

TOSHIBA

東芝 オリジナル CMOS 8ビット マイクロコントローラ

TLCS-870 シリーズ

TMP87PM29UG

TMP87PM29NG

株式会社 **東芝** セミコンダクター社

改訂履歴

日付	版	改訂理由
2003/3/20	1	First Release
2008/3/6	2	内容改訂
2008/9/30	3	内容改訂

Not Recommended
for New Design

UART ノイズ除去時間設定における注意事項

本製品に搭載されている UART を使用する場合、転送クロック選択 (BRG) により、ノイズ除去時間設定 (RXDNC 設定) には以下の制約があります。"○" の箇所にて使用し、"ー" の箇所は設定しないでください。

なお、転送クロックとしてタイマカウンタ割り込みを使用する場合、転送クロックはタイマカウンタソースクロック [Hz] $\div$ TTREG 設定値で計算されます。

BRG 設定	転送クロック [Hz]	RXDNC 設定			
		00 (ノイズ除去なし)	01 (31/fc[s] 未満の パルス除去)	10 (63/fc[s] 未満の パルス除去)	11 (127/fc[s] 未満の パルス除去)
000	fc/13	○	○	○	ー
110 (タイマカウンタ割り込 みでの転送クロックが右 記となる場合)	fc/8	○	ー	ー	ー
	fc/16	○	○	ー	ー
	fc/32	○	○	○	ー
上記以外		○	○	○	○

お知らせ

本マイコン製品の「はんだ無鉛化」に伴うデータシート変更は、変更内容のみを、旧データシートの先頭に付加した形での御提供をさせていただいております。御理解を頂けます様、よろしくお願い申し上げます。

下記に修正項目と内容の説明を明記いたします。

製品に応じて対象となる修正項目が異なりますので、御注意ください。

修正項目 1. 製品名称

例) TMPxxxxxxF → TMPxxxxxxFG 等

本文中には、旧名称のまま記述されておりますが、
表紙及び付加ページ(ローマ数字の本文前のページを示す)
内記述の名称が正式な名称となります。

修正項目 2. パッケージ名称及び寸法

例) LQFP100-P-1414-0.50C → LQFP100-P-1414-0.50F

本文中には、旧名称・旧寸法図のまま記述されておりますが、
付加ページの名称と寸法図が正式な名称及び寸法図となります。

修正項目 3. はんだ濡れ性の注意事項の追記

はんだ無鉛化に伴い、はんだ濡れ性に注意事項が追記されています。

修正項目 4. 「当社半導体製品取り扱い上のお願い」

旧製品には旧製品当時の文言が記述されている場合がありますが、
付加ページ内で最新の内容に更新しております。

修正項目 5. データシートの発行日付

付加ページ内のデータシート右下に記述されている発行日付が
本データシートの発行日付となります。

修正対象項目 1. 製品名称

修正対象項目 2. パッケージ名称及び寸法

本文中製品名称 (旧名称)	本文中パッケージ名称 (旧名称)	正式名称 (新名称)	正式パッケージ名称 (新名称)	OTP 製品名
TMP87PM29N	P-SDIP64-750-1.78	TMP87PM29NG	SDIP64-P-750-1.78	—
TMP87PM29U	P-LQFP64-1010-0.50D	TMP87PM29UG	LQFP64-P-1010-0.50D	—

*: 正式パッケージでの実際の寸法図は別紙の「パッケージ外形寸法図」を参照してください。

修正項目 3. はんだ濡れ性の注意事項の追記

本製品では、はんだの濡れ性について以下の注意事項が追加されます。

鉛フリー品 (G 付製品) へのはんだ濡れ性についての注意事項

試験項目	試験条件	備考
はんだ付け性	230℃ 5 秒間 1 回 R タイプフラックス使用 (鉛はんだ使用時) 245℃ 5 秒間 1 回 R タイプフラックス使用 (鉛フリーはんだ使用時)	フォーミングまでの半田付着率 95%を良品とする

修正項目 4. 「当社半導体製品取り扱い上のお願ひ」

本製品では以下に示す、最新の「当社半導体製品取り扱い上のお願ひ」が適用されます。

当社半導体製品取り扱い上のお願ひ

20070701-JA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いいたします。
なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願ひ」、「半導体信頼性ハンドブック」などでご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本資料に掲載されている製品を、国内外の法令、規則及び命令により製造、使用、販売を禁止されている応用製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 本資料に掲載されている製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず弊社営業窓口までお問合せください。本資料に掲載されている製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令などの法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様が適用される法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。

修正項目 5. データシートの発行日付

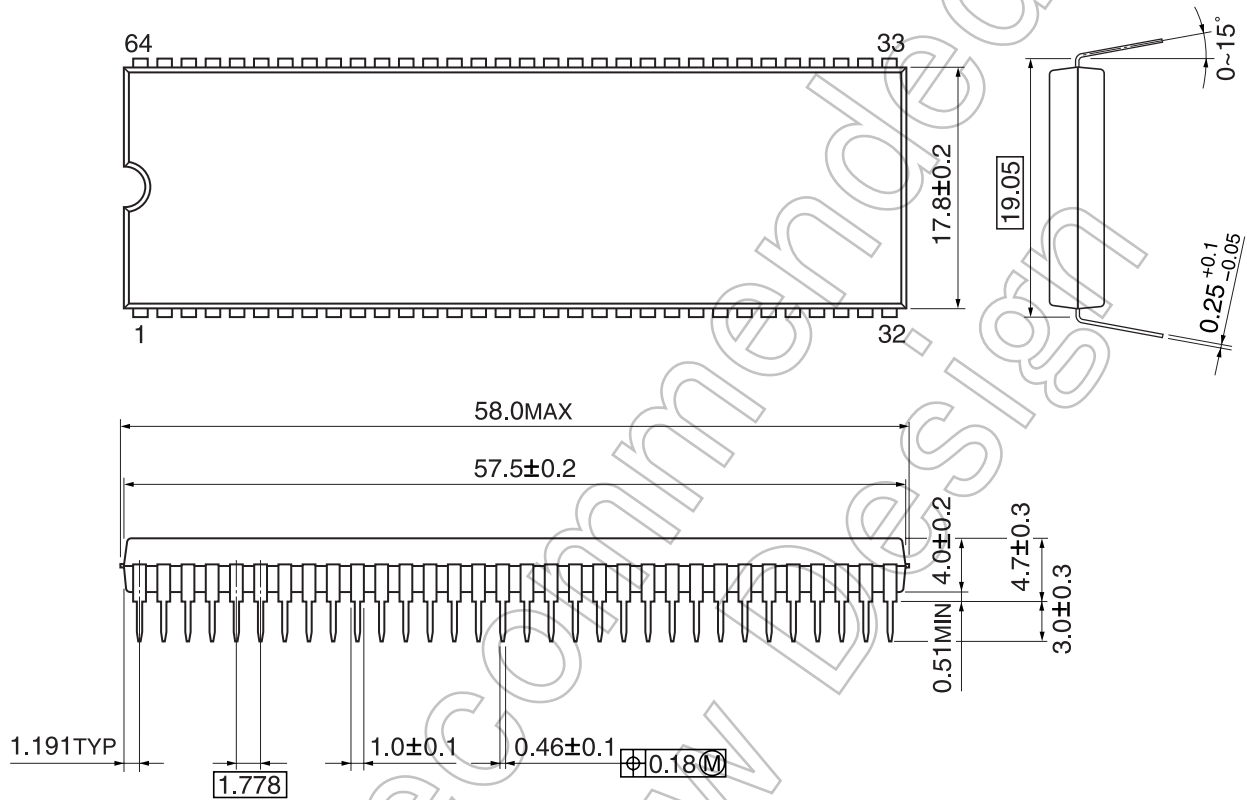
本製品の発行日は、付加ページ右下にも記入の「2008-03-06」です。

(別紙)

パッケージ外形寸法図

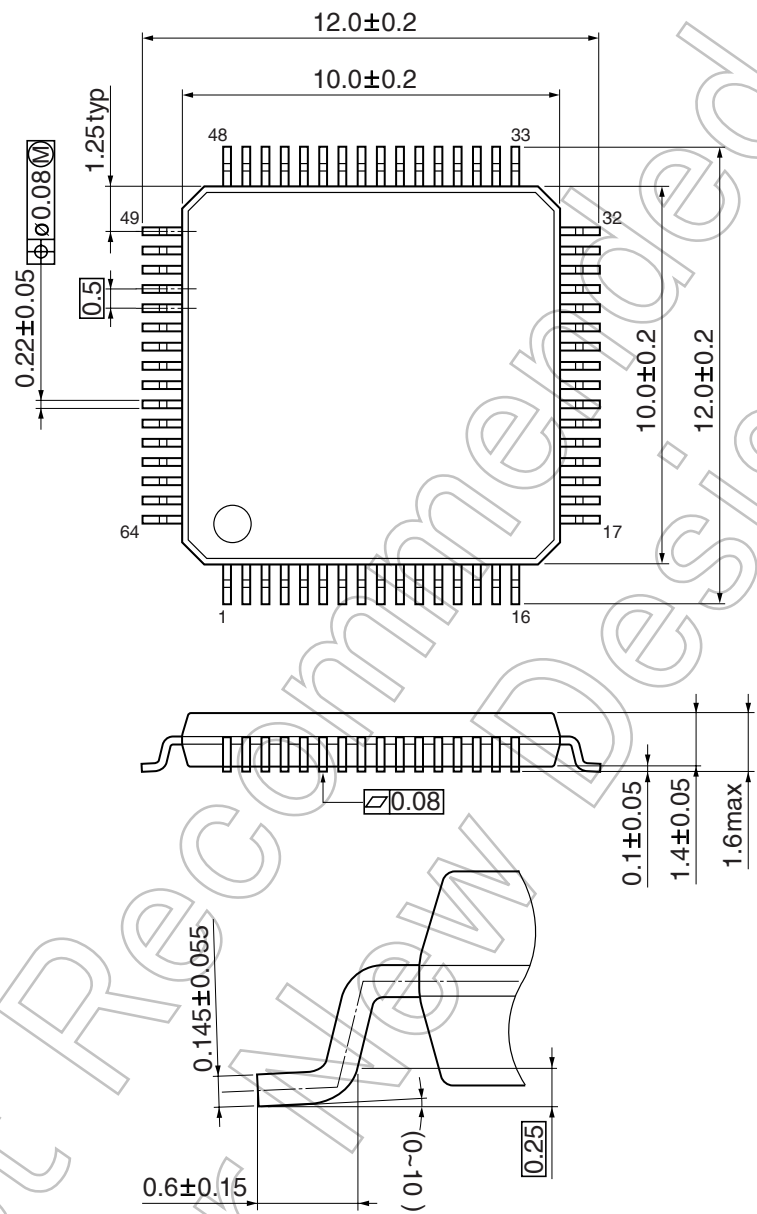
SDIP64-P-750-1.78

単位: mm



LQFP64-P-1010-0.50D

単位: mm

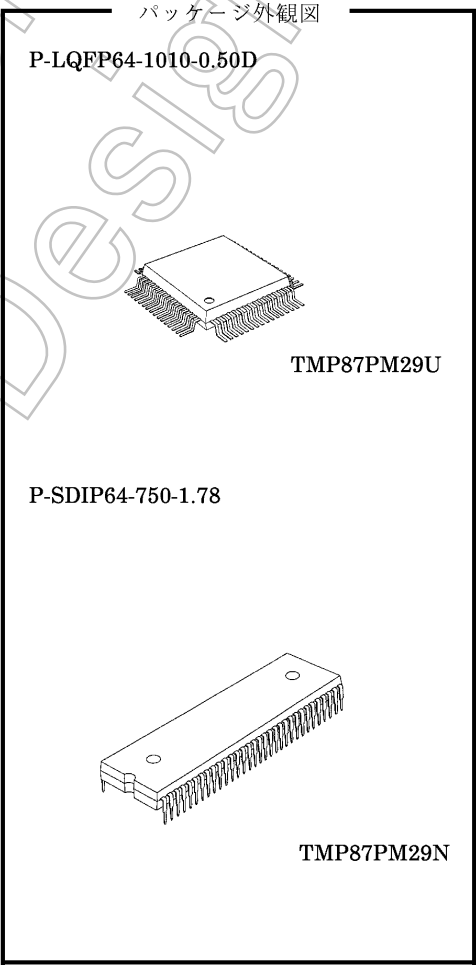


CMOS 8ビット マイクロコントローラ

TMP87PM29U/N

TMP87PM29は256 KビットのワンタイムPROMを内蔵した高速、高機能8ビットシングルチップマイクロコンピュータで、マスクROM内蔵品のTMP87CH29/CK29/CM29とピンコンパチブルです。内蔵のPROMにプログラムを書き込むことにより、TMP87CH29/CK29/CM29と同一の動作を行います。TMP87PM29Uは、アダプタソケット(BM11117A)をTMP87PM29Nはアダプタソケット(BM11143)を用いることで、TC57256ADと同様に汎用PROMプログラマで書き込み/ベリファイを行うことができます。

製品形名	OTP	RAM	パッケージ	アダプタソケット
TMP87PM29U	32Kバイト	1Kバイト	P-LQFP64-1010-0.50D	BM11117A
TMP87PM29N			P-SDIP64-750-1.78	BM11143

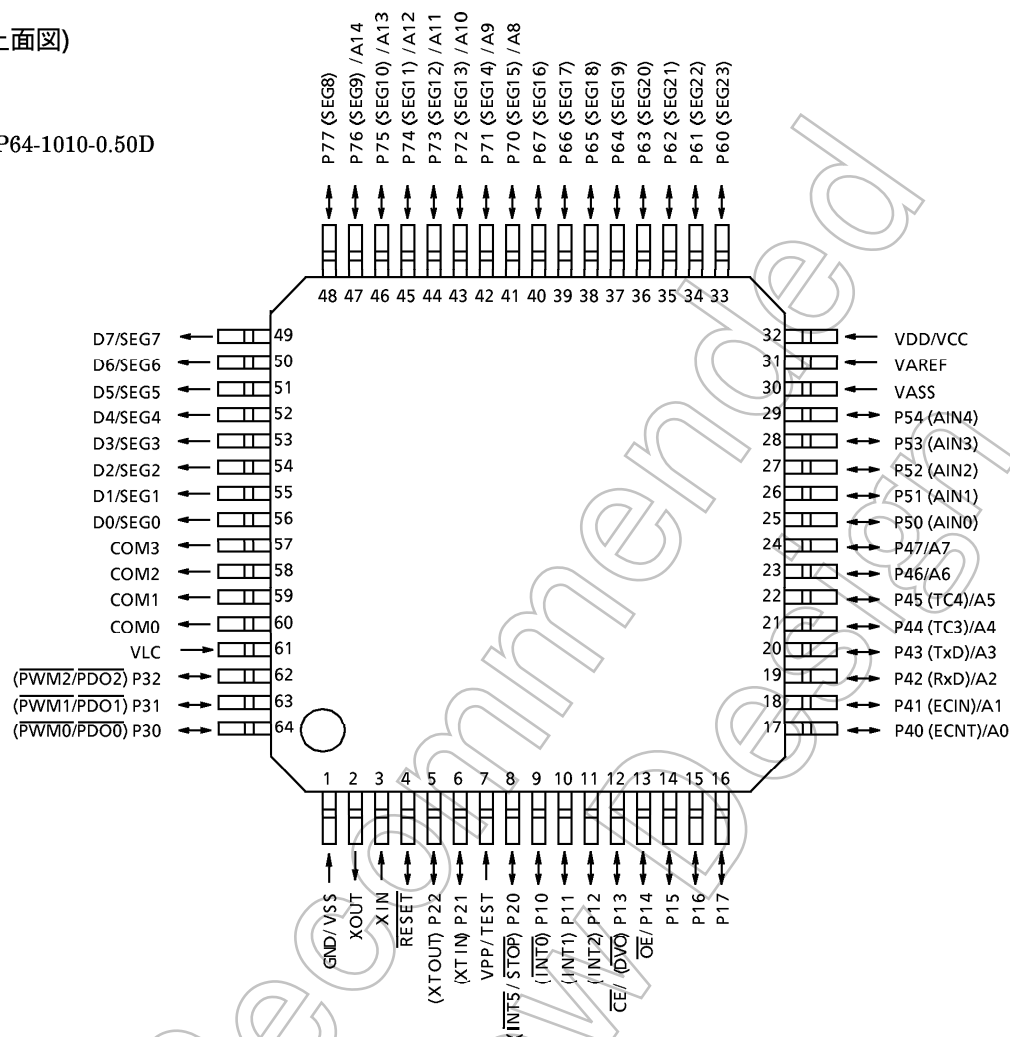


000629TBP2

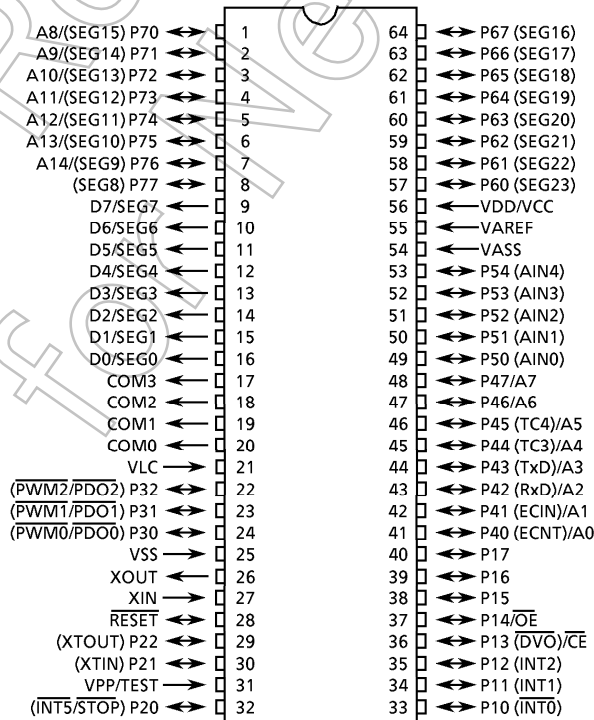
- マイコン製品の信頼性予測については、「品質保証と信頼性/取り扱い上のご注意とお願い」の1.3項に記載されておりますのでかみならずお読みください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などでご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器(コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など)に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器(原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など)にこれらの製品を使用すること(以下"特定用途"という)は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本資料に掲載されている製品は、外国為替および外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものです。
- 本資料に掲載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。

ピン配置図 (上面図)

P-LQFP64-1010-0.50D



P-SDIP64-750-1.78



端子機能

TMP87PM29には、MCUモードとPROMモードとがあります。

(1) MCUモード

TMP87CH29/CK29/CM29 とピン コンパチブルです (MCUモードでは必ずTEST端子は低レベルに固定してください)。

(2) PROMモード

端子名 (PROMモード時)	入出力	機能	端子名 (MCUモード時)
A14 ~ A8	入力	プログラムメモリ アドレス入力	P76 ~ P70
A7 ~ A0			P47 ~ P40
D7 ~ D0	入出力	プログラムメモリ データ入出力	SEG7 ~ SEG0
CE	入力	チップイネーブル信号入力	P13
OE		アウトプット イネーブル信号入力	P14
VPP	電源	+12.5V/5V (プログラム電源)	TEST
VCC		+5V	VDD
GND		0V	VSS
P32 ~ P30	入出力	入力処理のため、抵抗でプルアップ。	PROMモード設定用端子。高レベルに固定。
P54 ~ P50			
P67 ~ P60			
P11		PROMモード設定用端子。低レベルに固定。	
P21			
P77			
P12 , P10			
P17 ~ P15			
P22 , P20			
RESET			
XIN	入力	発振子 (8 MHz) を取り付け自己発振させてください。	
XOUT	出力		
COM3~COM0	出力	オープン。	
VLC	電源		
VASS	電源	0V (GND)	
VAREF			

動作説明

TMP87PM29は、TMP87CH29/CK29/CM29内蔵のマスクROMをワнтаイムPROMとしたもので、そのほかの構成および機能はTMP87CH29/CK29/CM29と同一です。なお、TMP87PM29は、リセット解除時シングルクロックモードとなっています。デュアルクロックモードで使用する場合は、プログラムの先頭で命令[SET (SYSCR2). XTEN]によって低周波クロックを発振させてください。

1. 動作モード

TMP87PM29には、MCUモードとPROMモードとがあります。

1.1 MCUモード

TEST/VPP端子を“L”レベルに固定することにより、MCUモードとなります。

MCUモードでの動作は、TMP87CH29/CK29/CM29と同一です (TEST/VPP端子は、プルダウン抵抗を内蔵していないため開放して使用することはできません)。

1.1.1 プログラムメモリ

TMP87PM29は32Kバイト (MCUモード時、アドレス8000~FFFF_H番地。PROMモード時、アドレス0000~7FFF_H番地) のプログラムメモリ (ワнтаイムPROM) を内蔵しています。TMP87PM29をTMP87CH29/CK29/CM29のシステム評価用として用いる場合は、図1-1に示したプログラム格納エリアにプログラムを書き込みます。

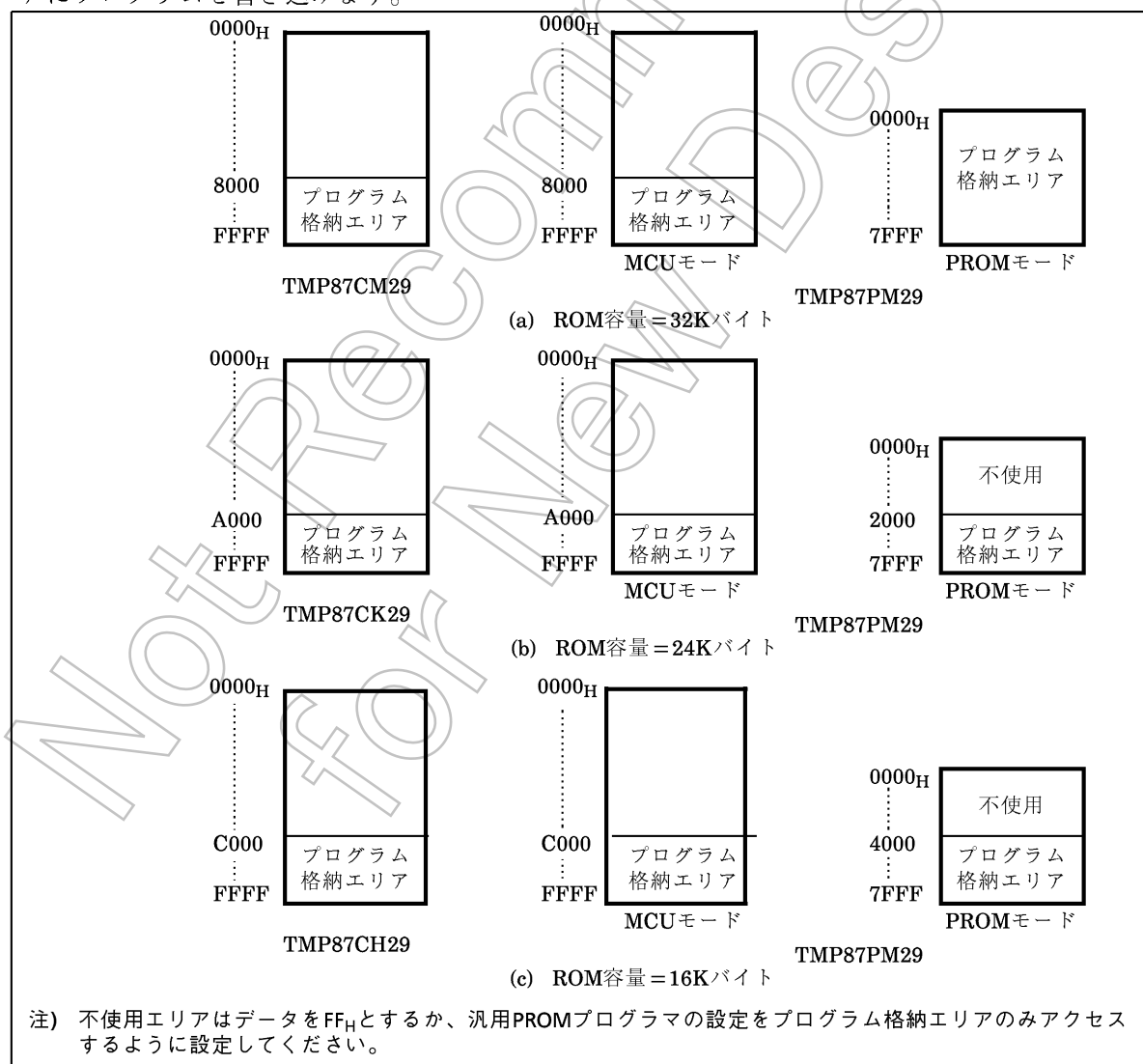


図1-1. プログラム格納エリア

1.1.2 データメモリ

TMP87PM29は1 Kバイトのデータメモリ (スタティックRAM) を内蔵しています。

1.1.3 端子の入出力回路

(1) 制御端子

TEST端子にプルダウン抵抗を内蔵していないほかは、TMP87CH29/CK29/CM29と同じです。

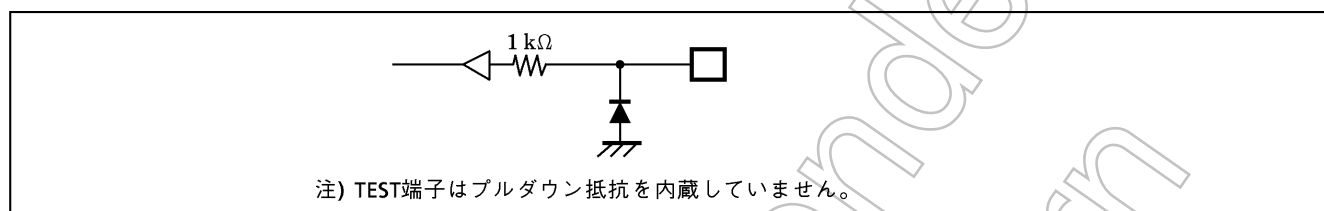


図1-2. TEST端子

(2) 入出力ポート

TMP87PM29の入出力ポートの入出力回路は、TMP87CH29/CK29/CM29と同じです。

1.2 PROMモード

RESET端子, P17~P10 ポート, P22~P20 ポートおよびP77ポートを図1-3のように設定することによりPROMモードになります。PROMモードでは、汎用PROMプログラマを用いて、プログラムの書き込み/バリファイを行うことができます。

注) 高速プログラムモード I, II が使用できます。TMP87PM29は、エレクトリックシグネチャー機能を持っていません。ご使用になるPROMプログラマによって設定が異なりますので、PROMプログラマの説明書をご参照ください。

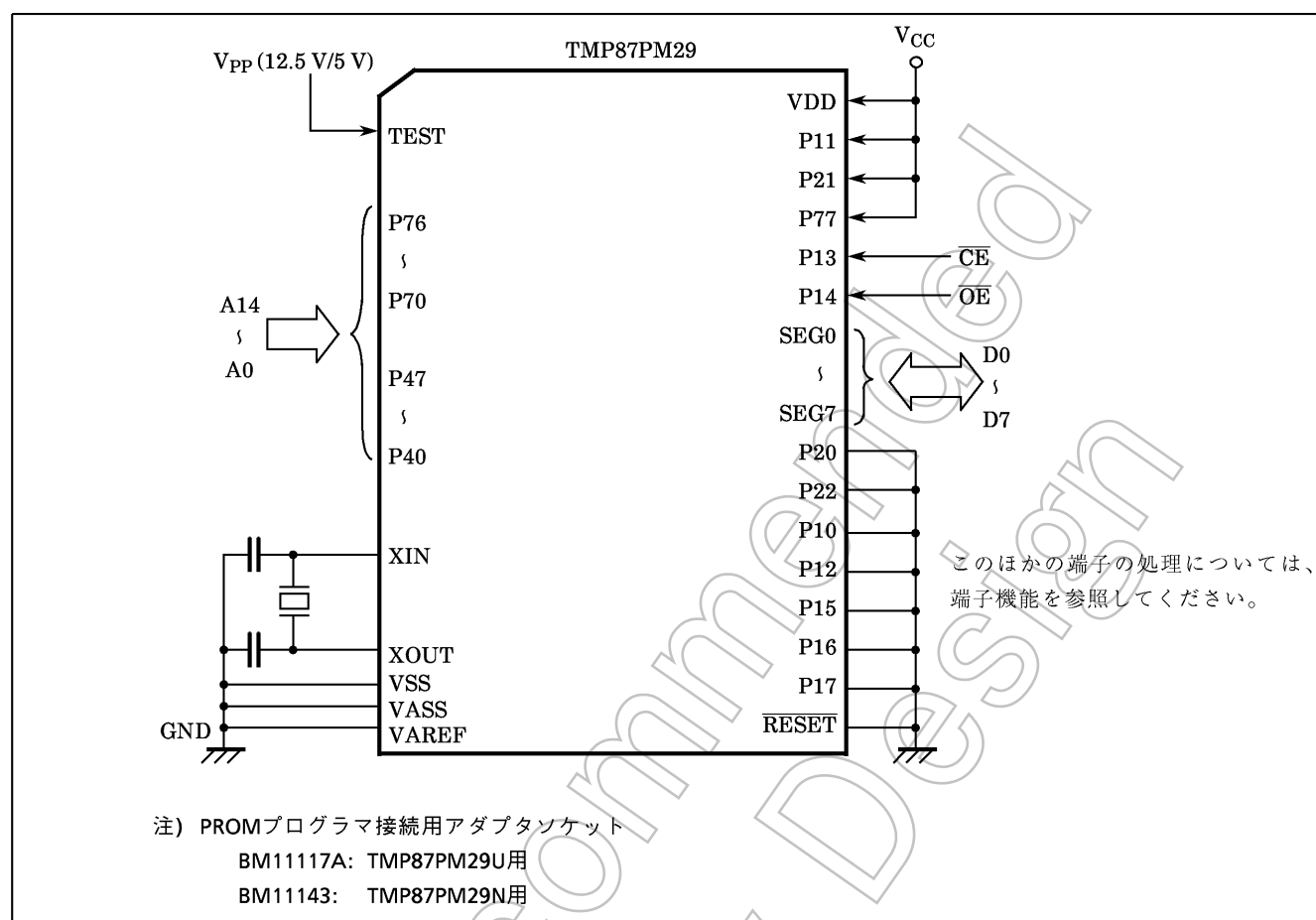


図1-3. PROMモードの設定

1.2.1 書き込みフローチャート (高速プログラムモード I)

$V_{CC}=6V$ の状態で、 $V_{PP}=12.5V$ のプログラム電圧を印加することにより、高速プログラムモードとなります。アドレスおよび入力データを確定した後、 $\overline{CE}$ 入力に $1ms$ のプログラム (単一) パルスを加えることにより、データが書き込まれます。データが書き込まれているかベリファイを行い、正しく書き込まれていない場合は、再び $1ms$ のプログラムパルスを印加し正しく書き込まれるまで (最大 25 回) この操作を繰り返します。さらに、書き込みに要したパルス幅 (書き込み回数 $\times 1ms$) の 3 倍のプログラムパルスを追加し、1 アドレス分の書き込みが終了します。以降、アドレス、入力データを変え同様に書き込みを行います。すべての書き込みが終了したら、 $V_{CC}=V_{PP}=5V$ に設定し、全アドレスのベリファイを行います。

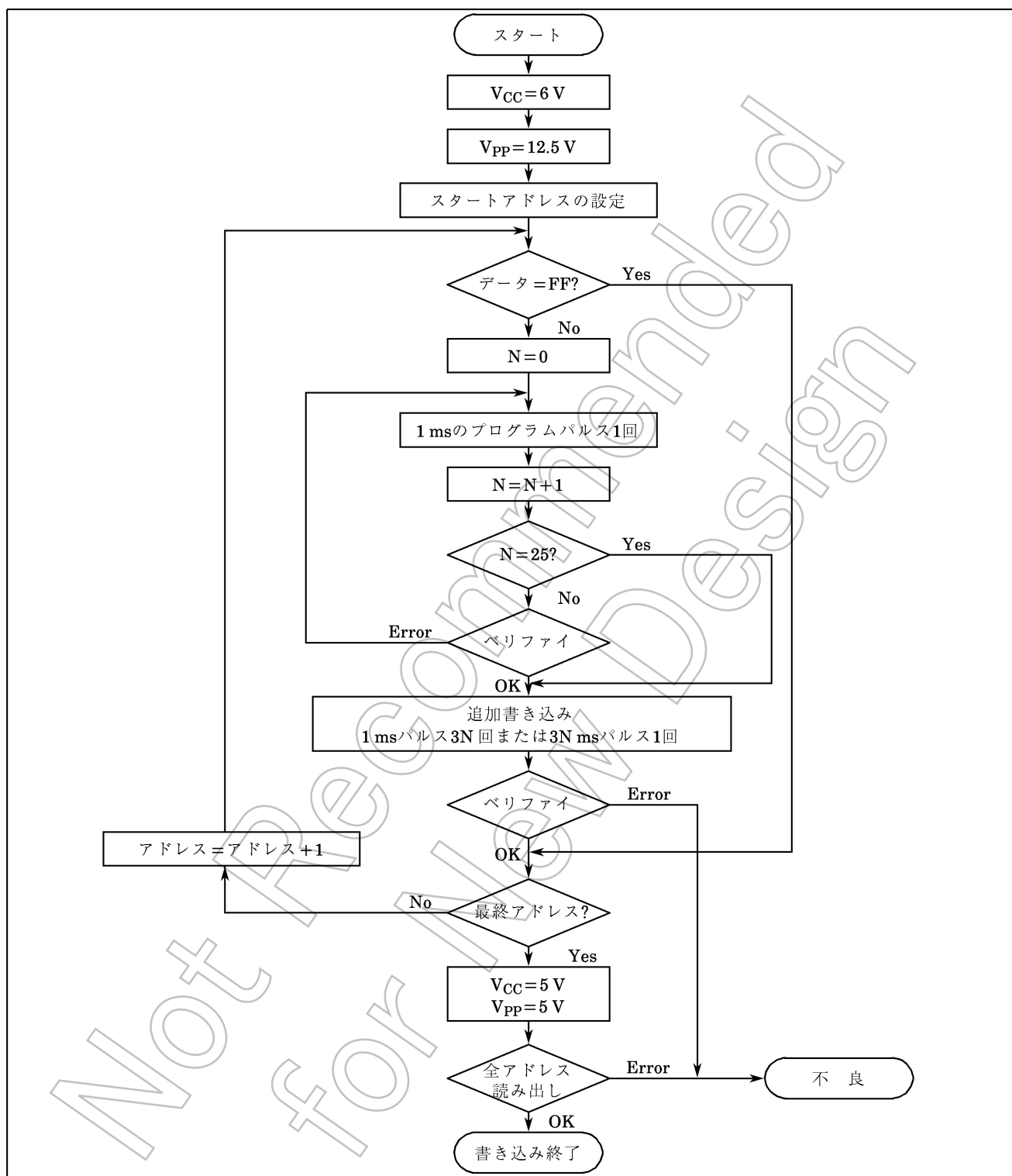


図1-4. 高速プログラムモード I 書き込みフローチャート

1.2.2 書き込みフローチャート (高速プログラムモード II)

$V_{CC}=6.25\text{ V}$ の状態で、 $V_{PP}=12.75\text{ V}$ のプログラム電圧を印加することにより、高速プログラムモード II となります。アドレスおよび入力データを確定した後、 $\overline{CE}$ 入力に 0.1 ms の単一プログラムパルスを加えることにより、データが書き込まれます。データが書き込まれているかベリファイを行い、正しく書き込まれていない場合は、再び 0.1 ms のプログラムパルス印加し正しく書き込まれるまで (最大25回) この操作を繰り返します。以降、アドレス、入力データを変え同様に書き込みを行います。すべての書き込みが終了したら、 $V_{CC}=V_{PP}=5\text{ V}$ に設定し、全アドレスのベリファイを行います。

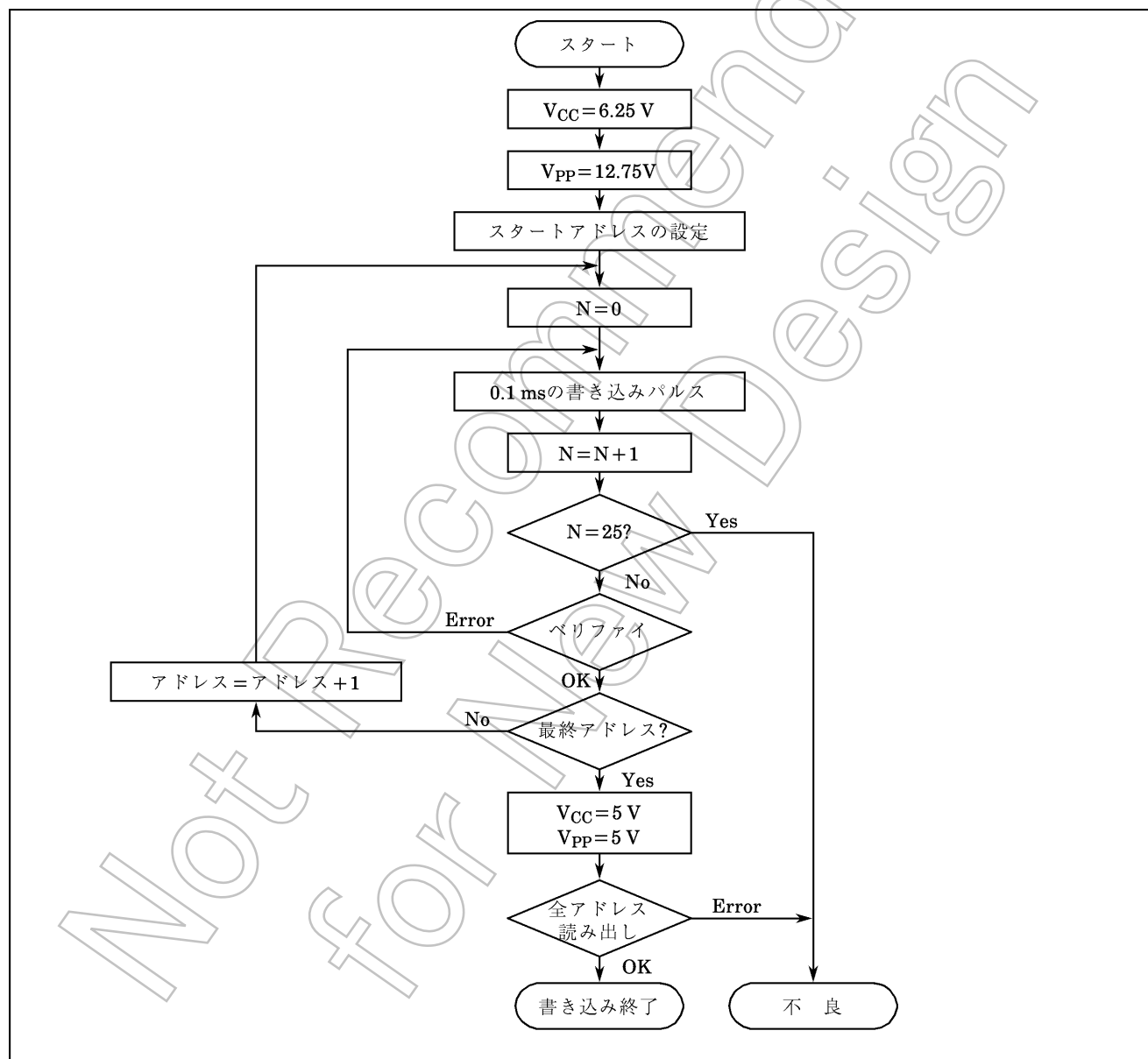


図1-5. 高速プログラムモード II 書き込みフローチャート

1.2.3 汎用PROMプログラマを用いた書き込み方法

(1) アダプタの準備

BM11117A: TMP87PM29U用

BM11143: TMP87PM29N用

(2) アダプタの設定

スイッチ (SW1) をN側に設定してください。

(3) PROMプログラマの設定

i) PROMタイプをTC57256ADに設定します。

書き込み電圧: 12.5 V (高速プログラムⅠモード)

12.75 V (高速プログラムⅡモード)

ii) データ転送(またはコピー)(注1)

TMP87PM29のEPROMはアドレス0000~7FFF_Hのエリアに存在します。従って、書き込みができるアドレスにデータを転送(コピー)などする必要があります。MCUモードとPROMモードのプログラムエリアの対応は、図1-1プログラム格納エリアを参照してください。

例: ブロック転送(コピー)モードで、下記を実行

ROM容量が16 KBの場合: C000 ~ FFFF_H → 4000 ~ 7FFF_H

iii) 書き込みアドレスを設定してください。(注1)

開始アドレス : 4000_H

終了アドレス : 7FFF_H

(4) 書き込み

PROMプログラマの操作手順に従って書き込み/バリファイを行ってください。

- | |
|--|
| 注1) 設定方法は、PROMプログラマの説明書を参照してください。また、アドレス0000~3FFF _H の領域のデータは必ずFF _H に設定してください。 |
| 注2) MCUをアダプタにセットする場合、またはアダプタをPROMプログラマにセットする場合は1ピンの位置を合わせてセットしてください。間違えて逆向きにセットするとMCU, アダプタおよびPROMプログラマにダメージを与えます。 |
| 注3) TMP87PM29はエレクトリックシグネチャーモード(以下シグネチャー)はサポートしていません。従って、PROMプログラマでシグネチャーを使用すると、アドレスの9番ピン(A9)に12V±0.5Vの電圧が印加されるためデバイスにダメージを与えます。シグネチャーを使わないでください。 |

電気的特性

(1) TMP87PM29

絶対最大定格

(V_{SS} = 0 V)

項目	記号	端子	規格	単位
電源電圧	V _{DD}		-0.3~6.5	V
プログラム電圧	V _{PP}	TEST/V _{PP} 端子	-0.3~13.0	V
入力電圧	V _{IN}		-0.3~V _{DD} +0.3	V
出力電圧	V _{OUT1}	P21, P22, RESET, トライステートポート, プッシュプルポート	-0.3~V _{DD} +0.3	V
	V _{OUT2}	P20, P3ポート, SEG兼用ポート	-0.3~5.5	
出力電流 (1端子当り)	I _{OUT1}	P1, P2, P4, P5, P6, P7ポート	3.2	mA
	I _{OUT2}	P3ポート	30	
出力電流 (全端子総計)	Σ I _{OUT1}	P1, P2, P4, P5, P6, P7ポート	120	mA
	Σ I _{OUT2}	P3ポート	60	
消費電力	PD	TMP87PM29N	600	mW
		TMP87PM29U	350	
はんだ付け温度 (時間)	T _{sld}		260 (10 s)	°C
保存温度	T _{stg}		-55~125	°C
動作温度	T _{opr}		-30~70	°C

注) 絶対最大定格とは、瞬時たりとも超えてはならない規格であり、どの1つの項目も超えることができない規格です。絶対最大定格を超えると、破壊や劣化の原因となり、破壊・燃焼による傷害を負うことがあります。従って、必ず絶対最大定格を超えないように、応用機器の設計を行ってください。

推奨動作条件

(V_{SS} = 0 V, T_{opr} = -30~70 °C)

項 目	記 号	端 子	条 件		Min	Max	単位
電 源 電 圧	V _{DD}		fc=8 MHz	NORMAL1,2 モード時	4.5	5.5	V
				IDLE1,2 モード時			
			fc=4.2 MHz	NORMAL1,2 モード時	2.7		
				IDLE1,2 モード時			
			fs=32.768 kHz	SLOW モード時			
				SLEEP モード時			
	STOP モード時	2.0					
高レベル 入力電圧	V _{IH1}	ヒステリシス入力を除く	V _{DD} ≧4.5 V		V _{DD} ×0.70	V _{DD}	V
	V _{IH2}	ヒステリシス入力			V _{DD} ×0.75		
	V _{IH3}		V _{DD} <4.5 V	V _{DD} ×0.90			
低レベル 入力電圧	V _{IL1}	ヒステリシス入力を除く	V _{DD} ≧4.5 V		0	V _{DD} ×0.30	V
	V _{IL2}	ヒステリシス入力				V _{DD} ×0.25	
	V _{IL3}		V _{DD} <4.5 V	V _{DD} ×0.10			
クロック周波数	fc	XIN, XOUT	V _{DD} =4.5~5.5 V		0.4	8.0	MHz
			V _{DD} =2.7~5.5 V			4.2	
	fs	XTIN, XTOUT			30.0	34.0	kHz

注1) 推奨動作条件とは、製品が一定の品質を保って正常に動作するために推奨する使用条件です。推奨動作条件 (電源電圧、動作温度範囲、AC/DC規定値) から外れる動作条件で使用了した場合、誤動作が生じる恐れがあります。従ってご使用の条件に対して、必ず推奨動作条件の範囲を超えないように、応用機器の設計を行ってください。

注2) クロック周波数 fc: 条件の電源電圧範囲は、NORMAL1,2モード時およびIDLE1,2モード時の値を示す。

DC 特 性

(V_{SS}=0 V, T_{opr}= -30~70 °C)

項 目	記 号	端 子	条 件		Min	Typ.	Max	単位
ヒステリシス電圧	V _{HS}	ヒステリシス入力			—	0.9	—	V
入 力 電 流	I _{IN1}	TEST	V _{DD} =5.5 V V _{IN} =5.5 V/0 V		—	—	±2	μA
	I _{IN2}	シンクオープンドレインポート, トライステートポート						
	I _{IN3}	RESET, STOP						
低レベル入力電流	I _{IL}	プッシュプルポート	V _{DD} =5.5 V, V _{IN} =0.4 V		—	—	—2	mA
入力抵抗	R _{IN}	RESET			100	220	450	kΩ
出力リーク電流	I _{LO}	シンクオープンドレインポート, トライステートポート	V _{DD} =5.5 V, V _{OUT} =5.5 V		—	—	2	μA
高レベル出力電圧	V _{OH1}	プッシュプルポート	V _{DD} =4.5 V, I _{OH} =—200 μA		2.4	—	—	V
	V _{OH2}	トライステートポート	V _{DD} =4.5 V, I _{OH} =—0.7 mA		4.1	—	—	
低レベル出力電圧	V _{OL}	XOUT, P3ポートを除く	V _{DD} =4.5 V, I _{OL} =1.6 mA		—	—	0.4	V
低レベル出力電流	I _{OL}	大電流 (P30, P31, P32 pin)	V _{DD} =4.5 V, V _{OL} =1.0 V		—	20	—	mA
NORMAL1, 2 モード時 電源電流	I _{DD}		V _{DD} =5.5 V, V _{IN} =5.3 V/0.2 V fc=8 MHz fs=32.768 kHz		—	10	16	mA
IDLE1, 2モード時 電源電流					—	4.5	6	mA
SLOWモード時 電源電流			V _{DD} =3.0 V, V _{IN} =2.8 V/0.2 V fs=32.768 kHz		—	30	60	μA
SLEEPモード時 電源電流			LCD未使用時		—	15	30	μA
STOPモード時 電源電流			V _{DD} =5.5 V V _{IN} =5.3 V/0.2 V		—	0.5	10	μA
セグメント出力低抵抗	ROs1	SEG端子	V _{DD} =5 V V _{DD} - V _{LC} = 3 V	RESL=0 (注11)	—	20	—	kΩ
コモン出力低抵抗	ROc1	COM端子		RESL=1		7		
				RESL=0		20		
セグメント出力高抵抗	ROs2	SEG端子		RESL=1		7		
				RESL=0		200		
コモン出力高抵抗	ROc2	COM端子		RESL=1		70		
				RESL=0		200		
セグメント/コモン 出力電圧	V _{O2/3} V _{O1/2} V _{O1/3}	SEG/COM端子				3.8		
				3.3		3.7		
				2.8		3.2		

- 注1) Typ.値は、条件に指定なき場合T_{opr}=25 °C, V_{DD}=5 V時の値を示す。
 注2) 入力電流 I_{IN1}, I_{IN3}: プルアップまたはプルダウン抵抗による電流を除く。
 注3) I_{DD}は、I_{REF}を含まず。
 注4) 出力抵抗 R_{OS}, R_{OC}: レベルスイッチング時のON抵抗を表す。
 注5) V_{O2/3}: 1/4または1/3デューティ駆動の場合における2/3レベルの出力電圧を表す。
 注6) V_{O1/2}: 1/2デューティまたはスタティック駆動の場合における1/2レベルの出力電圧を表す。
 注7) V_{O1/3}: 1/4または1/3デューティ駆動の場合における1/3レベルの出力電圧を表す。
 注8) 液晶表示器 (LCD) の使用にあたっては、出力抵抗R_{OS1/2}, R_{OC1/2}の値を十分に考慮する必要があります。
 注9) R_{OS1}, R_{OC1}: 出力低抵抗のON時間は、27/f_c, 1/(2·f_s) [s] です。
 注10) R_{OS2}, R_{OC2}: 出力高抵抗のON時間は、1/(n·f_p) です。(ただし1/nデューティ, f_p: フレーム周波数)
 注11) RSEL: LCDCRのビット6

AD 変換特性

(V_{SS}=0 V, V_{DD}=2.7~5.5 V, T_{opr}=−30~70 °C)

項 目	記 号	条 件	Min	Typ.	Max	単位
アナログ基準電源電圧	V _{AREF}	V _{AREF} −V _{ASS} ≥ 2.5 V	2.7	−	V _{DD}	V
	V _{ASS}		V _{SS}	−	1.5	
アナログ入力電圧範囲	V _{AIN}		V _{ASS}	−	V _{AREF}	V
アナログ基準電圧電源電流	I _{REF}	V _{AREF} =5.5 V, V _{ASS} =0.0 V	−	0.5	1.0	mA
非直線性誤差		V _{DD} =5.0 V, V _{SS} =0.0 V V _{AREF} =5.000 V	−	−	±1	LSB
ゼロ誤差		V _{ASS} =0.000 V または	−	−	±1	
フルスケール誤差		V _{DD} =2.7 V, V _{SS} =0.0 V V _{AREF} =2.700 V	−	−	±1	
総合誤差		V _{ASS} =0.000 V	−	−	±2	

注) 総合誤差は量子化誤差を除いたすべての誤差を総合した誤差をいいます。

AC 特性

(V_{SS}=0 V, V_{DD}=4.5~5.5 V, T_{opr}=−30~70 °C)

項 目	記 号	条 件	Min	Typ.	Max	単位
マシンサイクルタイム	t _{cy}	NORMAL1, 2モード時	0.5	—	4	μs
		IDLE1, 2モード時				
		SLOWモード時	117.6	—	133.3	
		SLEEPモード時				
高レベルクロックパルス幅	t _{WCH}	外部クロック動作 (XIN入力)	50	—	—	ns
低レベルクロックパルス幅	t _{WCL}	f _c =8 MHz時				
高レベルクロックパルス幅	t _{WSH}	外部クロック動作 (XTIN入力)	14.7	—	—	μs
低レベルクロックパルス幅	t _{WSL}	f _s =32.768 kHz時				

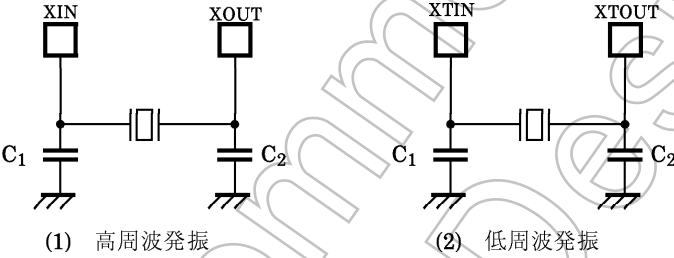
(V_{SS}=0 V, T_{opr}=−30~70 °C)

項 目	記 号	条 件	Min	Typ.	Max	単位	
タイマカウンタ1入力 (ECIN入力)	t _{TC1}	周波数測定モード	片エッジ カウント	—	—	8	MHz
		V _{DD} =4.5~5.5 V	両エッジ カウント	—	—	4	
		周波数測定モード	片エッジ カウント	—	—	4.2	
		V _{DD} =2.7~5.5 V	両エッジ カウント	—	—	3	

推奨発振条件

(V_{SS}=0 V, V_{DD}=4.5~5.5 V, Topr= -30~70 °C)

項目	発振子	発振周波数	推奨発振子	推奨定数	
				C ₁	C ₂
高周波発振	セラミック発振子	8 MHz	京セラ KBR8.0 M	30 pF	30 pF
		4 MHz	京セラ KBR4.0 MS		
	水晶発振子	8 MHz	村田製作所 CSA4.00 MG	20 pF	20 pF
		4 MHz	TOYOCOM 210B 8.0000		
低周波発振	水晶発振子	32.768 kHz	TOYOCOM 204B 4.0000	15 pF	15 pF



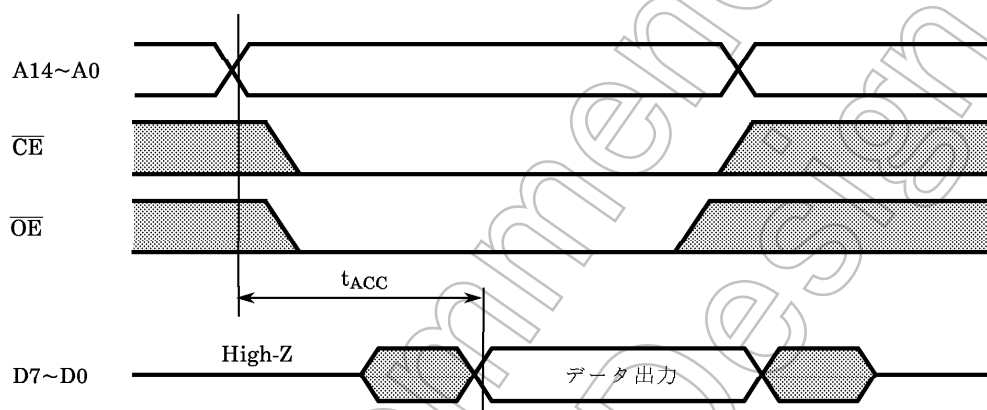
注1) 高電界のかかるところで使用する場合は、正常動作を保つためにパッケージを電氣的にシールドすることを推奨します。

注2) 村田製発振子は、型番・仕様の切り替えが随時行われております。
詳細につきましては、下記アドレスの同社ホームページをご参照ください。
http://www.murata.co.jp/search/index_j.html

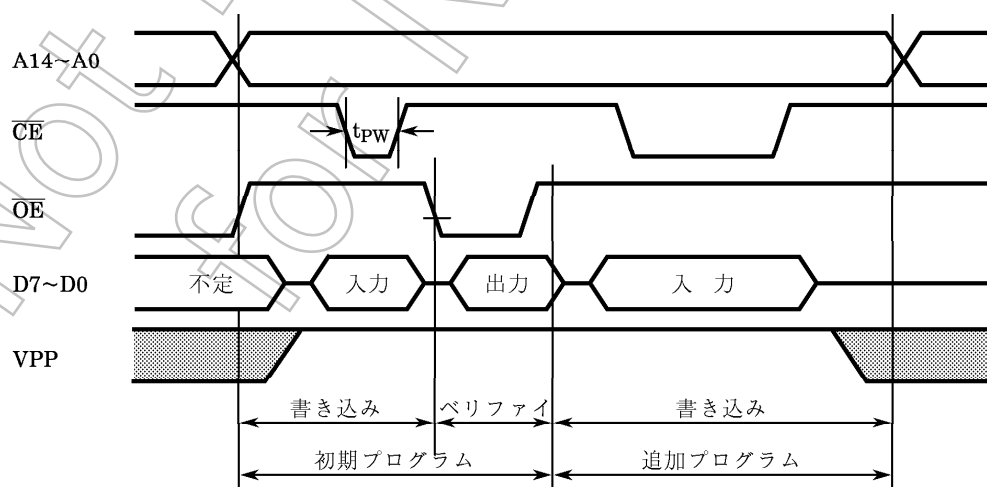
DC特性, AC特性 (PROMモード)

(V_{SS}=0V)(1) リードオペレーション時 (T_{opr} = -30~70°C)

項 目	記 号	条 件	Min	Typ.	Max	単 位
高レベル 入力電圧	V _{IH4}		V _{CC} ×0.7	—	V _{CC}	V
低レベル 入力電圧	V _{IL4}		0	—	V _{CC} ×0.12	V
電 源 電 圧	V _{CC}		4.75	5.00	5.25	V
プログラム電源電圧	V _{PP}		V _{CC} -0.6	V _{CC}	V _{CC} +0.6	V
アドレスアクセスタイム	t _{ACC}	V _{CC} =5.0±0.25V	—	1.5t _{cyc} +300	—	ns

注) t_{cyc} = 500ns(2) プログラムオペレーション (高速プログラムモード I) 時 (T_{opr} = 25±5°C)

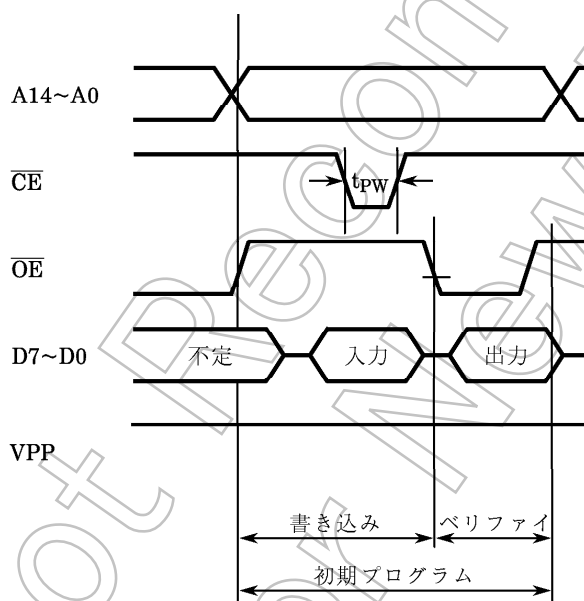
項 目	記 号	条 件	Min	Typ.	Max	単 位
高レベル 入力電圧	V _{IH4}		V _{CC} ×0.7	—	V _{CC}	V
低レベル 入力電圧	V _{IL4}		0	—	V _{CC} ×0.12	V
電 源 電 圧	V _{CC}		5.75	6.0	6.25	V
プログラム電源電圧	V _{PP}		12.0	12.5	13.0	V
初期プログラムパルス幅	t _{PW}	V _{CC} =6.0V, ±0.25V V _{PP} =12.5±0.5V	0.95	1.0	1.05	ms



- 注1) V_{PP} (12.5V) 電源は、 V_{CC} 電源と同時に、もしくは遅く投入し、しゃ断時は同時か、もしくは早くしゃ断してください。
- 注2) $V_{PP} = 12.5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$ の状態でのデバイスの抜き差しは、デバイスにダメージを与えますので、プログラム時の抜き差しはしないでください。
- 注3) 推奨アダプタと推奨モードを使用してください。
これ以外の条件で使用すると書けない恐れがあります。

(3) プログラム オペレーション (高速プログラムモード II) 時 ($T_{opr} = 25 \pm 5^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	条 件	Min	Typ.	Max	単 位
高レベル 入力電圧	V_{IH4}		$V_{CC} \times 0.7$	—	V_{CC}	V
低レベル 入力電圧	V_{IL4}		0	—	$V_{CC} \times 0.12$	V
電 源 電 圧	V_{CC}		6.00	6.25	6.50	V
プログラム電源電圧	V_{PP}		12.50	12.75	13.0	V
初期プログラムパルス幅	t_{PW}	$V_{CC} = 6.25\text{ V} \pm 0.25\text{ V}$, $V_{PP} = 12.75 \pm 0.25\text{ V}$	0.095	0.1	0.105	ms



- 注1) V_{PP} (12.75V) 電源は、 V_{CC} 電源と同時に、もしくは遅く投入し、しゃ断時は同時か、もしくは早くしゃ断してください。
- 注2) $V_{PP} = 12.75\text{ V} \pm 0.25\text{ V}$ の状態でのデバイスの抜き差しは、デバイスにダメージを与えますので、プログラム時の抜き差しはしないでください。
- 注3) 推奨アダプタと推奨モードを使用してください。
これ以外の条件で使用すると書けない恐れがあります。

Not Recommended
for New Design