

サイプレスはインフィニオン テクノロジーズになりました

この表紙に続く文書には「サイプレス」と表記されていますが、これは同社が最初にこの製品を開発したからです。新規および既存のお客様いずれに対しても、引き続きインフィニオンがラインアップの一部として当該製品をご提供いたします。

文書の内容の継続性

下記製品がインフィニオンの製品ラインアップの一部として提供されたとしても、それを理由としてこの文書に変更が加わることはありません。今後も適宜改訂は行いますが、変更があった場合は文書の履歴ページでお知らせします。

注文時の部品番号の継続性

インフィニオンは既存の部品番号を引き続きサポートします。ご注文の際は、データシート記載の注文部品番号をこれまで通りご利用下さい。



THIS SPEC IS OBSOLETE

Spec No: 002-04362

Spec Title: AN204361 - HYBRID APPLICATION USING
ENERGY HARVESTING PMIC (JA)

Replaced by: NONE

AN204361

エナジーハーベスティング向け電源用 IC を使用したハイブリッドアプリケーション 例 Energy Harvesting Power Management IC

Target Product: MB39C811, Energy Harvesting PMIC Series

本アプリケーションノートは、エナジーハーベスティング向け電源用 IC の応用回路例を示したものです。
本製品を利用したアプリケーションを開発する際に参照してください。

Contents

1	はじめに	1	3.2	3V コイン型 1 次電池との回路例	6
2	パワーゲーティング回路の応用例	1	3.3	USB バスパワーとの接続例	9
3	ハイブリッド回路の応用例	4	4	ドキュメント履歴	10
3.1	直列接続した 1 次電池との回路例	4			

1 はじめに

本アプリケーションノートは、エナジーハーベスティング向け電源用 IC の応用回路例を示したものです。
本製品を利用したアプリケーションを開発する際に参照してください。

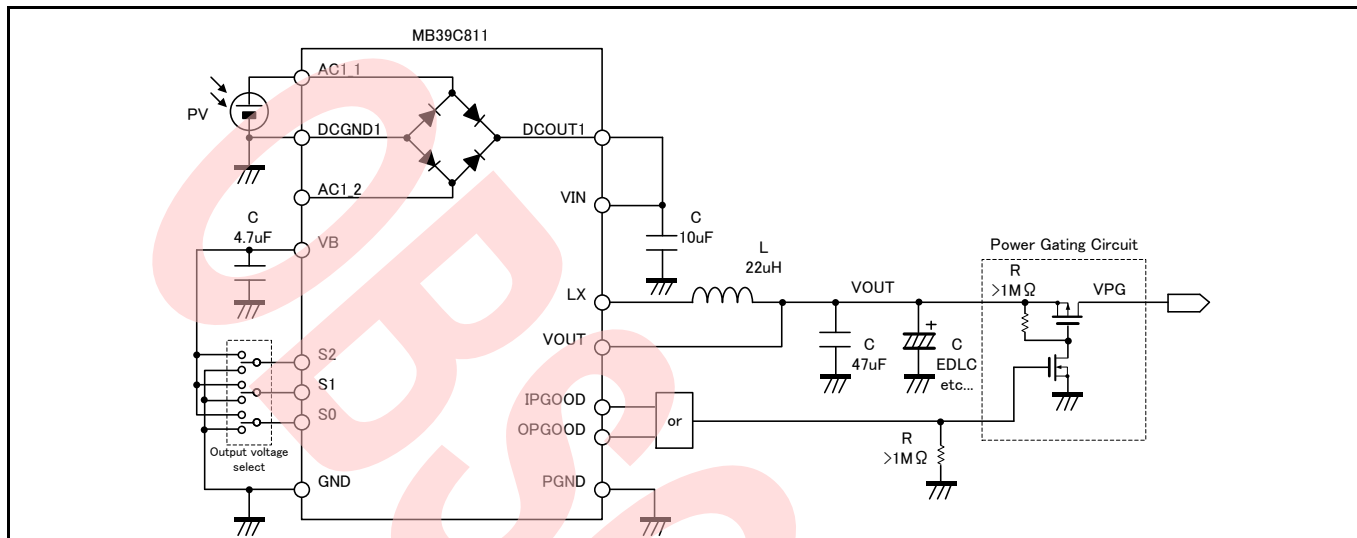
2 パワーゲーティング回路の応用例

エナジーハーベスティング向け電源用 IC のパワーグッド機能を使用することにより、発電素子と他の電源ソース (バッテリーなど) を使用したハイブリッド回路を容易に実現することができます。

Figure1 に MB39C811 の PGOOD 端子を使用したパワーゲーティング回路例を示します。IPGOOD もしくは OPGOOD の出力を NchFET のゲートに入力し、PchFET のゲートドライバとして使用します。Pch のゲートは MB39C811 の VOUT にプルアップ接続します。PGOOD が Low の時は、パワーゲーティングは OFF となり、PGOOD が High の時にパワーゲーティングが有効になります。

なお、VOUT, PGOOD に接続する抵抗値は、1M Ω 以上の値を接続してください。

Figure 1. パワーゲーティング回路例



パワーゲーティングを駆動する信号は IPGOOD 端子もしくは OPGOOD 端子です。

それぞれの動作概要を以下に示します。詳細な動作に関しましては、MB39C811 の最新版データシートを参照してください。

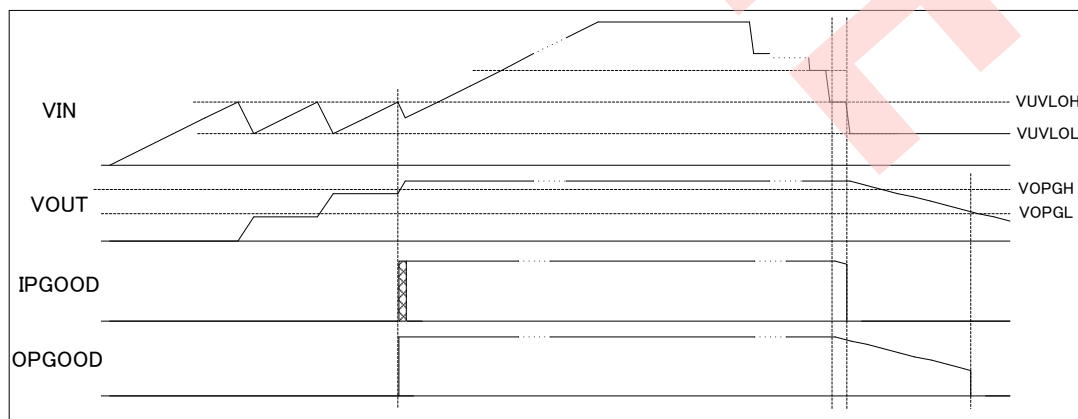
■ IPGOOD

VIN 端子の入力電圧が UVLO の解除電圧 (VUVLOH) 以上のとき、入力パワーグッドとして IPGOOD 端子の出力を "H" レベルに設定されます。VIN 端子の入力電圧が UVLO の検知電圧 (VUVLOL) 以下になった場合、IPGOOD 端子の出力を "L" レベルにリセットします。IPGOOD 出力は、以下の出力パワーグッド信号出力 OPGOOD が "H" レベルのときのみ有効です。

■ OPGOOD

VOUT 端子のフィードバック電圧 (VFB) が検知電圧 (VOPGH) 以上のとき、"H" レベルに設定されます。フィードバック電圧 (VFB) がリセット電圧 (VOPGL) 以下になった場合、OPGOOD 端子の出力を "L" レベルにリセットします。

Figure 2. PGOOD 信号の動作概要



MB39C811 電気的特性

項目	記号	設定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
UVLO 解除電圧 (入力パワーグッド検知電圧)	VUVLOH	VOUT = 1.5V	3.8	4.0	4.2	V
		VOUT = 1.8V				V
		VOUT = 2.5V				V
		VOUT = 3.3V	4.94	5.2	5.46	V
		VOUT = 3.6V				V
		VOUT = 4.1V	6.84	7.2	7.56	V
		VOUT = 4.5V				V
		VOUT = 5.0V				V
UVLO 検知電圧 (入力パワーグッドリセット電圧)	VUVLOL	VOUT = 1.5V	2.6	2.8	3.0	V
		VOUT = 1.8V				V
		VOUT = 2.5V				V
		VOUT = 3.3V	3.8	4.0	4.2	V
		VOUT = 3.6V				V
		VOUT = 4.1V	5.7	6.0	6.3	V
		VOUT = 4.5V				V
		VOUT = 5.0V				V
出力パワーグッド検知電圧	VOPGH	対プリセット電圧比	90	94	98	%
出力パワーグッドリセット電圧	VOPGL	対プリセット電圧比	65.5	70	74.5	%

詳細および最新の情報は、MB39C811 の最新版データシートを参照してください。

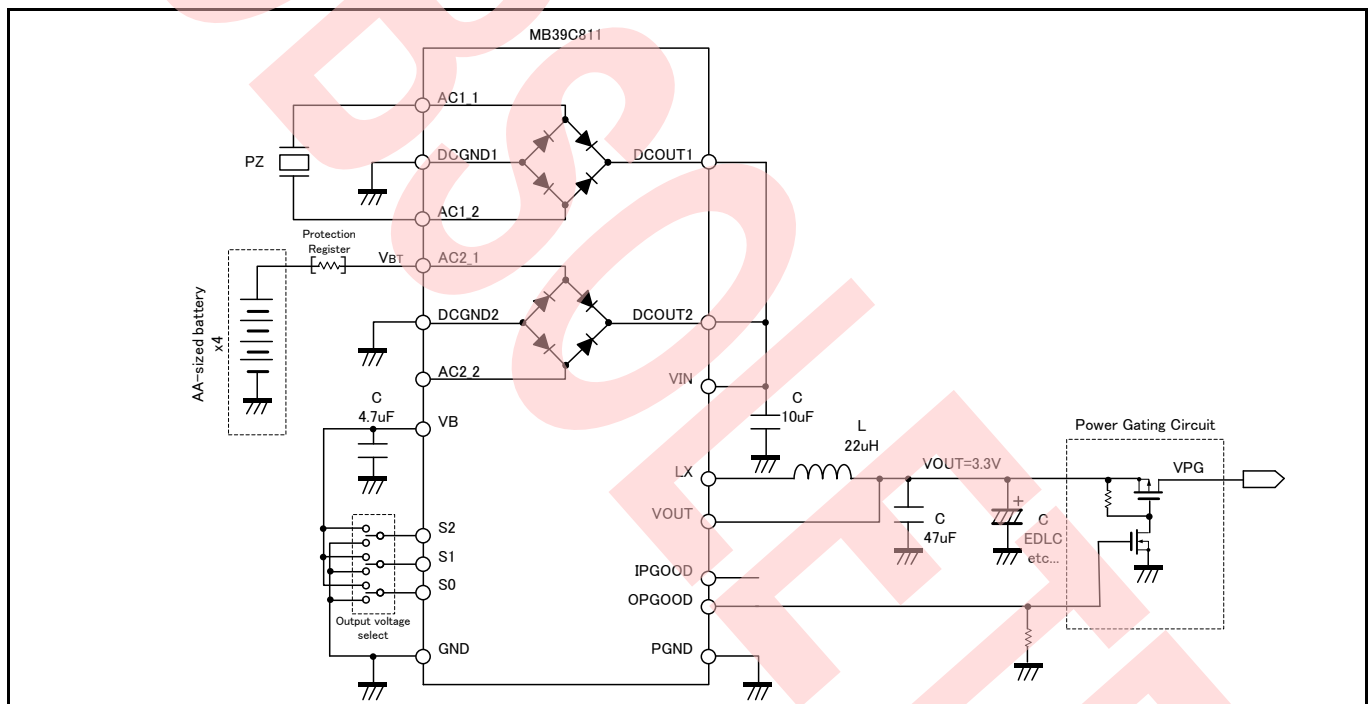
3 ハイブリッド回路の応用例

3.1 直列接続した 1 次電池との回路例

MB39C811 の入力整流用ダイオードを使用して、発電素子と 1 次電池とのハイブリッド構成が容易に実現可能です。以下の図は、振動発電素子 (PIEZO) と 4 直列の単 3 アルカリ 1 次電池を接続した回路例です (1.5V×4 直列=6V)。

出力は 3.3V 設定にしており、前項で示した OPGOOD 端子を使用したパワーゲーティング回路を追加することにより、1 次電池が放電した後もエネルギーハーベストのパワーのみで動作できる仕組みを取り入れています。

Figure 3. 直列 1 次電池との回路例



入力に接続する 1 次電池の直列数は、MB39C811 の VOUT 設定値で決まる UVLO 解除電圧値 (VUVLOH) に依存します。次ページの「MB39C811 電気的特性」で示した VUVLOH 値より高い電圧になるような 1 次電池を接続してください。

例) Figure 3 による設定値 (4 直列単 3 アルカリ, VOUT = 3.3V)

$$VBT = 6V > VUVLOH = \text{Max: } 5.4V$$

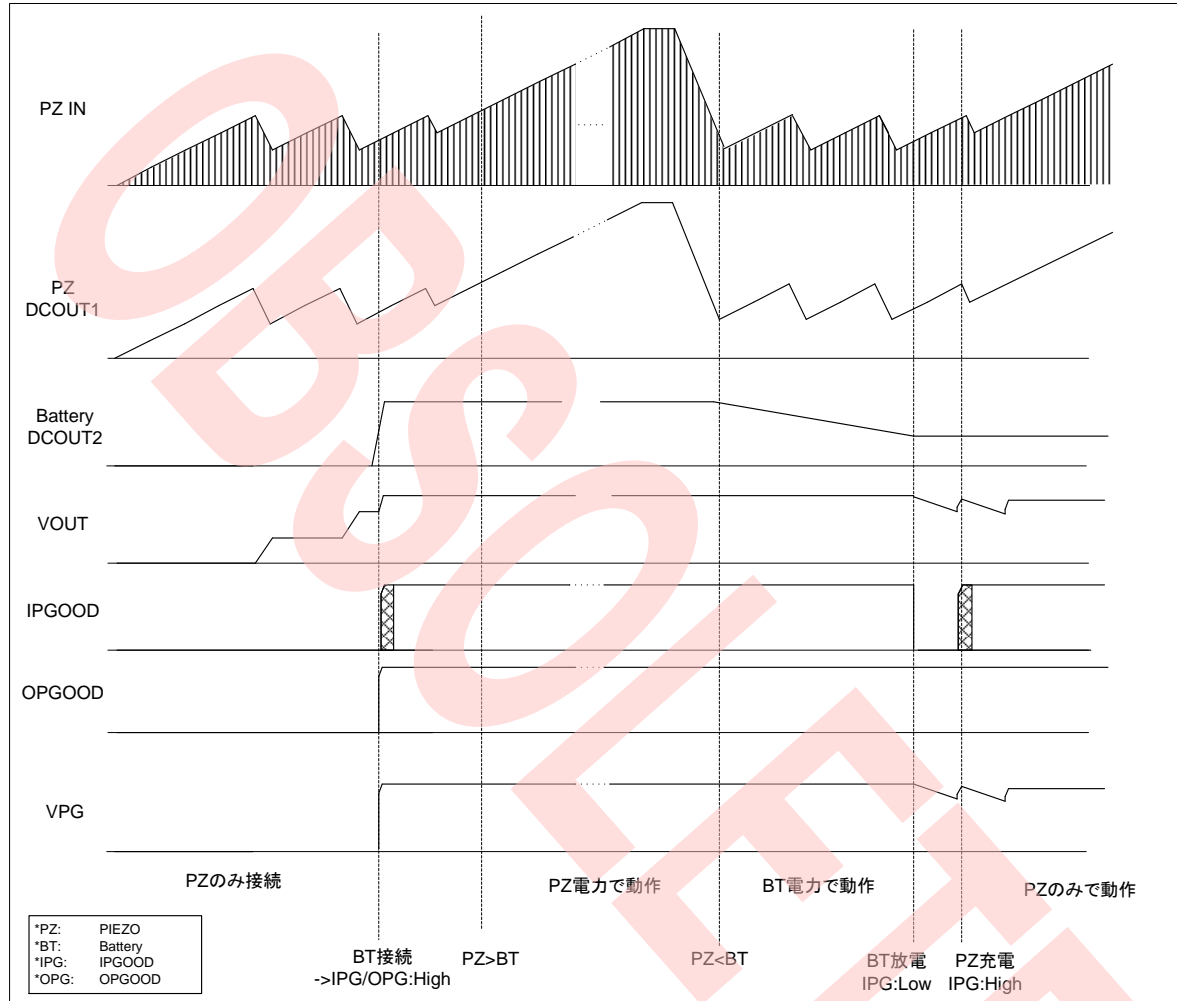
また、AC 端子入力部の絶対最大定格の電流値は最大 50mA であるため、もし入力電流が 50mA 以上流れる可能性がある負荷を接続する場合には、1 次電池と IC の間に保護用に電流制限抵抗を追加することを推奨します。制限電流値=50mA, 電池電圧=6.0V の場合、オームの法則より 120Ω 以上の制限抵抗を接続することを推奨します。

MB39C811 電気的特性

項目	記号	設定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
UVLO 解除電圧 (入力パワーグッド検知電圧)	VUVLOH	VOUT = 1.5V	3.8	4.0	4.2	V
		VOUT = 1.8V				V
		VOUT = 2.5V				V
		VOUT = 3.3V	5.0	5.2	5.4	V
		VOUT = 3.6V				V
		VOUT = 4.1V	7.0	7.2	7.4	V
		VOUT = 4.5V				V
		VOUT = 5.0V				V

詳細および最新の情報は、MB39C811 の最新版データシートを参照してください。

Figure 4. 直列 1 次電池とのハイブリッド動作波形例

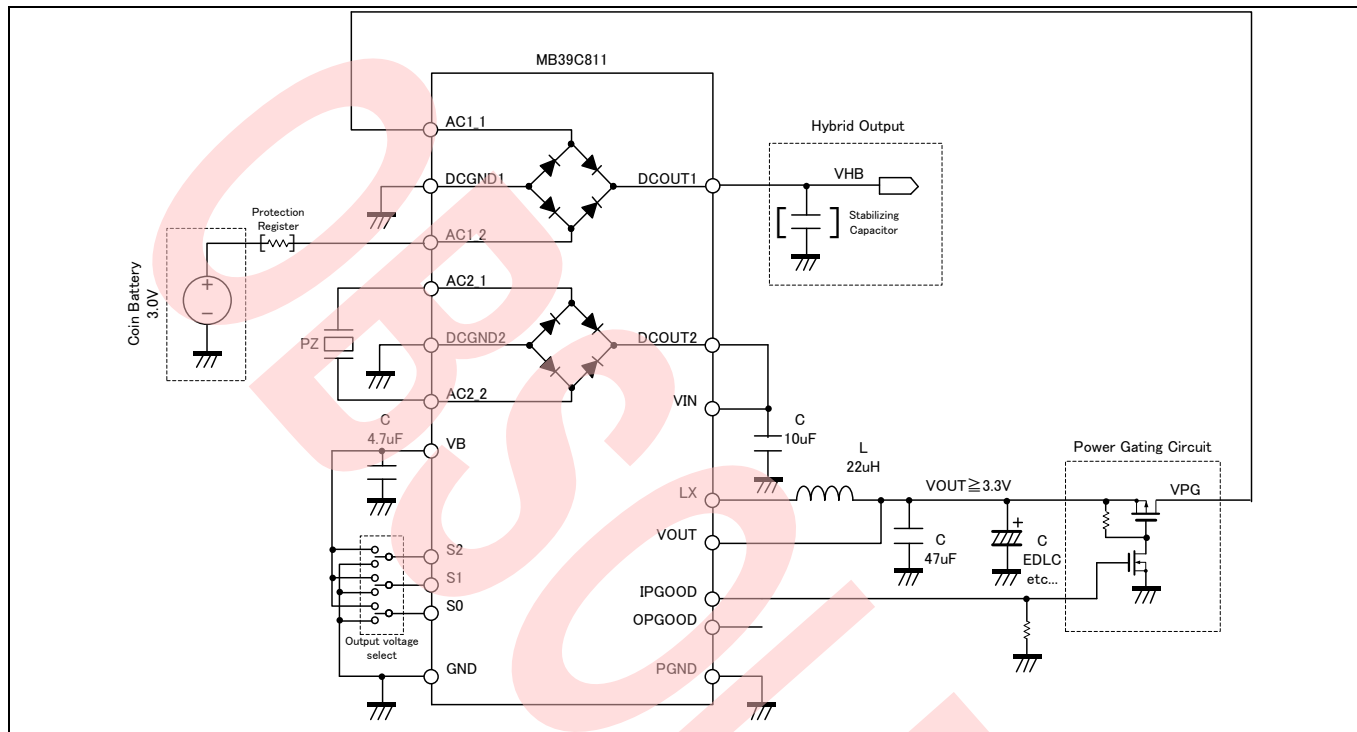


3.2 3V コイン型 1 次電池との回路例

3V コイン型 1 次電池を使用する場合、MB39C811 の UVLO 解除電圧値が満たされないため、DCDC コンバータの出力とコイン型電池の出力をハイブリッド構成にしてください。

発電素子にてチャージされた電力は IPGOOD 端子を使用したパワーゲーティング回路を介して、MB39C811 の入力整流ダイオード AC1_1 などにフィードバックします。このフィードバックされた電源とコイン型 1 次電池をダイオード OR にすることにより、3V コイン型 1 次電池とのハイブリッド構成が実現可能です。また、VHB 出力部に電圧安定用のコンデンサを追加するとより、安定した電圧を負荷側に供給できます。

Figure 5. 3V コイン型 1 次電池との接続例



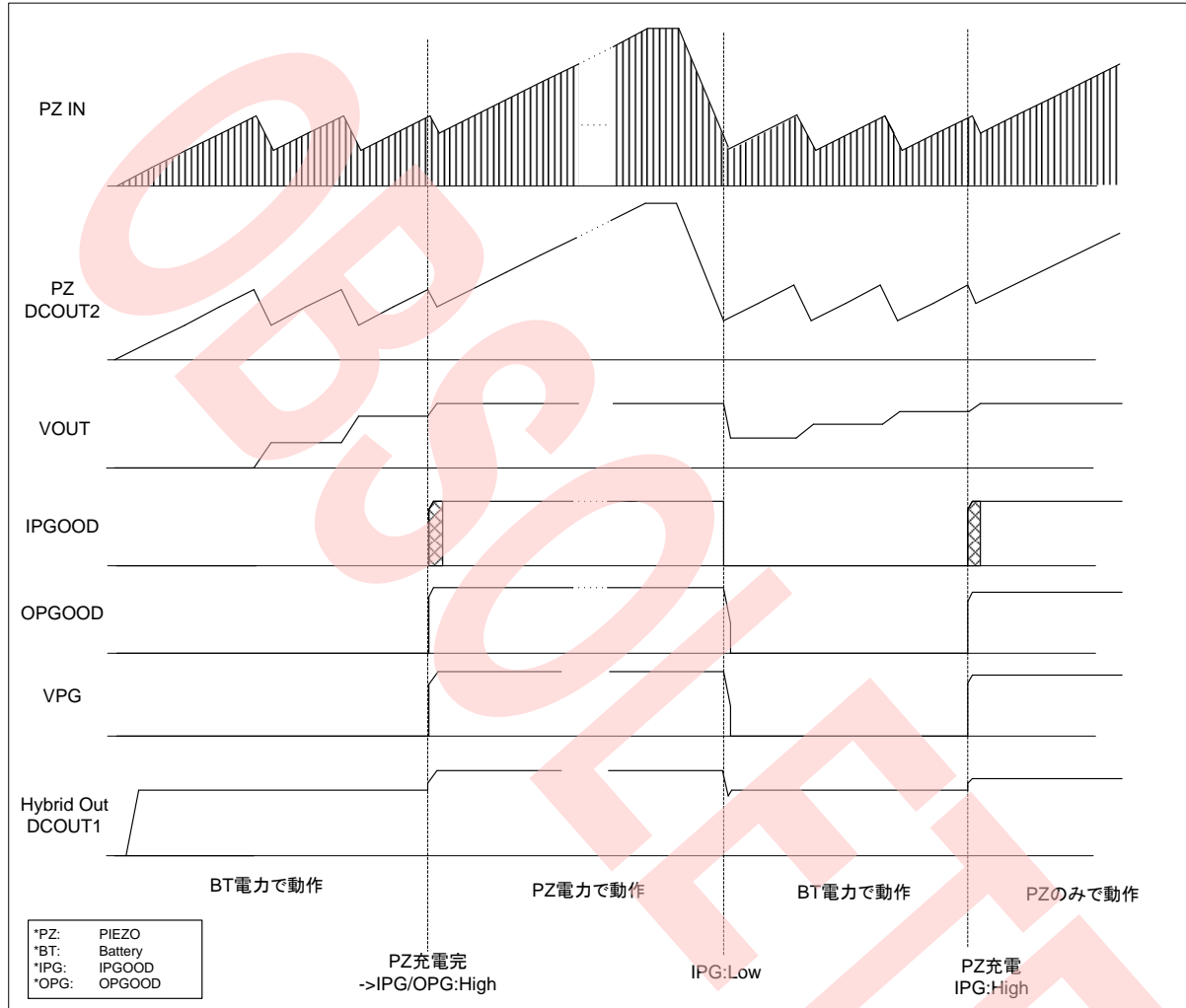
「3.1 直列接続した 1 次電池との回路例」と同様に入力電流が 50mA 以上流れる可能性がある負荷を接続する場合、コイン電池と IC の保護用に電流制限用の抵抗を追加することを推奨します。制限電流値=50mA, 電池電圧=3.0V の場合、オームの法則より 60 Ω 以上の制限抵抗を接続することを推奨します。

MB39C811 電気的特性

項目	記号	条件	定格値		単位
			最小	最大	
AC 端子入力電圧	VACMAX	AC1_1 端子, AC1_2 端子, AC2_1 端子, AC2_2 端子	-0.3	+24	V
AC 端子入力電流	IPVMAX	AC1_1 端子, AC1_2 端子, AC2_1 端子, AC2_2 端子	-	50	mA

詳細および最新の情報は、MB39C811 の最新版データシートを参照してください。

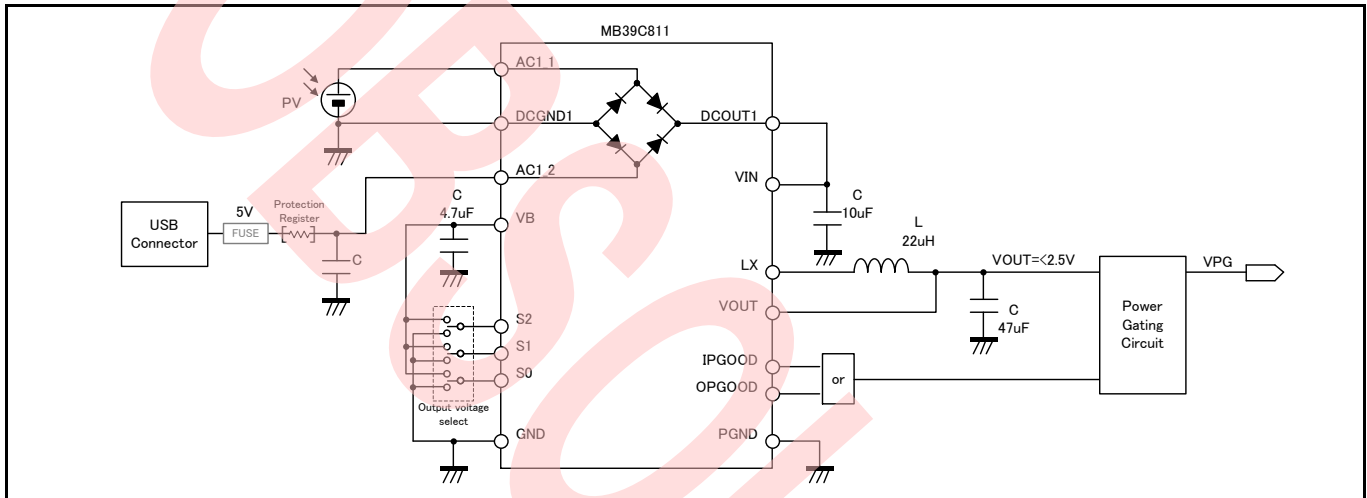
Figure 6. 3V コイン型 1 次電池とのハイブリッド動作波形例



3.3 USB バスパワーとの接続例

MB39C811 の出力設定を 2.5V 以下に設定した場合、発電素子と USB バスパワーとのハイブリッド構成も実現可能です。負荷側の MCU など USB を使用する機器などに最適な構成です。以下にソーラーセルと USB バスパワーを接続した回路例を示します。パワーゲーティング回路が必要な場合は「2.パワーゲーティング回路の応用例」を参考にしてください。

Figure 7. USB バスパワーとの接続例



電流制限用の抵抗は、制限電流値=50mA, 電池電圧=5.0V, オームの法則より 100Ω 以上の制限抵抗を接続することを推奨します。

MB39C811 電氣的特性

項目	記号	設定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
UVLO 解除電圧 (入力パワーグッド検知電圧)	VUVLOH	VOUT = 1.5V	3.8	4.0	4.2	V
		VOUT = 1.8V				V
		VOUT = 2.5V				V

詳細および最新の情報は、MB39C811 の最新版データシートを参照してください。

4 ドキュメント履歴

Document Title: AN204361 - エネルギーハーベスティング向け電源用 IC を使用したハイブリッドアプリケーション例 Energy Harvesting Power Management IC

Document Number: 002-04362

Revision	ECN	Orig. of Change	Submission Date	Description of Change
**	—	TAOA	10/24/2014	Initial release
*A	5049368	TAOA	12/22/2015	Converted Spansion Application Note “AN405-00002” to Cypress format
*B	5072896	TAOA	01/06/2016	Updated Application Note number to match with the English version Spec # 002-04361 Rev *A
*C	6400998	YOST	12/04/2018	Obsoleted.

Worldwide Sales and Design Support

Cypress maintains a worldwide network of offices, solution centers, manufacturer's representatives, and distributors. To find the office closest to you, visit us at [Cypress Locations](#).

Products

Automotive	cypress.com/go/automotive
Clocks & Buffers	cypress.com/go/clocks
Interface	cypress.com/go/interface
Lighting & Power Control	cypress.com/go/powerpsoc
Memory	cypress.com/go/memory
PSoC	cypress.com/go/psoc
Touch Sensing	cypress.com/go/touch
USB Controllers	cypress.com/go/usb
Wireless/Rf	cypress.com/go/wireless
Spansion Products	spansion.com/products

PSoC® Solutions

psoc.cypress.com/solutions

[PSoC 1](#) | [PSoC 3](#) | [PSoC 4](#) | [PSoC 5LP](#)

Cypress Developer Community

[Community](#) | [Forums](#) | [Blogs](#) | [Video](#) | [Training](#)

Technical Support

cypress.com/go/support

All other trademarks or registered trademarks referenced herein are the property of their respective owners.



Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709

Phone : 408-943-2600
Fax : 408-943-4730
Website : www.cypress.com

© Cypress Semiconductor Corporation, 2014-2018. The information contained herein is subject to change without notice. Cypress Semiconductor Corporation assumes no responsibility for the use of any circuitry other than circuitry embodied in a Cypress product. Nor does it convey or imply any license under patent or other rights. Cypress products are not warranted nor intended to be used for medical, life support, life saving, critical control or safety applications, unless pursuant to an express written agreement with Cypress. Furthermore, Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress products in life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

This Source Code (software and/or firmware) is owned by Cypress Semiconductor Corporation (Cypress) and is protected by and subject to worldwide patent protection (United States and foreign), United States copyright laws and international treaty provisions. Cypress hereby grants to licensee a personal, non-exclusive, non-transferable license to copy, use, modify, create derivative works of, and compile the Cypress Source Code and derivative works for the sole purpose of creating custom software and or firmware in support of licensee product to be used only in conjunction with a Cypress integrated circuit as specified in the applicable agreement. Any reproduction, modification, translation, compilation, or representation of this Source Code except as specified above is prohibited without the express written permission of Cypress.

Disclaimer: CYPRESS MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS MATERIAL, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Cypress reserves the right to make changes without further notice to the materials described herein. Cypress does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein. Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress' product in a life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

Use may be limited by and subject to the applicable Cypress software license agreement.