

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

TMP87PS71AFG

Not Recommended
for New Design

株式会社 **東芝** セミコンダクター社

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
TMP87PS71AF	QFP80-P-1420-0.80B	TMP87PS71AFG	QFP80-P-1420-0.80B	—

*: 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にご使用ください。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

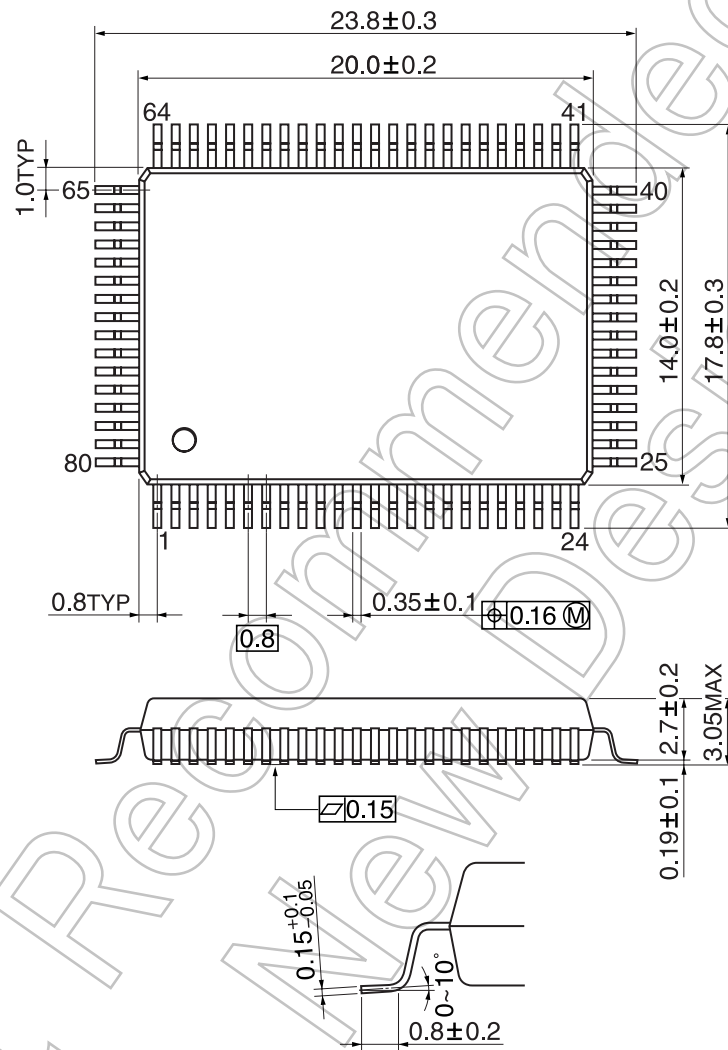
本製品の発行日は、付加ページ右下にも記入の「2008-03-06」です。

(別紙)

パッケージ外形寸法図

QFP80-P-1420-0.80B

單位: mm

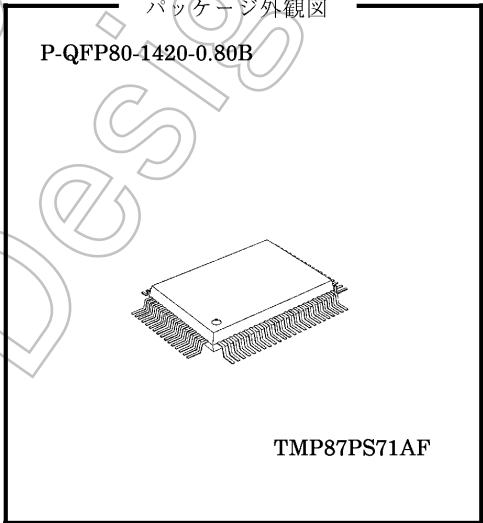


CMOS 8ビット マイクロコントローラ

TMP87PS71AF

TMP87PS71Aは、60Kバイトのワンタイム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品のTMP87CS71B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、TMP87CS71Bと同一の動作を行います。TMP87PS71Aは、アダプタソケット (BM11107)を用いることで、TC571000ADと同様に汎用PROMプログラムで書き込み/ペ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
TMP87PS71AF	60Kバイト	2.0Kバイト	P-QFP80-1420-0.80B	BM11107

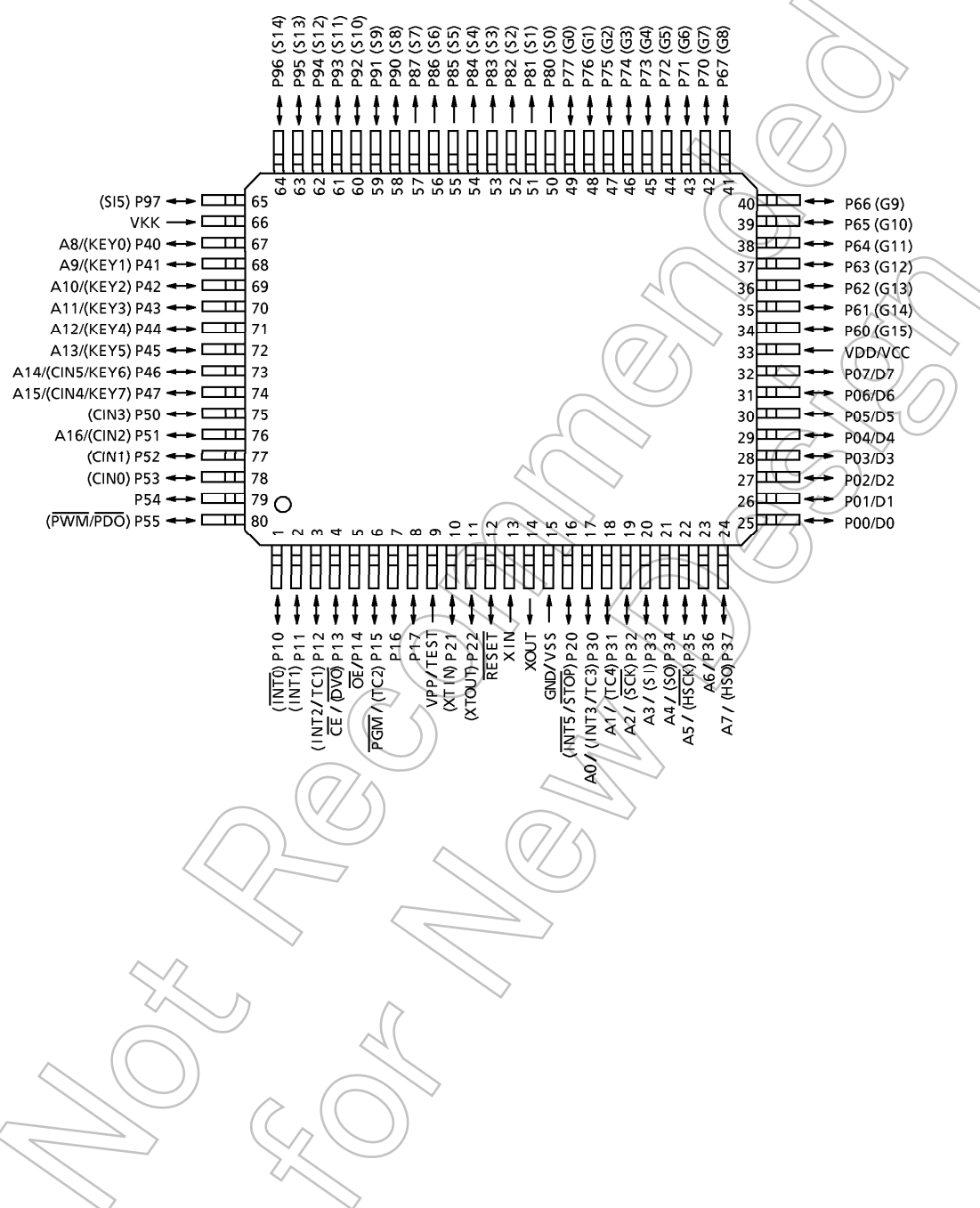


000629TBP1

- 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、必ずお読みください。
- 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」などをご確認ください。
- 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-QFP80-1420-0.80B



端子機能

TMP87PS71Aには、MCUモードとPROMモードとがあります。

(1) MCUモード

TMP87CS71Bとピン コンパチブルです (必ずTEST端子は “L” 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)
A16	入力	プログラムメモリ アドレス入力	P51
A15 ~ A8			P47 ~ P40
A7 ~ A0			P37 ~ P30
D7 ~ D0	入出力	プログラムメモリ データ入出力	P07 ~ P00
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
PGM	入力	プログラムコントロール入力	P15
VPP	電源	+12.75 V/5 V (プログラム電源)	TEST
VCC		+6.25V/5V	VDD
GND		0 V	VSS
P55 ~ P52	入出力	入力処理のため、抵抗でプルダウン。	
P11		PROMモード設定用端子。“H”レベルに固定。	
P21			
P50			
P12, P10		PROMモード設定用端子。“L”レベルに固定。	
P17, P16			
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		
P97 ~ P90	入出力	オープン	
P87 ~ P80	出力		
P77 ~ P70	入出力		
P67 ~ P60			
VKK	電源	0 V (GND)	

動作説明

TMP87PS71Aは、TMP87CS71B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TMP87CS71Bと同一です。なお、TMP87PS71A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

TMP87PS71A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、TMP87CS71B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

TMP87PS71Aは、60K バイト (MCUモード時、アドレス1100~FFFF_H番地。PROMモード時、アドレス11100~1FFFF_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。TMP87PS71AをTMP87CS71B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。

注) 汎用PROMプログラムの設定をアドレス11100~1FFFF_H番地のエリア以内のみアクセスするようにしてください。それ以外をアクセスした場合にはリード/ベリファイエラーが発生する場合があります。

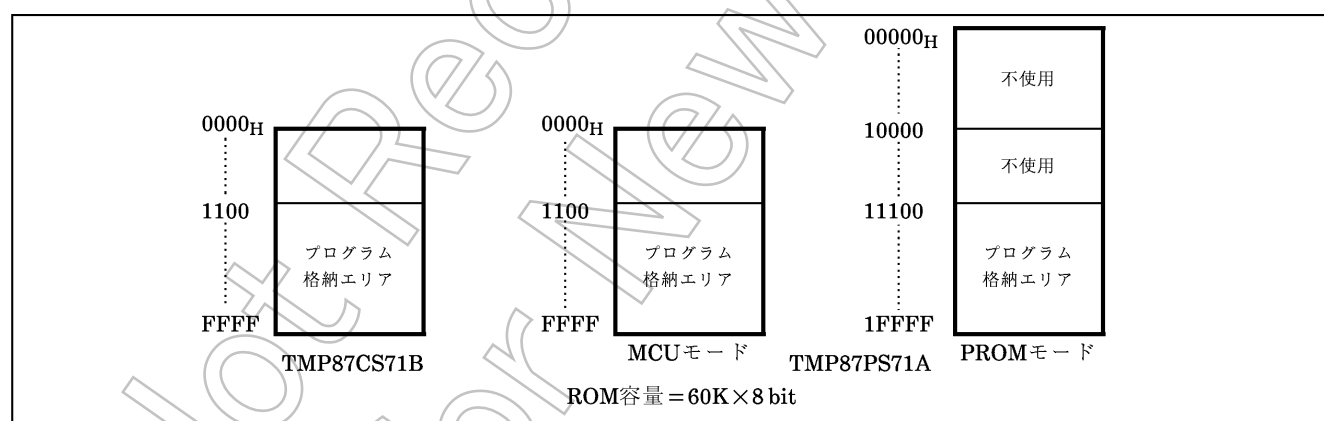


図1-1. プログラム格納エリア

1.1.2 データメモリ

TMP87PS71Aは、2.0K 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場合は、TMP87CS71Bと同じです。

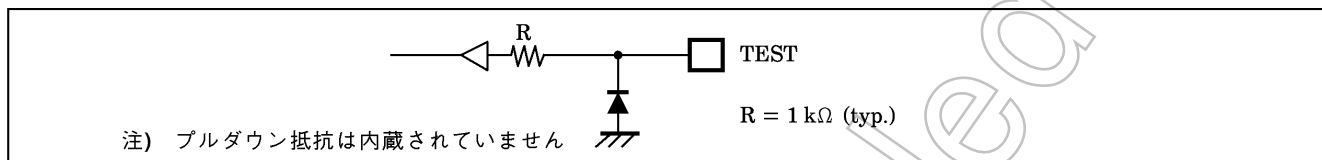


図1-2. TEST 端子

(2) 入出力ポート

TMP87PS71Aの入出力ポートの入出力回路は、TMP87CS71B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**P50**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**プログラムを用いて、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。

高速プログラムモードが使用できます。**TMP87PS71A**は、エレクトリックシグネチャー機能を持っていませんので、**PROM**プログラムのROMタイプを**TC571000AD**相当に必ず設定してください。

注) ご使用になる**PROM**プログラムによって設定が異なりますので、**PROM**プログラムの取扱説明書をご参照ください。

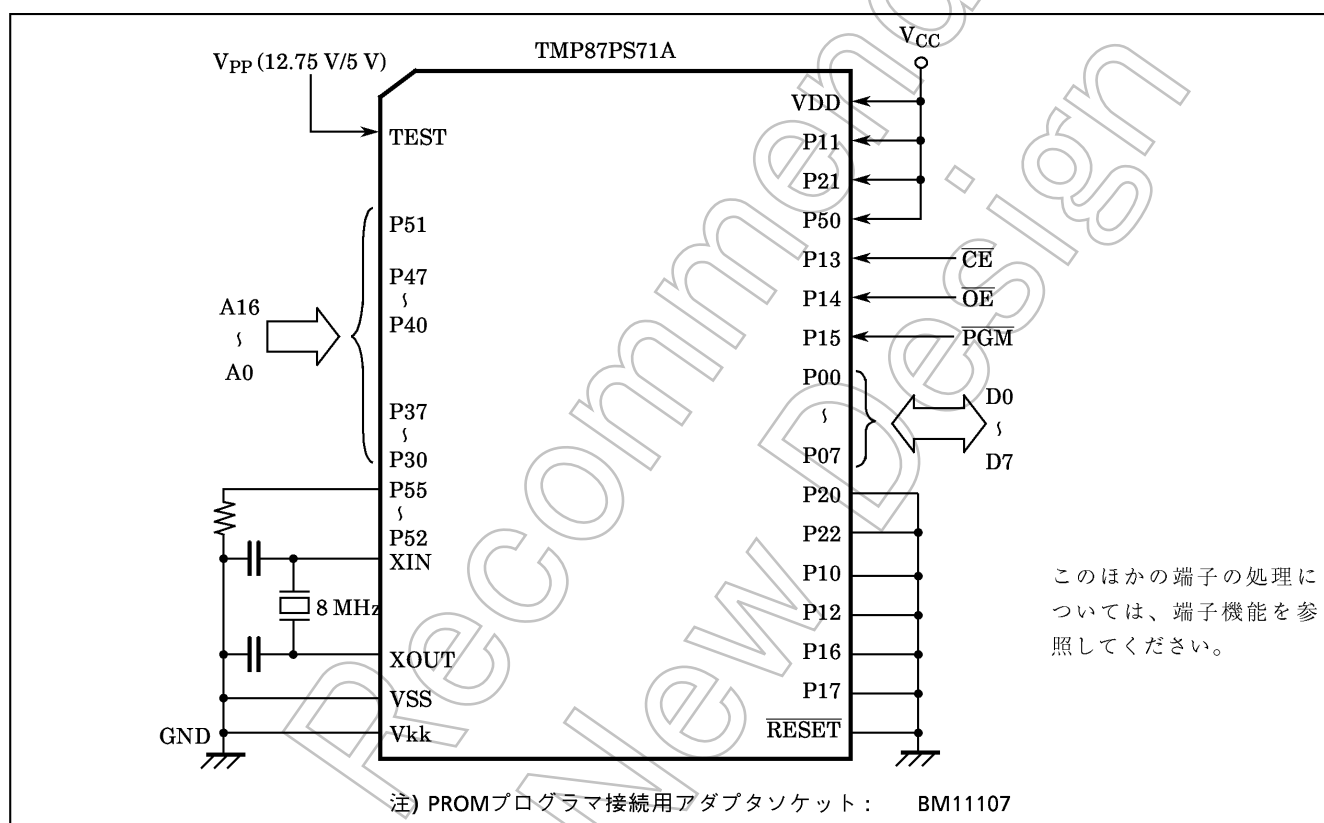


図1-3. PROMモードの設定

1.2.1 書き込みフローチャート (高速プログラムモード)

$V_{CC}=6.25\text{ V}$ 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となります。アドレスおよび入力データを確定した後、 $\overline{\text{PGM}}$ 入力に 0.1 ms 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 0.1 ms 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。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。

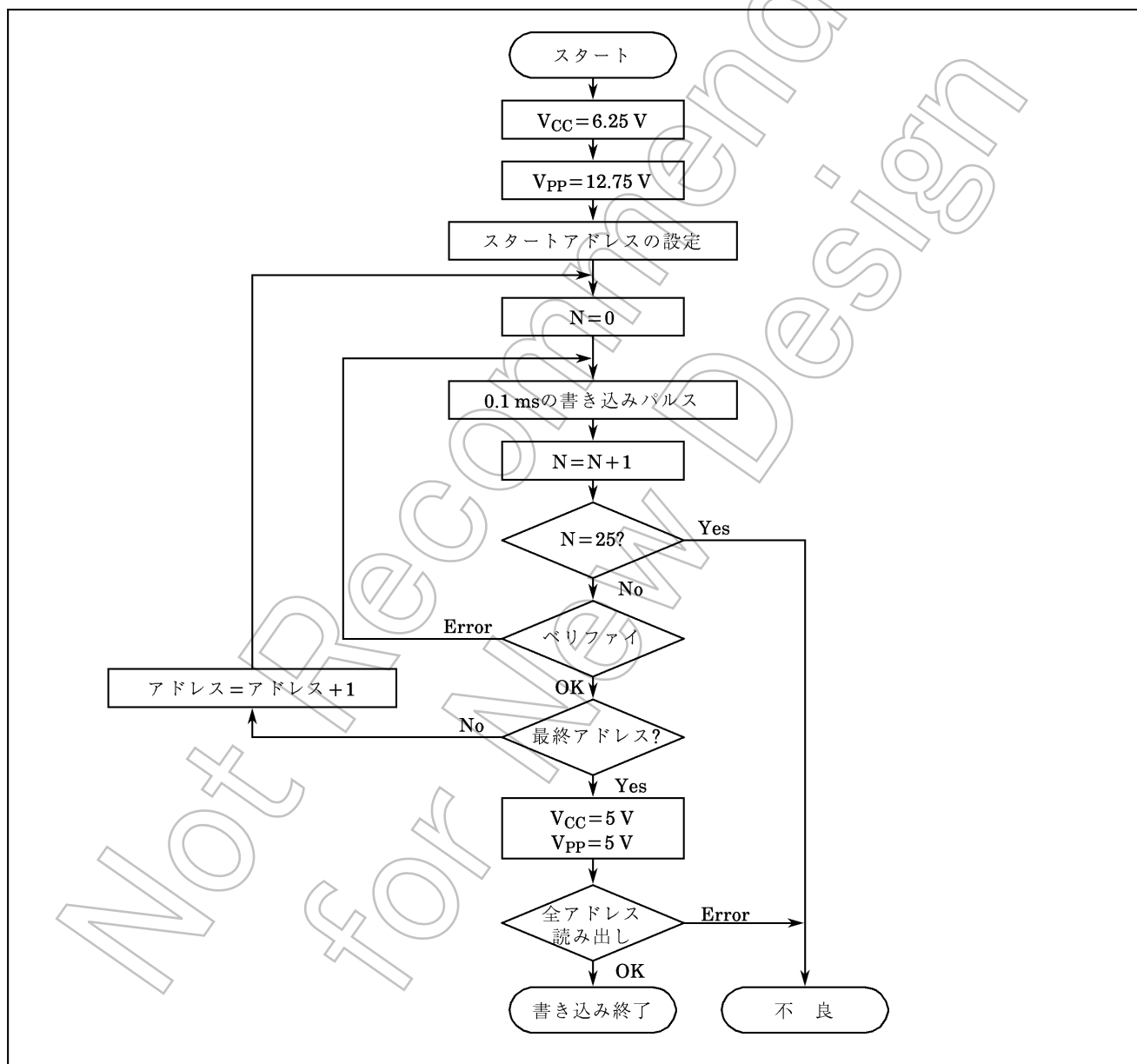


図1-4. 高速プログラムモード書き込みフローチャート

1.2.2 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

BM11107

(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。

スイッチ (SW2) をPS71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TC571000ADに設定します。

書き込み電圧 : 12.75 V (高速プログラムモード)

ii) データ転送(またはコピー)(注1)

TMP87PS71AのEPROMはアドレス11100~1FFFF_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60KBの場合 : 1100 ~ FFFF_H → 11100 ~ 1FFFF_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 : 11100_H終了アドレス : 1FFFF_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/ベ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、不使用エリアのデータは必ずFF _H に設定し、00000~110FFのエリアはアクセスしないよう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) TMP87PS71A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

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}	-0.3~13.0	V
入 力 電 圧	V _{IN}		-0.3~V _{DD} +0.3	V
出 力 電 圧	V _{OUT1}	P2, P3, P4, P5, XOUT	-0.3~V _{DD} +0.3	V
	V _{OUT2}	ソースオープンドレイン端子	V _{DD} -40~V _{DD} +0.3	
出 力 電 流 (1端子当り)	I _{OUT1}	P0, P1, P2, P3, P4, P5	3.2	mA
	I _{OUT2}	P8, P9ポート (セグメント出力)	-12	
	I _{OUT3}	P6, P7ポート (デジット出力)	-25	
出 力 電 流 (全端子総計)	Σ I _{OUT1}	P0, P1, P2, P3, P4, P5	120	mA
	Σ I _{OUT2}	P6, P7, P8, P9	-120	
消 費 電 力 [T _{opr} =70°C]	PD		350	mW
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、破裂・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}		f _c = 8 MHz	NORMAL1,2 モード時	4.5	5.5	V
				IDLE1,2 モード時			
			f _s = 32.768 kHz	SLOW モード時	2.7		
				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	f _c	XIN, XOUT	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	0.4	8.0	MHz	
	f _s	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}	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					
入力抵抗	R _{IN1}	入力抵抗付きP4ポート		30	70	150	kΩ
	R _{IN2}	RESET		100	220	450	
ブルダウン抵抗	R _K	ソースオープンドレイン	V _{DD} = 5.5 V, V _{KK} = -30 V	—	80	—	
出力リーク電流	I _{LO1}	シンクオープンドレイン	V _{DD} = 5.5 V, V _{OUT} = 5.5 V	—	—	2	μA
	I _{LO2}	ソースオープンドレイン	V _{DD} = 5.5 V, V _{OUT} = -30 V	—	—	-2	
	I _{LO3}	トライステートポート	V _{DD} = 5.5 V, V _{OUT} = 5.5 V/0 V	—	—	±2	
高レベル出力電圧	V _{OH2}	トライステートポート	V _{DD} = 4.5 V, I _{OH} = -0.7 mA	4.1	—	—	V
	V _{OH3}	P8, P9ポート	V _{DD} = 4.5 V, I _{OH} = -5 mA	2.4	—	—	
低レベル出力電圧	V _{OL}	XOUTを除く	V _{DD} = 4.5 V, I _{OL} = 1.6 mA	—	—	0.4	V
高レベル出力電流	I _{OH}	P6, P7ポート	V _{DD} = 4.5 V, V _{OH} = 2.4 V	—	-15	—	mA
NORMAL1, 2 モード時 電源電流	I _{DD}		V _{DD} = 5.5 V f _c = 8 MHz	—	12	20	mA
IDLE1, 2 モード時電源電流			f _s = 32.768 kHz V _{IN} = 5.3 V/0.2 V	—	6	10	
SLOWモード時 電源電流			V _{DD} = 3.0 V f _s = 32.768 kHz	—	30	60	μA
SLEEPモード時 電源電流			V _{IN} = 2.8 V/0.2 V	—	15	30	
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

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} : プルアップまたはブルダウン抵抗を内蔵している場合、抵抗による電流を除きます。

注3) AD変換動作中は、Typ. 1.2 mAの電源電流をさらに消費します。

AD変換特性		(V _{SS} = 0 V, V _{DD} = 4.5~5.5 V, T _{opr} = -30~70°C)					
項 目	記 号	端 子	条 件	Min	Typ.	Max	単位
アナログ入力電圧範囲	V _{CIN}	CIN5~CIN0		V _{SS}	—	V _{DD}	V
変換誤差			V _{DD} = 5.0 V	—	—	±1.5	LSB

AC 特 性

(V_{SS}=0 V, V_{DD}=2.7/4.5~5.5 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	tcy	NORMAL1, 2モード時	0.5	—	10	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	twCH	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	twCL	fc=8 MHz 時				
高レベルクロックパルス幅	tWSH	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	tWSL	fs=32.768 kHz 時				

推奨発振条件

(V_{SS}=0 V, V_{DD}=2.7/4.5~5.5 V, T_{opr}= -30~70°C)



- 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。詳細に付きましては、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

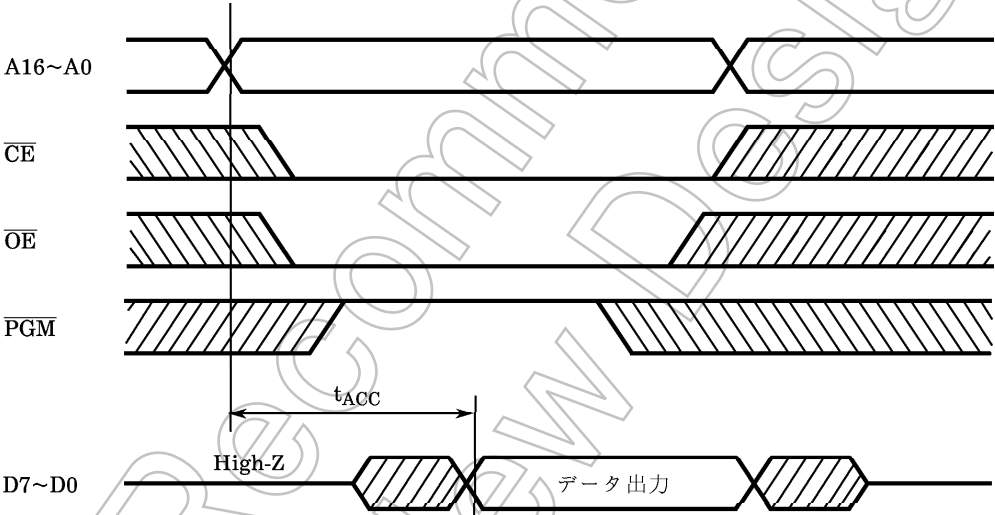
DC特性, AC特性 (PROMモード)

(V_{SS}=0 V, T_{opr}= -30~70°C)

(1) リードオペレーション時

項 目	記 号	条 件	Min	Typ.	Max	単 位
高レベル 入力電圧	V _{IH4}		2.2	—	V _{CC}	V
低レベル 入力電圧	V _{IL4}		0	—	0.8	V
電 源 電 圧	V _{CC}		4.75	5.0	5.25	V
プログラム電源電圧	V _{PP}					
アドレスアクセスタイム	t _{ACC}	V _{CC} =5.0±0.25 V	—	1.5 t _{cyc} +300	—	ns

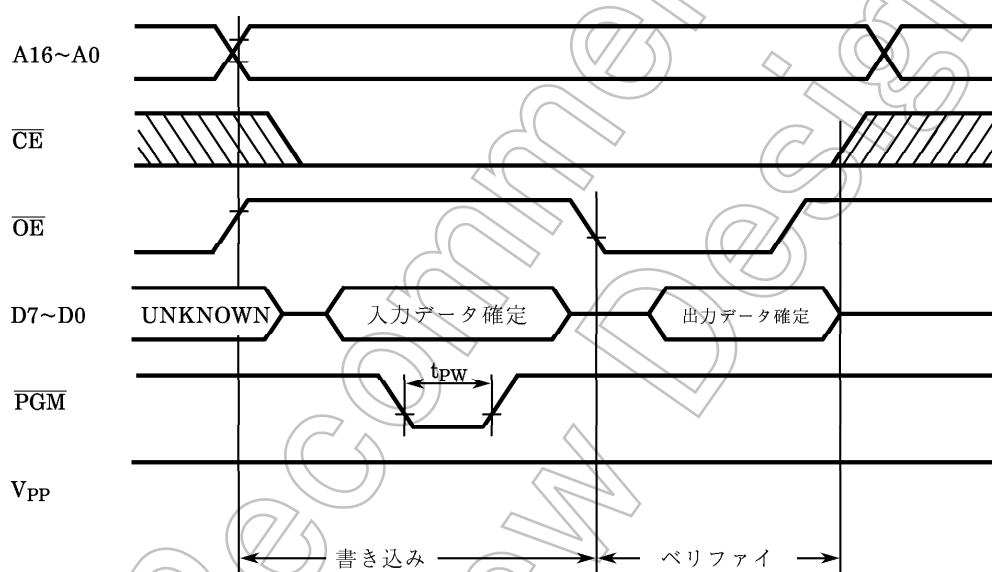
注) t_{cyc}=500 ns @ 8 MHz



注) t_{cyc}=500 ns @ 8 MHz

(2) プログラム オペレーション (高速プログラムモード) 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}		2.2	—	V_{CC}	V
低レベル 入力電圧	V_{IL4}		0	—	0.8	V
電 源 電 圧	V_{CC}		6.0	6.25	6.5	V
プログラム電源電圧	V_{PP}		12.5	12.75	13.0	V
初期プログラムパルス幅	t_{PW}	$V_{CC} = 6.25\text{ V}$ $V_{PP} = 12.75 \pm 0.25\text{ V}$	0.095	0.1	0.105	ms



- 注1) V_{PP} (12.75 V) 電源は、 V_{CC} 電源と同時に、もしくは遅く投入し、遮断時は同時か、もしくは早く遮断してください。
- 注2) $V_{PP} = 12.75\text{ V}$ 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) V_{PP} 端子の最大定格は 13 V ですので、プログラム時はオーバシュートも含め、13 V 以上の電圧が印加されないようにしてください。
- 注4) 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