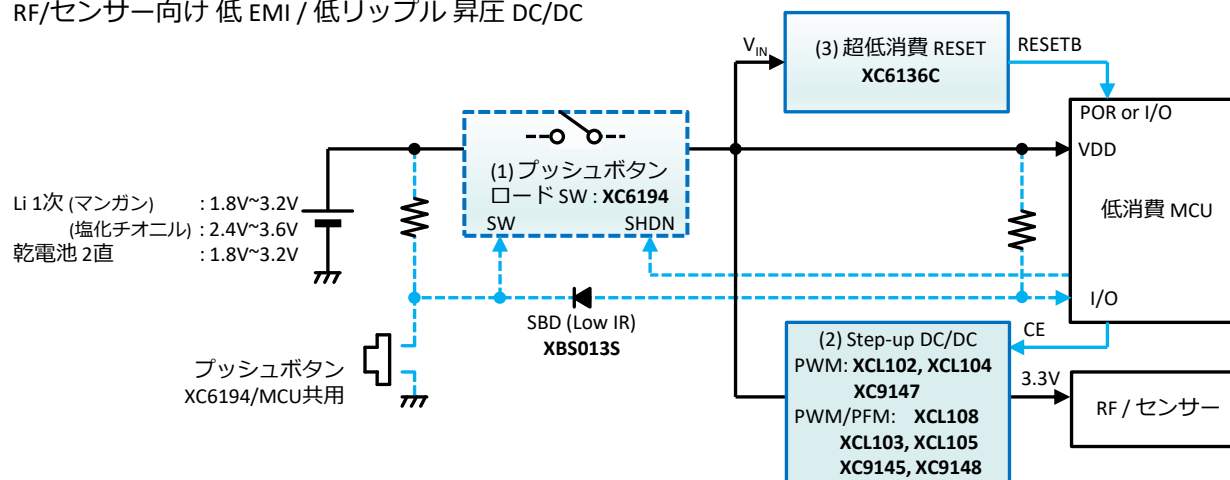


1次電池 小型低消費ソリューション

■ 3V系 Li 1次電池, 乾電池 2本 : 電池電圧を MCUに供給する場合

- 課題 : 電池内蔵機器の出荷後の放電防止 / フリーズ対策
RF/センサー向け 低 EMI / 低リップル 昇圧 DC/DC



Block	Product	Features
(1) プッシュボタンSW	XC6194 FEATURED	$I_{STB}=1nA$, シャットダウン機能(Ship機能/メイン電源 SW) フリーズ対応 (XC6194Aタイプ), 液漏れ抑制 (UVLO)
	XCL102 / XCL103	コイル一体, F-PWM, PWM/PFM 3MHz, 450mA@3.3V→5V
(2) 昇圧 DC/DC	XCL104 / XCL105 FEATURED	コイル一体, F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz, 710mA@3.3V→5V
	XCL108 NEW	超低消費 $I_q=400nA$, PWM/PFM 1.2MHz, 300mA@3.3V→5V, $V_{ST}=1.6V$
	XC9145 FEATURED	超低消費 $I_q=400nA$, PWM/PFM 1.2MHz, 430mA@3.3V→5V, $V_{ST}=1.6V$
	XC9147 / XC9148 FEATURED	F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz/3MHz, 750mA@3.3V→5V
(3) リセット IC	XC6136	$I_q=100nA$ クラス超低消費

(1) シャットダウン機能搭載 プッシュボタンロード SW : XC6194

出荷時にシャットダウンし電池からの放電電流を 1nA に。
メイン電源 SW/フリーズ時 強制OFF/電池液漏れ対策 にも。

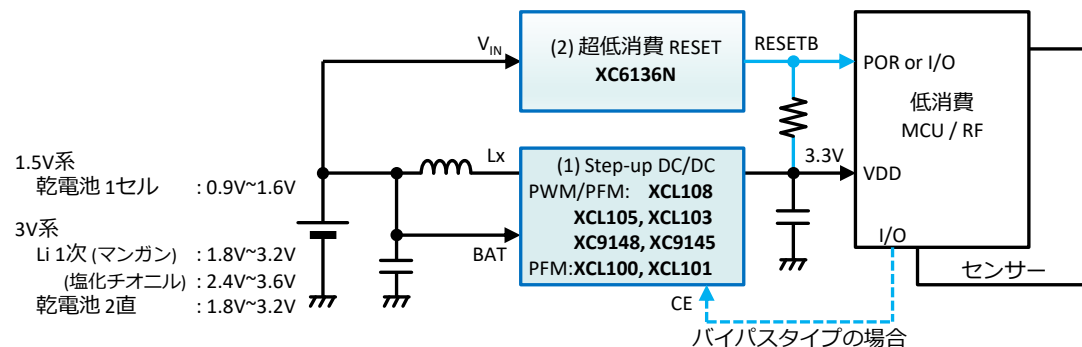
(2) RF/センサー向け 昇圧 DC/DC

- 使用時のみ昇圧、不使用時は**負荷切断機能**でカットオフ。
- **コイル一体型 "micro DC/DC"** が小型/低 EMI で好適。
(XCL102/XCL103, XCL104/XCL105, XCL108)
- 常時動作の RF/センサーの場合
 $I_q=400nA$ **超低消費 PWM/PFM 昇圧 XCL108, XC9145** で常時高効率を実現。
- 低リップルが重要な場合
負荷によらず **低リップルの PWM 昇圧 XCL102, XCL104, XC9147** が好適。

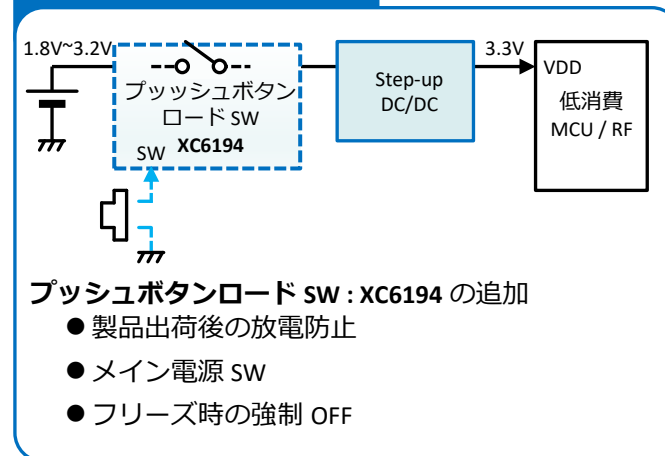
1次電池 小型低消費ソリューション

■ 3V系 Li 1次電池, 乾電池 1本 or 2本 : 昇圧した電圧を MCUに供給する場合

- 課題 : 高効率 / 低 EMI / 低リップル 昇圧 DC/DC
小型 / 低消費 / 電池のロングライフ



シャットダウン機能 追加例



Block	Product	Features
(1) 昇圧 DC/DC	XCL100 / XCL101	コイル一体, 低消費 PFM 80mA@3.3V→5V, UVLO (XCL100)
	XCL103	コイル一体, PWM/PFM 3MHz, 450mA@3.3V→5V
	XCL105 FEATURED	コイル一体, PWM/PFM 1.2MHz, 710mA@3.3V→5V
	XCL108 NEW	超低消費 Iq=400nA, PWM/PFM 1.2MHz, 300mA@3.3V→5V, V _{ST} =1.6V
	XC9145 FEATURED	超低消費 Iq=400nA, PWM/PFM 1.2MHz, 430mA@3.3V→5V, V _{ST} =1.6V
	XC9148 FEATURED	低 Ron バイパス, PWM/PFM 1.2MHz/3MHz, 750mA@3.3V→5V
(2) リセット IC	XC6136	Iq=100nA クラス超低消費

(1) MCU向け 昇圧 DC/DC

(a) 低消費電力化

- 一般的な使い方 - 常時昇圧で高効率で供給
3V系電池 : Iq=400nA PWM/PFM昇圧, 高効率 89.9%@10μA
(XCL108, XC9145)
1.5V系電池 : コイル一体型 PFM昇圧 “micro DC/DC” XCL101
- 低消費電力化手法 - MCUアクティブ時のみ昇圧
“バイパス” 機能を持つ製品を使い必要時のみ昇圧。MCUがスリープ時は電池電圧をスルーして供給し、さらなる低消費電力化。
(XCL101C, XCL103E, XCL105B/E/H/K, XC9148B/E/H/K)

(b) 小型/低EMI

コイル一体型 “micro DC/DC” が最適。 (XCL101, XCL103, XCL105, XCL108)

MCU/SoCの動作範囲を活用した 低消費電力化 : VSET, バイパス機能

■ 出力電圧を MCUの動作に合わせて変更することで、システム全体の低消費電力化 / 電池のロングライフを実現

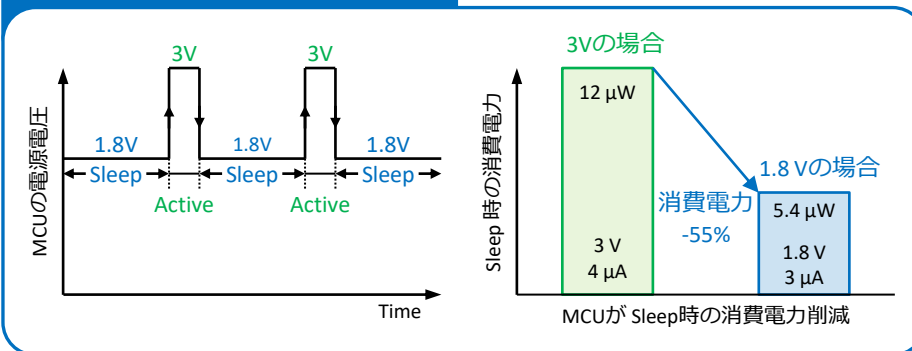
●トレンド、狙い

- 現在の MCU/SoCは 幅広い電圧範囲(ex : 1.6~3.8V)で動作可。
- アナログ部の動作や高速処理は 3Vが必要だが、スリープ時は 1.8Vのような低い電源電圧で動作可能。これにより、より低消費電力となる。

●TOREXの提案 : 出力電圧変更による低消費電力化

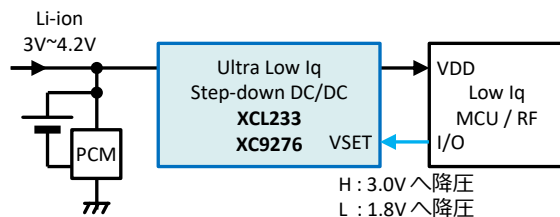
- MCU/SoCの動作モードに応じて動的に出力電圧を変更することで、待機状態の消費電力を大幅に削減。

MCUの動作に合わせた電源電圧の変更



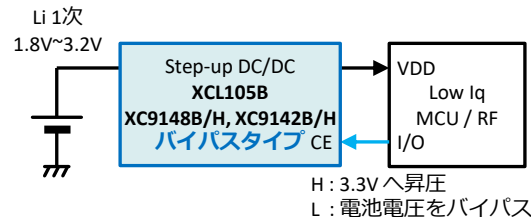
➤ VSET機能付き超低消費 降圧 DC/DC : XCL233, XC9276

- VSET端子で 出力電圧を 2値切替。
- 超低消費 $I_q=200nA$ で常時高効率 85.5%@10µA。



➤ バイパス機能付き 昇圧 DC/DC : XCL105B, XC9148B/H, XC9142B/E

- 昇圧と電池電圧スルーを切替え。
- MCU スリープ時はバイパスして ICの消費電流は 0µA。



■ 超低消費 VSET (V_{OUT} 切替) 機能 降圧 DC/DC

Product	Features	V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	I_{OUT} (mA)	Package
XCL233 NEW	コイル一体 VSET (V_{OUT} 切替) $I_q=200nA$, PFM	1.8 ~ 6.0	0.5 ~ 3.6 2値選択	150	CL-2025-03 (2.5x2.0x1.04mm)
XC9276 FEATURED	VSET (V_{OUT} 切替) $I_q=200nA$, PFM	1.8 ~ 6.0	0.5 ~ 3.6 2値選択	150	USP-8B06 (2.0x2.0x0.33mm) SOT-26W (2.8x2.9x1.3mm) WLP-6-03 (1.72x1.07x0.33mm)

■ バイパスタイプ 昇圧 DC/DC

Product	Features	V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	I_{OUT} (mA) @3.3V→5V	Package
XCL105B FEATURED	コイル一体 PWM/PFM, 1.2MHz	0.65 ~ 6.0 $V_{ST} = 0.9$	1.8 ~ 5.5	710	DFN3030-10B (3.0x3.0x1.7mm)
XC9148B/H FEATURED	PWM/PFM 1.2MHz/3MHz	0.65 ~ 6.0 $V_{ST} = 0.9$	1.8 ~ 5.5	750	USP-6C (1.8x2.0x0.6mm) SOT-89-5 (4.5x4.6x1.6mm)
XC9142B/E	PWM/PFM 1.2MHz/3MHz	0.65 ~ 6.0 $V_{ST} = 0.9$	1.8 ~ 5.5	500	SOT-25 (2.9x2.8x1.3mm) USP-6C (1.8x2.0x0.6mm) WLP-6-01 (1.08x1.28x0.4mm)

さらなる低消費化/電池持ち改善：理想ダイオード, プッシュボタンロードSW

■ 削減しにくいダイオード損失を低減する 理想ダイオード

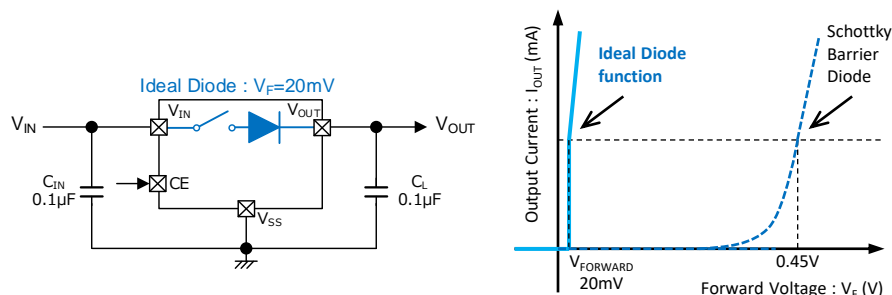
●トレンド、狙い

- 逆流防止等の目的で、電源ラインには多数のダイオード有り。
- SBDでは約0.4VのVF損失とリーク電流による逆流が発生。
IF=1Aで損失が0.4W以上と大きく、高効率化と小型化の障害に。

●TOREXの提案：VF損失を大幅に低減

▶理想ダイオード機能搭載 ロードSW: XC8110 / XC8111, XC8112 / XC8113

- VF=20mV を実現、200mA以下の損失を SBDの 1/20、500mAで1/6に。
XC8112/XC8113の並列接続で、大電流時のVFを半減。
SBDでは課題のリーク電流も0 μ Aで、電池に有害な逆流を防止。
- 電流制限等の保護機能も搭載。IEC 62368-1:2018 認証 取得。



■ 理想ダイオード機能対応 ロードスイッチ

Product	Features	V _{IN} (V)	R _{on}	I _{OUT}	Package
XC8110 <small>FEATURED</small>	VF=20mV 3.6 μ A (順方向 ON) 0 μ A (逆方向バイアス) IEC 62368-1:2018 認証	1.5 ~ 6.0	120m Ω	500mA	WLP-4-02 (0.82x0.82xh0.5mm) SOT-25 (2.9x2.8xh1.3mm) USP-6B06 (1.8x1.5xh0.33mm)
XC8111 <small>FEATURED</small>				1A	
XC8112 <small>UNDER DEVELOPMENT</small>	2ch (並列接続可) VF=20mV 3.6 μ A/ch (順方向 ON) 0 μ A (逆方向バイアス) IEC 62368-1:2018 認証	1.5 ~ 6.0	2ch x 120m Ω or 1ch x 60m Ω	2 x 500mA or 1 x 1A	USP-8B06 (2.0x2.0xh0.33mm)
XC8113 <small>UNDER DEVELOPMENT</small>				2 x 1A or 1 x 2A	

■ 出荷後の電池放電を抑制する “Ship (出荷時シャットダウン)機能”

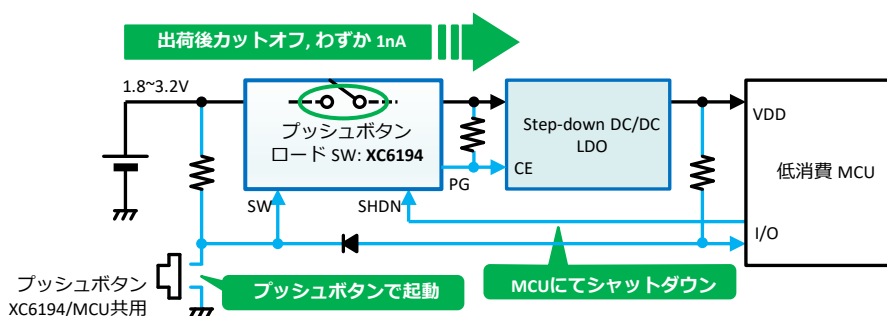
●トレンド、狙い

- 出荷後の電池からの放電が大きく、ユーザ使用時には電池残量が少なく使用時間が極端に短い場合も。
- 電池内蔵の機器の増加や防水性確保のため、絶縁タブによる従来の放電防止手法が困難に。

●TOREXの提案：Ship機能による電池放電の抑制

▶プッシュボタンロードSW: XC6194 (1A) / XC6193 (1A + 外付け Pch FET)

- Ship機能で出荷後の放電を 1nAに低減。
使用開始時は、プッシュボタン操作でロードスイッチを ON。
- メイン電源SWとして ONはプッシュボタン操作、OFFはプッシュボタン信号を受けて MCUが終了処理後 SHDN端子から安全に停止。
- フリーズ時はプッシュボタン長押しで強制 OFF (XC6193A/XC6194A)。



■ Ship 機能搭載プッシュボタンロードスイッチ

Product	Features	V _{IN} (V)	R _{on}	I _{OUT}	Package
XC6193 <small>FEATURED</small>	I _{STB} =1nA シャットダウン機能 (Ship機能/メイン電源 SW) フリーズ対応 (XC6193A/XC6194A) UVLO: 電池液漏れ対策	1.8 ~ 6.0	内蔵 1A + 外付け Pch FET		USP-8B06 (2.0x2.0xh0.33mm)
XC6194 <small>FEATURED</small>			140m Ω	1A	