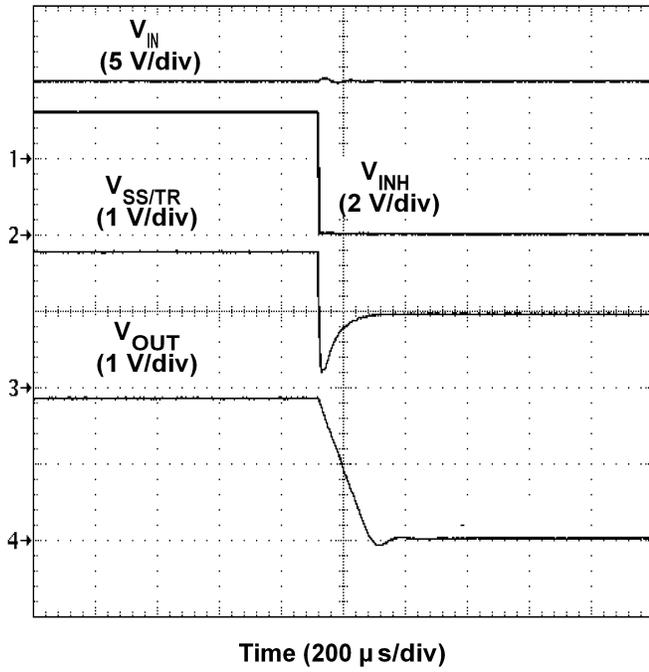


Abbildung 31. Inhibit-Abschaltung

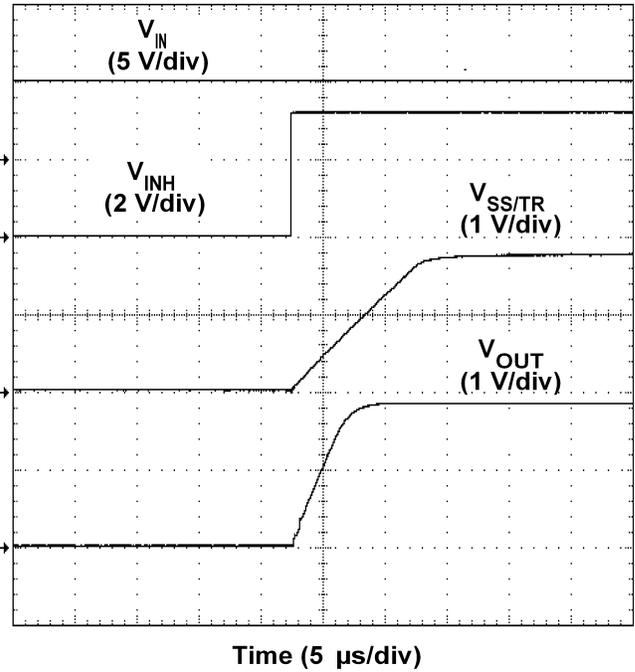


Abbildung 32. Inhibit-Einschaltung

Slowstart (SS/TR)

Wenn der STSEL-Kontakt an AGND angeschlossen und der SS/TR-Kontakt offen gelassen wird, wird der interne SS-Kondensator mit einem Slowstart-Intervall von ca. 1,1 ms aktiviert. Wenn zwischen dem SS-Kontakt und AGND ein weiterer Kondensator angeschlossen wird, erhöht sich damit die Einschaltzeit. [Tabelle 6](#) zeigt einen weiteren am SS/TR-Kontakt angeschlossenen SS-Kondensator und einen an AGND angeschlossenen STSEL-Kontakt. SS-Kondensatorwerte und Timing-Intervalle finden Sie in [Tabelle 6](#).

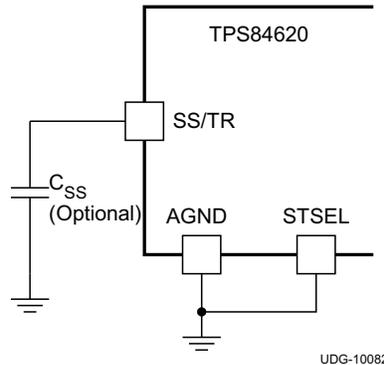


Abbildung 33. Slowstart-Kondensator (C_{SS}) und STSEL-Verbindung

Tabelle 6. Slowstart-Kondensatorwerte und Slowstart-Zeit

C_{SS} (pF)	Offen	2200	4700	10000	15000	22000	25000
SS-Zeit (ms)	1.1	1.9	2.8	4.6	6.4	8.8	9.8

Überstromschutz

Zum Schutz gegen Lastfehler verwendet das TPS84620 einen Strombegrenzer. Das Bauteil wird durch einen Spitze-Spitze-Strombegrenzer vor Überstrombedingungen geschützt. Bei einem Überstrom wird der Ausgangsstrom begrenzt und die Ausgangsspannung wird reduziert. Siehe [Abbildung 34](#). Wenn die Überstrombedingung nicht mehr vorhanden ist, kehrt die Ausgangsspannung wie in [Abbildung 35](#) gezeigt zum etablierten Wert zurück.

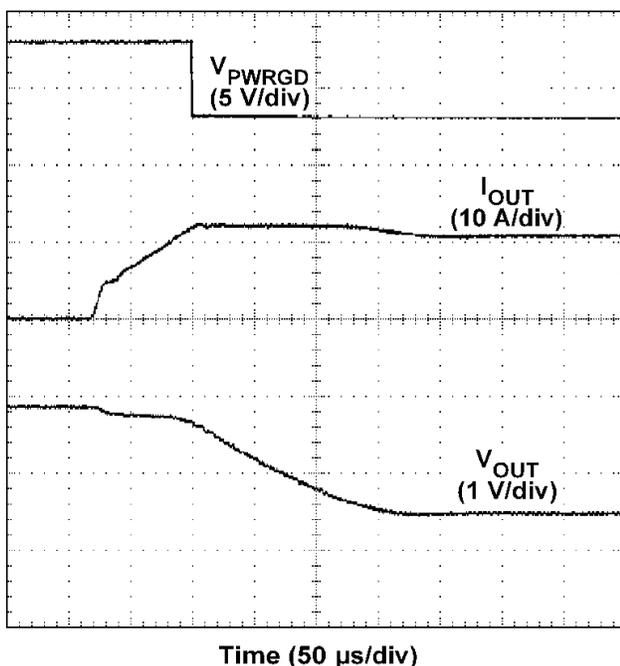


Abbildung 34. Überstrombegrenzer

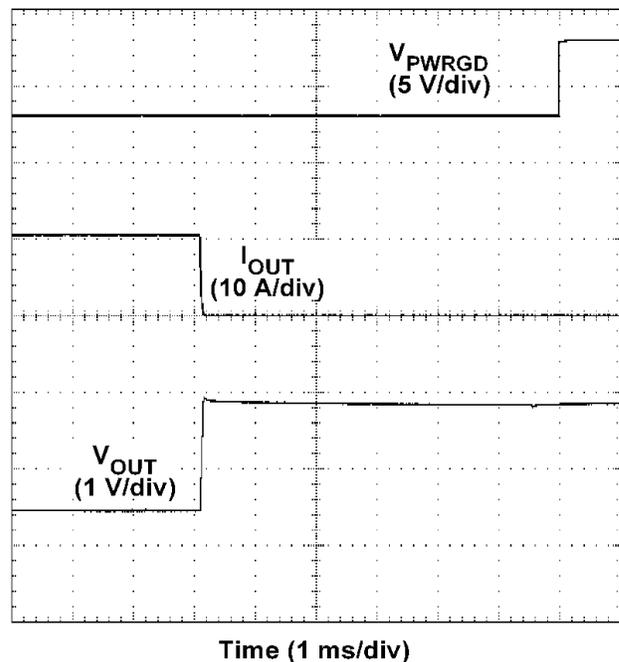


Abbildung 35. Wegfall des Überstroms

Synchronisierung (CLK)

Es wurde ein interner Phasenregelkreis (PLL) implementiert, der eine Synchronisierung zwischen 480 kHz und 780 kHz sowie ein einfaches Umschalten vom RT- in den CLK-Modus ermöglicht. Um die Synchronisierungsfunktion zu implementieren, schließen Sie ein Rechteck-Taktsignal an den RT/CLK-Kontakt mit einem Arbeitszyklus von 20 % bis 80 % an. Die Taktsignalamplitude muss unter 0,8 V und über 2,0 V wechseln. Der Start des Schaltzyklus ist mit der fallenden Flanke des RT/CLK-Kontakts synchronisiert. Bei Anwendungen, bei denen sowohl der RT- als auch der CLK-Modus erforderlich sind, kann das Bauteil wie in [Abbildung 36](#) gezeigt konfiguriert werden.

Bevor das externe Taktsignal vorhanden ist, arbeitet das Bauteil im RT-Modus und die Schaltfrequenz wird vom RT-Widerstand bestimmt. Wenn das externe Taktsignal vorhanden ist, hat der CLK-Modus Vorrang vor dem RT-Modus. Wenn der CLK-Kontakt erstmals über den hohen RT/CLK-Schwellenwert hochgezogen wird, schaltet das Bauteil vom RT-Modus in den CLK-Modus und der RT/CLK-Kontakt weist einen hohen Widerstand auf, wenn der PLL mit der Frequenz des externen Taktsignals synchronisiert wird. Es wird davon abgeraten, vom CLK-Modus zurück in den RT-Modus zu schalten, weil die interne Schaltfrequenz unter 100 kHz absinkt, bevor sie zu der vom RT-Widerstand eingestellten Schaltfrequenz (R_{RT}) zurückkehrt.

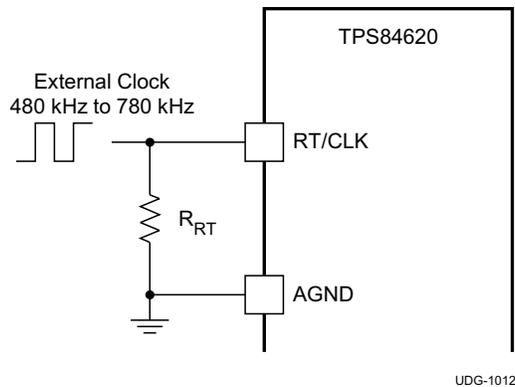


Abbildung 36. CLK/RT-Konfiguration

Die Synchronisierungsfrequenz muss anhand der Ausgangsspannungen der synchronisierten Bauteile gewählt werden. [Tabelle 7](#) zeigt die zulässigen Frequenzen für einen bestimmten Bereich an Ausgangsspannungen. Es ist am effizientesten, stets auf die niedrigste zulässige Frequenz zu synchronisieren. Nehmen Sie z. B. an, dass eine Anwendung die Synchronisierung von drei TPS84620-Bauteilen mit Ausgangsspannungen von 1,2 V, 1,8 V und 2,5 V erfordert, die alle von $P_{VIN} = 12\text{ V}$ versorgt werden. [Tabelle 7](#) zeigt, dass alle drei Ausgangsspannungen auf 530 kHz oder 580 kHz synchronisiert werden können. Die höchste Effizienz erzielen Sie mit einer Synchronisierungsfrequenz von 530 kHz.

Tabelle 7. Synchronisierungsfrequenz/Ausgangsspannung

SYNCHRONISIERUNG SFREQUENZ (kHz)	R_{RT} (k Ω)	$P_{VIN} = 12\text{ V}$		$P_{VIN} = 5\text{ V}$	
		V_{OUT} -BEREICH (V)		V_{OUT} -BEREICH (V)	
		MIN	MAX	MIN	MAX
480	Offen	1.2	2.2	1.2	4.5
530	1000	1.2	2.5		
580	499	1.2	2.9		
630	332	1.3	3.3		
680	249	1.4	3.8		
730	196	1.5	4.3		
780	165	1.6	5.5		

Sequenzierung (SS/TR)

Viele gängige Sequenzierungsverfahren für Stromversorgungen können mit den Kontakten SS/TR, INH und PWRGD implementiert werden. Das Sequenzierungsverfahren mit zwei TPS84620-Bauteilen ist in [Abbildung 37](#) dargestellt. Der PWRGD-Kontakt des ersten Bauteils wird mit dem INH-Kontakt des zweiten Bauteils gekoppelt, wodurch die zweite Stromversorgung aktiviert wird, wenn die Primärversorgung bei der Regelung ankommt. [Abbildung 38](#) zeigt sequenzielle Wellenformen der beiden TPS84620-Bauteile.

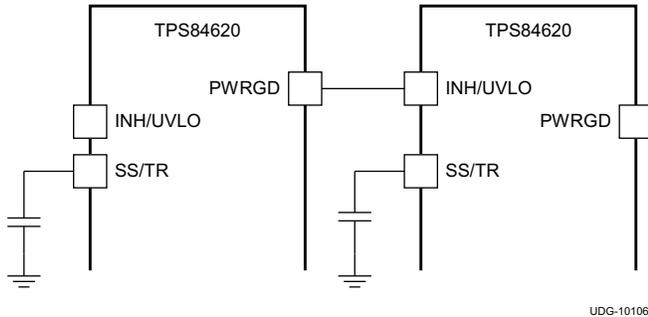


Abbildung 37. Sequenzierungsschema

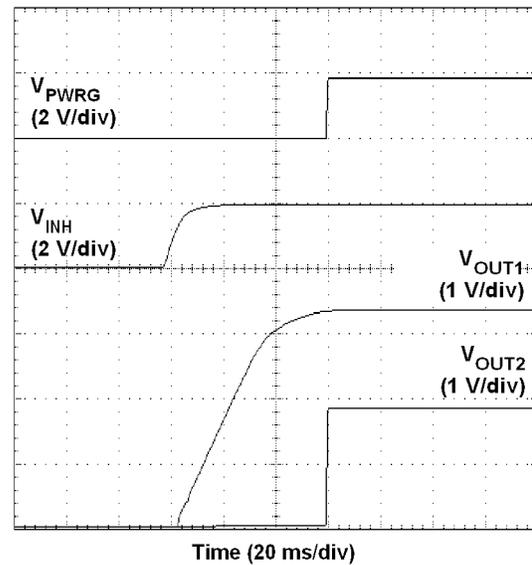


Abbildung 38. Sequenzierungswellenformen

Die simultane Sequenzierung von Stromversorgungen kann implementiert werden, indem das in [Abbildung 39](#) gezeigte Widerstandsnetz von R1 und R2 an den Ausgang der zu verfolgenden Stromversorgung oder an eine andere Spannungsbezugsquelle angeschlossen wird. [Abbildung 40](#) zeigt simultane Einschaltwellenformen für zwei TPS84620-Bauteile. Verwenden Sie [Equation 2](#) und [Equation 3](#), um die Werte für R1 und R2 zu berechnen.

$$R1 = \frac{(V_{OUT2} \times 12.6)}{0.8} \text{ (k}\Omega\text{)} \quad (2)$$

$$R2 = \frac{0.8 \times R1}{(V_{OUT2} - 0.8)} \text{ (k}\Omega\text{)} \quad (3)$$

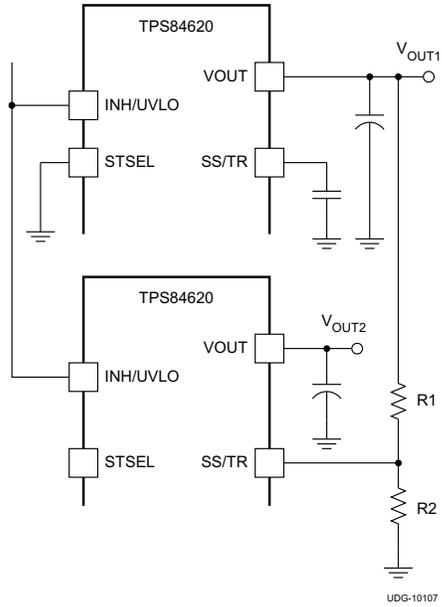


Abbildung 39. Simultane Nachlaufschtaltung

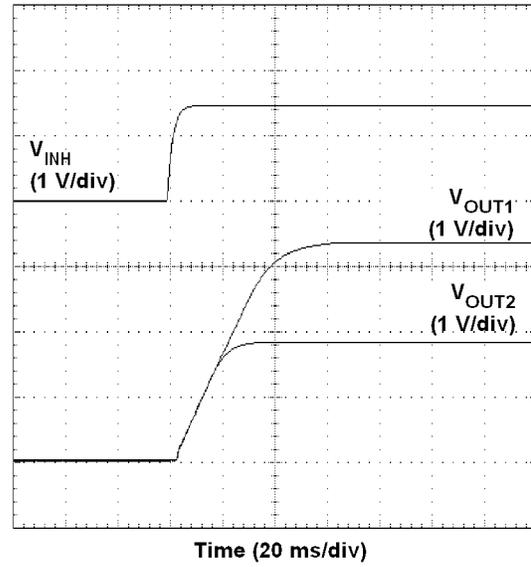


Abbildung 40. Simultane Nachlaufspannungsverlauf

Programmierbarer Unterspannungsschutz (UVLO)

Das TPS84620 implementiert eine interne UVLO-Schaltung am VIN-Kontakt. Das Bauteil wird deaktiviert, wenn die VIN-Kontaktspannung unter den internen VIN-UVLO-Schwellenwert abfällt. Der ansteigende interne VIN-UVLO-Schwellenwert beträgt 4,5 V (Max) mit einer typischen Hysterese von 150 mV.

Wenn eine Anwendung entweder einen höheren UVLO-Schwellenwert am VIN-Kontakt oder einen höheren UVLO-Schwellenwert für eine Kombination aus VIN und PVIN erfordert, so kann der UVLO-Kontakt wie in [Abbildung 41](#) oder [Abbildung 42](#) gezeigt konfiguriert werden. [Tabelle 8](#) zeigt Standardwerte für R_{UVLO1} und R_{UVLO2} , um die VIN UVLO-Spannung nach oben zu justieren.

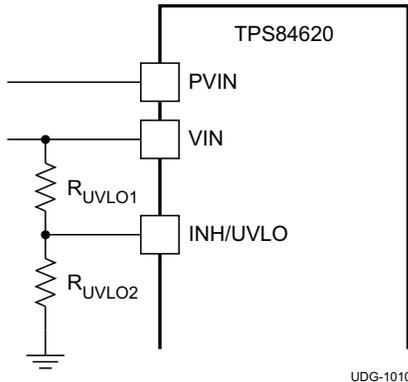


Abbildung 41. Einstellbarer VIN-UVLO

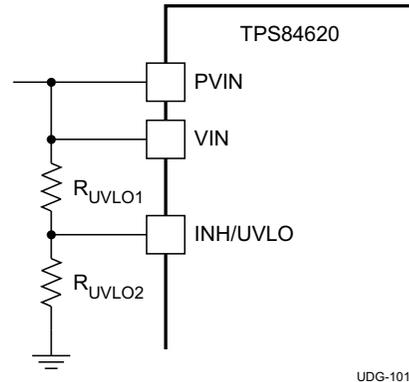


Abbildung 42. Verstellbarer Unterspannungsschutz für VIN und PVIN

Tabelle 8. Standardwerte für den Widerstand zum Einstellen des VIN-UVLO

VIN UVLO (V)	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
R_{UVLO1} (k Ω)	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1
R_{UVLO2} (k Ω)	21.5	18.7	16.9	15.4	14.0	13.0	12.1	11.3	10.5	9.76	9.31
Hysterese (V)	400	415	430	450	465	480	500	515	530	550	565

Bei Anwendungen mit geteilter Stromversorgung muss VIN, wenn am PVIN ein sekundärer UVLO erforderlich ist, $\geq 4,5$ V sein. [Abbildung 43](#) zeigt die PVIN-UVLO-Konfiguration. Verwenden Sie [Tabelle 9](#), um R_{UVLO1} und R_{UVLO2} für PVIN zu wählen. Wenn der PVIN-UVLO auf weniger als 3,0 V eingestellt ist, sollte eine 5,1-Volt-Zenerdiode hinzugefügt werden, um die Spannung am UVLO-Kontakt auf unter 6 V zu klemmen.

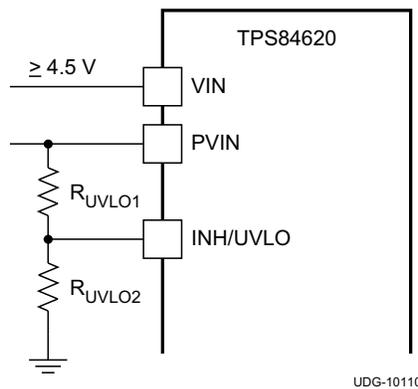


Abbildung 43. Verstellbarer PVIN-Unterspannungsschutz, (VIN $\geq 4,5$ V)

Tabelle 9. Standardwiderstandswert zur Einstellung des PVIN-UVLO, (VIN ≥ 4,5 V)

PVIN UVLO (V)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	
R _{UVLO1} (kΩ)	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	Für höhere PVIN-UVLO-Spannungen siehe Tabelle UV für Widerstandswerte
R _{UVLO2} (kΩ)	95.3	60.4	44.2	34.8	28.7	24.3	
Hysterese (V)	300	315	335	350	365	385	

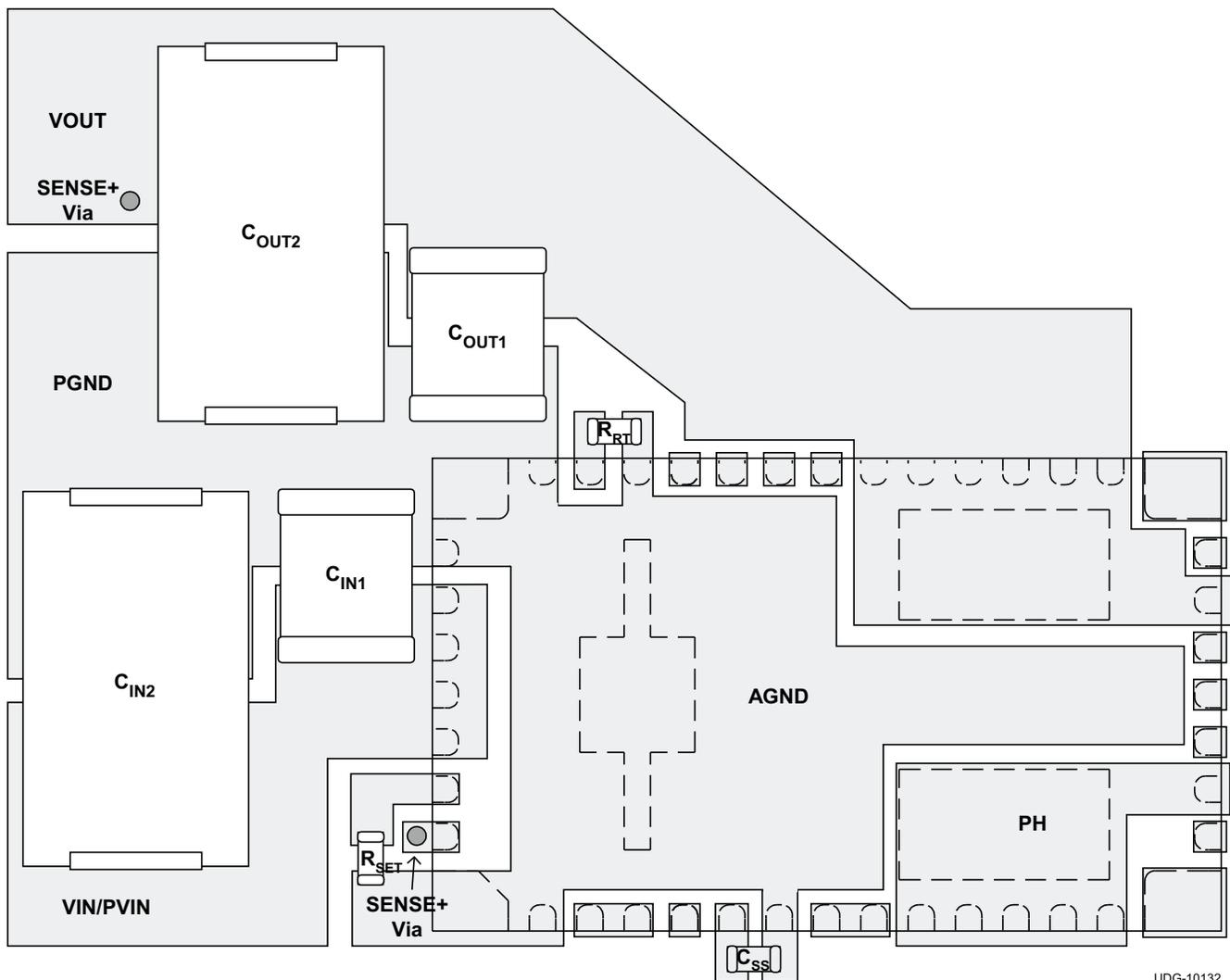
Thermische Abschaltung

Die internen Schaltkreise zur thermischen Abschaltung erzwingen ein Einstellen des Schaltens, wenn die Kontakttemperatur in der Regel 175 °C überschreitet. Das Bauteil leitet die Einschaltsequenz wieder ein, wenn die Kontakttemperatur in der Regel unter 165 °C abfällt.

Layout-Erwägungen

Um eine optimale elektrische und thermische Leistung zu erzielen, muss das PCB-Layout optimiert werden. [Abbildung 44](#) zeigt ein typisches PCB-Layout. Das sollten Sie für ein optimales Layout bedenken:

- Verwenden Sie große Kupferflächen für die Stromversorgungsanschlüsse (VIN, VOUT und PGND), um den Leitungsverlust sowie thermisch bedingten Stress zu minimieren.
- Platzieren Sie keramische Eingangs- und Ausgangskondensatoren in der Nähe der Modulkontakte, um Hochfrequenzrauschen zu vermeiden.
- Platzieren Sie zusätzliche Ausgangskondensatoren zwischen den Keramikkondensatoren und der Last.
- Platzieren Sie eine dedizierte AGND-Kupferfläche unterhalb des TPS84620.
- Isolieren Sie die PH-Kupferfläche unter Verwendung der AGND-Kupferfläche von der VOUT-Kupferfläche.
- Verbinden Sie die AGND- und PGND-Kupferfläche an einem Punkt in der Nähe der Ausgangskondensatoren.
- Platzieren Sie R_{SET} , R_{RT} und C_{SS} so nahe wie möglich an den entsprechenden Kontakten.
- Verwenden Sie mehrere Durchkontaktierungen, um die Stromversorgungsanschlüsse mit den innenliegenden Anschlüssen zu verbinden.



UDG-10132

Abbildung 44. Typisches empfohlenes Layout

EMV

Das TPS84620 hält EN55022 Klasse B für Abstrahlung ein. [Abbildung 45](#) und [Abbildung 46](#) zeigen typische Beispiele für TPS84620-Bauteile beim Betrieb mit 5 V und 12 V. Beide Grafiken beinhalten Darstellungen der Antenne in der horizontalen und vertikalen Position.

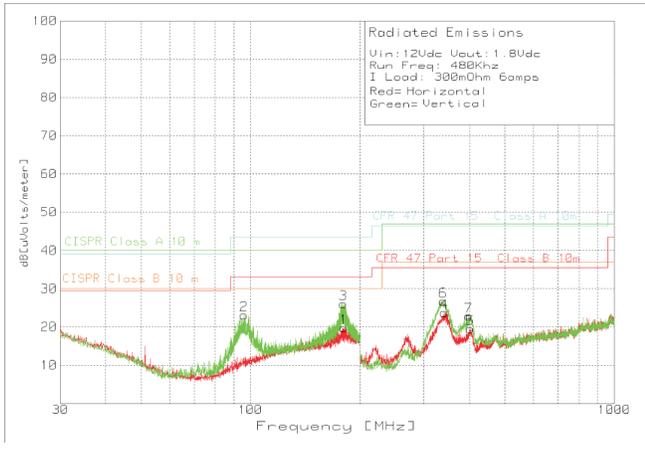


Abbildung 45. Abstrahlung 5 V Eingang, 1,8 V Ausgang, 6 A Last (EN55022 Klasse B)

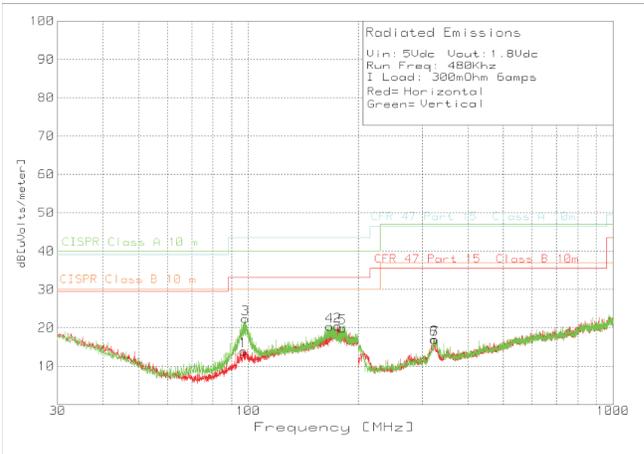


Abbildung 46. Abstrahlung 12 V Eingang, 1,8 V Ausgang, 6 A Last (EN55022 Klasse B)

IMPORTANT NOTICE

Texas Instruments Incorporated and its subsidiaries (TI) reserve the right to make corrections, modifications, enhancements, improvements, and other changes to its products and services at any time and to discontinue any product or service without notice. Customers should obtain the latest relevant information before placing orders and should verify that such information is current and complete. All products are sold subject to TI's terms and conditions of sale supplied at the time of order acknowledgment.

TI warrants performance of its hardware products to the specifications applicable at the time of sale in accordance with TI's standard warranty. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary to support this warranty. Except where mandated by government requirements, testing of all parameters of each product is not necessarily performed.

TI assumes no liability for applications assistance or customer product design. Customers are responsible for their products and applications using TI components. To minimize the risks associated with customer products and applications, customers should provide adequate design and operating safeguards.

TI does not warrant or represent that any license, either express or implied, is granted under any TI patent right, copyright, mask work right, or other TI intellectual property right relating to any combination, machine, or process in which TI products or services are used. Information published by TI regarding third-party products or services does not constitute a license from TI to use such products or services or a warranty or endorsement thereof. Use of such information may require a license from a third party under the patents or other intellectual property of the third party, or a license from TI under the patents or other intellectual property of TI.

Reproduction of TI information in TI data books or data sheets is permissible only if reproduction is without alteration and is accompanied by all associated warranties, conditions, limitations, and notices. Reproduction of this information with alteration is an unfair and deceptive business practice. TI is not responsible or liable for such altered documentation. Information of third parties may be subject to additional restrictions.

Resale of TI products or services with statements different from or beyond the parameters stated by TI for that product or service voids all express and any implied warranties for the associated TI product or service and is an unfair and deceptive business practice. TI is not responsible or liable for any such statements.

TI products are not authorized for use in safety-critical applications (such as life support) where a failure of the TI product would reasonably be expected to cause severe personal injury or death, unless officers of the parties have executed an agreement specifically governing such use. Buyers represent that they have all necessary expertise in the safety and regulatory ramifications of their applications, and acknowledge and agree that they are solely responsible for all legal, regulatory and safety-related requirements concerning their products and any use of TI products in such safety-critical applications, notwithstanding any applications-related information or support that may be provided by TI. Further, Buyers must fully indemnify TI and its representatives against any damages arising out of the use of TI products in such safety-critical applications.

TI products are neither designed nor intended for use in military/aerospace applications or environments unless the TI products are specifically designated by TI as military-grade or "enhanced plastic." Only products designated by TI as military-grade meet military specifications. Buyers acknowledge and agree that any such use of TI products which TI has not designated as military-grade is solely at the Buyer's risk, and that they are solely responsible for compliance with all legal and regulatory requirements in connection with such use.

TI products are neither designed nor intended for use in automotive applications or environments unless the specific TI products are designated by TI as compliant with ISO/TS 16949 requirements. Buyers acknowledge and agree that, if they use any non-designated products in automotive applications, TI will not be responsible for any failure to meet such requirements.

Following are URLs where you can obtain information on other Texas Instruments products and application solutions:

Products		Applications	
Amplifiers	amplifier.ti.com	Audio	www.ti.com/audio
Data Converters	dataconverter.ti.com	Automotive	www.ti.com/automotive
DLP® Products	www.dlp.com	Communications and Telecom	www.ti.com/communications
DSP	dsp.ti.com	Computers and Peripherals	www.ti.com/computers
Clocks and Timers	www.ti.com/clocks	Consumer Electronics	www.ti.com/consumer-apps
Interface	interface.ti.com	Energy	www.ti.com/energy
Logic	logic.ti.com	Industrial	www.ti.com/industrial
Power Mgmt	power.ti.com	Medical	www.ti.com/medical
Microcontrollers	microcontroller.ti.com	Security	www.ti.com/security
RFID	www.ti-rfid.com	Space, Avionics & Defense	www.ti.com/space-avionics-defense
RF/IF and ZigBee® Solutions	www.ti.com/lprf	Video and Imaging	www.ti.com/video
		Wireless	www.ti.com/wireless-apps

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2010, Texas Instruments Incorporated