

## 外部パワーアンプ搭載 STM32WB シリーズ マイクロコントローラ

### 概要

STM32WB シリーズのマイクロコントローラ (MCU) は、外部パワーアンプ (PA) に対応し、より高い出力電力を提供することができます。このドキュメントでは、Cortex<sup>®</sup>-M4 ファームウェアに実装し、外部 PA をマイクロコントローラによって駆動できるようにするための変更について詳しく説明します。

このアプリケーション・ノートは、Skyworks Solutions の SKY66118-11 PA (最大出力電力 = 20 dBm) に基づくものです。

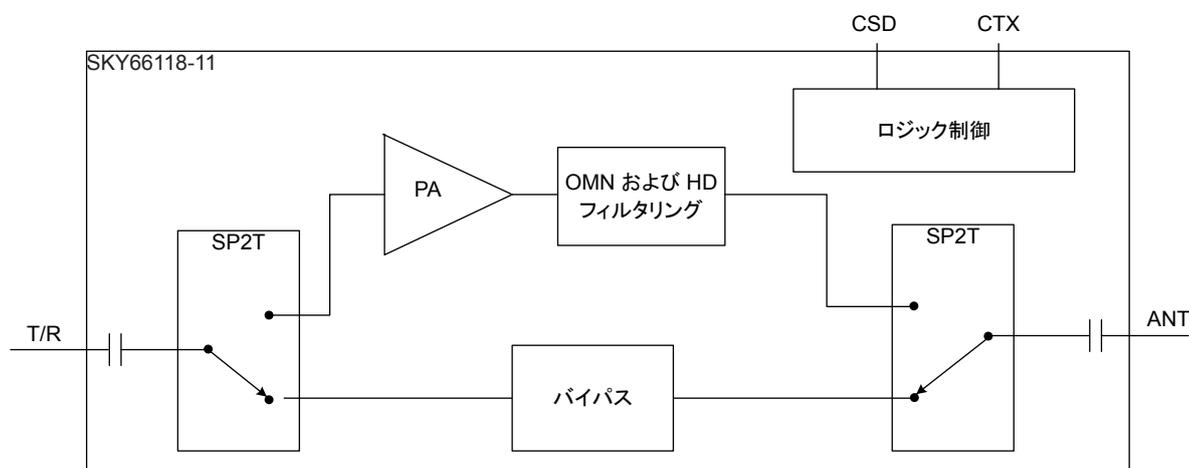
# 1 ハードウェア

本書は STM32WB シリーズ Arm® Cortex® コアベース・マイクロコントローラに適用されます。  
 注 Arm は、米国内およびその他の地域にある Arm Limited (またはその子会社) の登録商標です。

以下の SKY66118-11 ピンは、管理が必要です(下の図および表を参照)。

- 送信または受信で PA を切り替える CTX ピン
- PA を有効化/無効化するための CSD ピン
- 出力電力を制御する VCTRL ピン ( $1.6\text{ V} < V_{CTRL} < 3.6\text{ V}$ 、下の図には示していません)

図 1. SKY66118-11 ブロック図



注: ANT = アンテナ、HD = 高調波ひずみ、OMN = 出力マッチング・ネットワーク、PA = パワーアンプ、  
 SP2T = 単極 2 投スイッチ、T/R = 送信/受信

詳細については、Skyworks の Web サイトから入手可能な SKY66118-11 データシートを参照してください。

表 1. SKY66118-11 CSD および CTX ピン

モード	説明	CSD	CTX
0	すべてオフ (SLEEP モード)	0	0 または 1
1	送信モード	1	1
2	バイパスモード	1	0

CTX ピンは STM32WB シリーズ MCU の GPIO PB0 (ポート B、ピン 0) に接続する必要があります。CSD ピンは別の GPIO に接続されます。

## 2 ファームウェア

### CTX ピン

CTX ピンの場合、以下のコードを Cortex-M4 ファームウェアの GPIO の初期化セクションに追加する必要があります。

```
GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStructure;

// CTX ピンの GPIOB クロックを有効にします。
__HAL_RCC_GPIOB_CLK_ENABLE();

// AF6 の GPIO PB0 が RF_TX_MOD_EXT_PA として使用されるように設定します。
GPIO_InitStructure.Pull = GPIO_NOPULL;
GPIO_InitStructure.Mode = GPIO_MODE_AF_PP;
GPIO_InitStructure.Speed = GPIO_SPEED_FREQ_HIGH;
GPIO_InitStructure.Alternate = GPIO_AF6_RF_DTB0;
GPIO_InitStructure.Pin = GPIO_PIN_0;
HAL_GPIO_Init(GPIOB, &GPIO_InitStructure);
```

CTX 信号は BLE スタックによって管理されるので(送信/受信)、この機能のために追加するものではありません。

Cortex-M4 ファームウェアで、PB0 が別のリソースによって使用されないことを確認します(たとえば、P-NUCLEO-WB55 バックの Nucleo ボードでは、PB0 が LED2 によって使用されます)。使用される場合、このリソースを無効にする必要があります。

### CSD ピン

CSD ピンに接続するように選択した GPIO は、Cortex-M4 ファームウェアの GPIO の初期化セクションで設定する必要があります(PA0 の例)。

```
// CSD ピンの GPIOA クロックを有効にします */
__HAL_RCC_C2GPIOA_CLK_ENABLE();
__HAL_RCC_GPIOA_CLK_ENABLE();

// M0 スタックによって管理される GPIO を設定して、外部 PA を有効にします。
GPIO_InitStructure.Pull = GPIO_NOPULL;
GPIO_InitStructure.Mode = GPIO_MODE_OUTPUT_PP;
GPIO_InitStructure.Speed = GPIO_SPEED_FREQ_HIGH;
GPIO_InitStructure.Pin = GPIO_PIN_0;
HAL_GPIO_Init(GPIOA, &GPIO_InitStructure);
```

Cortex-M4 ファームウェアは、関数でどの GPIO を管理する必要があるかを Cortex-M0+ ファームウェアに通知する必要があります。

- ```
SHCI_C2_ExtpaConfig((uint32_t)GPIOA, GPIO_PIN_0, EXT_PA_ENABLED_HIGH, EXT_PA_ENABLED);
```

PA を使用する場合:

- ```
SHCI_C2_ExtpaConfig((uint32_t) GPIOA, GPIO_PIN_0, EXT_PA, EXT_PA_ENABLED_HIGH, EXT_PA_DISABLED);
```

PA を使用しない場合:

注 選択する PA のターンオン・タイムは 300  $\mu$ s 未満である必要があります。

## 改版履歴

表 2. 文書改版履歴

日付	版	変更内容
2019 年 9 月 30 日	1	初版発行
2020 年 4 月 16 日	2	更新: <ul style="list-style-type: none"><li>• セクション 1 ハードウェア</li><li>• セクション 2 ファームウェア</li><li>• 文書の分類</li></ul>

## 目次

1	ハードウェア .....	2
2	ファームウェア.....	3
	改版履歴 .....	4

重要なお知らせ(よくお読み下さい)

STMicroelectronics NV およびその子会社(以下、ST)は、ST 製品及び本書の内容をいつでも予告なく変更、修正、改善、改定及び改良する権利を留保します。購入される方は、発注前に ST 製品に関する最新の関連情報を必ず入手してください。ST 製品は、注文請書発行時点で有効な ST の販売条件に従って販売されます。

ST 製品の選択並びに使用については購入される方が全ての責任を負うものとします。購入される方の製品上の操作や設計に関して ST は一切の責任を負いません。

明示又は黙示を問わず、ST は本書においていかなる知的財産権の実施権も許諾致しません。

本書で説明されている情報とは異なる条件で ST 製品が再販された場合、その製品について ST が与えたいかなる保証も無効となります。

ST および ST ロゴは STMicroelectronics の商標です。ST の登録商標については ST ウェブサイトをご覧ください。[www.st.com/trademarks](http://www.st.com/trademarks) その他の製品またはサービスの名称は、それぞれの所有者に帰属します。

本書の情報は本書の以前のバージョンで提供された全ての情報に優先し、これに代わるものです。

© 2020 STMicroelectronics – All rights reserved