

# システムリセット(ウォッチドグタイマ内蔵)用IC Monolithic IC MM1099

'04.3.31

## 概要

本ICは、さまざまなCPUシステムやその他のロジックシステムにおける電源電圧の瞬断・瞬低時にリセット信号を発生し、確実にリセットをかけるICです。

さらに、システムの動作診断ができるウォッチドグタイマが内蔵されており、システムが誤動作した時にリセットパルスを間欠的に発生し、システムの暴走を防止します。

## 特長

- (1) ウォッチドグタイマ内蔵
- (2) 低消費電流である 130 $\mu$ A typ.
- (3) 動作限界電圧が低い  $V_{CC} = 0.8V$
- (4) ウォッチドグ停止機能付き(RCT端子)
- (5) クロック監視時間が長い  
 $T_{PR}$  (POWER ON) :  $T_{WD}$  (クロック監視) = 1:1
- (6) 外付け部品が少ない

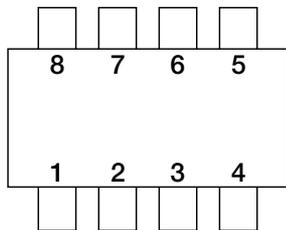
## パッケージ

DIP-8B(MM1099AD, MM1099BD)  
 SOP-8C(MM1099AF, MM1099BF)

## 用途

- (1) マイコン・CPU・MPUのリセット回路
- (2) ロジック回路のリセット回路
- (3) マイコンのシステム監視等

## 端子接続図



SOP-8C/DIP-8B  
(TOP VIEW)

1	TC
2	N.C
3	CK
4	GND
5	$V_{CC}$
6	RCT
7	$V_S$
8	RESET

端子説明

ピンNo.	端子名	機能
1	TC	T <sub>WD</sub> 、T <sub>WR</sub> 、T <sub>PR</sub> 可変端子 外付けコンデンサによりT <sub>WD</sub> 、T <sub>WR</sub> 、T <sub>PR</sub> の時間を決める T <sub>PR</sub> (ms) = 5000 × C <sub>T</sub> (μF) T <sub>WD</sub> (ms) = 5000 × C <sub>T</sub> (μF) T <sub>WR</sub> (ms) = 100 × C <sub>T</sub> (μF)
2	N.C	
3	CK	クロック入力端子、ロジック系からのクロックを入力します
4	GND	GND端子
5	V <sub>CC</sub>	電圧検出 MM1099A→3.2V MM1099B→4.2V
6	RCT	ウォッチドグタイマ停止端子 動作モード 動作→OPEN 停止→GNDに接続
7	V <sub>S</sub>	検出電圧可変端子
8	RESET	リセット出力端子 (Low出力)

最大定格

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V <sub>CC max.</sub>	-0.3~+10	V
CK端子入力電圧	V <sub>CK</sub>	-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3(≤+10)	V
V <sub>S</sub> 端子入力電圧	V <sub>VS</sub>	-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3(≤+10)	V
RCT端子印加電圧	V <sub>RCT</sub>	-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3(≤+10)	V
RESET端子印加電圧	V <sub>OH</sub>	-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3(≤+10)	V
許容損失	P <sub>d</sub>	300	mW
保存温度	T <sub>STG</sub>	-40~+125	℃

推奨動作条件

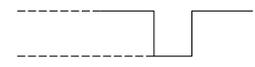
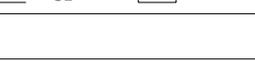
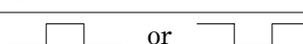
項目	記号	定格	単位
電源電圧	V <sub>CC</sub>	+2.2~+7.0	V
RESETシンク電流	I <sub>OL</sub>	0~1.0	mA
ウォッチドグタイマ監視時間 設定値	T <sub>WD</sub>	0.1~5000	ms
電源立ち上がり時リセットホールド時間設定値	T <sub>PR</sub>	0.1~5000	ms
クロック立ち上がり・立ち下がり時間	t <sub>RC</sub> , t <sub>FC</sub>	<100	μs
動作温度	T <sub>OP</sub>	-25~+75	℃

**電気的特性(DC)** (特記なき場合、MM1099A:V<sub>CC</sub>=3.6V、T<sub>a</sub>=25°C、MM1099B:V<sub>CC</sub>=5.0V)

項目		記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	MM1099A	I <sub>CC</sub>	ウォッチドグタイマ動作時		(100)	(150)	μA
	MM1099B				130	195	
検出電圧	MM1099A	V <sub>SL</sub>	V <sub>S</sub> = OPEN, V <sub>CC</sub> 	3.10	3.20	3.30	4V
	MM1099B			4.05	4.20	4.35	
	MM1099A	V <sub>SH</sub>	V <sub>S</sub> = OPEN, V <sub>CC</sub> 	3.15	3.25	3.35	
	MM1099B			4.15	4.30	4.45	
検出電圧温度係数		V <sub>S</sub> /ΔT			±0.01		%/°C
ヒステリシス電圧	MM1099A	V <sub>HYS</sub>	V <sub>SH</sub> - V <sub>SL</sub> , V <sub>CC</sub> 	25	50	100	mV
	MM1099B			50	100	150	
CK入力しきい値		V <sub>TH</sub>		0.8	1.2	2	V
CK入力電流		I <sub>IH</sub>	A: V <sub>CK</sub> = 3.6V, B: V <sub>CK</sub> = 5.0V		0	1	μA
		I <sub>IL</sub>	V <sub>CK</sub> = 0V	-12	-6	-2	
出力電圧 (Hi時)	MM1099A	V <sub>OH</sub>	I <sub>RESET</sub> = -1μA, V <sub>S</sub> = OPEN	3.0	3.4		V
	MM1099B			4.0	4.5		
出力電圧 (Lo時)		V <sub>OL1</sub>	I <sub>RESET</sub> = 0.5mA, V <sub>S</sub> = 0V		0.2	0.4	V
		V <sub>OL2</sub>	I <sub>RESET</sub> = 1.0mA, V <sub>S</sub> = 0V		0.3	0.5	
出力シンク電流		I <sub>OL</sub>	V <sub>RESET</sub> = 1.0V, V <sub>S</sub> = 0V	1	2		mA
C <sub>T</sub> 充電電流		I <sub>CT1</sub>	ウォッチドグタイマ動作時 V <sub>TC</sub> = 1.0V	-0.16	-0.24	-0.48	μA
		I <sub>CT2</sub>	パワー ON リセット動作時 V <sub>TC</sub> = 1.0V	-0.16	-0.24	-0.48	μA
RESET保証最小動作電源電圧		V <sub>CCL</sub>	V <sub>RESET</sub> = 0.4V I <sub>RESET</sub> = 0.1mA		0.8	1.0	V

製造中止品

**電気的特性(AC)** (特記なき場合、MM1096A:V<sub>CC</sub>=3.6V, Ta=25°C MM1096B:V<sub>CC</sub>=5.0V)(指定なき抵抗の単位はΩ)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
V <sub>CC</sub> 入力 パルス幅	MM1099A	V <sub>CC</sub> 3.6V  2.8V 	8			μs
	MM1099B	V <sub>CC</sub> 5.0V  4.0V 	8			
CK入力パルス幅	T <sub>CKW</sub>	CK  or 	3			μs
CK入力周期	T <sub>CK</sub>		20			μs
ウォッチドグタイマ 監視時間 ※1	T <sub>WD</sub>	C <sub>T</sub> = 0.02μF	50	100	150	ms
ウォッチドグタイマ時 リセット時間 ※2	T <sub>WR</sub>	C <sub>T</sub> = 0.02μF	1	2	3	ms
電源立ち上がり時 リセットホールド時間 ※3	T <sub>PR</sub>	C <sub>T</sub> = 0.02μF, V <sub>CC</sub> 	50	100	150	ms
V <sub>C</sub> からの出力遅延時間 ※4	T <sub>PD</sub>	RESET, R <sub>L</sub> = 10k, C <sub>L</sub> = 20pF		2	10	μs
出力立ち上がり時間 ※5	t <sub>r</sub>	RESET, R <sub>L</sub> = 10k, C <sub>L</sub> = 20pF		2.0	4.0	μs
出力立ち下がり時間 ※5	t <sub>f</sub>	RESET, R <sub>L</sub> = 10k, L = 20pF		0.2	1.0	μs

注:

- ※1 監視時間とは、タイムクリア用のクロックパルスの最後のパルス(負のエッジ)からリセットパルスを出力するまでの時間をいいます。つまり、この間クロックパルスが入力されなければリセット出力を出します。
- 2 リセット時間とは、リセットパルス幅をいいます。ただし、パワー-ONリセット時は適用外です。
- 3 リセットホールド時間とは、パワー-ONリセット(電源変動リセット)時にV<sub>CC</sub>が検出電圧(V<sub>SH</sub>)を超えた時から、リセット解除(RESET出力が“High”)になるまでの時間をいいます。
- 4 出力遅延時間とは、電源電圧が検出電圧(V<sub>SL</sub>)より下回った時から、リセット状態(RESET出力が“Low”)になるまでの時間をいいます。
- 5 出力立ち上がり・立ち下がり測定時の電圧範囲は、10~90%です。
- 6 C<sub>T</sub>の容量を可変することにより、ウォッチドグタイマ監視時間(T<sub>WD</sub>)、ウォッチドグタイマ時のリセット時間(T<sub>WR</sub>)、電源立ち上がり時リセットホールド時間(T<sub>PR</sub>)を変えることができます。可変時間は、下式で表されます。

$$T_{PR}(\text{ms}) \approx 5000 \times C_T(\mu\text{F})$$

$$T_{WD}(\text{ms}) \approx 5000 \times C_T(\mu\text{F})$$

$$T_{WR}(\text{ms}) \approx 100 \times C_T(\mu\text{F})$$

(例) C<sub>T</sub> = 0.02μFの時

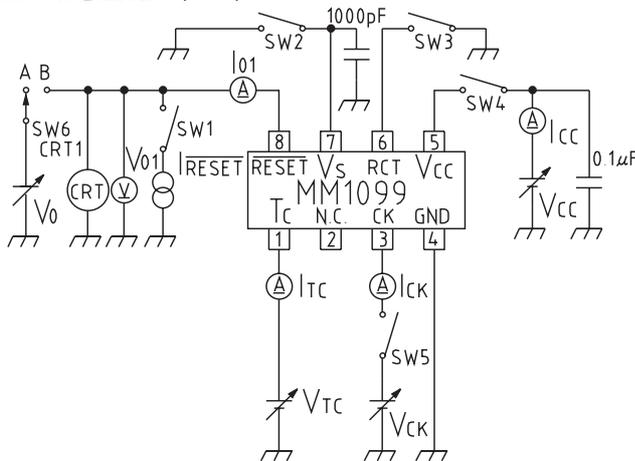
$$T_{PR} \approx 100\text{ms}$$

$$T_{WD} \approx 100\text{ms}$$

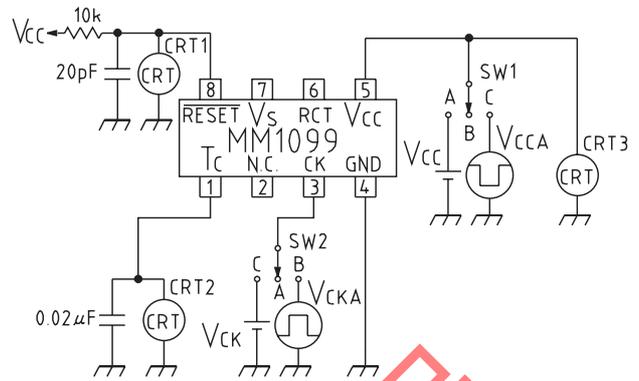
$$T_{WR} \approx 2\text{ms}$$

測定回路図

測定回路1 (DC)



測定回路2 (AC)



測定回路1

SW&電源表

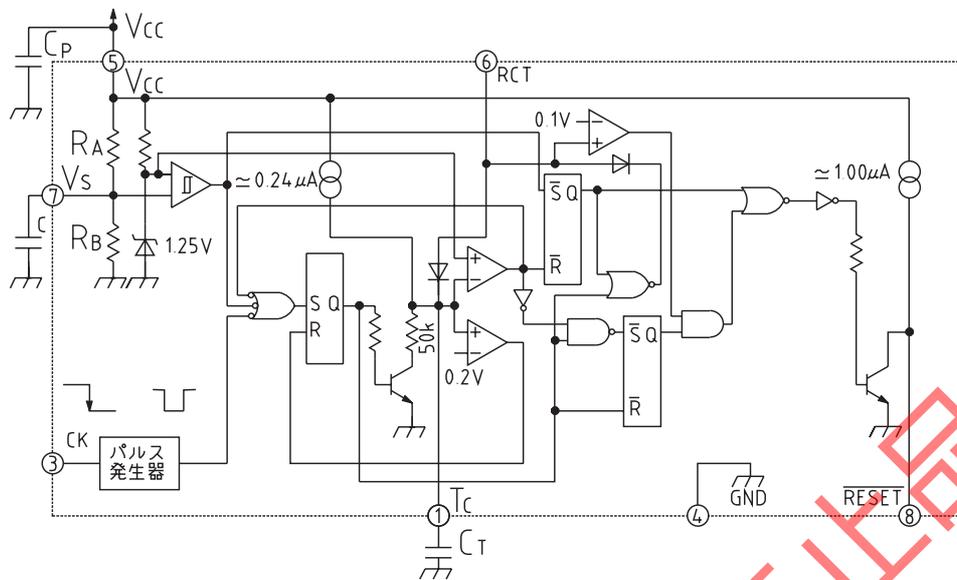
項目	記号	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	V <sub>cc</sub>	V <sub>ck</sub>	V <sub>ct</sub>	I <sub>RESET</sub>	VM, IM	備考
電源電流	I <sub>cc</sub>	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	A	3.6V	3.6V	0V	-	I <sub>cc</sub>	
検出電圧	V <sub>st</sub>	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	A	3.6V-3V	0V	2V	-	V <sub>o1</sub> , CRT1	
	V <sub>sh</sub>	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	A	3V-3.6V	0V	2V	-	V <sub>o1</sub> , CRT1	
CK入力しきい値	V <sub>th</sub>	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	A	3.6V	0V-3V	1V	-	I <sub>ck</sub> , V <sub>ck</sub>	
CK入力電流	I <sub>ih</sub>	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	A	3.6V	3.6V	0V	-	I <sub>ck</sub>	
	I <sub>il</sub>	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	A	3.6V	0V	0V	-	I <sub>ck</sub>	
出力電圧(Hi時)	V <sub>oh</sub>	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	A	3.6V	3.6V	2V	-1μA	V <sub>o1</sub>	
出力電圧(Lo時)	V <sub>ol1</sub>	ON	ON	ON	ON	ON	ON	A	3.6V	3.6V	2V	0.5mA	V <sub>o1</sub>	
	V <sub>ol2</sub>	ON	ON	ON	ON	ON	ON	A	3.6V	3.6V	2V	1.0mA	V <sub>o1</sub>	
出力シンク電流	I <sub>ol1</sub>	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	B	3.6V	3.6V	2V	-	I <sub>o1</sub>	V <sub>o</sub> = 1V
C <sub>T</sub> 充電電流1	I <sub>tc1</sub>	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	A	3.6V	-	1V	-	I <sub>tc</sub>	
C <sub>T</sub> 充電電流2	I <sub>tc2</sub>	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	A	3.6V	-	1V	-	I <sub>tc</sub>	
RESET保証 最小動作電源電圧	V <sub>cc1</sub>	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	A	0V-2V	0V	0V	-	V <sub>o1</sub> , V <sub>cc</sub>	

測定回路2

SW&電源表

項目	記号	SW1	SW2	V <sub>CCA</sub>	V <sub>CC</sub>	V <sub>GKA</sub>	V <sub>CK</sub>	CRT	備考
V <sub>cc</sub> 入力パルス幅	T <sub>PI</sub>	C	B	3.6V- 2.6V	-	1.4V- 0V	-	CRT1 CRT2	T <sub>1</sub> = 8μs
CK入力パルス幅	T <sub>CKW</sub>	A	B	-	3.6V	1.4V- 0V	-	CRT1 CRT2	T <sub>2</sub> = 3μs
CK入力周期	T <sub>CK</sub>	A	B	-	3.6V	1.4V- 0V	-	CRT1 CRT2	T <sub>3</sub> = 20μs
ウォッチドグタイマ 監視時間	T <sub>WD</sub>	A	A	-	3.6V	-	3.6V	CRT1 CRT2	
ウォッチドグタイマ リセット時間	T <sub>WR</sub>	A	A	-	3.6V	-	3.6V	CRT1 CRT2	
電源立ち上がり時 リセットホールド時間	T <sub>PR</sub>	B→A	A	-	3.6V	-	3.6V	CRT1 CRT2	
V <sub>cc</sub> からの 出力遅延時間	T <sub>PD</sub>	C	A	3.6V- 0V	-	-	0V	CRT1	
出力立ち上がり時間	T <sub>R</sub>	A	A	-	3.6V	-	3.6V	CRT1	
出力立ち下がり時間	T <sub>F</sub>	A	A	-	3.6V	-	3.6V	CRT1	

ブロック図



	RA	RB
MM1099A	≒ 305k	≒ 195k
MM1099B	≒ 350k	≒ 150k

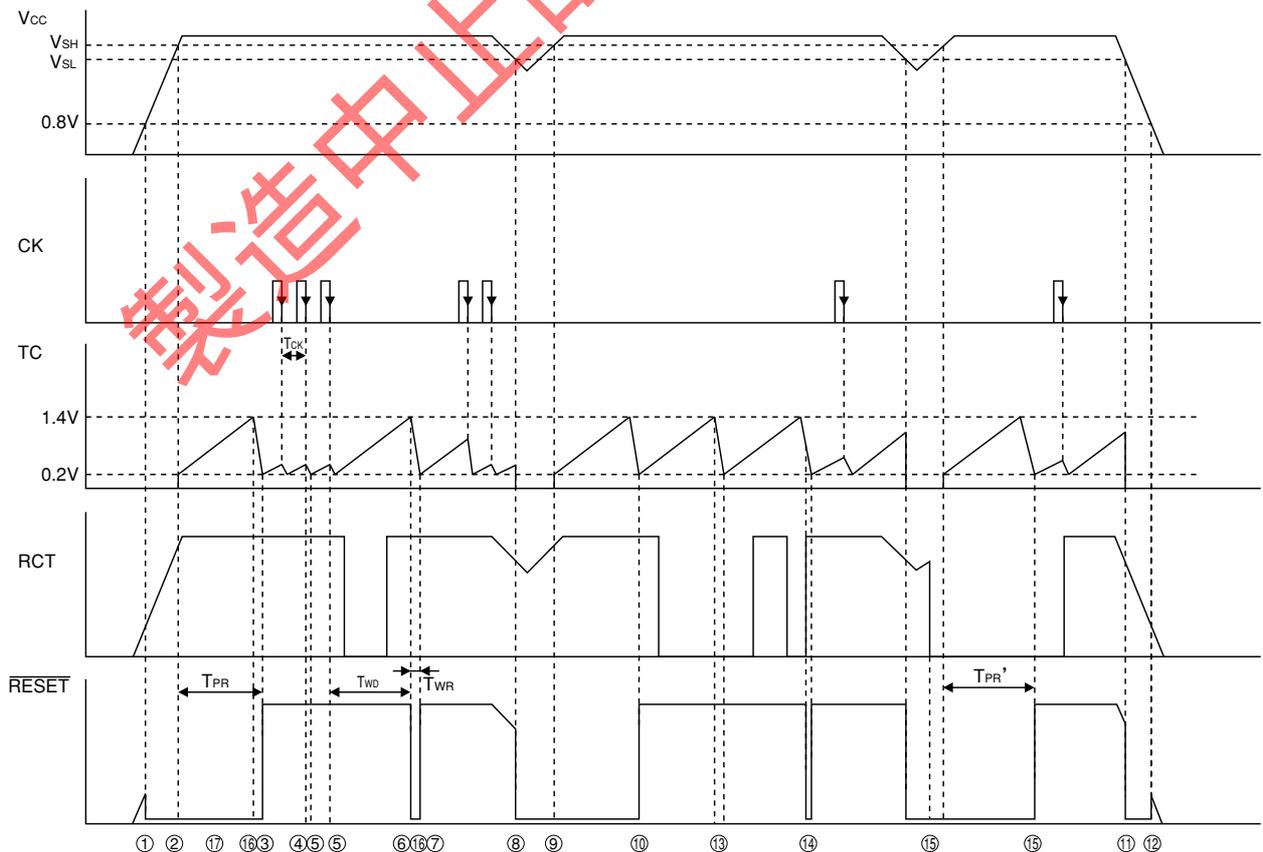
注1: CP=0.1μF程度

注2: C≧1000pF

注3: RCT端子をGNDに接続することによりウォッチドグタイマを停止することができます(電圧検出回路として機能する)。

注4: RCT端子をVccに抵抗でPULL UPすることにより、T<sub>PR</sub> T<sub>WD</sub>を可変することができます。

タイミングチャート



## 動作説明

- ①  $V_{CC}$ が約0.8Vに上がると $\overline{\text{RESET}}$ は“Low”になります。  
 $\overline{\text{RESET}}$ からは、約 $1\mu\text{A}$  ( $V_{CC}=0.8\text{V}$ )のPULL UP電流が出力されます。
- ②  $V_{CC}$ が $V_{SH}$  (MM1099A  $\approx 3.25\text{V}$ 、MM1099B  $\approx 4.3\text{V}$ )に上がるとコンデンサ:  $C_T$ の充電が始まります。この時、出力はリセット状態です。
- ③  $C_T$ が充電を始めてから放電するまでの一定時間 ( $C_T$ の電圧が一定しきい値1 ( $\approx 1.4\text{V}$ )に達してから  $C_T$ の電圧が一定しきい値2 ( $\approx 0.2\text{V}$ )に下がるまでの時間):  $T_{PR}$ 後に出力のリセットが解除されます ( $\overline{\text{RESET}}$ が“High”になります)。  
 リセットホールド時間:  $T_{PR}$ は下式のとおりです。  

$$T_{PR}(\text{ms}) \approx 5000 \times C_T(\mu\text{F})$$
 リセット解除後  $C_T$ の充電が再び始まり、ウォッチドグタイマ動作が始まります。  
 なお、パワーONリセットの時間:  $T_{PR}$ 中に、クロックが入力されると誤動作の原因となります。
- ④  $C_T$ の充電中にCK端子にクロックが入力されると(負エッジトリガ)、Cは充電から放電に切り換わります。
- ⑤  $C_T$ の電圧が一定しきい値 ( $\approx 0.2\text{V}$ )まで下がると放電から充電に切り換わります。ロジック系から正常なクロックが入力される間、④、⑤を繰り返します。
- ⑥ クロックが途絶えて  $C_T$ の電圧がリセットONのしきい値 ( $\approx 1.4\text{V}$ )まで達すると、出力はリセット状態になります ( $\overline{\text{RESET}}$ が“Low”になります)。  
 リセットが出力されるまでの  $C_T$ 充電時間:  $T_{WD}$  (ウォッチドグタイマ監視時間)は下式のとおりです。  

$$T_{WD}(\text{ms}) \approx 5000 \times C_T(\mu\text{F})$$
- ⑦ ウォッチドグタイマ時のリセット時間:  $T_{WR}$ は、 $C_T$ の電圧がリセットOFFのしきい値 ( $\approx 0.2\text{V}$ )まで下がる放電時間です。計算式は次のとおりです。  

$$T_{WR}(\text{ms}) \approx 100 \times C_T(\mu\text{F})$$
 なお、リセットOFFのしきい値に達した後出力のリセットは解除され、 $C_T$ は充電を始めます。以後、正常にクロックが入力されれば④、⑤を繰り返し、クロックが途絶えると⑥、⑦を繰り返します。
- ⑧  $V_{CC}$ が $V_{SL}$  (MM1099A  $\approx 3.2\text{V}$ 、MM1099B  $\approx 4.2\text{V}$ )に下がるとリセットが出力されます。同時に  $C_T$ を充電します。
- ⑨  $V_{CC}$ が $V_{SH}$ に上がると  $C_T$ の放電を始めます。  
 $V_{CC}$ が瞬低の場合は、 $V_{CC}$ が $V_{SL}$ 以下に下がってから  $V_{SH}$ 以上に上がるまでの時間が  $V_{CC}$ 入力パルス幅の規格値:  $T_{PI}$ 以上であれば  $C_T$ の電荷放電後に充電を始めます。
- ⑩  $V_{CC}$ が $V_{SH}$ 以上になってから  $T_{PR}$ 後に出力のリセットが解除され、ウォッチドグタイマがスタートします。以後、 $V_{CC}$ が $V_{SL}$ 以下になると⑧~⑩を繰り返します。
- ⑪ 電源オフの時は、 $V_{CC}$ が $V_{SL}$ 以下になりますとリセットが出力されます。
- ⑫  $V_{CC}$ が0Vに下がる時に、 $V_{CC}$ が0.8Vになるまでリセットの出力を保持します。
- ⑬ RCT端子を“LOW”にするとリセットパルスは出力しなくなります。
- ⑭ RCT端子を“LOW”にしても、TC端子は充放電を続けます。そのためRCT解除と  $C_T$ の放電のタイミングが一致するとRCT解除と同時に出力が“LOW”となります。この動作を回避するためには、RCT解除の  $T_{WR}$ 時間以上前にCKを入力し、 $C_T$ を放電して下さい。
- ⑮ RCT端子を“LOW”にしたまま、立ち上げるとパワーON時間後にリセット出力が解除されます。(パワーONリセット有のリセットとして動作します。)この時のパワーONリセット時間は、 $T_{WD}$ と同じ時間になります。  

$$T_{PR}' \approx T_{WR} \approx 4900 \times C_T(\mu\text{F})$$
- ⑯ パワーONリセット中及びウォッチドグタイマ中におきまして、 $C_T$ が充電から放電に切り替わるポイントで出力にヒゲが出ることがあります。このリセット出力のヒゲが動作上問題となる時は、 $\overline{\text{RESET}} - \text{GND}$ 間に容量  $C_{OUT}$ を付加してご使用願います。推奨値は下式のとおりです。  

$$C_{OUT}(\mu\text{F}) 10^4 \times C_T(\mu\text{F}) / R_L(\Omega)$$
- ⑰  $T_{PR}$ 中からCKが入り続けると、 $\overline{\text{RESET}}$ 出力は“LOW”を維持します。一旦CKを解除すると  $\overline{\text{RESET}}$ 出力は“HIGH”になります。 $T_{PR}$ 中にマイコンのCK出力が高インピーダンスとなる場合、CKにノイズが飛び込みやすくなります。ノイズの影響でCKが誤動作し、 $\overline{\text{RESET}}$ 出力が“LOW”を維持してしまう不具合が発生する可能性のある場合はCK端子に抵抗 (10~100k $\Omega$ 程度)をPULL DOWNして、インピーダンスを下げる等の対策をして下さい。  
 または、ICをノイズ源から離して下さい。