

600 V CoolMOS™ CFD7

ソフトスイッチングアプリケーションに合わせた最新の高速ダイオード技術

本書について



Feedback

適用範囲と目的

新しい 600 V CoolMOS™ CFD7 は、高速ボディ ダイオードを統合したインフィニオンの最新の高電圧 (HV) SJ MOSFET 技術です。これにより、CoolMOS™ 7 シリーズが完成し、ハイパワー-SMPS 市場に対応します。この新技術は、オン抵抗 ($R_{DS(on)}$) あたりの、市場で最も低い逆回復電荷 (Q_{rr}) を提供します。この技術パラメーターは、「信頼性」という言葉に新しい意味を与えます。特に、共振スイッチングトポロジでは、導電性のボディ ダイオードでハード コミュテーションが発生する可能性があります。

このアプリケーションノートでは、CFD7 が共振スイッチング アプリケーションに最適な技術であることを示し、証明します。特定の技術パラメーターに基づいて、600 V CoolMOS™ CFD7 のすべての利点を示します。600 V CoolMOS™ CFD7 は、最高の効率、改善された電力密度、魅力的な価格を必要とする新しい設計を対象としますが、650 V CoolMOS™ CFD2 シリーズは、ブレーカダウン電圧に追加の安全マージンと使いやすさを必要とする設計に応えます(例えば、レイアウトによる寄生要素の増大など)。技術パラメーターが異なるため、共振トポロジでの単純なプラグアンドプレイの置き換えは推奨されません。

対象者

スイッチング電源の設計者。

目次

本書について	1
目次	1
1 600 V CoolMOS™ CFD7 の概要と位置付け	3
1.1 対象アプリケーションと重要な事実	3
1.2 価格ロードマップ	3
1.3 先行製品と比較した位置付け	4
2 技術の特長/パラメーター	5
2.1 信頼性	5
2.1.1 導電性ボディ ダイオードのハード コミュテーション	5
2.1.2 Q_{rr} (逆回復電荷)	6
2.1.3 t_{rr} (逆回復時間) と I_{rrm} (最大逆回復電流)	6
2.1.4 $V_{DS,max}$ (最大ドレイン・ソース電圧オーバーシュート)	8
2.1.5 早期のチャネルシャットダウン	8
2.2 効率とパフォーマンス	9
2.2.1 Q_g (ゲートチャージ)	9
2.2.2 Q_{oss} (出力容量に蓄えられる電荷)	10
2.2.3 E_{oss} (出力容量に蓄えられるエネルギー)	11
2.2.4 E_{off} (ハードターンオフ時のスイッチング損失)	12
2.2.5 $R_{DS(on)}$ 温度依存性	14
2.2.6 さまざまなパッケージでクラス最高の $R_{DS(on)}$	14
3 まとめ	16

4	ポートフォリオ	17
改訂履歴		18
免責事項		19

1 600 V CoolMOS™ CFD7 の概要と位置付け

1.1 対象アプリケーションと重要な事実

前述のように、600 V CoolMOS™ CFD7 は、サーバーおよびテレコム アプリケーションで使用されるタイプの共振スイッチングトポロジに合わせて調整された製品です。それ以外にも、CFD7 には車載充電器または充電パイルの EV 充電市場をターゲットにするために必要な性能もあります。これらの市場で使用される主なトポロジは、ゼロ電圧スイッチング位相シフトフルブリッジ (ZVS PSFB) と LLC です。対象アプリケーションを次の図に示します。

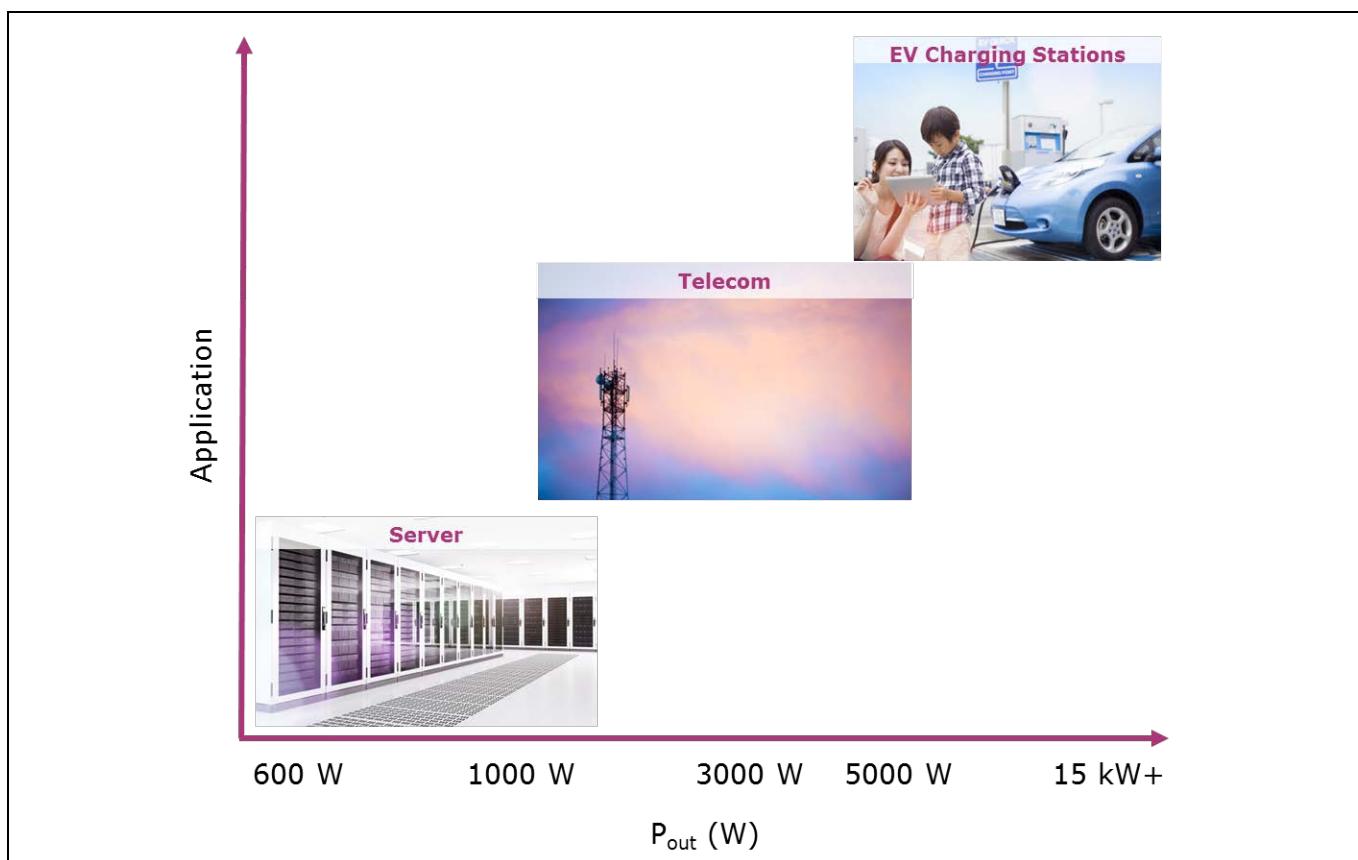


Figure 1 共振トポロジのハイパワーSMPS 市場を含むターゲット アプリケーション

600 V CoolMOS™ CFD7 の主な特長は、共振スイッチングトポロジにおける卓越した信頼性と、ターゲット市場に最適な効率です。CoolMOS™ 7 シリーズの一部として、CFD7 は魅力的な価格と競争力のある長期的な価格ロードマップを提供します。

1.2 価格ロードマップ

以前の CoolMOS™ 高速ボディダイオードシリーズと比較して、インフィニオンテクノロジーの 300 mm プロセスラインのような生産性の向上により、600 V CoolMOS™ CFD7 は、最初からコストメリットを提供します。長期的な価格ロードマップを次の図に示します。

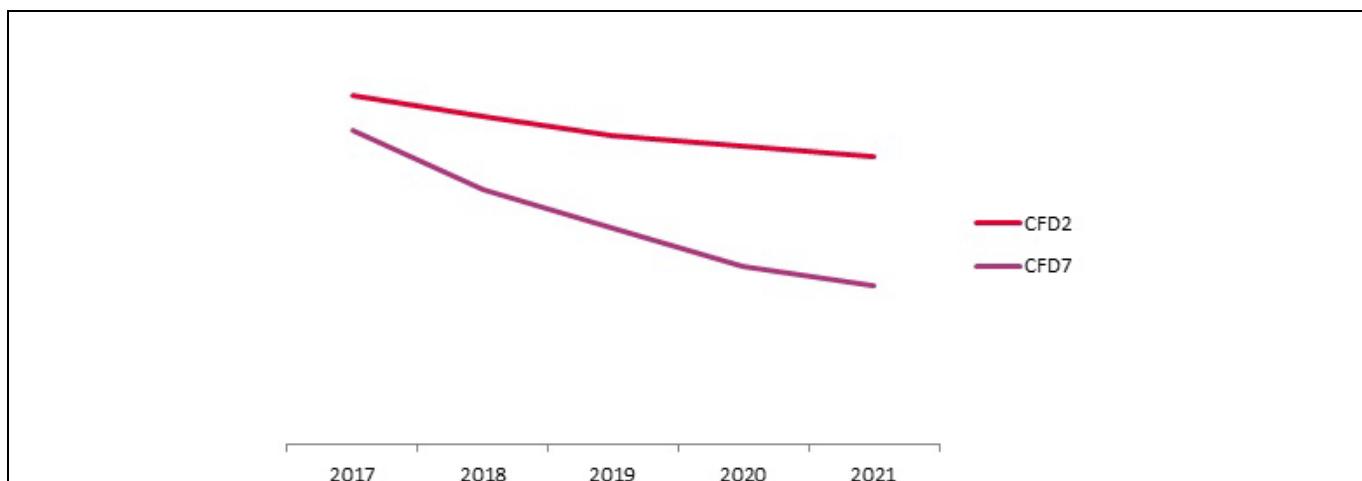


Figure 2 価格ロードマップ(表示は 500 kpcs/年以上の大量生産時の標準価格に基づく)

1.3 先行製品と比較した位置付け

高速ボディダイオードを統合したインフィニオンの以前の HV SJ MOSFET と比較すると、600 V CoolMOS™ CFD7 は、先行製品である CFD および CFD2 に対して、技術的および商業的利点を提供します。次のスパイダーチャートは、インフィニオンの以前の高速ボディダイオード テクノロジーに対する CFD7 の全体的な位置付けを示します。

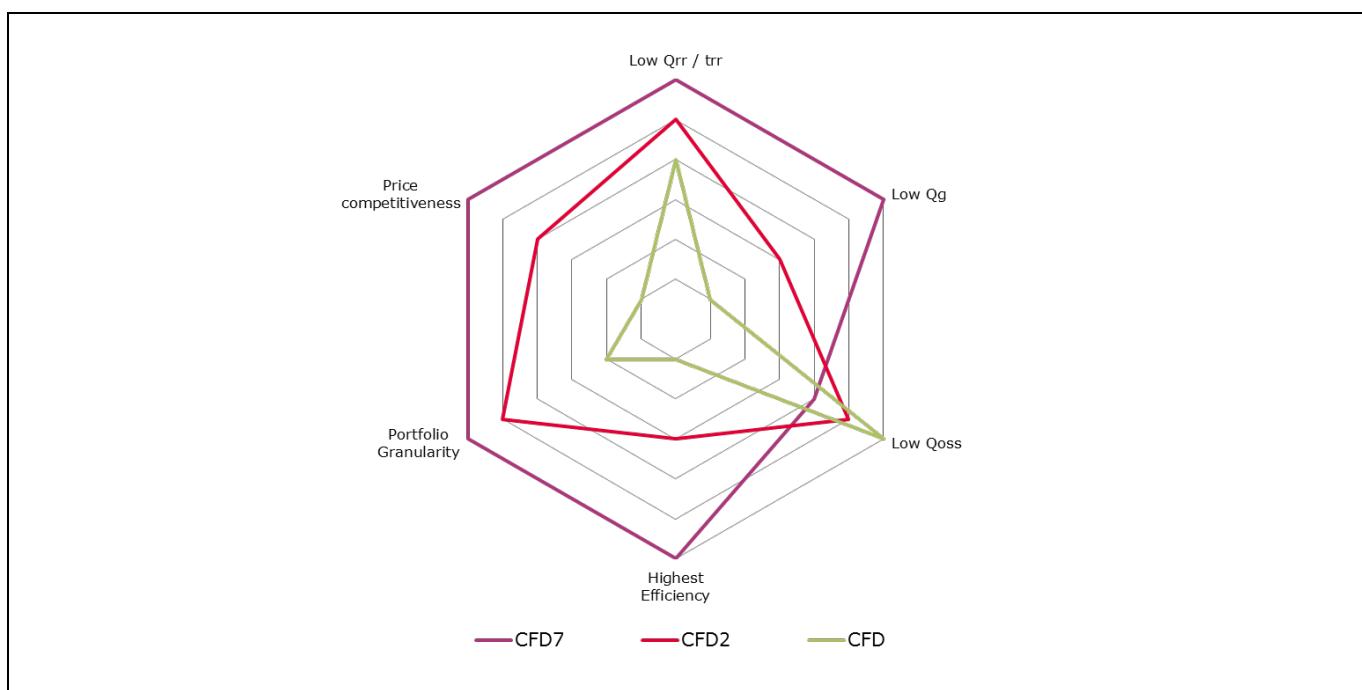


Figure 3 先行製品に対する 600 V CoolMOS™ CFD7 の位置付け

このスパイダーチャートが示すように、600 V CoolMOS™ CFD7 はクラス最高の Q_{rr} および逆回復時間 (t_{rr}) レベルを提供します。CFD7 では、ゲート電荷 (Q_g) は大幅に減少し、出力容量に蓄積される電荷 (Q_{oss}) も競争力があります。さらに、このドキュメントでは、 $R_{DS(on)}$ の温度依存性の低下や、MOSFET のターンオフ時のエネルギー損失 (E_{off}) などの追加の利点を示します。このアプリケーションノートの後半で詳しく説明するように、これらすべての技術パラメーターにより、ターゲットアプリケーションで最高の効率が得られます。さらに、きめ細かいポートフォリオにより、お客様はアプリケーションに最適なデバイスを選択できます。

2 技術の特長/パラメーター

ここでは、600 V CoolMOS™ CFD7 および競合他社のすべての関連技術パラメーターを示します。これらの機能の詳細を説明する前に、この章の次のセクションでは、導電性ボディ ダイオードのハード コミュテーションの簡単な要約を示します。

2.1 信頼性

ここでは、対象アプリケーションで 600 V CoolMOS™ CFD7 の信頼性を向上させる、関連するすべての技術的特長とパラメーターについて説明します。

2.1.1 導電性ボディ ダイオードのハード コミュテーション

導電性ボディ ダイオードのハード コミュテーションは、任意のハーフまたはフル ブリッジ構成で発生する可能性があります。CFD7 または同様の高速ボディ ダイオードの必要性は、ハード コミュテーションが発生する可能性がある LLC または ZVS PSFB の特定の動作条件の下で明らかです。例えば、デューティサイクルや周波数が突然変化した場合、および一定期間ハード コミュテーションが繰り返される他の動作条件も。この場合、 Q_{rr} によって発生する損失とその結果として生じる逆回復エネルギー (E_{rr}) を最小限に抑えて、この動作中の熱の問題を回避することが非常に重要です。予想される追加の Q_{rr} の低下により、CFD7 は、そのような動作条件下でより高い信頼性を確保できます。それにもかかわらず、たとえばハーフブリッジトーテム ポール PFC のような、導電性ボディ ダイオードのハード コミュテーションがスイッチング周波数の各サイクルで存在するトポロジーで CFD テクノロジーを使用することは推奨されません。

導電性のボディ ダイオードでのハード コミュテーションの間、MOSFET のボディ ダイオードの寄生容量の Q_{rr} を除去する必要があり、MOSFET の高い電力損失とリターン オン効果により非常に高い dv/dt と di/dt および逆回復電流 (I_{rrm}) につながります。これにより、MOSFET に欠陥が生じる可能性があります。ただし、600 V CoolMOS™ CFD7 は、他の高速ボディ ダイオード SJ MOSFET と比較して、市場で最も低い Q_{rr} を提供します。これにより、故障の可能性が最小限に抑えられ、システム全体の信頼性が向上します。

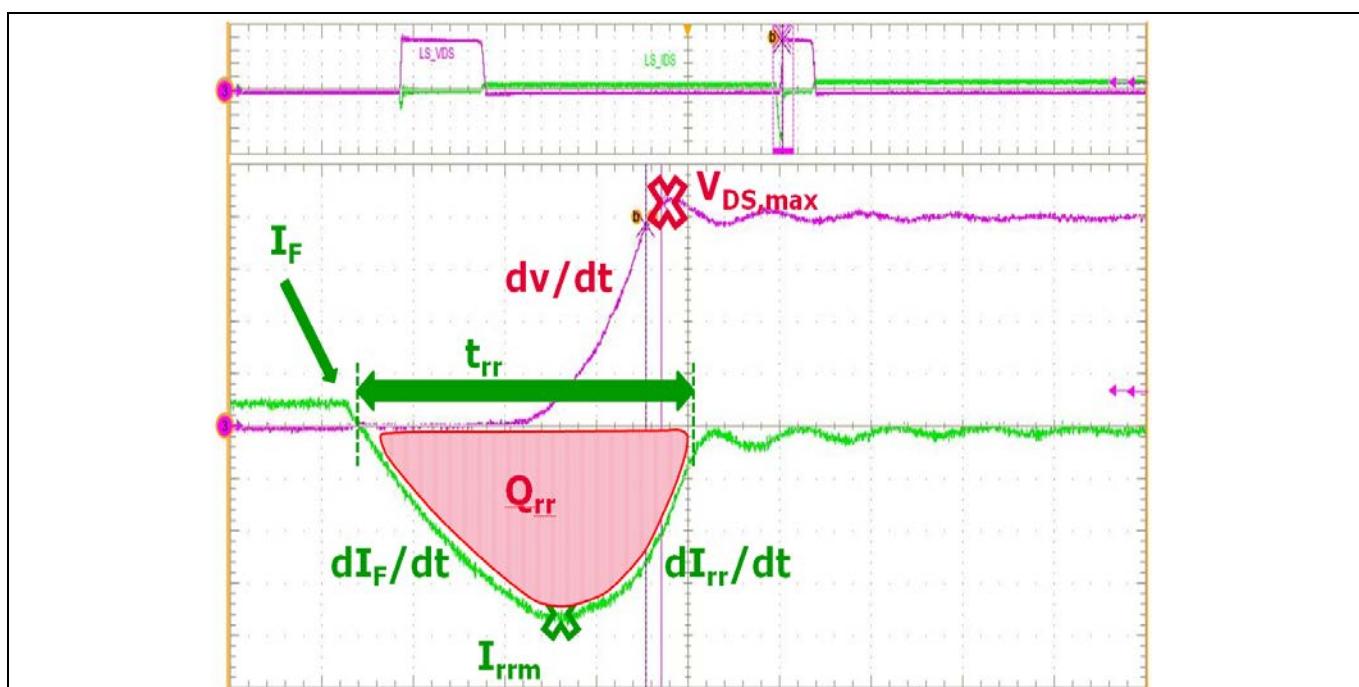


Figure 4 導電性ボディ ダイオードのハード コミュテーション(例)

2.1.2 Q_{rr} (逆回復電荷)

ハード コミュテーションイベント中にボディ ダイオードから Q_{rr} を除去する必要があり、その結果、大電流、高 di/dt 、高 dv/dt 、およびインダクタンスによるドレインソース電圧 (V_{DS}) オーバーシュートが発生します。

Q_{rr} は次のように定義されます。

$$Q_{rr} = \int_{t_{rr,start}}^{t_{rr,end}} i \cdot dt$$

次の図に示すように、CFD7 は、市場のすべての競合他社と比較してクラス最高の Q_{rr} を提供します。

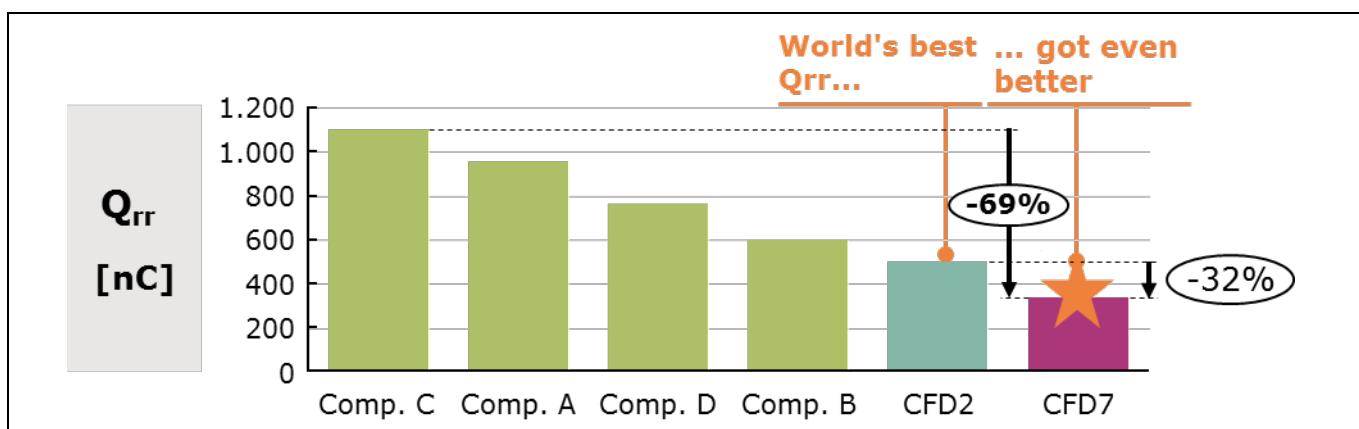
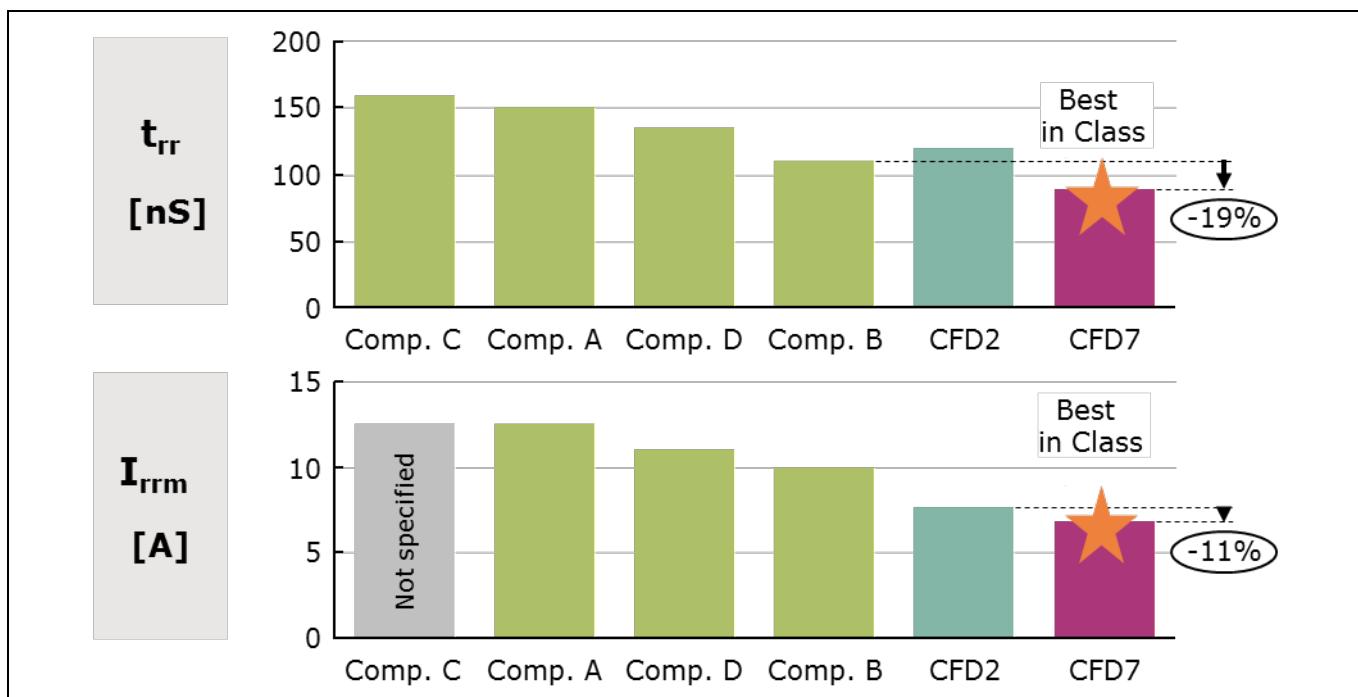


Figure 5 IPW60R170CFD7 と 190 mΩ クラスの競合品とのデータシート上の Q_{rr} 比較

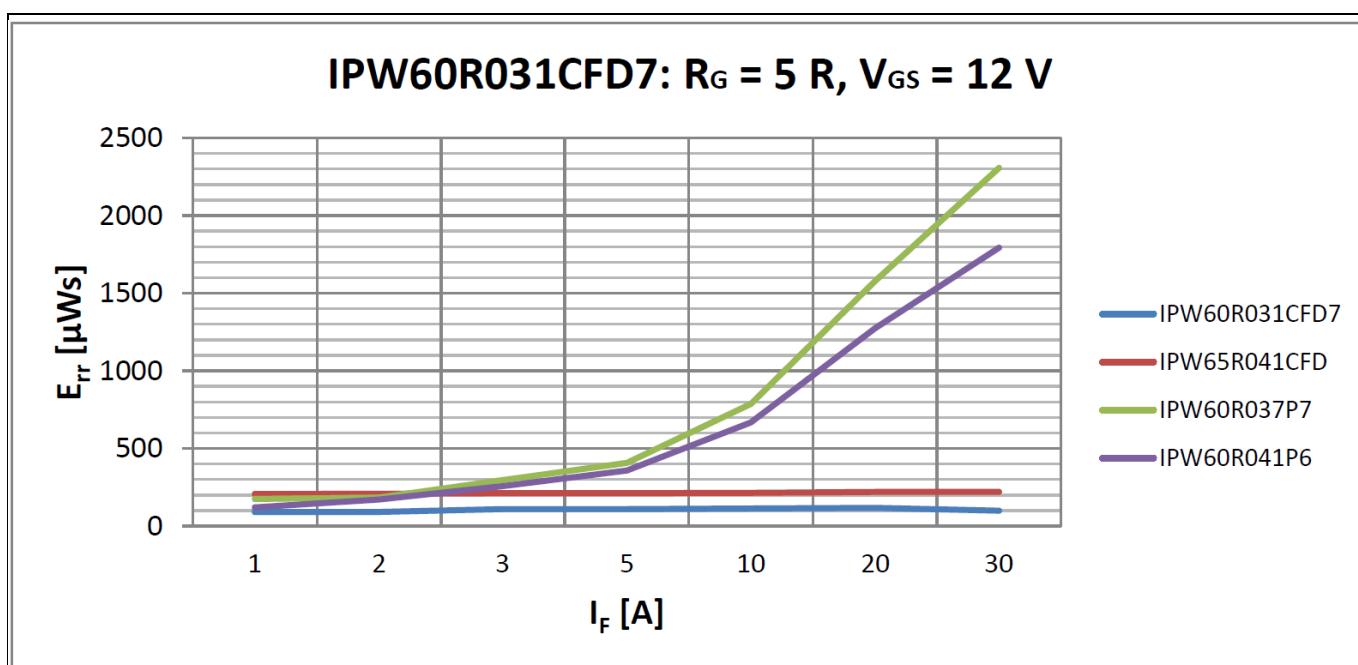
繰り返しハード コミュテーションが発生する可能性のある動作条件で、より高い信頼性が必要なため、すでに CFD2 は世界で最も低い Q_{rr} を提供していました。ご覧のとおり、CFD7 は、インフィニオンの以前の CFD テクノロジーよりもさらに 32% 低い Q_{rr} を提供し、主要な競合他社よりも最大 69% 低い Q_{rr} を提供します。

2.1.3 t_{rr} (逆回復時間) と I_{rrm} (最大逆回復電流)

この Q_{rr} の低下により、t_{rr} と I_{rrm}、および結果として生じる E_{rr} は、市場の他の競合他社よりもはるかに低い値です。クラス最高の競合他社と比較して、600 V CoolMOS™ CFD7 は、次の図に示すように、約 19 パーセント低い Q_{rr} と 11 パーセント低い I_{rrm} を提供します。

Figure 6 IPW60R170CFD7 と 190 mΩ クラスの競合品とのデータシート上の t_{rr} および I_{rrm} の比較

高いアプリケーションスイッチング周波数での繰り返しのハード コミュテーションは、一般的に SJ MOSFET には推奨されませんが、動作条件によっては、少なくとも短期間は避けられないことがあります。したがって、CFD7 の低いボディ ダイオードの逆回復特性は、すべての競合品、特に非高速ダイオードソリューションに対して、これらのイベント中の電力損失が大幅に削減されます。

Figure 7 12 V V_{GS} および 5 Ω の外部ゲート抵抗を使用したハーフブリッジ構成での CFD7 と CFD2、および非高速ダイオード MOSFET の E_{rr} 比較

このように、ハード コミュテーションイベント中、CFD7 は CFD2 の半分程度のエネルギー消費です。特に、非高速ダイオード デバイスと比較して、CFD7 の E_{rr} は約 10 分の 1 であるため繰り返しのハード コミュテーション時に CFD7 が最も信頼性の高い SJ MOSFET になります。

2.1.4 $V_{DS,max}$ (最大ドレイン・ソース電圧オーバーシュート)

ハード コミュテーションイベント中のアプリケーション関連のもう 1 つの欠点は、ターンオフ中の最大ドレインソース電圧 ($V_{DS,max}$) です。CFD7 は、その自己制限動作により、主要な競合他社と比較して、この領域で非常に優れたパフォーマンスを示します。次の図に示す結果は、スイッチング動作がはるかに高速であっても、CFD7 が最低レベルであることを示します。

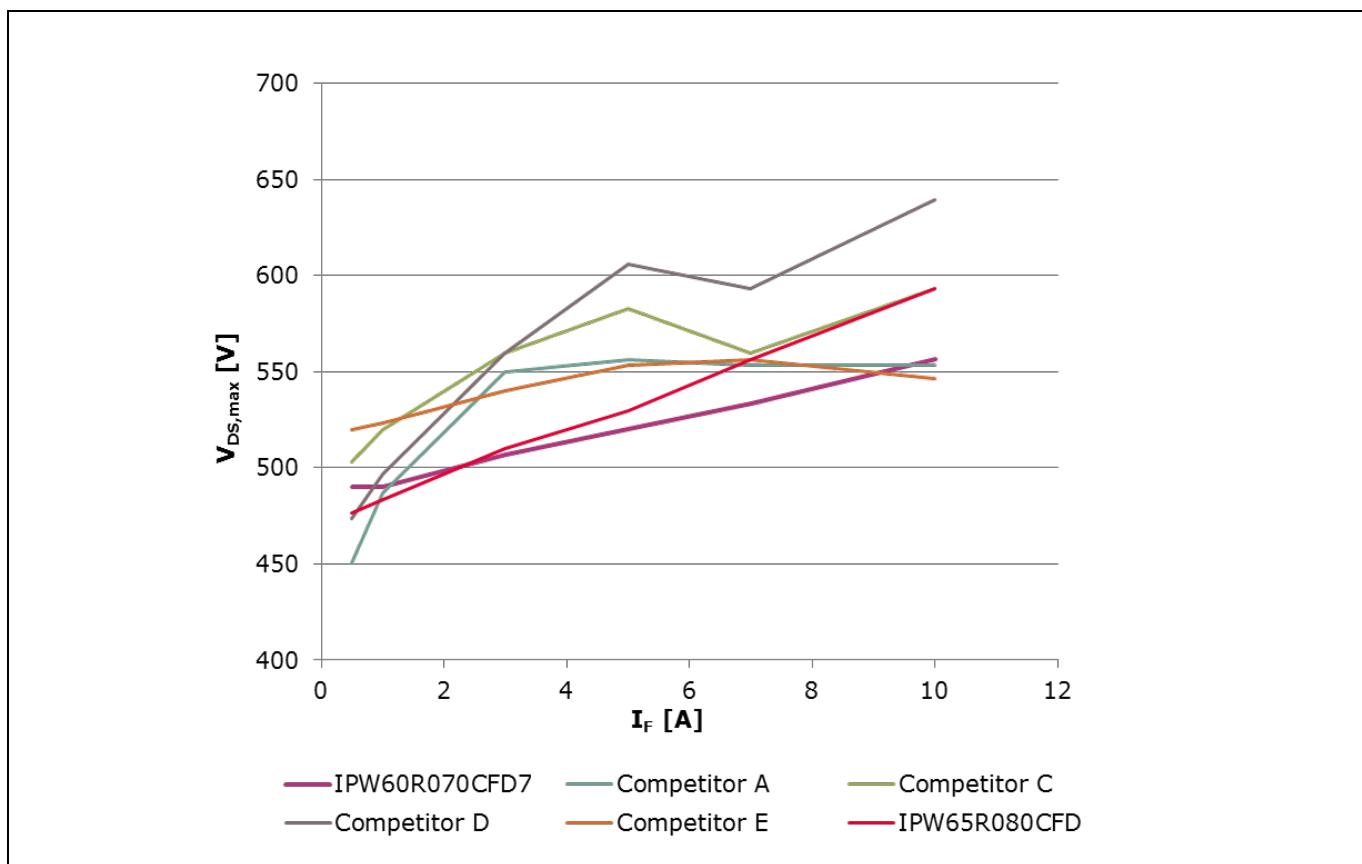


Figure 8 $V_{GS} = 13$ V、 $R_{G,ext} = 10$ Ω でのハード コミュテーション中の最大 V_{DS} 電圧オーバーシュート

600 V CoolMOS™ CFD7 は、スイッチング速度と最高の効率を達成する可能性を犠牲にすることなく、前述の条件下(ハード コミュテーションイベント中)で V_{DS} オーバーシュートを最小にすることで、信頼性をさらに向上させることは明らかです。

2.1.5 早期のチャネルシャットダウン

すべての 600 V CoolMOS™ CFD7 $R_{DS(on)}$ クラスには、ハード コミュテーションで最高の信頼性を実現するための内蔵ゲート抵抗 ($R_{G,int}$) があり、1300 A/μs di_F/dt が可能です。また、最終的なアプリケーションでは、ディレーティングの理由でデバイスの速度を落とすか、ピーク電圧を制限するために、外部ゲート抵抗が使用されます。CFD7 は、いわゆる早期チャネルシャットダウンを提供します。これは、すべての $R_{DS(on)}$ クラスに制限があり、ゲート駆動ループのゲート抵抗に対してスイッチング損失が増加することを意味します。600 V CoolMOS™ CFD7 の場合、ゲート抵抗を増加させ、ターンオフ時のスイッチング損失の増加を防げます。次の図は、この動作を示します。

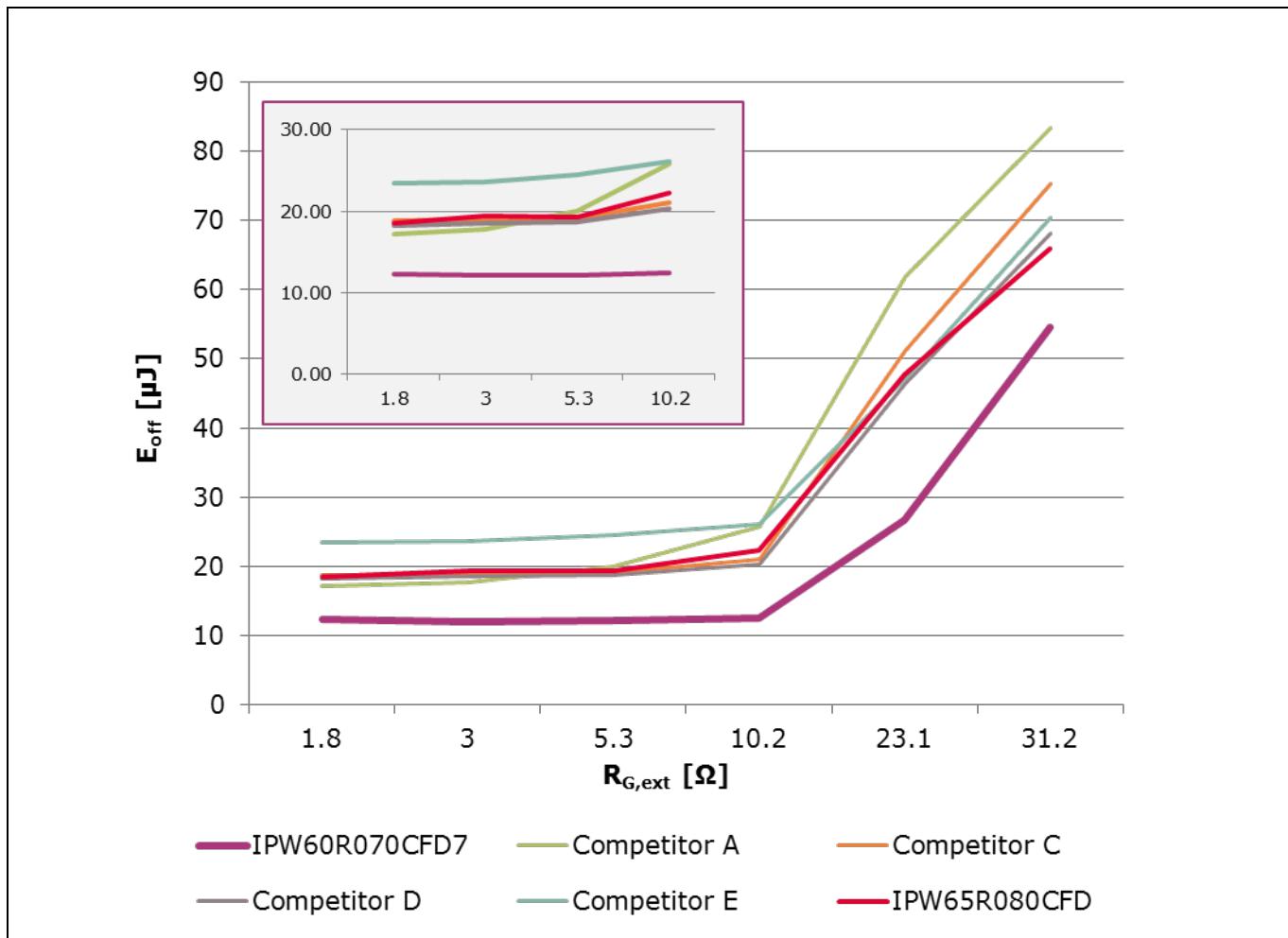


Figure 9 $I_D = 8 \text{ A}$ での 70 mΩ クラスに基づく早期チャネルシャットダウン

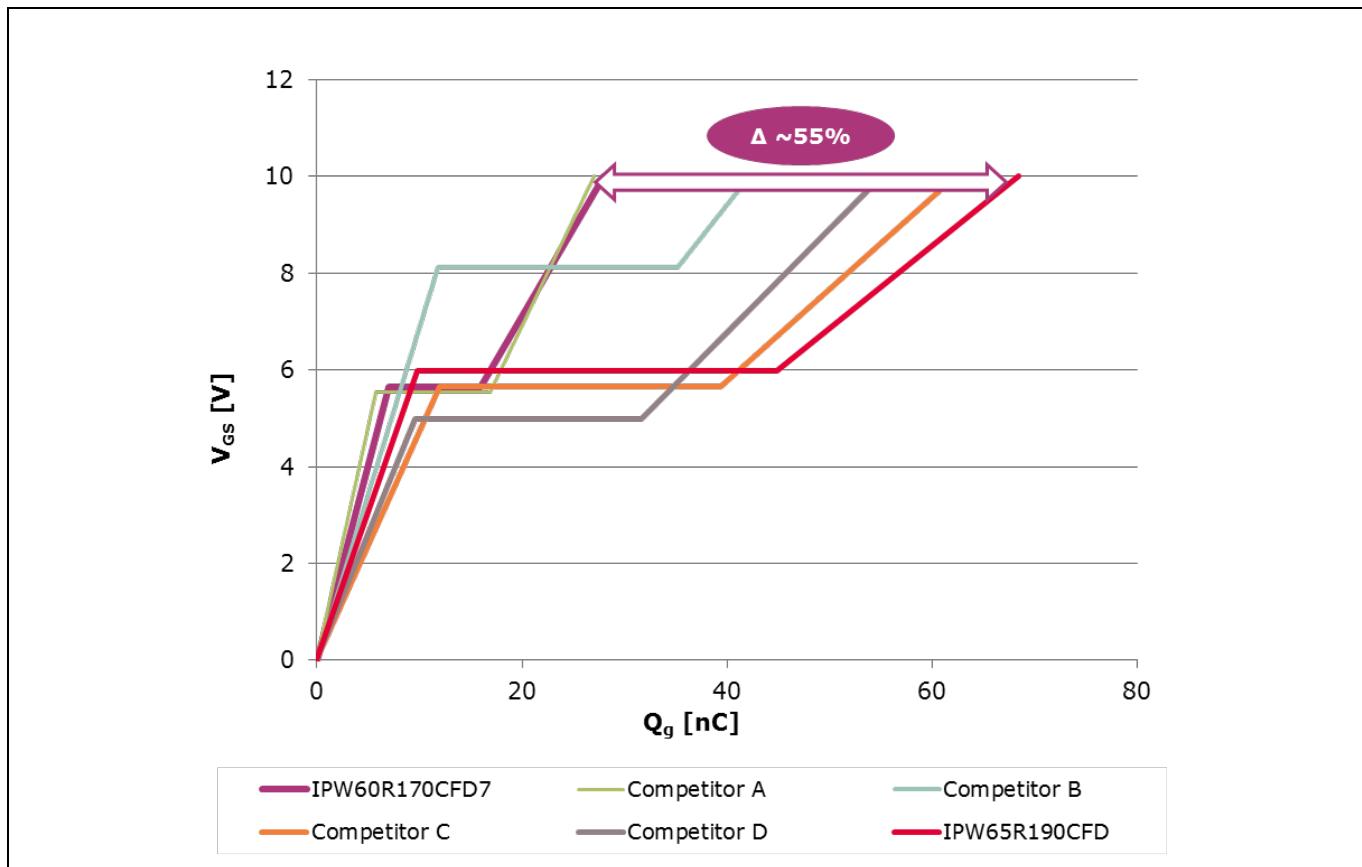
安全性, EMI, および効率要件の最終アプリケーションを同時に定義できるため、設計者はこの動作からメリットを得られます。

2.2 効率とパフォーマンス

ここでは、対象アプリケーションの主要な競合他社と比較して、600 V CoolMOS™ CFD7 の効率とパフォーマンスを向上させる、関連するすべての技術的特長とパラメーターについて説明します。

2.2.1 Q_g (ゲートチャージ)

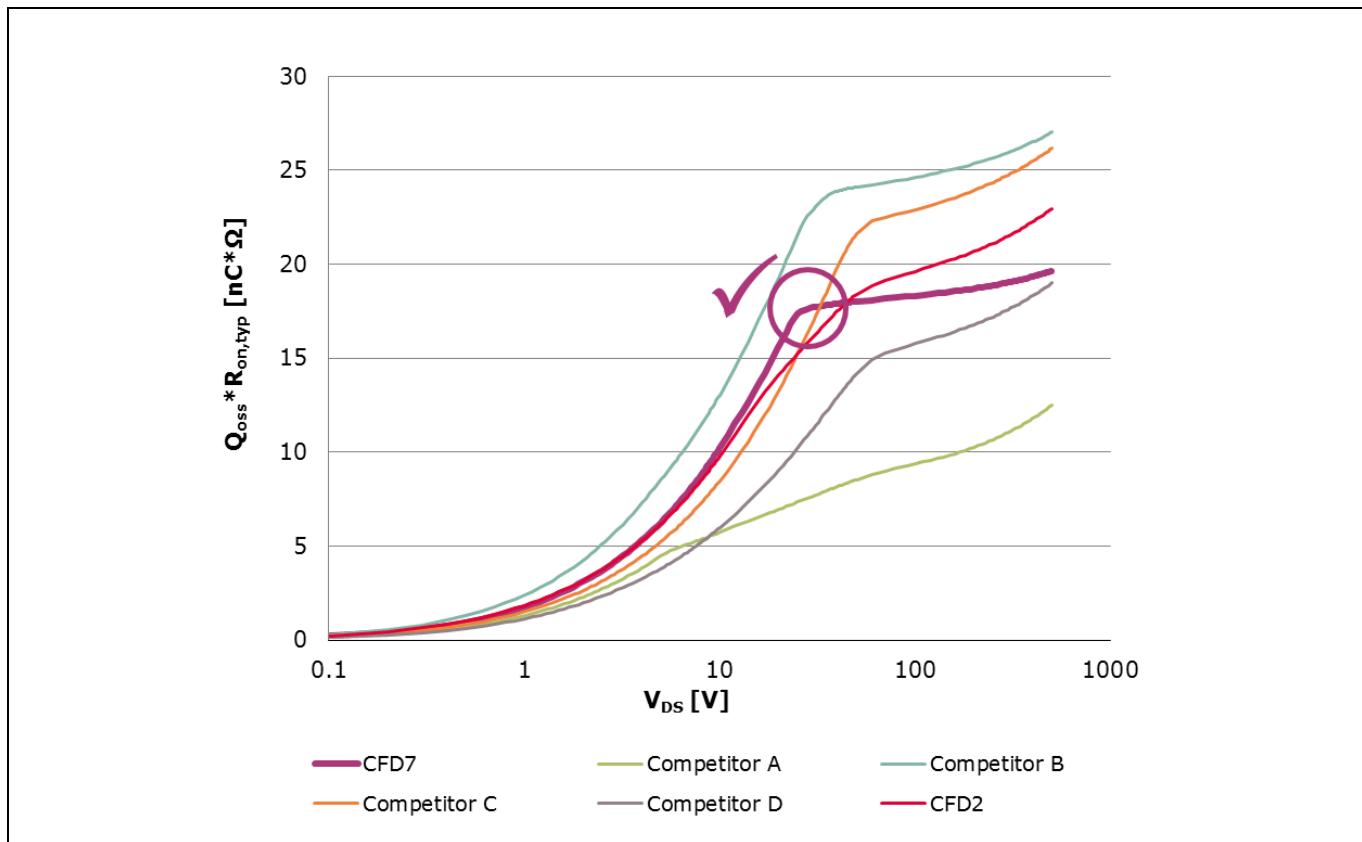
Q_g は、駆動損失と ZVS の動作に影響を及ぼし、軽負荷動作時またはスイッチング周波数の増加時に効率に劇的に影響する可能性があります。

Figure 10 特性評価に基づく 7A パルスでの Q_g 比較

上のグラフからわかるように、600 V CoolMOS™ CFD7 は、すべての以前のインフィニオンテクノロジーと比較して最も低い Q_g を示しており、少なくとも最高の競合品と同等です。この動作により、CFD7 はより高いスイッチング周波数 (> 100 kHz) をサポートできます。また、設計の磁気コンポーネントサイズを減らすことができ、フォーム ファクターの小型化や電力密度の向上につながります。インフィニオンの以前の高速ボディ ダイオード技術と比較して、駆動損失が少なくとも 55% 低減されていることが明らかです。

2.2.2 Q_{oss} (出力容量に蓄えられる電荷)

競合品と比較して、600 V CoolMOS™ CFD7 はミッドフィールド Q_{oss} を提供し、CFD2 とほぼ同じレベルです。次の図に Q_{oss} を示します。

Figure 11 特性評価に基づく Q_{oss} 比較

このように、完全な ZVS 操作は CFD2 と比較して簡単には実現できませんが、これは決定的な欠点にはなりません。600 V CoolMOS™ CFD7 は、0 V_{DS} で完全にオンにならない場合でも、軽負荷時に高い効率を実現できます。これは、CFD7 が約 25 V V_{DS} でオンになるようにアプリケーションを設計するときに有効です。その結果、600 V CoolMOS™ CFD7 では追加の E_{oss} 損失が発生しますが、これらの追加の E_{oss} 損失は全体のスイッチング損失のごく一部であるため、無視できます。総スイッチング損失の主な要因は、ハードスイッチングの E_{off} 損失であり、次の章に示すように、他の競合品の損失よりも劇的に低くなります。400 V から 25 V に移行するときに蓄積される電荷は約 1.2 nC*Ω のみであるため、ターンオン中に 25 V V_{DS} を達成するのはさらに簡単です。

絶対 Q_{oss} 値は、170 mΩ クラスのデバイスに基づいて、次の計算により導出されます。

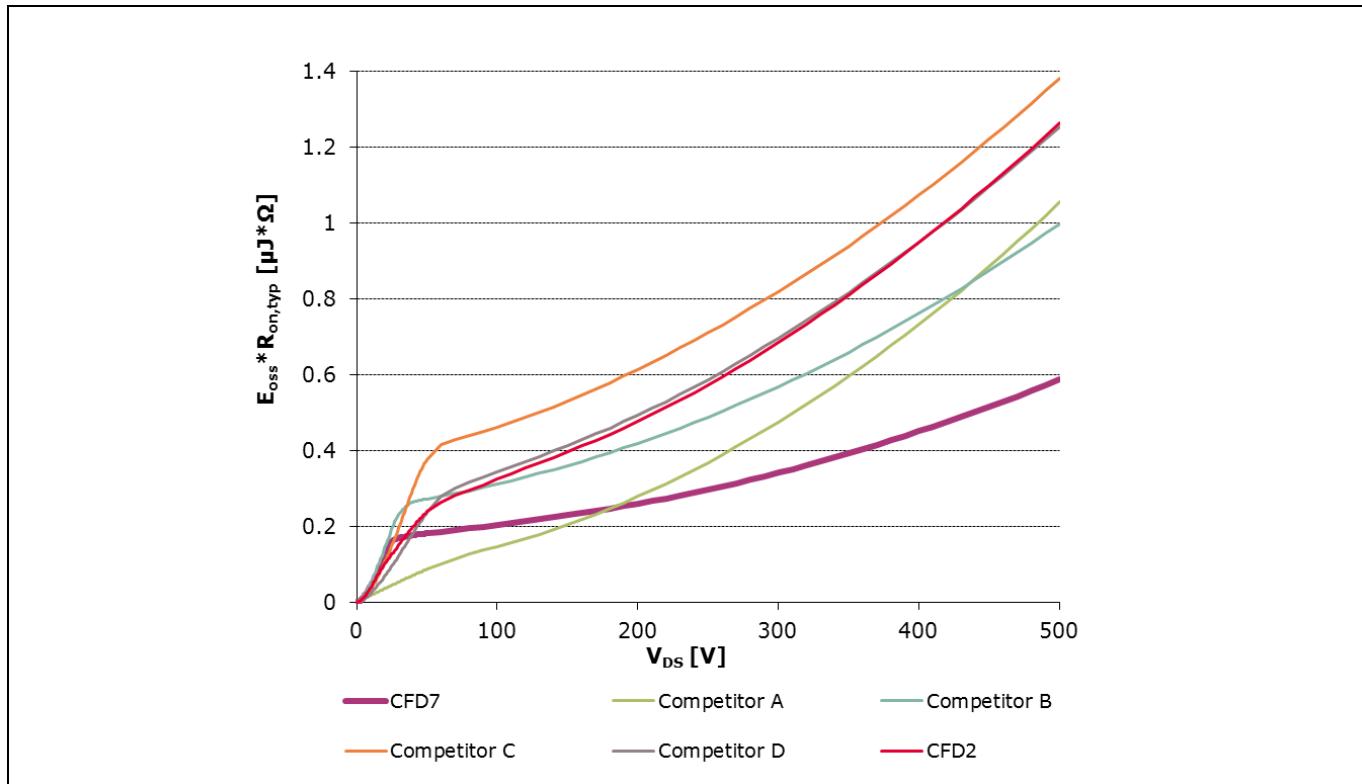
$$\text{CFD7, 25 V に到達するため} \rightarrow Q_{oss, 400V \text{ to } 25V} = \frac{1.2 \text{ nC} \cdot \Omega}{144 \text{ m}\Omega} \approx 8 \text{ nC}$$

$$\text{CFD2, 0 V に到達するため} \rightarrow Q_{oss, 400V \text{ to } 0V} = \frac{19 \text{ nC} \cdot \Omega}{171 \text{ m}\Omega} \approx 111 \text{ nC}$$

この結果から、出力容量 (C_{oss}) を放電するために必要な再循環電流を削減できる可能性があることが分かります。

2.2.3 E_{oss} (出力容量に蓄えられるエネルギー)

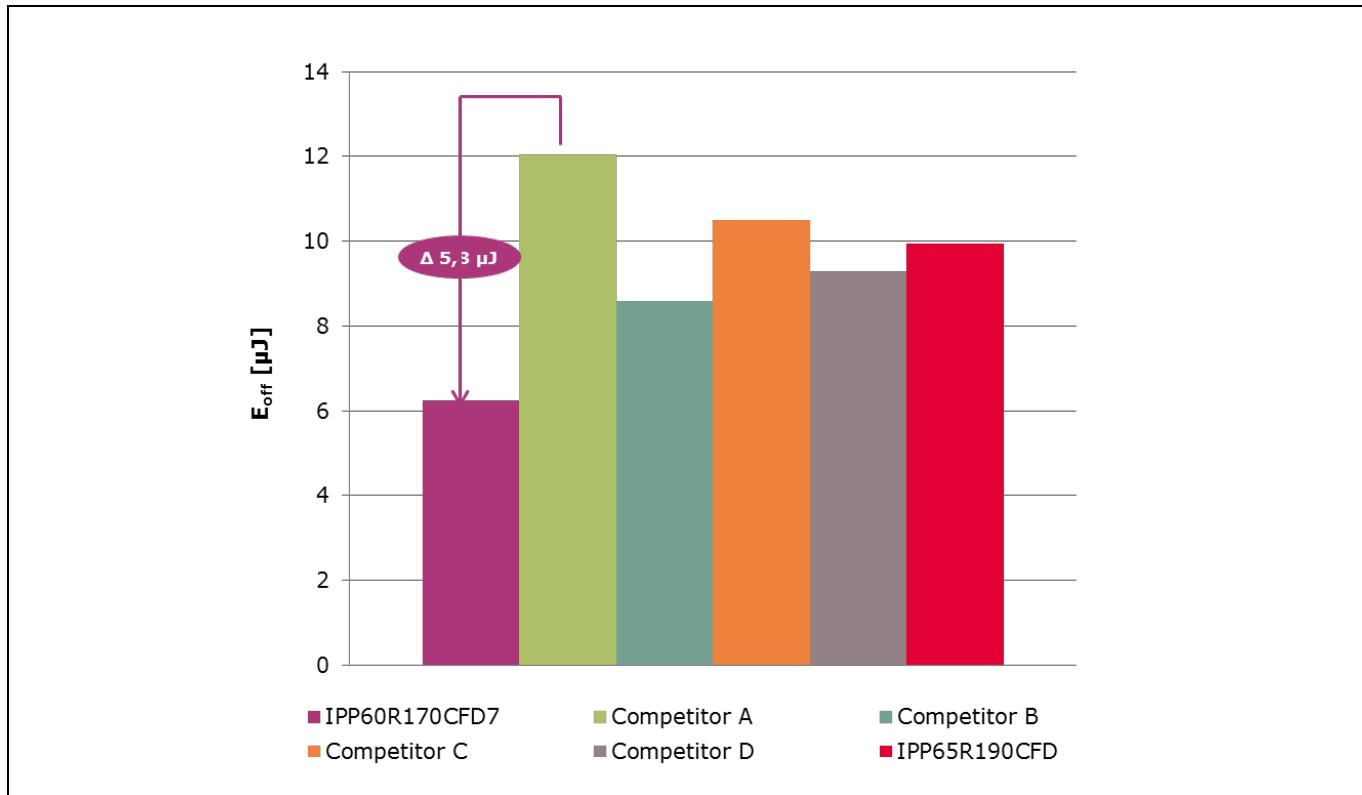
600 V CoolMOS™ CFD7 は、200 V 以降、すべての競合他社よりも改善された E_{oss} を提供します。競合品 A のみが、200 V 未満の低電圧のメリットを示します。

Figure 12 特性評価に基づく E_{oss} 比較

ハードスイッチングターンオン 600 Vにおいて CoolMOS™ CFD7 には競合品はまったくありません。それだけでなく、低電圧帯でもターンオンの違いはわずかです。前に示した Q_{oss} と 25 Vでの推奨ターンオンでは、競合品 A が完全な ZVS 動作を達成できることがわかります。これにより、可能性のある電圧/電流オーバーラップが 25 V V_{DS} で無視できるため、競合品 A と比較して、600 V CoolMOS™ CFD7 のターンオン損失が約 1 μ J ($E_{oss \text{ at } 25V} = \frac{0.15 \mu J \cdot \Omega}{144 m\Omega} \approx 1 \mu J$) に増加します。したがって、ターンオフ損失を推奨される 25 V ターンオンと比較することも必要です。

2.2.4 E_{off} (ハードターンオフ時のスイッチング損失)

600 V CoolMOS™ CFD7 は、すべての競合製品の中で最も低い E_{off} 損失を提供します。次の図に示すように、CFD7 と競合品 A の比較を続けると、 Q_{oss} が最も低い CFD7 の E_{off} は 5.8 μ J 低くなります。

Figure 13 $R_{G,ext} = 1.8 \Omega$ での E_{eff} 比較。 $I_D = 7A$

600 V CoolMOS™ CFD7 の 25 V での E_{oss} と、0 V での競合品 A の $E_{oss} = 0 J$ を考慮すると、CFD7 は、170 mΩ デバイスに基づく次の計算に示すように、サイクルあたりの合計スイッチング損失が低くなります。

競合品 A の合計スイッチング損失の計算:

$$E_{oss} = 0 J \rightarrow full ZVS operation$$

$$E_{on} = 0 J$$

$$E_{off} = 12 \mu J$$

$$E_{total} = E_{oss} + E_{on} + E_{off} = 12 \mu J \rightarrow at 100 kHz \rightarrow P_{switching} = 12 \mu J \cdot 100 kHz = \mathbf{1.2 W}$$

600 V CoolMOS™ CFD7 の合計スイッチング損失の計算:

$$E_{oss} = 1 \mu J \rightarrow turn on at 25 V$$

$$E_{on} = 0 J$$

$$E_{off} = 6.2 \mu J$$

$$E_{total} = E_{oss} + E_{on} + E_{off} = 7.2 \mu J \rightarrow at 100 kHz \rightarrow P_{switching} = 7.2 \mu J \cdot 100 kHz = \mathbf{0.72 W}$$

この計算に基づくと、600 V CoolMOS™ CFD7 の合計スイッチング損失は、競合品 A と比較して約 40% 少ない値です。

スイッチング損失を比較すると、高い負荷効率を達成するためのもう 1 つの重要な要素は導通損失です。これは、動作温度での $R_{DS(on)}$ 動作に純粋に基づきます。

2.2.5 $R_{DS(on)}$ 温度依存性

すべてのデータシートの 25°C での良い $R_{DS(on)}$ 値と $R_{DS(on)}$ マージンはいいことですが、動作温度での導通損失を知ることも非常に重要です。したがって、次の図は、ジャンクション温度に対する $R_{DS(on)}$ の動作を示します。

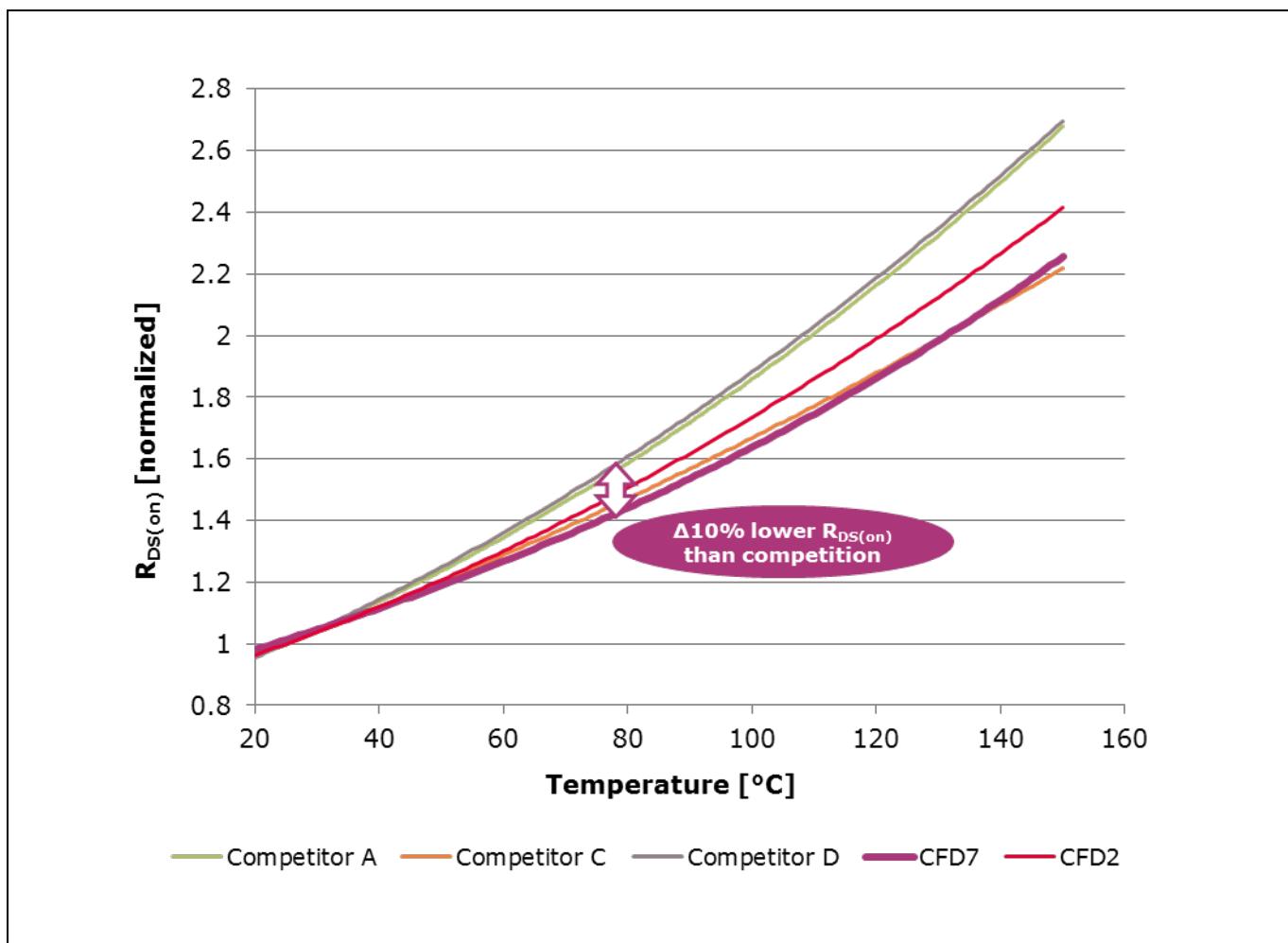
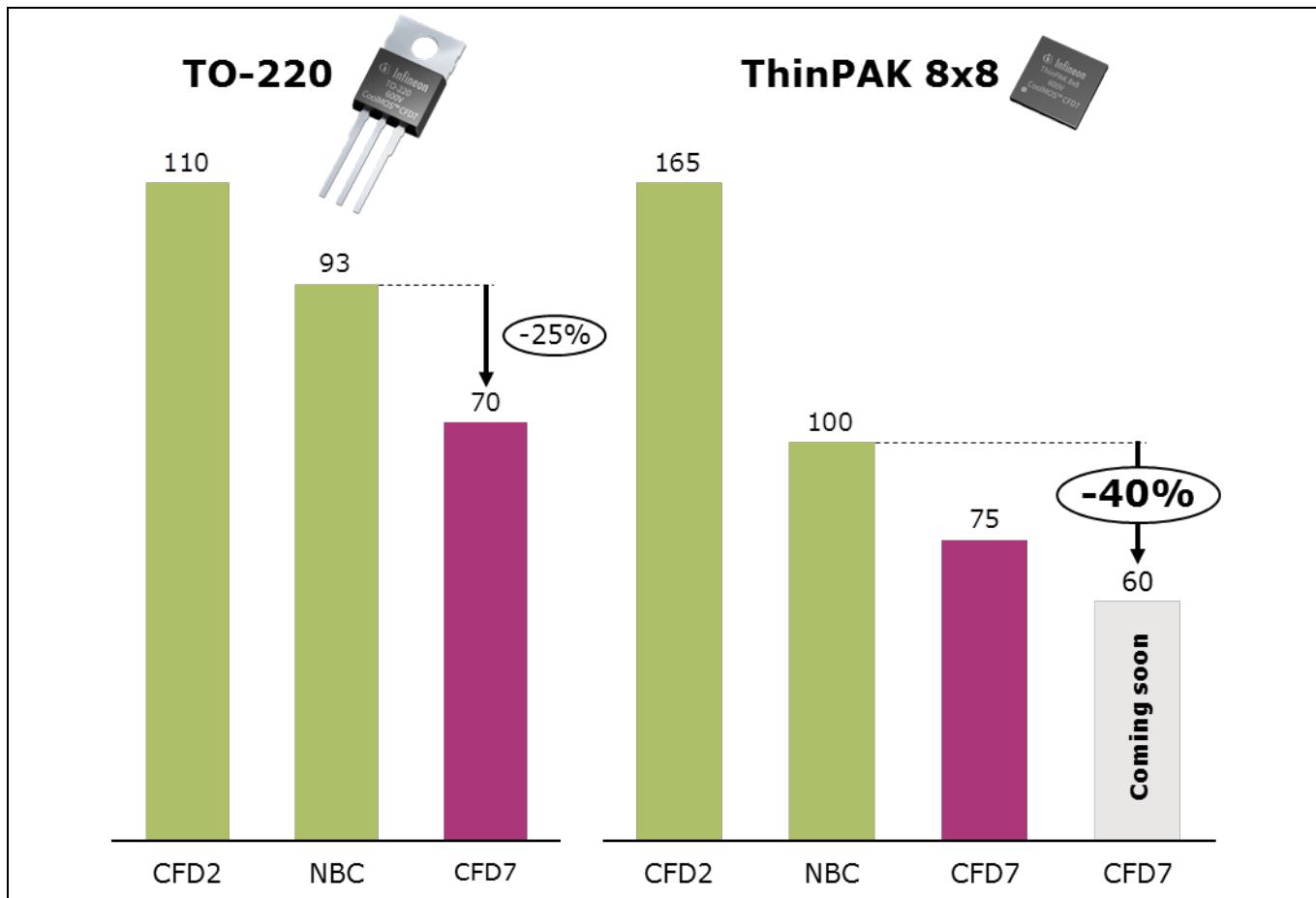


Figure 14 ジャンクション温度に対する正規化された $R_{DS(on)}$

明らかかなように、600 V CoolMOS™ CFD7 は、競合品よりも 80°C での $R_{DS(on)}$ が約 10% 低いため、中負荷から全負荷動作での高電力アプリケーションでの効率が大幅に向上します。

2.2.6 さまざまなパッケージでクラス最高の $R_{DS(on)}$

さらに高い効率と高い電力密度を達成するために、600 V CoolMOS™ CFD7 は、TO-220, ThinPAK 8x8, および TO-247 でクラス最高の $R_{DS(on)}$ クラスを提供します。次の図に、CFD7 とその次に優れる競合品との比較を示します。

Figure 15 異なるパッケージにおいてクラス最高の $R_{DS(on)}$

600 V CoolMOS™ CFD7 ポートフォリオのスイートスポットは、TO-220 および ThinPAK 8x8 のクラス最高デバイスです。600 V CoolMOS™ CFD7 は、70 mΩ TO-220 デバイスを提供します。このパッケージでは、NBC は 93 mΩ デバイスを提供できます。したがって、600 V CoolMOS™ CFD7 は、お客様に TO-247 から TO-220 に移行するメリットを提供し、熱の違いを考慮してパッケージサイズを 50%縮小します。また、ThinPAK 8x8 では、600 V CoolMOS™ CFD7 が利用可能な最小の $R_{DS(on)}$ を提供します。競合品は、 $R_{DS(on)}$ が 100 mΩ 以上の ThinPAK 8x8 デバイスのみを提供できます。

3 まとめ

これらすべての技術的特長とパラメーターを考慮すると、600 V CoolMOS™ CFD7 は、ソフトスイッチングおよびハードスイッチングトポロジで卓越した信頼性を提供します。CFD7 はまた、高出力密度ソリューションを可能にし、すべてのターゲット市場で最高の効率を実現します。さらに、魅力的な価格と競争力のある長期的な価格ロードマップを提供します。

以下の効率比較は、600 V CoolMOS™ CFD7 の性能向上を検証します。

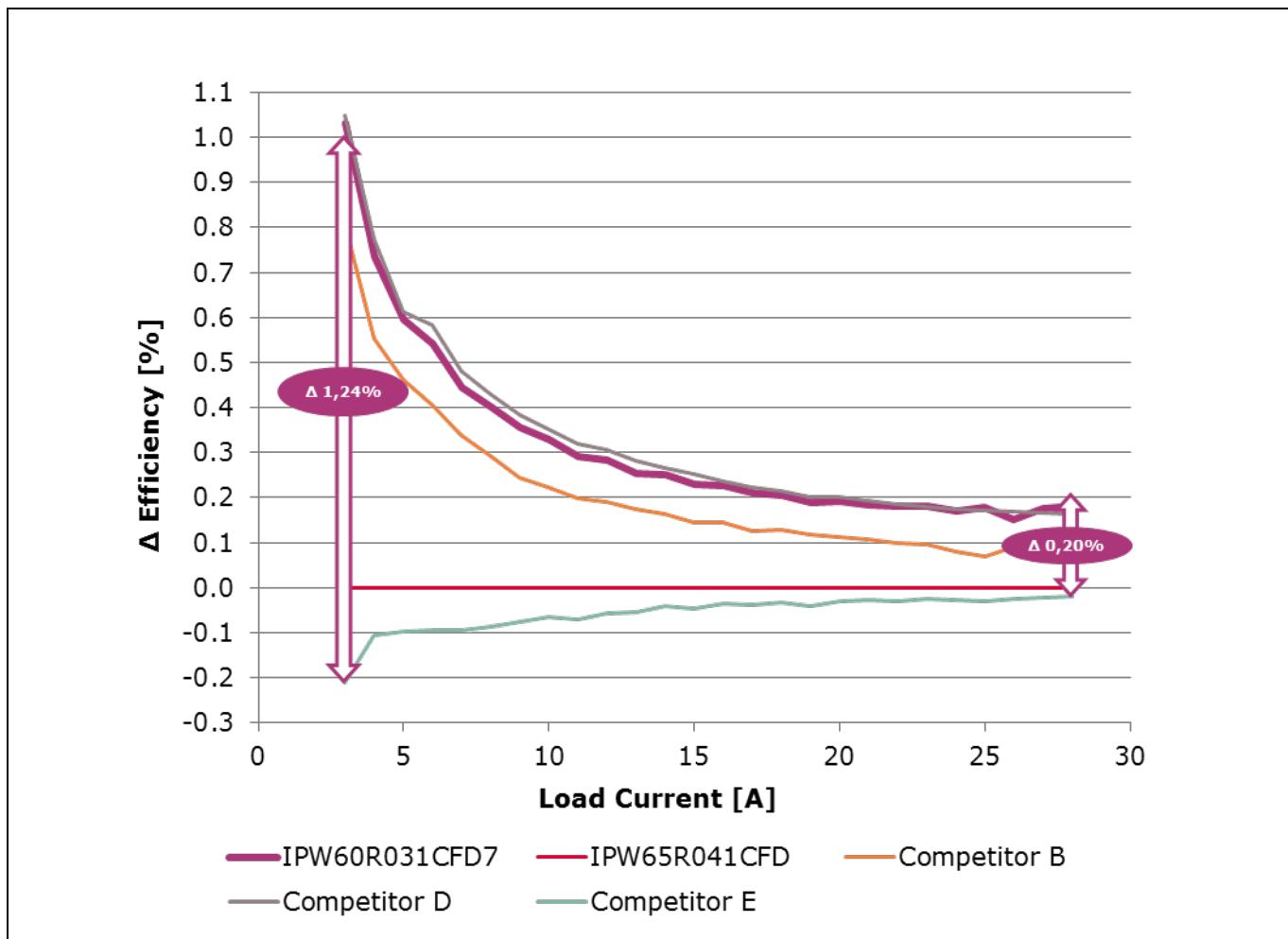


Figure 16 3 kW LLC DC-DC ステージでの効率差分

600 V CoolMOS™ CFD7 から最大のメリットを得るために、関連するデッドタイム設定の適応を含む、前述のすべてのポイントが設計に実装されます。

共振トポロジの場合、システム全体の性能は磁気と一次側と二次同期整流の間の相互作用に依存するため、プラグアンドプレイシナリオは最高の状態で機能しないことをもう一度述べておくことが非常に重要です。

CFD7 は、競合品 E と比較して軽負荷時の効率が最大 1.2% 高く、CFD2 よりも最大 1.0% 高い効率を提供することは明らかです。

中負荷から全負荷まで、 $R_{DS(on)}$ が低いことの利点と温度依存性も明らかです。CFD7 は、顧客が設計に最適な製品を選択できるようにする詳細なポートフォリオを提供します。

4 ポートフォリオ

こちらはポートフォリオです。

$R_{DS(on)}$ [Ω]	TO-262 D-PAK	TO-263 D ² PAK	ThinPAK 8x8	TO-220 FullPAK	TO-220	TO-247	TOLL	DDPAK	QDPAK
360	IPD60R360CFD7	IPB60R360CFD7		IPA60R360CFD7	IPP60R360CFD7				
280	IPD60R280CFD7	IPB60R280CFD7		IPA60R280CFD7	IPP60R280CFD7				
210/215	IPD60R210CFD7	IPB60R210CFD7	IPL60R215CFD7	IPA60R210CFD7	IPP60R210CFD7				
170/185	IPD60R170CFD7	IPB60R170CFD7	IPL60R185CFD7	IPA60R170CFD7	IPP60R170CFD7	IPW60R170CFD7		IPDD60R170CFD7	
145/160	IPD60R145CFD7	IPB60R145CFD7	IPL60R160CFD7	IPA60R145CFD7	IPP60R145CFD7	IPW60R145CFD7	IPT60R145CFD7	IPDD60R145CFD7	
125/140		IPB60R125CFD7	IPL60R140CFD7	IPA60R125CFD7	IPP60R125CFD7	IPW60R125CFD7	IPT60R125CFD7	IPDD60R125CFD7	
105/115		IPB60R105CFD7	IPL60R115CFD7		IPP60R105CFD7	IPW60R105CFD7	IPT60R105CFD7	IPDD60R105CFD7	
90/95		IPB60R090CFD7	IPL60R095CFD7		IPP60R090CFD7	IPW60R090CFD7	IPT60R090CFD7	IPDD60R090CFD7	
70/75		IPB60R070CFD7	IPL60R075CFD7		IPP60R070CFD7	IPW60R070CFD7	IPT60R075CFD7	IPDD60R075CFD7	IPDQ60R075CFD7*
55/60		IPB60R055CFD7	IPL60R060CFD7			IPW60R055CFD7	IPT60R055CFD7	IPDD60R055CFD7	IPDQ60R055CFD7*
40/45		IPB60R040CFD7				IPW60R040CFD7	IPT60R045CFD7	IPDD60R045CFD7	IPDQ60R045CFD7
31/35						IPW60R031CFD7	IPT60R035CFD7		IPDQ60R035CFD7
24/26						IPW60R024CFD7			IPDQ60R025CFD7
18/20						IPW60R018CFD7			IPDQ60R020CFD7
15									IPDQ60R015CFD7

*coming soon

Figure 17 計画されたポートフォリオ

情報と関連資料については、www.infineon.com/cfd7 をご覧ください。

追加のベンチマークは、600 V CoolMOS™ CFD7 を使用するすべての評価ボード アプリケーションノート内で利用できます。インフィニオンのホームページにアクセスしてください。

改訂履歴

版数	発行日	変更内容
V 2.1	2021-08-03	本版は英語版 AN_201708_PL52_024 v2.1 600 V CoolMOS™ CFD7 について、CYPRESS DEVELOPER COMMUNITY の参画者によって日本語に翻訳されたドキュメントです。
V 2.2	2023-11-08	これは英語版 AN_201708_PL52_024 v2.2 600 V CoolMOS™ CFD7 を翻訳した日本語版 V2.2 です。

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

Edition 2023-11-08

Published by

Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany

© 2023 Infineon Technologies AG.
All Rights Reserved.

Do you have a question about this document?

Email: erratum@infineon.com

Document reference

AN_201708_PL52_024_JA

重要事項

本手引書に記載された本製品の使用に関する手引きとして提供されるものであり、いかなる場合も、本製品における特定の機能性能や品質について保証するものではありません。本製品の使用の前に、当該手引書の受領者は実際の使用環境の下であらゆる本製品の機能及びその他本手引書に記された一切の技術的情報について確認する義務が有ります。インフィニオンテクノロジーズはここに当該手引書内で記される情報につき、第三者の知的所有権の不侵害の保証を含むがこれに限らず、あらゆる種類の一切の保証および責任を否定いたします。

本文書に含まれるデータは、技術的訓練を受けた従業員のみを対象としています。本製品の対象用途への適合性、およびこれら用途に関する本文書に記載された製品情報の完全性についての評価は、お客様の技術部門の責任にて実施してください。

警告事項

技術的要件に伴い、製品には危険物質が含まれる可能性があります。当該種別の詳細については、インフィニオンの最寄りの営業所までお問い合わせください。

インフィニオンの正式代表者が署名した書面を通じ、インフィニオンによる明示の承認が存在する場合を除き、インフィニオンの製品は、当該製品の障害またはその使用に関する一切の結果が、合理的に人的傷害を招く恐れのある一切の用途に使用することはできないことをご了承ください。