

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】<http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

赤外線リモート・コントロール送信機用  
4ビット・シングルチップ・マイクロコントローラ

$\mu$  PD6P9は、ワン・タイムPROMをプログラム・メモリとして内蔵した、赤外線リモート・コントロール送信機用のマイクロコントローラです。

$\mu$  PD6P9は、ユーザによるプログラムの書き込みが可能のため、 $\mu$  PD67, 67A, 68, 68A, 69, 69Aのプログラムの評価および少量生産に最適です。

- ★  $\mu$  PD6P9には、 $\mu$  PD6P9M1, 6P9M3の2種類があり、それぞれ次のように対応しています。

	$\mu$ PD6P9M1	$\mu$ PD6P9M3
対応マスクROM製品名	$\mu$ PD67, 67A, 68, 68A, 69, 69A (通常命令実行版)	$\mu$ PD69A (高速命令実行版)
命令実行時間	16 $\mu$ s ( $f_x = 4$ MHz)	8 $\mu$ s ( $f_x = 4$ MHz)

なお、本資料をご覧の際には、次の資料もあわせてご覧ください。

$\mu$  PD67, 67A, 68, 68A, 69 データ・シート : U14935J

$\mu$  PD69A データ・シート : U16363J

## 特 徴

- ・プログラム・メモリ (ワン・タイムPROM) : 4074  $\times$  10ビット
- ・データ・メモリ (RAM) : 128  $\times$  4ビット
- ・赤外線リモコン用キャリア発生回路内蔵 : モジユロ・レジスタにより、ハイ/ロウ・レベル幅をそれぞれ250 ns ~ 64  $\mu$ s ( $f_x = 4$  MHz動作時) まで設定可能
- ・9ビット・プログラマブル・タイマ : 1チャンネル
- ★ 命令実行時間 : 16  $\mu$ s ( $f_x = 4$  MHz動作時) ( $\mu$  PD6P9M1)  
8  $\mu$ s ( $f_x = 4$  MHz動作時) ( $\mu$  PD6P9M3)
- ・スタック・レベル : 1レベル (スタック用RAMは、データ・メモリRFと兼用)
- ・入出力端子 (K<sub>I/O</sub>) : 8本
- ・入力端子 (K<sub>I</sub>) : 4本
- ・センス入力端子 (S<sub>0</sub>, S<sub>2</sub>) : 2本
- ・S<sub>1</sub>/LED端子 (入出力) : 1本 (出力モード時は、リモコン送信表示用端子)
- ・電源電圧 : V<sub>DD</sub> = 2.2 ~ 3.6 V
- ・動作周囲温度 : T<sub>A</sub> = -40 ~ +85
- ・発振周波数 :  $f_x = 3.5 \sim 4.5$  MHz
- ・POC回路, RAM保持検出回路内蔵
- ★ 発振器用コンデンサ : なし

## 用 途

赤外線リモート・コントロール送信機 (AV, 家電機器用)

本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

★ オーダ情報

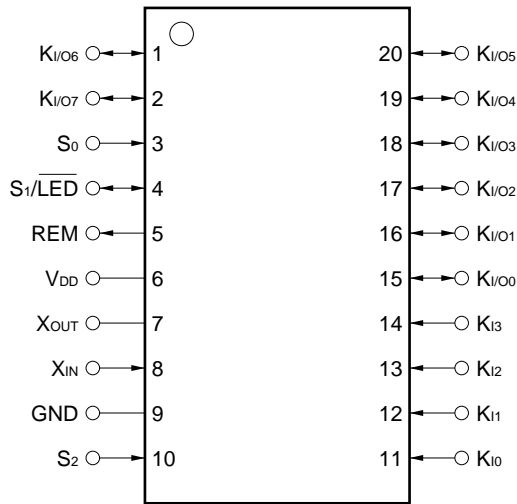
オーダ名称	パッケージ
μ PD6P9M1MC-5A4	20ピン・プラスチックSSOP ( 7.62 mm ( 300 ) )
μ PD6P9M3MC-5A4	"
μ PD6P9M1MC-5A4-A	"
μ PD6P9M3MC-5A4-A	"

備考 オーダ名称末尾「-A」の製品は、鉛フリー製品です。

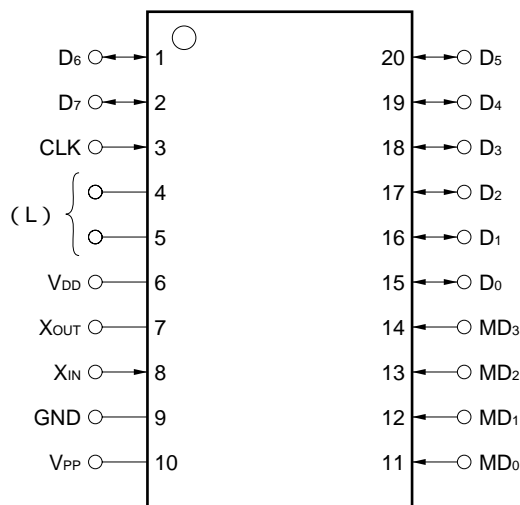
端子接続図 (Top View)

20ピン・プラスチックSSOP ( 7.62 mm ( 300 ) )

( 1 ) 通常動作モード



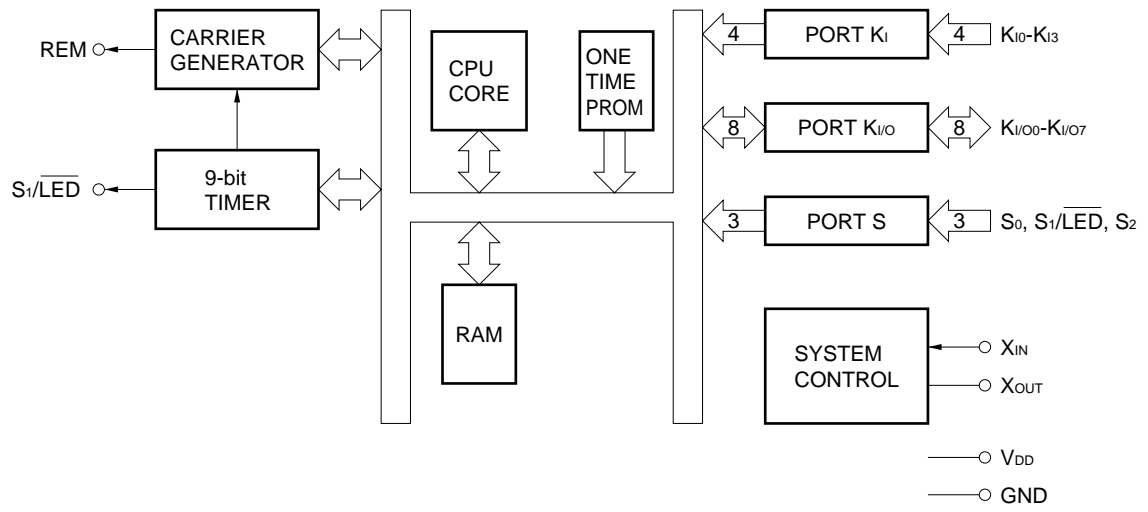
( 2 ) PROMプログラミング・モード



注意 ( ) 内はPROMプログラミング・モードでは使用しない端子の処理です。

L : 個別にプルダウン抵抗を介してGNDに接続してください。

ブロック図



機能一覧

★	項 目	μ PD6P9	
		μ PD6P9M1	μ PD6P9M3
	ROM容量	4074 × 10ビット ワン・タイムPROM	
	RAM容量	128 × 4ビット	
	スタック	1 レベル (RAMのRFと兼用)	
	入出力端子	キー入力 (K <sub>I</sub> ) : 4 本 キー入出力 (K <sub>I/O</sub> ) : 8 本 キー拡張入力 (S <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> ) : 3 本 リモコン送信表示出力 (LED) : 1 本 (S <sub>1</sub> 端子と兼用)	
	対応キー数	32キー 56キー (キー拡張入力による拡張時)	
	クロック周波数	セラミック発振 f <sub>x</sub> = 3.5 ~ 4.5 MHz	
★	命令実行時間	16 μs (f <sub>x</sub> = 4 MHz時)	8 μs (f <sub>x</sub> = 4 MHz時)
	キャリア周波数	モジュロ・レジスタにより, ハイ/ロウ・レベル幅をそれぞれ250 ns ~ 64 μs (f <sub>x</sub> = 4 MHz時) まで設定可能	
	タイマ	9ビット・プログラマブル・タイマ: 1チャンネル, タイマ・クロック: f <sub>x</sub> /64	
	POC回路	内蔵	
	RAM保持検出回路	内蔵	
★	発振器用コンデンサ	なし	
	電源電圧	V <sub>DD</sub> = 2.2 ~ 3.6 V	
	動作周囲温度	T <sub>A</sub> = -40 ~ +85	
	パッケージ	20ピン・プラスチックSSOP (7.62 mm (300))	

## 目 次

1 . 端子機能 ...	7
1.1 通常動作モード ...	7
1.2 PROMプログラミング・モード ...	8
1.3 端子の入出力回路 ...	9
1.4 未使用端子の処理 ...	10
1.5 リセット時のKi端子の使用上の注意 ...	10
★ 2 . $\mu$ PD67, 67A, 68, 68A, 69, 69Aと $\mu$ PD6P9との違い ...	11
★ 3 . 内部CPU機能 ...	12
3.1 プログラム・カウンタ (PC) ...	12
3.2 スタック・ポインタ (SP) ...	12
3.3 アドレス・スタック・レジスタ (ASR (RF)) ...	12
3.4 プログラム・メモリ (ワン・タイムPROM) ...	13
3.5 データ・メモリ (RAM) ...	14
3.6 データ・ポインタ (DP) ...	15
3.7 アキュムレータ (A) ...	15
3.8 演算論理ユニット (ALU) ...	15
3.9 フラグ ...	16
3.9.1 ステータス・フラグ (F) ...	16
3.9.2 キャリー・フラグ (CY) ...	17
★ 4 . タイマ ...	18
4.1 タイマの構成 ...	18
4.2 タイマの動作 ...	19
4.3 キャリア出力 ...	21
4.3.1 キャリア出力発生回路 ...	21
4.3.2 キャリア出力の制御 ...	22
4.4 タイマ出力のソフトウェア制御 ...	24
5 . ワン・タイムPROM (プログラム・メモリ)の書き込みとベリファイ ...	25
5.1 プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時の動作モード ...	25
5.2 プログラム・メモリ書き込み手順 ...	26
5.3 プログラム・メモリ読み出し手順 ...	27
6 . 電気的特性 ...	28
7 . 特性曲線 (参考値) ( $\mu$ PD6P9M1) ...	34
8 . 応用回路例 ...	35

9.外形図 ... 38

10.半田付け推奨条件 ... 39

付録A.開発ツール ... 40

付録B.リモコン送信フォーマットの例(NEC送信フォーマット,コマンド単発送信モードの場合) ... 41



1. 端子機能

1.1 通常動作モード

端子番号	記号	機能	出力形式	リセット時
1 2 15-20	K <sub>100</sub> -K <sub>107</sub>	8ビットの入出力ポートです。8ビット単位で入出力の切り替えが可能です。 入力モードではプルダウン抵抗が付加されます。 出力モードではキー・マトリクスのキー・スキャン用の出力として使用できます。	CMOS プッシュプル <sup>注1</sup>	ハイ・レベル出力
3	S <sub>0</sub>	入力ポートです。 キー・マトリクスのキー・リターン入力としても使用できます。 入力モードでは、2ビット単位でS <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> ポートのプルダウン抵抗の有無をソフトウェアで指定できます。 入力モードをソフトウェアで解除するとOFFモードになり、ハイ・インピーダンス状態になります。	-	ハイ・インピーダンス (OFFモード)
4	S <sub>i</sub> /LED	入出力ポートです。 入力モード(S <sub>i</sub> )では、キー・マトリクスのキー・リターン入力としても使用できます。また、2ビット単位でS <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> ポートのプルダウン抵抗の有無をソフトウェアで指定できます。 出力モード(LED)では、リモコン送信表示用出力となります(アクティブ・ロウ)。REM出力からリモコン・キャリアが出力されているときはそのREM信号に同期してLED出力からロウ・レベルを出力します。	CMOS プッシュプル	ハイ・レベル出力 (LED)
5	REM	赤外線リモコン送信出力です。 アクティブ・ハイの出力です。 ソフトウェア対応でキャリアのハイ/ロウ・レベル幅をそれぞれ250 ns ~ 64 μs (f <sub>x</sub> = 4 MHz時)まで自由に設定可能です。	CMOS プッシュプル	ロウ・レベル出力
6	V <sub>DD</sub>	電源です。	-	-
7	X <sub>OUT</sub>	システム・クロック用セラミック発振子を接続します。	-	ロウ・レベル
8	X <sub>IN</sub>			(発振停止)
9	GND	GNDです。	-	-
10	S <sub>2</sub>	入力ポートです。 ソフトウェアで、S <sub>2</sub> ポートのSTOPモード解除の使用可/使用不可を選択することができます。 キー・マトリクスのキー入力として使用する場合は、STOPモード解除を使用可にしてください(このとき内部では、プルダウン抵抗が接続されます)。 また使用不可に設定すると、S <sub>2</sub> ポートがSTOPモード解除条件を成立しても、解除しない入力ポートとして使用できます(このとき内部では、プルダウン抵抗は接続されていません)。	-	入力 (ハイ・インピーダンス、STOPモード解除使用不可)
11-14	K <sub>10</sub> -K <sub>13</sub> <sup>注2</sup>	4ビットの入力ポートです。 キー・マトリクスのキー・リターン入力として使用できます。 4ビット単位でプルダウン抵抗の有無をソフトウェアで指定できます。	-	入力 (ロウ・レベル)

注1. ロウ・レベル出力側のドライブ能力を低く抑えてありますのでご注意ください。

2. 誤動作防止のため、電源電圧立ち上がりによるPOC解除時は、K<sub>10</sub>-K<sub>13</sub>のすべての端子にハイ・レベルを入力しないでください(オープン可。オープン時はプルダウン抵抗を接続したままにしてください)。

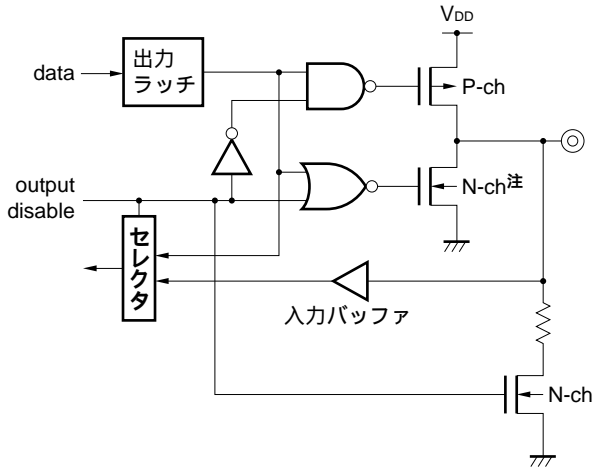
## 1.2 PROMプログラミング・モード

端子番号	記号	機能	入出力
1, 2 15-20	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub>	プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時の8ビット・データ入出力です。	入出力
3	CLK	プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時のアドレス更新用クロック入力です。	入力
6	V <sub>DD</sub>	電源です。 プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時には+6Vを供給します。	-
7	X <sub>OUT</sub>	プログラム・メモリ書き込み時に必要なクロックです。4MHzのセラミック発振子を接続してください。	-
8	X <sub>IN</sub>		入力
9	GND	GNDです。	-
10	V <sub>PP</sub>	プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時の電圧印加端子です。 +12.5Vを印加します。	-
11-14	MD <sub>0</sub> -MD <sub>3</sub>	プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時に動作モードを選択するための入力です。	入力

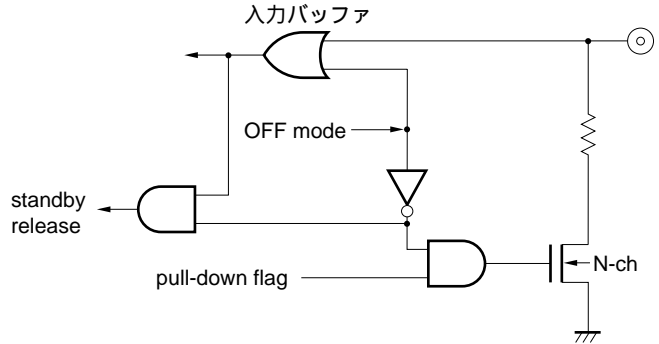
1.3 端子の入出力回路

μ PD6P9の各端子の入出力回路を一部簡略化した形式を用いて示します。

(1) K1/00-K1/07



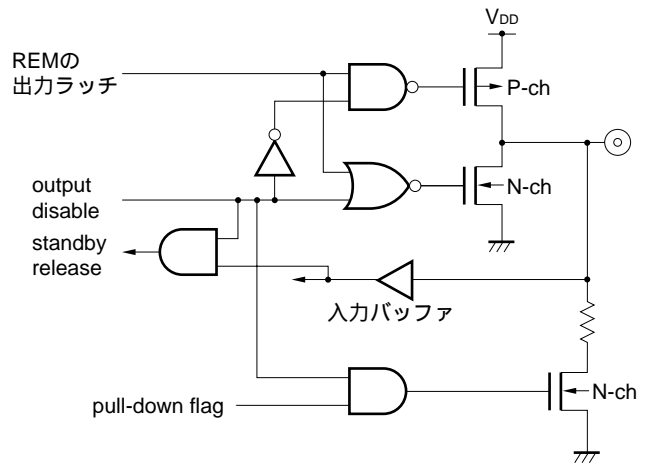
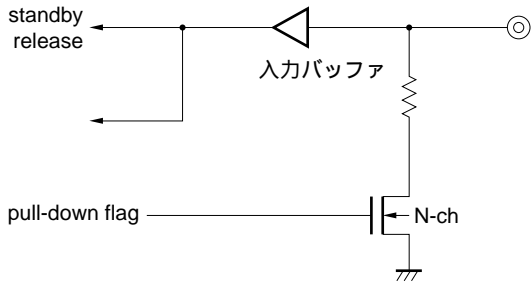
(4) S0



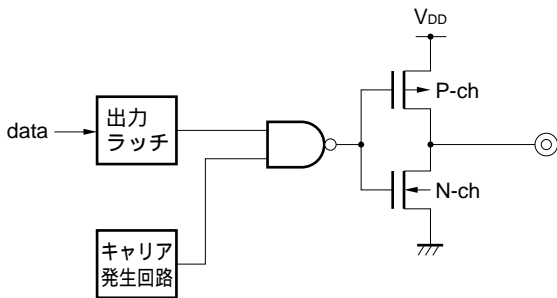
注 ドライブ能力を低く抑えてあります。

(5) S1/LED

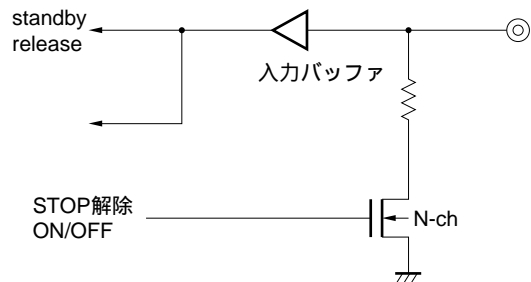
(2) K10-K13



(3) REM



(6) S2



1.4 未使用端子の処理

通常動作モード時、未使用端子には、次に示すような処置を推奨します。

表 1 - 1 未使用端子の処理

端子		処理方法	
		マイコン内部	マイコン外部
K <sub>10</sub>	入力モード	-	オープンにしてください
	出力モード	ハイ・レベル出力	
REM		-	
S <sub>1</sub> /LED		出力モード (LED) 設定	
S <sub>0</sub>		OFFモード設定	GNDに直接接続してください
S <sub>2</sub>		-	
K <sub>1</sub>		-	

**注意** 入出力モードや端子の出力レベルは、プログラムの各ループ内で繰り返し設定することによって固定することを推奨します。

1.5 リセット時のK<sub>1</sub>端子の使用上の注意

誤動作防止のため、電源電圧立ち上がりによるPOC解除時には、K<sub>10</sub>-K<sub>13</sub>のすべての端子にハイ・レベルを入力しないでください (オープン可。オープン時はプルダウン抵抗を接続したままにしてください)。

★ 2 . μ PD67, 67A, 68, 68A, 69, 69Aとμ PD6P9との違い

表 2 - 1 に μ PD67, 67A, 68, 68A, 69, 69Aとμ PD6P9の違いを示します。

各製品間の違いは、プログラム・メモリ、データ・メモリ、タイマ、POC検出電圧、電源電圧の違いのみで、その他のCPU機能や内蔵している周辺ハードウェアは同じです。

なお、電気的特性も一部異なっています。電気的特性については、各製品のデータ・シートを参照してください。

表 2 - 1 μ PD67, 67A, 68, 68A, 69, 69Aとμ PD6P9との違い

項 目	μ PD6P9	μ PD67	μ PD67A	μ PD68	μ PD68A	μ PD69	μ PD69A
ROM	ワン・タイムPROM	マスクROM					
	4074×10ビット	1002×10ビット		2026×10ビット		4074×10ビット	
RAM	128×4ビット	32×4ビット				128×4ビット	
タイマ	クロック	fx/64					
	出力値	注1	注2	注3	注2	注3	注2
POC検出電圧	V <sub>POC</sub> = 1.85 V ( TYP. )						注5
電源電圧	V <sub>DD</sub> = 2.2 ~ 3.6 V	V <sub>DD</sub> = 2.0 ~ 3.6 V					注6
電気的特性	データ保持電圧、消費電流など電気的特性の一部が異なります。詳細については、各製品のデータ・シートを参照してください。						

注 1 . ( 設定値 + 1 ) × 64/fx ( μ PD6P9M1 ) , ( 設定値 + 0.5 ) × 64/fx ( μ PD6P9M3 )

2 . ( 設定値 + 1 ) × 64/fx

3 . ( 設定値 + 1 ) × 64/fx - 4/fx

4 . ( 設定値 + 1 ) × 64/fx - 4/fx , または ( 設定値 + 0.5 ) × 64/fx - 2/fx

5 . V<sub>POC</sub> = 1.85 V ( TYP. ) , または V<sub>POC</sub> = 1.7 V ( TYP. ) ( マスク・オプション )

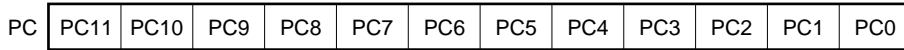
6 . V<sub>DD</sub> = 2.0 ~ 3.6 V , または V<sub>DD</sub> = 1.8 ~ 3.6 V

★ 3 . 内部CPU機能

3.1 プログラム・カウンタ (PC) .....12ビット

プログラム・メモリのアドレス情報を保持するバイナリ・カウンタです。

図3 - 1 プログラム・カウンタの構成



プログラム・カウンタには、次に実行すべき命令のアドレスが入っています。通常、命令を実行するごとにその命令長 (バイト数) に応じて自動的にインクリメントされます。

ただし、ジャンプ命令 (JMP, JC, JNC, JF, JNF) の実行時にはオペランドに記述されたジャンプ先アドレスが入ります。

また、サブルーチン・コール命令 (CALL) の実行時には、そのときのPCの内容がアドレス・スタック・レジスタ (ASR) に退避されたあと、オペランドに記述されたコール先アドレスがPCに入ります。CALL命令の実行後に、リターン命令 (RET) が実行されると、ASRに退避されていたアドレスがPCに復帰します。

リセット時は、プログラム・カウンタの値は “ 000H ” になります。

3.2 スタック・ポインタ (SP) ..... 1ビット

アドレス・スタック・レジスタの使用状況を保持している1ビット・レジスタです。

コール命令 (CALL) 実行時にインクリメントされ、リターン命令 (RET) 実行時にデクリメントされます。

リセット時は “ 0 ” にクリアされます。

スタック・ポインタがオーバフロー (スタック・レベル2以上) またはアンダフローした場合、CPUが暴走したと判定し、システム・リセット信号が発生し、PCは “ 000H ” になります。

なお、スタック・ポインタに直接、値を設定する命令はありませんので、プログラムによる操作は行えません。

3.3 アドレス・スタック・レジスタ (ASR (RF)) .....12ビット

アドレス・スタック・レジスタはサブルーチン・コール命令実行後のプログラムの戻り番地を退避します。

下位8ビットは、データ・メモリのRFに兼用RAMとして配置されています。RET後もASR値は保持します。

リセット時は、以前のデータを保持します (電源投入時は不定)。

**注意** RFをデータ・メモリとしてアクセスすると、上位4ビットが不定となります。

図3 - 2 アドレス・スタック・レジスタの構成



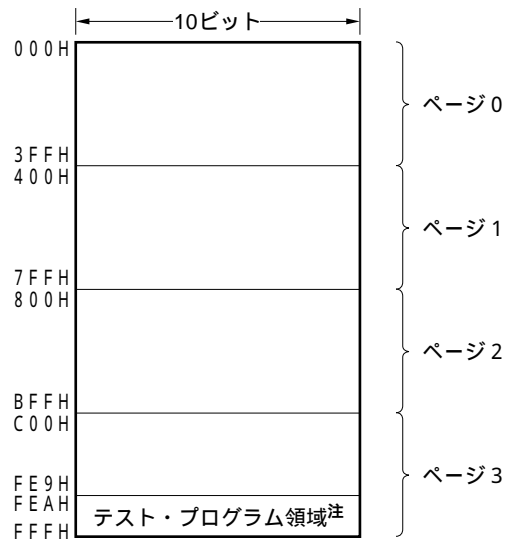
3.4 プログラム・メモリ (ワン・タイムPROM) .....4074ステップ×10ビット

1ステップ10ビット構成のワン・タイムPROMでプログラム・カウンタによってアドレスされます。

プログラム・メモリには、プログラムおよびテーブル・データなどを格納します。

FEAH-FFFH番地の22ステップはテスト・プログラム領域で使用できません。

図3 - 3 プログラム・メモリ・マップ



注 誤って非実装領域やテスト・プログラム領域に飛び込んでも000H番地に戻ってくるようになっています。

3.5 データ・メモリ (RAM) .....128×4ビット

データ・メモリは、32×4ビット×4ページ構成のスタティックRAMで、処理データの保持に利用されます。データ・メモリは、8ビット単位で処理されることもあります。ページ0のR0はROMのデータ・ポインタとして使用できません。

また、ページ0のRFはASRと兼用になっています。

リセット時は、ページ0のR0は“00H”にクリアされ、ページ0のR1～RFおよびページ1-3は以前のデータを保持します（電源投入時は不定）。

図3-4 データ・メモリの構成

ページ0-3<sup>注1</sup>

R <sub>1n</sub> (上位4ビット) R <sub>0n</sub> (下位4ビット)		
R0	R00	注2
R10	R01	
R11	R02	
R12	R03	
R13	R04	
R14	R05	
R15	R06	
R16	R07	
R17	R08	
R18	R09	
R19	R0A	
R1A	R0B	
R1B	R0C	
R1C	R0D	
R1D	R0E	
R1E	R0F	
R1F	R0F	注3

注1．コントロール・レジスタ0のビット0,1にてページ0-3を切り替え可能

2．ページ0のR0は、ROMのデータ・ポインタ（3.6 データ・ポインタ (DP) 参照）と兼用します。

3．ページ0のRFは、PCのアドレス・スタック（3.3 アドレス・スタック・レジスタ (ASR (RF) 参照）と兼用します。



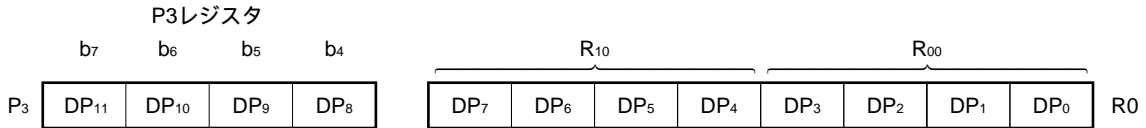
3.6 データ・ポインタ (DP) .....12ビット

データ・ポインタにROMアドレスを設定し，ROMの内容を呼び出すことにより，ROMデータのテーブル参照ができます。

ROMアドレスの下位 8 ビットはデータ・メモリのR0で指定し，上位 4 ビットはP3レジスタ (CR0) のビット 4-7 で指定します。

リセット時は，“000H” になります。

図 3 - 5 データ・ポインタの構成

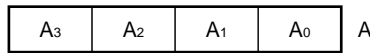


3.7 アキュムレータ (A) ..... 4 ビット

アキュムレータは 4 ビット構成のレジスタで，各種演算はアキュムレータを中心に行われます。

リセット時は，不定になります。

図 3 - 6 アキュムレータの構成



3.8 演算論理ユニット (ALU) ..... 4 ビット

演算論理ユニットは，4 ビット構成の演算回路で，論理演算を中心とした簡単な処理を実行します。

### 3.9 フラグ

#### 3.9.1 ステータス・フラグ (F)

STTS命令を実行してステータス・フラグをチェックすることにより、各端子およびタイマの状態が確認できます。ステータス・フラグがセット (1) されるのは次の場合です。

- ・ STTS命令が実行されたときに、オペランドで指定される条件が成立している場合
- ・ スタンバイ・モードが解除されたとき
- ・ HALT命令の実行時点で解除条件が成立している場合 (この場合にはスタンバイ・モードには入りません)

逆に、ステータス・フラグがクリア (0) されるのは次の場合です。

- ・ STTS命令が実行されたときに、オペランドで指定される条件が成立していない場合
- ・ ステータス・フラグがセット (1) された状態で、HALT命令が実行され、かつHALT命令の実行時点で解除条件が成立していない場合 (この場合にはスタンバイ・モードには入りません)

表3 - 1 STTS命令でステータス・フラグ (F) がセットされる条件

STTS命令のオペランド値				ステータス・フラグ (F) がセットされる条件
b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>	
0	0	0	0	K端子の少なくとも1つにハイ・レベルが入力されている
	0	1	1	K端子の少なくとも1つにハイ・レベルが入力されている
	1	1	0	K端子の少なくとも1つにハイ・レベルが入力されている
	1	0	1	タイマのダウン・カウンタが0になっている
1	上記のb <sub>2</sub> b <sub>1</sub> b <sub>0</sub> の組み合わせのうちいずれか			【上記のほかに次の条件が追加される】 S <sub>0</sub> <sup>注1</sup> , S <sub>1</sub> <sup>注1</sup> , S <sub>2</sub> <sup>注2</sup> 端子の少なくとも1つにハイ・レベルが入力されている

注1 . S<sub>0</sub>, S<sub>1</sub>端子は入力モードに設定 (P4レジスタのビット2を0, ビット0を1に設定) されていなければなりません。

2 . S<sub>2</sub>端子は, STOPモード解除を使用可に設定 (P4レジスタのビット3を1に設定) されていなければなりません。

### 3.9.2 キャリー・フラグ (CY)

キャリー・フラグがセット ( 1 ) されるのは次の場合です。

- ・アキュムレータのビット3が“ 1 ”で、かつオペランドのビット3が“ 1 ”のときにANL命令またはXRL命令が実行された場合
- ・アキュムレータのビット3が“ 1 ”のときに、RL命令またはRLZ命令が実行された場合
- ・アキュムレータが0FHのときにINC命令またはSCAF命令が実行された場合

キャリー・フラグがクリア ( 0 ) されるのは次の場合です。

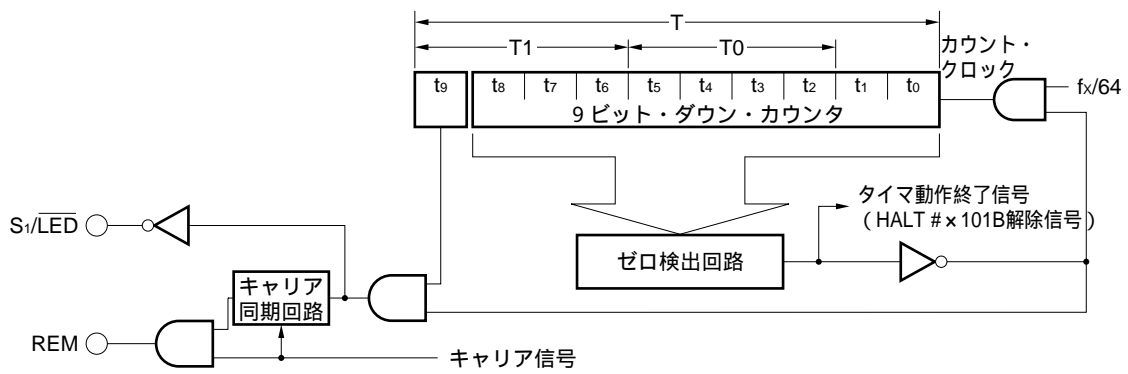
- ・アキュムレータのビット3またはオペランドのビット3の少なくともどちらか一方が“ 0 ”のときに、ANL命令またはXRL命令が実行された場合
- ・アキュムレータのビット3が“ 0 ”のときにRL命令またはRLZ命令が実行された場合
- ・アキュムレータが0FH以外のときに、INC命令またはSCAF命令が実行された場合
- ・ORL命令が実行された場合
- ・MOV命令またはIN命令によってアキュムレータにデータが書き込まれた場合

★ 4. タイマ

4.1 タイマの構成

タイマはリモコン送信パターンを作成するためのブロックです。図4-1に示すように、9ビットのダウン・カウンタ ( $t_8-t_0$ ) と1ビットのタイマ出力を許可するフラグ ( $t_9$ ) およびゼロ検出回路から構成されています。

図4-1 タイマの構成



## 4.2 タイマの動作

タイマはダウン・カウンタにタイマ操作命令で0以外の値を設定すると動作（ダウン・カウント）を開始します。タイマに動作を開始させるためのタイマ操作命令を次に示します。

```
MOV T0, A
MOV T1, A
MOV T, #data10
MOV T, @R0
```

ダウン・カウンタは $64/f_x$ の周期でデクリメント（-1）されます。ダウン・カウンタの値が0になると、ゼロ検出回路はタイマ動作終了信号を発生し、タイマは動作を停止します。もし、このときタイマ動作終了待ちのHALTモード（HALT #x101B）であれば、HALTモードは解除され、HALT命令の次の命令が実行されます。なお、タイマ動作終了信号はダウン・カウンタが0となり、タイマが停止している間は出力され続けます。タイマの出力時間とダウン・カウンタの設定値との間には次の関係式があります。

### (a) μPD6P9M1の場合

$$\text{タイマ出力時間} = (\text{設定値} + 1) \times 64/f_x$$

### (b) μPD6P9M3の場合

$$\text{タイマ出力時間} = (\text{設定値} + 0.5) \times 64/f_x$$

次に例を示します。

**例**  $f_x = 4 \text{ MHz}$ のとき

```
MOV T, #3FFH
STTS #05H
HALT #05H
MOV T, #232H
STTS #05H
HALT #05H
```

上記の場合、タイマ出力時間は次のようになります。

### (a) μPD6P9M1の場合

$$\begin{aligned} & (\text{設定値} + 1) \times 64/f_x + (\text{設定値} + 1) \times 64/f_x \\ & = (511 + 1) \times 64/4 + (50 + 1) \times 64/4 \\ & = 9.008 \text{ ms} \end{aligned}$$

(b) μ PD6P9M3の場合

$$\begin{aligned}
 & (\text{設定値} + 0.5) \times 64/f_x + (\text{設定値} + 0.5) \times 64/f_x \\
 & = (511 + 0.5) \times 64/4 + (50 + 0.5) \times 64/4 \\
 & = 8.992 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

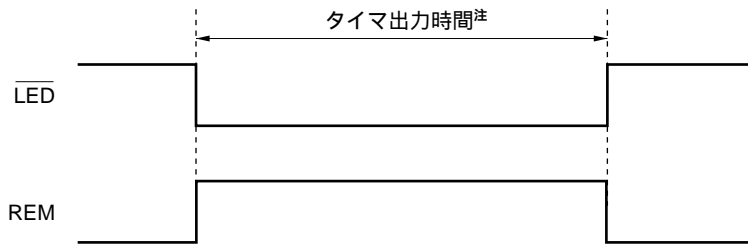
タイマ出力を許可するフラグ (t<sub>9</sub>) に 1 を設定することにより、タイマはその動作状態をS<sub>i</sub>/LED端子とREM端子から出力することができます。また、REM端子はタイマの動作中にキャリアを出力することもできます。

表 4 - 1 タイマの出力 (t<sub>9</sub> = 1 のとき)

	S <sub>i</sub> /LED端子	REM端子
タイマ動作中	ロウ・レベル	ハイ・レベル(またはキャリア出力 <sup>注</sup> )
タイマ停止中	ハイ・レベル	ロウ・レベル

注 ハイ・レベル期間設定用モジュロ・レジスタ (MOD1) のビット 9 (CARY) をクリア (0) すると、キャリア出力となります。

図 4 - 2 タイマの出力 (キャリアを出力しない場合)



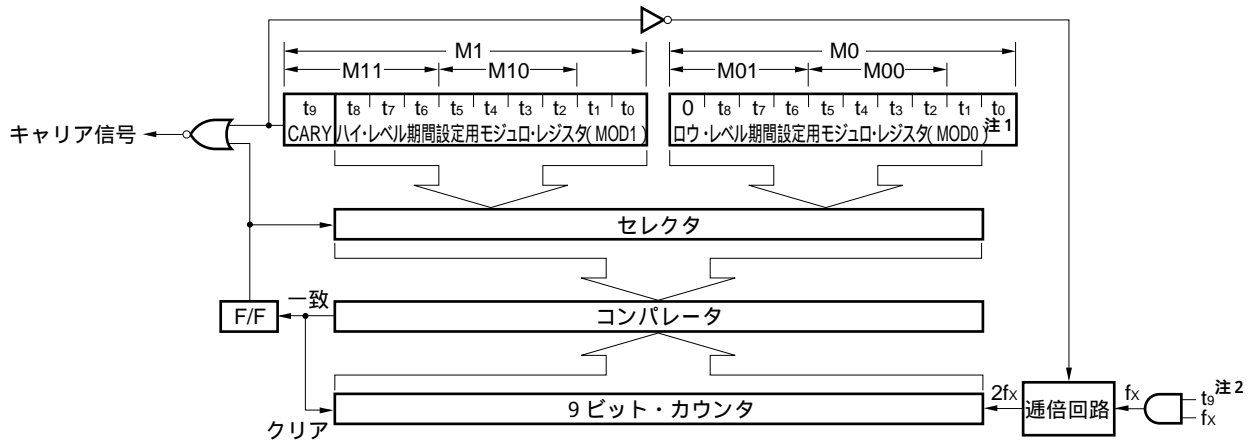
注 (設定値 + 1) × 64/f<sub>x</sub> (μ PD6P9M1) , (設定値 + 0.5) × 64/f<sub>x</sub> (μ PD6P9M3)

### 4.3 キャリア出力

#### 4.3.1 キャリア出力発生回路

キャリア発生回路は、9ビット・カウンタ、ハイ・レベル期間設定用モジュロ・レジスタ (MOD1) とロウ・レベル期間設定用モジュロ・レジスタ (MOD0) で構成されています。

図4-3 リモコン・キャリア発生回路の構成



注1 . ロウ・レベル期間設定用モジュロ・レジスタ (MOD0) のビット9は0固定です。

2 .  $t_0$  : タイマ出力を許可するフラグ (タイマ部) (図4-1 タイマの構成参照)

ハイ/ロウ・レベル幅を、それぞれ決定するモジュロ・レジスタで設定することにより、キャリア・デューティ比およびキャリア周波数を決定できます。ハイ/ロウ・レベル幅は、それぞれ250 ns ~ 64 μs ( $f_x = 4$  MHz時)まで設定可能です。

9ビット・カウンタの入力には、システム・クロックの2 逡倍 ( $f_x = 4$  MHzのときは8 MHz)を使用します。

MOD0, MOD1への書き込み、または読み出しにはタイマ操作命令を使用します。

MOV A, M00	MOV M00, A	MOV M0, #data10
MOV A, M01	MOV M01, A	MOV M1, #data10
MOV A, M10	MOV M10, A	MOV M0, @R0
MOV A, M11	MOV M11, A	MOV M1, @R0

MOD0, MOD1の値は次の計算から算出できます。

$$MOD0 = (2 \times f_x \times (1 - D) \times T) - 1$$

$$MOD1 = (2 \times f_x \times D \times T) - 1$$

注意 MOD0, MOD1には001H-1FFHまでの値を入力してください。

備考 D : キャリア・デューティ比 ( $0 < D < 1$ )

$f_x$  : 入力クロック (MHz)

T : キャリア周期 (μs)

4.3.2 キャリア出力の制御

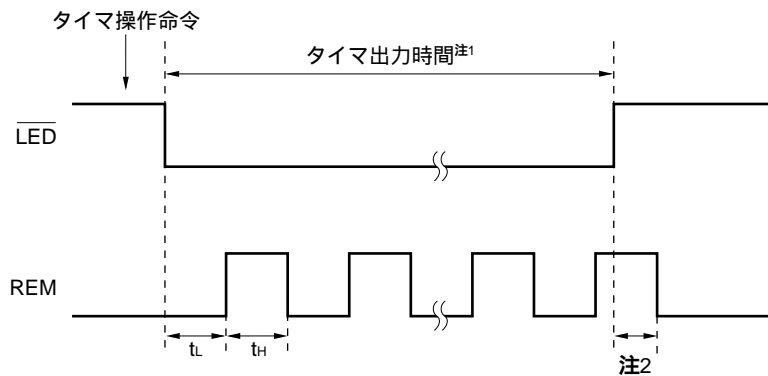
ハイ・レベル期間設定用モジュロ・レジスタ (MOD1) のビット9 (CARY) をクリア (0) することによって、REM端子からリモコン・キャリア出力を出力することができます。

キャリア出力を行う場合、MOD0, MOD1に値を設定したあとに、タイマ動作を設定してください。REM端子からキャリア出力しているときに、MOD0, MOD1の値を書き換えると、誤動作する場合があります。

タイマ操作命令を実行すると、キャリア出力はロウ・レベルから始まります。

キャリア出力時に、タイマのダウン・カウンタが0になると、キャリア出力は停止し、REM端子はロウ・レベルになります。キャリア出力がハイ・レベルの状態でもダウン・カウンタが0になった場合は、設定されたハイ・レベル期間後にロウ・レベルになってからキャリア出力が停止します。

図4 - 4 タイマの出力 (キャリアを出力する場合)



注1 . (設定値 + 1) × 64/fx ( μ PD6P9M1 ) , (設定値 + 0.5) × 64/fx ( μ PD6P9M3 )

2 . キャリア出力がハイ・レベルの状態でもダウン・カウンタが0になっていた場合は、ロウ・レベルになってからキャリア出力が停止します。



REM端子からの出力は、MOD1のビット9 (CARY) とタイマ出力を許可するフラグ ( $t_9$ ) の設定値およびタイマ部の9ビット・ダウン・カウンタ ( $t_0-t_8$ ) の値によって、次のようになります。

表4 - 2 REM端子の出力

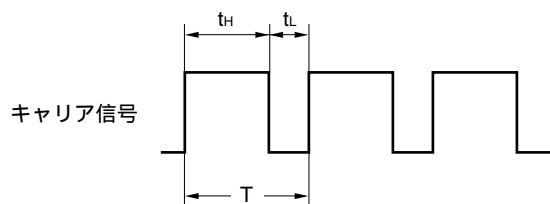
MOD1のビット9 (CARY)	タイマ出力を許可するフラグ (タイマ部 $t_9$ )	9ビット・ダウン・カウンタ (タイマ部 $t_0-t_8$ )	REM端子
-	-	0	ロウ・レベル出力
-	0	0以外	
0	1	0以外	キャリア出力 <sup>注</sup>
1			ハイ・レベル出力

注 MOD0, MOD1には、001H-1FFHまでの値を入力してください。

注意 REM端子がロウ・レベル出力の条件のとき ( $t_9 = 0$ または $t_0-t_8 = 0$ ) に、MOD0, MOD1の値を設定してください。

表4 - 3 キャリア周波数設定例 ( $f_x = 4$  MHz時)

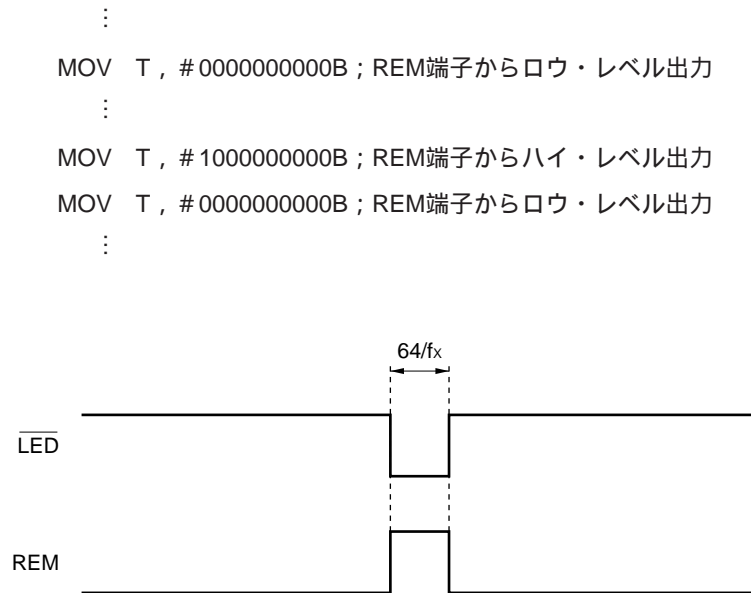
設定値		$t_H$ (μs)	$t_L$ (μs)	T (μs)	$f_c$ (kHz)	デューティ
MOD1	MOD0					
01H	01H	0.25	0.25	0.5	2000	1/2
07H	0BH	1.0	1.5	2.5	400	2/5
13H	13H	2.5	2.5	5.0	200	1/2
27H	27H	5.0	5.0	10	100	1/2
41H	41H	8.25	8.25	16.5	60.6	1/2
41H	85H	8.25	16.75	25	40	1/3
45H	89H	8.75	17.25	26.0	38.5	1/3
45H	8BH	8.75	17.5	26.25	38.10	1/3
45H	8CH	8.75	17.625	26.375	37.9	1/3
47H	91H	9.0	18.25	27.25	36.7	1/3
48H	94H	9.125	18.625	27.75	36.0	1/3
69H	D5H	13.25	26.75	40.0	25	1/3
77H	77H	15.0	15.0	30.0	33.3	1/2
C7H	C7H	25.0	25.0	50.0	20	1/2
FFH	FFH	32.0	32.0	64.0	15.6	1/2



4.4 タイマ出力のソフトウェア制御

タイマ出力はソフトウェア制御が可能です。図4 - 5 に示すように、最小では1命令サイクル ( $64/f_x$ ) の幅のパルスを出力できます。

図4 - 5 1命令サイクル幅のパルス出力



5. ワン・タイムPROM (プログラム・メモリ) の書き込みとベリファイ

μ PD6P9に内蔵されているプログラム・メモリは4074×10ビットのワン・タイムPROMです。

このワン・タイムPROMの書き込み/ベリファイには表5 - 1に示す端子を使用します。なお、アドレス入力はなく、代わりにCLK端子からのクロック入力により、アドレスを更新する方法をとっています。

表5 - 1 プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時の使用端子

端子名	機能
V <sub>PP</sub>	プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時の電圧印加端子です。 +12.5 Vを印加します。
V <sub>DD</sub>	電源です。 プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時には+6 Vを供給します。
CLK	プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時のアドレス更新用クロック入力です。 CLK端子にパルスを4回入力することにより、プログラム・メモリのアドレスを更新します。
MD <sub>0</sub> -MD <sub>3</sub>	プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時に動作モードを選択するための入力です。
D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub>	プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時の8ビット・データ入出力です。
X <sub>IN</sub> , X <sub>OUT</sub>	プログラム・メモリ書き込み時に必要なクロックです。4 MHzのセラミック発振子を接続してください。

5.1 プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ時の動作モード

μ PD6P9は、ある一定時間のリセット状態 (V<sub>DD</sub> = 5 V, V<sub>PP</sub> = 0 V) のあと、V<sub>DD</sub>端子に+6 V, V<sub>PP</sub>端子に+12.5 Vを印加すると、プログラム・メモリ書き込み/ベリファイ・モードになります。このモードは、MD<sub>0</sub>-MD<sub>3</sub>端子の設定により次のような動作モードとなります。なお、表5 - 1に示す以外の端子はすべて個別にプルダウン抵抗を介してGNDに接続してください。

表5 - 2 動作モードの設定方法

動作モードの設定						動作モード
V <sub>PP</sub>	V <sub>DD</sub>	MD <sub>0</sub>	MD <sub>1</sub>	MD <sub>2</sub>	MD <sub>3</sub>	
+12.5 V	+6 V	H	L	H	L	プログラム・メモリ・アドレスの0クリア
		L	H	H	H	書き込みモード
		L	L	H	H	ベリファイ・モード
		H	x	H	H	プログラム・インヒビット・モード

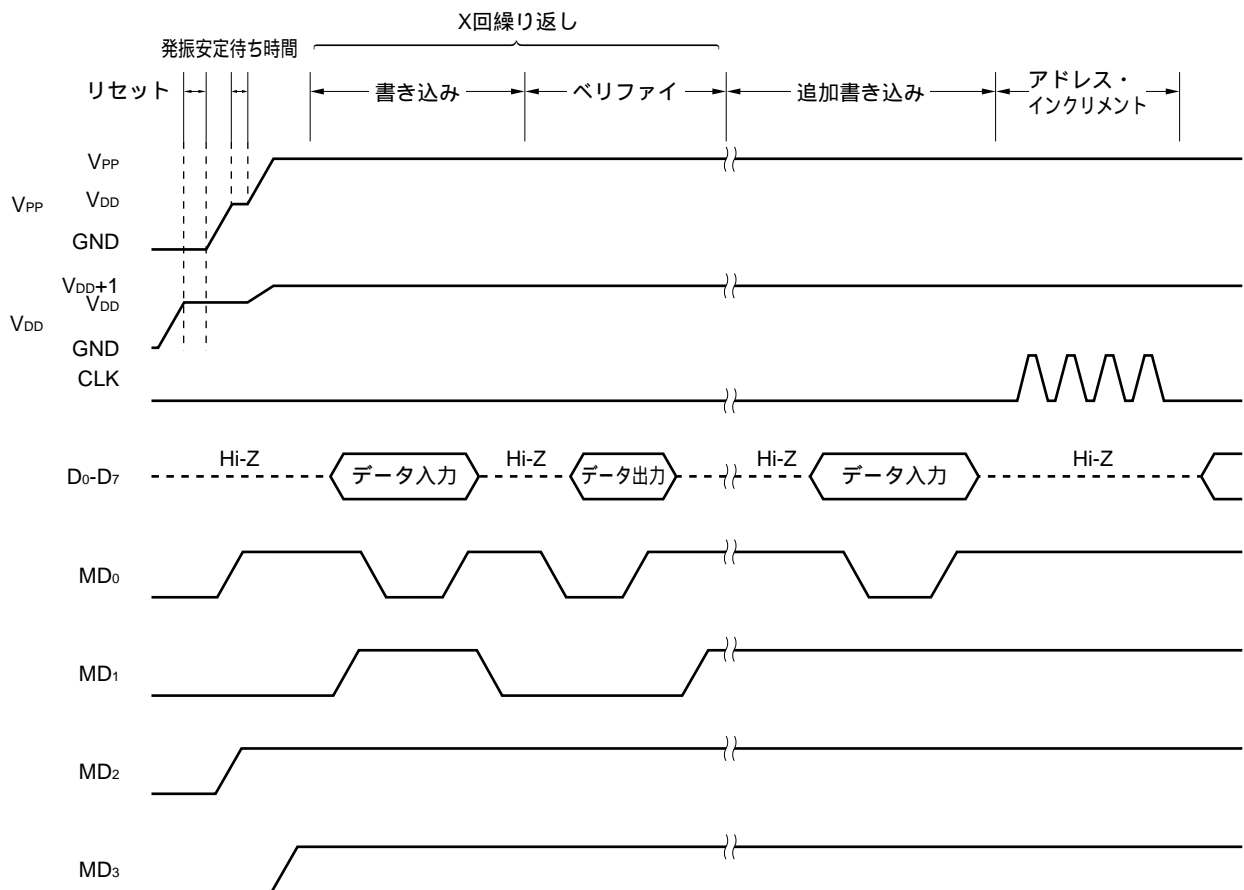
x : don't care (LまたはH)

### 5.2 プログラム・メモリ書き込み手順

プログラム・メモリ書き込みの手順は次のようになっており、高速書き込みが可能です。

- (1) 使用しない端子を抵抗を介してGNDにプルダウン。CLK端子はロウ・レベル。
- (2) V<sub>DD</sub>端子に5 Vを供給。V<sub>PP</sub>端子はロウ・レベル。
- (3) 10 μsウエイト後、V<sub>PP</sub>端子に5 Vを供給。
- (4) X<sub>IN</sub>, X<sub>OUT</sub>端子のセラミック発振子の発振安定待ち時間として、2 msウエイトする。
- (5) モード設定端子をプログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モードに設定。
- (6) V<sub>DD</sub>に6 V, V<sub>PP</sub>に12.5 Vを供給。
- (7) プログラム・インヒビット・モード。
- (8) 1 msの書き込みモードでデータを書き込む。
- (9) プログラム・インヒビット・モード。
- (10) ベリファイ・モード。書き込めていれば(11)へ、書き込めていなければ(8)-(10)を繰り返す。
- (11) ((8)-(10)で書き込んだ回数: X) × 1 msの追加書き込み。
- (12) プログラム・インヒビット・モード。
- (13) CLK端子にパルスを4回入力することにより、プログラム・メモリ・アドレスを更新(+1)。
- (14) (8)-(13)を最終アドレスまで繰り返す。
- (15) プログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モード。
- (16) V<sub>DD</sub>, V<sub>PP</sub>端子の電圧を5 Vに変更。
- (17) 電源オフ。

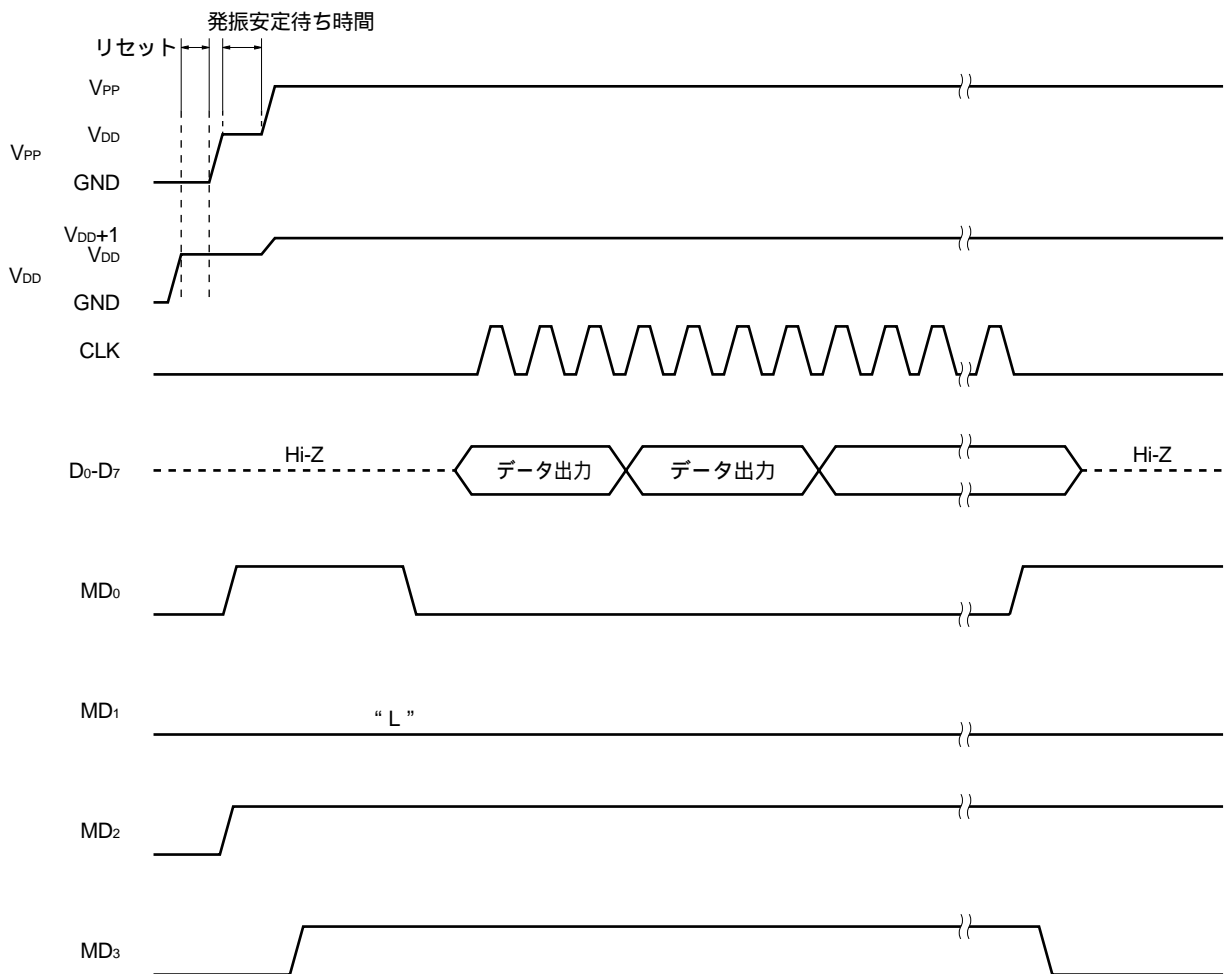
プログラム・メモリ書き込み手順の(2)-(13)を下図に示します。



5.3 プログラム・メモリ読み出し手順

- ( 1 ) 使用しない端子を抵抗を介してGNDにプルダウン。CLK端子はロウ・レベル。
- ( 2 ) V<sub>DD</sub>端子に5 Vを供給。V<sub>PP</sub>端子はロウ・レベル。
- ( 3 ) 10 μ sウエイト後、V<sub>PP</sub>端子に5 Vを供給。
- ( 4 ) X<sub>IN</sub>, X<sub>OUT</sub>端子のセラミック発振子の発振安定待ち時間として、2 msウエイトする。
- ( 5 ) モード設定端子をプログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モードに設定。
- ( 6 ) V<sub>DD</sub>に6 V、V<sub>PP</sub>に12.5 Vを供給。
- ( 7 ) プログラム・インヒビット・モード。
- ( 8 ) ベリファイ・モード。CLK端子にクロック・パルスを入力すると4回入力する周期でデータを1アドレスずつ順次出力。
- ( 9 ) プログラム・インヒビット・モード。
- ( 10 ) プログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モード。
- ( 11 ) V<sub>DD</sub>, V<sub>PP</sub>端子の電圧を5 Vに変更。
- ( 12 ) 電源オフ。

プログラム・メモリ読み出し手順の( 2 ) - ( 10 )を下図に示します。



6 . 電気的特性

絶対最大定格 (TA = +25 )

項目	略号	条件		定格	単位
電源電圧	VDD			- 0.3 ~ + 7.0	V
	VPP			- 0.3 ~ + 13.5	V
入力電圧	VI	K <sub>I/O</sub> , KI, S <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub>		- 0.3 ~ VDD + 0.3	V
出力電圧	Vo			- 0.3 ~ VDD + 0.3	V
ハイ・レベル出力電流	I <sub>OH</sub> 注	REM	ピーク値	- 30	mA
			実効値	- 20	mA
		LED	ピーク値	- 7.5	mA
			実効値	- 5	mA
		K <sub>I/O</sub> 1 端子	ピーク値	- 13.5	mA
			実効値	- 9	mA
		LED, K <sub>I/O</sub> 端子合計	ピーク値	- 18	mA
			実効値	- 12	mA
ロウ・レベル出力電流	I <sub>OL</sub> 注	REM	ピーク値	7.5	mA
			実効値	5	mA
		LED	ピーク値	7.5	mA
			実効値	5	mA
動作周囲温度	TA			- 40 ~ + 85	
保存温度	T <sub>stg</sub>			- 65 ~ + 150	

注 実効値は〔実効値〕=〔ピーク値〕×√デューティで計算してください。

注意 各項目のうち1項目でも、また一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で、製品をご使用ください。

推奨電源電圧範囲 (TA = - 40 ~ + 85 )

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧	VDD	f <sub>x</sub> = 3.5 ~ 4.5 MHz	2.2	3.0	3.6	V

DC特性 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 2.2 ~ 3.6 V)

項目	略号	条件		MIN.	TYP.	MAX.	単位
ハイ・レベル入力電圧	VIH1	K <sub>I/O</sub>		0.7 V <sub>DD</sub>		V <sub>DD</sub>	V
	VIH2	K <sub>I</sub> , S <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub>		0.65 V <sub>DD</sub>		V <sub>DD</sub>	V
ロウ・レベル入力電圧	VIL1	K <sub>I/O</sub>		0		0.3 V <sub>DD</sub>	V
	VIL2	K <sub>I</sub> , S <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub>		0		0.15 V <sub>DD</sub>	V
ハイ・レベル入力リーク電流	IIH1	K <sub>I</sub>	V <sub>I</sub> = V <sub>DD</sub> , プルダウン抵抗を内蔵しない			3	μ A
	IIH2	S <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub>	V <sub>I</sub> = V <sub>DD</sub> , プルダウン抵抗を内蔵しない			3	μ A
ロウ・レベル入力リーク電流	IIIL1	K <sub>I</sub>	V <sub>I</sub> = 0 V			- 3	μ A
	IIIL2	K <sub>I/O</sub>	V <sub>I</sub> = 0 V			- 3	μ A
	IIIL3	S <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub>	V <sub>I</sub> = 0 V			- 3	μ A
ハイ・レベル出力電圧	VOH1	REM, $\overline{\text{LED}}$ , K <sub>I/O</sub>	I <sub>OH</sub> = - 0.3 mA	0.8 V <sub>DD</sub>			V
ロウ・レベル出力電圧	VOL1	REM, $\overline{\text{LED}}$	I <sub>OL</sub> = 0.3 mA			0.3	V
	VOL2	K <sub>I/O</sub>	I <sub>OL</sub> = 15 μ A			0.4	V
ハイ・レベル出力電流	IOH1	REM	V <sub>DD</sub> = 3.0 V, V <sub>OH</sub> = 1.0 V	- 5	- 9		mA
	IOH2	K <sub>I/O</sub>	V <sub>DD</sub> = 3.0 V, V <sub>OH</sub> = 2.2 V	- 2.5	- 5		mA
ロウ・レベル出力電流	IOL1	K <sub>I/O</sub>	V <sub>DD</sub> = 3.0 V, V <sub>OL</sub> = 0.4 V	30	70		μ A
			V <sub>DD</sub> = 3.0 V, V <sub>OL</sub> = 2.2 V	100	220		μ A
内蔵プルダウン抵抗	R <sub>1</sub>	K <sub>I</sub> , S <sub>0</sub> , S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub>		75	150	300	k
	R <sub>2</sub>	K <sub>I/O</sub>		130	250	500	k
データ保持電源電圧	V <sub>DDDR</sub>	STOPモード時		1.2		3.6	V
RAM保持検出電圧	V <sub>ID</sub>				1.7	1.8	V
電源電流	IDD1	動作モード	f <sub>X</sub> = 4.0 MHz, V <sub>DD</sub> = 3 V ± 10 %		1.1	2.2	mA
		HALTモード	f <sub>X</sub> = 4.0 MHz, V <sub>DD</sub> = 3 V ± 10 %		1.0	2.0	mA
	IDD3	STOPモード	V <sub>DD</sub> = 3 V ± 10 %		2.2	9.5	μ A
			V <sub>DD</sub> = 3 V ± 10 %, T <sub>A</sub> = 25		2.2	3.5	μ A

AC特性 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 2.2 ~ 3.6 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
★ 命令実行時間	tcy	μ PD6P9M1	14	16	18.5	μs	
		μ PD6P9M3	7	8	9.25	μs	
★ Ki, S0, S1 ハイ・レベル幅	th		10			μs	
		スタンバイ・モード解除時	HALTモード時	10			μs
			STOPモード時	注			μs
RESET ロウ・レベル幅	trSL		10			μs	

★ 注 10 + 284/fx + 発振成長時間 ( μ PD6P9M1 ) , 10 + 270/fx + 発振成長時間 ( μ PD6P9M3 )

★ 備考 tcy = 64/fx ( μ PD6P9M1 ) , tcy = 32/fx ( μ PD6P9M3 ) ( fx : システム・クロック発振周波数 )

POC回路 (TA = -40 ~ +85 )

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
POC検出電圧 <sup>注</sup>	VPOC			2.0	2.2	V

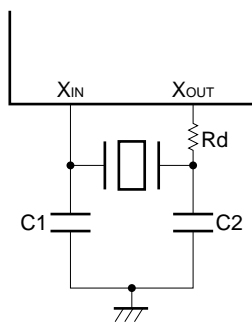
注 POC回路が内部リセットを解除する電圧です。VPOC < VDDになると内部リセットが解除されます。

VPOC > VDDになってから内部リセットがかかるまで、最大1 msの遅れが生じます。また、VPOC < VDDになっている期間が1 ms未満の場合には内部リセットがかからないことがあります。

システム・クロック発振回路特性 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 2.2 ~ 3.6 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
発振周波数 (セラミック発振子)	fx		3.5	4.0	4.5	MHz

★ 外付け回路例



備考 発振子の選択および発振回路定数についてはお客様において発振評価していただくか、発振子メーカーに評価を依頼してください。



PROMプログラミング・モード

DCプログラミング特性 (TA = 25 , VDD = 6.0 ± 0.25 V , VPP = 12.5 ± 0.3 V)

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
ハイ・レベル入力電圧	V <sub>IH1</sub>	CLK以外	0.7 V <sub>DD</sub>		V <sub>DD</sub>	V
	V <sub>IH2</sub>	CLK	V <sub>DD</sub> - 0.5		V <sub>DD</sub>	V
ロウ・レベル入力電圧	V <sub>IL1</sub>	CLK以外	0		0.3 V <sub>DD</sub>	V
	V <sub>IL2</sub>	CLK	0		0.4	V
入力リーク電流	I <sub>LI</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>IL</sub> or V <sub>IH</sub>			10	μ A
ハイ・レベル出力電圧	V <sub>OH</sub>	I <sub>OH</sub> = - 1 mA	V <sub>DD</sub> - 1.0			V
ロウ・レベル出力電圧	V <sub>OL</sub>	I <sub>OL</sub> = 1.6 mA			0.4	V
V <sub>DD</sub> 電源電流	I <sub>DD</sub>				30	mA
V <sub>PP</sub> 電源電流	I <sub>PP</sub>	MD0 = V <sub>IL</sub> , MD1 = V <sub>IH</sub>			30	mA

注意 1 . V<sub>PP</sub>はオーバシュートを含めて + 13.5 V以上にならないようにしてください。

2 . V<sub>DD</sub>はV<sub>PP</sub>より前に印加し , V<sub>PP</sub>のあとから切断するようにしてください。

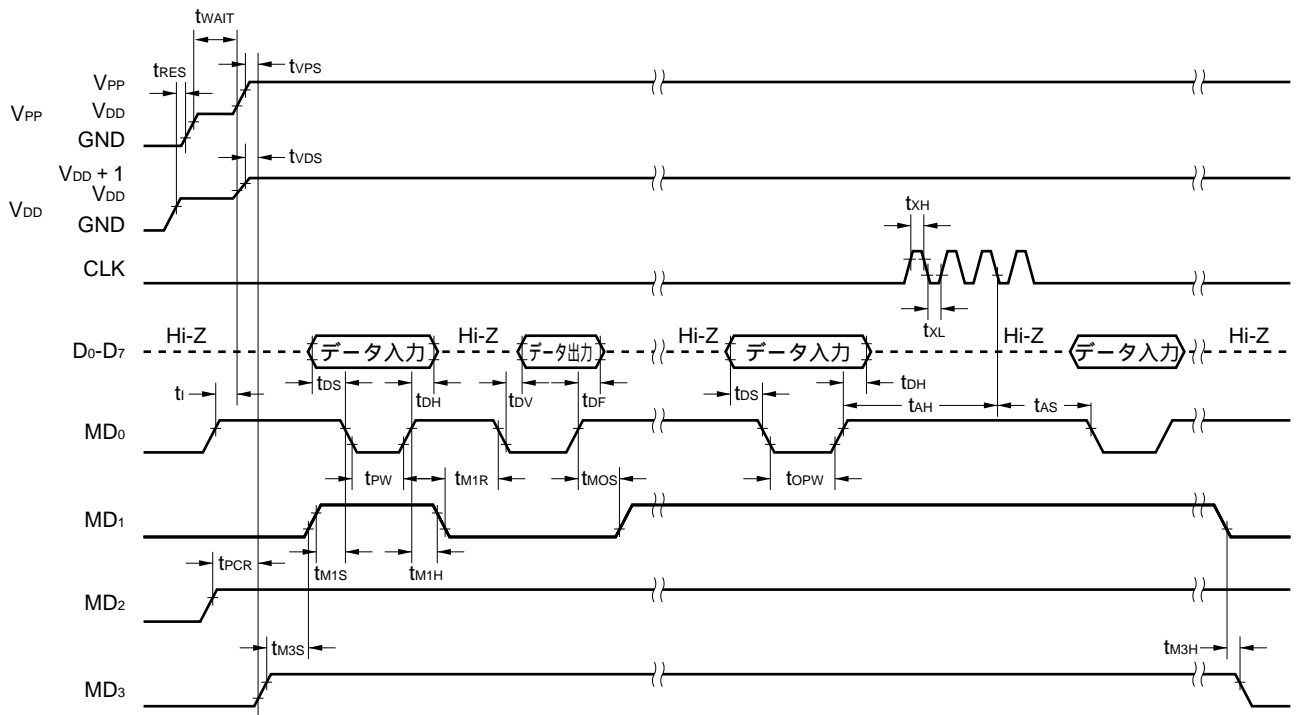
ACプログラミング特性 (TA = 25 , VDD = 6.0 ± 0.25 V , VPP = 12.5 ± 0.3 V)

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
アドレス・セットアップ時間 <sup>注1</sup> (対MD <sub>0</sub> )	tAS		2			μs
MD <sub>1</sub> セットアップ時間 (対MD <sub>0</sub> )	tM1S		2			μs
データ・セットアップ時間 (対MD <sub>0</sub> )	tDS		2			μs
アドレス・ホールド時間 <sup>注1</sup> (対MD <sub>0</sub> )	tAH		2			μs
データ・ホールド時間 (対MD <sub>0</sub> )	tDH		2			μs
MD <sub>0</sub> データ出力フロート遅延時間	tDF		0		130	ns
VPPセットアップ時間 (対MD <sub>3</sub> )	tVPS		2			μs
VDDセットアップ時間 (対MD <sub>3</sub> )	tVDS		2			μs
初期プログラム・パルス幅	tPW		0.95	1.0	1.05	ms
追加プログラム・パルス幅	tOPW		0.95		21.0	ms
MD <sub>0</sub> セットアップ時間 (対MD <sub>1</sub> )	tM0S		2			μs
MD <sub>0</sub> データ出力遅延時間	tDV	MD0 = MD1 = VIL			1	μs
MD <sub>1</sub> ホールド時間 (対MD <sub>0</sub> )	tM1H	tM1H + tM1R 50 μs	2			μs
MD <sub>1</sub> 回復時間 (対MD <sub>0</sub> )	tM1R		2			μs
プログラム・カウンタ・リセット時間	tPCR		10			μs
CLK入力ハイ, ロウ・レベル幅	tXH, tXL		0.125			μs
CLK入力周波数	fX				4.19	MHz
イニシャル・モード・セット時間	ti		2			μs
MD <sub>3</sub> セットアップ時間 (対MD <sub>1</sub> )	tM3S		2			μs
MD <sub>3</sub> ホールド時間 (対MD <sub>1</sub> )	tM3H		2			μs
MD <sub>3</sub> セットアップ時間 (対MD <sub>0</sub> )	tM3SR	プログラム・メモリ読み出し時	2			μs
アドレス <sup>注1</sup> データ出力遅延時間	tDAD	"			2	μs
アドレス <sup>注1</sup> データ出力ホールド時間	tHAD	"	0		130	ns
MD <sub>3</sub> ホールド時間 (対MD <sub>0</sub> )	tM3HR	"	2			μs
MD <sub>3</sub> データ出力フロート遅延時間	tDFR	"			2	μs
リセット・セットアップ時間	tRES		10			μs
発振安定待ち時間 <sup>注2</sup>	tWAIT		2			ms

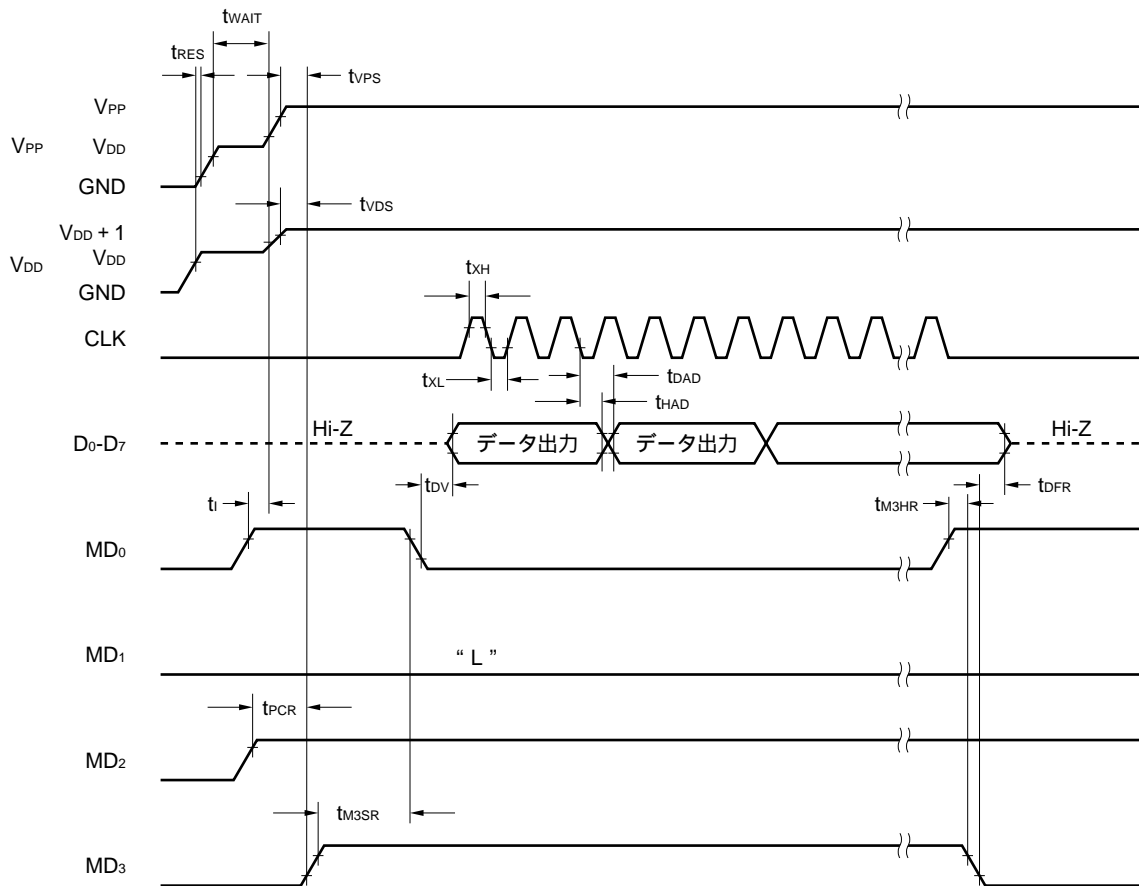
注1 . 内部アドレス信号は3クロック目のCLK入力の立ち下がりで+1されます。

2 . XIN, XOUT端子の間に, 4 MHzのセラミック発振子を接続してください。

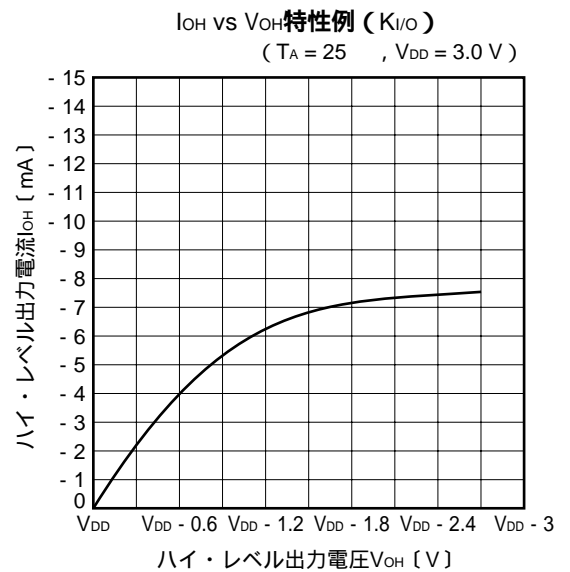
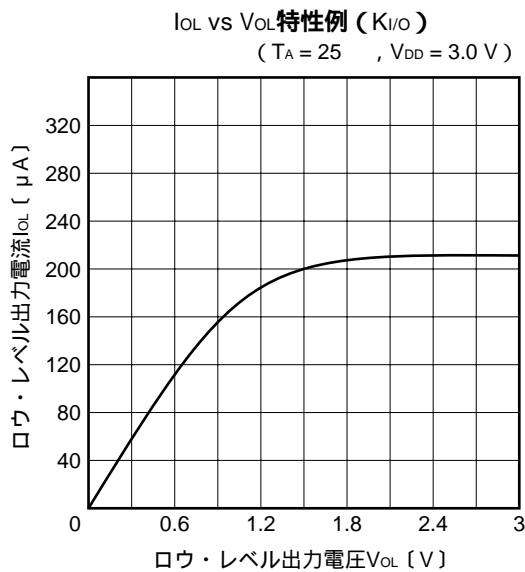
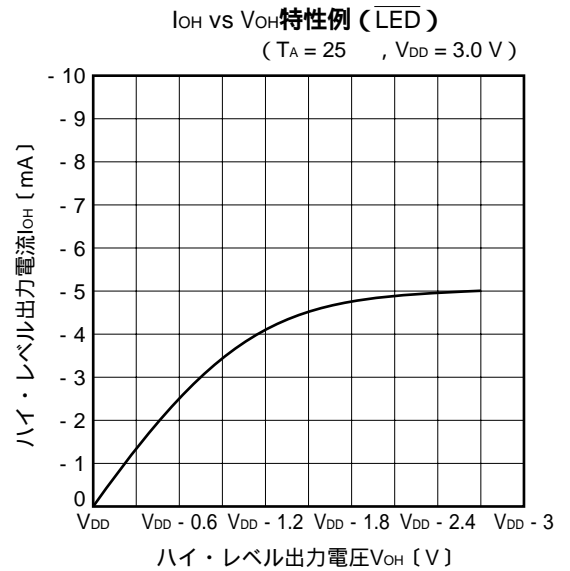
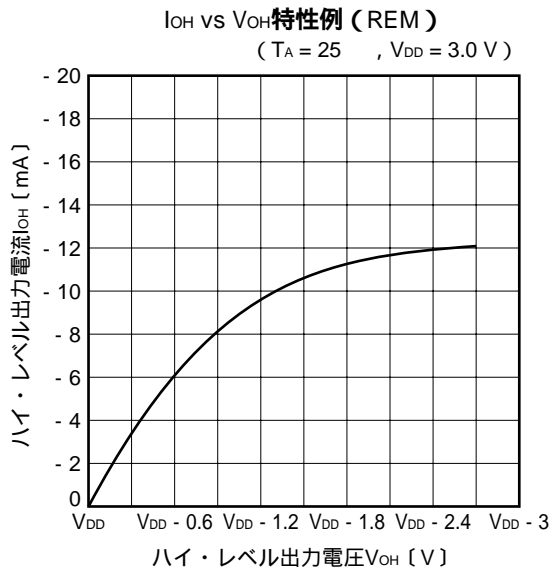
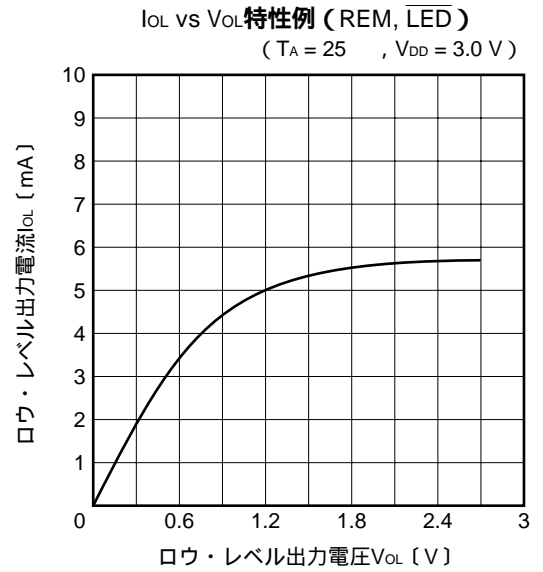
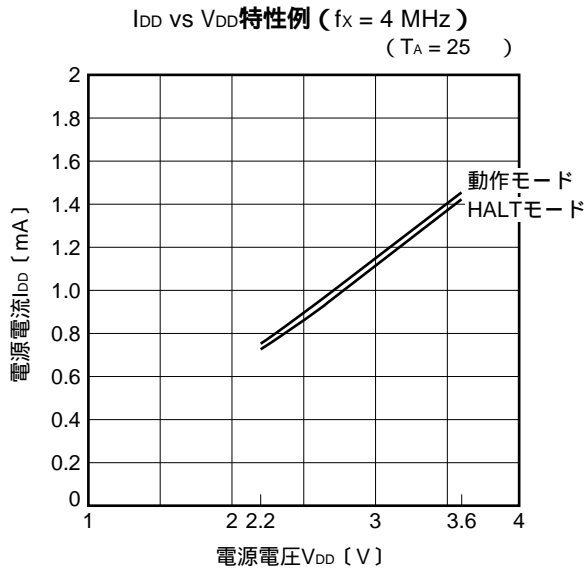
プログラム・メモリ書き込みタイミング



プログラム・メモリ読み出しタイミング



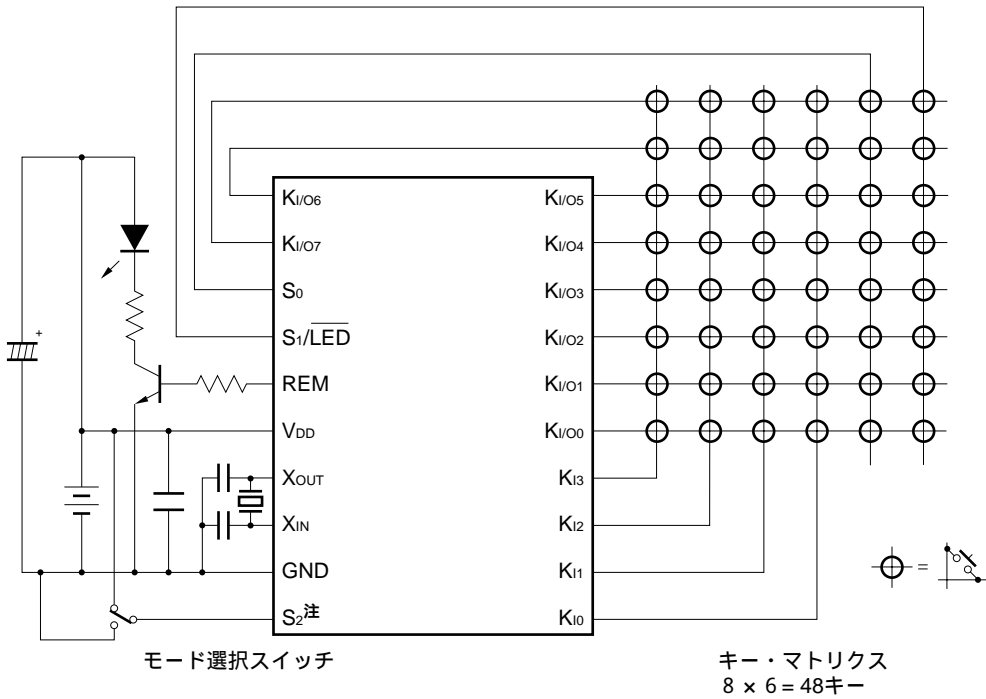
7. 特性曲線 (参考値) (μ PD6P9M1)



8 . 応用回路例

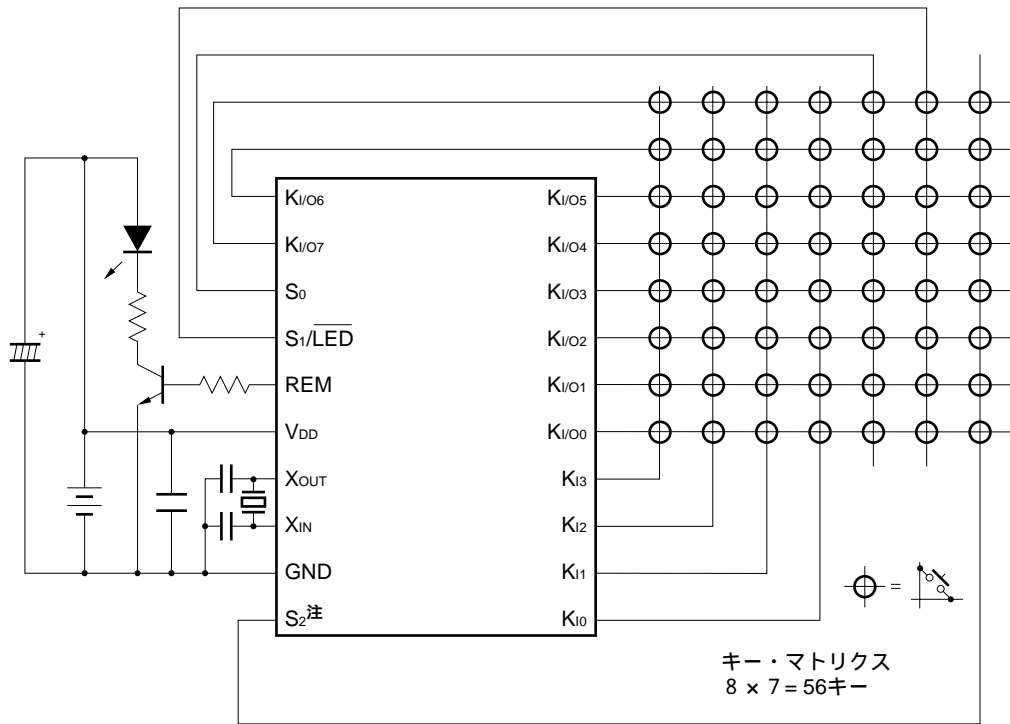
システムへの応用例

リモコン送信機 (48キー, モード選択スイッチ対応)



注 S<sub>2</sub> : STOPモード解除は使用不可を設定

リモコン送信機 (56キー対応)

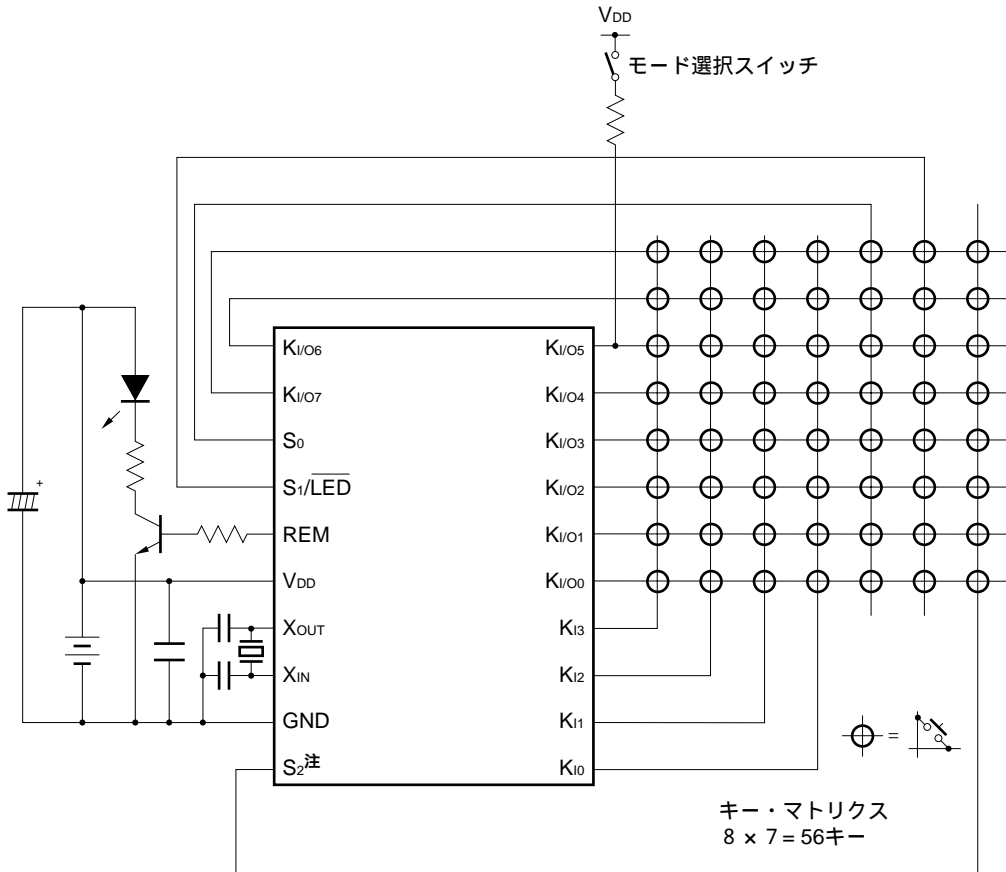


注 S<sub>2</sub> : STOPモード解除は使用可を設定

リモコン送信機 (56キー対応, モード選択スイッチ対応)

K1/00-K1/07端子に, 50 k 程度のプルアップ抵抗とスイッチを接続することにより, K1/00-K1/07端子のデータを読み出すことができます (スイッチがオンのときはハイ・レベル, オフのときはロウ・レベル)。このとき, K1/00-K1/07端子は入力モードにしてください。K1/00-K1/07端子からデータを読み出すことにより, 同じキー入力に対し, 複数の出力データを持つことができます。

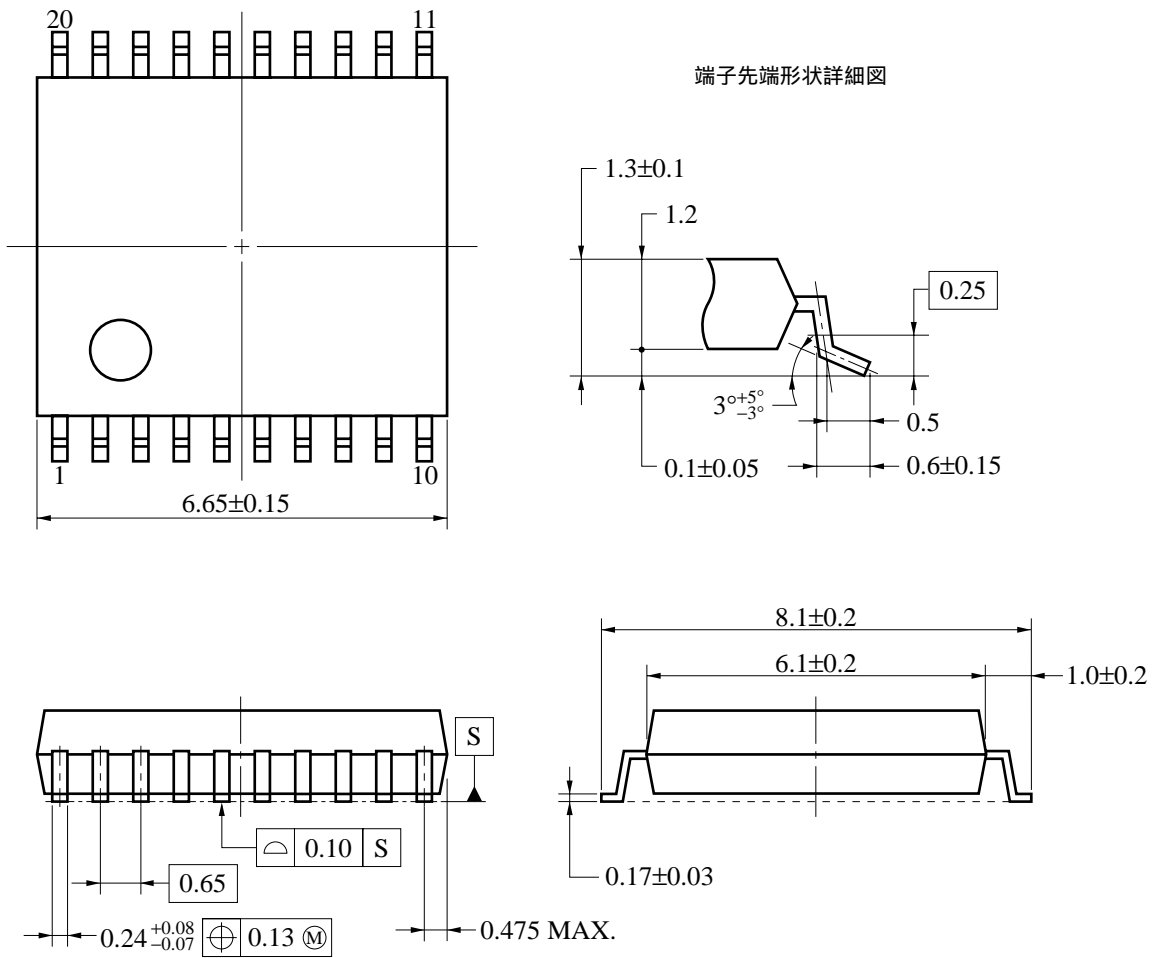
プルアップ抵抗は, K1/00-K1/07端子のどの端子にも接続できます (次の図は, K1/05端子にプルアップ抵抗を接続した例です)。



注 S<sub>2</sub> : STOPモード解除は使用可を設定

9. 外形図

20ピン・プラスチック・SSOP (7.62 mm (300)) 外形図 (単位: mm)



S20MC-65-5A4-2



★ 10. 半田付け推奨条件

μ PD6P9の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。

なお、推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については、当社販売員にご相談ください。

半田付け推奨条件の技術的内容については下記を参照してください。

「半導体デバイス実装マニュアル」( <http://www.necel.com/pkg/ja/jissou/index.html> )

表10 - 1 表面実装タイプの半田付け条件

( 1 ) μ PD6P9M1MC-5A4 : 20ピン・プラスチックSSOP ( 7.62 mm ( 300 ) )

μ PD6P9M3MC-5A4 : #

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：235 ，時間：30秒以内（210 以上），回数：2回以内， 制限日数：3日間 <sup>注</sup> （以降は125 プリベーク10時間必要） 留意事項 耐熱トレイ以外（マガジン，テーピング，非耐熱トレイ）は，包装状態でのベーキングができません。	IR35-103-2
VPS	パッケージ・ピーク温度：215 ，時間：40秒以内（200 以上），回数：2回以内， 制限日数：3日間 <sup>注</sup> （以降は125 プリベーク10時間必要） 留意事項 耐熱トレイ以外（マガジン，テーピング，非耐熱トレイ）は，包装状態でのベーキングができません。	VP15-103-2
ウエーブ・ソルダーリング	半田槽温度：260 以下，時間：10秒以内，回数：1回 予備加熱温度：120 MAX.（パッケージ表面温度） 制限日数：3日間 <sup>注</sup> （以降は125 プリベーク10時間必要）	WS60-103-1
端子部分加熱	端子温度：350 以下，時間：3秒以内（デバイスの一辺当たり）	-

注 ドライパック開封後の保管日数で，保管条件は25 ，65 %RH以下。

★ ( 2 ) μ PD6P9M1MC-5A4-A : 20ピン・プラスチックSSOP ( 7.62 mm ( 300 ) )

μ PD6P9M3MC-5A4-A : #

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：260 ，時間：60秒以内（220 以上），回数：3回以内， 制限日数：3日間 <sup>注</sup> （以降は125 プリベーク10~72時間必要） <留意事項> 耐熱トレイ以外（マガジン，テーピング，非耐熱トレイ）は，包装状態でのベーキングができません。	IR60-103-3
ウエーブ・ソルダーリング	詳細については，当社販売員にお問い合わせください。	-
端子部分加熱	端子温度：350 以下，時間：3秒以内（デバイスの一辺当たり）	-

注 ドライパック開封後の保管日数で，保管条件は25 ，65 %RH以下。

注意 半田付け方式の併用はお避けください（ただし，端子部分加熱方式は除く）。

備考 オーダ名称末尾「-A」の製品は，鉛フリー製品です。

付録A . 開発ツール

μ PD6P9の書き込み用ツールとして、PROMプログラマとプログラム・アダプタ、エミュレーション用ツールとしてエミュレータを用意しています。

ハードウェア

**PROMプログラマ (AF-9706<sup>注</sup>, AF-9708<sup>注</sup>, AF-9709<sup>注</sup>)**

μ PD6P9に対応したPROMプログラマです。

プログラム・アダプタを接続することにより、μ PD6P9をプログラミングすることができます。

**注** 安藤電気株式会社の製品です。詳細につきましては、安藤電気株式会社 (TEL (03) 3733-1151) までお問い合わせください。

**プログラム・アダプタ (PA-61P34BMC)**

μ PD6P9をプログラミングするためのアダプタです。AF-9706, AF-9708, またはAF-9709と組み合わせて使用します。

★ **エミュレータ (EB-69<sup>注1</sup>, EB-69A<sup>注1,2</sup>)**

μ PD6P9をエミュレートするためのツールです。

μ PD6P9M1にはEB-69を、μ PD6P9M3にはEB-69Aを使用します。

**注1**。(株)内藤電誠町田製作所の製品です。詳細につきましては、(株)内藤電誠町田製作所 (TEL (045) 475-4191) までお問い合わせください。

**2** . 開発中です。

ソフトウェア

**アセンブラ (AS6133 Ver.2.22以上)**

・リモコン送信機のソフトウェア開発用ツールです。

AS6133のオーダ名称一覧

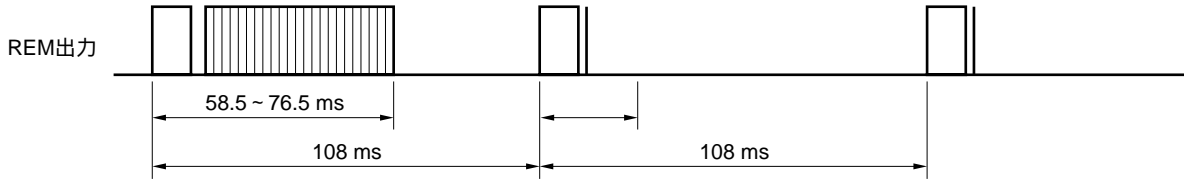
ホスト・マシン	OS	供給媒体	オーダ名称
PC-9800シリーズ (CPU : 80386以上)	MS-DOS™ ( Ver.5.0 ~ Ver.6.2 )	3.5インチ2HD	μ S5A13AS6133
IBM PC/AT™互換機	MS-DOS ( Ver.6.0 ~ Ver.6.22 )	3.5インチ2HC	μ S7B13AS6133
	PC DOS™ ( Ver.6.1 ~ Ver.6.3 )		

**注意** Ver.5.0以降にはタスク・スワップ機能がありますが、このソフトウェアではタスク・スワップ機能は使用できません。

付録B．リモコン送信フォーマットの例（NEC送信フォーマット，コマンド単発送信モードの場合）

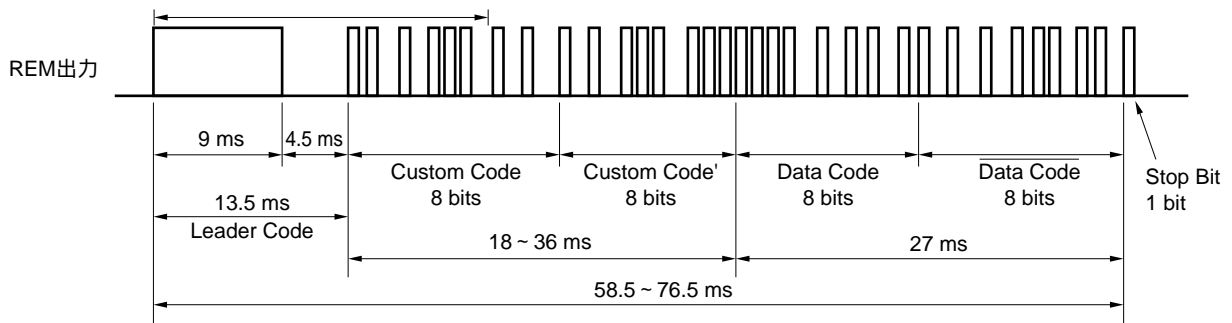
注意 NEC送信フォーマットを使用する際は，当社にカスタム・コードを申請してください。

（1）REM出力波形（以後はキーを押し続けている場合のみ出力）

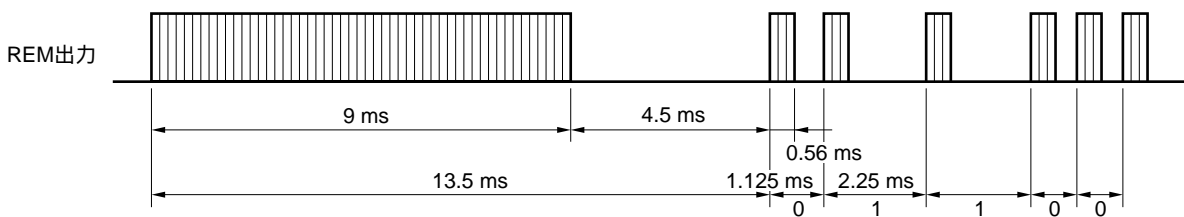


備考 キーを押し続けた場合は，2回目以降にリーダー・コードとストップ・ビットだけを送信することによって，赤外線発光ダイオードの消費電力を減らすことができます。

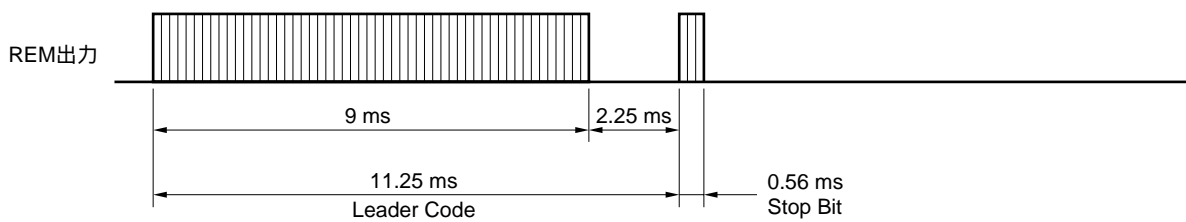
（2）の拡大波形



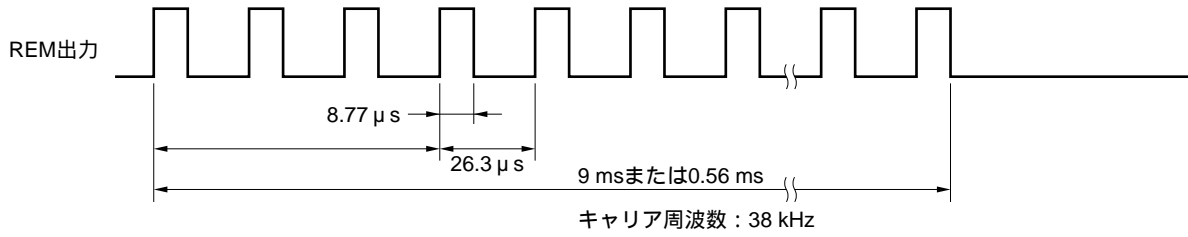
（3）の拡大波形



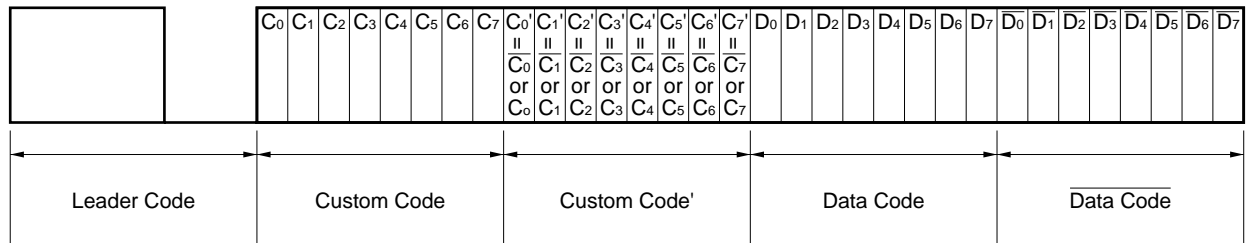
（4）の拡大波形



(5) キャリア波形 (各コードのハイ期間の拡大波形)



(6) 各コードのビット並び



**注意** NEC送信フォーマットを受信する際には、他システムとの誤動作を防止するために、16ビットのカスタム・コード (Custom Code, Custom Code')、16ビットのデータ・コード (Data Code,  $\bar{\text{Data Code}}$ ) の合計32ビットをフル・デコードするとともに ( $\bar{\text{Data Code}}$ も必ず確認)、33ビット以降に信号がないことを確認してください。

## CMOSデバイスの一般的注意事項

### 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。

CMOSデバイスの入力が入力ノイズなどに起因して、 $V_{IL}$  (MAX.) から  $V_{IH}$  (MIN.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定な場合はもちろん、 $V_{IL}$  (MAX.) から  $V_{IH}$  (MIN.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズ等が入らないようご使用ください。

### 未使用入力の処理

CMOSデバイスの未使用端子の入力レベルは固定してください。

未使用端子入力については、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させるのではなく、プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用の入出力端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介して  $V_{DD}$  または GND に接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

### 静電気対策

MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

### 初期化以前の状態

電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

### 電源投入切断順序

内部動作および外部インタフェースで異なる電源を使用するデバイスの場合、原則として内部電源を投入した後に外部電源を投入してください。切断の際には、原則として外部電源を切断した後に内部電源を切断してください。逆の電源投入切断順により、内部素子に過電圧が印加され、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源投入切断シーケンス」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

### 電源OFF時における入力信号

当該デバイスの電源がOFF状態の時に、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源OFF時における入力信号」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

MS-DOSは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

PC/AT、PC DOSは、米国IBM社の商標です。

本製品が外国為替及び外国貿易法の規定により規制貨物等（または役務）に該当するか否かは、ユーザ（仕様を決定した者）が判定してください。該当する場合、日本国外に輸出する際には日本国政府の輸出許可が必要です。

- 本資料に記載されている内容は2005年8月現在のもので、今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、一切その責を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。当社製品の不具合により生じた生命、身体および財産に対する損害の危険を最小限度にするために、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計を行ってください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等

当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

（注）

- （1）本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNECエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいう。
- （2）本事項において使用されている「当社製品」とは、（1）において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M8E 02.11

## 【発行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話（代表）：044(435)5111

お問い合わせ先

## 【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

## 【営業関係、技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

（電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00）

電話：044-435-9494

E-mail：info@necel.com

## 【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか、NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。