

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

TMP87PH46NG

TMP87PH47UG

TMP87PH47LUG

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
TMP87PH46N	SDIP42-P-600-1.78	TMP87PH46NG	SDIP42-P-600-1.78	—
TMP87PH47U	QFP44-P-1010-0.80	TMP87PH47UG	LQFP44-P-1010-0.80A	—
TMP87PH47LU	QFP44-P-1010-0.80	TMP87PH47LUG	LQFP44-P-1010-0.80A	—

*: 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

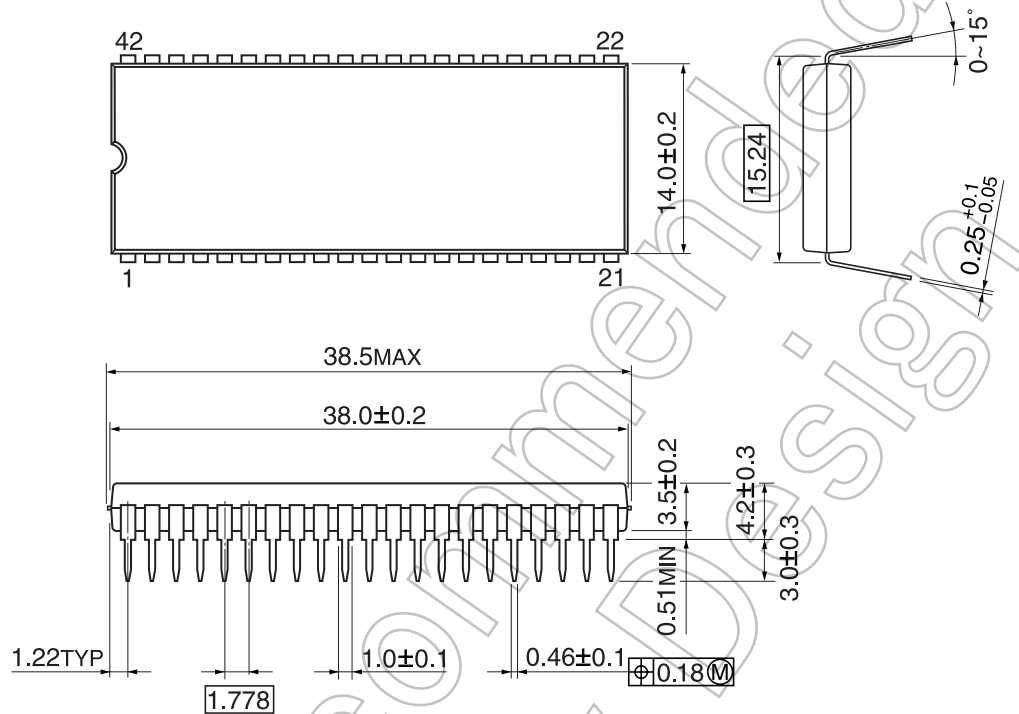
本製品の発行日は、付加ページ右下にも記入の「2008-03-06」です。

(別紙)

パッケージ外形寸法図

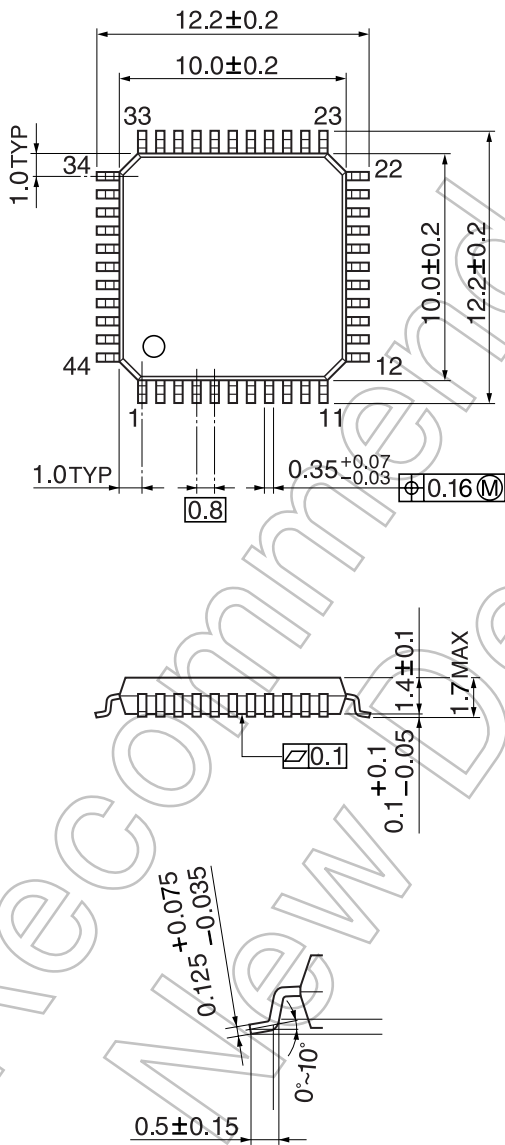
SDIP42-P-600-1.78

単位: mm



LQFP44-P-1010-0.80A

単位: mm



CMOS 8ビット マイクロコントローラ

TMP87PH46N, TMP87PH47U, TMP87PH47LU

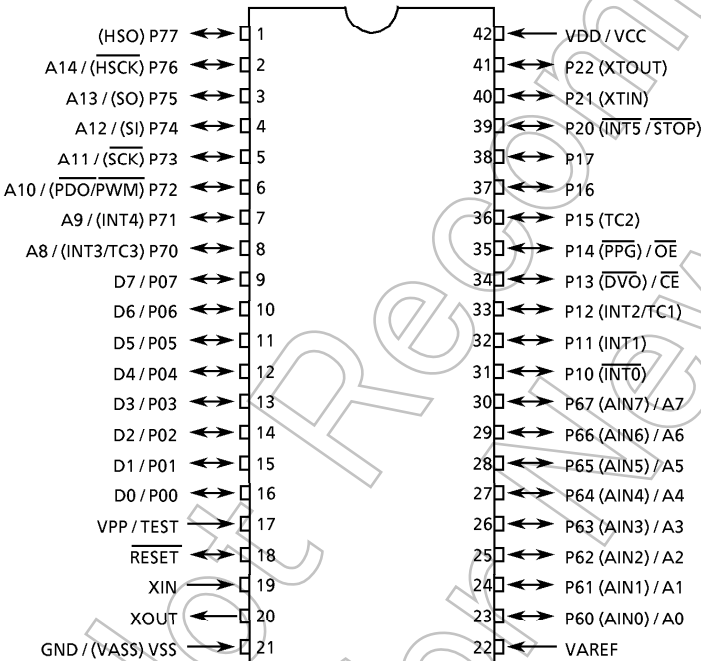
87PH46/47/47Lは128KビットのワンタイムPROMを内蔵した高速、高機能8ビットシングルチップマイクロコンピュータで、87PH46NはマスクROM品の87C446/846/H46と、87PH47/47LはマスクROM品の87C447/847/H47/847L/H47Lとピンコンパチブルです。内蔵のPROMにプログラムを書き込むことにより、87C446/846/H46/447/847/H47/847L/H47Lと同一の動作を行います。87PH46/47/47Lは、アダプタソケットを用いることで、TC57256ADと同様に汎用PROMプログラマで書き込み/ベリファイを行うことができます。

製品形名	OTP	RAM	パッケージ	アダプタソケット
TMP87PH46N	16Kバイト	512バイト	SDIP42-P-600-1.78	BM1193
TMP87PH47U			QFP44-P-1010-0.80	BM1194B
TMP87PH47LU				

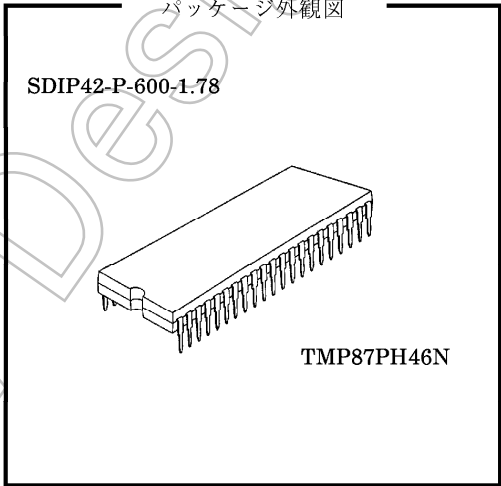
*: 開発中

ピン配置図 (上面図)

SDIP42-P-600-1.78



パッケージ外観図

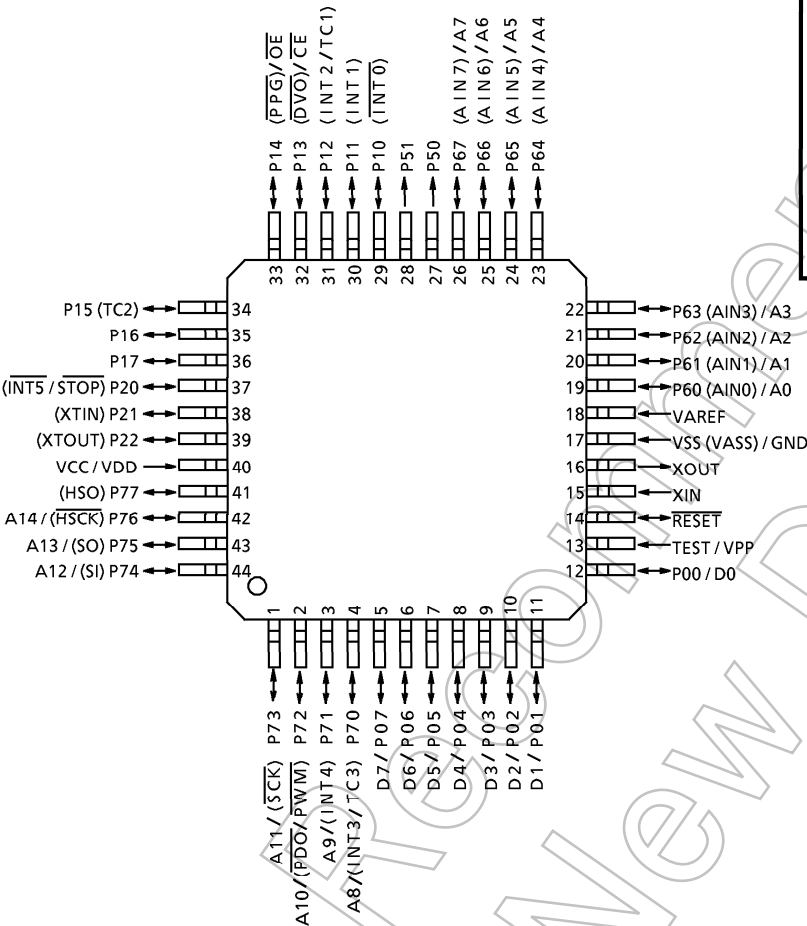


980901TBP1

- 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いますが、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頂く場合は、半導体製品の誤作動や故障により、他人の生命・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、装置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頂くとともに、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」などをご活用ください。
- 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。

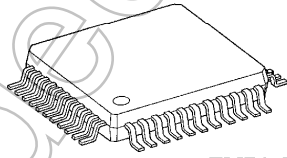
ピン配置図 (上面図)

QFP44-P-1010-0.80



パッケージ外観図

QFP44-P-1010-0.80



TMP87PH47U
TMP87PH47LU

端子機能

87PH46/47/47Lには、MCUモードとPROMモードとがあります。

(1) MCUモード

87PH46は87C446/846/H46と、87PH47/47Lは87C447/847/H47/847L/H47Lとピンコンパチブルです (かならず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)
A14 ~ A8	入力	プログラムメモリアドレス入力	P76 ~ P70
A7 ~ A0			P67 ~ P60
D7 ~ D0	入出力	プログラムメモリデータ入出力	P07 ~ P00
$\overline{CE}$	入力	チップイネーブル信号入力	P13
$\overline{OE}$		アウトプットイネーブル信号入力	P14
VPP	電源	+12.5 V / 5 V (プログラム電源)	TEST
VCC		+5 V	VDD
GND		0 V	VSS
* P51 ~ P50	入出力	入力処理のため、抵抗でプルアップ。	
P11		PROMモード設定用端子。高レベルに固定。	
P21			
P77			
P12 , P10		PROMモード設定用端子。低レベルに固定。	
P17 ~ P15			
P22 , P20			
RESET	入出力	発振子 (8 MHz) を取り付け自己発振させてください。	
XIN			
XOUT	出力		
VAREF	電源	0 V (GND)	
VASS			

*: 87PH47/47Lのみ

動作説明

87PH46は87C446/C846/CH46内蔵のマスクROMをワнтаイムPROMとしたもので、また、87PH47は87C447/847/H47、87PH4747Lは87C847L/H47L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87C446/846/H46/447/847/H47/847L/H47Lと同一です。また、87PH47Lは、87PH47の動作電圧範囲を1.8 V~4.0 Vとしたもので、そのほかの構成および機能は87PH47と同一です。なお、87PH46/47/47L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

87PH46/47/47L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、87C446/846/H46/447/847/H47/847L/H47L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

87PH46/47/47Lは16Kバイト (MCUモード時、アドレスC000~FFFF_H番地。PROMモード時、アドレス4000~7FFF_H番地) のワнтаイムPROMを内蔵しています。

87PH46を87C446/846/H46の、また87PH47/47Lを87C447/847/H47/847L/H47L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。

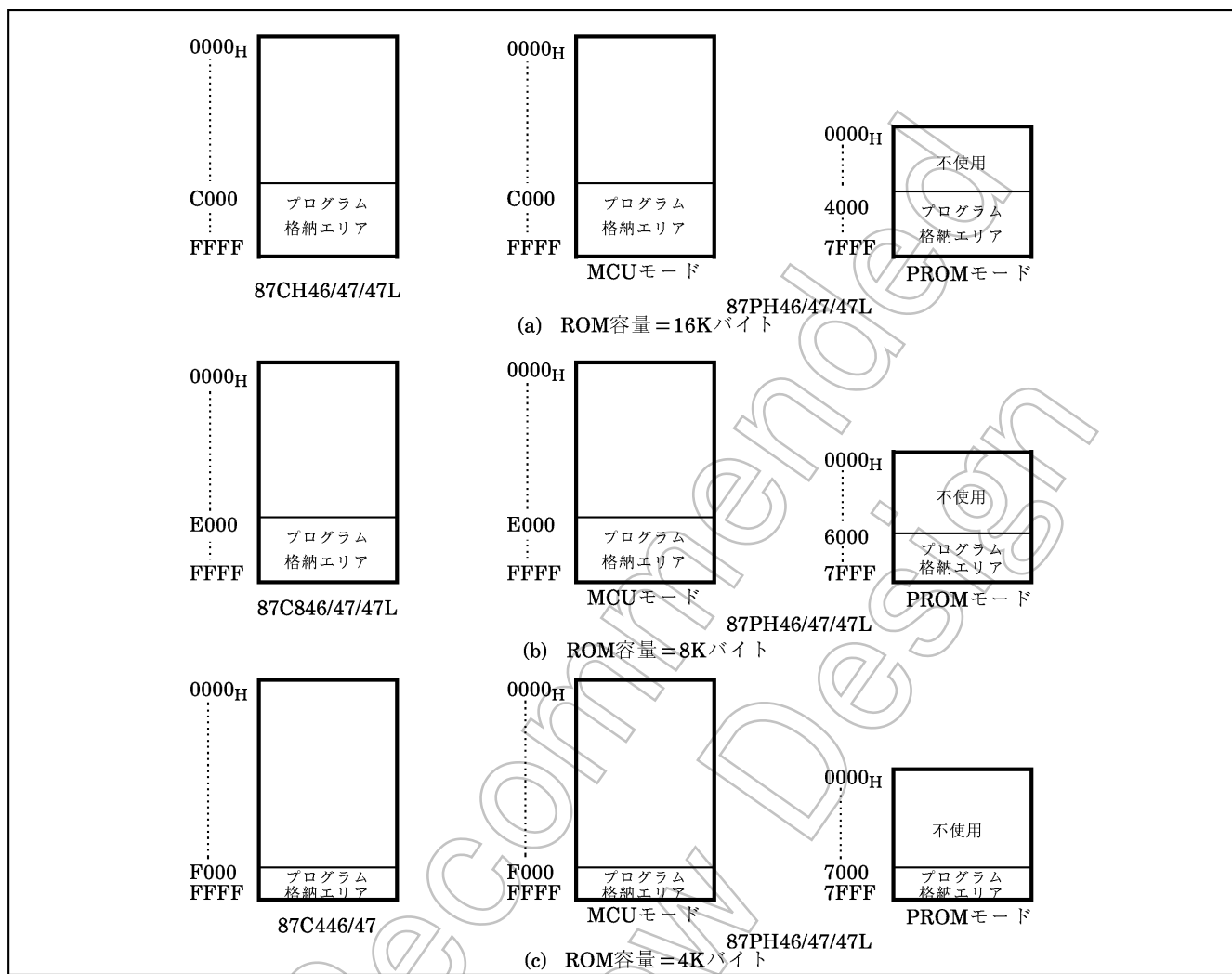


図1-1. プログラム格納エリア

注) 不使用エリアはデータをFF_Hとするか、汎用PROMプログラマの設定をプログラム格納エリアのみアクセスするように設定してください。

1.1.2 データメモリ

87PH46/47/47Lは512バイトのデータメモリ (スタティク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、87C446/846/H46/447/847/H47/847L/H47Lと同じです。

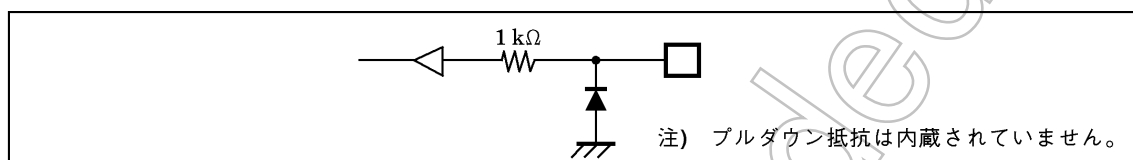


図1-2. TEST端子

(2) 入出力ポート

87PH46/47/47Lの入出力ポートの入出力回路は、87C446/846/H46/447/847/H47/847L/H47LのコードAと同じです。

1.2 PROMモード

$\overline{\text{RESET}}$ 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。(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。) 87PH46/47/47Lは、エレクトリックシグネチャー機能を持っていません。

アダプタソケットのスイッチは、“N”に設定してください。

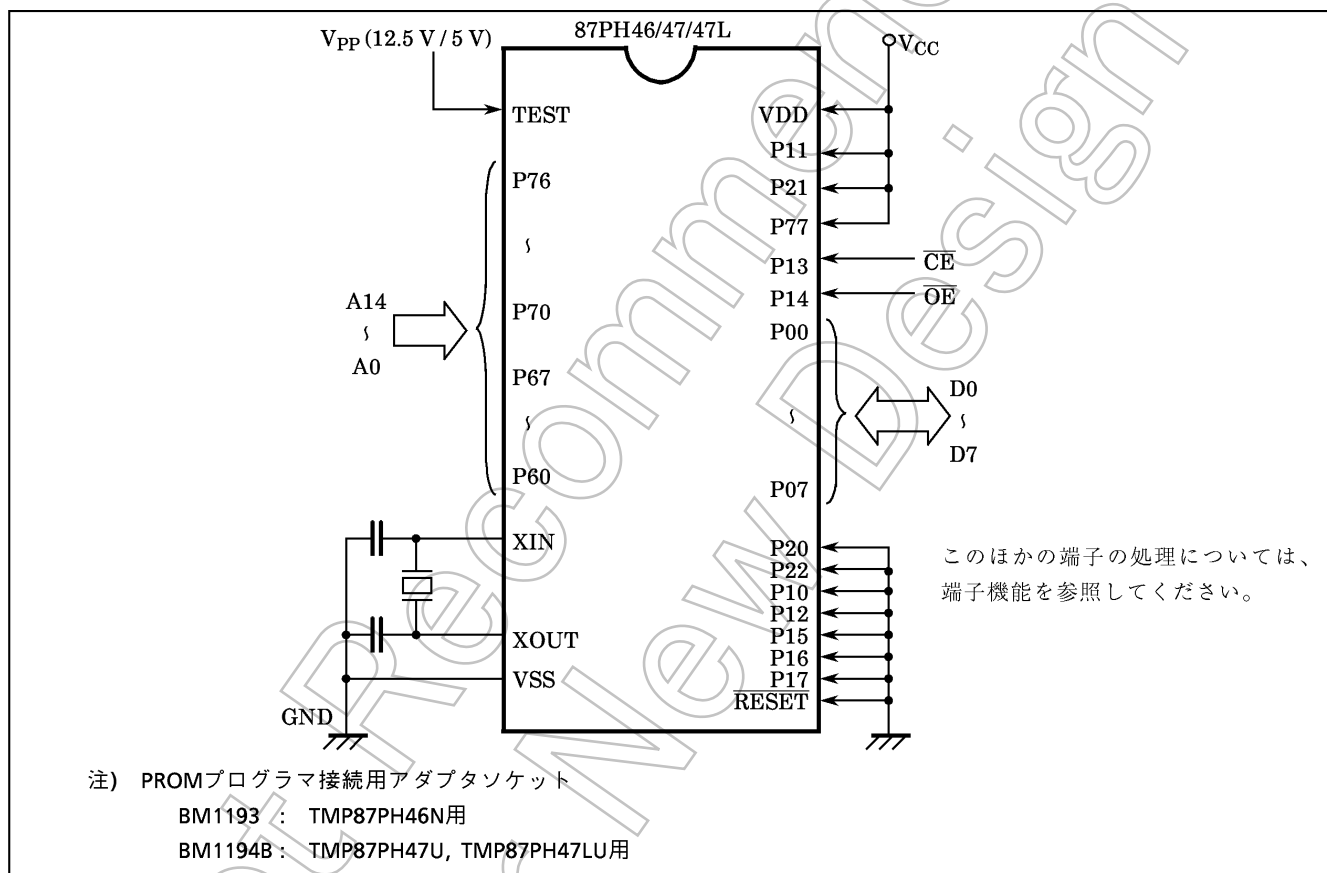


図1-3. PROMモードの設定

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)

$V_{CC}=6\text{ V}$ の状態、 $V_{PP}=12.5\text{ V}$ 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、 $\overline{\text{CE}}$ 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バリファイを行い、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 $\times 1\text{ ms}$)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、 $V_{CC}=V_{PP}=5\text{ V}$ に設定し、全アドレスのバリファイを行います。

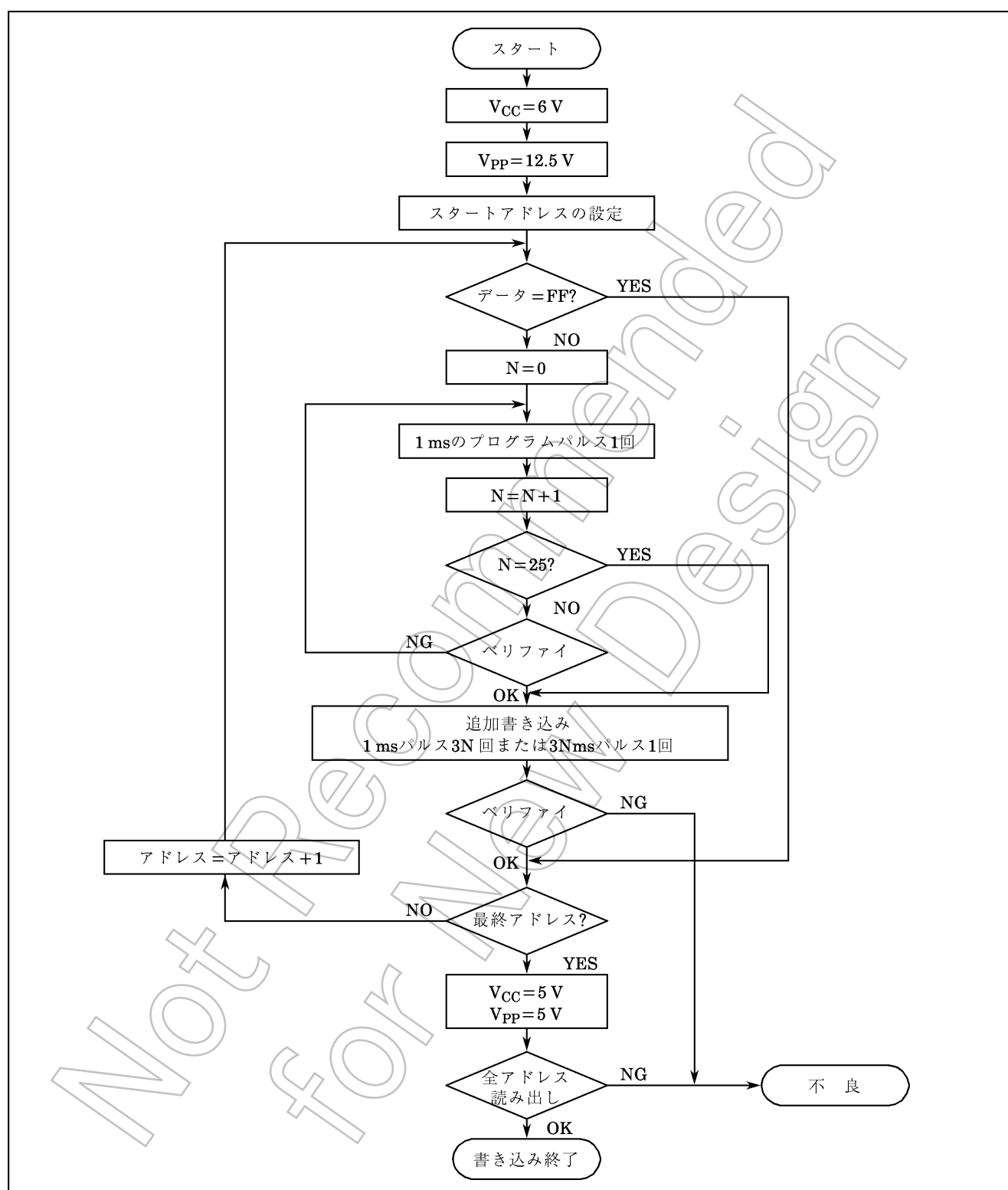


図1-4. 書き込みフローチャート

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。

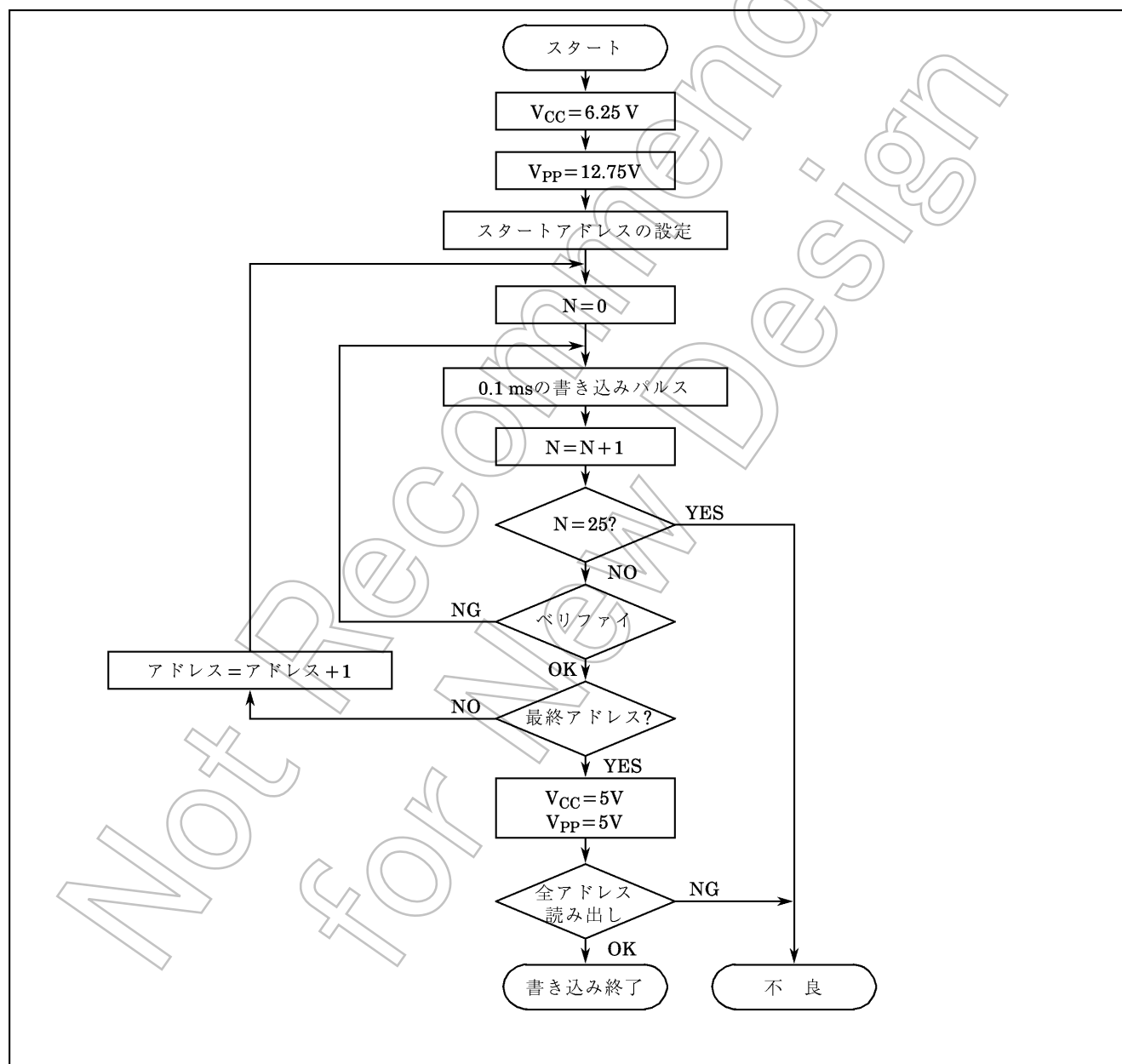


図1-5. 高速プログラムモードII 書き込みフローチャート

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

BM1193 : TMP87PH46N用
BM1194B : TMP87PH47U, 87PH47LU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)

TMP87PH46/47/47LのEPROMはアドレス4000~7FFF_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16KB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/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、アドレス0000~3FFF_Hの領域のデータはかならず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) TMP87PH46/47/47L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) 87PH46/47

絶対最大定格

(V_{SS}=0 V)

項 目	記 号	条 件	規 格	単位
電 源 電 圧	V _{DD}		-0.3~6.5	V
入 力 電 圧	V _{IN}		-0.3~V _{DD} +0.3	V
出 力 電 圧	V _{OUT}		-0.3~V _{DD} +0.3	V
出 力 電 流 (1端子当り)	I _{OUT1}	P1, P2, P5, P6, P7 ポート	3.2	mA
	I _{OUT2}	P0 ポート	30	
出 力 電 流 (全端子総計)	Σ I _{OUT1}	P1, P2, P5, P6, P7 ポート	100	mA
	Σ I _{OUT2}	P0 ポート	120	
消 費 電 力 [T _{opr} =70 °C]	PD	87PH46	600	mW
		87PH47/47L	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、かなら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		
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	
クロック周波数	fc	XIN, XOUT	V _{DD} =4.5~5.5 V		1.0	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情况、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、かなら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。

D.C. 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	V _{DD} =5.0 V	−	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 _{IN2}	RESET		100	220	450	kΩ
出力リーク電流	I _{LO1}	オープンドレインポート	V _{DD} =5.5 V, V _{OUT} =5.5 V	−	−	2	μA
	I _{LO2}	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
低レベル出力電圧	V _{OL}	XOUT, P0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 _{OL3}	P0ポート	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 f _c =8MHz f _s =32.768 kHz	−	8	14	mA
IDLE1, 2モード時 電源電流				−	4	6	mA
NORMAL1, 2 モード時 電源電流			V _{DD} =3.0 V V _{IN} =2.8 V/0.2 V f _c =4.19 MHz f _s =32.768 kHz	−	2.5	3.5	mA
SLOWモード時 電源電流				−	1.5	2.0	mA
SLOWモード時 電源電流			V _{DD} =3.0 V V _{IN} =2.8 V/0.2 V f _s =32.768 kHz	−	30	60	μA
SLEEPモード時 電源電流				−	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

- 注1) Typ.値は、条件に指定なき場合T_{opr}=25 °C, V_{DD}=4.0 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} : I_{REF}を含まず。

A/D 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}		2.7	−	V _{DD}	V
	V _{ASS}					
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 _{AREF} =5.000 V V _{ASS} (V _{SS})=0.000 V または	−	−	±1	LSB
ゼロ誤差		V _{DD} =2.7 V, V _{SS} =0 V V _{AREF} =2.700 V V _{ASS} (V _{SS})=0.000 V	−	−	±1	
フルスケール誤差			−	−	±1	
総合誤差			−	−	±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。

A.C. 特 性

(V_{SS}=0 V, V_{DD}=4.5~5.5 V, Topr=−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	—	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	twCH	外部クロック動作 (XIN入力) fc = 8 MHz 時	62.5	—	—	ns	
低レベルクロックパルス幅	twCL						
高レベルクロックパルス幅	tWSH	外部クロック動作 (XTIN入力) fs = 32.768 kHz 時	14.7	—	—	μs	
低レベルクロックパルス幅	tWSL						

推奨発振条件-1

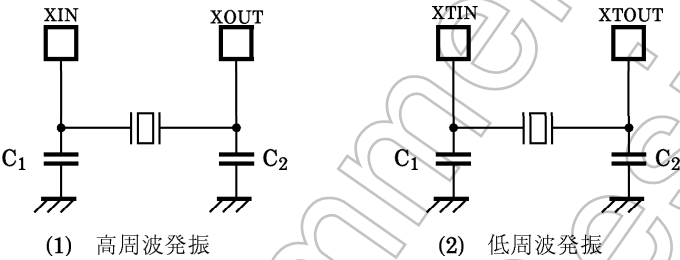
(V_{SS}=0 V, V_{DD}=4.5~5.5 V, Topr=−30~70 °C)

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 KBR8.0M	30 pF	30 pF
			標準/リードタイプ CSA8.00MTZ	30 pF	30 pF
			(MURATA) CST8.00MTW	30 pF (内蔵)	30 pF (内蔵)
			標準/面実装タイプ CSACS8.00MT	30 pF	30 pF
			(MURATA)		
			標準/スモールチップタイプ CSTCS8.00MT	30 pF (内蔵)	30 pF (内蔵)
			(MURATA)		
	水晶振動子	4 MHz	京セラ KBR4.0MS	30 pF	30 pF
		8 MHz	TOYOCOM 210B 8.0000	20 pF	20 pF
		4 MHz	TOYOCOM 204B 4.0000		
低周波発振	水晶振動子	32.768 kHz	日本電波工業 MX-38T	15 pF	15 pF

推奨発振条件-2

(VSS=0 V, VDD=2.7~5.5 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	4 MHz	標準/リードタイプ (MURATA) CSA4.00MG CST4.00MGW	30 pF 30 pF (内蔵)	30 pF 30 pF (内蔵)
			標準/面実装タイプ (MURATA) CSAC4.00MGC CSAC4.00MGCM CSTC4.00MG	30 pF 30 pF 30 pF (内蔵)	30 pF 30 pF 30 pF (内蔵)
			標準/スモールチップタイプ (MURATA) CSTCS4.00MG	10 pF (内蔵)	10 pF (内蔵)



注) ブラウン管など高電界のかかる場所で使用する場合は、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。

電気的特性

(2) 87PH47L

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 _{OUT}		−0.3~V _{DD} +0.3	V
出力電流 (1端子当り)	I _{OUT1}	P1, P2, P5, P6, P7 ポート	3.2	mA
	I _{OUT2}	P0 ポート	30	
出力電流 (全端子総計)	Σ I _{OUT1}	P1, P2, P5, P6, P7 ポート	100	mA
	Σ I _{OUT2}	P0 ポート	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、破壊・燃焼による傷害を負うことがあります。従って、かなら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} =0V, T _{opr} = −30~70 °C)				
項目	記号	端子	条件	Min.	Max.	単位
電源電圧	V _{DD}		fc = 4.2 MHz	1.8	4.0	V
			NORMAL1, 2 モード時			
			IDLE1, 2 モード時			
			fs = 32.768 kHz			
			SLOW モード時			
高レベル 入力電圧	V _{IH1}	ヒステリシス入力を除く	SLEEP モード時	V _{DD} ×0.90	V _{DD}	V
	V _{IH2}	ヒステリシス入力	STOP モード時			
	V _{IH3}					
低レベル 入力電圧	V _{IL1}	ヒステリシス入力を除く		0	V _{DD} ×0.10	V
	V _{IL2}	ヒステリシス入力				
	V _{IL3}					
クロック周波数	fc	XIN, XOUT		1.0	4.2	MHz
	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、かなら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。

D.C. 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	V _{DD} =4.0 V	—	0.9	—	V
入 力 電 流	I _{IN1}	TEST	V _{DD} =4.0 V V _{IN} =4.0 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 _{IN2}	RESET		100	220	450	kΩ
出力リーク電流	I _{LO1}	オープンドレインポート	V _{DD} =4.0 V, V _{OUT} =4.0 V	—	—	2	μA
	I _{LO2}	トライステートポート	V _{DD} =4.0 V, V _{OUT} =4.0 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} =4.0 V, I _{OH} =−0.5 mA	3.0	—	—	V
低レベル出力電圧	V _{OL}	XOUT, P0ポートを除く	V _{DD} =4.0 V, I _{OL} =1.3 mA	—	—	0.4	V
低レベル出力電流	I _{OL3}	P0ポート	V _{DD} =4.0 V, V _{OL} =1.0 V	—	20	—	mA
NORMAL1, 2 モード時 電源電流	I _{DD}		V _{DD} =4.0 V V _{IN} =3.8 V/0.2 V f _c =4.2 MHz f _s =32.768 kHz	—	3	6	mA
IDLE1, 2モード時 電源電流				—	2	4	mA
NORMAL1, 2 モード時 電源電流			V _{DD} =1.8 V V _{IN} =1.7 V/0.1 V f _c =4.19 MHz f _s =32.768 kHz	—	1.0	2.0	mA
IDLE1, 2モード時 電源電流				—	0.5	1.0	mA
SLOWモード時 電源電流			V _{DD} =3.0 V V _{IN} =2.8 V/0.2 V f _s =32.768 kHz	—	30	60	μA
SLEEPモード時 電源電流				—	15	30	μA
STOPモード時 電源電流			V _{DD} =4.0 V V _{IN} =3.8 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} : I_{REF}を含まず。

A/D 変 換 特 性 (I)

(V_{SS}=0 V, V_{DD}=1.8~4.0 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}		1.8	—	V _{DD}	V
	V _{ASS}		V _{SS}			
アナログ入力電圧範囲	V _{AIN}		V _{ASS}	—	V _{AREF}	V
非直線性誤差		1.8 V ≦ V _{AREF} < 2.7 V	—	—	±2	LSB
ゼロ誤差		V _{AREF} ≦ V _{DD} ≦ 4.0 V	—	—	±2	
フルスケール誤差		V _{ASS} (V _{SS}) = 0.000 V	—	—	±2	
総合誤差		ACK=1 (注2)	—	—	±4	

- 注1) 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。
 注2) ACKはADCCR(#000E_H)のBit 5を意味し、変換時間が736/f_c(175.6 μs/f_c=4.19 MHz時)の場合です。

A/D 変換特性 (II)

(V_{SS}=0 V, V_{DD}=2.7~4.0 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}		2.7	—	V _{DD}	V
	V _{ASS}		V _{SS}			
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} =4.0 V, V _{ASS} =0.0 V	—	0.5	1.0	mA
非直線性誤差		V _{DD} =4.0 V V _{AREF} =4.000 V	—	—	±1	LSB
ゼロ誤差		V _{ASS} (V _{SS})=0.000 V または	—	—	±1	
フルスケール誤差		V _{DD} =2.7 V V _{AREF} =2.700 V	—	—	±1	
総合誤差		V _{ASS} (V _{SS})=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

A.C. 特 性

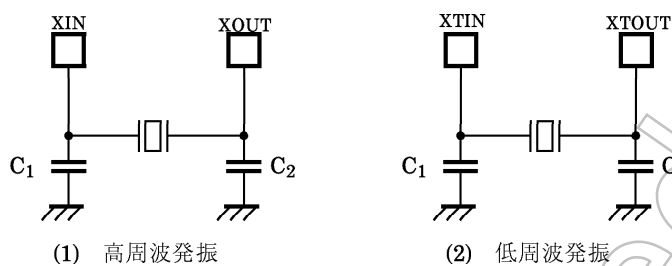
(V_{SS}=0 V, V_{DD}=1.8~4.0 V, T_{opr}=−30~70 °C)

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	0.95	—	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	twCH	外部クロック動作 (XIN入力)	110	—	—	ns	
低レベルクロックパルス幅	twCL	fc=4.2 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}=1.8~4.0 V, T_{opr}=−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	4 MHz	CSAC4.00MGC 村田製作所 CSA4.00MG	30pF	30pF
低周波発振	水晶振動子	32.768 kHz	日本電波工業 MX-38T	12pF	12pF



注) ブラウン管など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してください。

D.C.特性, A.C.特性 (PROMモード)

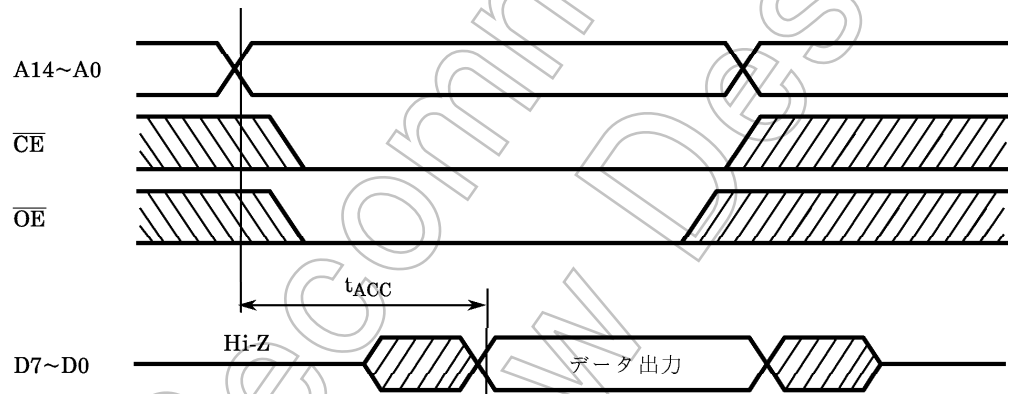
(V_{SS}=0 V)

* 87PH46/47/47L

(1) リードオペレーション時 (T_{opr}=−30~70 °C)

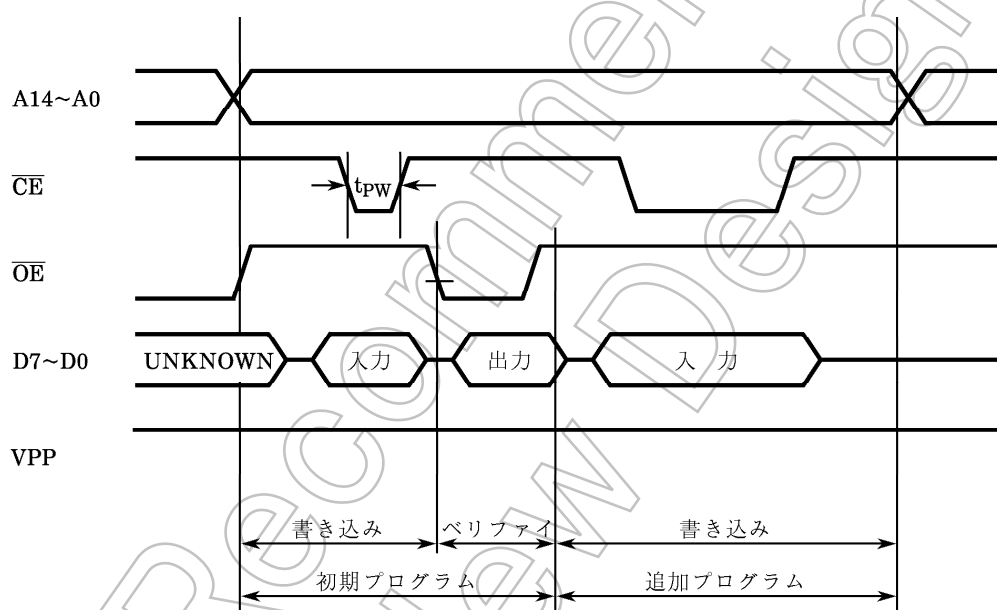
項 目	記 号	条 件	Min.	Typ.	Max.	単 位
高レベル 入力電圧	V _{IH4}		V _{CC} ×0.7	—	V _{CC}	V
低レベル 入力電圧	V _{IL4}		0	—	V _{CC} ×0.12	V
電 源 電 圧	V _{CC}		4.75	—	6.0	V
プログラム電源電圧	V _{PP}					
アドレスアクセスタイム	t _{ACC}	V _{CC} =5.0±0.25 V	—	1.5tcyc+300	—	ns

注) tcyc = 500 ns



(2) プログラム オペレーション (高速書き込みモード I) 時 ($T_{opr} = 25 \pm 5^\circ\text{C}$)

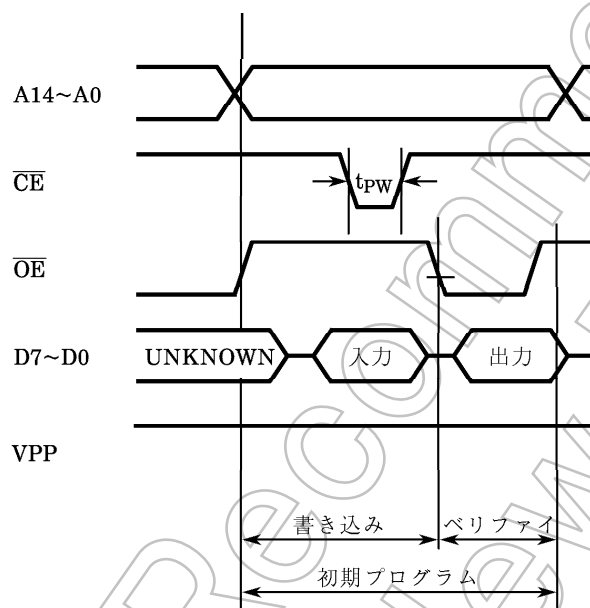
項 目	記 号	条 件	Min.	Typ.	Max.	単 位
高レベル 入力電圧	V_{IH4}		$V_{CC} \times 0.7$	—	V_{CC}	V
低レベル 入力電圧	V_{IL4}		0	—	$V_{CC} \times 0.12$	V
電 源 電 圧	V_{CC}		5.75	6.0	6.25	V
プログラム電源電圧	V_{PP}		12.0	12.5	13.0	V
初期プログラムパルス幅	t_{PW}	$V_{CC} = 6.0V \pm 0.25V$, $V_{PP} = 12.5 \pm 0.5V$	0.95	1.0	1.05	ms



- 注1) V_{PP} (12.5V) 電源は、 V_{CC} 電源と同時か、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) $V_{PP} = 12.5V \pm 0.5V$ 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を書けない恐れがあります。

(3) プログラム オペレーション (高速書き込みモード II) 時 (Topr = 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}		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} = 6.25V ± 0.25V, V _{PP} = 12.75 ± 0.25V	0.095	0.1	0.105	ms



- 注1) V_{PP} (12.75V) 電源は、V_{CC}電源と同時か、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} = 12.75V ± 0.25V 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。