

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、誤りがな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。

HA16117F シリーズ

CMOS ウォッチドッグタイマ

RJJ03F0114-0200
 (Previous: ADJ-204-060A)
 Rev.2.00
 2005.06.15

概要

HA16117F シリーズは、マイクロコンピュータ (MPU) システムに供給される電源電圧の監視、および MPU の暴走検知 (P-RUN パルス*1の監視) を行うフェイルセーフ IC です。通称ウォッチドッグタイマ (Watch Dog Timer) と呼ばれ、マイクロコンピュータシステムの暴走に対する信頼度向上のために欠かせないデバイスです。CMOS プロセスで低消費電力化したため、バッテリー駆動システムに適しています。

【注】 1. プログラムランニングパルス

機能

- パワーオンリセット機能
電源投入時一定時間、MPU に $\overline{\text{RES}}$ 信号を与えます。
- ウォッチドッグタイマ (W.D.T.) 機能
MPU が発する P-RUN 信号を監視し、設定周波数からはずれた場合、MPU に $\overline{\text{RES}}$ 信号を与えます。
- オートリセット機能
MPU に $\overline{\text{RES}}$ 信号を与えるときはクロック出力となります。
- 電源電圧監視機能
電源電圧 (MPU の V_{CC} と共通) が、低電圧検出レベル (V_{TL}) より低い場合、 $\overline{\text{RES}}$ は "Low" を出力します。 V_{TL} の値は型名により異なりますので、システムにあった IC をご使用ください (製品ラインアップ参照)。

特長

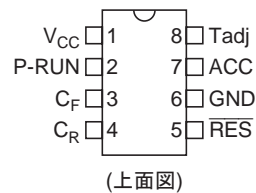
- 低消費電力 : 動作時 (ACC 端子 "L") = 0.5mW Typ
: 待機時 (ACC 端子 "H") = 0.2mW Typ
- ACC 端子入力信号により、ウォッチドッグタイマの ON, OFF 制御可能
- オートリセット信号の "H" レベル時間 (t_{RH}) と "L" レベル時間 (t_{RL}) は、独立に設定可能
- ウォッチドッグタイマのフィルタ方式は周波数検知方式 (デューティ比依存性なし)
- 高精度低電圧検出 : ($\pm 2\%$)
- 8 ピン SOP パッケージで小型軽薄化可能

製品ラインアップ

HA16117F シリーズは、低電圧検出レベル (V_{TL}) により 3 タイプのバリエーションを用意しております。

型名	低電圧検出レベル V_{TL}
HA16117FPAJ	4.4V Typ
HA16117FPBJ	4.2V Typ
HA16117FPCJ	4.0V Typ

ピン配置



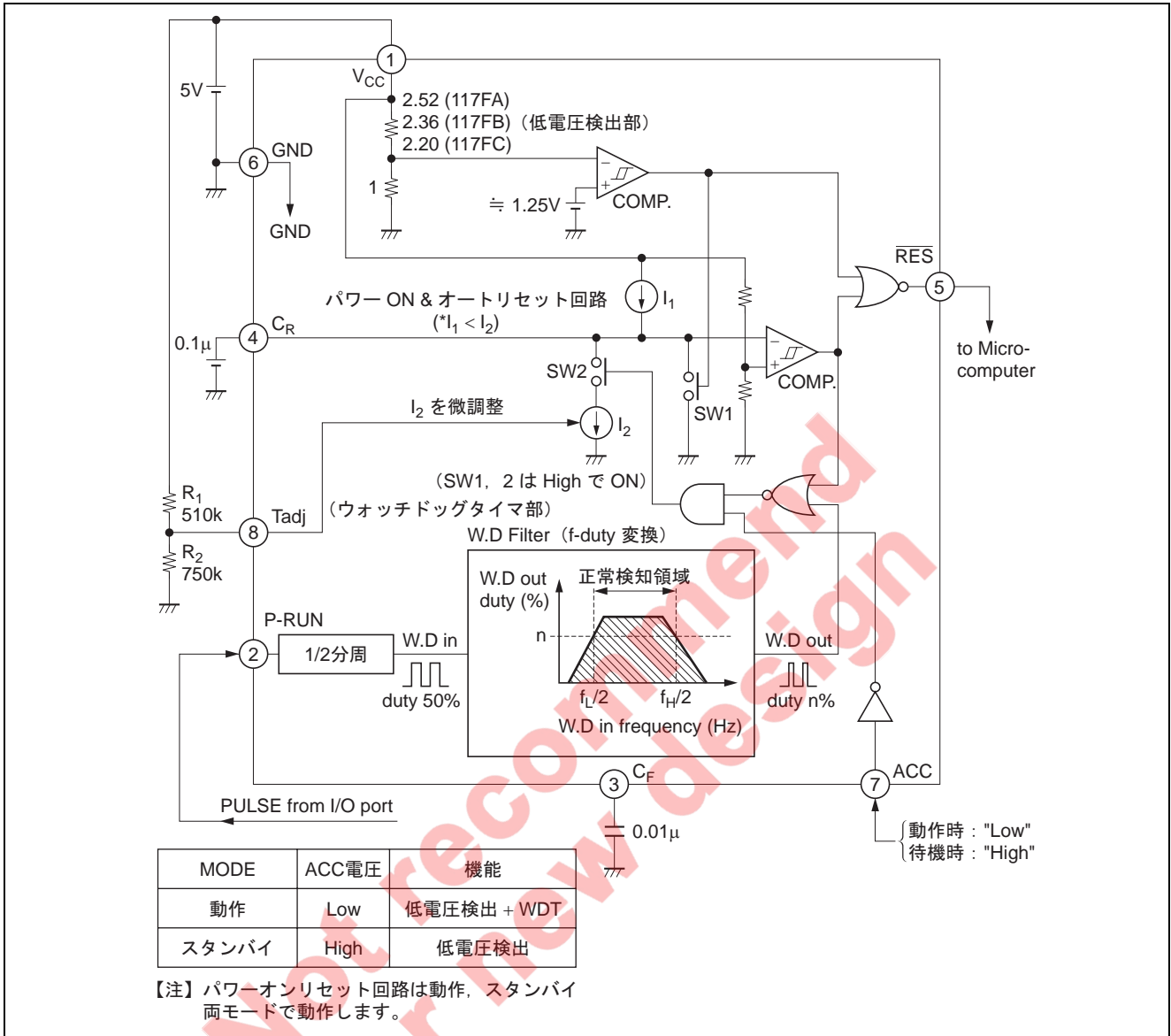
端子説明

ピン No.	記号	端子機能
1	V _{CC}	電源電圧入力端子
2	P-RUN	ウォッチドッグタイマ (W.D.T.) 入力端子
3	C _F	W.D.T.のフィルタ特性 (周波数帯) を決定する容量 C _F の接続端子
4	C _R	t _{ON} およびオートリセット回路の t _{OFF} , t _{RH} , t _{RL} を決定する C _R の接続端子
5	$\overline{\text{RES}}$	W.D.T.回路および電圧検出回路のリセット信号出力端子
6	GND	接地端子
7	ACC	W.D.T.回路の ON, OFF をコントロールする入力端子 (ACC 端子"L"のとき W.D.T. ON)
8	Tadj*1	t _{RH} , t _{OFF} を調整する端子 (V _{CC} の分割電圧を印加する)

【注】 1. Tadj 端子の外付け抵抗比を変えることによって低電圧検出レベルは変えられません。

Not recommended for new design

ブロックダイアグラム



HA16117F は、低電圧検出部、パワーON&オートリセット回路、ウォッチドッグタイマ部で構成されます。

低電圧検出部

基準電圧回路（1.25V）と高精度コンパレータで電源電圧低電圧時の検出をします。

パワーON&オートリセット回路

外付け容量 C_R をチャージする電流源 I_1 とディスチャージする電流源 I_2 ,およびコンパレータから成るマルチバイブレータにより RES 波形をつくります。

ウォッチドッグタイマ部

MPU からの P-RUN 信号 (プログラムランニングパルス) を duty50% に成形し, W.D Filter (ウォッチドッグフィルタ) で f-duty 変換を行います。

W.D Filter はバンドパスになっており, P-RUN 信号を正常と判定する周波数領域では, Filter の出力 duty は大きくなります。

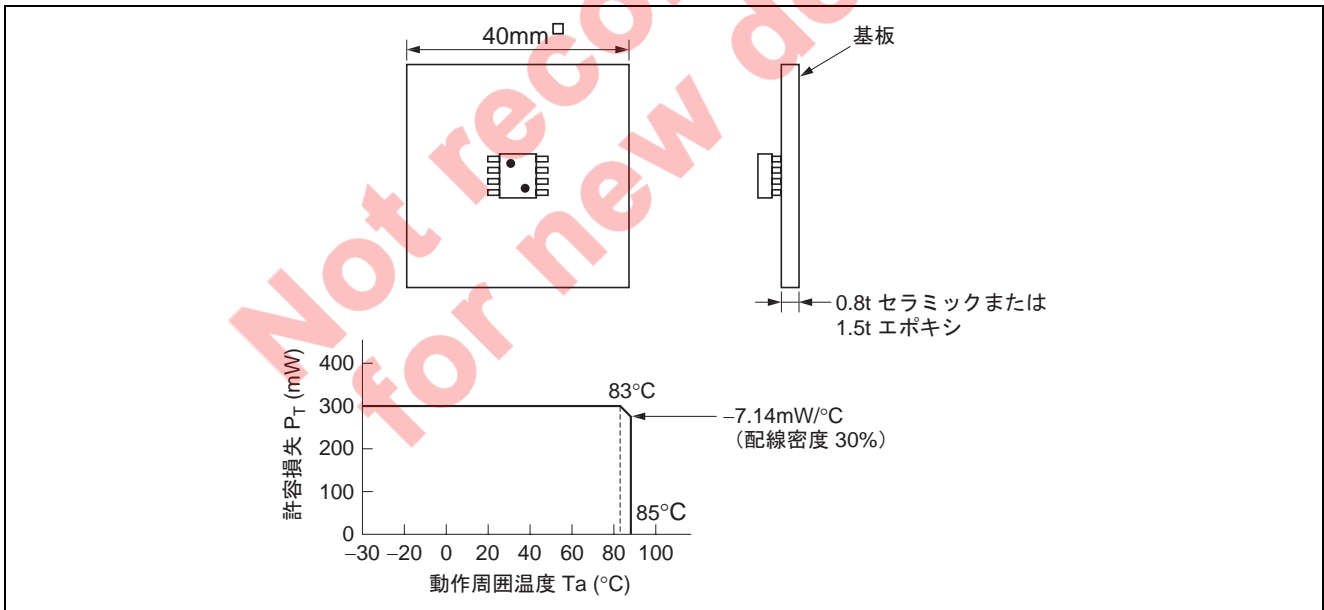
W.D Filter の出力は, マルチバイブレータの I_2 を制御します。W.D Filter 出力信号の duty が大きいほど, I_2 による C_R ディスチャージ期間が短くなり, C_R 端子の電位を上昇させます。その結果, マルチバイブレータの発振は止まり, RES 出力は "High" レベルで安定します。

絶対最大定格

($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格値	単位
電源電圧	V_{CC}	-0.3 ~ +14	V
P-RUN 端子入力電圧	V_P	V_{CC}	V
ACC 端子入力電圧	V_{ACC}	14	V
RES 端子出力電流	I_{RES}	10	mA
許容損失*1	P_T	300	mW
動作温度範囲	T_{opr}	-40 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-55 ~ +125	$^\circ\text{C}$

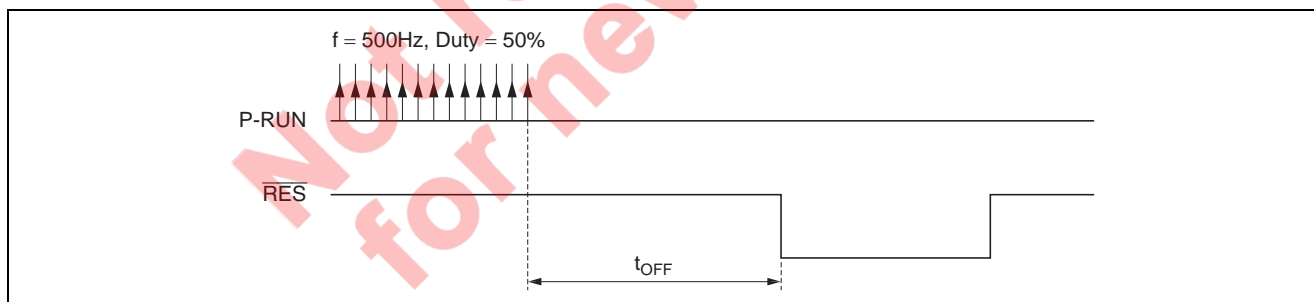
【注】 1. 配線密度 30% のガラスエポキシ基板に実装した場合であり, $T_a = 83^\circ\text{C}$ までの値です。それ以上は $7.14\text{mW}/^\circ\text{C}$ でディレーティングしてください。



電気的特性

(V_{CC} = 5V, Ta = 25°C, C_F = 0.01μF, C_R = 0.1μF, R₁ = 510kΩ, R₂ = 750kΩ)

項目		記号	Min	Typ	Max	単位	測定条件	
総合部	動作時電源電流	I _{CC1}	–	100	–	μA	V _{ACC} = 0V, f _{P-RUN} = 100Hz	
		I _{CC2}	–	200	600	μA	V _{ACC} = 0V, f _{P-RUN} = 20kHz	
	待機時電源電流	I _{STBY}	–	43	100	μA	V _{ACC} = 12V	
低電圧 検出部	低電圧 検出レベル	HA16117FPAJ	V _{TL}	4.3	4.4	4.5	V	V _{CC} 立ち下がり時 ↓
		HA16117FPBJ		4.1	4.2	4.3		
		HA16117FPCJ		3.9	4.0	4.1		
	検出ヒステリシス幅	V _{HYS}	50	100	150	mV		
ACC 部	"Low"入力電圧	V _{IL1}	–	–	0.8	V		
	"High"入力電圧	V _{IH1}	2.0	–	–	V		
P-RUN 入力部	"Low"入力電圧	V _{IL2}	–	–	0.8	V		
	"High"入力電圧	V _{IH2}	2.0	–	–	V		
WDT.部	パワーオンタイム	t _{ON}	24	40	56	ms		
	クロックオフリセット タイム	t _{OFF} *1	78	130	182	ms		
	リセット"Low"タイム	t _{RL}	12	20	28	ms		
	リセット"High"タイム	t _{RH}	36	60	84	ms	P-RUN 端子 = 0V	
	"Low"セットアップタイム	t _{SL}	1	–	–	ms		
	"High"セットアップタイム	t _{SH}	–	–	1	ms		
RES 出力部	RES"Low"電圧	V _{OL}	–	–	0.4	V	I _{OL} = 1mA	
	RES"High"電圧	V _{OH}	–	V _{CC}	–	V	OPEN	
	RES 機能開始電圧	V _{RES}	–	0.8	1.4	V		
定数範囲	R1, R2 定数範囲	K	0.55	0.6	0.8	–	K = R ₂ / (R ₁ + R ₂)	
動作電源電圧範囲		V _{CCRNG}	V _{TL}	–	6.0	V		

【注】 1. t_{OFF} は、下図の条件で規定します。

タイミングチャートと内蔵機能

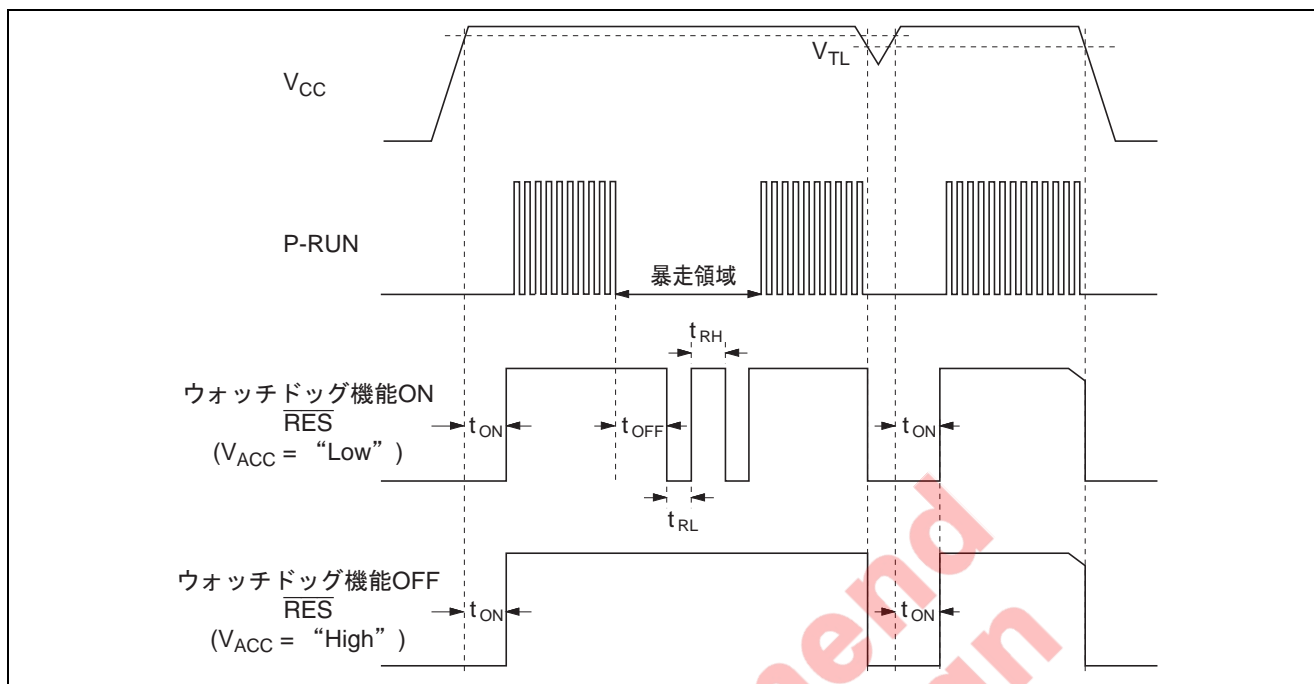


図1 タイミングチャート

ウォッチドッグ ON/OFF 機能

HA16117F の特長の 1 つとして、ウォッチドッグ ON/OFF 機能があります。ウォッチドッグ ON 時は、電源電圧監視、P-RUN 入力パルスの異常検知を行います。ウォッチドッグ OFF 時には、電源電圧の監視のみ行います。(ウォッチドッグ ON/OFF 制御は 7 ピン ACC 端子にて行います。ACC “Low” : W.D ON, ACC “High” : W.D OFF)

多くの MPU はスタンバイモード (CPU 停止、メモリ保護) で使用する場合があります。MPU のスタンバイモードではプログラムが実行されず、I/O ポートはハイインピーダンス状態となります。したがって、ウォッチドッグタイマが I/O ポートから発生するパルスを監視し、異常検知するという動作は必要ありません。

MPU と、HA16117F を同時にスタンバイモードにすることによって、システムの消費電力を抑えることが可能です。

HA16117F は、ウォッチドッグ機能 OFF 時 (スタンバイモード)、消費電流 $I_{STBY} = 43\mu A$ Typ と少なく設計されています。

ACC 端子 (7 ピン) と RES 出力の関係

MPU をスタンバイモードから通常動作モードに切り替えた時、一般的に MPU 内部発振器が安定するには、数 10ms ~ 200ms のセットアップ期間が必要です。

この期間、ウォッチドッグタイマは、RES 信号を出しません。設定したセットアップタイム (t_{SL}) を経過しても、MPU から発する P-RUN 信号が異常であれば、RES を出力します。

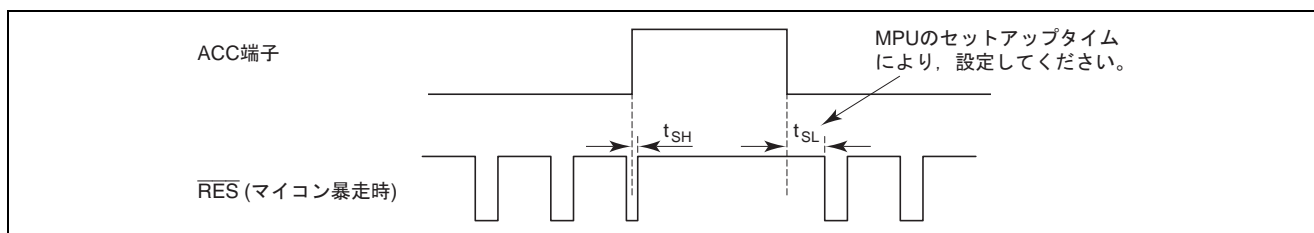


図2 ACC 端子と RES 出力の関係

内部動作と使用上の注意点

図3に、 V_{CC} 端子が 5V、ACC 端子が 0V 時のウォッチドッグタイマ部等価回路を示します。また、次頁より P-RUN 周波数別の内部動作タイミングチャートを示します。($C_F = 0.01\mu\text{F}$, $C_R = 0.1\mu\text{F}$, $R_2 / (R_1 + R_2) = 0.6$ 時を例にして説明します。)

動作説明

パワーオン&オートリセット回路は、 C_R 充電電流 I_1 、放電電流 I_2 でタイミング制御されるマルチバイブレータです。 $I_1 : I_2 = 3 : 1$ (設計 Typ 値) なので、(WD) (ウォッチドッグフィルタ回路の出力) のオンデューティが 25% 以上の時は C_R 端子電位が 1.6V 以下になりません。したがって、図中(C)は Low レベル固定であり RES は出力されません。(WD) のオンデューティは、P-RUN 周波数により変化します。周波数が設定値より低い場合および高い場合には (WD) のオンデューティが低くなり、25% 以下の場合に RES が出力されます。ウォッチドッグフィルタの動作については、次頁より示すタイミングチャートを参照してください。

使用上の注意点

- P-RUN 周波数が 20kHz 以上になると t_{OFF} が短くなります (次頁より示すタイミングチャートを参照してください)。設計時にご注意ください。
- P-RUN 周波数が変動する場合は、正常検知設定周波数内においても RES 出力する場合があります (次頁より示すタイミングチャートを参照してください)。
- データブックで説明する検知周波数 f_H , f_L は Typ 値ですので多少のバラツキが考えられます。設計時には $\pm 30\%$ 以上の余裕を考慮してください。

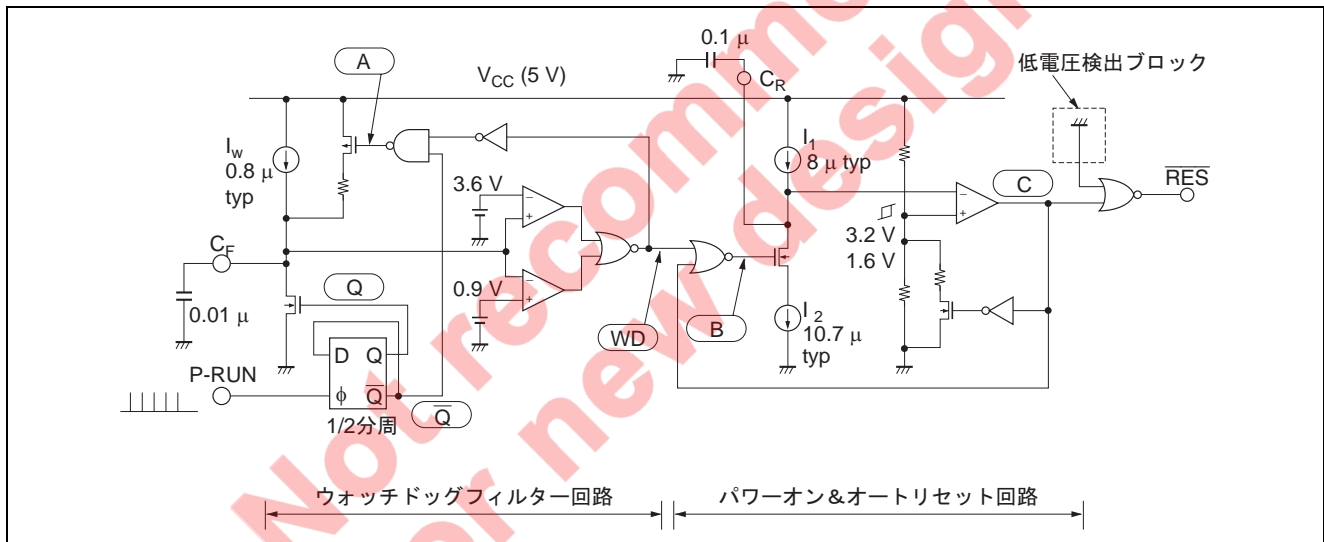
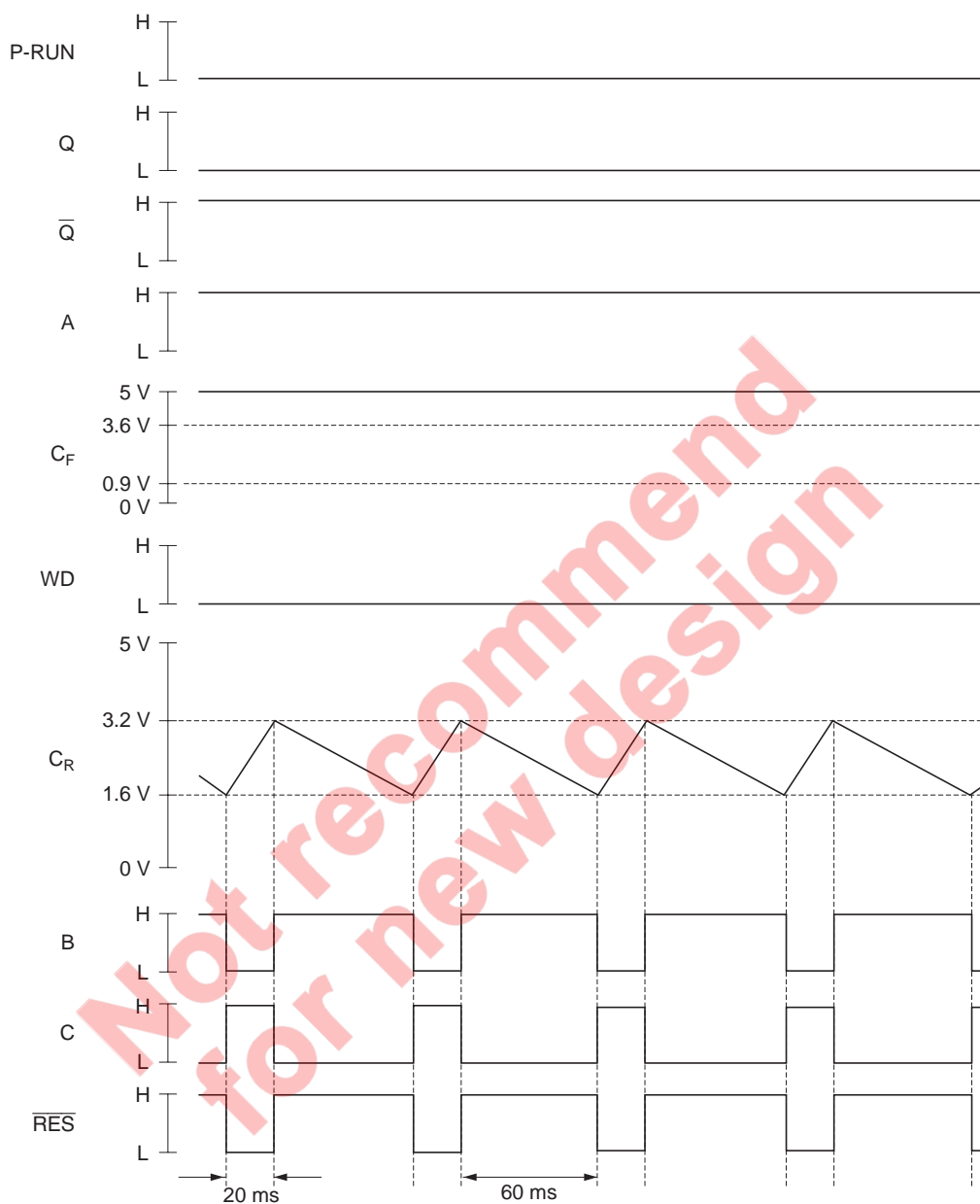


図3 ウォッチドッグタイマ部等価回路

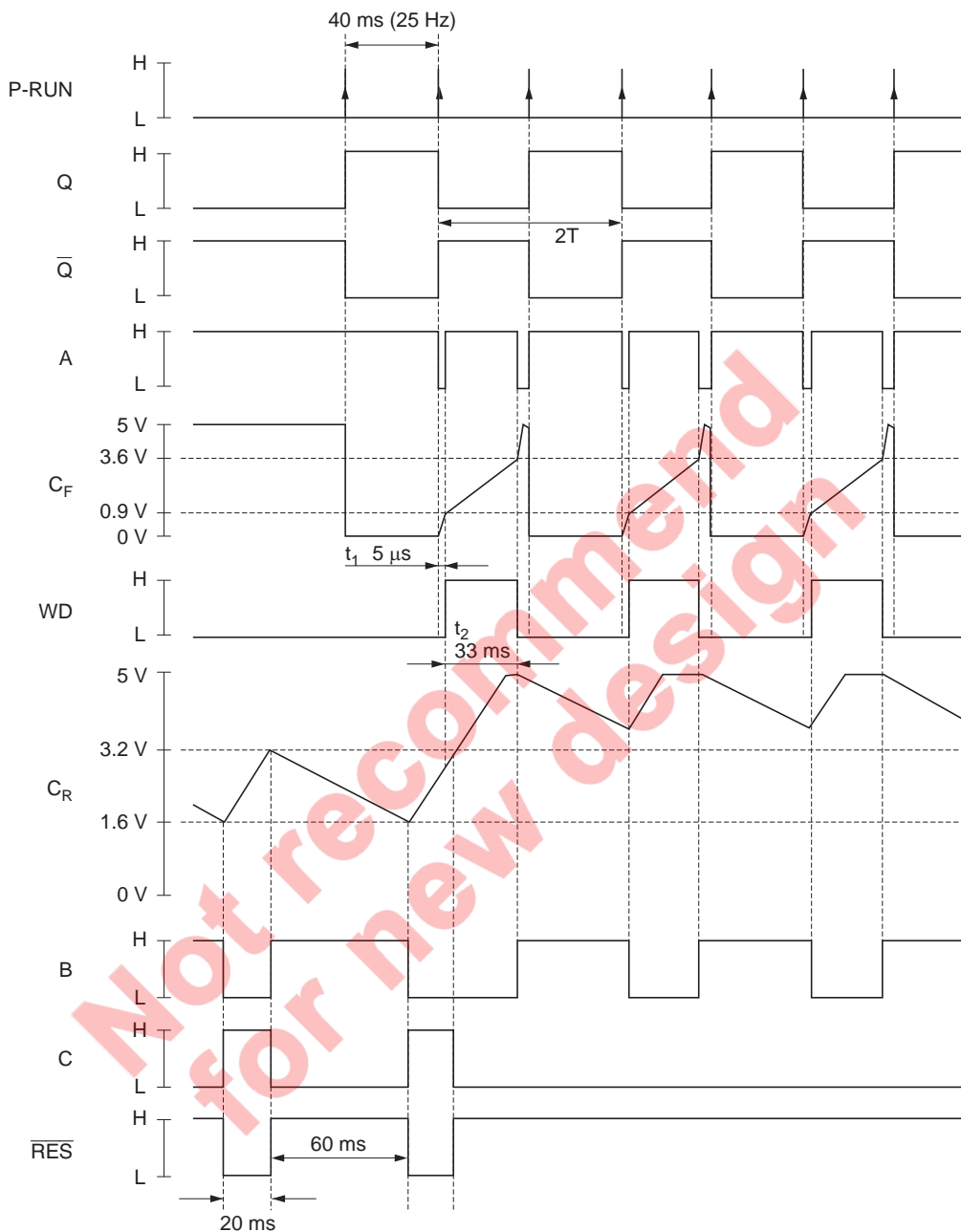
1. P-RUN 信号が入力されない場合

ウォッチドッグフィルターの出力 (WD) が'L'固定になるので、パワーオン&オートリセット回路のC_R充放電により、下図のようなRES信号が出力されます。



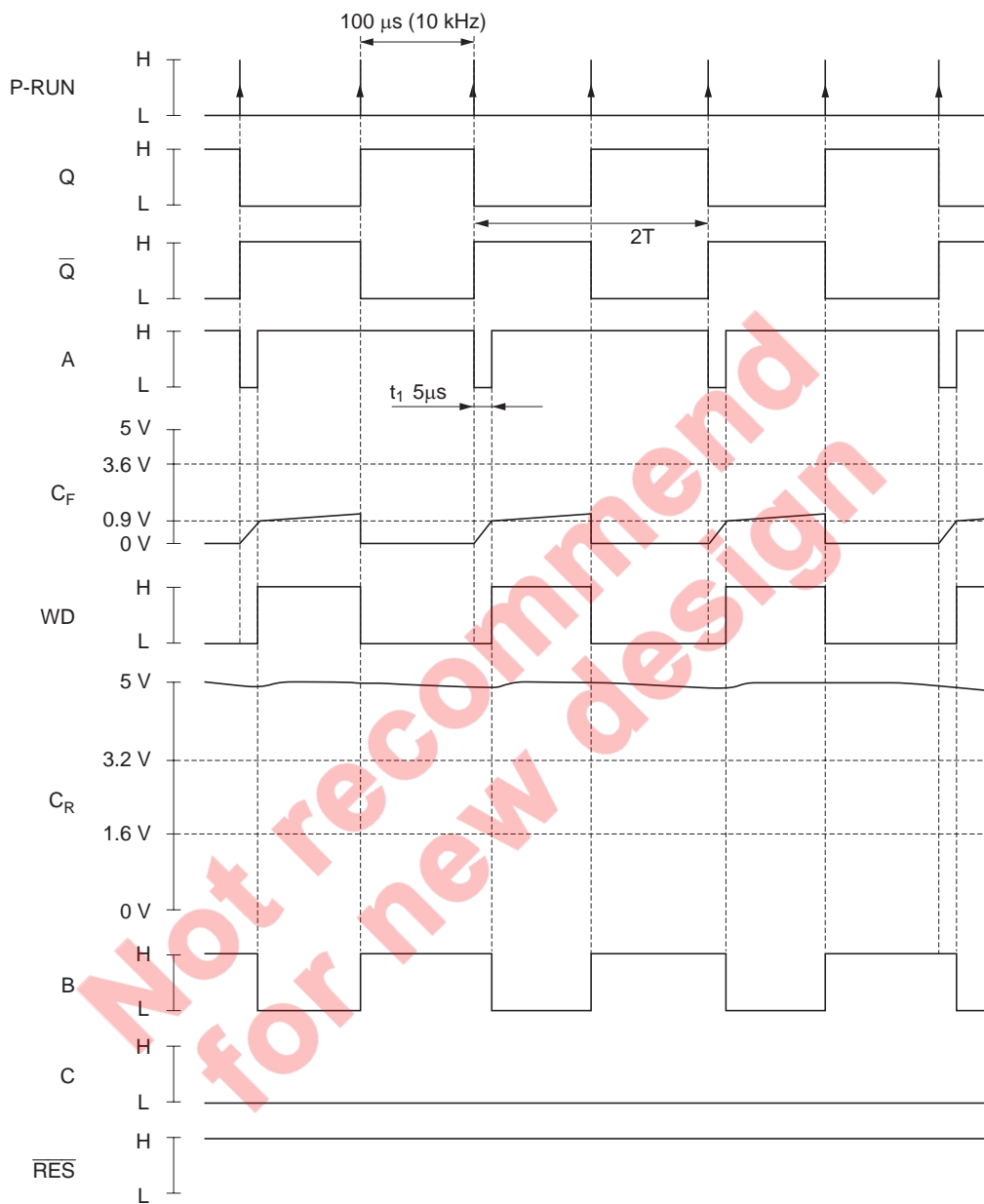
2. 低めの P-RUN 周波数信号 (13Hz ~ 26Hz) の場合

f_{P-RUN} が13Hz~26Hzの時、WDのデューティ ($D = 100 \times t_2/2T$) は、25%~50%の値をとります。WDのデューティが25%以上の時、マルチプレータ (パワーオン&オートリセット回路) の発振が停止します。結果として、 \overline{RES} 信号は'H'固定になります。



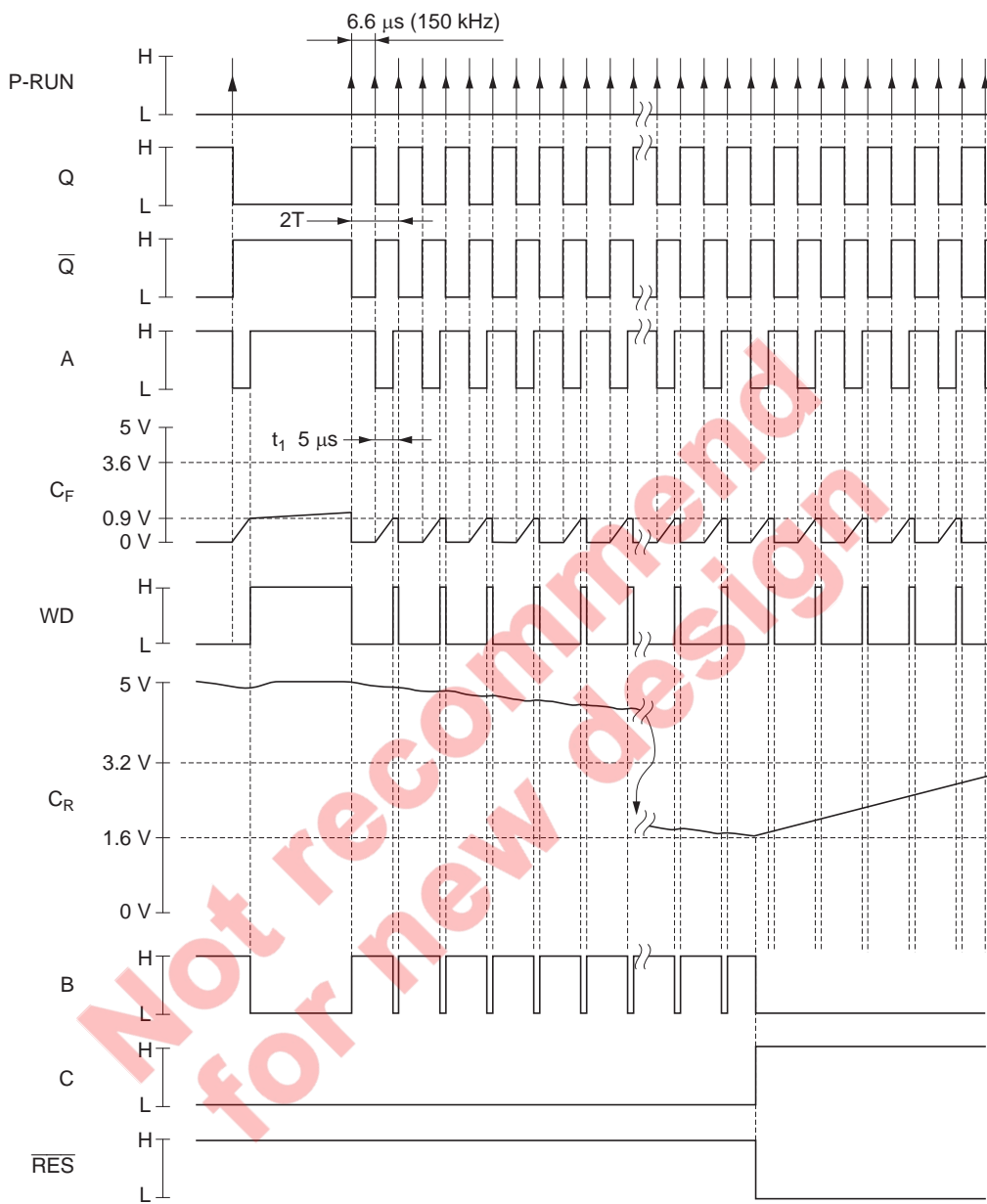
3. P-RUN 信号 (10kHz) の場合

f_{P-RUN} が10kHzの時、WDのデューティ ($D = 100 \times (T - t_2) / 2T$) は48%になります。デューティが25%以上なので、マルチプレータ (パワーオン&オートリセット回路) が発振しません。 \overline{RES} 信号は'H'のままです。



4. P-RUN 信号 (150kHz) の場合

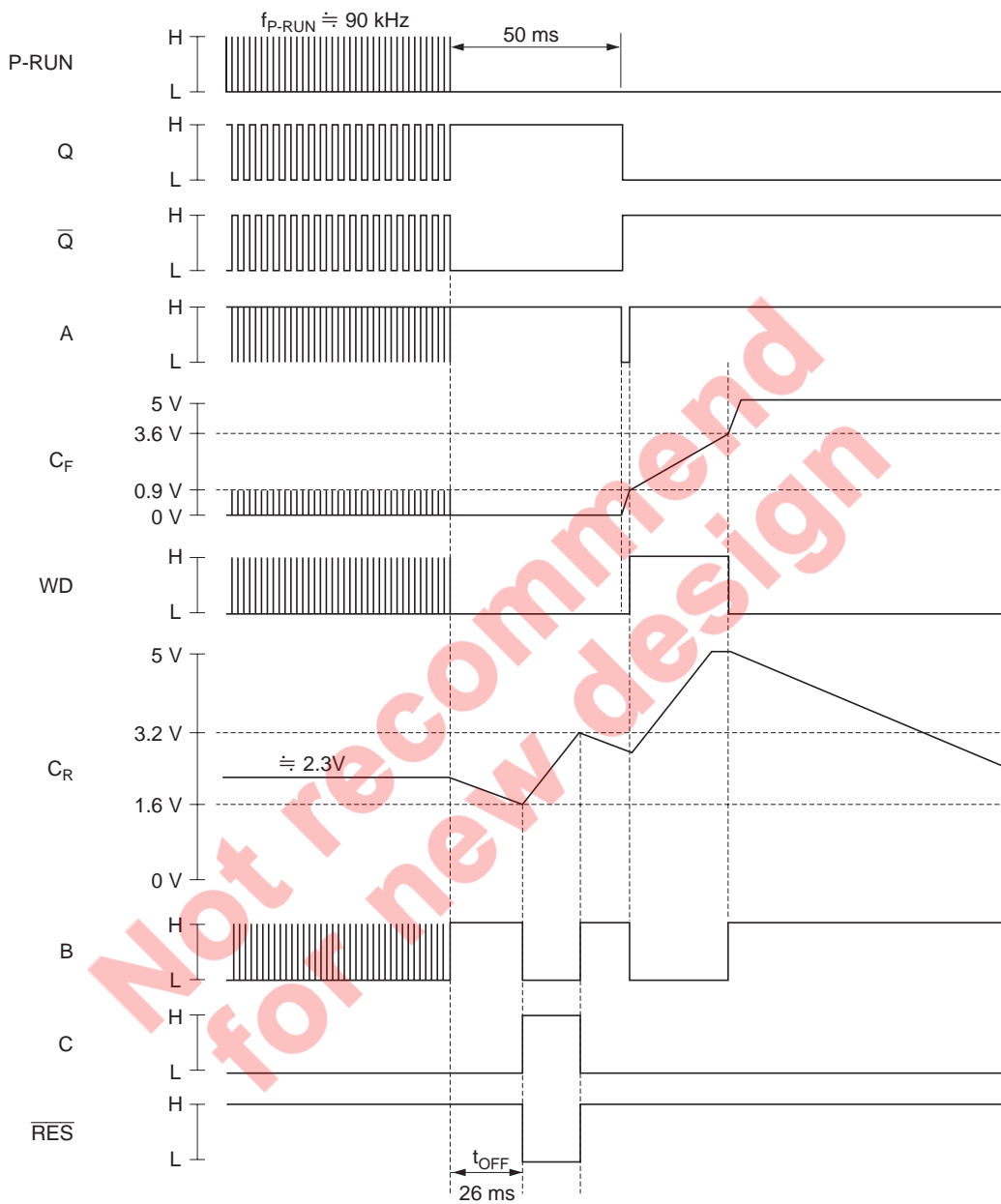
f_{P-RUN} が100kHz以上の時, WDのデューティ ($D = 100 \times (T - t_2) / 2T$) は25%以下になります。
 したがって C_R が放電され, その端子電位がコンパレータ回路のしきい値 ($V_{TL}=1.6V$) まで下降した瞬間に \overline{RES} 信号が出力されます。



5. P-RUN 信号 (90kHz) の t_{OFF}

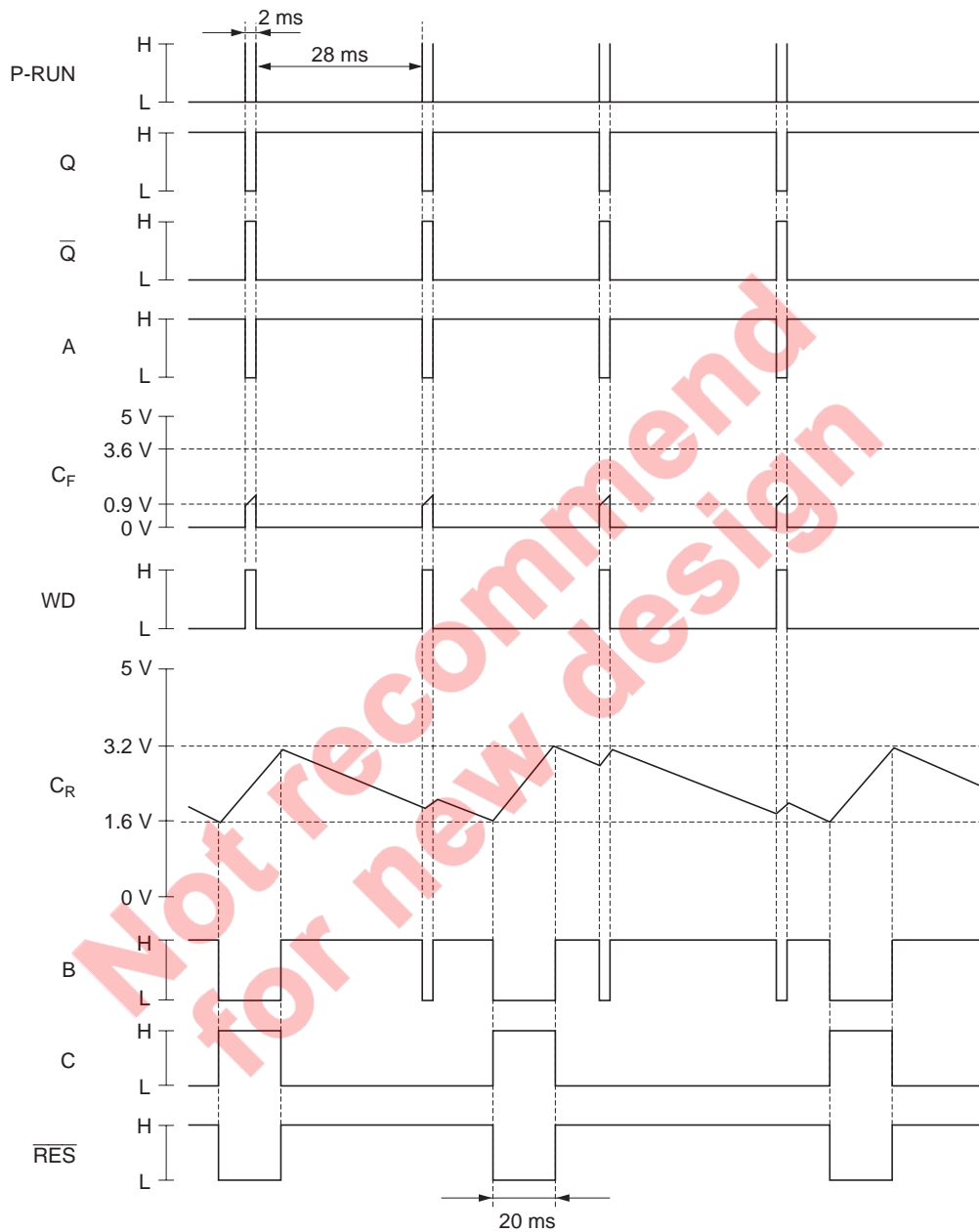
P-RUN周波数が規定内でも高い場合、 C_R 端子の電位が下降します。このときP-RUNの周波数が急激に低くなると、 t_{OFF} が短くなる場合があります。

$C_F = 0.01\mu\text{F}$, $C_R = 0.1\mu\text{F}$ の場合は、P-RUN周波数が20kHz以下であれば C_R 端子の電位が低下しません。



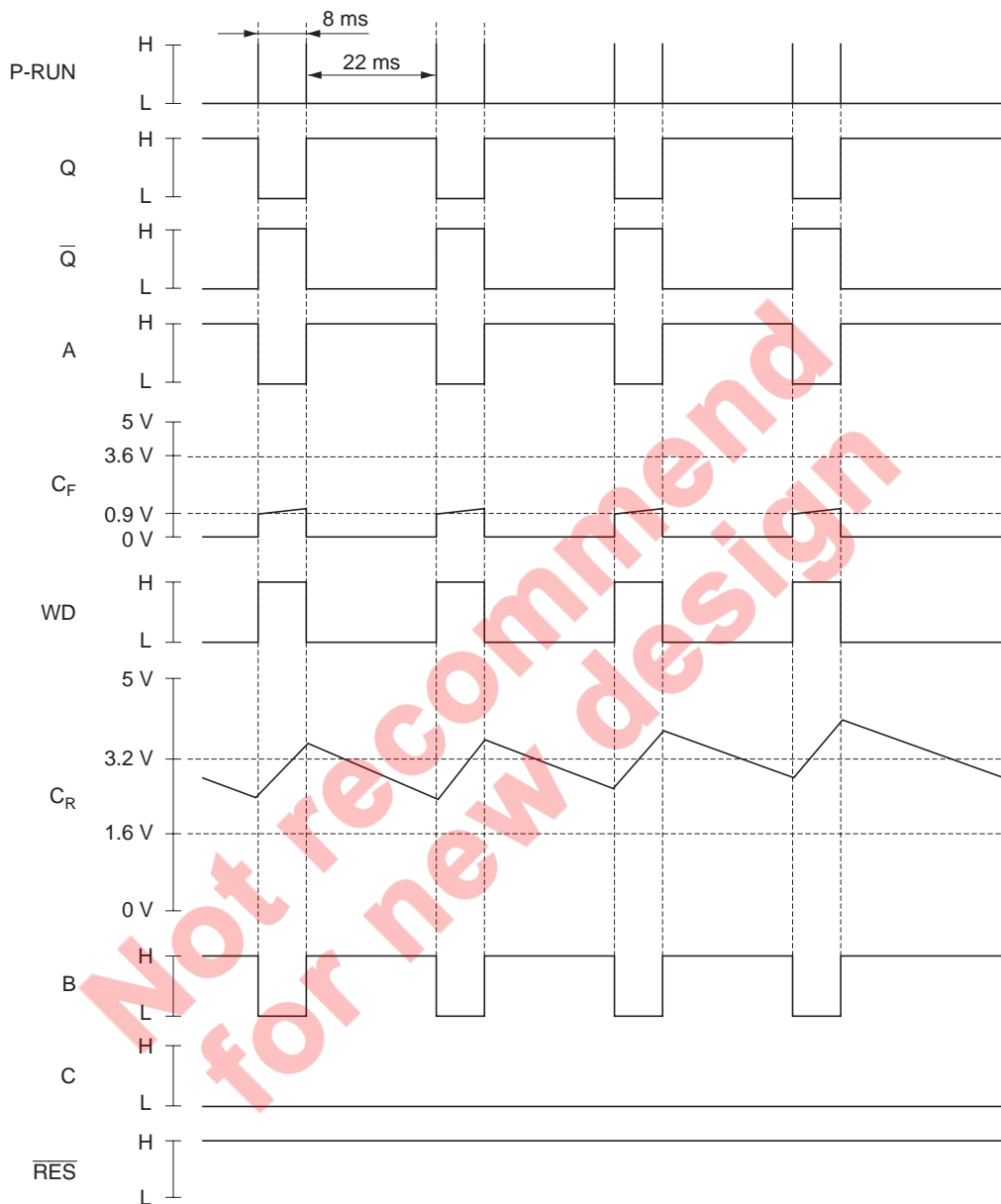
6. P-RUN 周波数が変動する場合 (1)

例えば下図のように、P-RUNにダブルパルスがある場合、WDフィルタのデューティが小さくなりRESが出力されます。このようなケースでRES信号がでない条件は、P-RUNパルス間隔の最小値と最大値の比が3倍以下の時です ($f_{P-RUN} \leq 20\text{kHz}$ の場合)。これは、 C_R 端子の充放電電流の比が3倍のためです。



7. P-RUN 周波数が変動する場合 (2)

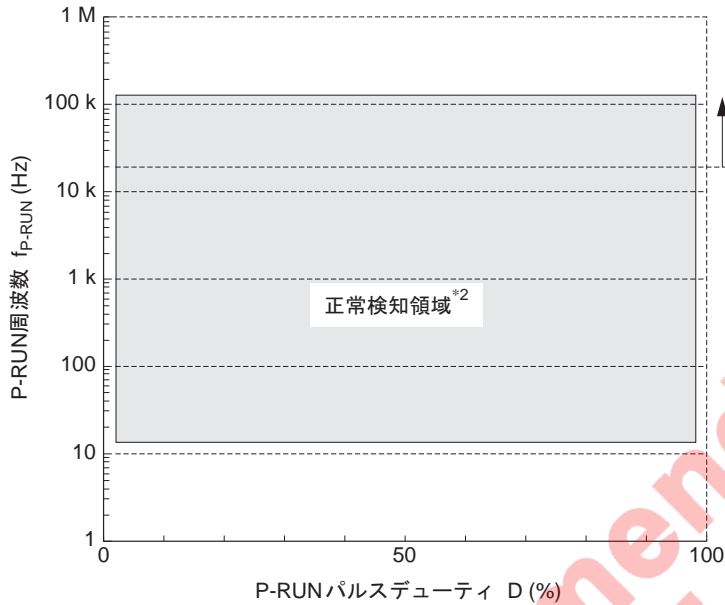
P-RUNにダブルパルスがある場合、P-RUNパルス間隔の最小値と最大値の比を3倍以下にすれば $\overline{\text{RES}}$ は出力されません。下図の例は、P-RUN最小間隔8ms、最大間隔22msのタイミングチャートです。



8. P-RUN 周波数が変動する場合のまとめ

P-RUNにダブルパルスがあるなど、その周波数成分が複数ある場合にはRESが出力される場合があります。P-RUN周波数が変動する場合は、以下を参考にP-RUNの設定をしてください。

●P-RUN正常検知領域, デューティ依存性



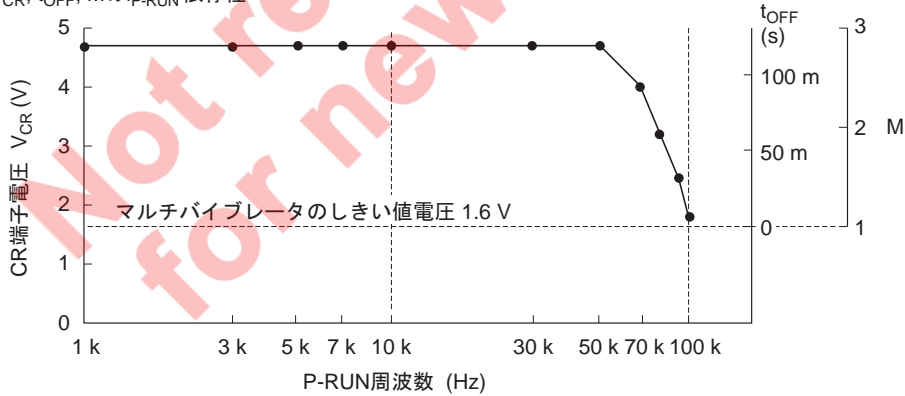
【注1】

$f_{P-RUN} \geq 20\text{kHz}$ の時、 t_{OFF} は周波数依存性がありますので、P-RUN設定時に注意してください（下図参照）。

【注2】 この領域は、 f_{P-RUN} が一定の場合です。正常検知領域内において、 f_{P-RUN} が変動する場合は次のようになります。

$$\frac{f_{P-RUNH}}{f_{P-RUNL}} < M \text{ を満たす時、正常と検知します。}$$

● V_{CR} , t_{OFF} , Mの f_{P-RUN} 依存性



$\overline{\text{RES}}$ タイミングおよび、暴走検知周波数の設定方法

$\overline{\text{RES}}$ タイミングは、使用する MPU で異なります。例えば、パワー ON 時 (V_{CC} 投入時) のリセットタイム t_{ON} は、20ms 以上必要とする MPU もあれば、100ms 以上を必要とする MPU もあります。ゆえに使用 MPU が必要とする $\overline{\text{RES}}$ タイミング波形に設定してください。

HA16117F は、外付け定数 (C_F , C_R , K) により、 $\overline{\text{RES}}$ 出力波形のタイミングおよび、暴走検知周波数領域を設定することが可能です。

項目	記号	パラメータ		
		C_R (4 ピン)	C_F (3 ピン)	K (8 ピン)* ¹
パワーオンタイム	t_{ON}			
クロックオフリセットタイム	t_{OFF}		*2	
リセット Low タイム	t_{RL}			
リセット High タイム	t_{RH}			
暴走検知周波数 High	f_H			
暴走検知周波数 Low	f_L			

- 【注】
- $K = R2 / (R1 + R2)$
 - C_F を大きくすると、 t_{OFF} のバラツキが大きくなります。
バラツキ $\Delta t_{OFF} = 3.3 (M\Omega) \times C_F (\mu F)$, $C_F = 0.01 (\mu F)$ に設定することをおすすめします。
 - 各特性は表 1, 2 の計算式を目安に設定してください。

表 1 $\overline{\text{RES}}$ 出力タイミングの計算式

項目	計算式	備考
t_{ON} (ms)	$400 (\Omega) \times C_R (\mu F)$	t_{ON} と t_{OFF} は独立に設定可能
t_{OFF} (ms)	$1.99 \times t_{RH}$ (ms)	
t_{RL} (ms)	$0.5 \times t_{ON}$ (ms)	t_{RL} と t_{RH} は独立に設定可能
t_{RH} (ms)	$\frac{1.6 (V)}{K \times 31 (\mu A) - 15.8 (\mu A)} \times C_R (\mu F) \times 10^3$	
t_{SL} (ms)	t_{OFF} (ms)	

表 2 暴走検知周波数領域の計算式

項目	計算式
f_H (MHz)	$\frac{1}{500 (\Omega) \times C_F (\mu F)} \times \frac{t_{RH} (ms) - t_{RL} (ms)}{t_{RH} (ms) + t_{RL} (ms)}$
f_L (Hz)	$\frac{1}{1.7 (M\Omega) \times C_F (\mu F)} \times \frac{t_{RL} (ms)}{t_{RH} (ms) + t_{RL} (ms)}$ または $\frac{1}{t_{OFF} (ms)} \times 10^3$ で計算結果の大きい方で与えられます。

外付け定数の決定方法

V_{CC} 投入時、マイコンの安定動作に必要な \overline{RES} 期間がわかっている場合には、まずパワーON タイム (t_{ON}) から設定すると、簡単に外付け定数が決定します。

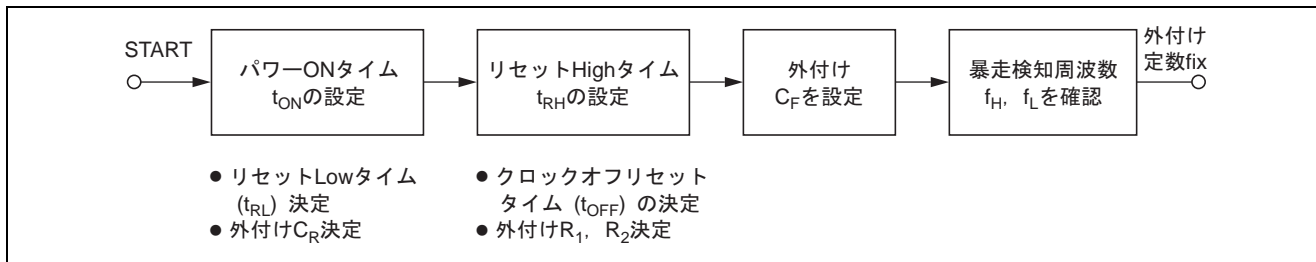
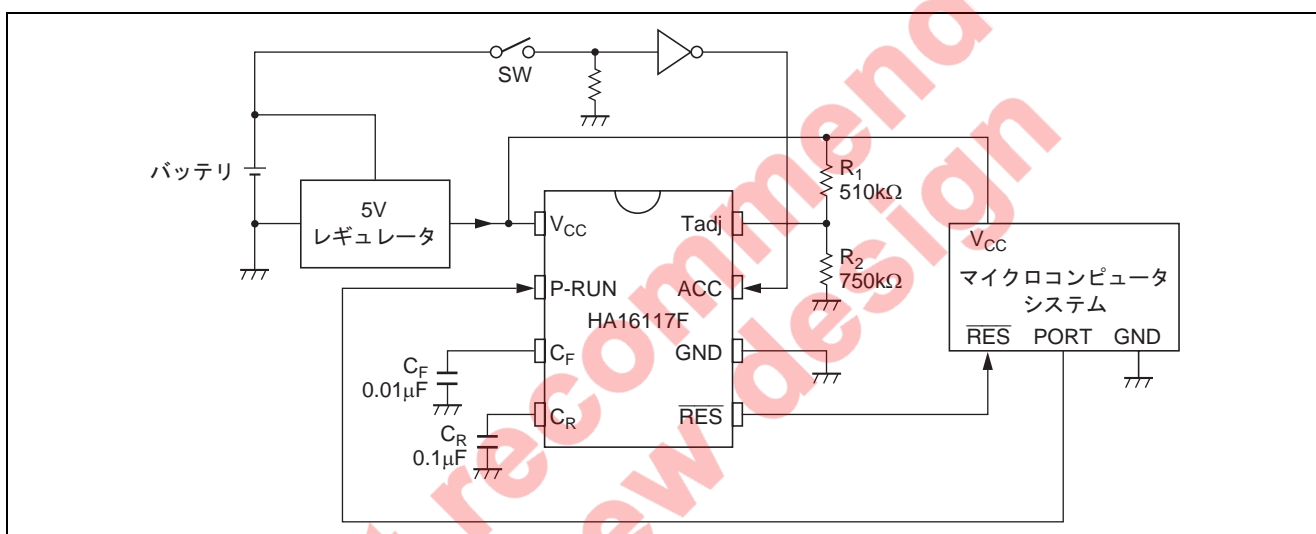
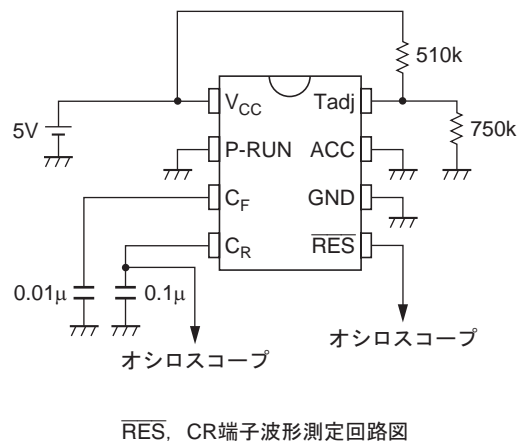
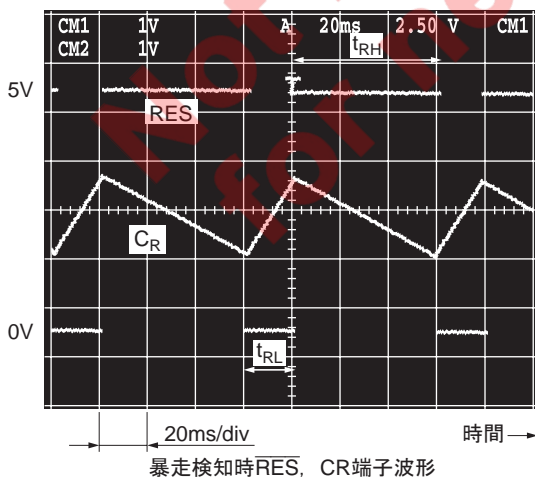
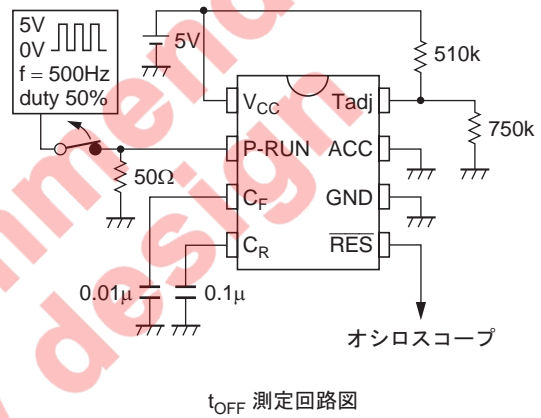
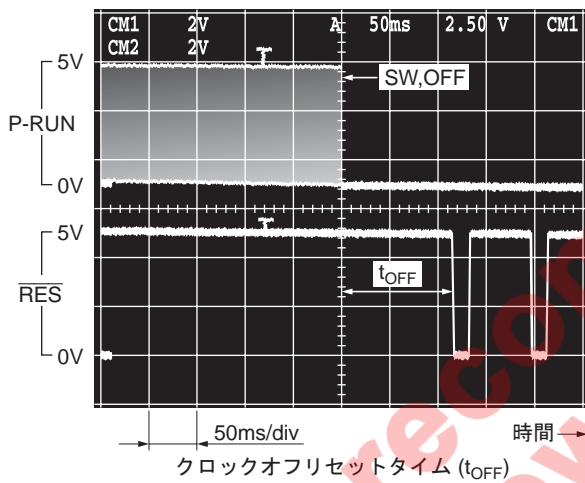
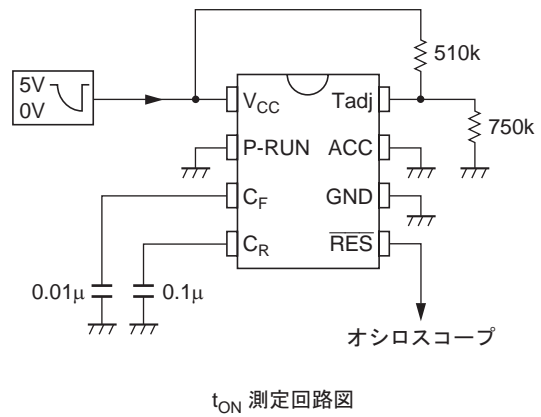
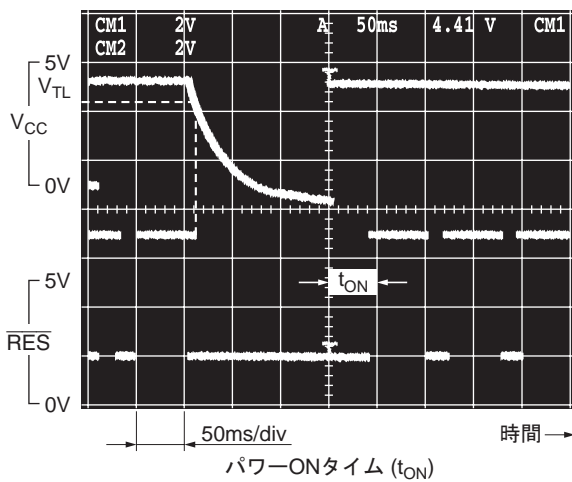


図 4 外付け定数の決定方法

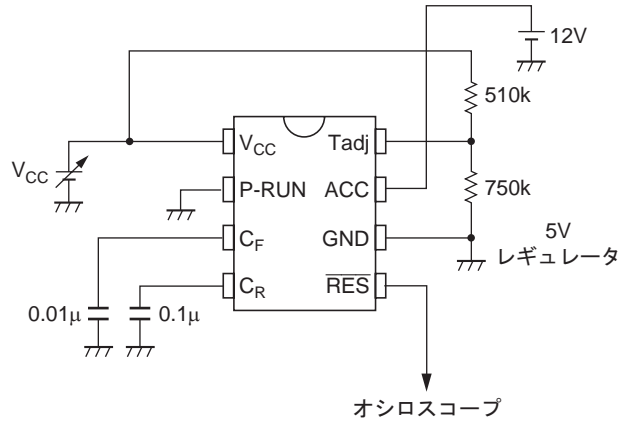
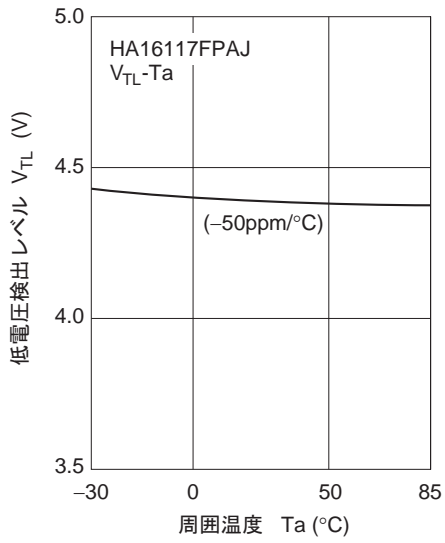
アプリケーション例



動作波形と測定回路

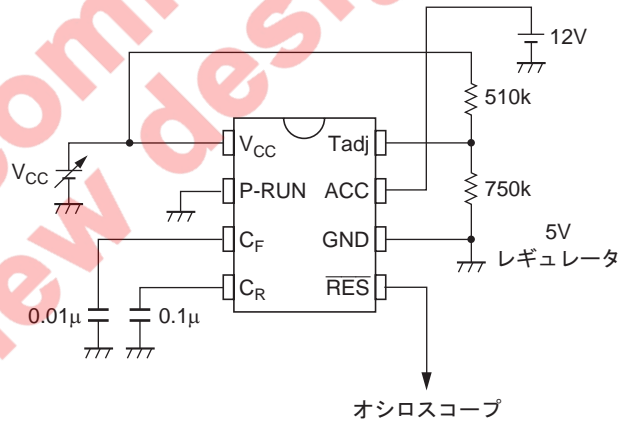
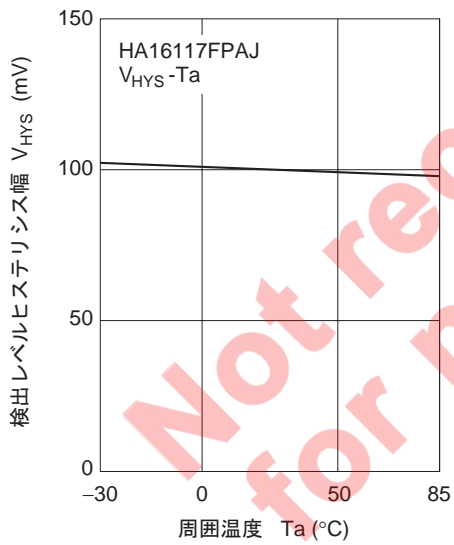


低電圧検出レベル対周囲温度



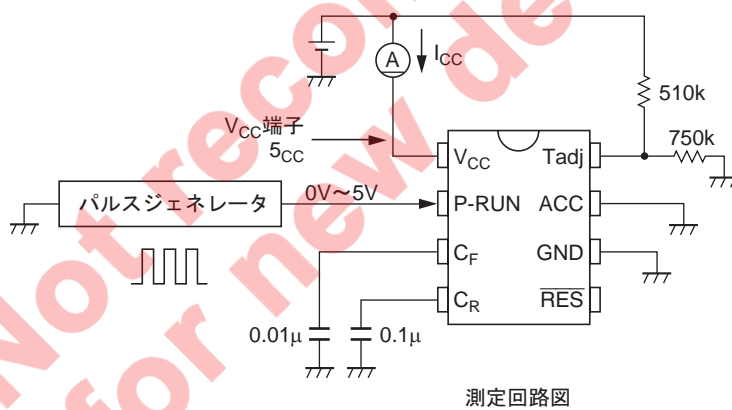
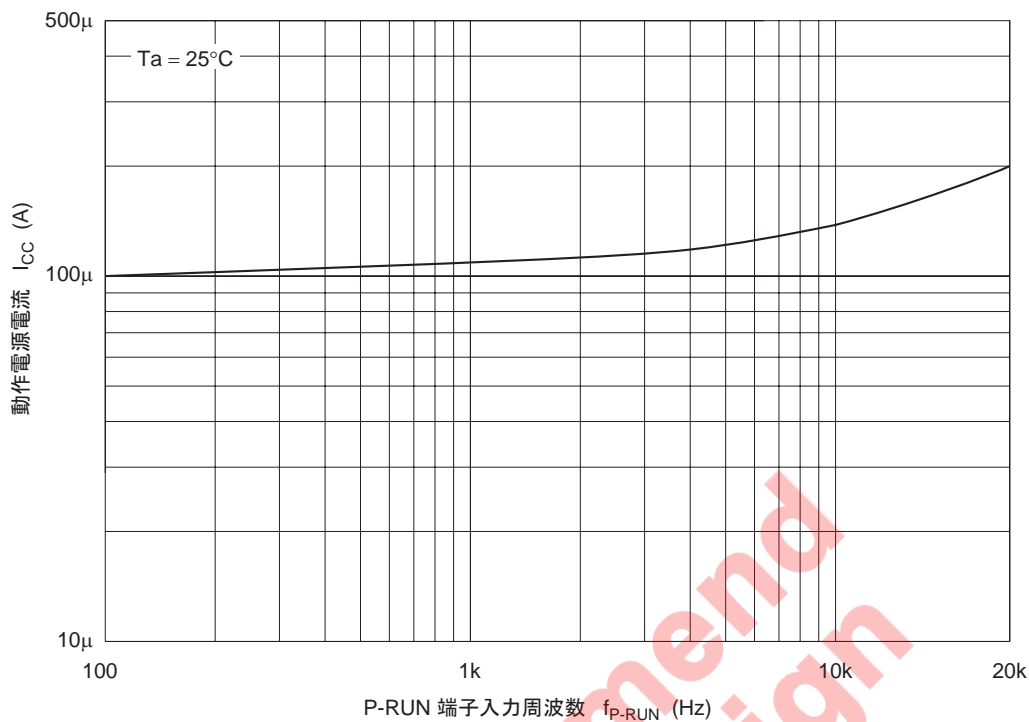
測定回路図

検出レベルヒステリシス幅対周囲温度

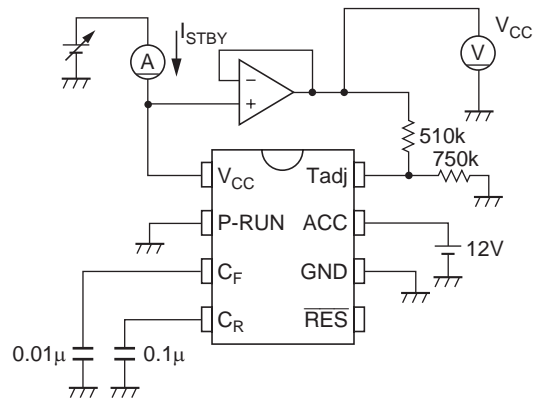
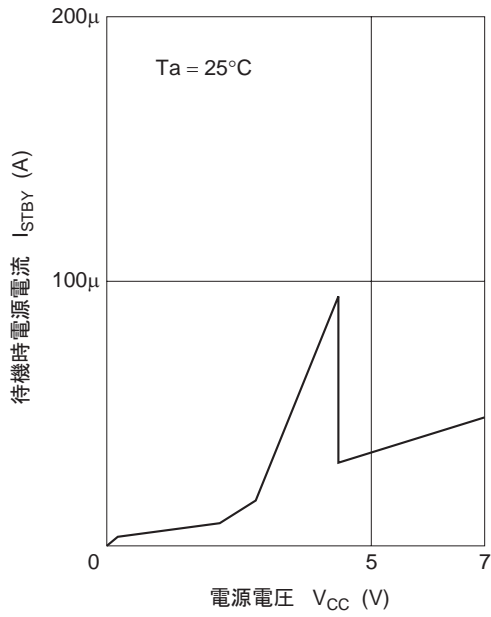


測定回路図

動作時電源電流対P-RUN 端子入力周波数

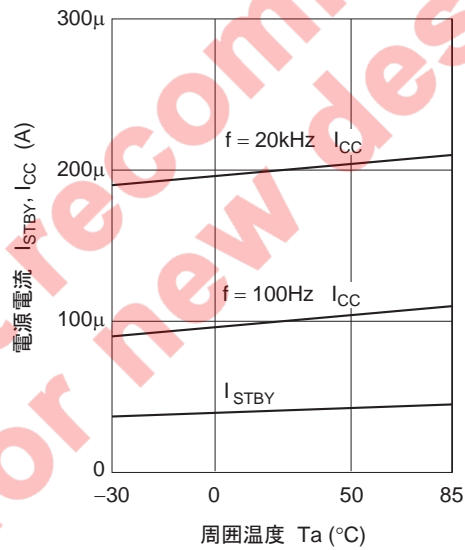


待機時電源電流対電源電圧

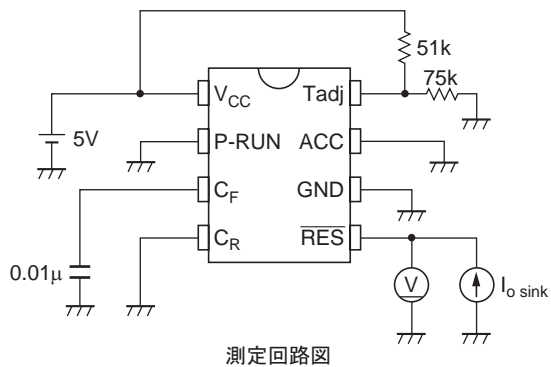
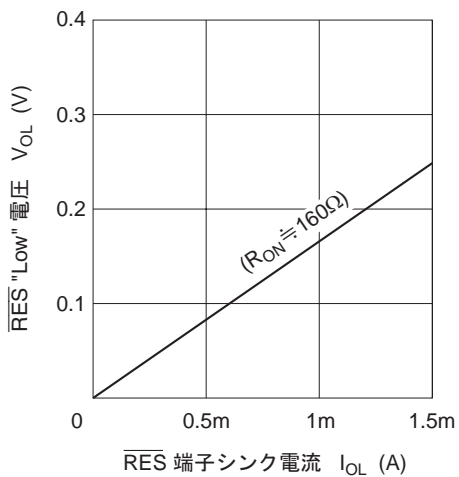


測定回路図

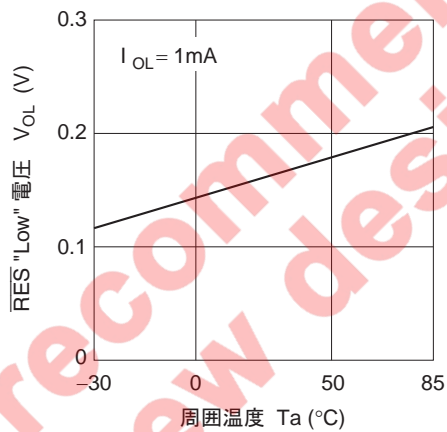
電源電流対周囲温度



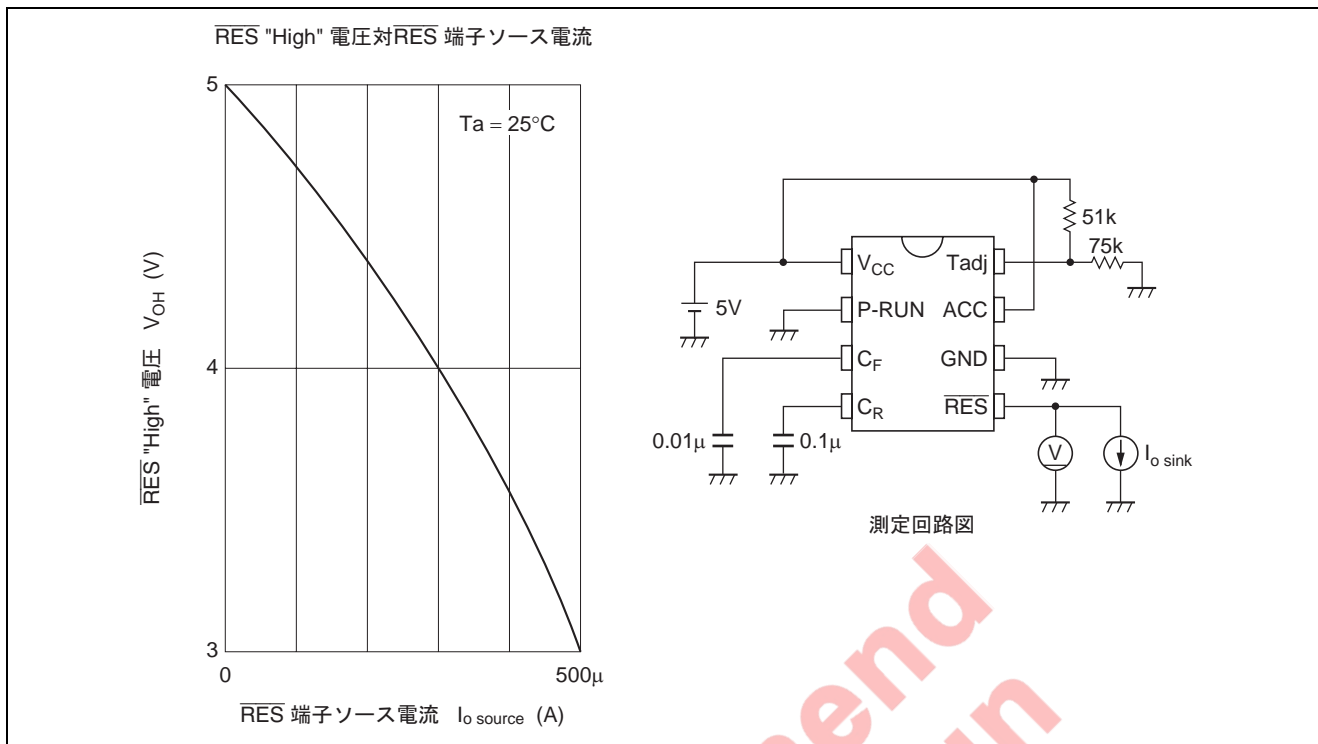
RES "Low" 電圧対RES 端子シンク電流



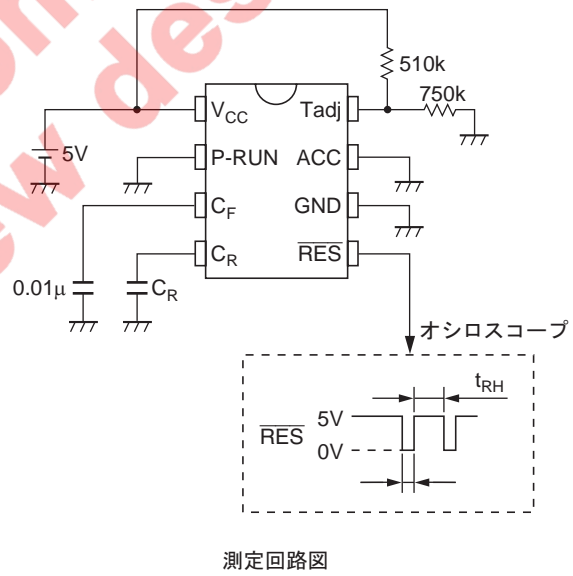
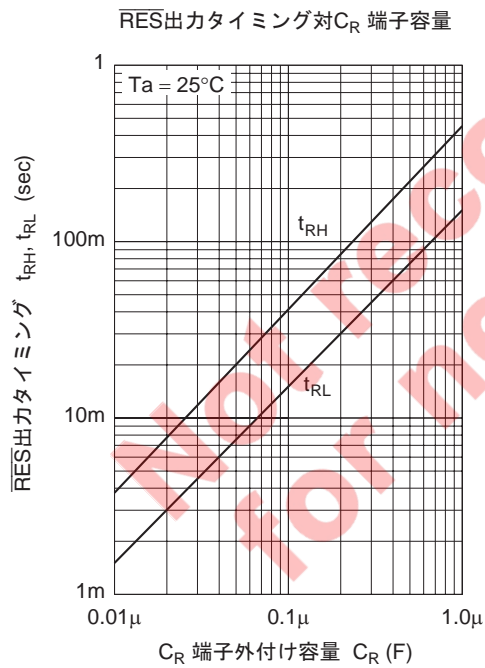
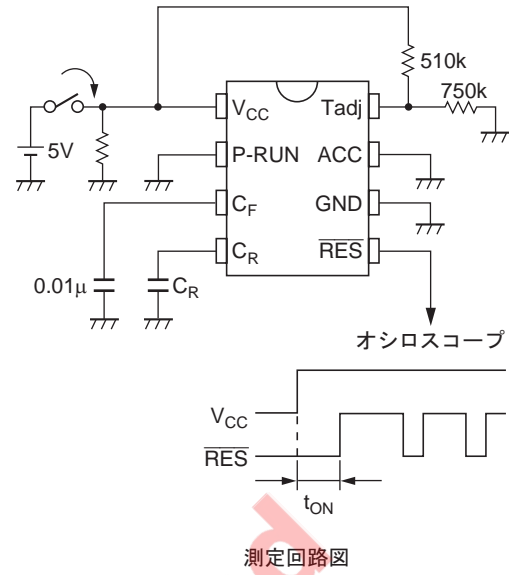
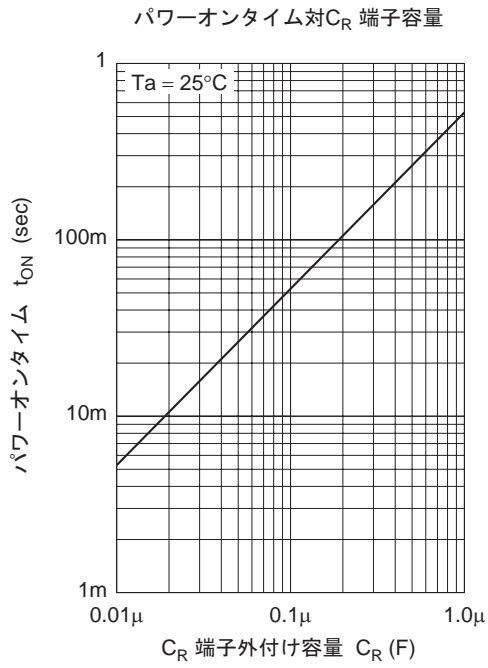
RES "Low" 電圧対周囲温度



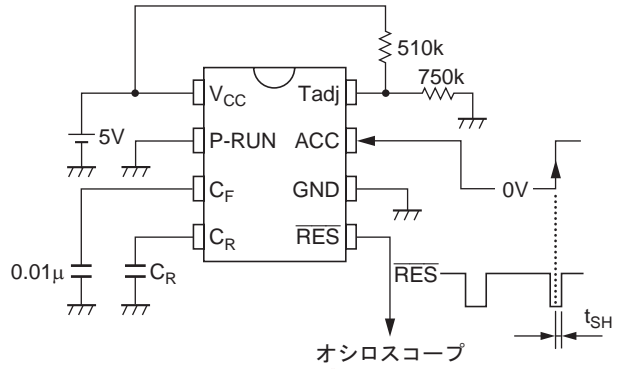
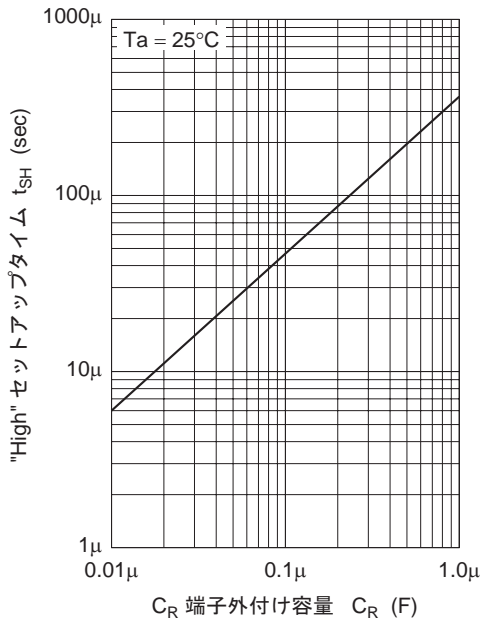
Not recommended for new design



Not recommend
for new design

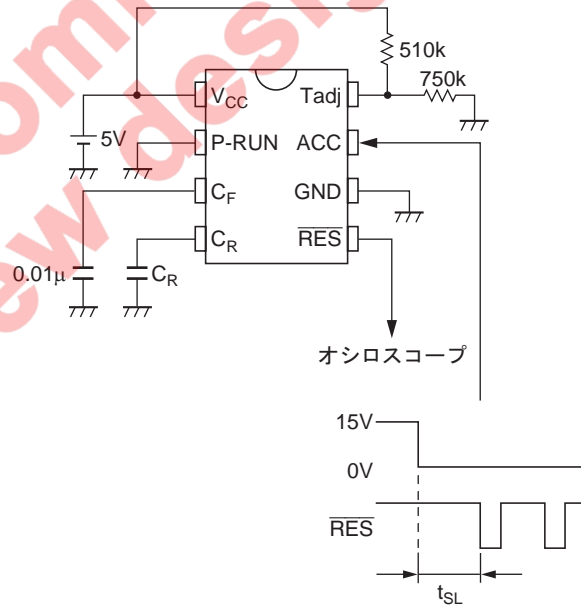
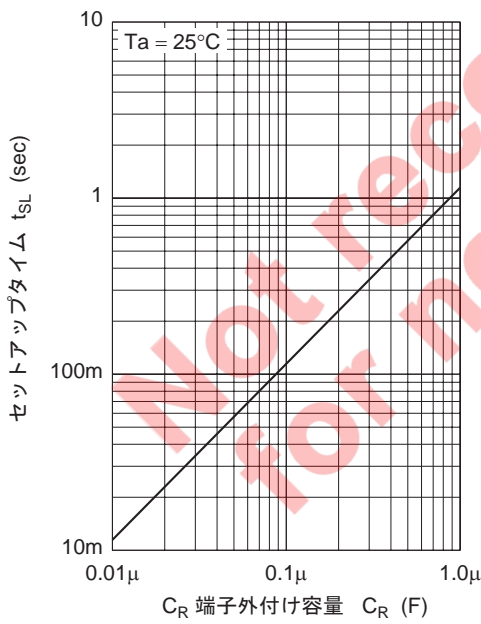


"High" セットアップタイム対 C_R 端子容量



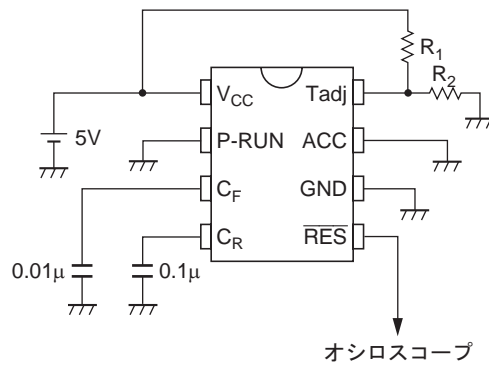
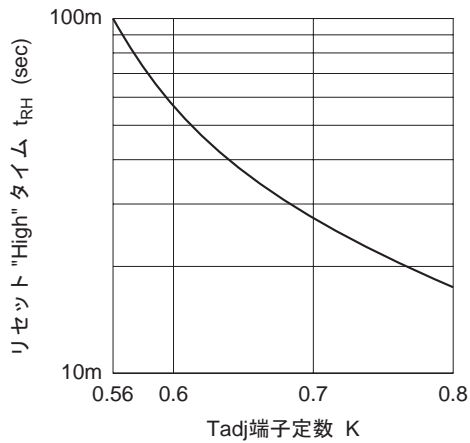
測定回路図

"Low" セットアップタイム対 C_R 端子容量



測定回路図

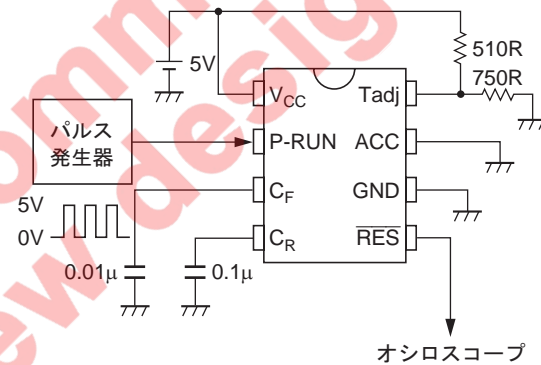
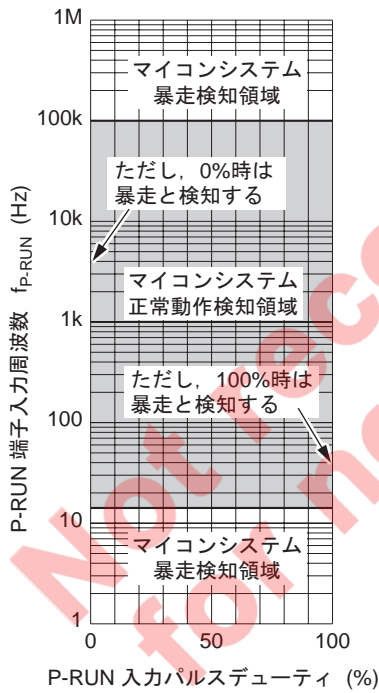
リセット "High" タイム対K (Tadj端子定数)



測定回路図

$$K = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

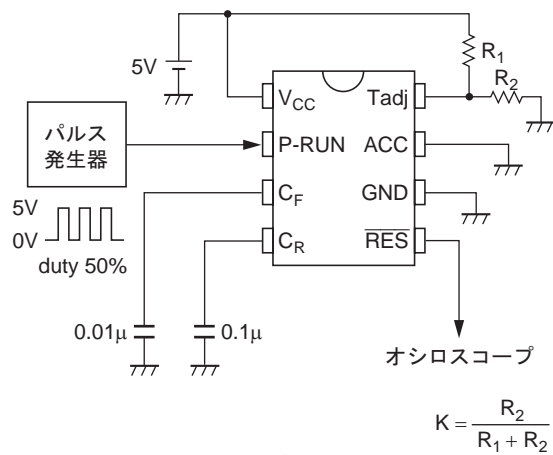
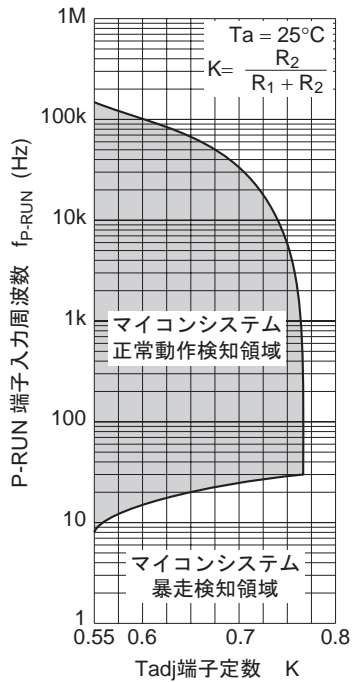
P-RUN 周波数正常検知領域, デューティ依存性



測定回路図

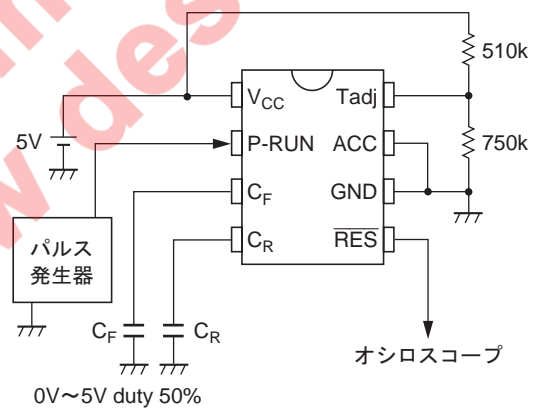
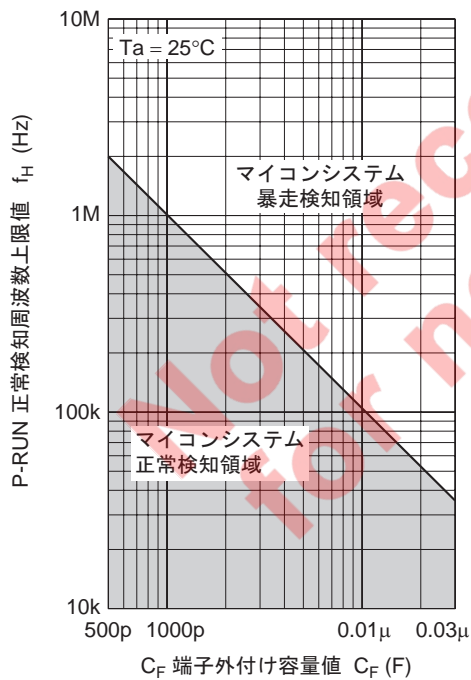
- 【注】
- RESが出力されない場合を正常検知とします。
 - 左図は、P-RUN周波数が一定の場合です。周波数が変動する場合は、「8. P-RUN周波数が変動する場合のまとめ」をご参照ください。

P-RUN 周波数正常検知領域対K (Tadj端子定数)



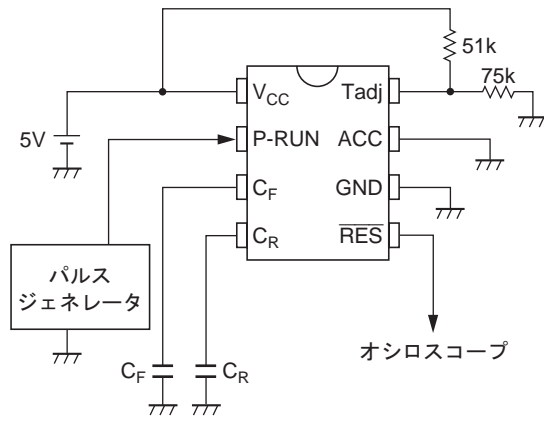
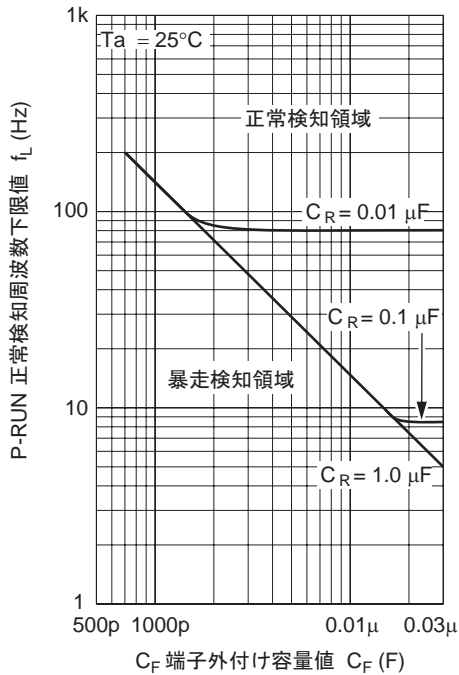
- 【注】 1. RESが出力されない場合を正常検知とします。
 2. 左図は、P-RUN周波数が一定の場合です。

P-RUN 正常検知周波数上限対C_F 端子容量



- 【注】 1. RESが出力されない場合を正常検知とします。
 2. 左図は、P-RUN周波数が一定の場合です。

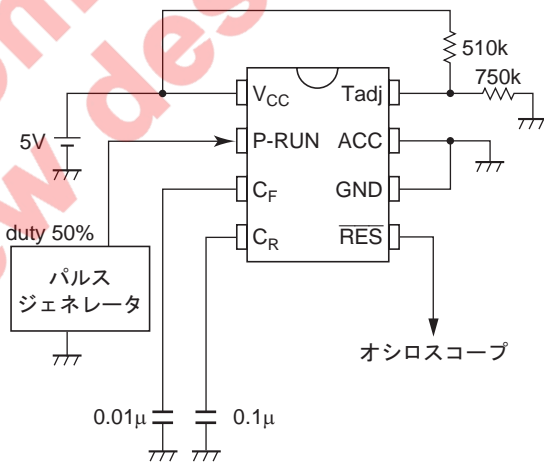
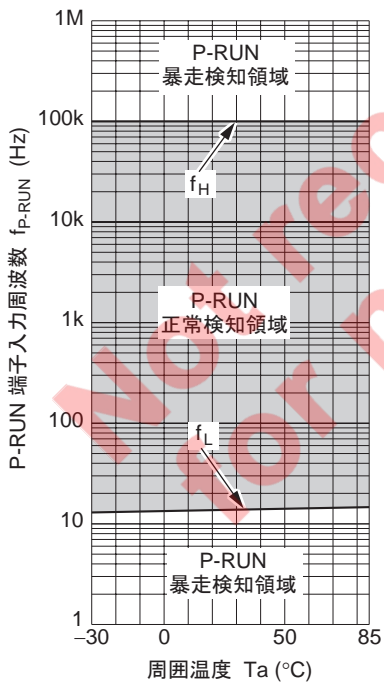
P-RUN 正常検知周波数対 C_F 端子容量



測定回路図

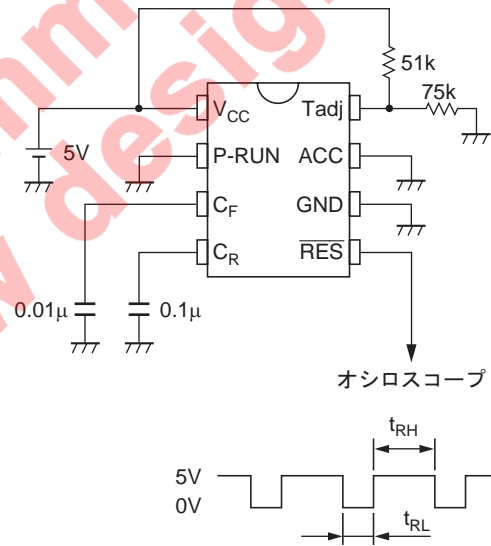
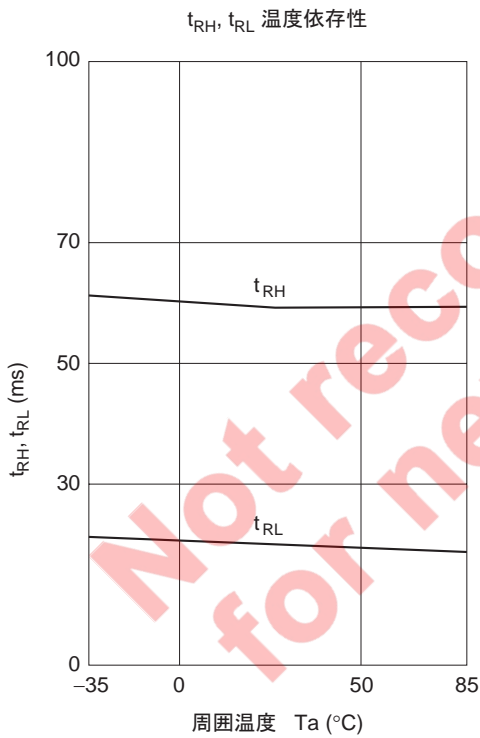
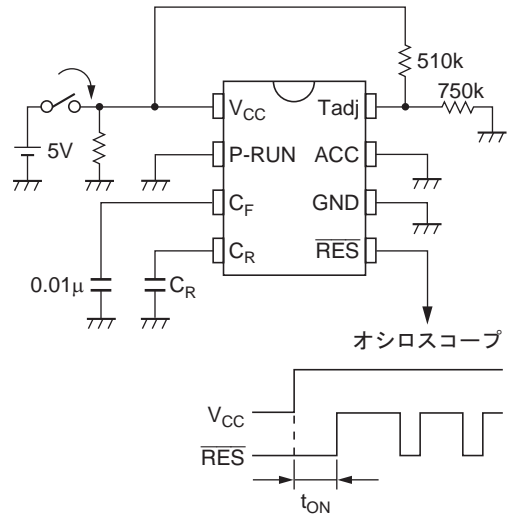
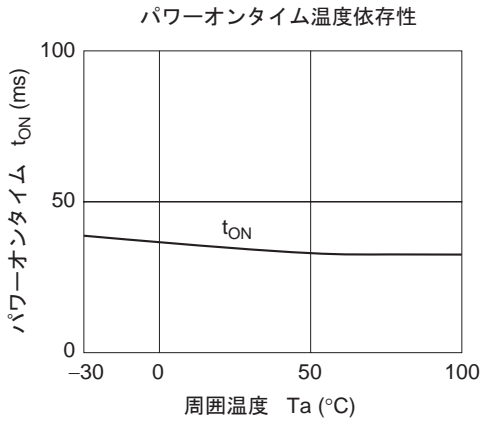
- 【注】 1. $\overline{\text{RES}}$ が出力されない場合を正常検知とします。
 2. 左図は、P-RUN周波数が一定の場合です。

P-RUN 周波数正常検知領域対周囲温度

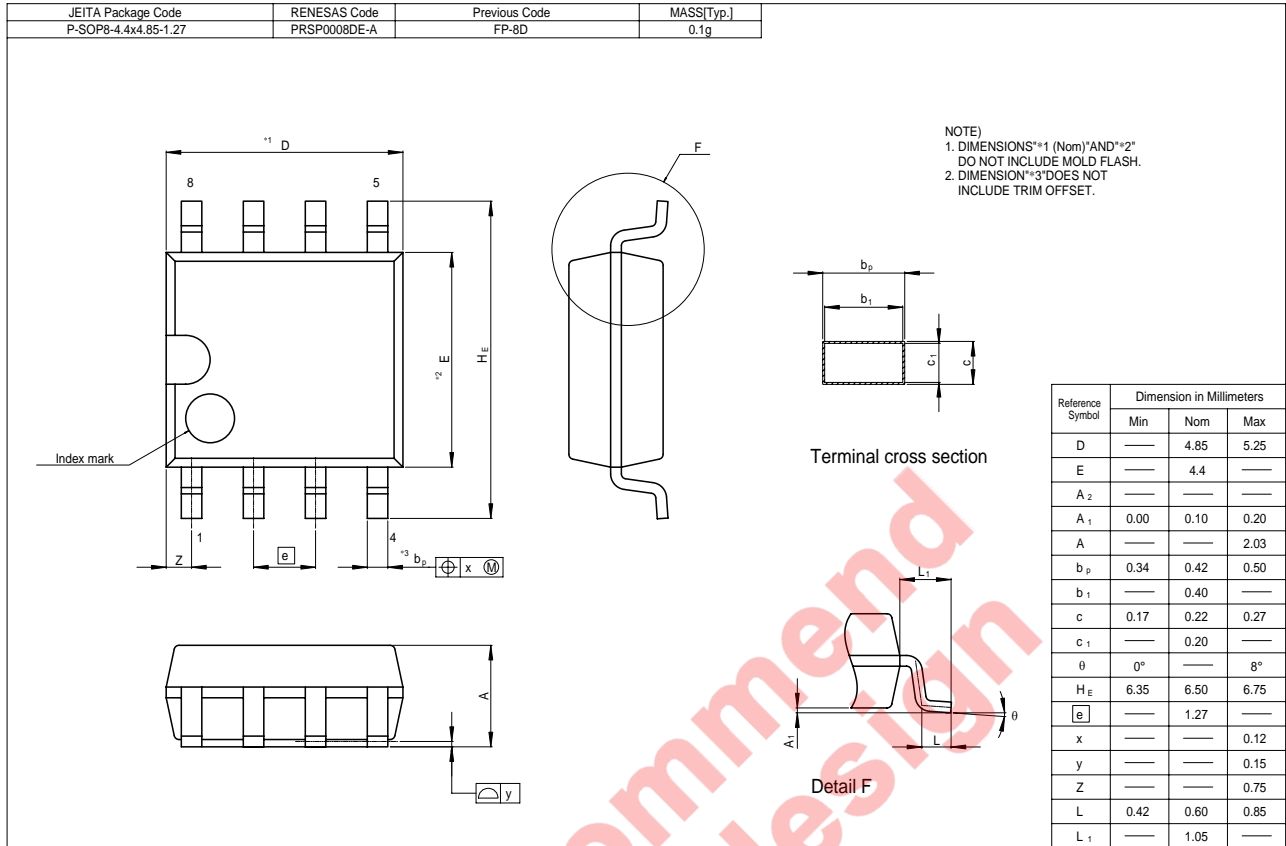


測定回路図

- 【注】 1. $\overline{\text{RES}}$ が出力されない場合を正常検知とします。
 2. 左図は、P-RUN周波数が一定の場合です。



外形寸法図



Not recommended for new design

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報についてルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。

営業お問合せ窓口
株式会社ルネサス販売



<http://www.renesas.com>

本		社	〒100-0004	千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)	(03) 5201-5350
京		支	〒212-0058	川崎市幸区鹿島田890-12 (新川崎三井ビル)	(044) 549-1662
西	浜	社	〒190-0023	立川市柴崎町2-2-23 (第二高島ビル2F)	(042) 524-8701
東	東	支	〒980-0013	仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア13F)	(022) 221-1351
い	北	支	〒970-8026	いわき市平小太郎町4-9 (平小太郎ビル)	(0246) 22-3222
茨	わ	支	〒312-0034	ひたちなか市堀口832-2 (日立システムプラザ勝田1F)	(029) 271-9411
新	城	支	〒950-0087	新潟市東大通1-4-2 (新潟三井物産ビル3F)	(025) 241-4361
松	潟	支	〒390-0815	松本市深志1-2-11 (昭和ビル7F)	(0263) 33-6622
中	本	支	〒460-0008	名古屋市中区栄4-2-29 (名古屋広小路ブレイス)	(052) 249-3330
関	部	支	〒541-0044	大阪市中央区伏見町4-1-1 (明治安田生命大阪御堂筋ビル)	(06) 6233-9500
北	西	支	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル8F)	(076) 233-5980
広	陸	支	〒730-0036	広島市中区袋町5-25 (広島袋町ビルディング8F)	(082) 244-2570
島	島	支	〒680-0822	鳥取市今町2-251 (日本生命鳥取駅前ビル)	(0857) 21-1915
鳥	取	支	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前2-17-1 (ヒロカネビル本館5F)	(092) 481-7695
九	州	支			

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：コンタクトセンタ E-Mail: csc@renesas.com