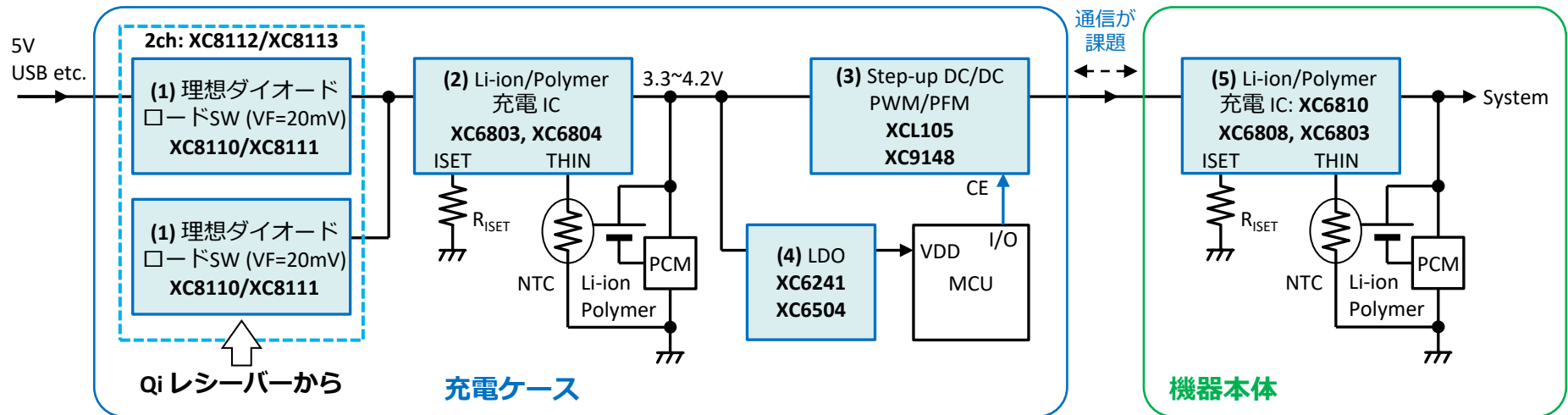


機器本体内に充電ICを設ける一般的な構成

■ 機器本体内に充電 ICがある構成

- 理想ダイオード・ロードスイッチ **XC8110/XC8111, XC8112/XC8113** にて USBと Qiを OR接続。
 - 機器本体の Li電池 充電完了後の充電ケース側 昇圧IC **(3)** の停止方法
 - ・機器本体の充電状態を充電ケース側に伝えるために、**機器との間に 3接点**を用いる。
 - ・または、電源ラインを用いた充電状態の**2線式通信機能**をもつ充電 IC **(5)** を機器本体側に用いると**2接点**で可能。
- ✓2線式通信対応 充電 IC **P.2 XC6810** 回路構成を参照。



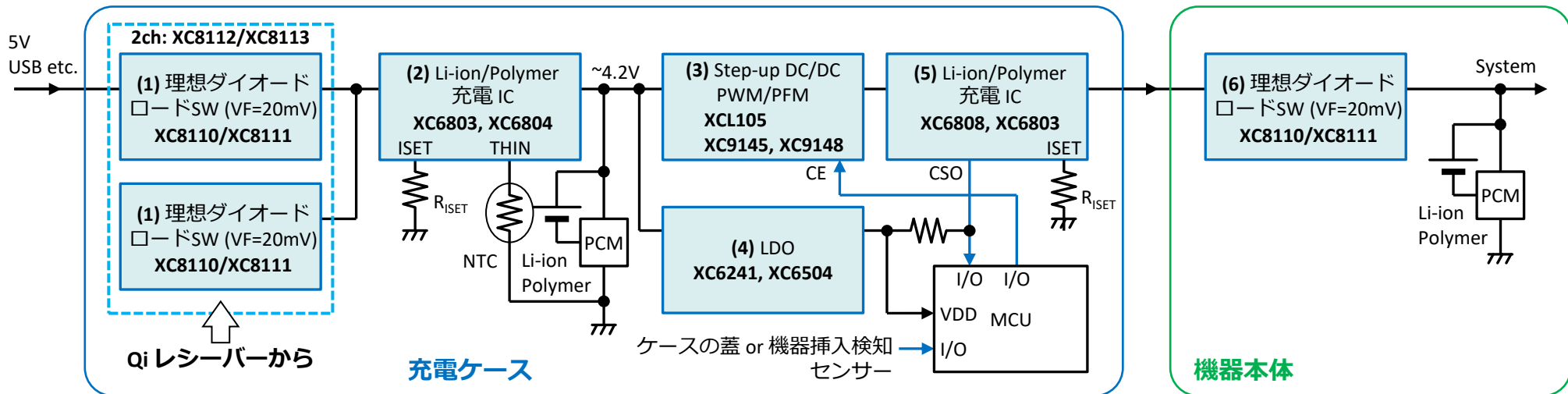
	Product	Features
(1) 理想ダイオード ロードスイッチ	XC8110 / XC8111	完全逆流防止理想ダイオードロード SW VF=20mV, 500mA (XC8110), 1A (XC8111), IEC 62368-1 認証
	XC8112 / XC8113 <small>UNDER DEVELOPMENT</small>	2ch 完全逆流防止理想ダイオードロード SW, VF=20mV 2ch x 500mA (XC8112), 2ch x 1A (XC8113), IEC 62368-1 認証
(2) Li 充電 IC	XC6803 / XC6804	CC/CV充電, CC=40~280mA/~800mA, 電池温度監視
(3) 昇圧 DC/DC	XCL105	コイル一体, PWM/PFM, 1.2MHz, 710mA@3.3V→5V
	XC9148	高効率, PWM/PFM, 1.2MHz/3MHz, 750mA@3.3V→5V

	Product	Features
(4) LDO	XC6241	Iq=0.6μA, PSRR=60dB, GO, 150mA
	XC6504	Iq=0.6μA, Cap. Less, 150mA
(5) Li 充電 IC	XC6810	3.5~28V, CV=3.80V~4.40V, CC=1mA~25mA 電池温度監視, 充電ON/OFF, カレントパス 充電状態&電池電圧監視, シャットダウン/ウェークアップ クレードルと2線通信 / 各種エナジーハーベスト対応
	XC6808 / XC6803	CC/CV充電, CC=5~40mA/~240mA, 電池温度監視

機器本体の Li電池 充電制御を充電ケース側で行う構成

■ 機器本体に充電 ICを搭載しない構成

- 機器本体は逆流防止用の **理想ダイオード ロードスイッチ** のみの構成。
 - 機器本体の小型化、低コスト、簡易化を実現。充電ケースとは **5V, GNDの2接点のみ**で制御可能。
 - ✓ **機器本体の理想ダイオード ロードスイッチ (6)** により、機器本体の接点に内部 Li電池の電圧が出力されることを防止。
 - 充電ケース側にて機器本体の Li電池の充電監視や 充電完了後の給電停止を制御。
 - ✓ 充電ケース内の 機器本体用充電 IC (5) の CSO端子にて充電完了を MCUが感知し、昇圧 IC (2) を停止。



	Product	Features
(1), (6) 理想ダイオード ロードスイッチ	XC8110 / XC8111	完全逆流防止理想ダイオードロード SW VF=20mV, 500mA (XC8110), 1A (XC8111), IEC 62368-1 認証
	XC8112 / XC8113 <small>UNDER DEVELOPMENT</small>	2ch 完全逆流防止理想ダイオードロード SW, VF=20mV 2ch x 500mA (XC8112), 2ch x 1A (XC8113), IEC 62368-1 認証
(2) Li 充電 IC	XC6803 / XC6804	CC/CV充電, CC=40~280mA/~800mA, 電池温度監視
(3) 昇圧 DC/DC	XCL105	コイル一体, PWM/PFM, 1.2MHz, 710mA@3.3V→5V
	XC9148	高効率, PWM/PFM, 1.2MHz/3MHz, 750mA@3.3V→5V
	XC9145	Iq=400nA, PWM/PFM, 1.2MHz, 430mA, V _{ST} =1.6V

	Product	Features
(4) LDO	XC6241	Iq=0.6μA, PSRR=60dB, GO, 150mA
	XC6504	Iq=0.6μA, Cap. Less, 150mA
(5) Li 充電 IC	XC6808 / XC6803	CC/CV充電, CC=5~40mA/~280mA

機器本体用 2線式通信対応充電 IC, 及び超小型降圧 DC/DC, LDO

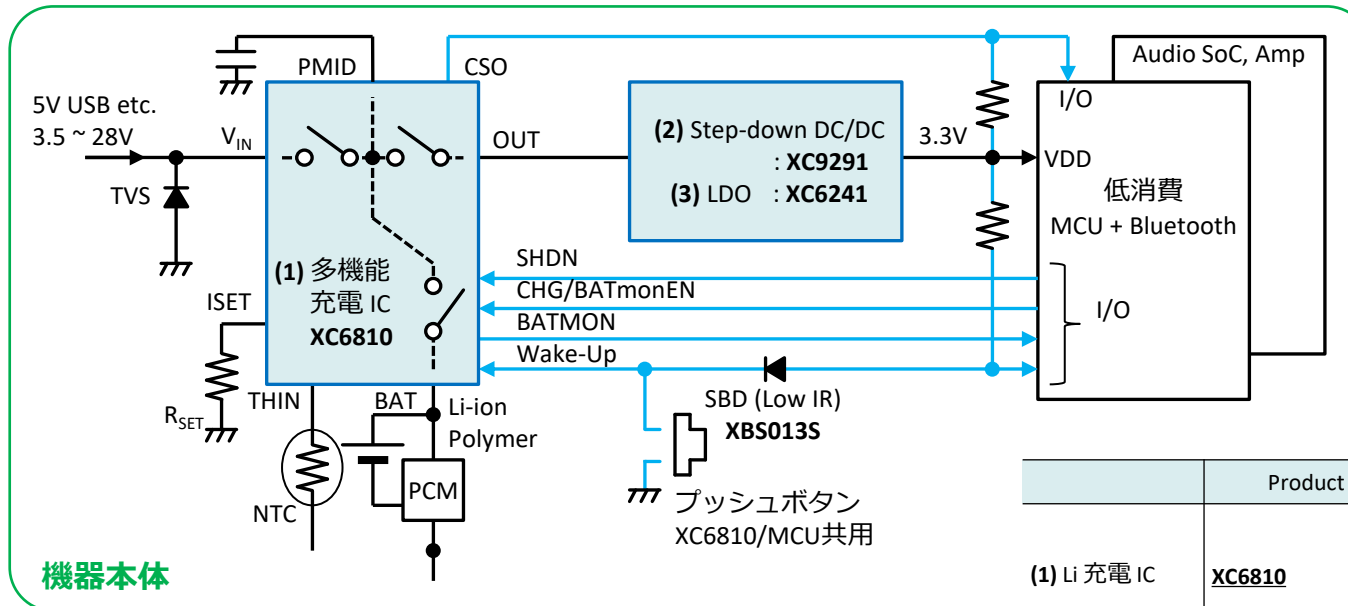
■ 小型 Li電池用 マルチファンクション 充電 IC

● 2線式通信対応 (XC6810xxxE/F/G/J タイプ)

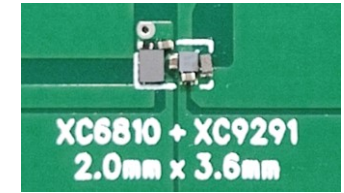
- 電源入力ラインを CSO端子にて電流変調し、充電状態を周波数で充電ケースへ伝達。
充電レベル(< 60%, < 90%, 90% ≤ を各々 32, 16, 8kHz), 充電完了(4kHz) / 充電停止(OFF) / エラー(1kHz)
- 充電ケース側には簡単な電流変化検知回路 (R+Opamp) を設けて検知することで給電ON/OFF。

● V_{IN}入力の有/無によって OUTを OFF/ONするタイプも用意(A,B,E,F)。シンプルな機器に最適。

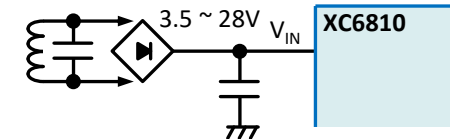
● Shutdown/Wake-up機能、ワイヤレス給電対応等 各種機能を用意。



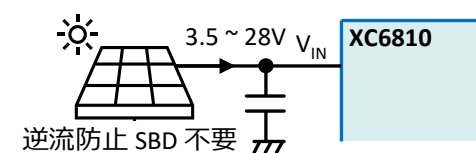
機器本体



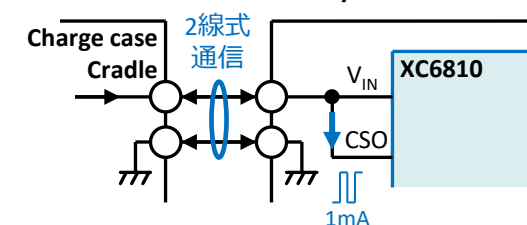
ワイヤレス給電



ソーラ、その他 エナジーハーベスト



充電ケースへ充電状態出力/2線式通信

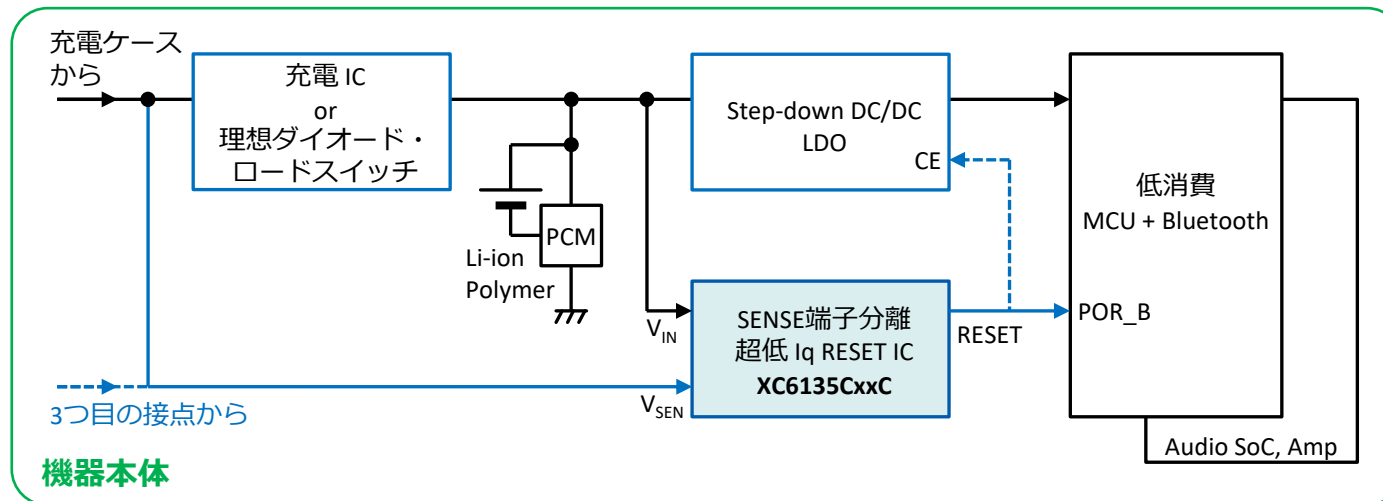


	Product	Features
(1) Li 充電 IC	XC6810	3.5~28V, CV=3.80V~4.40V, CC=1mA~25mA 電池温度監視, 充電ON/OFF, カレントパス 充電状態 & 電池電圧監視 シャットダウン/ウェークアップ クレードルと2線通信 / 各種エナジーハーベスト対応
(2) 降圧 DC/DC	XC9290 / XC9291 <small>NEW</small>	世界最小クラスの実装面積 F-PWM, PWM/PFM, 4MHz/6MHz, 600mA
(3) LDO	XC6241	Iq=0.6μA, PSRR=60dB, GO, 150mA

Appendix: RESET ICを用いた 機器本体の動作制御方法

■ V_{IN} 入力の有/無によって、機器本体の動作を OFF/ON させ、フリーズ対策をする方法

- 充電ケースにて 機器に電圧印加を **SENSE端子(V_{SEN})分離タイプの超低消費 RESET IC**で検出。
 - 電圧印加有り: RESET出力 “L” → MCUをリセット or 降圧DC/DCや LDOを OFF
 - 電圧印加無し: RESET出力 “H” → MCUをリセットから開放 or 降圧DC/DCや LDOを ON
- この方法で 使用開始時に 機器のリセット解除 → Bluetooth接続開始等が可能に。
また**システムフリーズ時**も、充電ケースに入れることでMCUのリセットが可能。
- 2接点で機器に供給時 : 充電完了後は充電ケースから 2V等の低電圧を高抵抗を通して印加し 機器側で検知
3接点で機器に接続時 : 信号線を RESET ICで検知。



	Product	Features
リセット IC	XC6135	センス端子分離, $I_q=44nA$ 超低消費

OR接続に最適な理想ダイオードSW, 昇圧 DC/DC

■ 電源ラインの OR接続

● トレンド、狙い

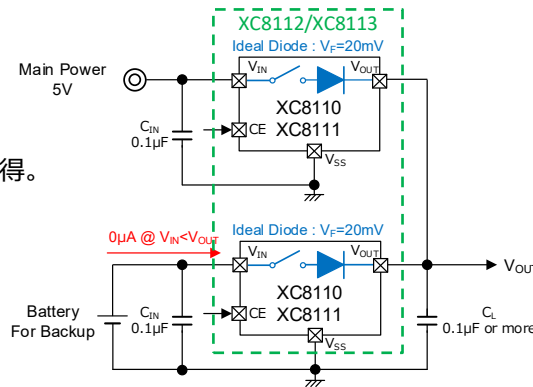
- 機器の高効率/電池ロングライフに対し、SBDを使った回路では VFによる損失大。逆バイアスのリーク電流 も課題。
- ダイオードの VF特性による電圧低下と変動で、機器に定電圧供給が困難。安定動作に懸念有り。

● TOREXの提案 : OR接続 専用 IC

- 電池放電を抑える低消費設計 / 制御不要で容易に電源経路の自動切替 / 出力電圧の変動や損失を最小限に抑える低VFや応答性。

➢ 理想ダイオードロード SWを用いた OR接続 : XC8110 / XC8111 (1ch) XC8112 / XC8113 (2ch)

- 低VF : 20mV
- 逆電圧時の出力側からのリーク電流 0μA。
- 各種 保護機能内蔵。
IEC 62368-1:2018 認証取得。
- 低ロスにより放熱不要、小型化にも貢献。

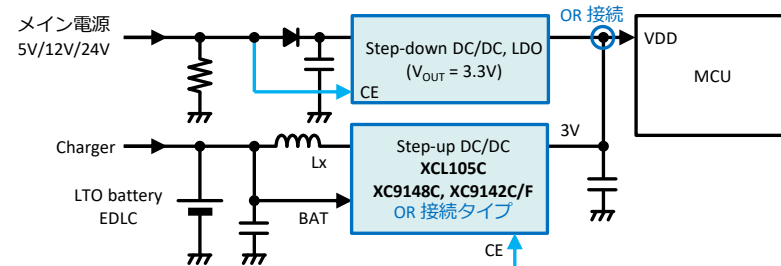


■ 理想ダイオード機能対応 ロードスイッチ

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

➢ OR接続対応 昇圧 DC/DC : XCL105C, XC9148C, XC9142C/F

- 主電源側の入力/切断時に、制御不要で切替わり。
- メイン電源 ロス時に、瞬間的に昇圧開始し電源供給。
- 電池の放電電流を最小限に抑える低消費設計。



■ OR接続タイプ 昇圧 DC/DC

Product	Features	V _{IN} (V)	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (mA) @3.3V→5V	Package
XCL105C <small>FEATURED</small>	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)
XC9148C <small>FEATURED</small>	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)
XC9142C/F	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)

小型省面積 電源ソリューション

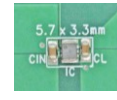
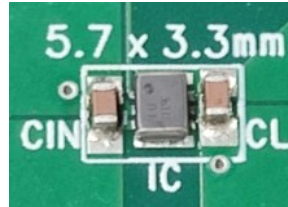
■ 世界最小クラス 省面積ソリューション製品群

XC9290/XC9291 NEW
世界最小 6V 600mA 降圧 DC/DC



実寸大

XCL239/XCL240 NEW
コイル一体型 HiSAT-COT 1A 降圧 DC/DC



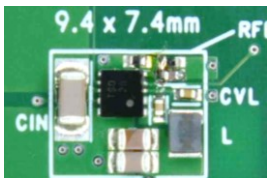
実寸大

XC9289 NEW
HiSAT-COT 1.5A 降圧DC/DC



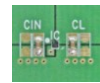
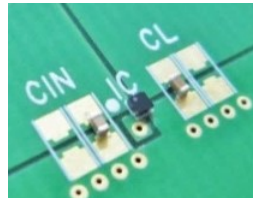
実寸大

XC9702 NEW
60V 300mA 高耐圧 降圧DC/DC



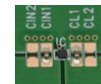
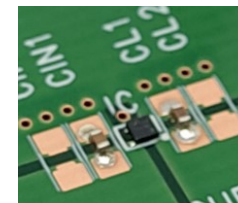
実寸大

XC8110/XC8111 FEATURED
理想ダイオードロードスイッチ 0.5A/1A



実寸大

XC6241 FEATURED , **XC6135/XC6136**
150mA GO機能搭載LDO, 超低消費 電圧検出器



実寸大

■ 小型省面積 電源 IC 一覧

	Product	Features	V _{IN} (V)	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (mA)	Package	Size
LDO	XC6241	高速, I _q =0.6μA, GO	1.6 ~ 6.0	1.5 ~ 5.0	150	USPQ-4B05	1.0 x 1.0 x h 0.33mm
	XC6228	高速, PSRR=75dB, 300mA	1.6 ~ 5.5	1.2 ~ 4.0	300	USPQ-4B04	1.0 x 1.0 x h 0.6mm
	XC6504	Cap. Less, I _q =0.6μA	1.4 ~ 6.0	1.1 ~ 5.0	150	USPN-4B02	0.75 x 0.95 x h 0.40mm
昇圧 DC/DC	XCL104/XCL105	コイル一体, F-PWM, PWM/PFM	0.65 ~ 6.0	1.8 ~ 5.5	710 @3.3V→5V	DFN3030-10B	3.0 x 3.0 x h 1.7mm
	XCL102/XCL103	コイル一体, F-PWM, PWM/PFM	0.65 ~ 6.0	2.2 ~ 5.5	450 @3.3V→5V	CL-2025-02	2.0 x 2.5 x h 1.04mm
降圧 DC/DC	XCL243/XCL244	コイル一体, HiSAT-COT, 700mA, h=0.75mm max	2.5 ~ 5.5	0.8 ~ 3.6	700	USP-8B04	2.25 x 1.5 x h 0.75mm
	XCL239/XCL240	コイル一体, HiSAT-COT, 1A	2.5 ~ 5.5	0.8 ~ 3.6	1000	CL-2025-02	2.0 x 2.5 x h 1.04mm
	XCL233	コイル一体, I _q =200nA, VSET	1.8 ~ 6.0	0.5 ~ 3.6	150	CL-2025-03	2.0 x 2.5 x h 1.04mm
	XC9290/XC9291	HiSAT-COT, 600mA, 世界最小 実装面積 3.15mm ²	2.5 ~ 6.0	0.7 ~ 3.6	600	WLP-5-08	0.96 x 0.88 x h 0.33 mm
	XC9289	HiSAT-COT, 1.5A, F-PWM, PWM/PFM 外部切替	2.5 ~ 5.5	0.8 ~ 3.6	1500	LGA-8B01	1.2 x 1.4 x h 0.3mm
電圧検出器	XC9702	60V, 300mA, 低消費 I _q =12μA, 軽負荷高効率, 高降圧比対応	4.5 ~ 60.0	2.5 ~ 12.0	300	USP-10B	2.6 x 2.9 x h 0.6mm
充電 IC	XC6135/XC6136	超低消費 I _q =88nA	1.1 ~ 6.0	1.2 ~ 5.0	-	USPQ-4B05	1.0 x 1.0 x h 0.33mm
充電 IC	XC6810	1セル Li-ion向け, マルチファンクション充電 IC	3.5 ~ 28	3.8 ~ 4.4	1 ~ 25	WLP-12-01	1.17 x 1.57 x h 0.33mm
ロード SW	XC8110/XC8111	理想ダイオードロード SW, VF=20mV, IEC 62368-1 認証	1.5 ~ 6.0	-	1000	WLP-4-02	0.82 x 0.82 x h 0.5mm