

Regolatore DC/DC step-down ME3116 con un ingresso massimo di 40V e un carico fino a 1A

Panoramica

ME3116 è un raddrizzatore asincrono step-down con MOSFET integrato

Stabilizzatore. Può fornire un'ampia gamma di tensione di ingresso (4,75 V-40 V)

Capacità di carico fino a 1A.

Il sistema ME3116 adotta la modalità di controllo PWM e ha una buona risposta ai transitori

e limitazione della corrente ciclo per ciclo. Allo stesso tempo, il sistema passa automaticamente alla modalità PFM in condizioni di carico leggero

modalità per garantire un'elevata efficienza di carico leggero.

La valvola di alimentazione incorporata ME3116 ha un basso RDSON (tip .

0,9 Ω), in genere fino al 90% di efficienza. Ha costruito in soft start e loop

compensazione e una frequenza operativa fissa di 550 K, per garantire che anche le prestazioni del prodotto siano elevate

L'entità riduce i componenti periferici richiesti per l'applicazione del prodotto.

ME3116 ha anche arresto termico, protezione da minima tensione in ingresso, protezione da minima tensione BS

e protezione da cortocircuito.

Caratteristiche

- La tensione di riferimento del terminale di feedback è 0,8 V
- Intervallo di tensione di ingresso da 4,75 V a 40 V
- Corrente di uscita fino a 1A
- Frequenza di lavoro 550 KHZ
- Massima efficienza 90%
- Commutazione automatica tra le modalità PWM e PFM
- Basso consumo di spegnimento $I_Q = 0,7 \mu A$ (tip.)
- Protezione da cortocircuito
- Avvio graduale incorporato
- Compensazione incorporata

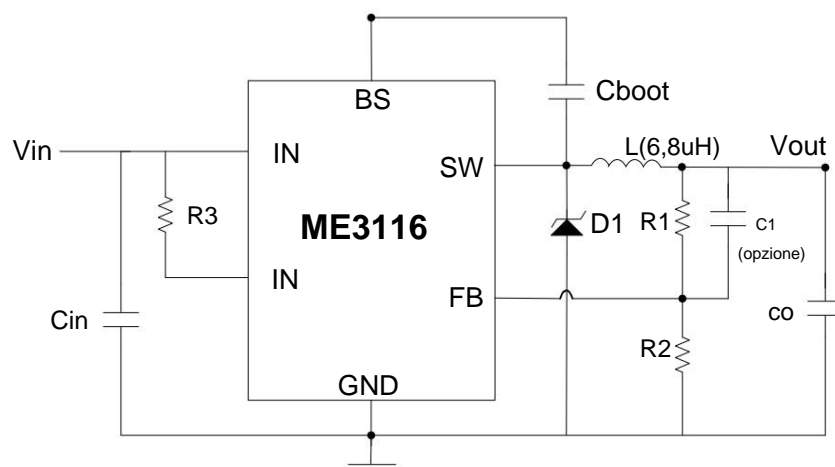
Applicazione

- Apparecchiature alimentate a batteria
- Alimentazione discreta di livello industriale
- Dispositivi multimediali portatili
- Dispositivo portatile portatile

Modulo pacchetto

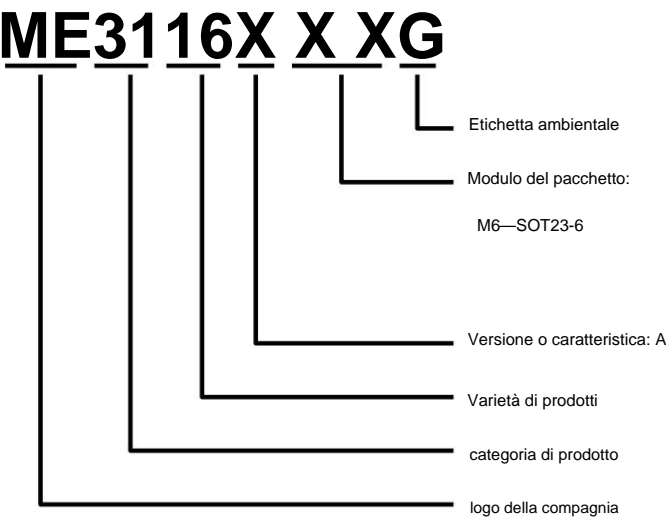
- SOT23-6 a 6 pin

Schema applicativo tipico

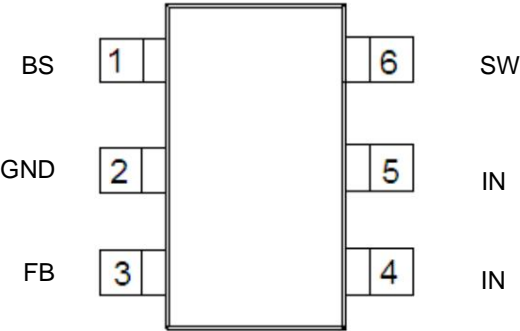




Guida all'acquisto 1.
Descrizione del modello del prodotto



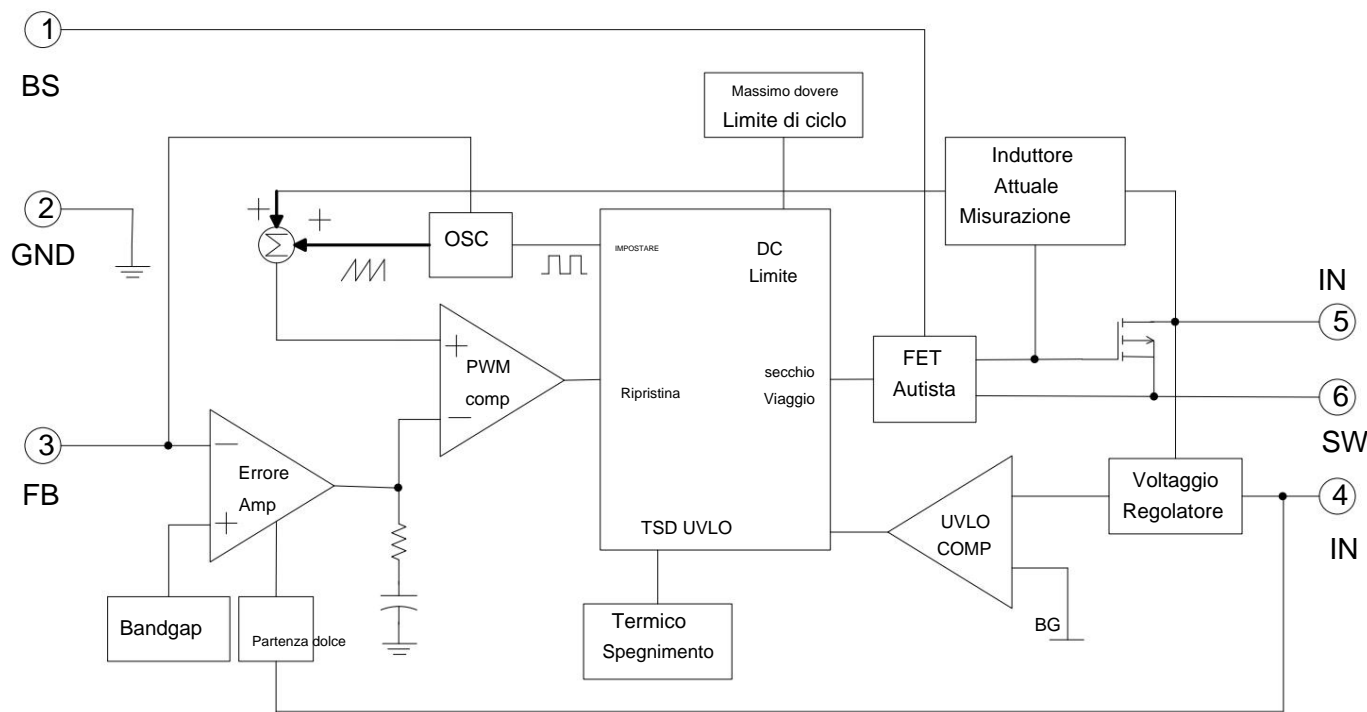
Impronta del prodotto



Descrizione della funzione pin

Simbolo pin	PIN	Descrizione della funzione
1	BS	BS è il terminale di boost del gate drive del MOSFET integrato e il condensatore CBOOT è collegato tra BS e SW.
2	terra GND	
3	FB	PIN DI FEEDBACK: Imposta la tensione di uscita attraverso un partitore di tensione, $V_{OUT} = V_{FB} (1 + (R1/R2))$. I resistori di feedback sono generalmente scelti tra 100Ω e 10KΩ.
4	IN	Terminale di abilitazione chip, interruttore logico. Questo pin è collegato a GND, il chip è spento; collegato ad un alto potenziale, il chip è acceso. altrimenti Utilizzare questa funzione per collegare un resistore da 1 MΩ tra questo pin e VIN.
5	IN	Terminale di ingresso alimentazione: l'intervallo di tensione in ingresso è 4,75 V-40 V.
6	Uscita valvola di potenza SW	collegare l'induttore, il diodo e il condensatore CBOOT.

Schema a blocchi funzionale



Valutazioni massime assolute

parametro	valore limite	unità
Tensione di alimentazione VIN	-0,3~45	IN
EN tensione VEN	6	IN
Tensione SW Vsw	-0,3~45	IN
Tensione di retroazione VFB	-0,3~5	IN
Tensione di commutazione VSW	-1V a 45	IN
Tensione SW	7	IN
Massima temperatura di giunzione	150	°C
temperatura del perno	300	°C
Protezione ESD: modello del corpo umano	2	KV

Nota: le valutazioni massime assolute sono i limiti massimi di danno fisico che questo prodotto può sopportare, si prega di non superare queste valutazioni in nessun caso.

Condizioni di lavoro consigliate

parametro	minimo	valore massimo	unità
Tensione di alimentazione, VIN	4.75	40	IN
Tensione SW	-	42	IN
Intervallo di temperatura di giunzione operativa	-40	125	°C
Intervallo di temperatura di conservazione	-65	150	°C

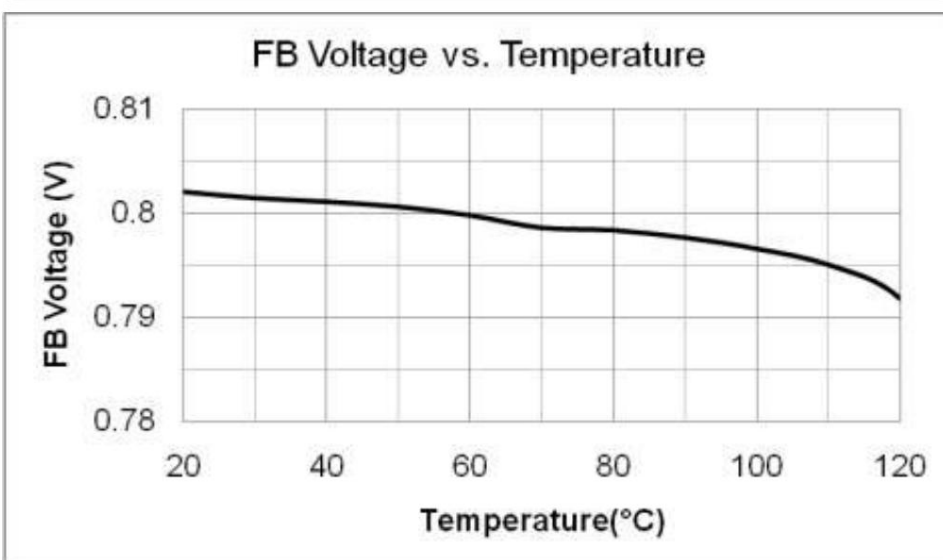
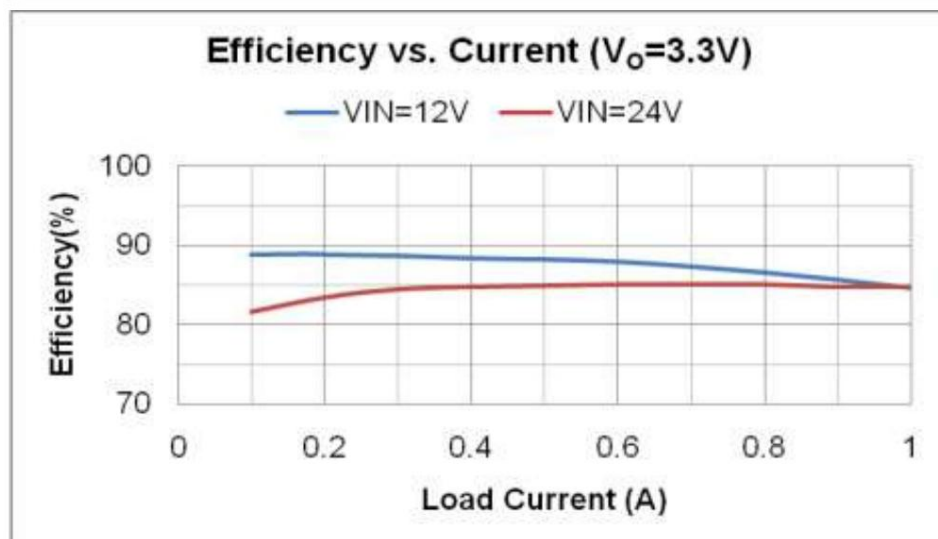
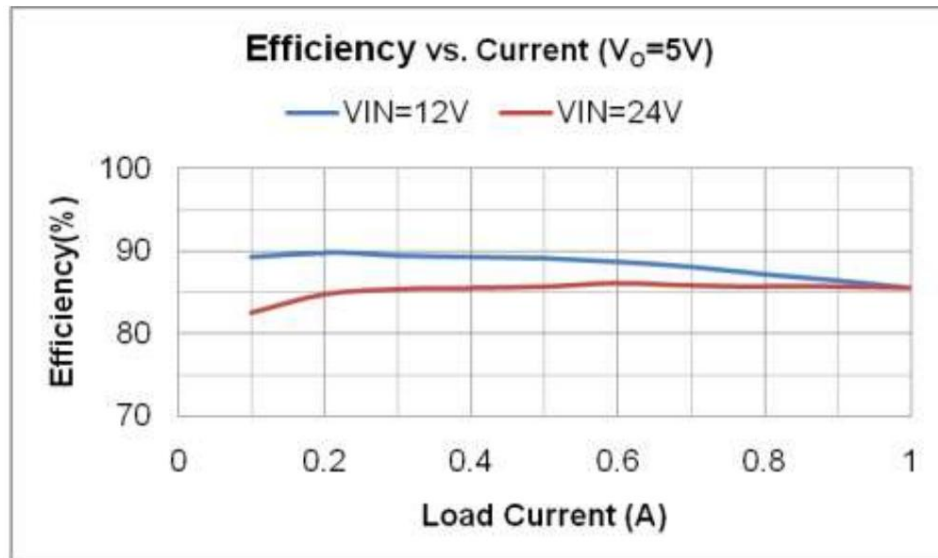
Parametri elettrici

I simboli in caratteri standard indicano condizioni a $T_J = 25^\circ\text{C}$, i simboli in grassetto per l'intero intervallo di temperatura ($T_J = \text{da } -40^\circ\text{C a } +125^\circ\text{C}$). massimo e i valori minimi si basano su metodi di progettazione, test e statistici, i valori tipici rappresentano la maggior parte dei parametri standard, a $T_J = +25^\circ\text{C}$, i seguenti parametri sono utilizzati solo per fare riferimento a. Salvo diversa indicazione, si applica quanto segue: $V_{IN} = 12\text{V}$.

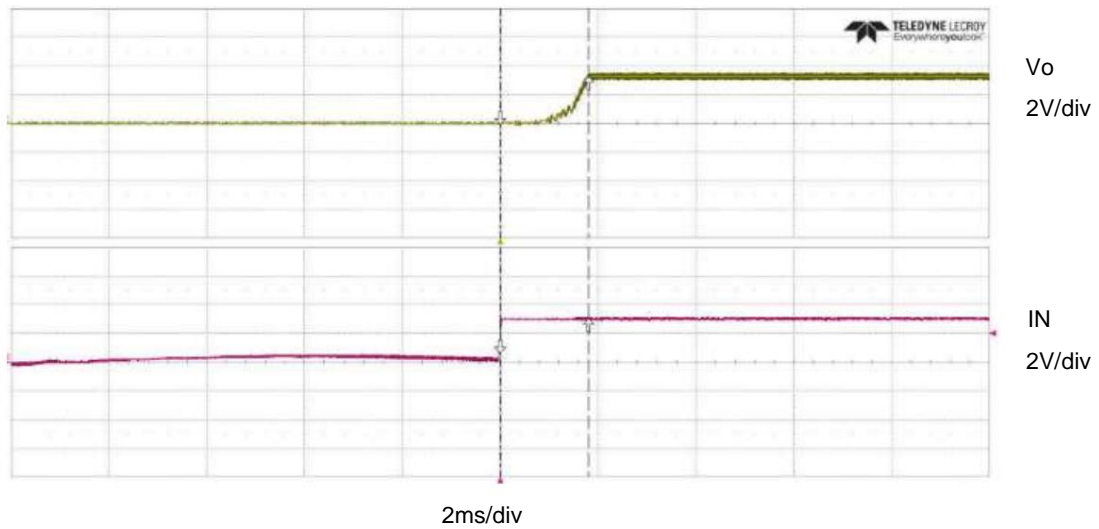
parametro	simbolo	Condizioni di prova	Min Typ Max	Unità		
QI	Corrente di riposo	IT = 0 V	-	0.7	2	μA
		Chip acceso, nessun interruttore	-	1.3	1.75	mA
		Chip acceso, senza carico	-	1.35	1.85	
RDSON	Sulla resistenza		-	0.9	1.6	Ω
ILSW	Commutare la corrente di dispersione	VIN = 40 V	-	0	0,5	μA
ICL	commutare il limite di corrente		-	1.2	-	UN
IFB	Corrente del pin di polarizzazione		-	0.1	1	μA
VFB	tensione di retroazione		0,788	0.8	0,812	IN
tMIN	Tempi di consegna minimi		-	100	-	nS
fSW	Livello on-off	VFB=0,5 V	-	550	-	KHz
Fshort	Frequenza di cortocircuito	VFB = 0V	-	140	-	KHz
DMAX	ciclo di lavoro massimo	VFB = 1,0 V	-	88	94	%
Vuvp	Soglia di protezione di minima tensione in ingresso	soglia aperta	4.4	3.9	-	IN
Vuvi		Soglia di spegnimento	-	3.7	3.5	IN
VEN_ST	IT Soglia di spegnimento	VEN si alza	4	2	-	IN
T	protezione termica		-	160	-	°C

Parametri di prestazione tipici

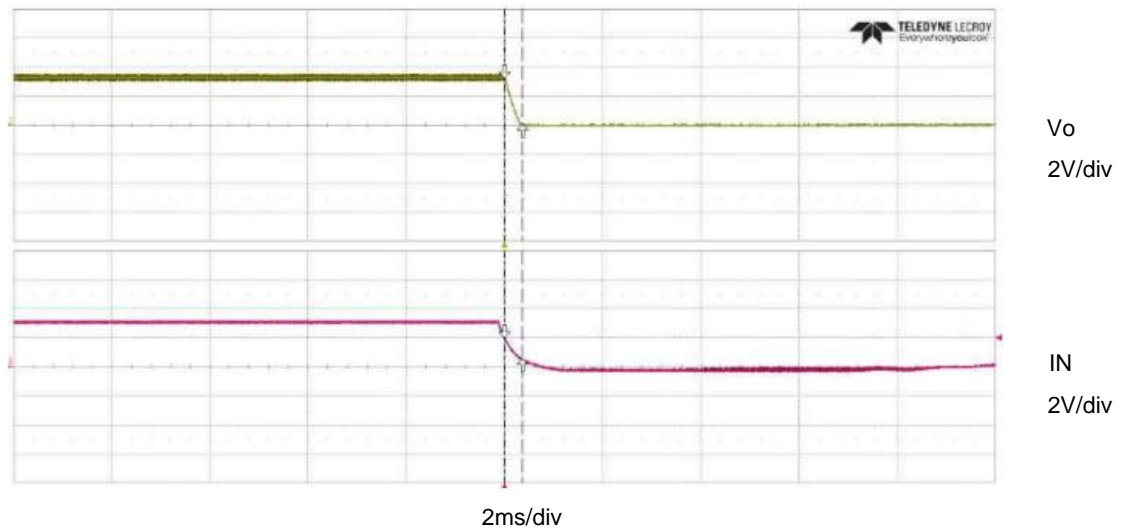
T = 25°C, se non diversamente specificato.



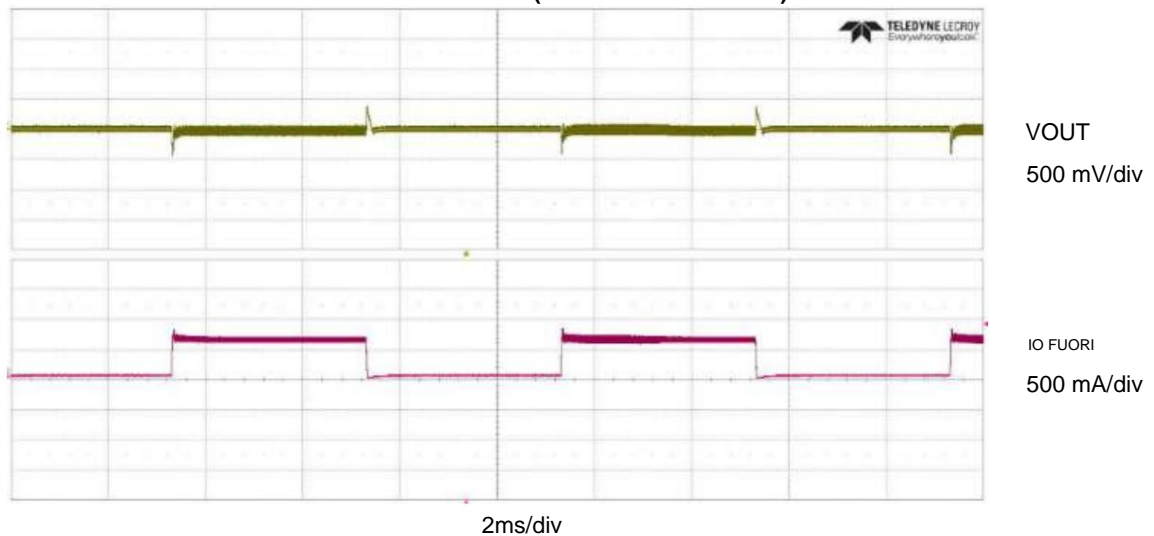
Avviamento (EN da Basso ad Alto)



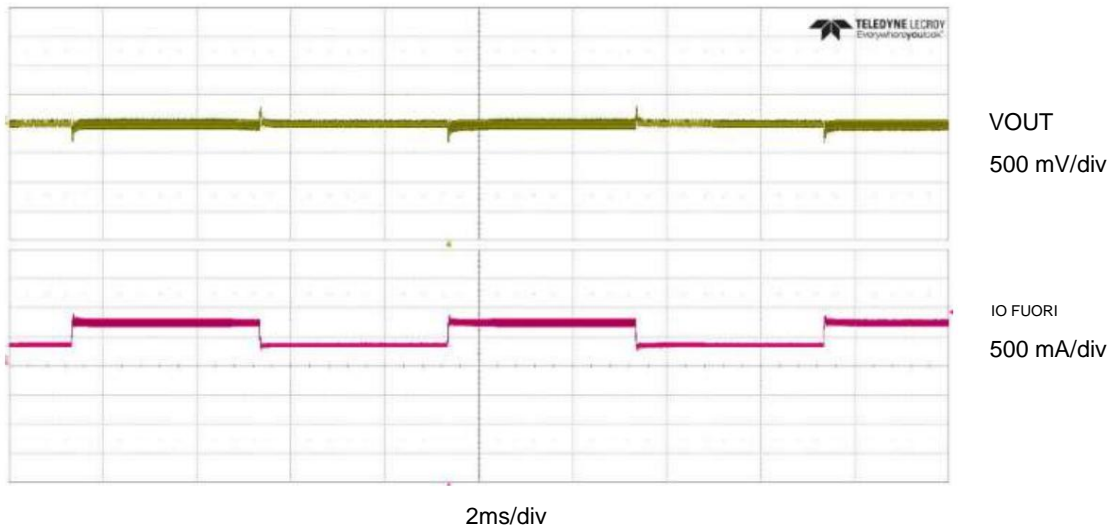
Avviamento (EN da Alto a Basso)



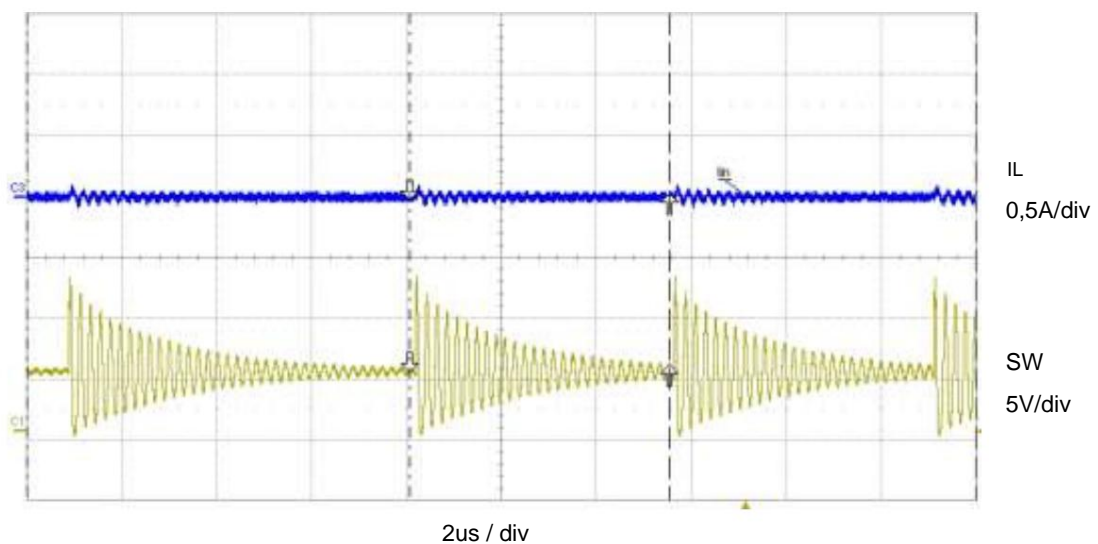
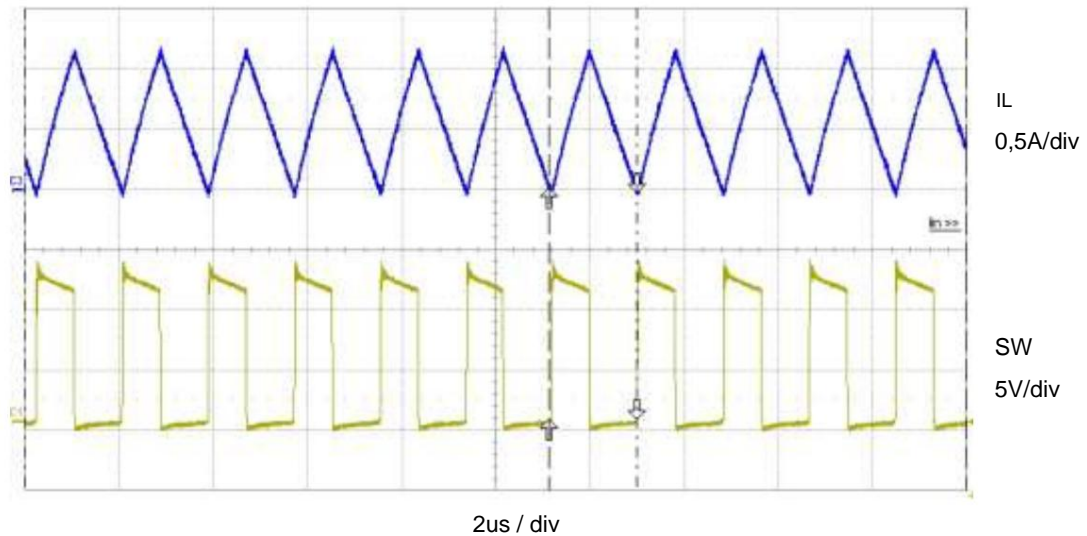
Transitorio di carico (carico dal 10% al 90%)



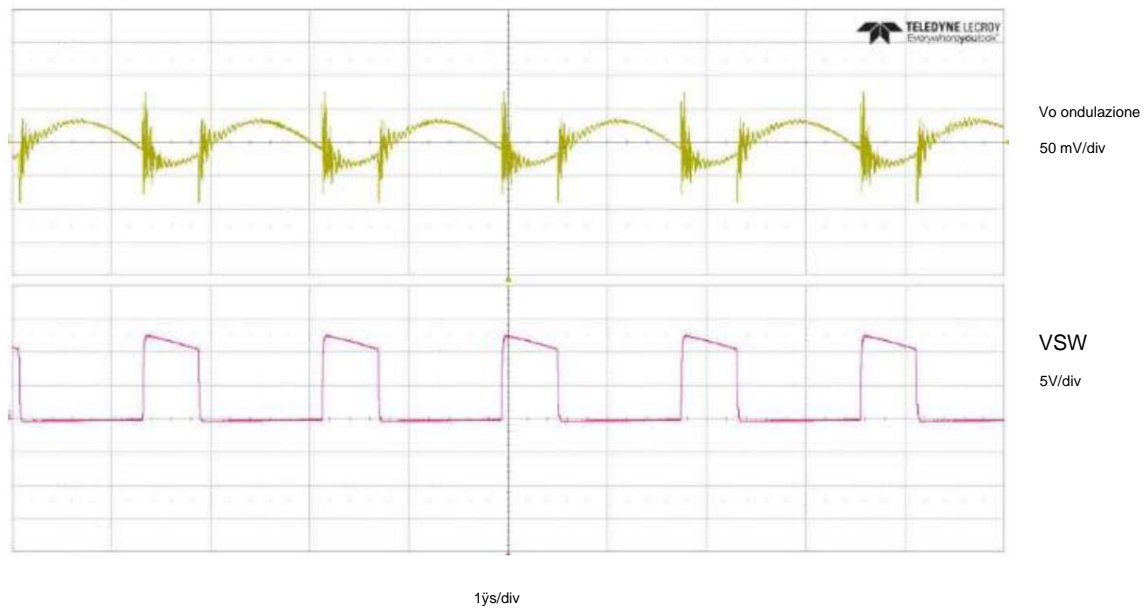
Transitorio di carico (carico dal 50% al 100%)



Commutazione PWM e PFM



Nodo di commutazione e uscita (IOUT=600 mA)



Informazioni sull'applicazione

ME3116 dispone di circuiti funzionali corrispondenti per proteggere il chip in normali condizioni di lavoro. Il modulo di protezione della temperatura monitorerà la temperatura di giunzione in tempo reale.

Nel caso del limite si spegnerà il chip per evitare danni. La funzione di blocco della sottotensione in ingresso può impedire efficacemente l'accensione del chip in condizioni di tensione operativa inferiore al normale. tubo di alimentazione

Il blocco di sottotensione del drive del gate assicura che la tensione del gate del MOSFET del drive sia sufficientemente alta. Allo stesso tempo, ME3116 ha anche una bassa corrente di spegnimento, che in genere è approssimativa

0,7uA

Modalità di lavoro continuo

ME3116 adotta la modalità di controllo PWM in modalità corrente. Un regolatore di tensione riduce una tensione di ingresso elevata a una tensione di uscita inferiore. Corrente dell'induttore in modo continuo (stato stazionario da basso a 0), il regolatore buck ha due cicli di lavoro. Il tubo dell'interruttore di alimentazione è collegato a VIN e SW. Nel primo ciclo di lavoro, la valvola di alimentazione è spenta e il diodo è polarizzato inversamente.

L'induttore inizia a immagazzinare energia e la corrente inizia a salire attraverso l'induttore. In questo momento, la corrente di carico viene fornita dal condensatore di uscita Co. Nel secondo ciclo, la valvola di alimentazione viene accesa e il diodo viene polarizzato in avanti.

Utilizzando il principio che la corrente dell'induttore non può essere modificata bruscamente, l'energia immagazzinata nell'induttore viene trasferita al carico e al condensatore di uscita. Il rapporto tra i due cicli (duty cycle), determina la corrente di uscita pressione. La tensione di uscita è approssimativamente definita come: $D = V_o / V_{IN}$, $D' = (1 - D)$, dove D rappresenta il duty cycle, e D e D' devono essere calcolati.

metodo di calcolo

Questa sezione fornisce solo indicazioni sulla selezione dei dispositivi periferici.

Impostare la tensione di uscita

Per impostare la tensione di uscita è necessario collegare il pin di feedback e il resistore proporzionale come mostrato nella figura sopra. La tensione di feedback è 0,8 V, quindi regolare l'uscita impostando il rapporto del resistore

tensione, la formula è:

$$V_o = 0,8 \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$



L'intervallo di selezione di R2 è solitamente 100Ω-10 KΩ, dati i valori R1 e R2 e quindi risolvi per Vo:

$$R1 = R2 \cdot \frac{1}{0,8} \cdot \frac{V_o}{V_{in}}$$

Selezione di condensatori feedforward

La funzione di compensazione integrata consente agli utenti di risparmiare più costi sui dispositivi periferici. Utilizzare il condensatore feedforward C1 nella rete di feedback per migliorare la risposta transitoria dell'anello o margine di fase.

Se vuoi scegliere il condensatore feedforward ottimale, devi prima conoscere la frequenza di crossover. La frequenza di crossover (detta anche larghezza di banda del convertitore) può essere ottenuta con un analizzatore di rete. Quando la frequenza di crossover è nota, il valore del condensatore feedforward C1 può essere calcolato da:

$$C1 = \frac{1}{2 \cdot f_{crossover} \cdot R1} \cdot \sqrt{\frac{1}{R1 \cdot R2}}$$

Tra questi, FCROSS rappresenta la frequenza di crossover. Per ridurre l'ondulazione transitoria, il valore del condensatore feedforward può essere aumentato per spingere ulteriormente la frequenza di crossover. Anche se questo può migliorare il risposta dello stato, ma riduce anche il margine di fase e introduce più squilibri. D'altra parte, se ti interessa di più il margine di fase, puoi ridurre il valore del condensatore feedforward, Spingere la frequenza di crossover su un intervallo più ristretto.

Tabella di raccomandazione per la selezione del condensatore feedforward C1				illustrare
	R1	R2	C1	VIN=40V
VO=5V	5,1 KΩ	1KΩ	47p-220p	
	56KΩ	10KΩ	47p-100p	
VO=3,3 V	3,3 KΩ	1KΩ	440p-660p	VIN=24V
	10KΩ	3KΩ	100p-330p	
	33KΩ	10KΩ	67p-100p	

capacità di ingresso

Collegare un condensatore ceramico (CIN) a basso ESR tra VIN e GND, in genere 2,2 μF-10 μF, che può resistere a grandi tensioni transitorie di ingresso. il suo valore A seconda della costruzione, il valore del condensatore ceramico può essere ridotto al 50% del suo valore nominale alla tensione nominale. Consultare la scheda tecnica del produttore del condensatore per i valori di capacità su tensione e temperatura Tasso di decadimento in corso di adeguamento.

Selezione dell'induttore

I parametri critici per la maggior parte degli induttori sono l'induttanza, la corrente di picco e la resistenza parassita CC. L'induttore determina il valore picco-picco della corrente di ripple dell'induttore, ingresso e uscita Voltaggio.

$$L = \frac{(VIN - Vo) \cdot Vo}{VIN \cdot I_{ON} \cdot f_{SW}}$$

Valori di induttanza maggiori riducono la corrente di ripple, ma aumentano le perdite di conduttanza, le perdite del nucleo e lo stress di corrente sull'induttore e sui dispositivi di commutazione. Ciò richiede anche condensatore di uscita più grande per garantire la stessa ondulazione della tensione di uscita. Un valore ragionevole è garantire che la corrente di ripple sia il 30% della corrente continua di uscita. Poiché la corrente di ripple varierà con l'uscita



ME3116

La tensione di ingresso aumenta, quindi la tensione di ingresso massima determina anche il valore dell'induttore di conseguenza. La resistenza parassita DC dell'induttore è un parametro importante per quanto riguarda l'efficienza. diritto inferiore

La resistenza ai parassiti del flusso richiede avvolgimenti più grandi. Il miglior compromesso tra efficienza e dimensione del nucleo è una perdita di rame dell'induttore pari al 2% della tensione di uscita. L'ME3116 trasporta 1A o anche più grande

Nella maggior parte dei casi, il miglior intervallo di selezione dell'induttore va da 6,8 µH a 15 µH. L'utilizzo di tale valore può garantire che l'ME3116 raggiunga la corrente e l'induttanza massime

Né è saturo. Ciò impedisce all'ME3116 di entrare nella protezione termica e la possibilità di danni all'induttore in condizioni di cortocircuito o sovraccarico a lungo termine.

condensatore di uscita

La scelta del condensatore di uscita Co dipende dall'ondulazione massima consentita della tensione di uscita. Ripple di uscita a frequenza costante, formula approssimativa in modalità PWM:

$$V_{RIPPLE} = I_{RIPPLE} * (PVR + \frac{1}{8 * f * Co} * \frac{1}{SW})$$

L'ESR (resistenza parassita) di solito determina l'entità dell'ondulazione della tensione di uscita. Si consiglia di scegliere condensatori ceramici con bassa ESR. Il valore di capacità consigliato è 22µF-100µF

selezione dell'intervallo, la sua ESR deve essere inferiore a 0,1 Ω.

Condensatore di aumento di tensione

Si raccomanda che il condensatore di aumento di tensione Cboot sia 0,15µF o superiore. Se la tensione di ingresso è inferiore al doppio della tensione di uscita nell'applicazione, si consiglia di selezionarne una maggiore

Grande capacità per garantire una tensione di azionamento interna sufficiente e un RDSOn costante, il valore è generalmente compreso tra 0,15 µF e 1 µF.

inizio morbido

Il soft-start integrato è controllato dal segnale di clock per prevenire il superamento della corrente al momento dell'accensione.

abilitare il funzionamento

Il terminale di abilitazione EN di ME3116 si accende con un segnale logico di 1,5V o superiore. Se questa funzione non viene utilizzata, il pin EN e il VIN possono essere collegati con un 1MΩ o anche

connessione del resistore più grande. La tensione massima del pin EN non può superare i 5V.

Diodi Schottky

La tensione di rottura del diodo D1 è generalmente maggiore del 25% della tensione di ingresso. Nella maggior parte dei casi, per una migliore stabilità, i diodi nel circuito dovrebbero considerare l'uscita

la massima corrente assorbita. Se la tensione di ingresso è molto superiore alla tensione di uscita, la corrente media del diodo sarà inferiore. Ciò impiega una valutazione di corrente media più bassa dei due

diodo, la migliore selezione del diodo può fare riferimento a (1-D)Io, ma la corrente di picco sarà da 0,5 A a 1 A maggiore della corrente di uscita massima.

Riferimento layout PCB

Per ridurre i problemi di rumore causati dalla conduzione, il filo di terra della rete di feedback deve essere collegato direttamente a GND. I resistori della rete di feedback R1 e R2 dovrebbero essere il più vicino possibile al pin FB,

lontano dall'induttore per ridurre il rumore accoppiato al feedback. Il condensatore di bypass di ingresso CIN deve essere vicino al pin VIN, che può ridurre l'ondulazione della tensione di ingresso causata dalla resistenza parassita

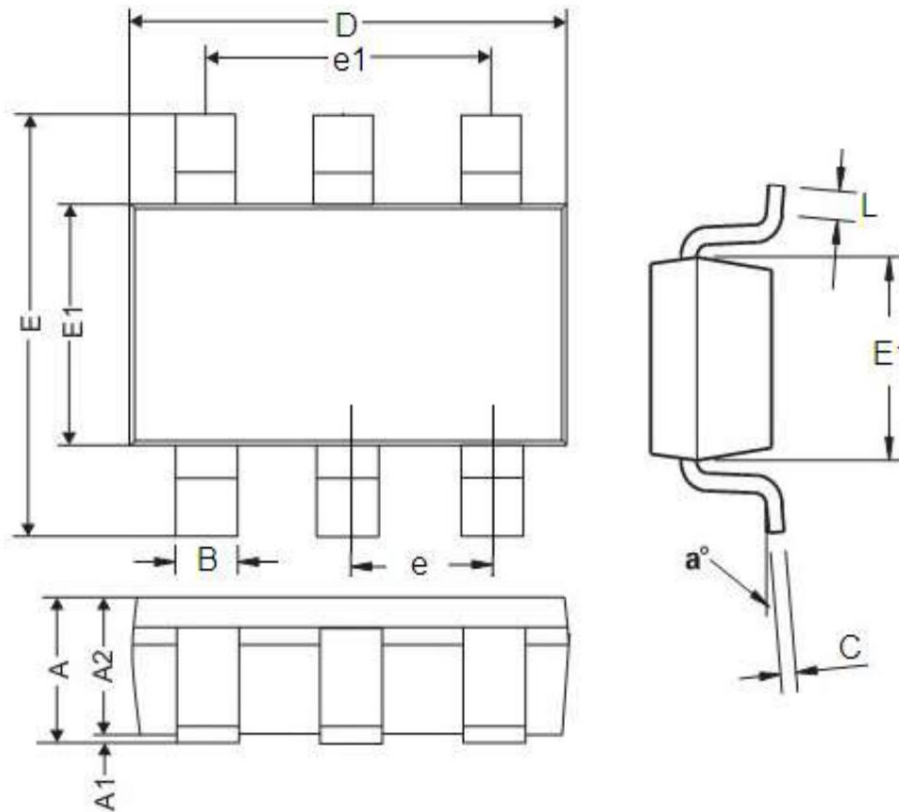
L'effetto delle onde sul chip. L'induttore L dovrebbe essere vicino al pin SW per ridurre il rumore magnetico ed elettrico. Il condensatore di uscita Co dovrebbe essere vicino alla giunzione di L e D1. L, D1 e Co a vicenda

Mantenere le tracce il più brevi possibile per ridurre il rumore condotto e irradiato aumentando al contempo l'efficienza complessiva. La connessione tra D1, CIN e Co a terra dovrebbe essere il più vicino possibile al sistema

Il filo di terra ha un solo nodo (è più adatto scegliere il nodo di Co e il filo di terra), che può ridurre il rumore di conduzione della terra del sistema.

Informazioni sul pacchetto

• Tipo di pacchetto: SOT23-6



parametro	Dimensioni (mm)		Dimensioni (pollici)	
	minimo	massimo	minimo	massimo
UN	0.9	1.45	0,0354	0,0570
A1	0	0,15	0	0,0059
A2	0.9	1.3	0,0354	0,0511
B	0.2	0,5	0,0078	0.0196
C	0.09	0,26	0,0035	0,0102
D	2.7	3.10	0,1062	0,1220
E	2.2	3.2	0,0866	0,1181
E1	1.30	1.80	0,0511	0,0708
e	0,95 (tipico)		0,0374 (tipico)	
e1	1.90 (tipico)		0,0748 (tipico)	
l	0.10	0,60	0,0039	0,0236
un ⁰	0 ⁰	300	0 ⁰	300

Il contenuto di queste informazioni può essere modificato senza preavviso man mano che il prodotto migliora. La nostra azienda non è responsabile per eventuali problemi causati dalla proprietà industriale di terzi, come i disegni di progetto registrati in questo documento. Inoltre, l'esempio del circuito dell'applicazione è una descrizione dell'applicazione rappresentativa del prodotto, non un progetto garantito per la produzione di massa. È severamente vietato riprodurre o copiare il contenuto di queste informazioni per altri scopi senza il permesso dell'azienda. I prodotti descritti nel presente documento non devono essere utilizzati come apparecchiature sanitarie, apparecchiature mediche, apparecchiature per la prevenzione di disastri, apparecchiature relative al gas, apparecchiature per veicoli, apparecchiature aeronautiche, apparecchiature per veicoli e altre apparecchiature o parti di dispositivi che hanno un impatto sul corpo umano senza il permesso scritto della società. Sebbene la nostra azienda si sia impegnata a migliorare la qualità e l'affidabilità, i prodotti a semiconduttore potrebbero guastarsi o non funzionare correttamente con una certa probabilità. Al fine di prevenire incidenti personali, incendi, danni sociali, ecc. dovuti a malfunzionamenti o operazioni errate, prestare attenzione ai progetti di sicurezza come il design ridondante, il design di contromisure di propagazione del fuoco e il design di prevenzione di operazioni errate.