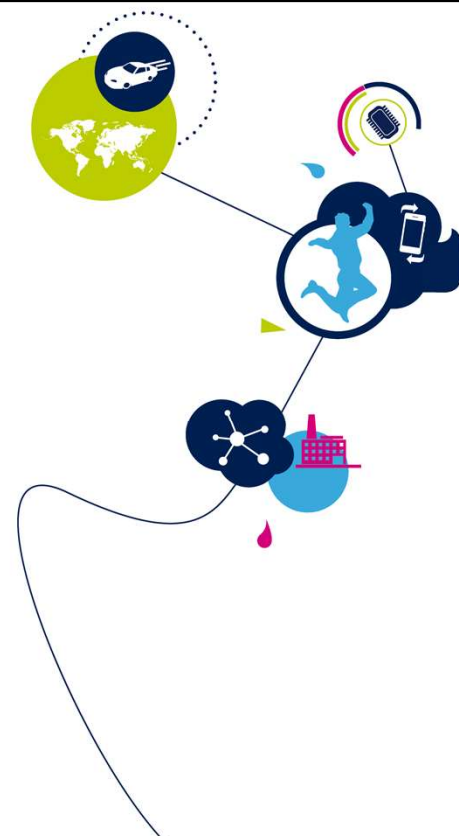


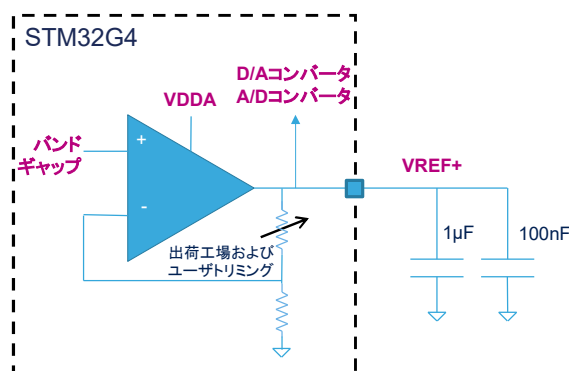
STM32G4 - VREFBUF

電圧リファレンス・バッファ

1.0版



こんにちは、STM32G4電圧リファレンスバッファのプレゼンテーションへようこそ。
ここでは、オンチップ基準電圧を生成するブロックの主な機能について説明します。



- アナログ基準電圧を供給
 - A/Dコンバータ、D/Aコンバータ用2.9/2.5/2.048Vの基準電圧
 - 基準電圧を供給し、低静止電流で最大6.5mAの外部負荷をサポート

アプリケーション側の利点

- 外部リファレンス電圧ICを準備する必要がない
- オンチップVREF:VDDAに独立したリファレンス電圧を供給することが可能



STM32G4マイクロコントローラに内蔵されているVREFバッファは、A/DコンバータおよびD/Aコンバータの両方で使用するための内部バンドギャップ基準に基づく安定した電圧を供給します。

出力電圧は2.0、2.5または2.048Vにプログラム可能です。

この出力電圧は、最大6.5mAの外部負荷にもサポートします。

内部VREFバッファを使用する場合、外部バルクコンデンサとバイパスコンデンサが必要です。

このオンチップ基準電圧は、高価な外部のスタンドアロン基準電圧ICを必要としないため、アプリケーションにメリットをもたらします。

スペースに制約のあるシステムの場合、アナログ電源を基準電圧として使用するのが一般的です。

代わりにこのVREFバッファを使用することで、たとえばVDDA電源としてバッテリー出力を使用している場合など、アナログ電源が変化する場合でも安定した電圧を生成できます。

- VREF_CSレジスタのVRSEビットで制御される3つの電圧をサポート
 - VREFBUF_OUT1 \approx 2.048V、VDDA \geq 2.40Vが必要
 - VREFBUF_OUT1 \approx 2.5V、VDDA \geq 2.80Vが必要
 - VREFBUF_OUT1 \approx 2.9V、VDDA \geq 3.135Vが必要
- VREF+ピン内部リファレンス出力
 - 最大6.5mAの電流負荷、消費電流45 μ A(typ)
- VREF+ピンには外付けでキャパシタが必要
- すべてのパッケージで使用できない(VREF+、VDDAでマルチプレクス製品あり)
- 出荷工場およびユーザ校正



2つのリファレンス電圧値を選択できます。

3つの選択可能なVREFBUF電圧のそれぞれはVDDA電源の最小値を意味します。

VREF+ピンは最大6.5mAまで供給できます。

この場合、VDDAからのVREFBUF消費電流は45 μ Aです。

電圧は外付けのコンデンサで保持されます。

32ピンパッケージでは、VREF+ピンがVDDAピンとマルチプレクスされているため、電圧リファレンスバッファは使用できず、無効にしておく必要があります。

- VREF_CSRでのENVRビットとHIZビットを使用した設定

ENVR	HIZ	設定
0	0	VREFバッファ・オフ VREF+ピンをVSSAIにプルダウン
0	1	外部電圧リファレンス・モード(デフォルト) <ul style="list-style-type: none"> • VREFバッファ・オフ • VREF+ピン・フローティング
1	0	内部電圧リファレンスモード <ul style="list-style-type: none"> • VREFバッファ・オン • VREFバッファ出力にVREF+ピン接続
1	1	ホールドモード: <ul style="list-style-type: none"> • VREFバッファ・オン • VREF+ピン・フローティング > 電圧は外部コンデンサで保持

- VRRビットは、出力が定義された値に達したときにセットされる



ENVRおよびHIZビットの設定に応じて、4つの異なるモードで内部電圧リファレンスを設定できます。

ENVRビットを設定してVREFBUF_CSRレジスタのHIZビットをクリアしVREFBUFバッファを有効にした後、ユーザーはVRRビットがセットされるまで待つ必要があります。これは、電圧リファレンス出力が期待値に達することを意味します。

外部電圧リファレンスが実装されている場合、VREF+ピンが入力になります。

VREFBUFを内部リファレンス電圧として使用する場合、VREF+ピンは出力になり、外部デバイスにこのリファレンスを提供します。

モード	説明
RUN	有効
SLEEP	有効
低電力RUN	有効
低電力SLEEP	有効
STOP0/STOP1	有効
STANDBY	パワーダウン状態 ペリフェラルは、STANDBYモード終了後に再初期化する必要がある



VREFバッファは、次の動作モードで有効です。:RUN、SLEEP、低電力RUN、低電力SLEEP、STOP0/STOP1
STANDBYモードとSHUTDOWNモードでは、VREFバッファはパワーダウンされ、これらのモードから復帰した後に再初期化する必要があります。

シンボル	状態	最小値	標準	最大値	単位
V_{DDA}	$V_{REF} = 2.048$	2.4		3.6	V
	$V_{REF} = 2.5$	2.8		3.6	V
	$V_{REF} = 2.9$	3.135		3.6	V
$V_{REF_OUT_ERROR}$	$V_{REF} = 2.048$	2.044	2.048	2.052	V
	$V_{REF} = 2.5$	2.496	2.500	2.504	V
	$V_{REF} = 2.9$	2.896	2.900	2.904	V
I_{LOAD}	Max. load current			6.5	mA
I_{VDDA}	$I_{LOAD} = 0 \mu A$		16	25	μA
	$I_{LOAD} = 500 \mu A$		18	30	μA
	$I_{LOAD} = 4 \text{ mA}$		35	50	μA
	$I_{LOAD} = 6.5 \text{ mA}$		45	80	μA
PSRR	DC	40	55		dB
t_{START}	$C_{LOAD} = 1.1 \mu F$		500	650	μs



この表は、VREFバッファのパフォーマンスパラメータを示しています

VREFバッファは2.048ボルト出力では2.4~3.6ボルト、2.5ボルト出力では2.8~3.6ボルト、2.9ボルト出力では3.135~3.6ボルトで動作します。

出力電流が6.5mAでも、静止電流は非常に小さいレベルです
VREFバッファの未使用時には、VREFバッファを無効にできます。
再度有効にすると、500マイクロ秒後に再び使用可能になります。
DC電源電圧変動除去比(PSRR)はTYPで55dBです。

- このペリフェラルに関連するトレーニング資料は以下を参照してください。
 - アナログ・デジタル・コンバータ(A/Dコンバータ)
 - デジタル・アナログ・コンバータ(D/Aコンバータ)



STM32G4のA/Dコンバータ、D/AコンバータはこのVREFバッファ出力を使用します。
これらのペリフェラルについての詳細は、トレーニングモジュールを参照してください。