

# SPI-7210M シリーズ アプリケーションノート

Ver3.3

MCD 事業部 低圧モータグループ

本資料は、2相ステッピングモータ・バイポーラ駆動用 IC SPI-7210M シリーズに関する製品の特徴、ご使用方法等をまとめたものです。

1. はじめに	… 2 頁
2. 特徴	… 2 頁
3. 製品仕様	… 3 頁
4. 減定格図	… 6 頁
5. 温度上昇曲線	… 6 頁
6. 外形図	… 7 頁
7. Pin 配列	… 8 頁
8. 内部ブロック図&外付け回路例	… 9 頁
9. 回路構成	… 10 頁～11 頁
10. 定数の設定	… 12 頁
11. ご使用に際して	… 13 頁～14 頁
12. コントロールシーケンス	… 15 頁～18 頁
13. 代表特性例	… 19 頁～20 頁
14. 静電耐量	… 20 頁
15. 実働作波形	… 21 頁
16. 発熱特性	… 22 頁～23 頁
17. PIN 互換表	… 24 頁
18. 捺印仕様	… 25 頁

登録番号

## 1. はじめに

本製品は、2相ステッピングモータ・バイポーラ駆動用 IC で、モータ電源電圧 36V(max) / モータ電流 ±1.5A (SPI-7215M) , ±1.0A (SPI-7210M) まで対応可能です。

SPI-7210M シリーズは、2相励磁～W1-2相励磁に対応した製品です。

本資料は、SPI-7210M シリーズに関する情報をまとめたものです。

## 2. 特徴

- ・モータ電源電圧  $V_{BB}$  : 8~30V (実動作時推奨範囲)
- ・ロジック電源電圧  $V_{DD}$  : 3V~5.5V
- ・電源の立ち上げ、立ち下げシーケンスフリー
- ・出力電流  $I_o$  : 1.0A(max) ⇒SPI-7210M  
1.5A(max) ⇒SPI-7215M
- ・他励方式 PWM 電流制御方式採用
- ・過熱保護機能搭載
- ・低損失同期整流内蔵
- ・主電源電圧低下検出&出力保護機能搭載
- ・外付け部品が少ない(電流検出抵抗 : 2本、電流設定抵抗 : 2本)
- ・HSOP タイプ 16Pin モールドパッケージ採用

Not Recommended for New Designs

### 3. 製品仕様

#### 3-1. 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目 Characteristic	記号 Symbol	規格値 Rating	単位 Unit	備考 Remark
モータ電源電圧 Load Supply Voltage	VBB	36	V	
ロジック電源電圧 Logic Supply Voltage	VDD	6.5	V	
出力電流 Output Current	IoM	1.0	A	SPI-7210M
		1.5	A	SPI-7215M
ロジック入力電圧 Logic Input Voltage	VIN	-0.3~VDD+0.3	V	
REF入力電圧 Reference Input Voltage	VREF	-0.3~VDD+0.3	V	
検出電圧 Sense Voltage	VSENSE	-0.3~1.0	V	tw<1μSは含まず
許容損失 Power Dissipation	PD	2.67	W	弊社評価基板使用時
ジャンクション温度 Junction Temperature	Tj	150	°C	
動作周囲温度 Ambient Temperature	Ta	-25~85	°C	
保存温度 Storage Temperature	Tstg	-40~150	°C	

※出力電流値は、Duty比、周囲温度、放熱条件によって制限される可能性があります。  
いかなる場合もジャンクション温度Tjを超えないようにしてください。

#### 3-2. 推奨動作範囲

項目 Characteristic	記号 Symbol	規格値 Rating		単位 Unit	備考 Remark
		MIN	MAX		
主電源電圧 Load Supply Voltage	VBB	8	30	V	
出力電流 Output Current	IoM		0.8	A	SPI-7210M
			1.2	A	SPI-7215M
コントロール電源電圧 Logic Supply Voltage	VDD	3.0	5.5	V	
REF入力電圧 Reference Voltage	VREF	0.5	2.5	V	

出力電流を推奨範囲以上で使用される場合、製品発熱(損失)に注意して下さい。

3-3. 電気的特性 (特に断りなき場合、 $V_{DD}=5V$ 、 $V_{BB}=24V$ 、 $T_a=25^\circ C$ )

項目 Characteristic	記号 Symbol	定格 Limits			単位 Unit	条件 Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
主電源電圧 Power Supply Operating Range	$V_{BB}$			36	V	
主電源電流 Main Power Supply Current	$I_{BB}$			35	mA	動作時
	$I_{BBS}$			20	mA	出力 OFF 時
Logic 電源電流 Logic Supply Current	$I_{DD}$			3.0	mA	
出力 MOS FET ON 抵抗 Output On Resistance	$R_{DS(on)}$		0.3	0.6	$\Omega$	$I_D=1.5A$ , SPI-7215M
			0.5	0.8	$\Omega$	$I_D=1A$ , SPI-7210M
出力 MOS FET ダイオード順電圧 Body Diode Forward Voltage	$V_{FL}$		1.15	1.65	V	$I_F=1.5A$ , SPI-7215M
			0.8	1.3	V	$I_F=1A$ , SPI-7210M
出力ハイサイド飽和電圧 Highside Saturation Voltage	$V_{CE(sat)}$		1.5	2.25	V	$I_D=1.5A$ , SPI-7215M
			1.3	1.8	V	$I_D=1A$ , SPI-7210M
ハイサイド回生ダイオード順方向電圧 Highside Forward Voltage	$V_{FH}$		1.35	2.65	V	$I_F=1.5A$ , SPI-7215M
			1.2	1.8	V	$I_F=1A$ , SPI-7210M
Logic 入力電圧 Logic Input Voltage	$V_{LIL}$			$0.25 V_{DD}$	V	
	$V_{LIH}$	$0.75 V_{DD}$			V	
Logic 入力電流 Logic Input Current	$I_{LIL}$			$\pm 5$	$\mu A$	$V_{LIL}=0V$
	$I_{LIH}$			$\pm 15$	$\mu A$	$V_{LIH}=V_{DD}$
REF 入力電圧 REF Input Voltage Range	$V_{REF}$	0.5		2.5	V	定常電流制御
REF 入力電流 REF Input Current	$I_{REF}$			$\pm 7$	$\mu A$	$V_{REF}=0\sim 2.5V$

※ 電流は製品から流れ出す方向を-(マイナス)とします。

次頁へ続く...

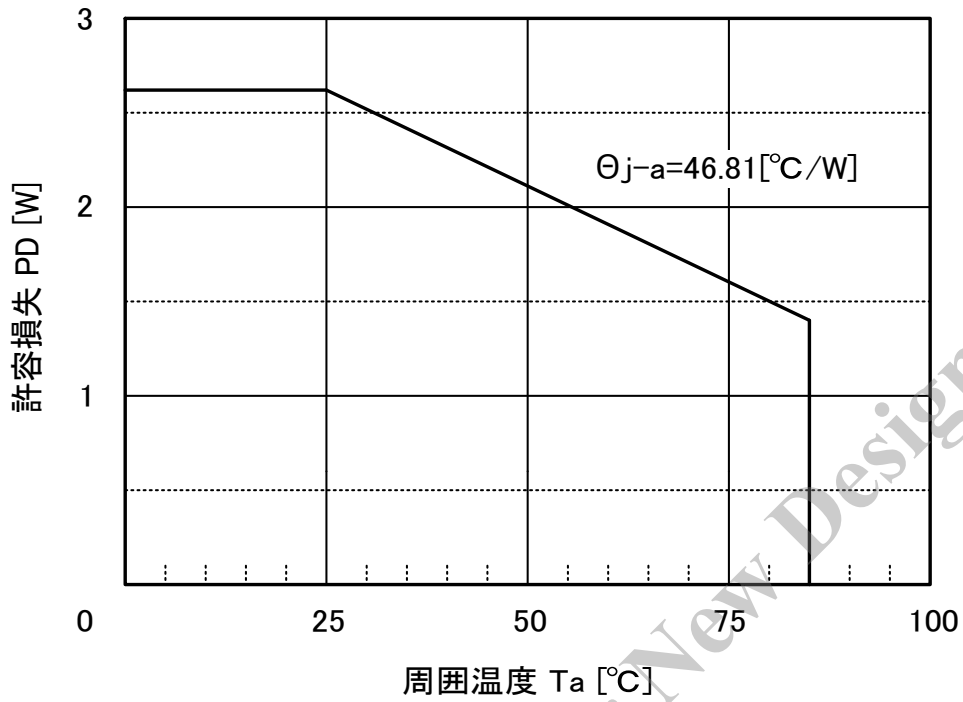
電气的特性（続き）（特に断りなき場合、 $V_{DD}=5V$ 、 $V_{BB}=24V$ 、 $T_a=25^{\circ}C$ ）

項目 Characteristic	記号 Symbol	定格 Limits			単位 Unit	条件 Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
検出電圧 Sense Voltage	$V_{SENSE}$	-5		5	%	$V_{REF}=2.5V$
検出端子流出電流 Sense Current	$I_{SENSE}$	-5		5	$\mu A$	$V_{SENSE}=1V$
基準電圧分割比 Step Reference Current Ratio	$V_{ERR}$		$0.2 \times V_{ref}$		%	$V_{REF}=2.5V$ , $I_0, I_1=LL$
			$0.132 \times V_{ref}$		%	$V_{REF}=2.5V$ , $I_0, I_1=HL$
			$0.066 \times V_{ref}$		%	$V_{REF}=2.5V$ , $I_0, I_1=LH$
伝播遅延時間 Propagation Delay	$t_{pd}$		1.2		$\mu s$	PHASE to Source ON
			0.3		$\mu s$	PHASE to Source OFF
			1.9		$\mu s$	PHASE to Sink ON
			0.3		$\mu s$	PHASE to Sink OFF
			1.5		$\mu s$	ENABLE to Source OFF
			3.2		$\mu s$	ENABLE to Sink ON
クロスオーバーディレイ Cross Over Delay	$t_{cod}$		1.25		$\mu s$	
PWM 最小オン時間 PWM Minimum On Time	$t_{ON(min)}$	1	2	3	$\mu s$	
PWM 周波数 PWM Frequency	$t_{OFF1}$	20	25	30	KHz	
VBB 低電圧保護動作電圧 VBB Under Voltage Lock Out	$UVLO_{VBB}$	3.6		5.5	V	
VBB 低電圧保護動作電圧ヒステリシス VBB Under Voltage Lock Out Hysteresis	$\Delta UVLO_{VBB}$		0.47		V	
VDD 低電圧保護動作電圧 VDD Under Voltage Lock Out	$UVLO_{VDD}$	2.2		2.9	V	
VDD 低電圧保護動作電圧ヒステリシス VDD Under Voltage Lock Out Hysteresis	$\Delta UVLO_{VDD}$		0.23		V	
過熱保護動作温度 Thermal shutdown temperature	$T_j$		165		$^{\circ}C$	

※ 電流は製品から流れ出す方向を-（マイナス）とします。

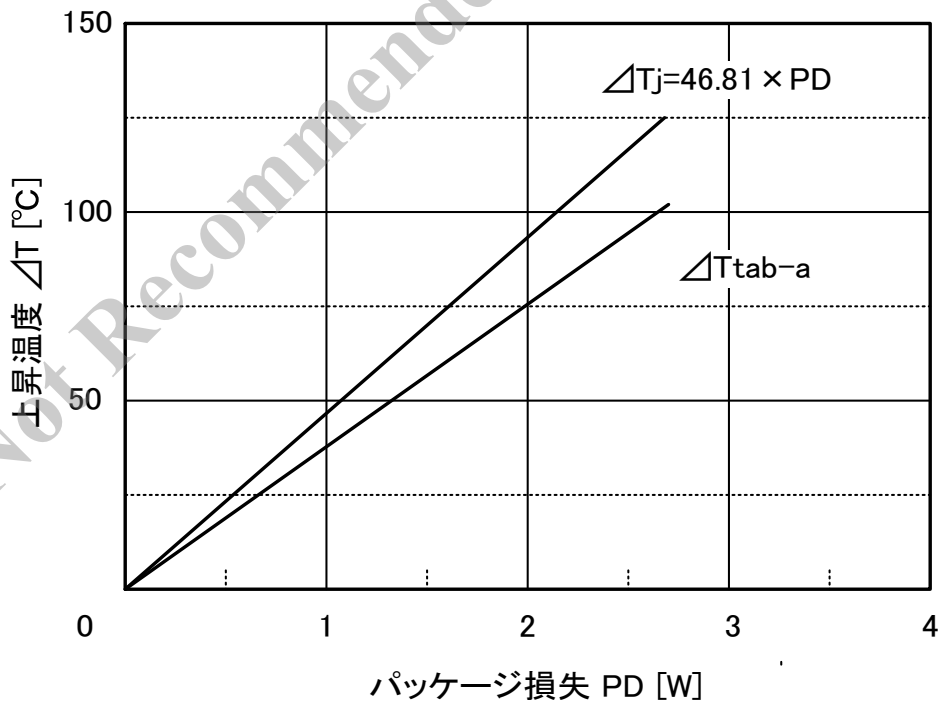
4. 減定格図 (弊社評価用基板にて実施)

Fig-1



5. 温度上昇曲線

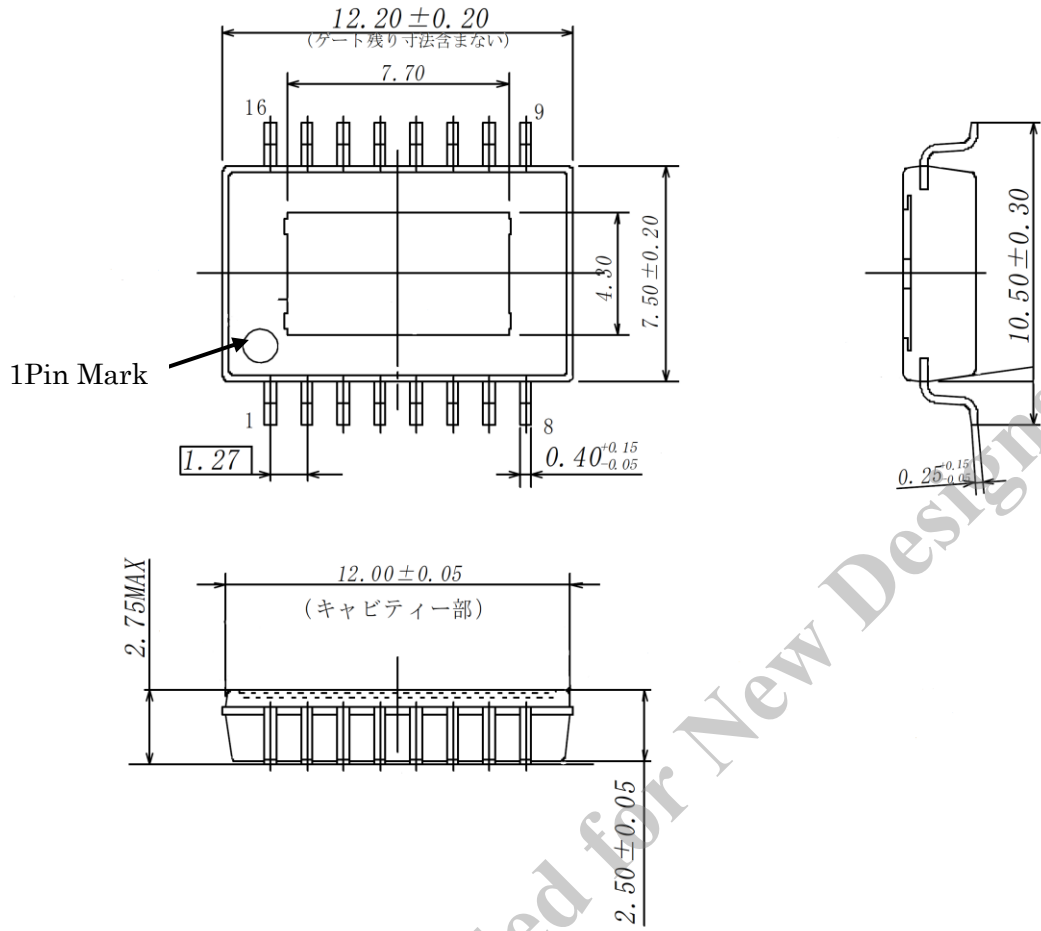
Fig-2



\* Ttab は製品スラグ面の温度です。

6. 外形図

単位 (mm)



参考図

図-1  
HSOP16Pin 外形図

## 7. Pin 配列

### 7-1. Pin 配列表

No	記号	機能
1	GND	GND
2	I20	2Ch 制御電流比切り替え入力端子
3	I21	2Ch 制御電流比切り替え入力端子
4	PH2	2Ch 出力切り替え入力端子 相励磁信号入力
5	VDD	ロジック電源端子
6	OUT2B	2Ch 出力端子 モータコイル接続
7	OUT2A	2Ch 出力端子 モータコイル接続
8	SENSE2	2Ch 電流検出端子 電流検出抵抗接続
9	SENSE1	1Ch 電流検出端子 電流検出抵抗接続
10	OUT1A	1Ch 出力端子 モータコイル接続
11	OUT1B	1Ch 出力端子 モータコイル接続
12	VBB	モータ電源端子
13	PH1	1Ch 出力切り替え入力端子 相励磁信号入力
14	I11	1Ch 制御電流比切り替え入力端子
15	I10	1Ch 制御電流比切り替え入力端子
16	REF	制御電流設定電圧入力端子



## 8. 内部ブロック図&外付け回路例

図-2

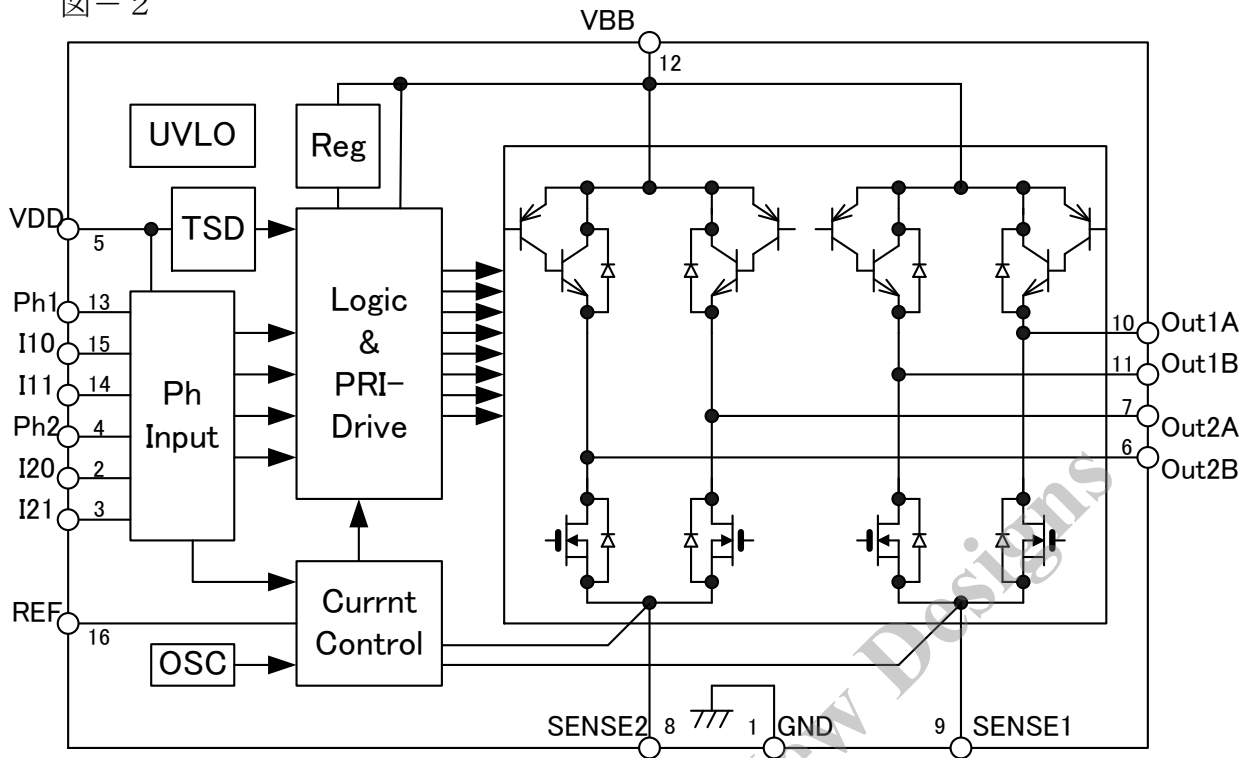
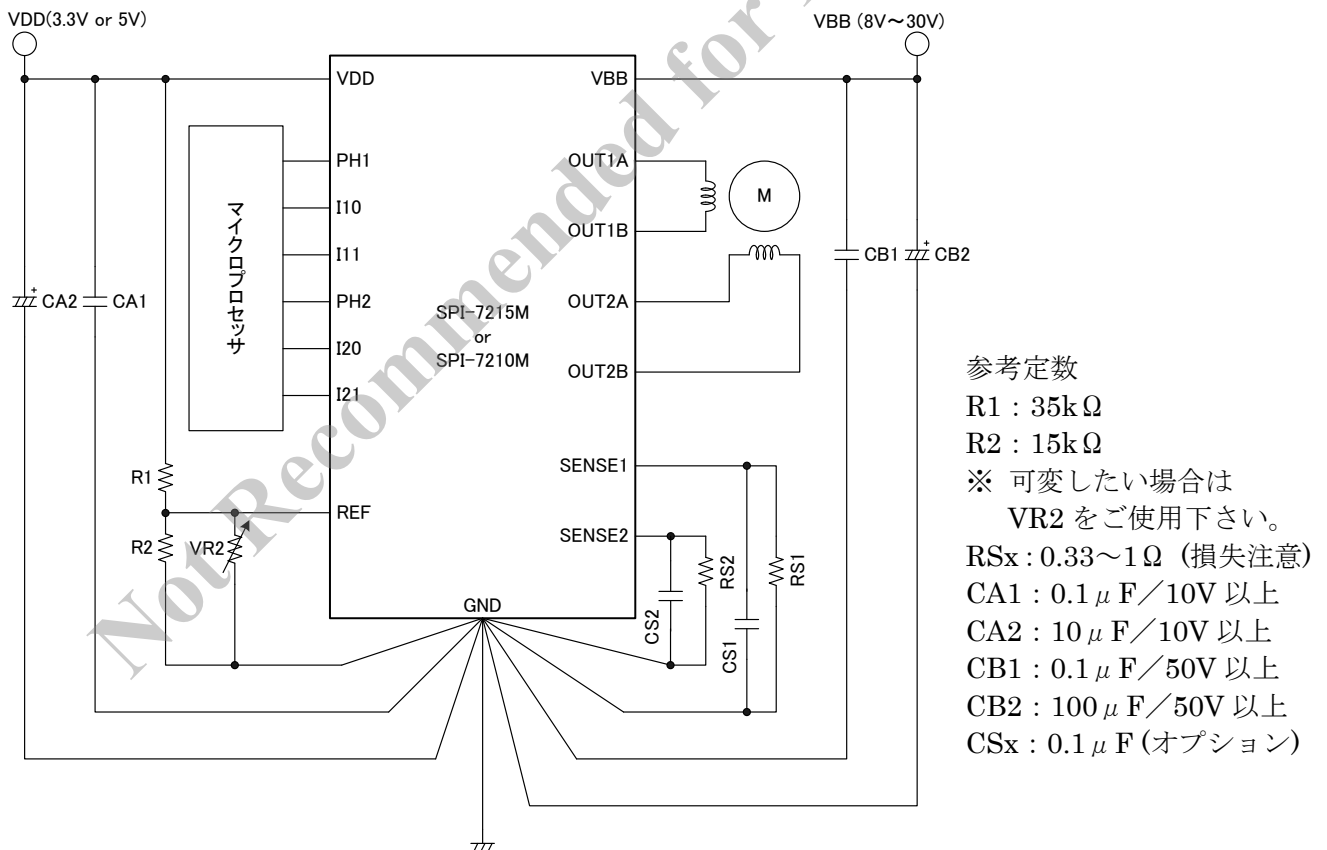


図-3



本回路図は、弊社から提供する評価基板(Ver.2.0)の回路図も兼ねております。

弊社から提供する評価基板(Ver.2.0)は、表/裏で使用できる製品が異なっておりますので、ご使用の際はシルク表示を必ず確認してください。

サンケン電気株式会社

## 9. 回路構成（個別回路）

### ・ Reg

製品の出力部分を駆動するための内部電源になります。

モータ電源（ $V_{BB}$ ）端子に 8～30V の電圧を供給することで動作します。

### ・ TSD

製品の熱保護回路になります。

制御 IC の温度が約 160°C を超えると出力を強制 OFF します。

なお、本機能が通常動作時に働くような熱設計は行ないで下さい。

製品の保証温度を超えてしまうため、製品寿命が著しく低下します。

### ・ Ph Input 回路

モータ駆動信号（励磁信号）の入力回路になります。

Ph 端子の論理により、Bridge の通電方向が変わります。

PHASE 信号が L の時、OUTB から OUTA に向かって電流が流れます。一方

PHASE 信号が H の時、OUTA から OUTB に向かって電流が流れます。

PHASE	OUTA	OUTB
L	L	H
H	H	L

Ixx 端子の論理によって制御電流値の  $V_{REF} : V_{SENSE}$  比率が変わります。

詳細につきましては Current Control 回路を参照ください。

### ・ Pri-Drive 回路

出力パワー素子の駆動回路になります。

Ph Input 回路からの励磁信号と Current Control 回路からの PWM 制御信号によって出力の ON/OFF を切り替えます。

また、このブロックにて電流方向切り替え時の貫通電流を防止する同時 ON 防止デッドタイム（クロスオーバーカレントディレイ）も設定されます。

### ・ Current Control 回路

モータ電流を制御する PWM 電流制御回路になります。

REF 端子から入力する基準電圧と SENSE 端子に生じる検出電圧を比較して PWM 信号を Pri-Drive 回路に出力します。

各 H ブリッジは、周波数固定方式の PWM 電流制御回路で制御されています。この周波数方式の PWM 電流制御回路は、モータへの負荷電流を設定された値 ( $I_{TRIP}$ ) に制限します。

最初に、対角に位置する SINK と SOURCE の出力トランジスタが ON となり、電流がモータを通過して  $R_s$  に流れます。

電流検出抵抗による電圧ドロップが DAC ( $I_{xx}$  端子によって設定されます) の出力電圧と等しくなった時、電流検出コンパレータにより PWM ラッチが RESET されます。

これにより、SOURCE の出力トランジスタが OFF となります。

電流制限の最大値は  $R_s$  と  $V_{REF}$  端子に入力された電圧と IC 内部に設定された分割比で決定されます。

$$I_{TRIPMAX} = V_{REF} / (5R_s)$$

電流検出コンパレータに対し、DAC 出力は  $V_{REF}$  出力を正確な間隔で減少させます (下表を参照ください)。

$$I_{TRIP} = (\% I_{TRIPMAX} / 100) \times I_{TRIPMAX}$$

SENSE 電圧の定格である 0.5V は超えないようにしてください。

I0	I1	$V_{SENSE}$
L	L	100%
H	L	66.7%
L	H	33.3%
H	H	Disable

$V_{SENSE}$  : 対  $V_{REF}$  比率

### ・ OSC 回路

PWM 電流制御に使用する発振器になります。

設計上、PWM 発振周波数は約 25kHz になります。

### ・ UVLO

モータ電源およびロジック電源が動作範囲以下に低下した際に製品動作を停止させ、誤動作や、異常損失の発生を防ぐための回路になります。

UVLO が動作するような低電圧印加時には、ローサイド出力は全て OFF 状態になります。

- **Blanking**

この機能は、出力が内部電流制御回路によってスイッチングしている時に電流検出コンパレータをブランクします。

コンパレータをブランクすることによって、クランプダイオードのリカバリー電流やスイッチング過渡現象時の負荷容量成分によるコンパレータの誤検知を防ぐことができます。

ブランキング時間 ( $t_{BLANK}$ ) は、2.5usec(TYP)となっています。

- **同期整流(Synchronous Rectification)**

ドライバーが内部 PWM チョッピングによって OFF 状態にあるとき、負荷電流は電流回生を行います。

SPI-7210M シリーズの同期整流の特徴は、電流回生期間に適切な MOS FET を ON させることです。

すなわち、MOS FET のボディダイオードに電流を流す代わりに、低  $R_{dson}$  である MOS FET 自身に電流を流します。

これにより、ドライバーの損失を低減させ、外付けショットキーダイオードを削減することができます。

- **$V_{REF}$  端子**

$V_{REF}$  端子にアナログ電圧を入力することで、 $I_{TRIP}$  を設定できます。

詳細の設定につきましては Current Control 回路を参照ください。

## 10. 定数の設定

SPI-7210M シリーズの定数設定に関してまとめます。

- **$R1$ ,  $R2$ ,  $R_s$**

モータ電流を決める定数になります。

モータ電流  $I_{oM}$  は、以下の式にて近似されます。

$$I_{oM} \approx \alpha \times V_{REF} / (5R_s)$$

$$V_{REF} = V_{DD} \times R2 / (R1 + R2)$$

ここで  $\alpha$  は、“1” , “0.67” , “0.33”のいずれかの値が、 $I_{xx}$  の設定によって決まります。

- **$CA1$ ,  $CA2$ ,  $CB1$ ,  $CB2$**

電源ラインの平滑コンデンサになります。

$CA1$ 、 $CB1$  は、それぞれロジック電源、モータ電源部のバイパスコンデンサになりますので、製品に出来るだけ近い位置で、同じ実装面に装着して下さい。

## 1 1. ご使用に際して

### 1) 電源投入／遮断シーケンス

本製品を使用する際に  $V_{BB}$ 、 $V_{DD}$  の電源投入シーケンスは考慮する必要はありません。どちらを先に投入、切断しても問題はありません。

また、 $V_{DD}$  遮断時にロジック入力が高レベルに設定されていても、回り込み等の異常電流は発生しません。

### 2) アブノーマルモード

本製品は、過電流に関する設計上の考慮はされていません。

このため、モータコイルショートや端子間ショート等のアブノーマル状態では製品に過電流が流れ破壊する可能性があります。

アッセンブリー時の Pin 間インピーダンスチェック等の考慮をお願いします。なお、過電流が製品に流れても、発火することはありませんが過熱状態に陥ることでモールド樹脂より発煙が見られることがあります。

### 3) 製品 GND

製品の GND (1Pin) と電流検出抵抗  $R_s$  の GND、電流設定抵抗  $R_2$  の GND は、出来る限り製品の近傍で 1 点 GND にて接続して下さい。

この GND パターンに問題 (インピーダンス分増加等) があるとモータの制御電流の精度が悪化します。

また、電流制御時の PWM 周波数等が不安定になり、モータより異常音が発生することがあります。

### 4) 電流検出抵抗 $R_s$

電流検出抵抗には、モータコイル電流が流れます。このため、この抵抗の損失には十分注意して下さい。

使用される最大設定電流と抵抗値によって決まる損失の 2 倍以上の許容損失を持つ抵抗を選択されることを推奨します。

また、電流検出抵抗には、酸化金属皮膜抵抗や金属板抵抗等を推奨します。

無誘導タイプであっても巻き線抵抗は選択しないで下さい。巻き線抵抗の持つインダクタンス成分により、電流制御時に発生するノイズが大きくなり電流制御回路を誤動作させ異常発振等の問題を引き起こす可能性があります。

## 5) レイアウト

プリント基板の配線は GND 領域を強化するようにして下さい。

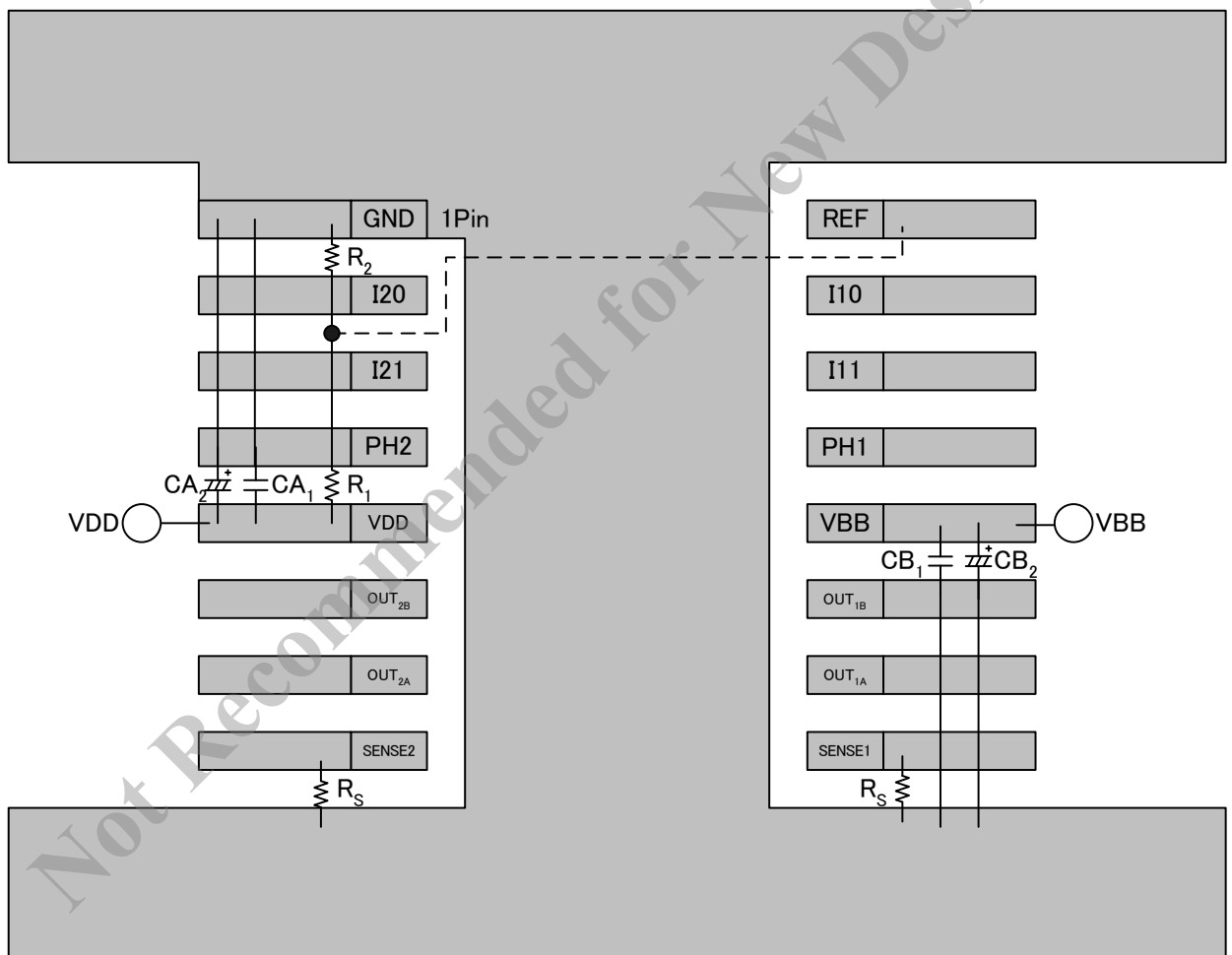
電気的および熱的な動作を最適にするために、デバイスはプリント基板の上に直接はんだ付けしてください。

電源供給端子 ( $V_{BB}$  端子) は電解コンデンサ ( $47\mu\text{F}$  以上のものが望ましい) でデカップリングしてください。またその電解コンデンサはなるべくデバイスの近くに装着してください。

高い  $dv/dt$  スイッチング時における容量性結合による問題を避けるために、Hブリッジの出力ラインと敏感なロジック入力ラインは離すように配線してください。

通常、LOGIC 入力はノイズを回避するために、低いインピーダンスでドライブして下さい。SPI-7210M シリーズの参考パターン図を下図に示します。

SPI-7210M シリーズの参考パターン図



## 6) Current Sensing

出力電流レベルの検出における、GND 配線での電圧降下による誤差を最小限にするために、電流検出抵抗はデバイスの 1 点 GND に独立で接続してください。また、配線はなるべく短くしてください。検出抵抗値が低いものに関しては、プリント基板配線抵抗による電圧降下が大きな割合を占めるため、プリント基板上での配線引き回しを考慮する必要があります。

ソケットの使用は、その接触抵抗により検出抵抗のバラツキの原因ともなりますので避けてください。

電流検出抵抗の値としまして、下記の式を満たす値を推奨します。

$$R_S = 0.5 / I_{TRIPMAX}$$

## 1 2. コントロールシーケンス

### FULL STEP

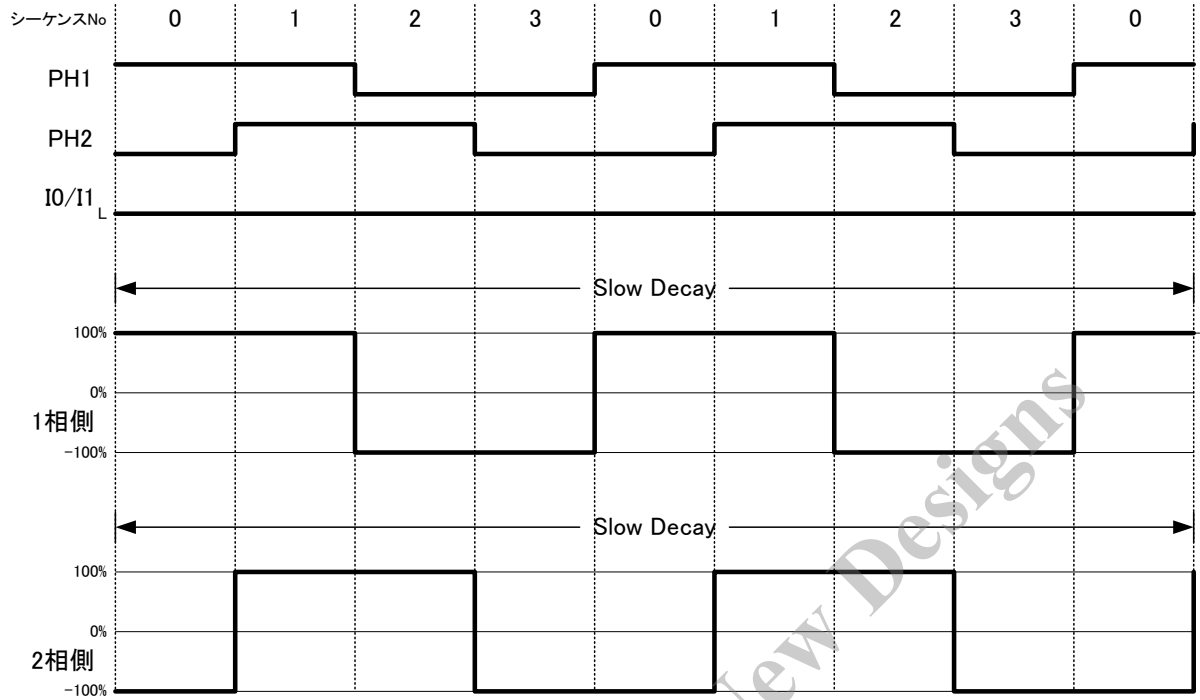
シーケンスNo	1相側				2相側			
	PH1	I11	I10	電流比	PH2	I21	I20	電流比
0	1	0	0	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	0	1
2	0	0	0	1	1	0	0	1
3	0	0	0	1	0	0	0	1

### HALF STEP/W1-2 相

シーケンスNo	1相側				2相側				1-2相励磁	W1-2相励磁
	PH1	I11	I10	電流比	PH2	I21	I20	電流比		
0	0	0	0	1	x	1	1	0	*	*
1	0	0	0	1	0	1	0	1/3		*
2	0	0	1	2/3	0	0	1	2/3	*	*
3	0	1	0	1/3	0	0	0	1		*
4	x	1	1	0	0	0	0	1	*	*
5	1	1	0	1/3	0	0	0	1		*
6	1	0	1	2/3	0	0	1	2/3	*	*
7	1	0	0	1	0	1	0	1/3		*
8	1	0	0	1	x	1	1	0	*	*
9	1	0	0	1	1	1	0	1/3		*
10	1	0	1	2/3	1	0	1	2/3	*	*
11	1	1	0	1/3	1	0	0	1		*
12	x	1	1	0	1	0	0	1	*	*
13	0	1	0	1/3	1	0	0	1		*
14	0	0	1	2/3	1	0	1	2/3	*	*
15	0	0	0	1	1	1	0	1/3		*

x : Don't care

Full Step 動作

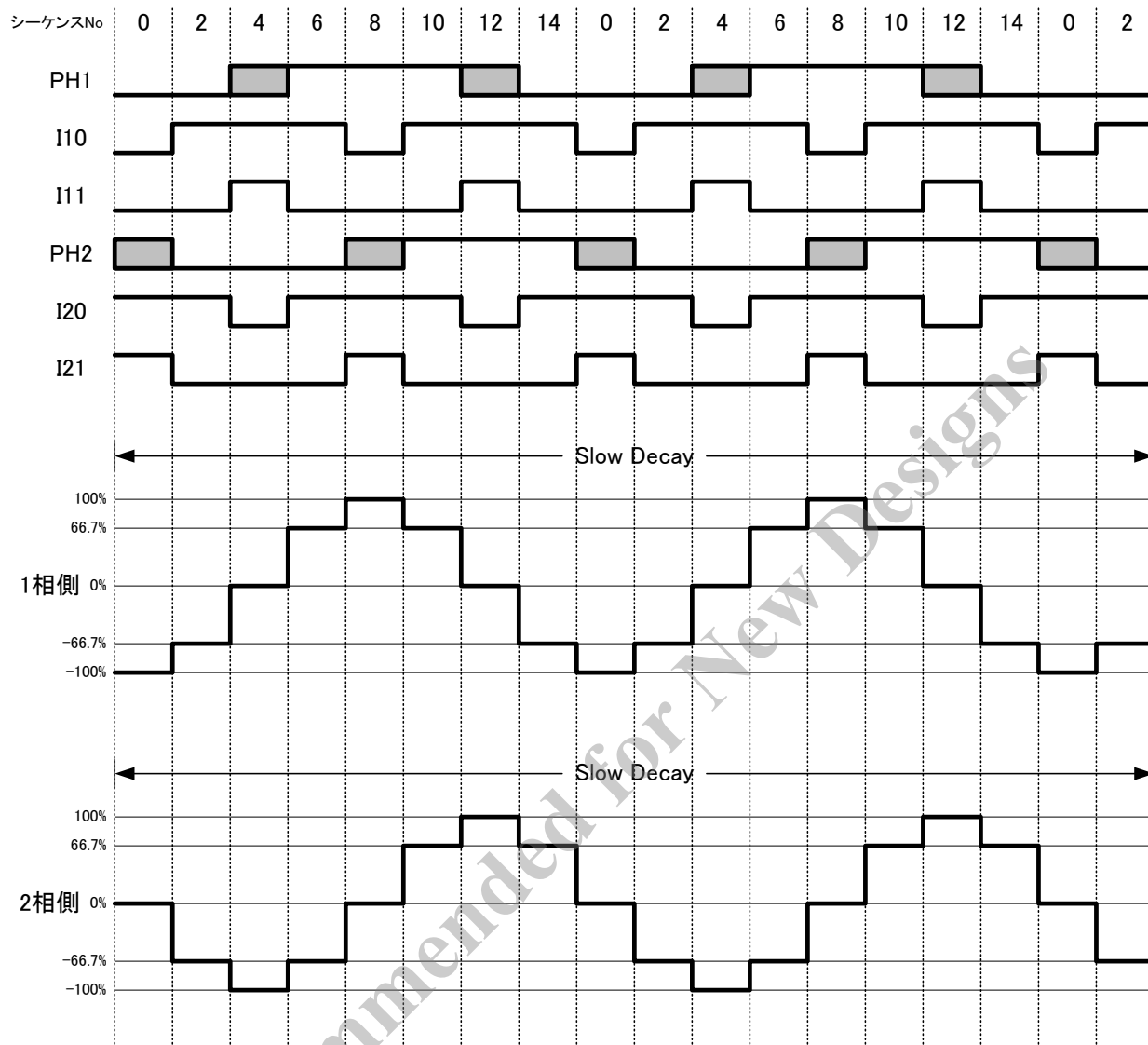


※OUTA→OUTBに電流が流れるときの電流方向を正とする

Not Recommended for New Designs



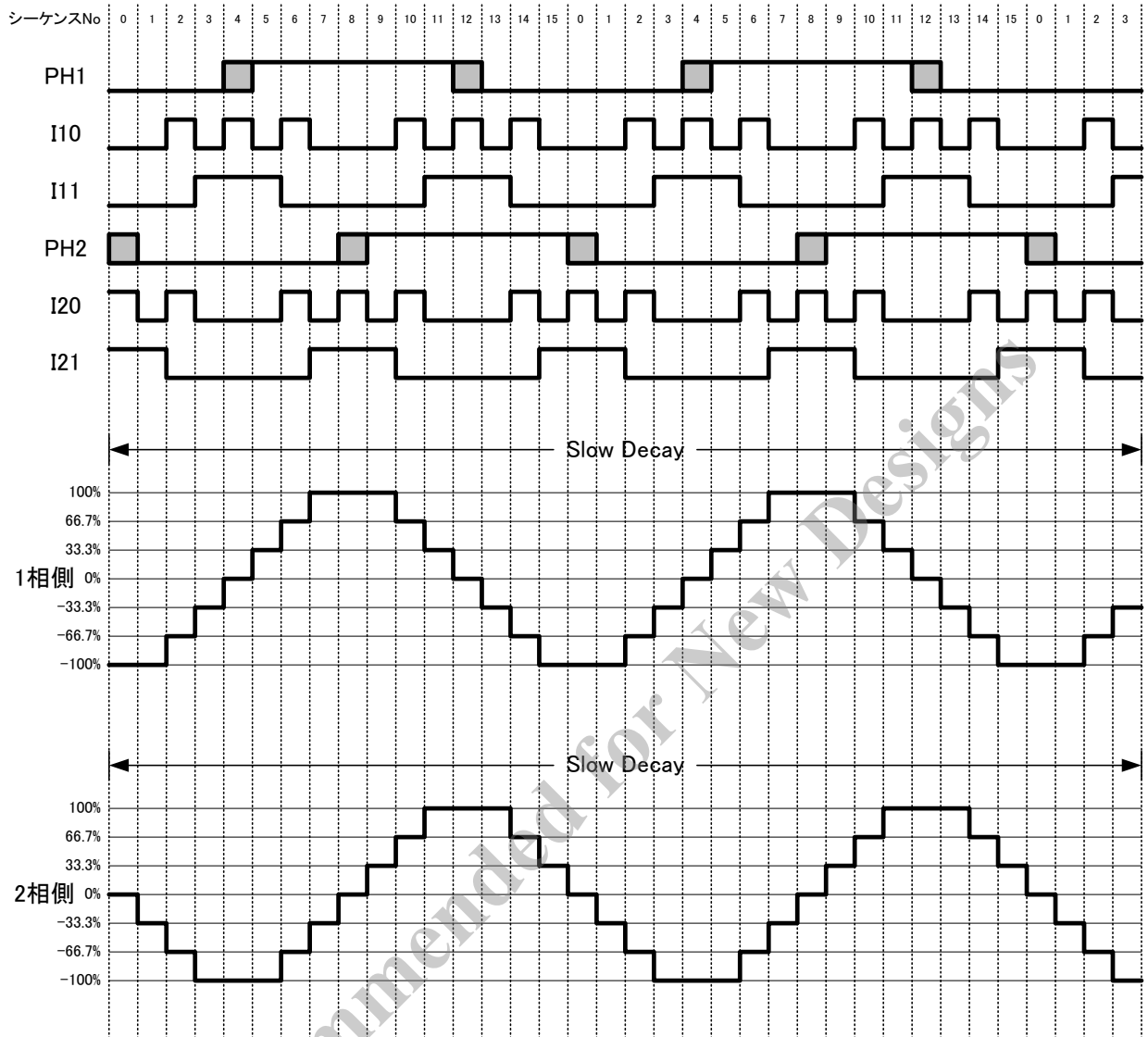
### Half Step 動作



※OUTA→OUTBに電流が流れるときの電流方向を正とする

■ =Don't care

### W1-2相動作



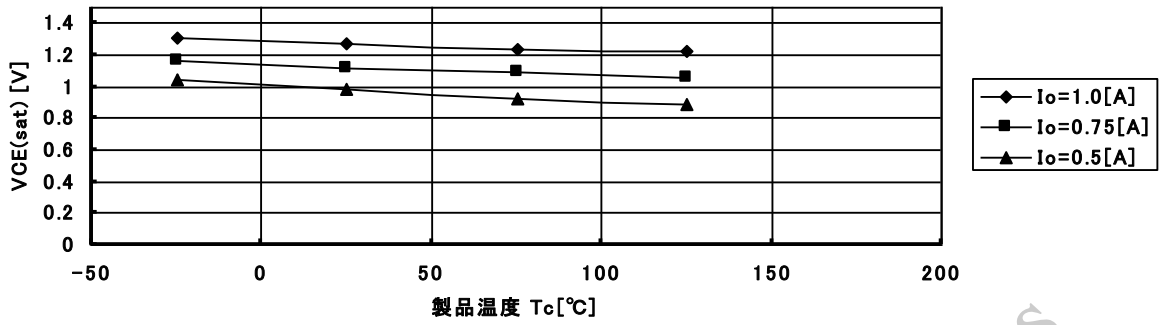
※OUTA→OUTBに電流が流れるときの電流方向を正とする

■ =Don't care

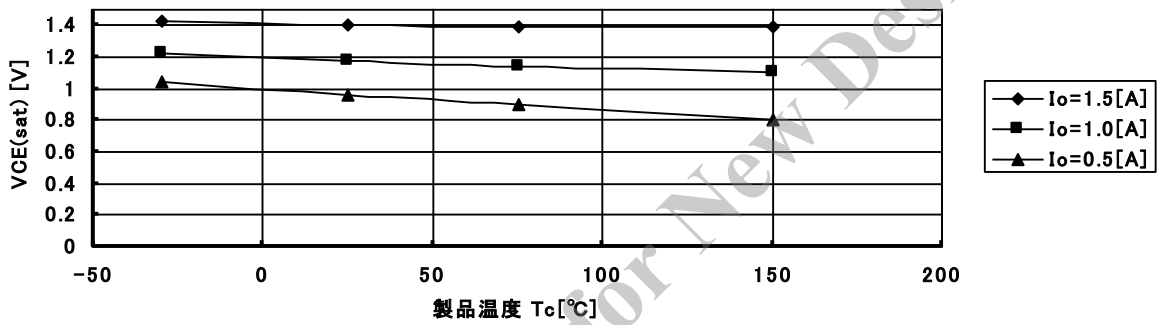
### 1.3. 代表特性例

- ・ハイサイド出力  $I_o$ - $V_{CE(sat)}$ 特性

SPI-7210M

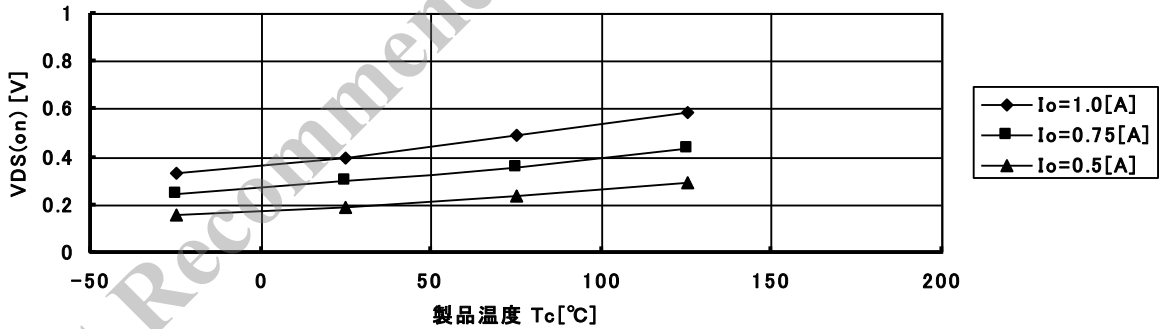


SPI-7215M

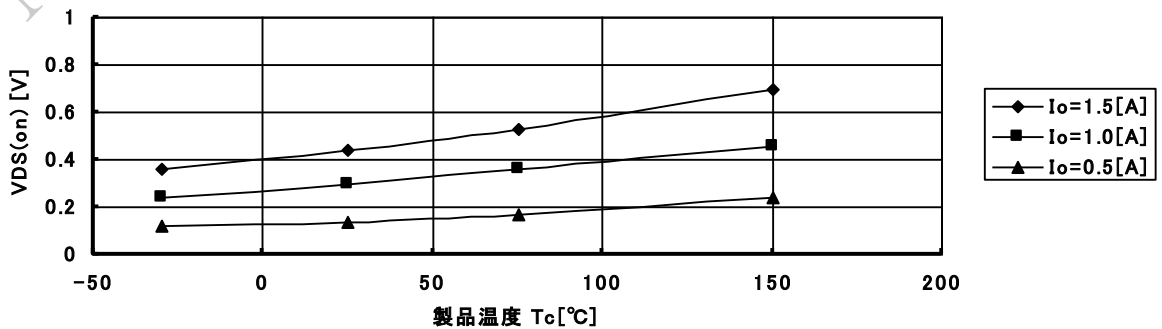


- ・ローサイド出力 MOS FET  $I_o$ - $V_{DS(on)}$ 特性

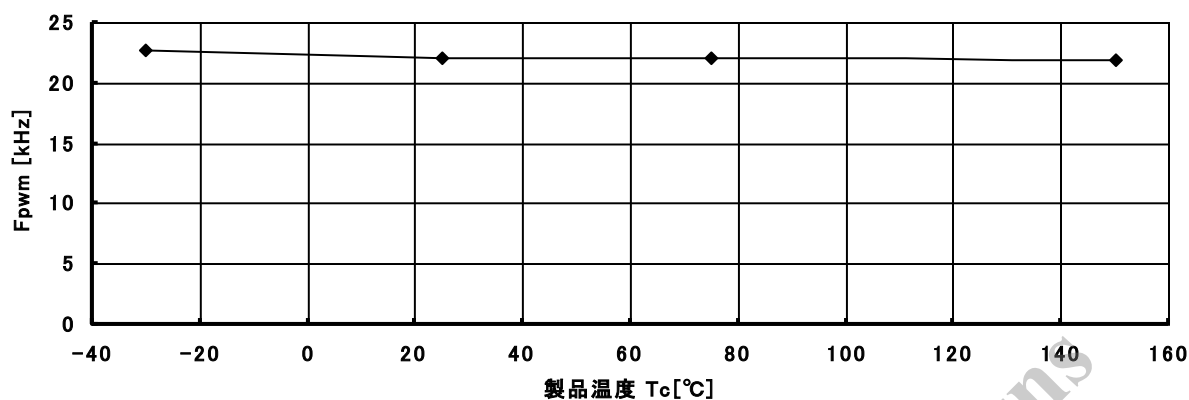
SPI-7210M



SPI-7215M



・ PWM 発振周波数温度特性



1.4. 静電耐量

端子番号	端子名	静電耐量 [V]					
		ESD				CDM	
		マシンモデル		ヒューマンモデル			
		+印加	-印加	+印加	-印加	+印加	-印加
1	NEG	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
2	I20	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
3	I21	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
4	PH2	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
5	VDD	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
6	OUT2B	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
7	OUT2A	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
8	SENSE2	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
9	SENSE1	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
10	OUT1A	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
11	OUT1B	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
12	VBB	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
13	PH1	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
14	I11	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
15	I10	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000
16	REF	>200	>200	>2000	>2000	>2000	>2000

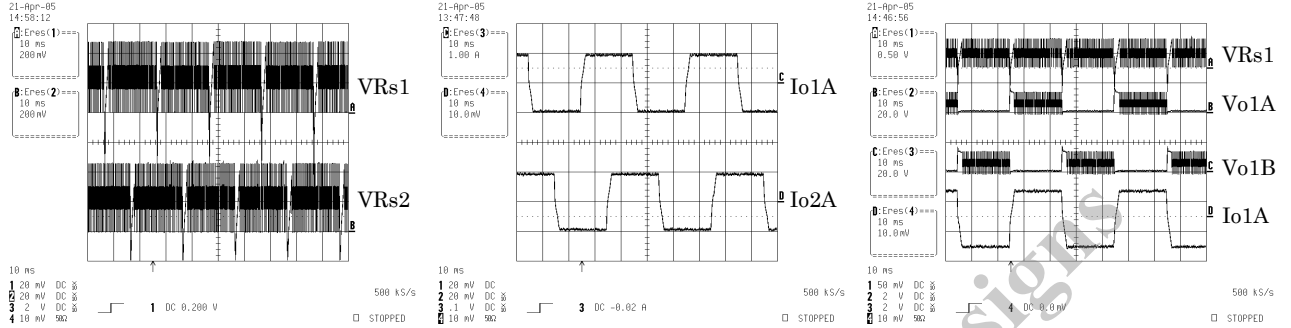
測定条件

- \* ESD マシンモデル (200pF/0Ω)
- \* ESD ヒューマンモデル (100pF/1.5kΩ)

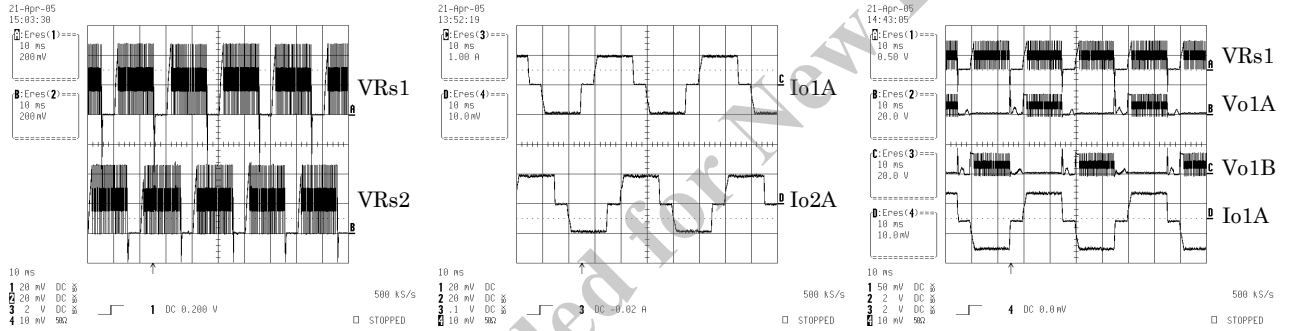
## 1 5. 実動作波形

条件 :  $V_{BB}=15[V]$ 、 $V_{DD}=5[V]$ 、 $R_s=0.47[\Omega]$ 、 $I_o=1[A]$   
 モータ定数 :  $R_m=4.7[\Omega]$ 、 $L_m=2.11[mH]$

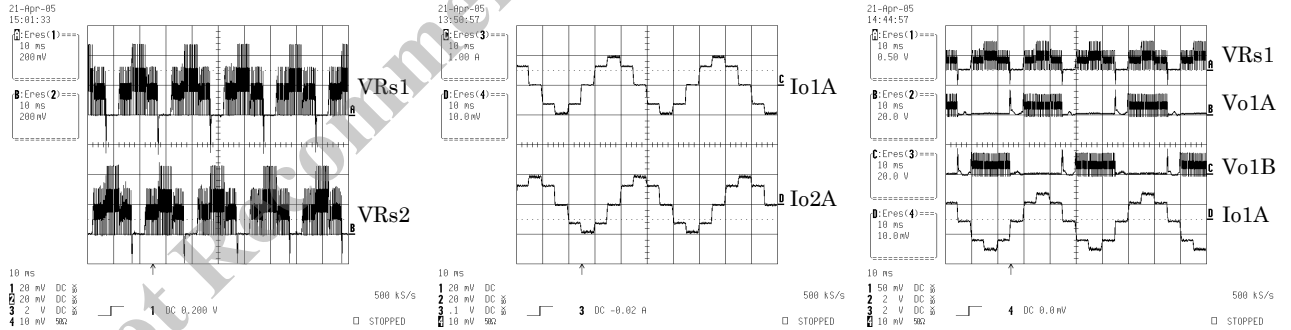
### 2 相励磁モード



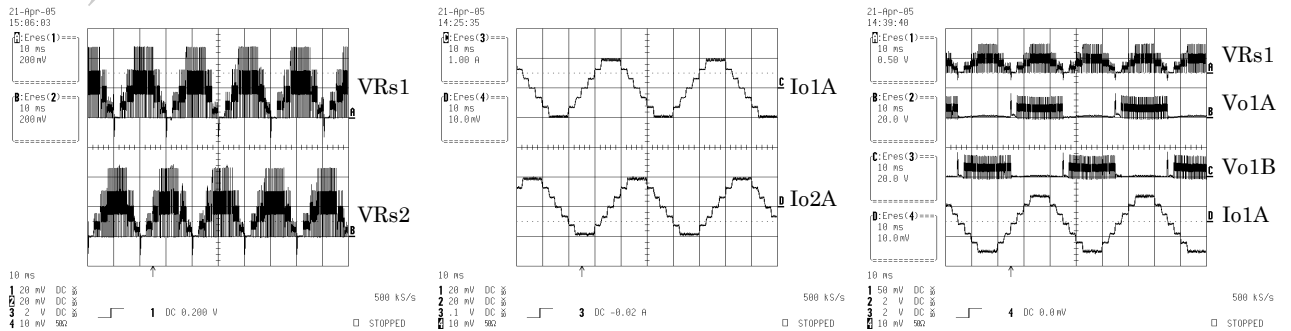
### 1 - 2 相励磁電流一定モード



### 1 - 2 相励磁トルクベクトル一定モード



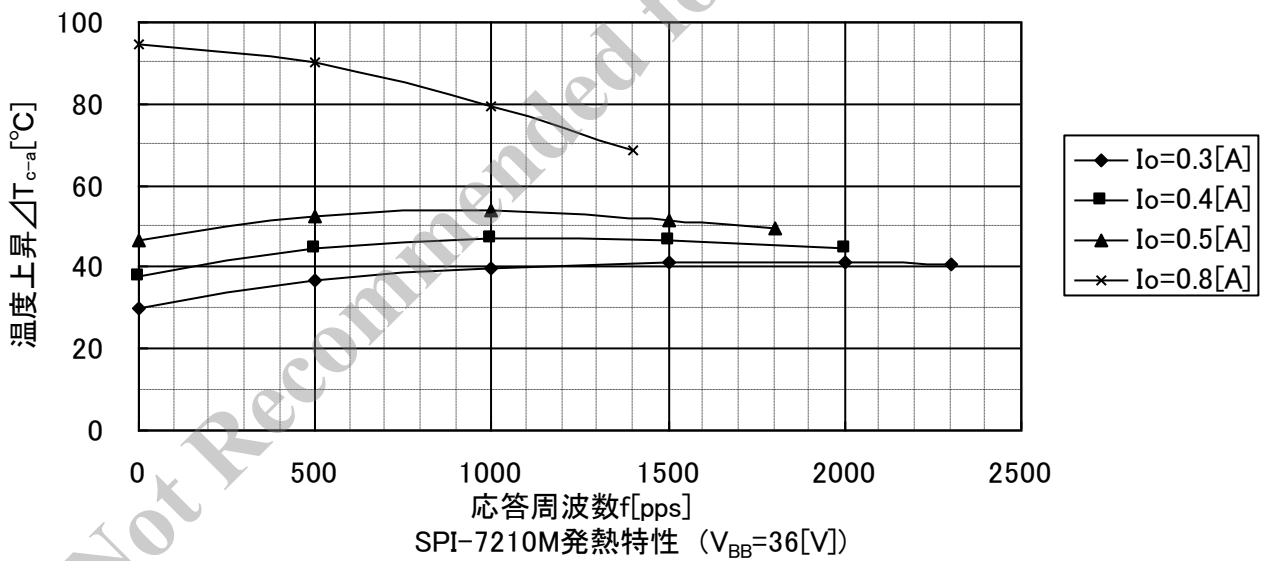
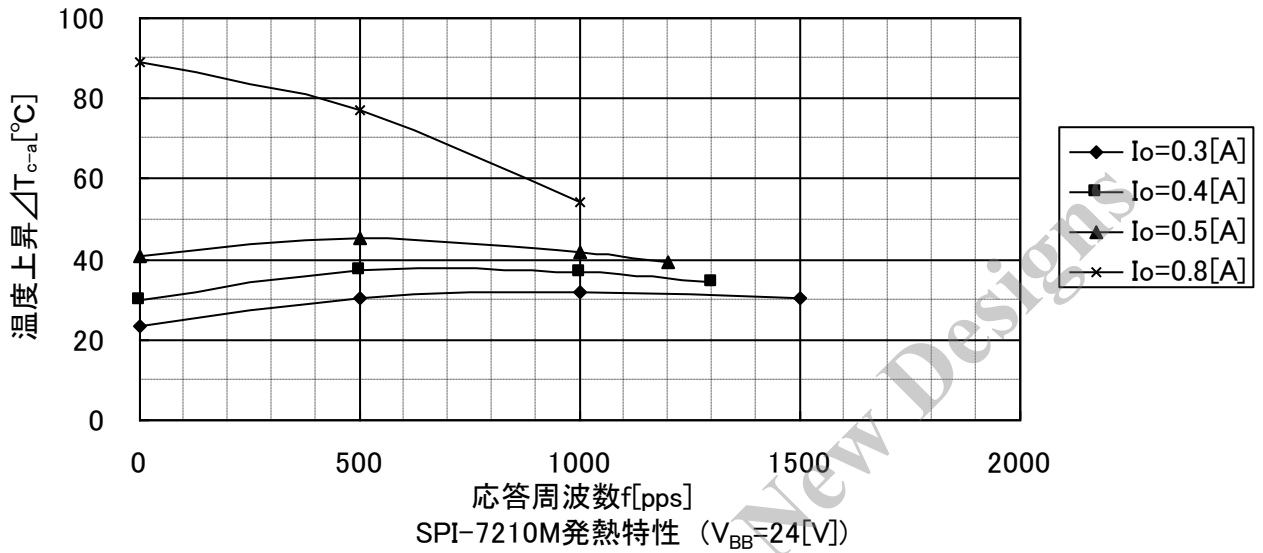
### W 1 - 2 相励磁モード



## 1 6. 発熱特性

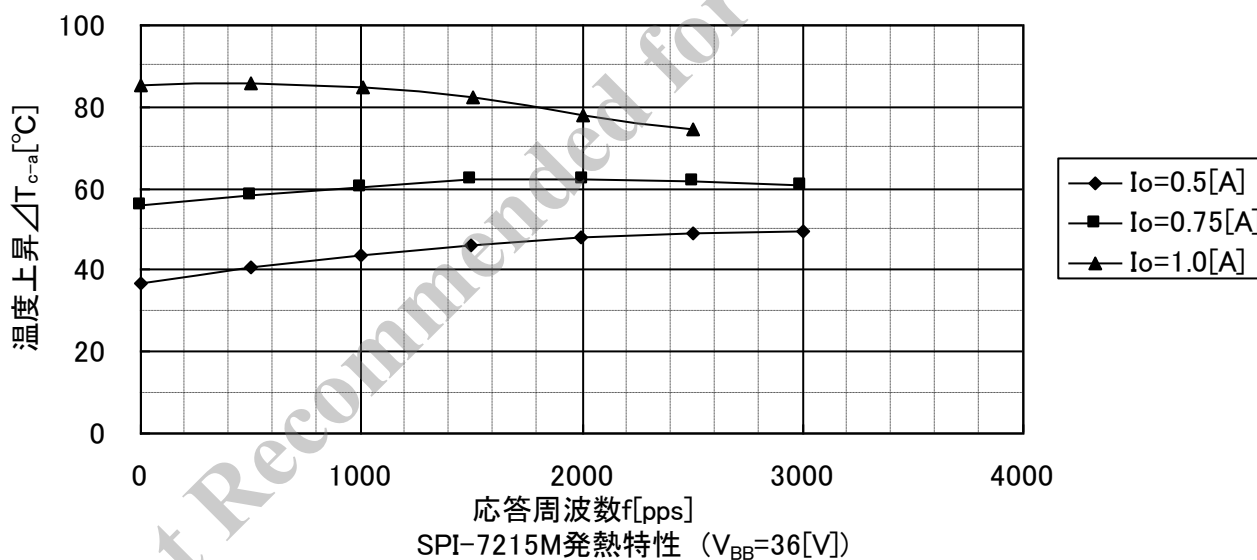
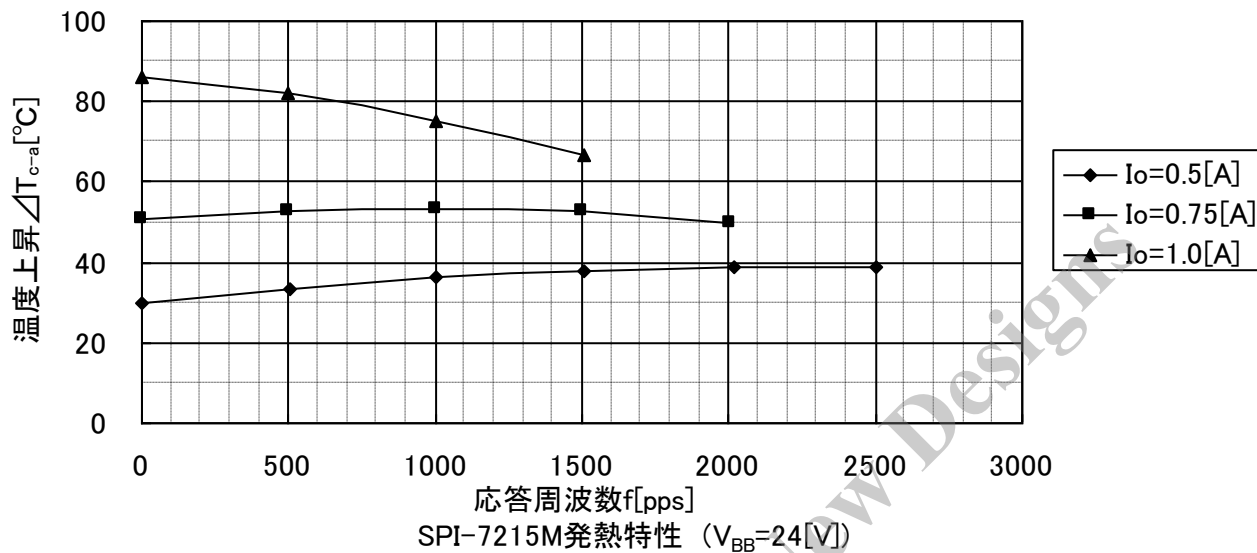
### ・SPI-7210M

条件： $V_{DD}=5[V]$ 、 $R_s=0.47[\Omega]$ 、二相励磁、サンケン評価基板(旧版)にて測定  
 モータ：17PM-K102-K38WS、 $R_m=14[\Omega]$ 、 $L_m=13.1[mH]$



・SPI-7215M

条件： $V_{DD}=5[V]$ 、 $R_s=0.47[\Omega]$ 、二相励磁、サンケン評価基板(旧版)にて測定  
 モータ：HB、 $R_m=12.6[\Omega]$ 、 $L_m=7.07[mH]$



## 17. PIN 互換表

従来製品とはピンコンパチブルではありません。下の互換表を参考にして下さい。

SPI-7210M/SPI-7215M Pin 配列互換表

SPI-7210M/SPI-7215M	UDN2916LB	MTD2003F
GND (1Pin)	GND (6,7,18,19)	GND
I20 (2Pin)	I02 (1Pin)	I0 (25Pin)
I21 (3Pin)	I12 (2Pin)	I1 (18Pin)
Ph2 (4Pin)	PHASE2 (3Pin)	IN4 (16Pin)
VDD (5Pin)	Vcc (8Pin)	Vcc (15,28Pin)
OUT2B (6Pin)	OUT2B (23Pin)	Out3 (8Pin)
OUT2A (7Pin)	OUT2A (20Pin)	Out4 (13Pin)
SENSE2 (8Pin)	E2 (21Pin)	RsB (11Pin)
SENSE1 (9Pin)	E1 (16Pin)	RsA (4Pin)
OUT1A (10Pin)	OUT1A (17Pin)	Out1 (2Pin)
OUT1B (11Pin)	OUT1B (14Pin)	Out2 (7Pin)
VBB (12Pin)	VBB (24Pin)	Vmm (1,14Pin)
PH1 (13Pin)	PHASE1 (11Pin)	IN1 (27Pin)
I11 (14Pin)	I11 (12Pin)	I1 (18Pin)
I10 (15Pin)	I01 (13Pin)	I0 (25Pin)
REF (16Pin)	REF1,2 (4,10Pin)	Vr (22Pin)

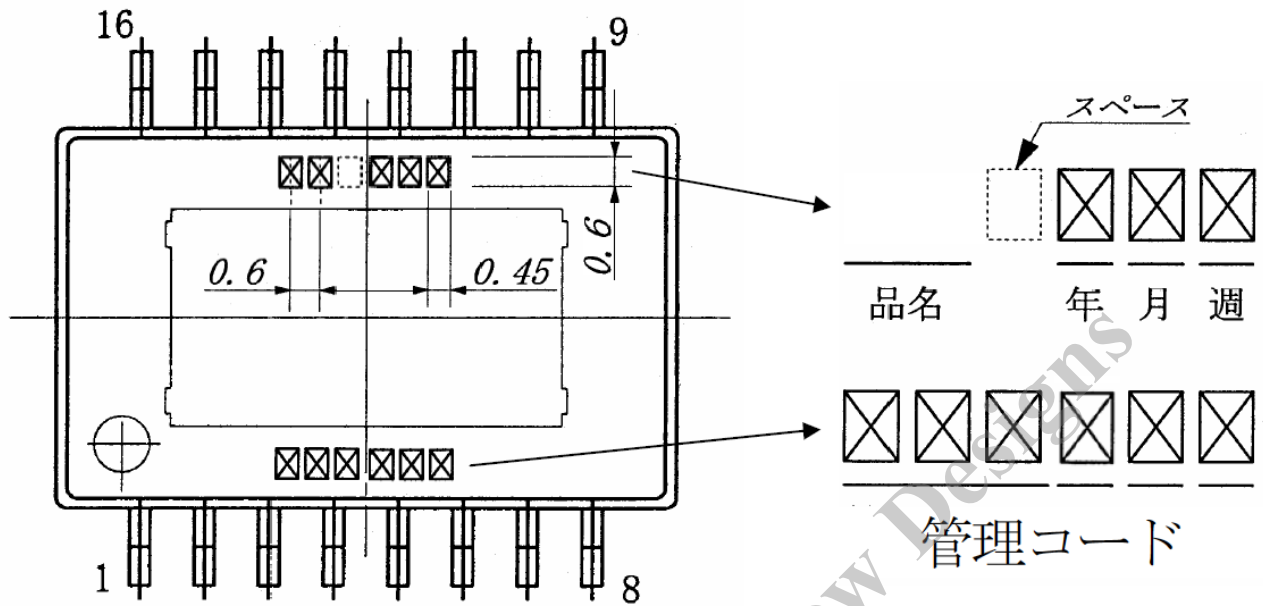
※ 入力信号は、従来製品と同一になります。なお、MTD2003F から置き換える場合、I0,I1 信号からのみ出力 OFF 設定が可能です。

※ UDN2916LB,MTD2003F にて使用している端子で SPI-7210M に無い端子は、NC になります。



18. 捺印仕様

マーキング仕様



<捺印仕様>

上段

品名 : 製品名の下2桁 : 10 (SPI-7210M)

15 (SPI-7215M)

年 : 西暦年号の下1桁

月 : 製造月 1月:1/2月:2/3月:3/4月:4/5月:5/6月:6

7月:7/8月:8/9月:9/10月:O/11月:N/12月:D

週 : 製造週 1週目:1/2週目:2/3週目:3/4週目:4/5週目:5/6週目:6

下段

管理コード

サンケン電気株式会社

## \* 使用上の注意 CAUTION/WARNING

- 本書に記載されている動作例及び回路例は、使用上の参考として示したもので、これらに起因する弊社もしくは第三者の工業所有権、知的所有権、その他の権利の侵害問題について弊社は一切責任を負いません。

Application and operation examples described in this document are quoted for the sole purpose of reference for the use of the products herein and Sanken can assume no responsibility for any infringement of industrial property rights, intellectual property rights or any other rights of Sanken or any third party which may result from its use.

- 弊社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品では、ある確率での欠陥、故障の発生は避けられません。部品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を発生させないように、使用者の責任に於いて、装置やシステム上で十分な安全設計及び確認を行ってください。

Although Sanken undertakes to enhance the quality and reliability of its products, the occurrence of failure and defect of semiconductor products at a certain rate is inevitable. Users of Sanken products are requested to take, at their own risk, preventative measures including safety design of the equipment or systems against any possible injury, death, fires or damages to the society due to device failure or malfunction.

- 本書に記載されている製品は、一般電子機器(家電製品、事務機器、通信端末機器、計測機器など)に使用されることを意図しております。ご使用の際は、納入仕様書に署名または押印の上ご返却をお願いいたします。高い信頼性が要求される装置(輸送機器とその制御装置、交通信号制御装置、防災・防犯装置、各種安全装置など)への使用をご検討の際には、必ず弊社販売窓口へご相談及び納入仕様書に署名または押印の上、ご返却をお願いいたします。極めて高い信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御、生命維持のための医療機器など)には弊社の文書による合意が無い限り使用しないでください。

Sanken products listed in this document are designed and intended for the use as components in general purpose electronic equipment or apparatus (home appliances, office equipment, telecommunication equipment, measuring equipment, etc.). Please return to us this document with your signature(s) or seal(s) prior to the use of the products herein.

When considering the use of Sanken products in the applications where higher reliability is required (transportation equipment and its control systems, traffic signal control systems or equipment, fire/crime alarm systems, various safety devices, etc.), please contact your nearest Sanken sales representative to discuss, and then return to us this document with your signature(s) or seal(s) prior to the use of the products herein.

The use of Sanken products without the written consent of Sanken in the applications where extremely high reliability is required (aerospace equipment, nuclear power control systems, life support systems, etc.) is strictly prohibited.

- 弊社のデバイスをご使用、またはこれを使用した各種装置を設計する場合、定格値に対するディレーティングをどの程度行うかにより、信頼性に大きく影響いたします。

ディレーティングとは信頼性を確保または向上するため、各定格値から負荷を軽減した動作範囲を設定したり、サージやノイズなどについて考慮することを言います。ディレーティングを行う要素には、一般的には電圧、電流、電力などの電氣的ストレス、周囲温度、湿度などの環境ストレス、半導体デバイスの自己発熱による熱ストレスがあります。これらのストレスは、瞬間的の数値あるいは最大値、最小値についても考慮する必要があります。

なおパワーデバイスやパワーデバイス内蔵 IC は、自己発熱が大きく接合部温度(T<sub>j</sub>)のディレーティングの程度が、信頼性を大きく変える要素となりますので充分にご配慮ください。

In the case that you use our semiconductor devices or design your products by using our semiconductor devices, the reliability largely depends on the degree of derating to be made to the rated values. Derating may be interpreted as a case that an operation range is set by derating the load from each rated value or surge voltage or noise is considered for derating in order to assure or improve the reliability. In general, derating factors include electric stresses such as electric voltage, electric current, electric power etc., environmental stresses such as ambient temperature, humidity etc. and thermal stress caused due to self-heating of semiconductor devices. For these stresses, instantaneous values, maximum values and minimum values must be taken into consideration.

In addition, it should be noted that since power devices or IC's including power devices have large self-heating value, the degree of derating of junction temperature (T<sub>j</sub>) affects the reliability significantly.

- 本書に記載されている製品のご使用にあたって、これらの製品に他の製品・部材を組み合わせる場合、或いは、これらの製品に物理的、化学的その他何らかの加工・処理を施す場合には、使用者の責任に於いてそのリスクをご検討の上行ってください。

When using the products specified herein by either (i) combining other products or materials therewith or (ii) physically, chemically or otherwise processing or treating the products, please duly consider all possible risks that may result from all such uses in advance and proceed therewith at your own responsibility.

- 本書に記載された製品は耐放射線設計をしておりません。

Anti radioactive ray design is not considered for the products listed herein.

- 弊社物流網外での輸送、製品落下等によるトラブルについて弊社は一切責任を負いません。

Sanken assumes no responsibility for any troubles, such as dropping products caused during transportation out of Sanken's distribution network.