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。

本ドキュメントは Cypress (サイプレス) 製品に関する情報が記載されております。本ドキュメントには、「MB」から始まるシリーズ名，品名およびオーダ型格が記載されておりますが、これらはすべて「CY」から始まるシリーズ名，品名およびオーダ型格として、新規および既存のお客様に引き続き提供してまいります。

オーダ型格の調べ方について

1. www.cypress.com/pcnにアクセスしてください。
2. SEARCH PCNS フィールドに、オーダ型格などのキーワードを入力し、「Apply」をクリックしてください。
3. 該当するタイトル(Title)をクリックしてください。
4. 「Affected Parts List」ファイルを開いてください。
   当該ファイルに記載されている各種変更情報をご利用ください。

詳しいお問い合わせ先

Cypress 製品およびそのソリューションの詳細につきましては、お近くの営業所へお問い合わせください。

サイプレスについて

サイプレスは、世界で最も革新的な車載や産業機器、スマート家電、民生機器および医療機器製品向けに、最先端の組み込みシステム ソリューションを提供するリーディング カンパニーです。サイプレスのマイクロコントローラーや、アナログ IC、ワイヤレスおよび USB ベースのコネクティビティ ソリューション、高い信頼性と高性能を提供するメモリ製品は、各種機器メーカーの差異化製品の開発と早期市場参入を支援します。サイプレスは、ベストクラスのサポートと開発リソースをグローバルに提供することで、彼らが従来市場を破壊しまったく新しい製品カテゴリを歴史的なスピードで市場投入できるよう支援します。詳細はサイプレスのウェブサイト (japan.cypress.com) をご覧ください。

AN204347

FM3 MB9B100A/300A/400A/500A Series Microcontroller 空間ベクトル パルス幅変調

このアプリケーションノートでは、空間ベクトルパルス幅変調 (SVPWM) 機能の原理, 各ブロック, 関数, フロー, サンプル, パラメータについて説明します。

Contents

1 はじめに 1
2 SVPWM の原理 1
2.1 概要 1
2.2 SVPWM 演算 8
3 改訂履歴 13
セールス, ソリューションおよび法律情報 14

1 はじめに

このアプリケーションノートでは、空間ベクトル パルス幅変調 (SVPWM) 機能の原理, 各ブロック, 関数, フロー, サンプル, パラメータについて説明します。

2 SVPWM の原理

技術的な背景

2.1 概要

モータの理論では、モータ速度は以下の式で定義されます。

$$n = \frac{60f}{p} \qquad (1)$$

ここで、f は電源の周波数、p は、モータ極のペア数を示します。

この数式から分かるようにモータ速度の安定化を図る場合、電源周波数を変更するか、モータの極のペア数を変更するかのいずれかの方法があります。電源周波数を変更するほうがモータの極のペア数を変更するより簡単です。そのため、速度の安定化を図るには、多くの場合で周波数の変換を行っています。

どのようにして周波数の変更を行うのでしょうか? 現在は、AC-DC-AC による方式が多く採用されています。つまり、三相 AC をいったん DC に変換し、さらに DC を三相 AC に変換することで、AC 周波数の変更を行います。

三相電源 AC 位相間電圧は以下のように定義されます。

$$\begin{cases} u_a = \sqrt{2}U\cos(\omega t) \\ u_b = \sqrt{2}U\cos(\omega t - 2\pi/3) \\ u_c = \sqrt{2}U\cos(\omega t - 4\pi/3) \end{cases} \qquad (2)$$

この三相 AC 電源電圧を以下に示すように静止座標システム (α-β) に代入します。

(これらの元になった数式に関しては、別に記載のアプリケーションノートのクラーク変換式を参照してください。)

$$\begin{cases} u_\alpha = \left(\frac{2}{3}\right)(\mathrm{u_a} - 0.5\mathrm{u_b} - 0.5\mathrm{u_c}) = \sqrt{2}U\cos(\omega t) \\ u_\beta = \left(-\frac{2}{3}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\mathrm{u_b} - \frac{\sqrt{3}}{2}\mathrm{u_c}\right) = \sqrt{2}U\sin(\omega t) \end{cases} \quad (3)$$

(3) 式を電圧空間ベクトルに代入します。

$$\mathrm{u_s} = u_\alpha + ju_\beta \quad (4)$$

正弦波電力では以下のとおりです。

$$\mathrm{u_s} = \sqrt{2}U(\cos\omega t + j\sin\omega t) = \sqrt{2}Ue^{j\omega t} \quad (5)$$

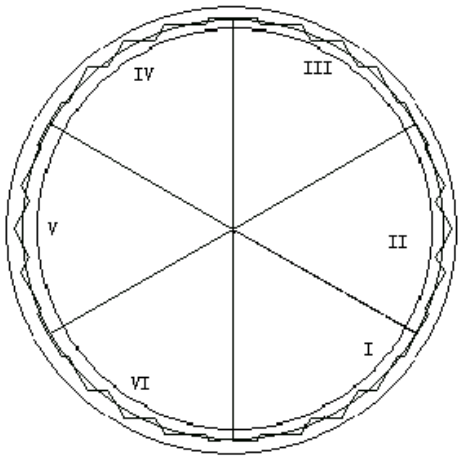
この数式は、複素平面内で循環しています。したがって、モータ理論では、複素平面における一定の電圧 (U), 周波数, 固定子電圧空間ベクトルは、電源周波数のサイクルを循環します。

図 1 に示した電源電圧空間ベクトルはこれとは別の循環系で、位相電圧循環 $\sqrt{3}$ を越える放射状のものであり、位相角は 30° です。

固定子三相電圧空間では、ベクトルはある循環系 (開始) から他の循環系(安定)に移動します。

SVPWM は電源周波数を安定させ、DC-AC 成分により、優れた循環性を引き出します。

図 1



原理

SVPWM (Space Vector Pulse Width Modulation ：空間ベクトルパルス幅変調) は、二相 α-β 座標システムの固定子電圧ベクトルを直接、パルス幅変調 (PWM) 信号 (デューティサイクル値) に変換することができます。以下の数式が一般的に知られています。

$$U_1 = \frac{d\psi_1}{dt} + R_1 i_1 \qquad (6)$$

U_1 は固定子電圧ベクトル、Ψ_1 は固定子磁束ベクトル、i_1 は固定子電流ベクトルです。

U_1 が標準的な正弦波であれば、大きさは一定で、ベクトル方向は連続的に変化します。
軌跡は理想的な円となります。したがって、以下のような式となります。

$$\psi_1 = \oint (U_1 - R_1 i_1)\, dt \qquad (7)$$

$R_1 \times i_1 << U$ の時は以下のようになります。

$$\psi_1 = \oint U_1\, dt \qquad (8)$$

収束する軌跡は、電圧ベクトルによって異なります。

したがって、DC 回路は三相の AC 回路として設計することができます。

図 2

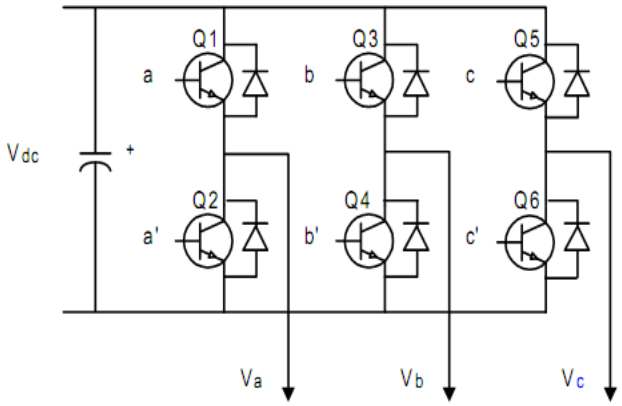


図 2 の回路図に示すように a, b, c, a', b', c' の 6 つの電源スイッチが 2 つのグループを構成し、S [a, b, c], S' [a', b', c'] によってスイッチ ON/OFF を制御することで、下記のように相互排除を行います。

$$S_x = \begin{cases} S = 1 \\ S' = 0 \end{cases}$$

このことは、各電圧ベクトルが 3 桁の数値によってコード化されており、8 つのスイッチング状態(ベクトル)が使用可能であることを示しています。

例えば、S_x = [1, 0, 0] の場合、

[a], [b'], [c'] スイッチが ON, [a'], [b], [c] スイッチが OFF です。

$$U_{aN} = U_{dc}, \qquad U_{bN} = U_{cN} = 0$$

モータの原理では、

$$\begin{cases} U_a - U_b = U_{aN} - U_{bN} = U_{dc} \\ U_a - U_c = U_{dc} \\ U_a + U_b + U_c = 0 \end{cases}$$

$U_{aN} = U_{dc},\ U_{bN} = U_{cN} = 0$ を式に代入すると、

$$U_a = \frac{2U_{dc}}{3},\ U_b = -\frac{U_{dc}}{3},\ U_c = -\frac{U_{dc}}{3}$$

表 1 に示すように他のスイッチング状態も同様にして求めることができます。

表 1

Sa	Sa	Sa	Vector	UaN	UbN	UcN	Ua	Ub	Uc
0	0	0	U0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	U4	Udc	0	0	2Udc/3	- Udc/3	- Udc/3
1	1	0	U6	Udc	Udc	0	Udc/3	Udc/3	- 2Udc/3
0	1	0	U2	0	Udc	0	- Udc/3	2Udc/3	- Udc/3
0	1	1	U3	0	Udc	Udc	- 2Udc/3	Udc/3	Udc/3
0	0	1	U1	0	0	Udc	- Udc/3	- Udc/3	2Udc/3
1	0	1	U5	Udc	0	Udc	Udc/3	- 2Udc/3	Udc/3
1	1	1	U7	0	0	0	0	0	0

式 (3) と (4) から、電圧空間ベクトルの式を以下のように導くことができます。

$$u_s = \left(\frac{2}{3}\right)(u_a + au_b + a^2u_c) \qquad (9)$$

ここで $a = \exp\left(j\frac{2\pi}{3}\right)$ $a^2 = \exp\left(j\frac{4\pi}{3}\right)$

表 1 のベクトル値を代入して、

$$U_4 = \frac{2}{3}U_{dc} \qquad U_6 = \frac{2}{3}U_{dc}\ \exp\left(j\frac{\pi}{3}\right)$$

$$U_2 = \frac{2}{3}U_{dc}\ \exp\left(j\frac{2\pi}{3}\right) \qquad U_3 = \frac{2}{3}U_{dc}\ \exp(j\pi) \qquad (10)$$

$$U_1 = \frac{2}{3}U_{dc}\ \exp\left(j\frac{4\pi}{3}\right) \qquad U_5 = \frac{2}{3}U_{dc}\ \exp\left(j\frac{5\pi}{3}\right)$$

ゼロ以外のベクトル値はすべて同じ振幅 $\frac{2}{3}U_{dc}$ を持ち、境界間では 2 つのベクトルの角度は $\frac{\pi}{3} = 60°$ です。

例えば、f=50Hz のときは、ベクトル変化時間は $t = \frac{60}{360} * \frac{1}{50} = 3.33ms$ です。

すべての組み合わせをグラフィック表示すると、図 3 に示すような六角形になります。α, β 座標軸に 6 つの非ゼロベクトル U0, U60, U120, U180, U240, U300 と 2 つのゼロベクトル O000, O111 が定義されています。

図 3

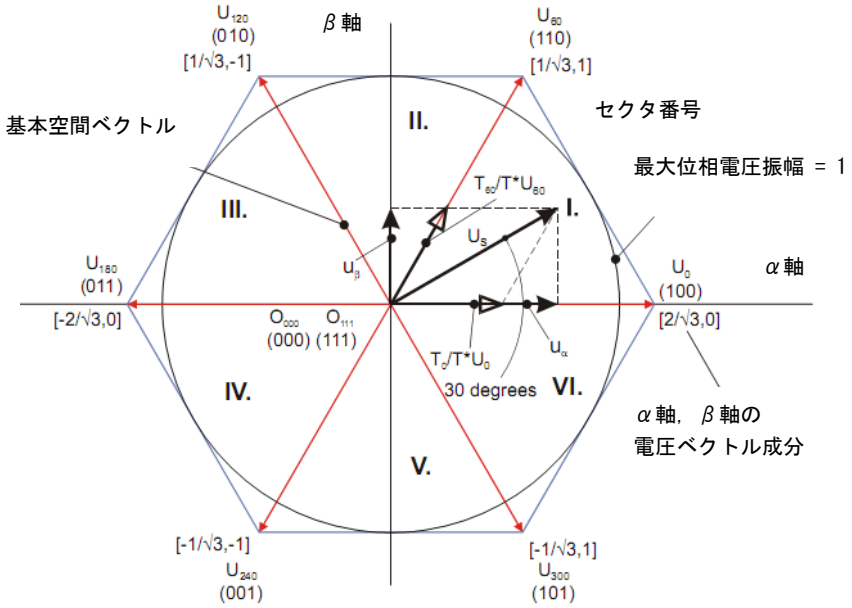


図 3 では、赤い線で六角形が 6 つのセクタに分割されています。2 つのベクトルはそれぞれ 60°の角度を形成しており、2 つのベクトルとゼロベクトルでランダムな電圧ベクトルを構成します。

$$\int_0^T U_{ref}\,dt = \int_0^{T_x} U_x\,dt + \int_{T_x}^{T_x+T_y} U_y\,dt + \int_{T_x+T_y}^{T} U_0\,dt \qquad (11)$$

あるいは

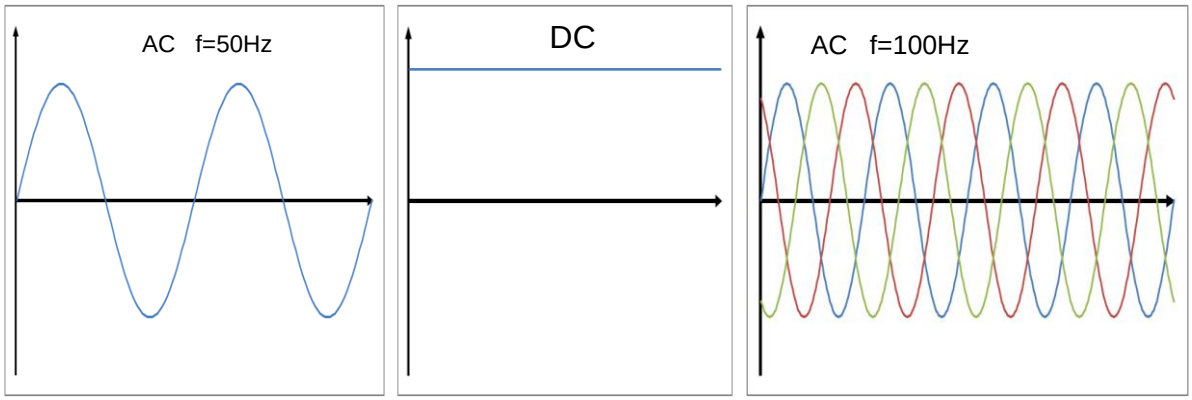
$$U_{ref}\,T = U_x\,T_x + U_y\,T_y + U_0\,T_0 \qquad (12)$$

この式は、電圧ベクトルが回転するセクタ内でも多くの小さな要素をプロットさせることができることを意味します。

したがって、三相正弦波 AC 電圧処理時は、電圧ベクトル成分を使用して U4 (100) から増分を開始して、増分のたびごとに境界の 2 ベクトルとゼロベクトル間で成分が構成されます。それによって、回転する電圧ベクトルと等価な電圧ベクトルが得られ、それらはすべて SVPWM となります。

図 4 は SVPWM 変換の様子を示したもので、f = 50Hz 時の単相電圧が DC 電圧に、さらに f=100Hz の三相電圧に変換されています。

図 4

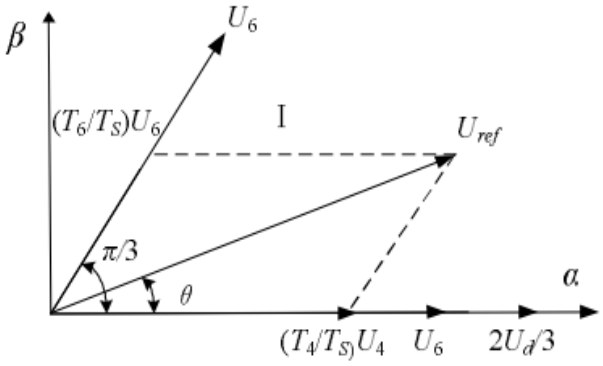


実際の SVPWM

三相 AC 電圧時の回転速度: $\omega = 2\pi f$ 、1 サイクル回転するには、T=1/f の時間がかかります。搬送波の周波数を f_s とすると、周波数比は $R = f_s/f$ で、これは電圧回転面が R 単位の増分で描画することを意味し、電圧ベクトル増分角度は $r = \frac{2\pi}{R} = \frac{2\pi f}{f_s} = 2\pi T_s/T$ になります。

例えば、電圧ベクトル U_{ref} を作成する必要のあるときは、図 5 に示すように最初の増分のセクタ I に位置しており、非ゼロベクトル 2 つを使用し (U4, U6)、さらにゼロベクトル 2 増分 (U0, U7) を使用します。

図 5



静止システムの二相 (α-β) では、U4 の U_{ref} の角度は θ であるため、以下のとおりです。

$$\frac{|U_{ref}|}{\sin 2\pi/3} = \frac{|T_6 U_6/T_z|}{\sin\theta} = \frac{|T_4 U_4/T_z|}{\sin(\frac{\pi}{3}-\theta)} \quad (13)$$

$U_4 = U_6 = \frac{2}{3}U_{dc}$ であるため、ベクトルホールド時間は、以下のとおりです。

$$\begin{cases} T_4 = mT_s \sin(\frac{\pi}{3}-\theta) \\ T_6 = mT_s \sin\theta \end{cases} \quad (14)$$

ここで、m は SVPWM 制御比です。 $m = \frac{\sqrt{3}|U_{ref}|}{U_{dc}}$

ゼロベクトルホールド時間は: $T_7 = T_0 = (T_s - T_4 - T_6)/2$

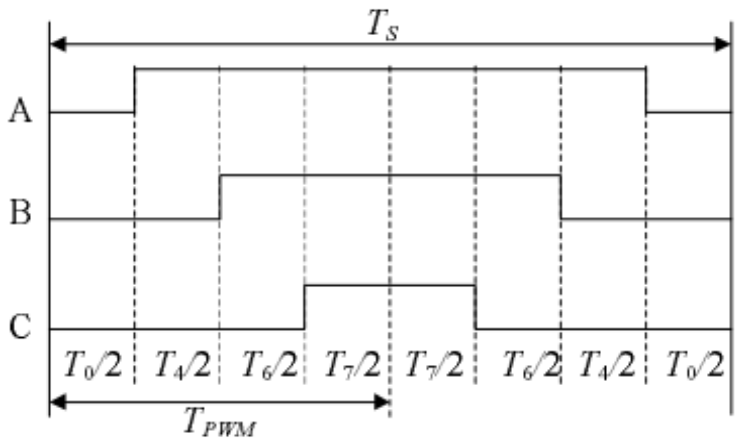
スイッチングの無駄を軽減するため、1 位相分だけのスイッチ状態のみを変更します。最良のスイッチシーケンスは、次の表 2 に示すとおりです。

表 2

Uref	スイッチシーケンス
I セクタ (0°≤θ≤60°)	0-4-6-7-7-6-4-0
II セクタ (60°≤θ≤120°)	0-2-6-7-7-6-2-0
III セクタ (120°≤θ≤180°)	0-2-3-7-7-3-2-0
IV セクタ (180°≤θ≤240°)	0-1-3-7-7-3-1-0
V セクタ (240°≤θ≤300°)	0-1-5-7-7-5-1-0
VI セクタ (300°≤θ≤360°)	0-4-5-7-7-5-4-0

1 サイクル回転後の電圧は表 2 に準じて各成分ベクトルとなり、図 6 に示すような三相電圧が I セクタで得られます。

図 6



2.2 SVPWM 演算

添付の本サンプルプログラムにおいて、SVPWM により正弦波を実現するために、以下の 4 つのステップを必要とします。

1. U_{ref} がどのセクタに属するかを確認します。
2. 隣接する 2 つの基本ベクトルのオープン時間を確定するために X, Y, Z を計算します。
3. 2 つの隣接する基本ベクトルの伝達時間を確定します。
4. 多機能タイマ OCCP レジスタ値を CH1, CH3, CH5 に書き込み、SVPWM 波形を生成します。

2.2.1 U_{ref} がどのセクタに属するのかの確認

関数アプリケーション

関数: SVPWM 電圧ベクトルのセクタ数の計算

関数名: CalcSectorNo

C ファイル名: SVPWM.C, SVPWM.H

関数インタフェース:

INT8U CalcSectorNo(_stDataInFixAxis *pstDataInFixAxis //fixed 2-axis system)

typedef struct

{

Q15_VAL32 alpha_Q15;//

Q15_VAL32 beta_Q15;//

}_stDataInFixAxis;

表 3

項目	名称	説明	フォーマット
入力	alpha	固定二相の位相アルファ	Q15_VAL32
	beta	固定二相の位相ベータ	Q15_VAL32
出力	SectorNo	SVPWM 電圧ベクトルのセクタ番号	Q15_VAL32

このモジュールのコード例を以下に示します。

```
void  example_ CalcSectorNo ()
{
    CurrentInFixAxis. alpha_Q15= INa;//Input alpha
    CurrentInFixAxis. beta_Q15= INb;//Input beta
    CalcSectorNo (&pstDataInFixAxis);
    OUTa= SectorNo;
}
```

隣接する 2 つの基本ベクトルのオープン時間の決定

関数アプリケーション

関数: 2 つの隣接する基本ベクトルのオープン時間確定に使用する X, Y, Z の計算

関数名: CalcDutyTime

C ファイル名: SVPWM.C, SVPWM.H

```
void CalcDutyTime(_stDataInFixAxis *pstDataInFixAxis, _stXYZ *pstXYZ,
  INT8U WhichMFT, INT8U WhichFRTCh)
typedef struct
{
   Q15_VAL32 alpha_Q15;
   Q15_VAL32 beta_Q15;
}_stDataInFixAxis;
typedef struct
{
   INT32S X;
   INT32S Y;
   INT32S Z;
}_stXYZ;
```

表 4

項目	名称	説明	フォーマット
入力	alpha	固定二相の位相アルファ	Q15_VAL32
	beta	固定二相の位相ベータ	Q15_VAL32
	WhichMFT	有効値は MFT0, MFT1	INT8U
	WhichFRTCh	FRT チャネルを設定	INT8U
出力	X	X は伝達時間	INT32S
	Y	Y は伝達時間	INT32S
	Z	Z は伝達時間	INT32S

このモジュールのコード例を以下に示します。

```
void  example_ CalcDutyTime ()
{
    pstDataInFixAxis. alpha_Q15= INa;//Input alpha
    pstDataInFixAxis. beta_Q15= INb;//Input beta
    WhichMFT=0;
    WhichFRTCh=0;
    CalcDutyTime (&pstDataInFixAxis,& pstXYZ, WhichMFT, WhichFRTCh);
   OUTa= pstXYZ->X;
   OUTb= pstXYZ->Y;
   OUTc= pstXYZ->Z;
}
```

2.2.2 伝達時間の計算

関数アプリケーション

関数: 2 つの隣接する基本ベクトルの各伝達時間を確定

関数名: CalcTon

C ファイル名: SVPWM.C, SVPWM.H

```
void CalcTon(INT8U SectorNo, _stXYZ *pstXYZ, _stOnTimingOfUVW *pstOnTimingOfUVW,
          INT8U WhichMFT, INT8U WhichFRTCh)
typedef struct
{
   INT32S X;
   INT32S Y;
   INT32S Z;
}_stXYZ;
typedef struct
{
   INT32S TU;
   INT32S TV;
   INT32S TW;
}_stOnTimingOfUVW;
```

表 5

項目	名称	説明	フォーマット
入力	X	X は伝達時間	INT32S
	Y	Y は伝達時間	INT32S
	Z	Z は伝達時間	INT32S
	SectorNo	SVPWM 電圧ベクタのセクタ番号	INT8U
	WhichMFT	有効値は MFT0, MFT1	INT8U
	WhichFRTCh	FRT チャンネルを設定	INT8U
出力	TU	DC 電源に接続する A 位相の伝達時間	INT32S
	TV	DC 電源に接続する B 位相の伝達時間	INT32S
	TW	DC 電源に接続する C 位相の伝達時間	INT32S

このモジュールのコード例を以下に示します。

```
void  example_ CalcTon ()
{
    pstXYZ .X= INa;
    pstXYZ .Y = INb;
    pstXYZ .Z=INc;
    SectorNo=1;
    WhichMFT=0;
    WhichFRTCh=0;
    CalcTon (SectorNo ,& pstXYZ,& pstOnTimingOfUVW, WhichMFT, WhichFRTCh);
    OUTa= pstOnTimingOfUVW ->TU;
    OUTb= pstOnTimingOfUVW ->TV;
    OUTc= pstOnTimingOfUVW ->TW;
}
```

2.2.3 SVPWM 波形の生成

関数アプリケーション

関数: OCCP レジスタ値を CH1,CH3,CH5 に書き込み, SVPWM 波形を生成

関数名: WriteCmpValToReg

C ファイル名: SVPWM.C, SVPWM.H

```
void WriteCmpValToReg(INT8U WhichMFT, _stOnTimingOfUVW *pstOnTimingOfUVW)
typedef struct
{
   INT32S TU;
   INT32S TV;
   INT32S TW;
}_stOnTimingOfUVW;
```

表 6

項目	名称	説明	フォーマット
入力	TU	DC 電源に接続する A 位相の伝達時間	INT32S
	TV	DC 電源に接続する B 位相の伝達時間	INT32S
	TW	DC 電源に接続する C 位相の伝達時間	INT32S
	WhichMFT	有効値は MFT0, MFT1	INT8U

このモジュールのコード例を以下に示します。

```
void  example_ WriteCmpValToReg ()
{
   pstOnTimingOfUVW .TU=INa;
    pstOnTimingOfUVW .TV=INb;
    pstOnTimingOfUVW .TW=INc;
    WhichMFT=0;
    WriteCmpValToReg (WhichMFT,& pstOnTimingOfUVW);
}
```

3 改訂履歴

ドキュメント名 : AN204347 - FM3 MB9B100A/300A/400A/500A Series Microcontroller 空間ベクトル パルス幅変調

ドキュメント番号 : 002-05995

Revision	ECN	変更者	発行日	変更内容
**	-	NNAK	08/24/2011	サイプレスとしてスパンションアプリケーションノート AN706-00036-1v0-J をドキュメントコード 002-05995 に登録しました。 本版の内容およびフォーマットに変更はありません。
*A	5631016	NNAK	02/14/2017	Cypress テンプレート形式に更新されました。 これは英語版 002-04347 Rev.*A を翻訳した日本語版です。
*B	5945394	YSAT	10/26/2017	Cypress の新ロゴを適用。

セールス, ソリューションおよび法律情報

ワールドワイドな販売と設計サポート

サイプレスは、事業所、ソリューション センター、メーカー代理店、および販売代理店の世界的なネットワークを保持しています。お客様の最寄りのオフィスについては、サイプレスのロケーション ページをご覧ください。

製品

ARM® Cortex® Microcontrollers	cypress.com/arm
車載用	cypress.com/automotive
クロック&バッファ	cypress.com/clocks
インターフェース	cypress.com/interface
IoT (モノのインターネット)	cypress.com/iot
メモリ	cypress.com/memory
マイクロコントローラ	cypress.com/mcu
PSoC	cypress.com/psoc
電源用 IC	cypress.com/pmic
タッチ センシング	cypress.com/touch
USB コントローラー	cypress.com/usb
ワイヤレス	cypress.com/wireless

PSoC® ソリューション

PSoC 1 | PSoC 3 | PSoC 4 | PSoC 5LP | PSoC 6

サイプレス開発者コミュニティ

フォーラム | WICED IOT Forums | Projects | ビデオ | ブログ | トレーニング | Components

テクニカルサポート

cypress.com/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

© Cypress Semiconductor Corporation, 2011-2017. 本書面は、Cypress Semiconductor Corporation 及び Spansion LLC を含むその子会社（以下、「Cypress」という。）に帰属する財産である。本書面（本書面に含まれ又は言及されているあらゆるソフトウェア又はファームウェア（以下、「本ソフトウェア」という。）を含む）は、アメリカ合衆国及び世界のその他の国における知的財産法令及び条約に基づき、Cypress が所有する。Cypress はこれらの法令及び条約に基づく全ての権利を留保し、また、本段落で特に記載されているものを除き、Cypress の特許権、著作権、商標権又はその他の知的財産権のライセンスを一切許諾していない。本ソフトウェアにライセンス契約書が伴っておらず、かつ、あなたが Cypress との間で別途本ソフトウェアの使用方法を定める書面による合意をしていない場合、Cypress は、あなたに対して、（1）本ソフトウェアの著作権に基づき、（a）ソースコード形式で提供されている本ソフトウェアについて、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、組織内部でのみ、本ソフトウェアの修正及び複製を行うこと、並びに（b）Cypress のハードウェア製品ユニットに用いるためにのみ、（直接又は再販売者及び販売代理店を介して間接のいずれかで）エンドユーザーに対して、バイナリーコード形式で本ソフトウェアを外部に配布すること、並びに（2）本ソフトウェア（Cypress により提供され、修正がなされていないもの）に抵触する Cypress の特許権のクレームに基づき、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、本ソフトウェアの作成、利用、配布及び輸入を行うことについての非独占的で譲渡不能な一身専属的ライセンス（サブライセンスの権利を除く）を付与する。本ソフトウェアのその他の使用、複製、修正、変換又はコンパイルを禁止する。

適用される法律により許される範囲内で, Cypress は, 本書面又はいかなる本ソフトウェア若しくはこれに伴うハードウェアに関しても, 明示又は黙示をとわず, いかなる保証 (商品性及び特定の目的への適合性の黙示の保証を含むがこれらに限られない) も行わない。適用される法律により許される範囲内で, Cypress は, 別途通知することなく, 本書面を変更する権利を留保する。Cypress は, 本書面に記載のある, いかなる製品若しくは回路の適用又は使用から生じる一切の責任を負わない。本書面で提供されたあらゆる情報 (あらゆるサンプルデザイン情報又はプログラムコードを含む) は, 参照目的のためのみに提供されたものである。この情報で構成するあらゆるアプリケーション及びその結果としてのあらゆる製品の機能性及び安全性を適切に設計, プログラム, かつテストすることは, 本書面のユーザーの責任において行われるものとする。Cypress 製品は, 兵器, 兵器システム, 原子力施設, 生命維持装置若しくは生命維持システム, 蘇生用の設備及び外科的移植を含むその他の医療機器若しくは医療システム, 汚染管理若しくは有害物質管理の運用のために設計され若しくは意図されたシステムの重要な構成部分としての使用, 又は装置若しくはシステムの不具合が人身傷害, 死亡若しくは物的損害を生じさせるようなその他の使用 (以下「本目的外使用」という。) のためには設計, 意図又は承認されていない。重要な構成部分とは, それの不具合が装置若しくはシステムの不具合を生じさせるか又はその安全性若しくは実効性に影響すると合理的に予想できるような装置若しくはシステムのあらゆる構成部分をいう。Cypress 製品のあらゆる本目的外使用から生じ, 若しくは本目的外使用に関連するいかなる請求, 損害又はその他の責任についても, Cypress はその全部又は一部をとわず一切の責任を負わず, かつ Cypress はそれら一切から本書により免除される。Cypress は Cypress 製品の本目的外使用から生じ又は本目的外使用に関連するあらゆる請求, 費用, 損害及びその他の責任 (人身傷害又は死亡に基づく請求を含む) から免責補償される。

Cypress、Cypress のロゴ、Spansion、Spansion のロゴ及びこれらの組み合わせ、WICED、PSoC、CapSense、EZ-USB、F-RAM、及び Traveo は、米国及びその他の国における Cypress の商標又は登録商標である。Cypress の商標のより完全なリストは、cypress.com を参照のこと。その他の名称及びブランドは、それぞれの権利者の財産として権利主張がなされている可能性がある。