

# CA0022AN

## ウォッチドッグ リセット IC

### ■製品概要

低消費電流とPKG 小型化を実現したウォッチドッグタイマ IC です。  
電源電圧とシステムの動作を監視し、システムの暴走を防ぎます。

### ■特徴

- 低消費電流 14 $\mu$ A(Typ.)
- 動作温度範囲 -40 $^{\circ}$ C $\sim$ +85 $^{\circ}$ C(車載対応)
- ヒステリシス付きコンパレータ
- CT 端子外付けコンデンサで、リセット遅延時間を設定可能
- CTW 端子外付けコンデンサで、ウォッチドッグタイマ時間を設定可能
- INH 端子で、ウォッチドッグタイマ機能の停止設定可能
- リセット端子出力:Nch オープンドレイン
- 小型薄型底面実装型パッケージ(2.2mm $\times$ 2.2mm, PLP-8PIN)
- ハロゲンフリー対応
- 半田リフロー対応

### ■絶対最大定格

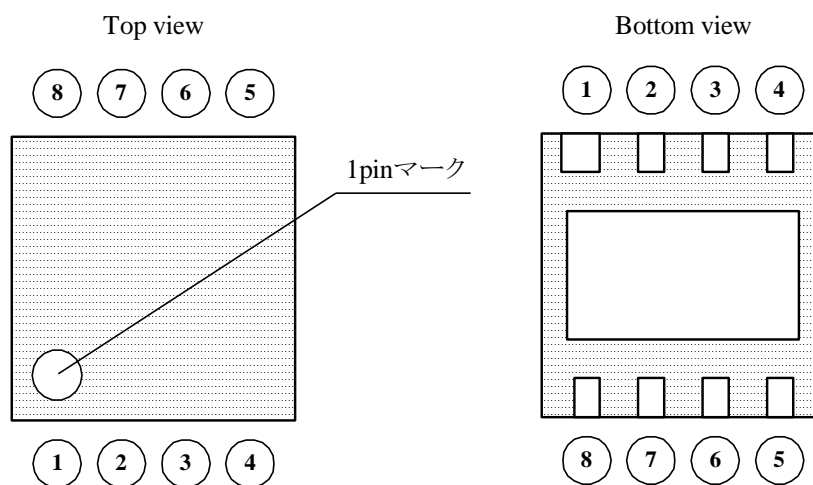
| 項目         | 記号                 | 定格                               | 単位           |
|------------|--------------------|----------------------------------|--------------|
| 電源電圧       | V <sub>DD</sub>    | -0.3 $\sim$ 6.0                  | V            |
| CT 端子電圧    | V <sub>CT</sub>    | -0.3 $\sim$ V <sub>DD</sub> +0.3 | V            |
| CTW 端子電圧   | V <sub>CTW</sub>   | -0.3 $\sim$ V <sub>DD</sub> +0.3 | V            |
| RESET 端子電圧 | V <sub>RESET</sub> | -0.3 $\sim$ 6.0                  | V            |
| CLK 端子電圧   | V <sub>CLK</sub>   | -0.3 $\sim$ V <sub>DD</sub> +0.3 | V            |
| INH 端子電圧   | V <sub>INH</sub>   | -0.3 $\sim$ V <sub>DD</sub> +0.3 | V            |
| 許容損失       | P <sub>d</sub>     | 90 (単体)                          | mW           |
| 動作周囲温度     | T <sub>a</sub>     | -40 $\sim$ +85                   | $^{\circ}$ C |
| ジャンクション温度  | T <sub>j</sub>     | -40 $\sim$ +125                  | $^{\circ}$ C |
| 保存周辺温度     | T <sub>stg</sub>   | -40 $\sim$ +125                  | $^{\circ}$ C |

### ■推奨動作範囲 (T<sub>a</sub> = -40 $^{\circ}$ C $\sim$ +85 $^{\circ}$ C)

| 項目   | 記号              | 定格             | 単位 |
|------|-----------------|----------------|----|
| 電源電圧 | V <sub>DD</sub> | 1.5 $\sim$ 6.0 | V  |

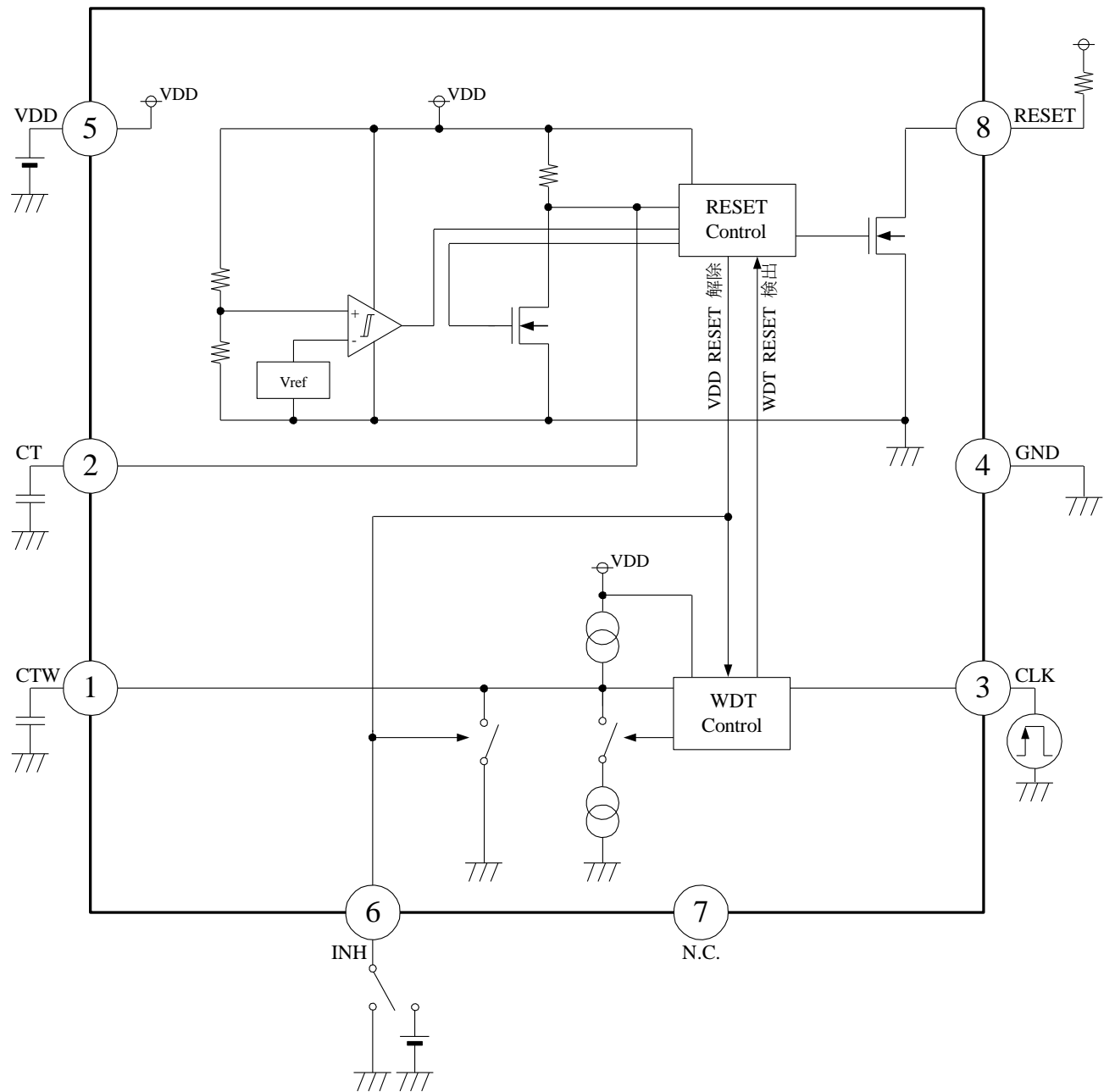
■ 端子機能

| Pin 番号 | 記号    | 端子機能                                 |
|--------|-------|--------------------------------------|
| 1      | CTW   | WDT 時間設定用コンデンサ端子                     |
| 2      | CT    | RESET 遅延時間設定用コンデンサ端子                 |
| 3      | CLK   | クロック入力端子<br>(立ち上がりエッジ検出)             |
| 4      | GND   | 接地端子                                 |
| 5      | VDD   | 電源端子                                 |
| 6      | INH   | WDT オン/オフ端子<br>(INH=H/L : WDT=オフ/オン) |
| 7      | N.C.  | 未接続端子                                |
| 8      | RESET | RESET 出力端子 (Nch オープンドレイン)            |



裏面のダイパッドは必ず電位をオープン、もしくは GND と接続してください。  
GND との接続において 4pin とショートさせて使用する場合を除き、電極としての使用はしないでください。

■ブロック図



## ■ 電気的特性

指定のない限り、 $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 、 $V_{DD} = 3.3\text{V}$ 。TYP 値は  $T_a = +25^{\circ}\text{C}$ 。(\*1)

| 項目              | 記号         | 条件  | MIN                 | TYP                 | MAX                 | 単位               |
|-----------------|------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| 消費電流            | $I_{DD}$   | WDT 動作時   | -                   | 14.0                | 20.0                | $\mu\text{A}$    |
| 検出電圧            | $V_{DET}$  | $T_a = 25^{\circ}\text{C}$  | 2.765               | 2.875               | 2.985               | V                |
|                 |            | $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C}$             | 2.740               | 2.875               | 3.010               |                  |
| ヒステリシス幅         | $V_{HYS}$  | $T_a = 25^{\circ}\text{C}$  | 130                 | 145                 | 160                 | mV               |
|                 |            | $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C}$             | 125                 | 145                 | 165                 | mV               |
| RESET 出力電流      | $I_{OL}$   | $V_{DD} = 1.5\text{V}$ , $V_{DS} = 0.5\text{V}$                     | 0.7                 | 2.0                 | -                   | mA               |
| RESET 出力リーク電流   | $I_{OH}$   | $V_{DD} = 3.3\text{V}$ , $V_{DS} = 3.3\text{V}$                     | -                   | 0.0                 | 1.0                 | $\mu\text{A}$    |
| RESET 遅延時間 (*2) | $T_{PLH}$  | L→H<br>$C_T = 0.001\mu\text{F}$                                     | 3.9                 | 6.9                 | 10.1                | ms               |
| 遅延端子回路抵抗        | $R_{RST}$  | $V_{CT} = \text{GND}$   | 5.8                 | 10.0                | 14.5                | $\text{M}\Omega$ |
| 遅延端子閾値電圧        | $V_{CTH}$  | -   | $V_{DD} \times 0.3$ | $V_{DD} \times 0.5$ | $V_{DD} \times 0.6$ | V                |
| 遅延端子出力電流        | $I_{CT}$   | $V_{DD} = 1.5\text{V}$ , $V_{CT} = 0.5\text{V}$                     | 150                 | 330                 | -                   | $\mu\text{A}$    |
| 最小動作電源電圧        | $V_{OPL}$  | $V_{DS} = 0.3\text{V}$ ,<br>$R_{\text{pull-up}} = 10\text{k}\Omega$ | -                   | -                   | 1.5                 | V                |
| WDT 監視時間 (*3)   | $T_{WH}$   | $C_{CTW} = 0.01\mu\text{F}$   | 7.0                 | 11.1                | 20.0                | ms               |
| WDT リセット時間 (*4) | $T_{WL}$   | $C_{CTW} = 0.01\mu\text{F}$   | 2.4                 | 3.7                 | 7.0                 | ms               |
| CLK 入力パルス幅      | $T_{WCLK}$ | -   | 500                 | -                   | -                   | ns               |
| CLK "H" レベル電圧   | $V_{CLKH}$ | -   | $V_{DD} \times 0.8$ | -                   | VDD                 | V                |
| CLK "L" レベル電圧   | $V_{CLKL}$ | -   | 0                   | -                   | $V_{DD} \times 0.3$ | V                |
| INH "H" レベル電圧   | $V_{INHH}$ | -   | $V_{DD} \times 0.8$ | -                   | VDD                 | V                |
| INH "L" レベル電圧   | $V_{INHL}$ | -   | 0                   | -                   | $V_{DD} \times 0.3$ | V                |
| CTW 充電電流        | $I_{CTWC}$ | $V_{CTW} = 0.15\text{V}$  | 0.25                | 0.45                | 0.75                | $\mu\text{A}$    |
| CTW 放電電流        | $I_{CTWO}$ | $V_{CTW} = 0.85\text{V}$  | 0.75                | 1.35                | 2.00                | $\mu\text{A}$    |

(\*1) 高温および低温時の仕様は設計保証です、本製品は室温でのみ測定しています。

(\*2) CT 端子の容量値により、RESET 遅延時間  $T_{PLH}$  を設定できます。

$$T_{PLH}(\text{s}) \doteq 0.69 \times R_{RST}(\text{M}\Omega) \times C_{CT}(\mu\text{F})$$

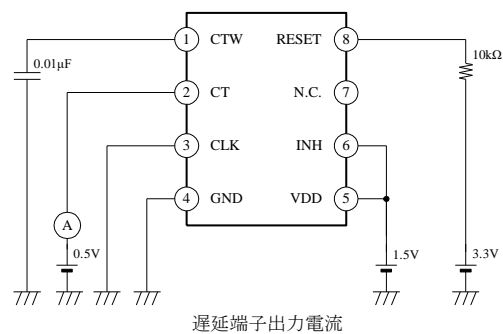
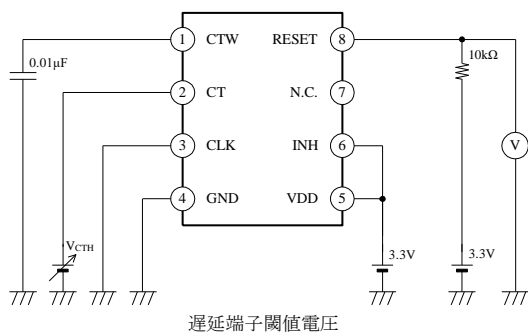
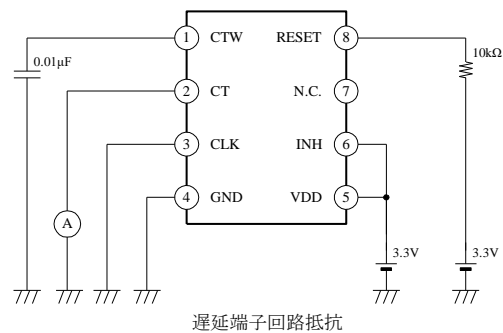
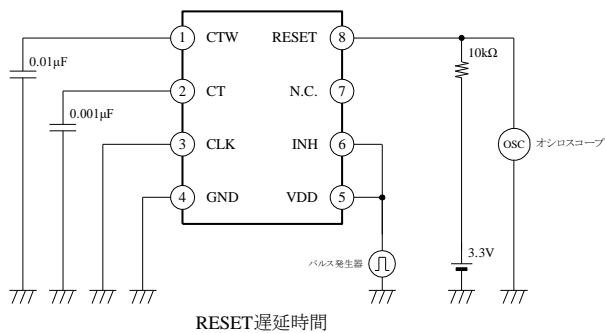
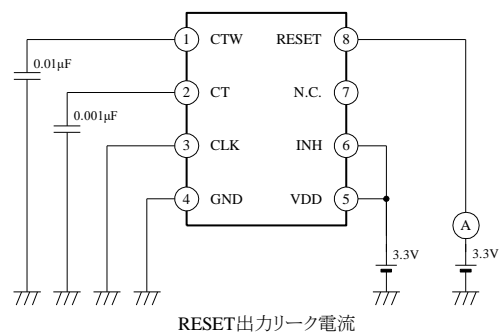
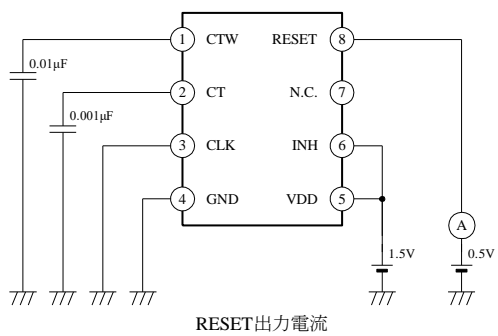
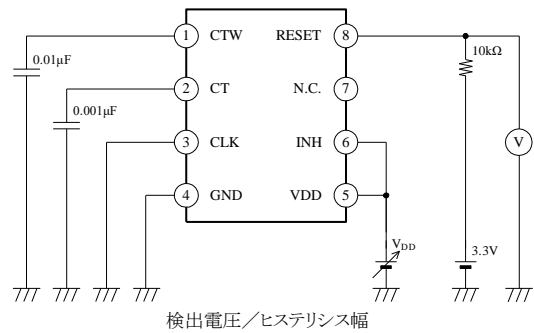
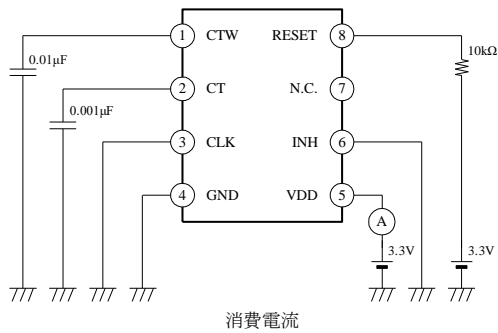
(\*3) CTW 端子の容量値により、WDT 監視時間  $T_{WH}$  を設定できます。

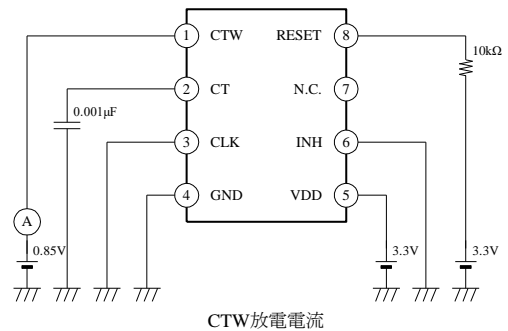
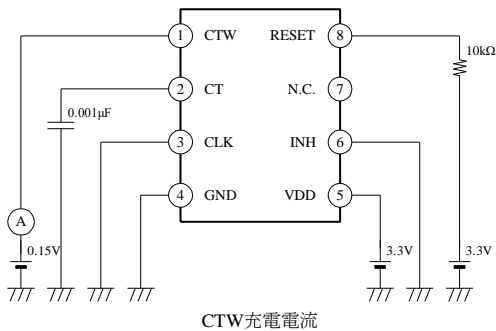
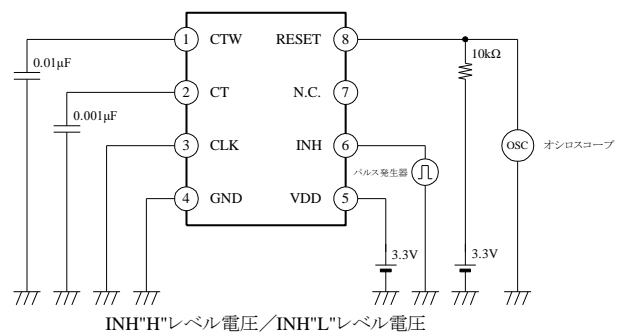
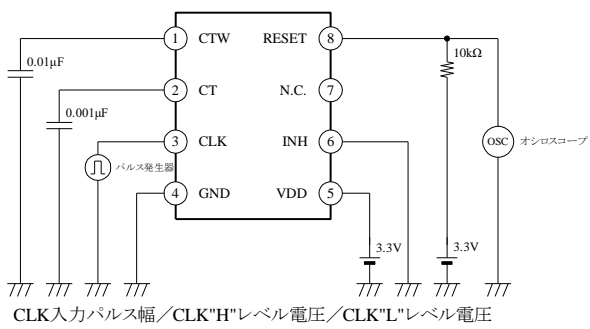
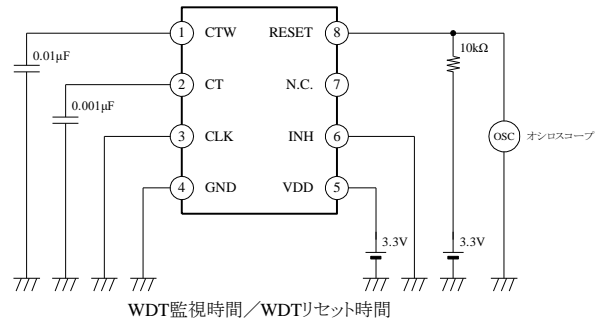
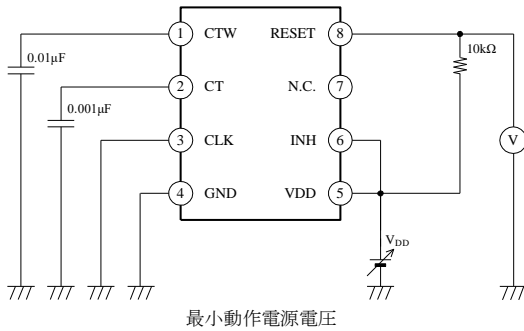
$$T_{WH}(\text{s}) \doteq 0.5 \times C_{CTW}(\mu\text{F}) / I_{CTWC}(\mu\text{A})$$

(\*4) CTW 端子の容量値により、WDT リセット時間  $T_{WL}$  を設定できます。

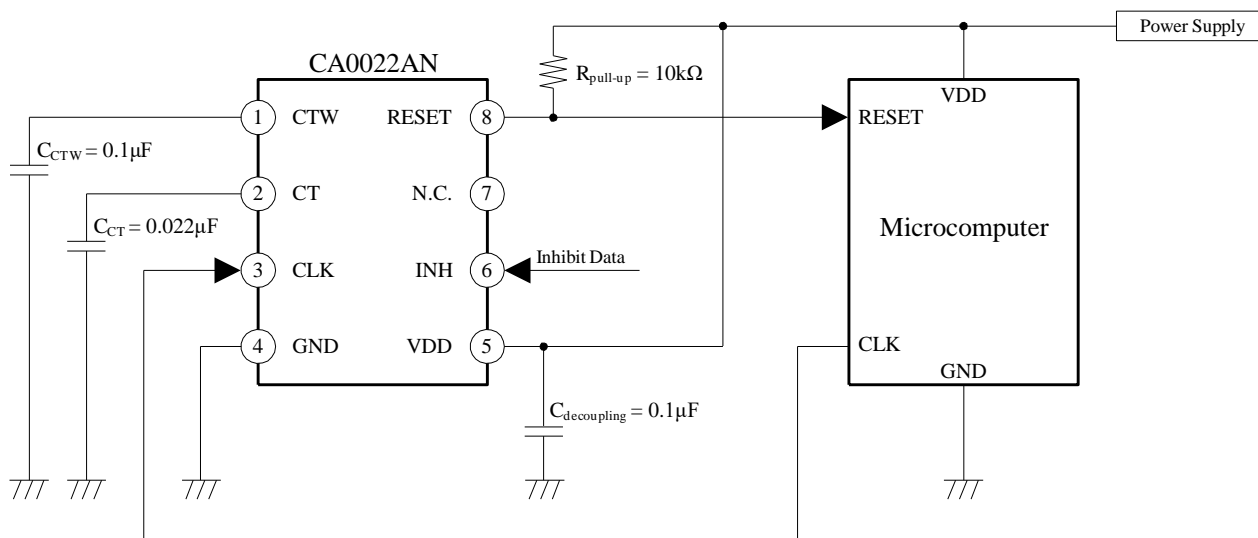
$$T_{WL}(\text{s}) \doteq 0.5 \times C_{CTW}(\mu\text{F}) / I_{CTWO}(\mu\text{A})$$

■測定回路図





■使用回路例



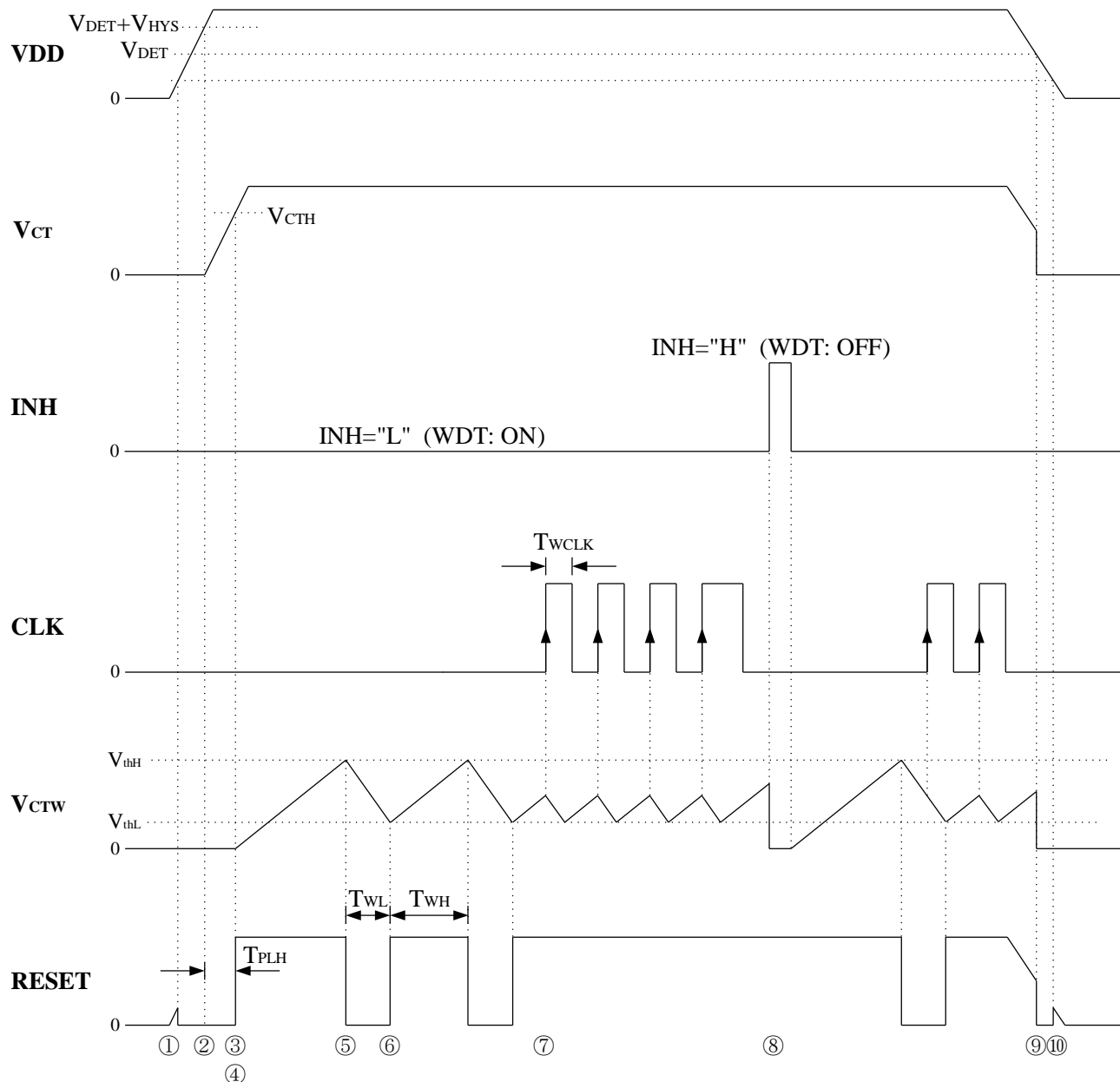
※上図の接続およびCT端子外付けコンデンサ、CTW端子外付けコンデンサ、RESET端子外付け抵抗、デカップリングコンデンサの定数は、動作を保証するものではありません。温度特性を含め十分な評価を行い定数を選定してください。

コンデンサ容量は下記範囲を推奨します。

CT端子外付けコンデンサ:  $C_{CT} = 470\text{pF} \sim 3.3\mu\text{F}$

CTW端子外付けコンデンサ:  $C_{CTW} = 0.001\mu\text{F} \sim 10\mu\text{F}$

■ タイミングチャート





## ■動作説明

- ①. 電源電圧  $V_{DD}$  が、0.8V 程度に上がるとリセット端子電圧 RESET が L レベルになります。
- ②.  $V_{DD}$  が解除電圧  $V_{DET}+V_{HYS}$  以上に上がると、CT 端子外付けコンデンサに充電を開始します。
- ③. CT 端子電圧  $V_{CT}$  が遅延端子閾値電圧  $V_{CTH}$  に到達すると、RESET は L レベル(検出状態)から H レベル(解除状態)になります。リセット遅延時間  $T_{PLH}$  は次式で表されます。

$$T_{PLH}(s) \cong 0.69 \times R_{RST}(M\Omega) \times C_{CT}(\mu F)$$

$R_{RST}(M\Omega)$ は IC 内蔵抵抗で  $10M\Omega(Typ.)$ に設計されています。 $C_{CT}(\mu F)$ は CT 端子外付けコンデンサ容量で任意の設定が可能です。

- ④. リセット解除状態になると、CTW 端子外付けコンデンサに充電を開始し、ウォッチドッグタイマが動作します。
- ⑤. CTW 端子電圧  $V_{CTW}$  が  $V_{thH}$  に達すると、CTW 端子は充電から放電へと切り替わり、RESET は H レベルから L レベルになります。ウォッチドッグタイマの監視時間  $T_{WH}$  は次式で表されます。

$$T_{WH}(s) \cong 0.5 \times C_{CTW}(\mu F) / I_{CTWC}(\mu A)$$

$I_{CTWC}(\mu A)$ は CTW 充電電流で  $0.45\mu A(Typ.)$ に設計されています。 $C_{CTW}(\mu F)$ は CTW 端子外付けコンデンサ容量で任意の設定が可能です。

- ⑥. CTW 端子電圧  $V_{CTW}$  が  $V_{thL}$  に達すると、CTW 端子は放電から充電へと切り替わり、RESET は L レベルから H レベルになります。ウォッチドッグタイマのリセット時間  $T_{WL}$  は次式で表されます。

$$T_{WL}(s) \cong 0.5 \times C_{CTW}(\mu F) / I_{CTWO}(\mu A)$$

$I_{CTWO}(\mu A)$ は CTW 放電電流で  $1.35\mu A(Typ.)$ に設計されています。 $C_{CTW}(\mu F)$ は CTW 端子外付けコンデンサ容量で任意の設定が可能です。

- ⑦. CTW 端子が充電中に CLK 端子にパルスが入力されると、CTW 端子は充電から放電へと切り替わります。 $V_{thL}$  まで放電されると再び充電へと切り替わります。CLK 入力パルスはパルスの立上りエッジにのみ反応します。CLK 信号のデューティには関係しません。CTW 端子が  $V_{thL}$  以下の場合にはパルスが入力されても放電へと切り替わりません。

- ⑧. INH 端子が H レベルになると、CTW 端子を強制的に放電し、ウォッチドッグタイマの動作を強制的にオフにします。ウォッチドッグタイマのみオフとなり、電源監視のリセット検出機能は正常に動作します。INH 端子が H レベルとなっている間、この機能は維持されています。

- ⑨.  $V_{DD}$  が検出電圧  $V_{DET}$  以下に下がると、RESET は H レベルから L レベルになります。

- ⑩.  $V_{DD}$  が、0.8V 程度に下がるまでリセット端子電圧 RESET は L レベルを維持します。

## ※監視時間について

電圧上昇によるリセット解除後の 1 回目の監視時間および INH によるウォッチドッグタイマオフからオンへ切り替えた後の 1 回目の監視時間のみ次式で表されます。

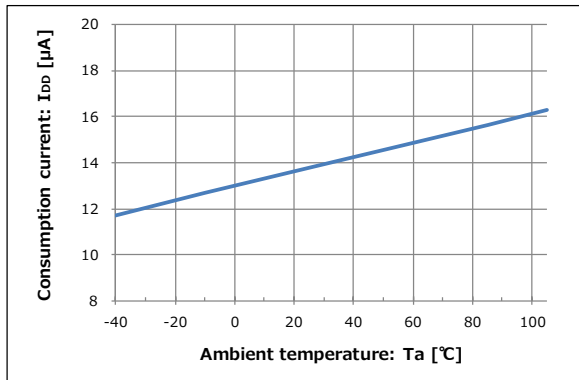
$$T_{WHI}(s) \cong 0.75 \times C_{CTW}(\mu F) / I_{CTWC}(\mu A)$$

CTW 端子の外付けコンデンサ容量が大きい場合、INH による放電に時間がかかります。十分な放電が行われない場合、上記式より監視時間は短くなりますので御注意ください。

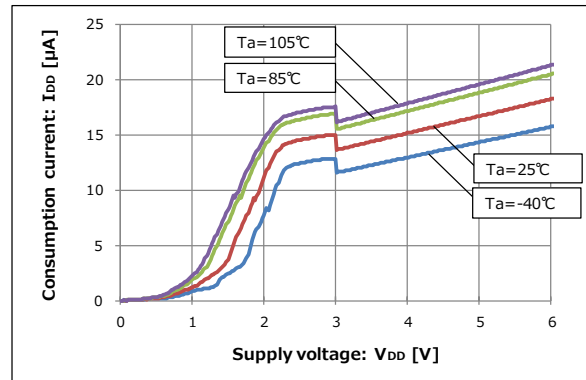
## ※CLK 端子および INH 端子について

CLK 端子および INH 端子は CMOS ゲートとなっていますのでオープンにしないでください。プルアップもしくはプルダウンをお願いします。

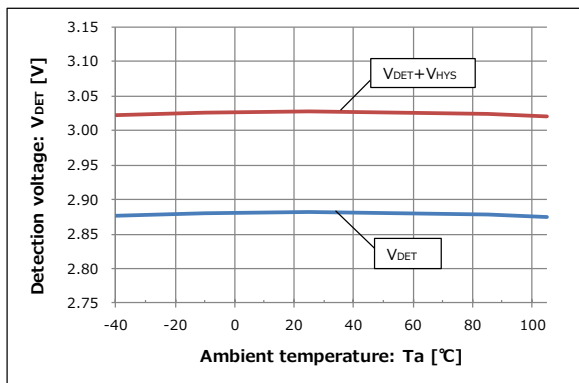
■ 特性データ(参考)



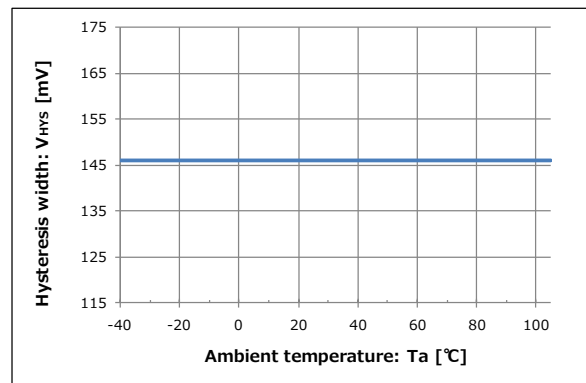
消費電流 温度特性



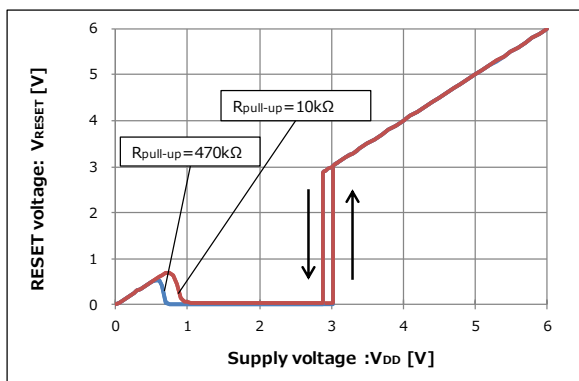
消費電流 電源電圧特性



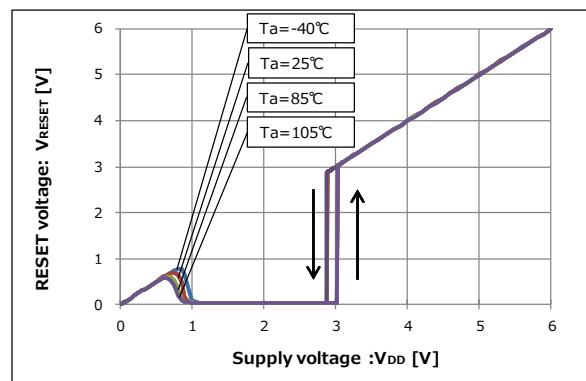
検出電圧



ヒステリシス幅

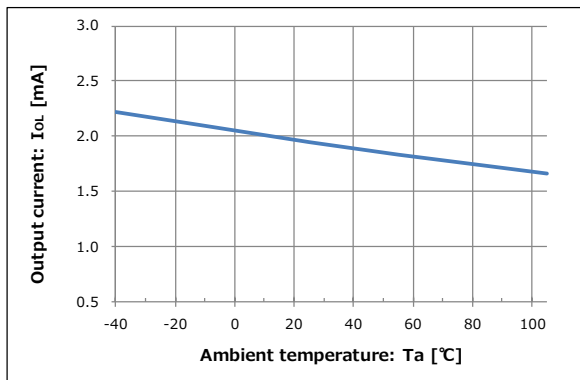


RESET出力電圧 電源電圧特性(Ta=25°C)

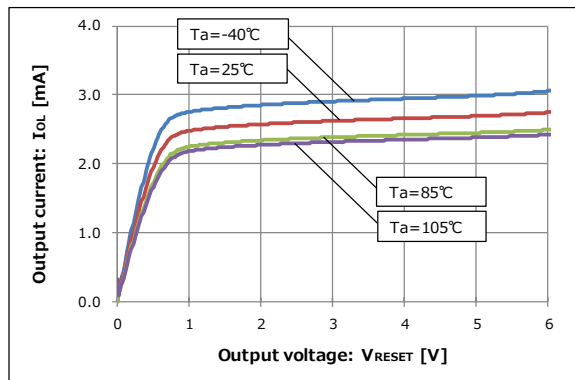


RESET出力電圧 温度特性(R<sub>pull-up</sub>=10kΩ)

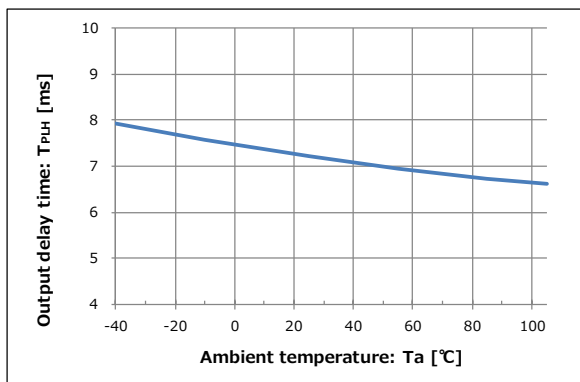
■ 特性データ(参考)



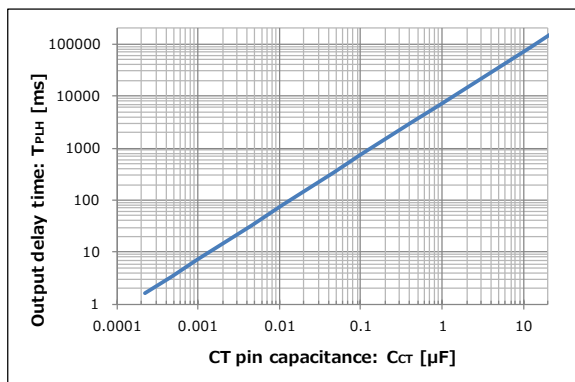
RESET出力電流 温度特性



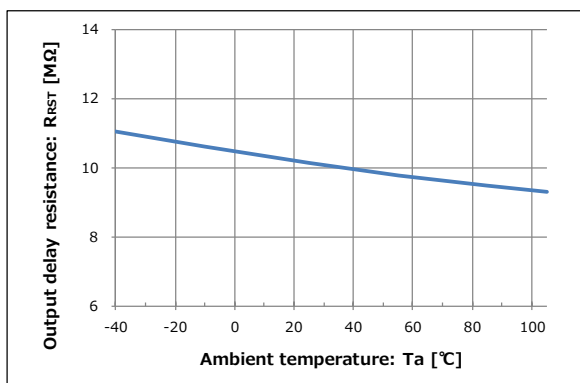
RESET出力電流 V<sub>DS</sub>特性(V<sub>DD</sub>=1.5V)



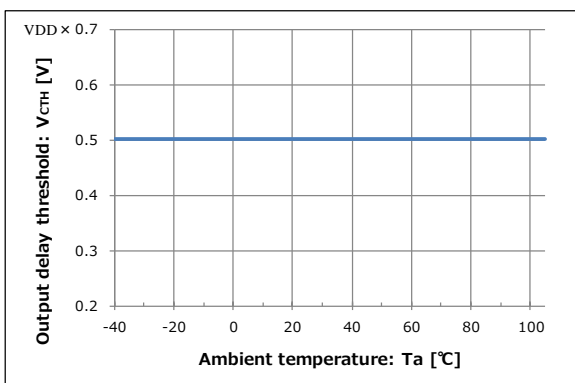
RESET遅延時間 温度特性



RESET遅延時間 容量特性

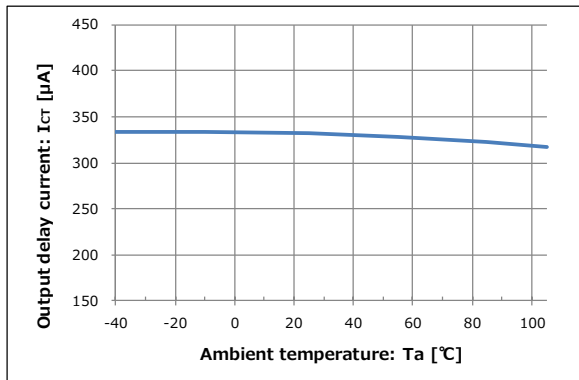


遅延端子回路抵抗

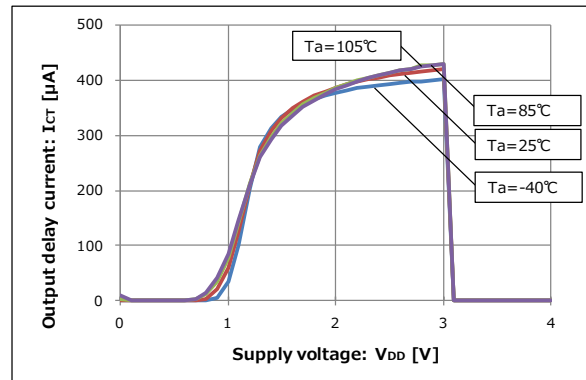


遅延端子閾値電圧

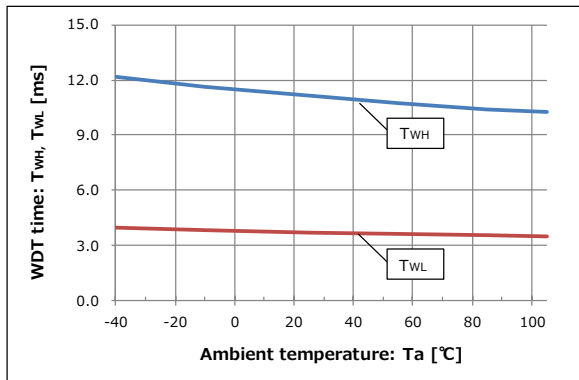
■ 特性データ(参考)



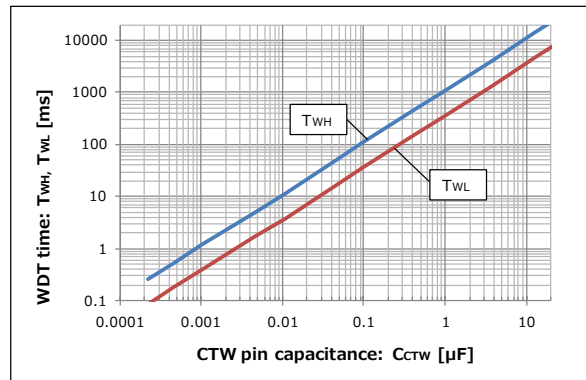
遅延端子出力電流 温度特性



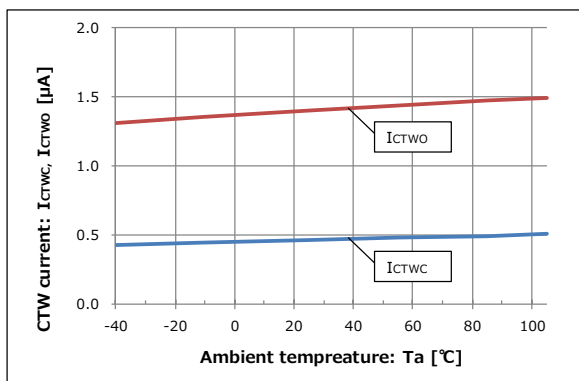
遅延端子出力電流 電源電圧特性( $V_{DS}=0.5V$ )



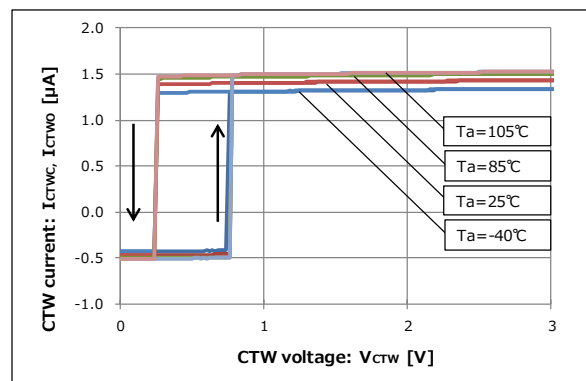
WDT時間 温度特性



WDT時間 容量特性



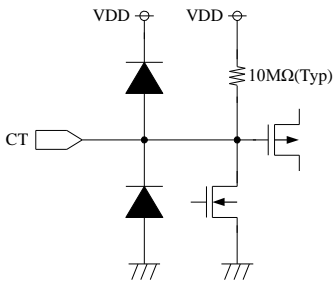
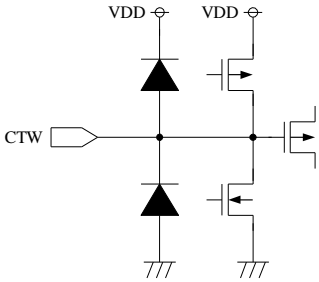
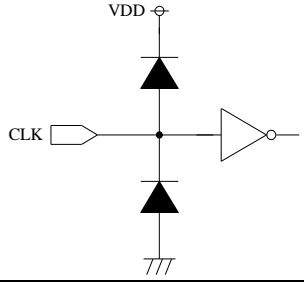
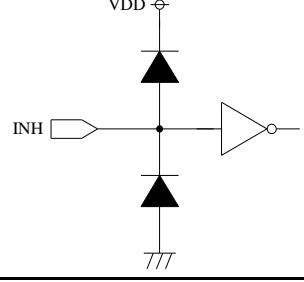
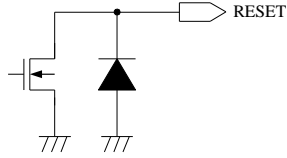


CTW電流 温度特性

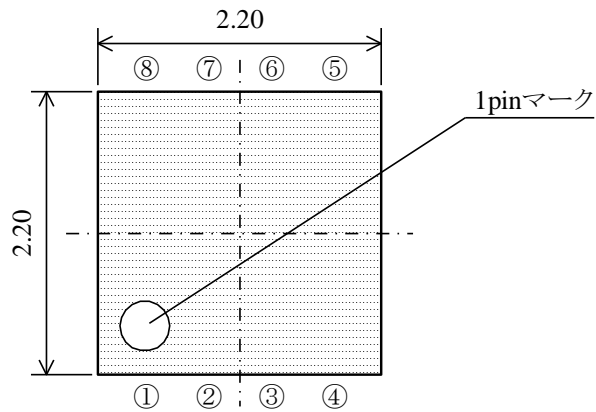


CTW電流 CTW電圧特性

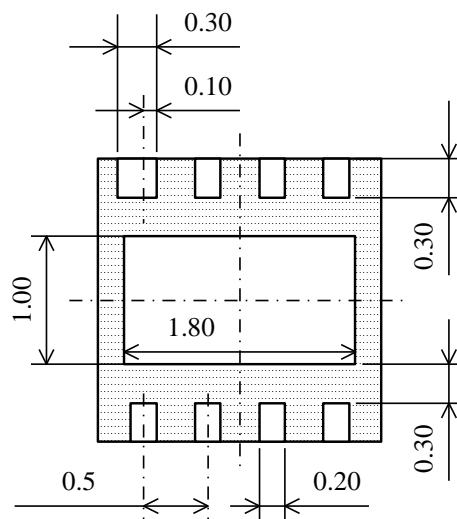
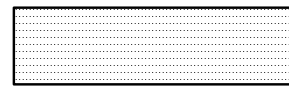
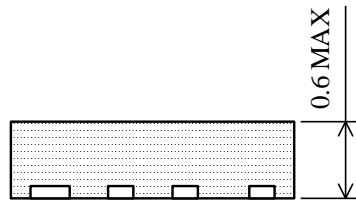
■ 入出力等価回路図

| 記号    | 等価回路   |
|-------|--|
| VDD   |     |
| GND   |     |
| CT    |    |
| CTW   |   |
| CLK   |  |
| INH   |  |
| RESET |  |

■外形寸法図



単位:[mm]



## お客様へ

- ・本資料に記載されている製品が、「外国為替および外国貿易法」に基づき規制されている貨物または技術に該当する場合には、本製品の輸出に際し同法に基づく許可が必要です。
- ・本資料に記載された情報の使用に関して、弊社および第三者の知的財産権およびその実施権の許諾等をおこなうものではありません。また、本資料に記載された情報を使用したことによる第三者の知的財産権およびその他の権利の侵害に対し、弊社はその責任を負いません。
- ・本資料に記載された回路やそれに付随する情報は、製品の動作例あるいは応用例を説明する目的であり、これらの情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしていただくようお願いいたします。これらの情報の使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、弊社は一切責任を負いません。
- ・半導体製品はある確率で故障が発生します。弊社半導体製品が故障しても、結果的に人身事故や火災事故、社会的な損害を生じさせないようお客様は、装置の冗長性、安全性、誤動作防止などに十分配慮した設計を行っていただくようお願いいたします。
- ・医療機器など極めて高い信頼性が要求される用途への弊社製品の使用については、弊社営業窓口へご相談頂きますようお願いいたします。
- ・本資料に記載された内容は、信頼性、設計の改良の理由により、予告無く変更することがあります。
- ・本資料の全部若しくは一部を、弊社の許可無く転載、又は複製することを禁じます。

**YITOAマイクロテクノロジー株式会社**

営業部

住所：〒400-0053 山梨県甲府市大里町 465

TEL：055-241-8622

FAX：055-241-8769