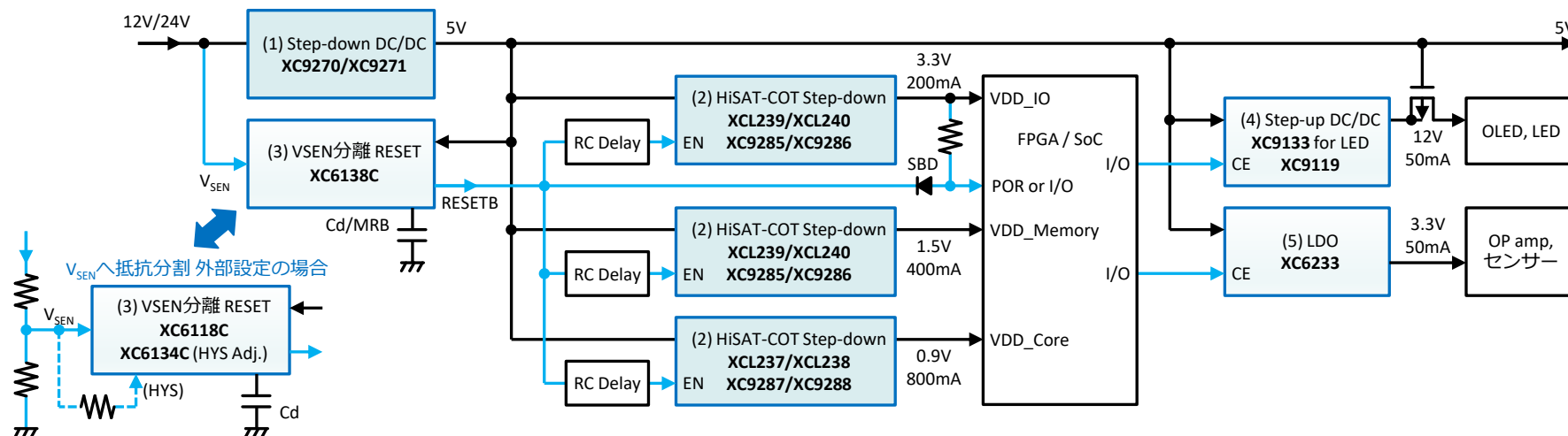


12V/24V 入力 マルチチャンネルソリューション

■ 12V/24V POLマルチ電源 + 正/負電源

- 課題：12V/24V からの小型 / 高効率 / 熱分散 / 低EMI 電源、起動 / 停止シーケンス、各種入出力やアナログ回路用の正 / 負電源



Block	Product	Features
(1) 中高耐圧 降圧 DC/DC	XC9270 / XC9271	30V, PWM, PWM/PFM, 300kHz/500kHz, 2A
(2) 降圧 DC/DC	XCL239 / XCL240 <small>NEW</small>	コイル一体, HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 3MHz, 1A
	XCL237 / XCL238 <small>NEW</small>	コイル一体, HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 3MHz, 1.5A
	XC9285 / XC9286 <small>NEW</small>	HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz, 1A
	XC9287 / XC9288 <small>NEW</small>	HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz/3MHz, 1.5A
(3) リセット IC	XC6138 <small>NEW</small> XC6118 / XC6134	高耐圧低消費センス端子: 76V, 0.15μA@12V 超低消費 0.5μA, 解除遅延外調, 幅広いヒステリシス センス端子分離, 遅延外調, ヒステリシス外調 (XC6134)
(4) 昇圧 DC/DC	XC9119 / XC9133	~19.5V, PWM, 1MHz, 100mA@5V→12V, LED用: XC9133
(5) LDO	XC6233	高速 PSRR=75dB, 200mA, 突入防止

(1) 12V/24V 入力向け 1次側 降圧 DC/DC

産機に適した入力電圧範囲、出力電流、周波数。

(2) FPGA/SoC用 降圧 DC/DC (POL電源)

高速過渡応答 HiSAT-COT 制御の DC/DC を POL電源として配置。
コイル一体型 “micro DC/DC” により小型化/低EMIを実現。

(XCL239/XCL240, XCL237/XCL238)

(3) 12V/24V 入力監視 電圧検出器

12V/24V入力監視と起動/停止シーケンス用 RCディレイを駆動。
電圧低下信号を FPGA/SoCに出力し、停止処理後に DC/DC を OFF。

(4) OLED/LED他 各種入出力用昇圧 DC/DC : 小型中耐圧昇圧 XC9119

高速過渡応答を実現する HiSAT-COT® 制御

TOREX 独自の COT制御 : HiSAT-COT® 制御

● トレンド、狙い

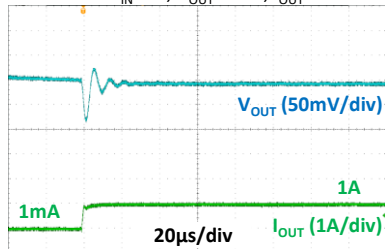
- MCU/SoC/FPGA等に、過渡応答を含めた高精度の電源供給が重要。
- ICの周辺部品を含めた電源回路の小型化 や 低 EMIが必須。

● TOREXの提案 : HiSAT-COT® 制御 降圧 DC/DCコンバータ

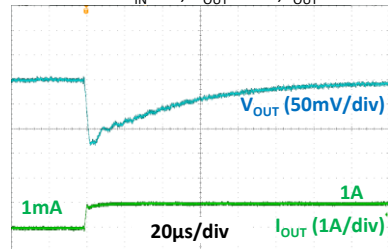
➢ 過渡応答の大幅な高速化

- 従来の PWM制御と比較し、**圧倒的な高速応答**。

HiSAT-COT® $V_{IN}=5V, V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=1mA \rightarrow 1A$



Conventional $V_{IN}=5V, V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=1mA \rightarrow 1A$



➢ 周辺部品を含めた小型化

- 高速過渡応答により、従来の PWM制御の応答不足により必要だった**大容量の出力容量を大幅に削減可能**。
- 従来の PWM制御の位相補償と異なり、出力容量 CLの削減が可能。DCバイアス効果で容量抜けが大きい、**超小型セラミックコンデンサ**にも対応可能。

HiSAT-COT®



従来品

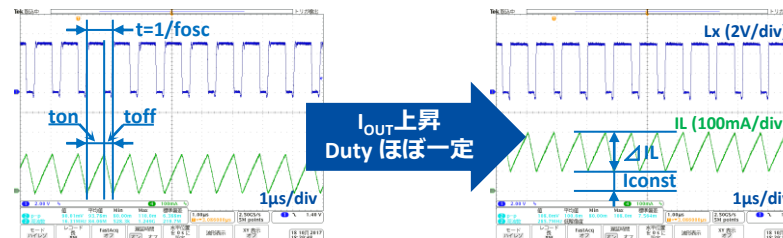


COT制御とHiSAT-COT®制御

COT (Constant On Time) 制御とは

- V_{IN}, V_{OUT} によって t_{on} を調整することで、PWM制御のように一定の発振周波数になるPFM制御。
コンパレータによる PFM制御であるため、高速過渡応答を実現。
- PWM制御に見えるよう、発振周波数 f_{osc} での **連続モード(CCM)の理想的なオンタイム t_{on}** を V_{IN} と V_{OUT} から生成。

● 連続モード(CCM) のオンタイム



- 降圧 DC/DCの PWM制御@連続モードの理想的なDuty, t_{on} は、
$$t_{on} = (1/f_{osc}) \times \text{Duty} = (1/f_{osc}) \times (V_{OUT} / V_{IN})$$
で決まる。損失が無ければ I_{OUT} が上昇しても **Duty/ t_{on} は一定**。

● COT制御の発振周波数 決まり方

- COT制御の t_{on} を、理想的な PWM制御の t_{on} になるよう生成。
- この t_{on} で連続モード動作させると、発振周波数 f_{osc} でのPWM制御と同じ Dutyで動作する。

● COT制御の課題と HiSAT-COT®

HiSAT-COTではCOT制御の問題点を、独自回路で改善。

- 出力電流により、発振周波数が増加する問題を改善。
- 負荷安定度の悪化を、アンプを追加する独自回路で改善。

小型/低EMIを実現する TOREXのコイル一体型 "micro DC/DC"

■ TOREX 独自のコイル一体型 "micro DC/DC" XCLシリーズ

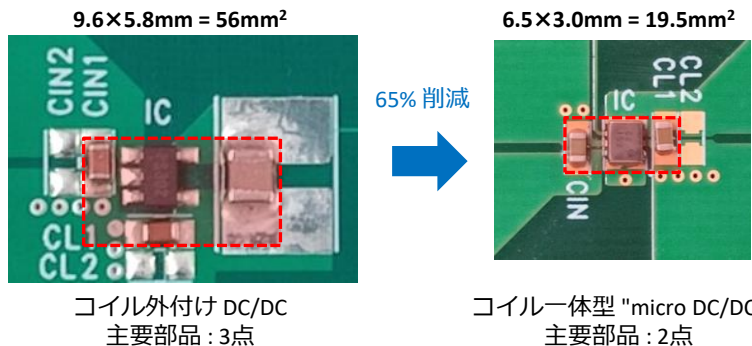
●トレンド、狙い

- 機器の安定動作のためには、MCUや FPGA等の直近に電源 ICを配置することが重要。特に複数電源が必要なケースでは **POL (Point of Load)** に適した電源 ICの選択が課題。
- ICを含めた電源回路の小型化や、低 EMIが必須。

●TOREXの提案：コイル一体型 "micro DC/DC"

➢電源回路の大幅な小型化

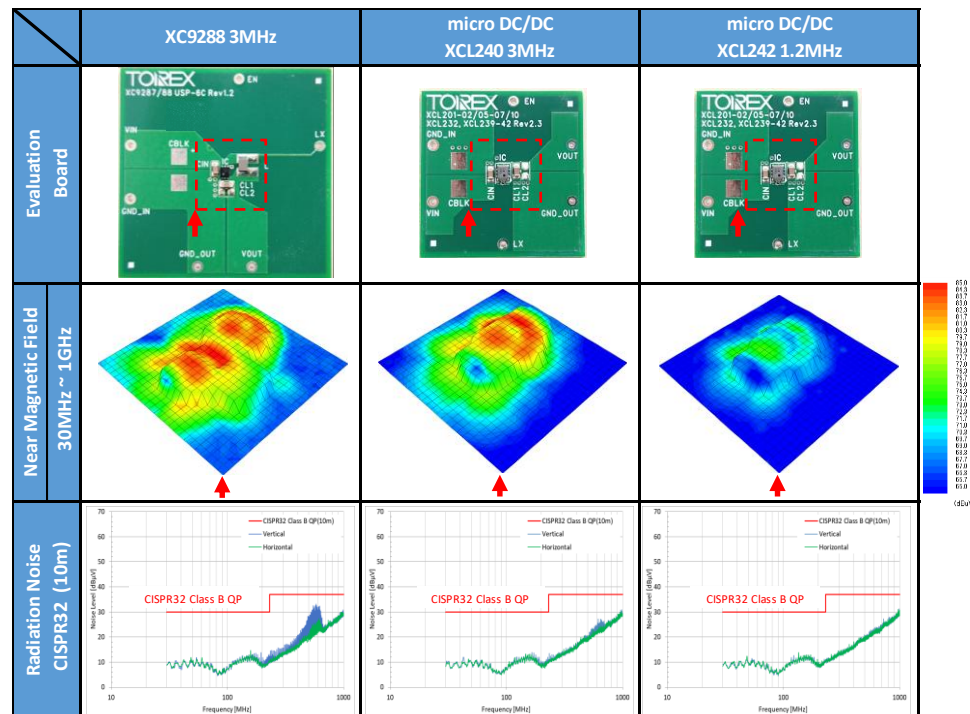
- 大幅な実装面積の削減を達成し、最小クラスの電源ソリューションサイズを提供。
- 独自のパッケージ構造 / 搭載 ICに最適なインダクタ特性。
- IC/コイルを低抵抗で基板接続する構造で高放熱性能。



➢独自のコイル一体型構造による、EMI低減

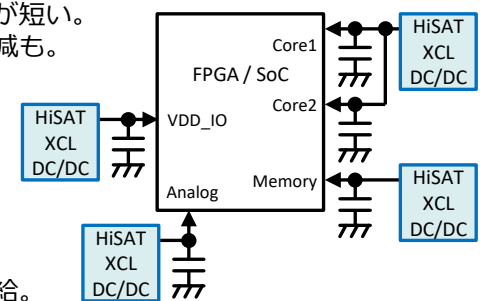
- ✓ICをコイルで覆うポケットタイプ構造や最適配置により、IC単体と比べて **放射ノイズ** を大幅に低減可能。
- ✓通信チップ/センサー等の直近にも配置でき、小型化に貢献。

■ コイル一体型 "micro DC/DC" と単体 DC/DC の EMI比較



POL (Point of Load) 電源のメリットと "micro DC/DC" & HiSAT-COT®

- 直近に置くことにより電源配線長が短い。安定動作に加え、コンデンサの削減も。熱分散により放熱も容易。
- コイル一体型 "micro DC/DC" XCLシリーズを POL電源に使用することにより、さらなる小型化 / 低 EMI / 設計容易化を実現。
- HiSAT-COT 制御採用で、過渡応答を含め高精度の電源を供給。



中高耐圧入力のための小型省面積 DC/DC と電圧監視の工夫

■ 変動する 12V/24V, それ以上の入力ラインへの対応

● トレンド、狙い

- オーバーシュートへの対応が必須。また40V以上の電源入力も普及し、LDOの使用による発熱も課題。
- インピーダンスやモーター等の負荷変動/誘導による 電源ラインの大きな変動に対応が必要。

● TOREXの提案 : 高耐圧、高降圧比に対応した省面積降圧 DC/DC と幅広い解除/検出電圧を設けた電圧検出器

➢ 60V 300mA 高耐圧 降圧 DC/DC : XC9702 NEW

- 60V動作、高降圧比対応。大きく変動する 24Vから 3.3Vへの直接降圧が可能。
- 軽負荷から高効率。MODE端子で F-PWM, PWM/PFM制御を MCUから選択可能。
- LDOの置換えにも適した小型省面積。

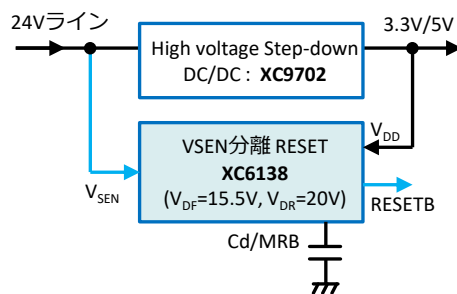


60V 300mA DC/DC : XC9702
世界最小クラスのソリューションサイズ
9.4mm x 7.4mm = 69.6mm²

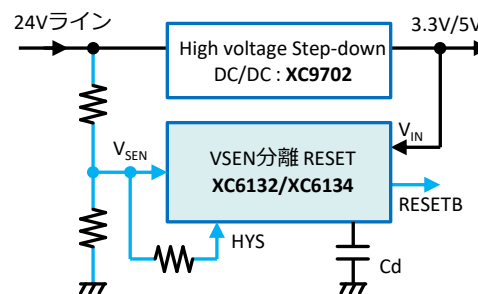
➢ 幅広い解除/検出電圧を設けた電圧検出器 : XC6138 NEW, XC6132/XC6134

- 解除電圧は立上りに十分な電圧に設定。
- 検出電圧に対しては電源ラインの大きな変動を考慮し、ヒステリシスを大きく設定。
3.3V/5Vラインの電圧が低下前に、MCUへ通知して**停止処理**等を実施可能にすることで、機器の安定・安全な動作を実現。

XC6138 : 76V 高耐圧センス端子 広いヒステリシス幅を選択可能



XC6132/XC6134 外付け抵抗でヒステリシス幅を設定 (XC6132 : V_{SEN}端子サージ保護機能)



XC6138 : 24Vラインと電圧監視例

