

EPC2111を使った低コストで高効率の12 V入力、1 V出力のPOL(負荷点)コンバータの構築



動機

EPC2111などのモノリシックのハーフブリッジeGaN® ICを使うことによって、高性能のコンピューティングや、暗号通信や通信のアプリケーションに適した最も小型で最も費用効果が高く、最も効率が高い12 V入力、1.0 V出力の非絶縁型POL(負荷点)コンバータを実現できます。同期整流型バック(降圧型)・コンバータとして構成されたEPC9204は、電力密度1000 W/立方インチが得られ、12 Aを供給することができます。

モノリシックのハーフブリッジeGaNであるEPC2111の紹介

図1に示すEPC2111は、第4世代eGaN ICの30 V定格の非対称ハーフブリッジです。上側FET(Q1)のオン抵抗は19 mΩ、下側FET(Q2)のオン抵抗は8 mΩで、各FETは16 Aの連続電流を供給可能です。EPC2111の実装面積は、同等のSi MOSFETのほぼ1/7であり、同等のシリコン・デバイスよりも、寄生容量が小さく、はるかに高速にスイッチングすることができ、非常に高いスイッチング周波数(10 MHz)で動作させても、スイッチング損失が最も小さいので、POLの用途に最適です。

パワー・モジュールEPC9204

図2の回路ブロック図で示されるパワー・モジュールEPC9204は、eGaNのモノリシック・ハーフブリッジEPC2111を搭載した同期整流型バック構成です。パワー・モジュールEPC9204の写真が図3です。米pSemi社(村田製作所傘下)の新しいハーフブリッジのゲート・ドライバIC(PE29102)や入出力フィルタに加えて、電流検出と温度検出の機能も搭載されています。さらに、EPC9204基板上で、最も高さが高い部品は、わずか1.2 mmです。eGaN FETの高周波能力は、フィルタリングの要件を大幅に軽減するので、はるかに小型で低損失のコイルを使った最適化された出力フィルタが実現できます。

他のハーフブリッジeGaN ICの構成、定格電圧とオン抵抗の範囲の例を図4に示します。

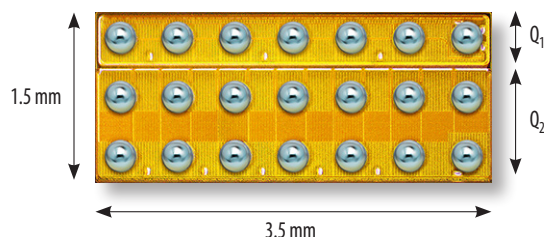


図1: オン抵抗が19 mΩ(Q1)と8 mΩ(Q2)の30 Vのモノリシック・ハーフブリッジEPC2111

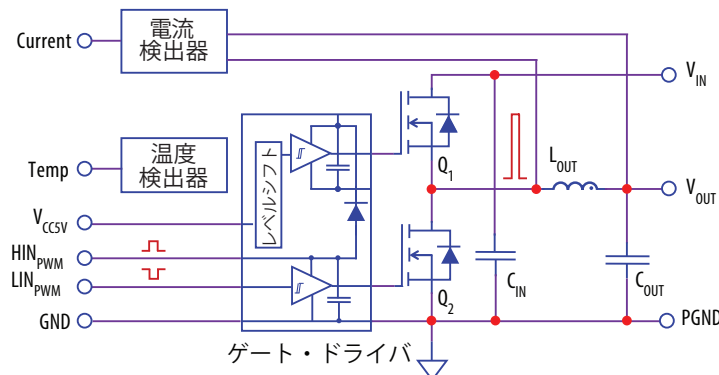
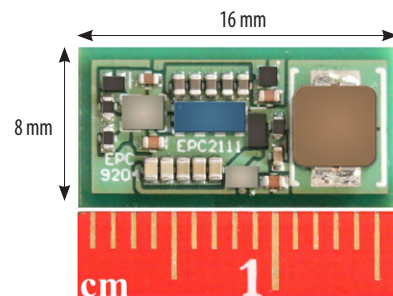


図2: EPC2111を搭載した開発基板EPC9204の回路ブロック図は、12 V入力、1 V出力のPOL変換に最適です



部品の最大の高さは 1.2 mm

図3: 開発基板EPC9204は、負荷12 A、12 V入力、1 V出力で動作させたとき、部品の高さだけに基づく電力密度1000 W/立方インチ以上の能力があります

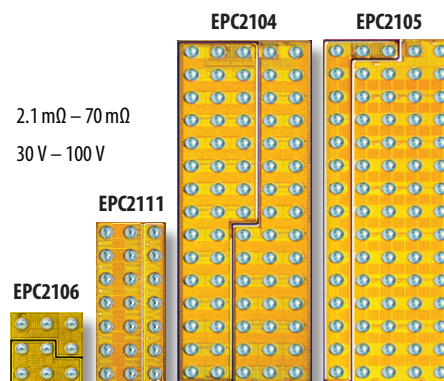


図4: 電圧とオン抵抗 $R_{DS(on)}$ の範囲に基づく各種ハーフブリッジeGaN ICの例

実験によるEPC9204の特性検証

EPC9204は、負荷5 Aで5 MHzのとき、ピーク効率78%が得られ、エアフロー400 LFMの下で最高FET温度100°Cを実現しています。図4は、それぞれ3、5、10 MHzで動作しているとき、負荷電流範囲が最大12 Aまでの効率の曲線です。

結論

12 Vから1 Vへの高周波POLコンバータの設計をシリコンMOSFETからeGaN FETに換えることは、効率を高められることによって明らかに良い選択肢であり、加えて、サイズとコストの両方を削減できます。表1に1 W当たりのコストが0.20米ドル未満の部品表 (BOM) を示します。

eGaN FETベースの12 V入力、1 V出力、負荷12 Aのコンバータは、全体で1 W当たり0.20ドル以下のコストで、電力密度が少なくとも1000 W/立方インチ、5 MHzでのピーク効率78%を達成することが実証されました。

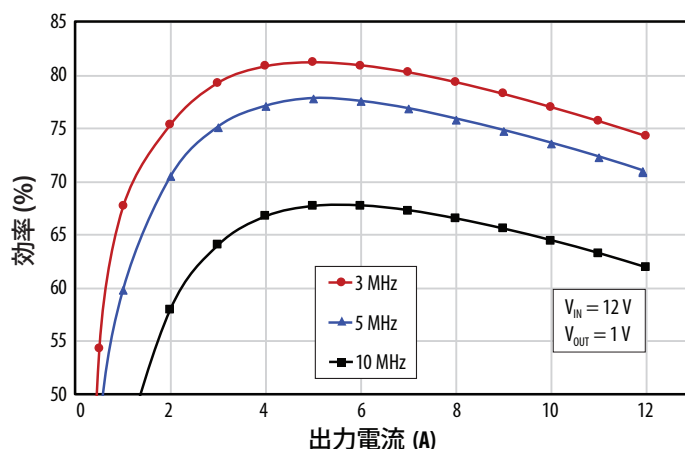
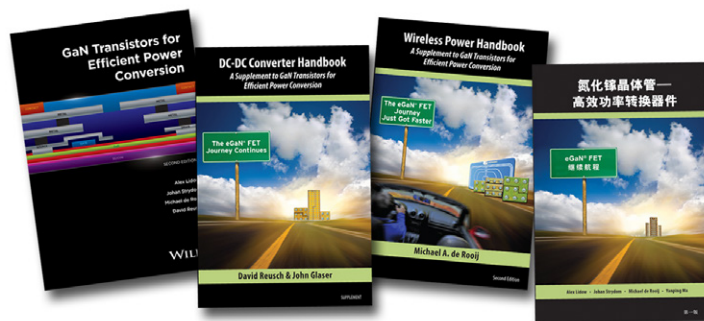


図4：eGaNのモノリシック・ハーフブリッジICであるEPC2111を使った12 V入力、1 V出力のEPC9204の効率と出力電流の関係

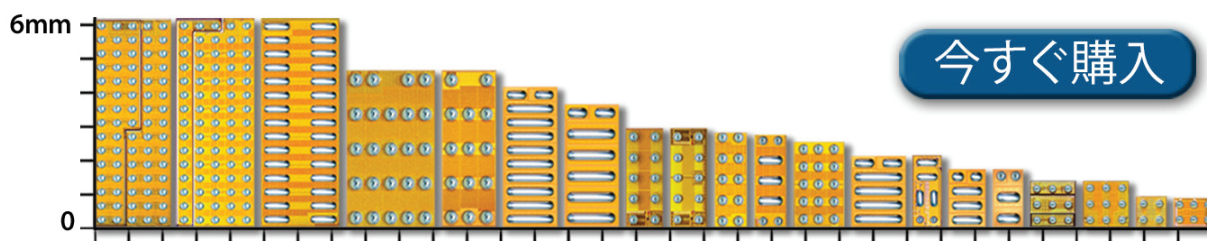
GaNに関する詳細を見る



12 V入力、1.0 V、12 A出力のバック・コンバータ

部品	数量	型番
eGaN® IC	1	EPC2111
コイル (100 nH)	1	IHL1616ABERR10M01
入力コンデンサ (2.2 μF 25 V)	5	C1005X5R1E225M050BC
出力コンデンサ (2.2 μF 6.3 V)	5	CL05A226MQ50UNC
ゲート・ドライバ	1	PE29102
合計		1 W当たり0.20米ドル以下

表1: 50万個購入時のモノリシックのハーフブリッジeGaN ICを搭載した12 V入力、1 V出力のコンバータの部品表 (BOM)



詳細については、

info@epc-co.comに電子メールで、またはお近く

の販売代理店にお尋ねください

EPCのウェブサイト: epc-co.com/epc/jp/

bit.ly/EPCupdates に登録、または22828に「EPC」とテ

キスティングすれば、EPCの最新情報を受信できます



eGaNは、Efficient Power Conversion Corporation, Inc.の登録商標です