

TB9021FNG

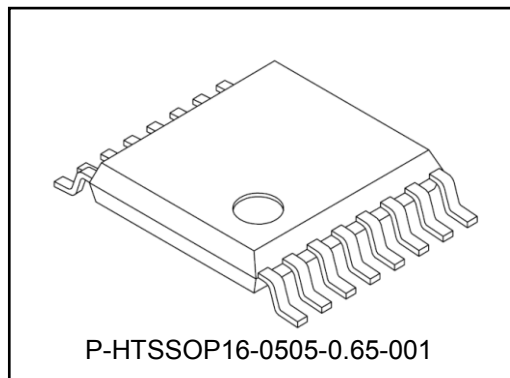
Low Dropout Voltage Regulator with Watchdog Timer

TB9021FNGは、車載用5Vマイクロコンピュータシステム用に特別に設計されたICで、 $5V\pm 0.1V$ の高精度定電圧電源と各種システムリセット機能を内蔵した製品です。

電源部は $5V\pm 0.1V$ & $200mA$ の定電圧電源で、IC外付け部品は入力と出力のコンデンサのみの部品点数の少ない構成が可能です。

システムリセットには、電圧監視機能と、マイコンシステムの自己診断ができるウォッチドッグタイマが内蔵されています。

また、異常検知機能として電流リミッタ、過熱検出機能を内蔵しています。

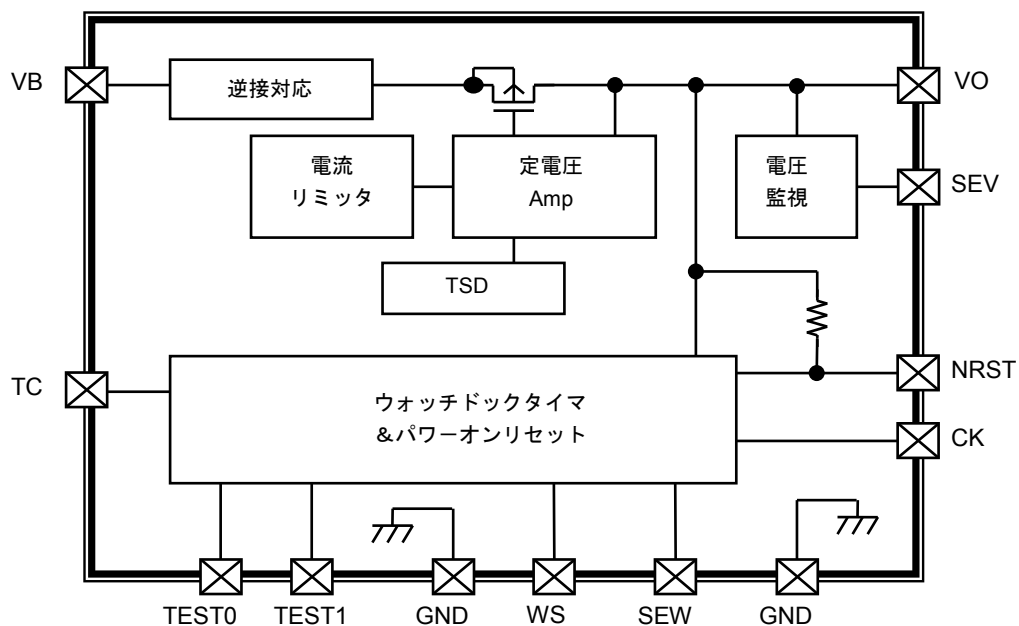


質量 : 0.062g (標準)

特 長

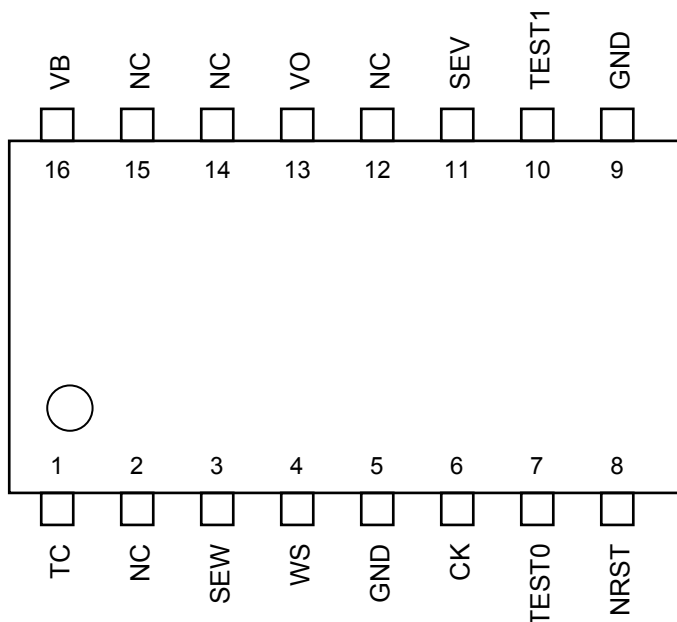
- 高精度出力 : $5V\pm 0.1V$
- 出力電流能力 : $200mA$ (電流リミッタ $300mA$ (typ.))
- 入出力間電圧 : $0.25V$ (ILOAD= $200mA$)
- 低スタンバイ電流 : $30\mu A$ (typ.)
- マルチプロテクション : 過熱検出 / 電流リミッタ / 電源逆接
- 低電圧監視 : $4.2V$ (typ.) & $4.7V$ (typ.) 選択切替可能
- パワーオンリセット : 時間調整方式
- ウォッチドッグタイマ : WINDOW 方式 ($1ms$ ($10ms$ 継続) < CK < TWD(時間調整式))
- ” RoHS COMPATIBLE” または ” RoHS COMPATIBLE, [[Chemical symbol(s) of controlled substance(s)]]>MCV” と記載があれば、本製品はその記載の意味において欧州 RoHS 指令(2011 / 65 / EU)対応品です。

ブロック図



注：ブロック図内の機能ブロック／回路／定数などは、機能を説明するため、一部省略、簡略化している場合があります。

端子配置図



端子説明

端子番号	記号	端 子 の 説 明
1	TC	パワーオンリセット&ウォッチドッグタイマの時間設定用の端子です。 GNDへコンデンサCTを接続します。タイマ時間の詳細は、電気仕様を参照して下さい。
3	SEW	ウォッチドッグタイマの機能セレクト端子です。 SEW=GND の時：WINDOW方式。ウォッチドッグタイマ2の項を参照して下さい。 SEW=VO の時：CK>TWDのみリセットを出力。ウォッチドッグタイマ1の項を参照して下さい。 この選択は応用回路決定時に固定し、IC動作中の切換えは行わないで下さい。
4	WS	ウォッチドッグタイマのON・OFFセレクト端子です。 WS=GND の時：ウォッチドッグタイマ機能動作 WS=VO の時：ウォッチドッグタイマ機能停止
5	GND	接地端子です。
6	CK	ウォッチドッグタイマ用のクロック入力端子です。
7	TEST0	テストモード設定端子です。ユーザモード時はGND接続です。
8	NRST	リセット出力端子です。VOへ10kΩのプルアップ抵抗を内蔵しています。
9	GND	接地端子です。
10	TEST1	テストモード設定端子です。ユーザモード時はGND接続です。
11	SEV	電圧監視の検出電圧セレクト端子です。 SEV=GND の時：VTH=4.7V SEV=VO の時：VTH=4.2V
13	VO	5V定電圧電源の出力端子です。電流容量200mAです。
16	VB	電源の入力端子です。
2,12, 14,15	NC	非接続端子

機能設定真理値表

低電圧検出電圧選択

SEV	低電圧検出VTH (typ.)
L (GND)	4.7V
H (VO)	4.2V

ウォッチドッグタイマ高速異常検知機能選択

SEW	WDT高速検知機能
L (GND)	有効
H (VO)	無効

ウォッチドッグタイマ機能選択

WS	WDT機能
L (GND)	有効
H (VO)	無効

機能動作説明

ウォッチドックタイマー 1

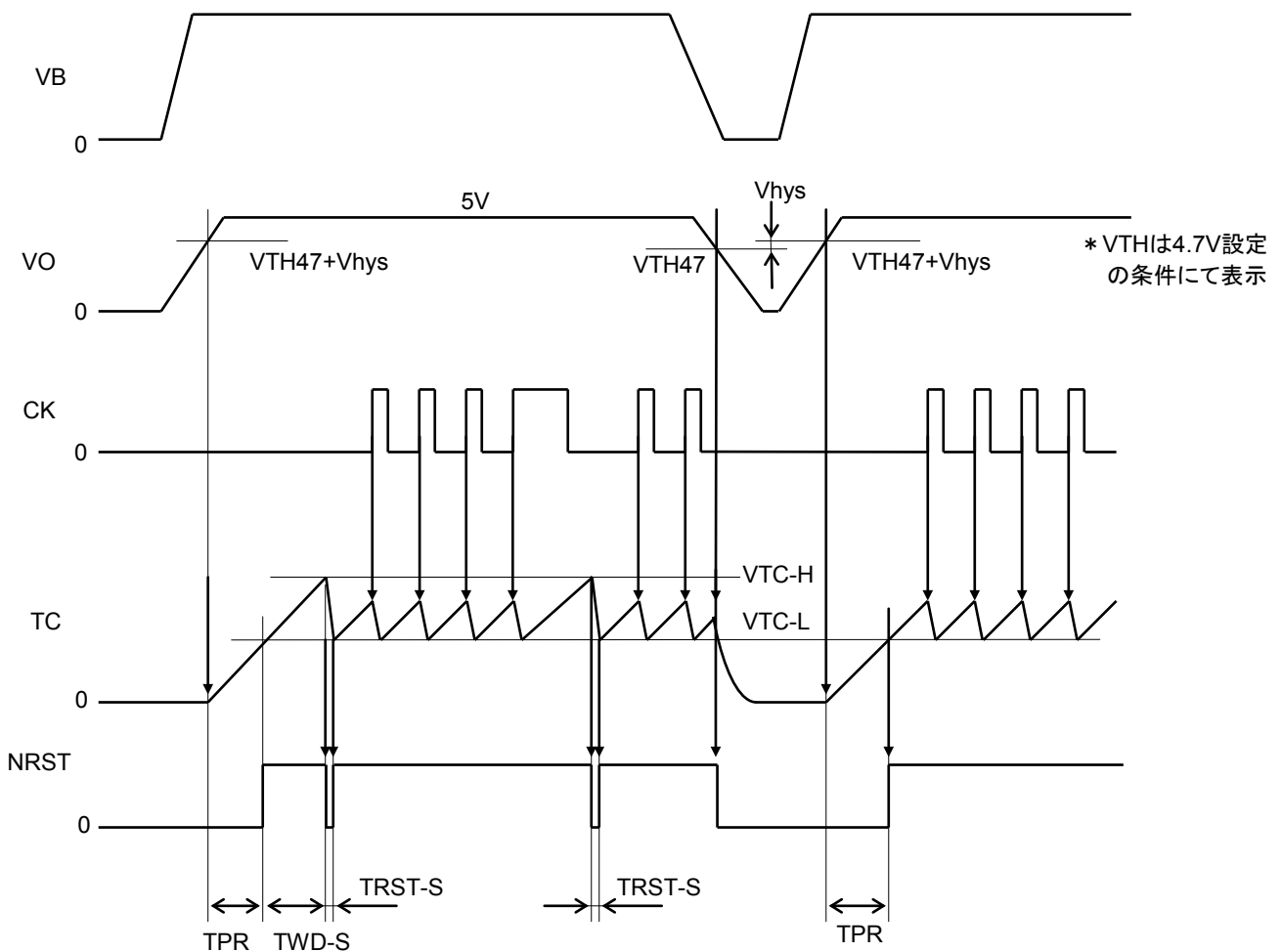
外部MCUシステムのソフト上でプログラムのルーチンが一つ終わるごとにクロックを出力するようプログラミングし、クロックを本ICの端子“CK”に入力します。本ICの端子“TC”は VTC-Lと VTC-Hの間で充放電を繰り返しますが、この端子“CK”から入力されるクロックの立上がりエッジを受けて充電途中で放電に切り替わり再び VTC-Lから充電を始めます。外部MCUシステムが正常動作時は所定の間隔でクロックが発生しますので、充電電圧が VTC-Hに達する前に放電に切り替わりますが、もし VTC-Lから VTC-Hまで充電される間にクロックが入力されないとクロックが途絶えた、つまり外部MCUシステムが暴走したと判断し、そこで端子”NRST”から”L”を出力します。この出力”L”は端子”TC”の電圧が VTC-Hから VTC-Lまで放電されるまで継続され、VTC-Lになると解除、端子”TC”は再び充電を開始します。よってこの端子”NRST”からの信号を使用し本機能を外部ウォッチドックタイマとして使用する事が可能です。それぞれの時間は、端子”TC”に接続される外部コンデンサにより下記の様に設定が可能です。

- TPR(パワーオンリセット : POR) (s) = 2 x CT (μF) (typ.)
- TWD-S(ウォッチドックタイマ : WDT) (s) = 2 x CT (μF) (typ.)
- TRST-S(リセットタイマ) (ms) = 7 x CT (μF) (typ.)

以下に、TB9021FNGの機能を示します。

- スタートアップ V0(5V)
- パワーオンリセット : POR
- ウォッチドックタイマリセット (WDT) 動作
- V0 低下電圧検出とリセット動作復帰

タイミングチャート (1)



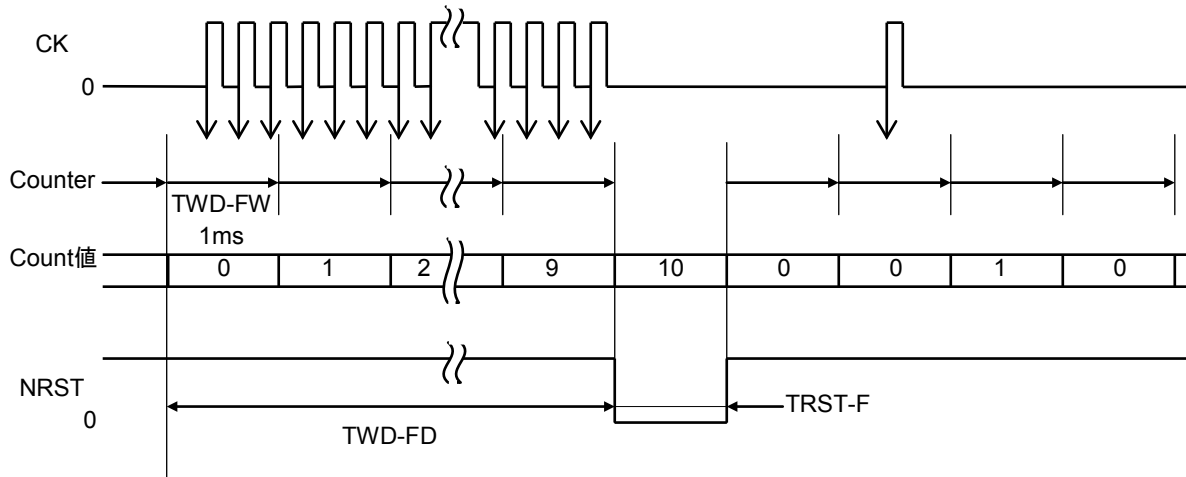
(スタートアップ POR) (WDT リセット) (WDT リセット) (V0 低電圧検出、リセット)

ウォッチドッグタイマー 2

本製品のウォッチドッグタイマーは、入力“CK”の周波数の異常検知があります。

クロックの高速異常はタイミングチャート(2)に示す通りで、IC内部で決められている時間1ms以下の周期を検出し、その状態が10ms以上継続すると異常と判断し、NRSTよりリセット信号を出力します。

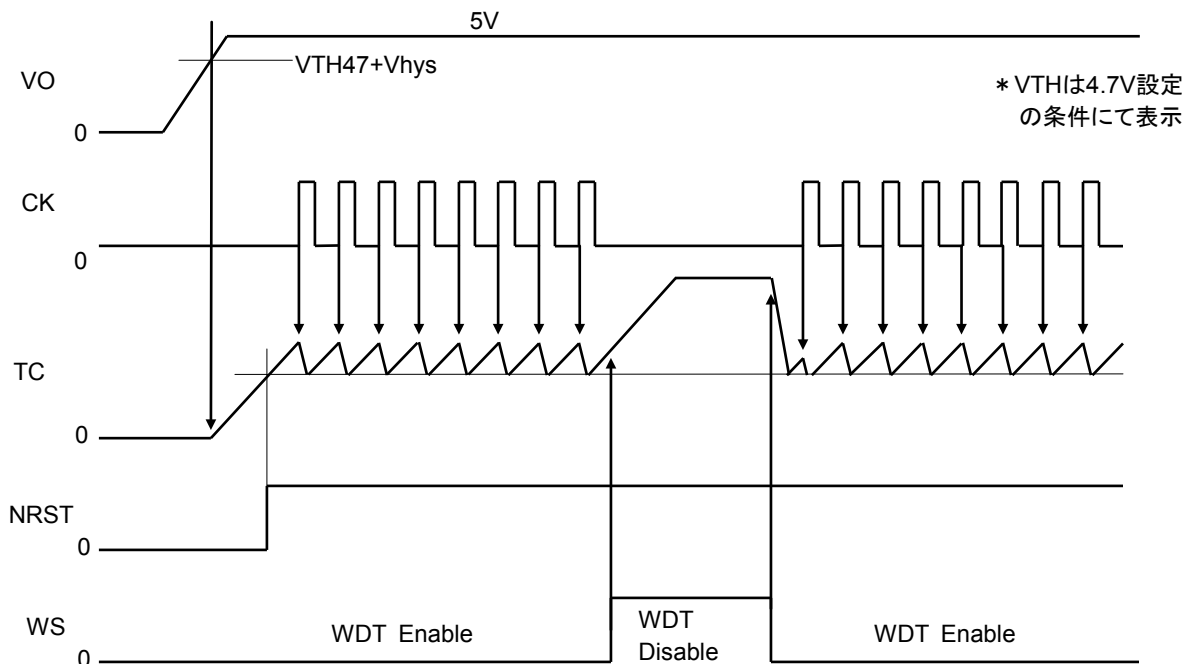
タイミングチャート(2)



ウォッチドッグ停止制御

WSによるウォッチドッグ停止&復帰動作のタイミングを示します。

タイミングチャート(3)



注1: タイミングチャート内の記号は電気的特性参照ください。

注2: タイミングチャートは機能、動作を説明するため、単純化している場合があります。

絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	端子	定格	単位
入力電圧	VIN1	VB	50	V
	VIN2	VB	-16 (注2)	
出力電流	ILOAD	VO	200	mA
	IOUT	NRST	1	
動作温度	Topr	—	-40~125	°C
ジャンクション温度	Tj	—	-40~150	°C
保存温度	Tstg	—	-55~150	°C

注1：絶対最大定格は瞬時たりとも超えてはならない規格です。絶対最大定格を超えるとICの破壊や劣化や損傷の原因となり、IC以外に障害を与えるおそれがあります。いかなる動作条件においても必ず絶対最大定格を超えないように設計を行ってください。ご使用に際しては、記載された動作範囲内でご使用ください。

注2：REVERSE BATTERY

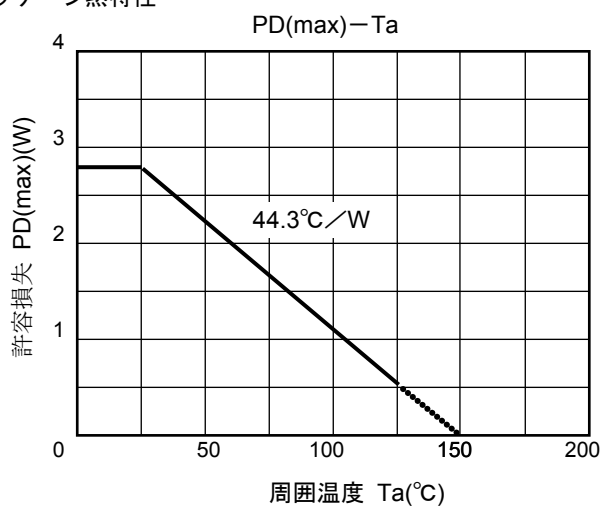
熱特性

(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
消費電力	PD	2.8	W
熱抵抗	θ_{j-a}	44.3	°C/W
熱検出	TSD	165	°C

注3：過熱検出 (TSD) が動作する温度はチップの保証温度150°Cより高く、TSDを動作させる応用は保証対象外となりますので、応用回路設計時は絶対最大定格を超えない熱設計をお願いします。

パワーフラットパッケージ熱特性



電気的特性

(特に指定が無い場合、VB=6~18V、Tc=-40~125°C)

項目	記号	端子	条件	最小	標準	最大	単位
DC特性							
消費電流	Icc1	VB	ILOAD<200 μ A 注1	—	30	60	μ A
	Icc2	VB	200 μ A \leq ILOAD<1mA 注1	—	60	120	
	Icc3	VB	1mA \leq ILOAD 注1	—	—	420	
Regulator							
出力電圧	VREG	VO		4.9	5.0	5.1	V
入力安定度	VLINE1	VO	VB=6~18V、ILOAD=10mA	—	—	10	mV
	VLINE2		VB=6~50V、ILOAD=10mA	—	—	20	
負荷安定度	VLOAD	VO	VB=14V、ILOAD=1~100mA	—	—	20	mV
温度係数		VO		—	0.01	—	%/°C
入出力間電圧	VDROP	VO	VB=5V ILOAD=200mA	—	0.25	—	V
電流リミッタ	ILIMIT	VO		—	300	—	mA
RESET TIMER DC特性							
入力電流	I _{IH}	SEV,WS	VIN=VO	-1	—	1	μ A
	I _{IL}	SEW,CK	VIN=GND	-1	—	1	
入力しきい値電圧	VTH	SEV,WS SEW,CK		0.2 \times VO	—	0.8 \times VO	V
出力電圧	VOL	NRST	IOL=1mA	—	—	0.5	V
入力電流	IIN	TC		—	-1	—	μ A
リセット検出電圧	VTH47	VO	SEV=GND	—	4.7	—	V
	VTH42		SEV=VO	—	4.2	—	
	V _{hys}			—	0.1	—	
AC特性							
パワーオンリセット	TPR	NRST		—	2 \times CT	—	s
ウォッチドッグ-S	TWD-S	NRST		—	2 \times CT	—	s
ウォッチドッグ-FW	TWD-FW	NRST		—	1.0	—	ms
ウォッチドッグ-FD	TWD-FD	NRST		—	10	—	ms
リセットタイマ-S	TRST-S	NRST		—	7 \times CT	—	ms
リセットタイマ-F	TRST-F	NRST		—	1.0	—	ms
クロックパルス幅	TW	CK		1	—	—	μ s

注1：消費電流Icc1とIcc2は負荷電流ILOADを除く

注2：CTの単位は CT (μ F)

注3：パワーオンリセット、ウォッチドッグタイマ、リセットタイマの規格値はICとしてのものであり、CTのバラツキは含まれませんので、ご注意ください。

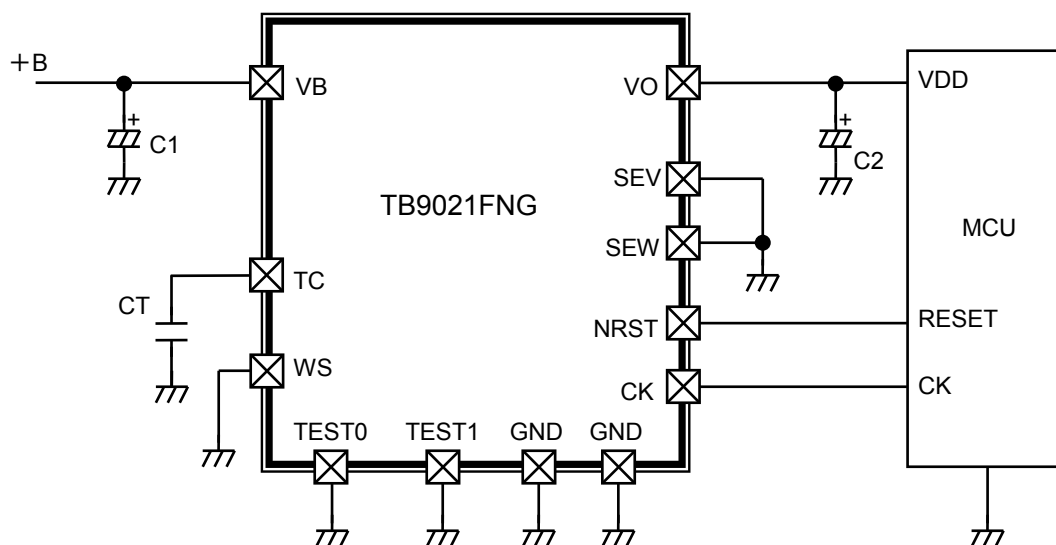
応用範囲条件

部品名	最小	最大	単位
CT	0.0022	0.22	μ F

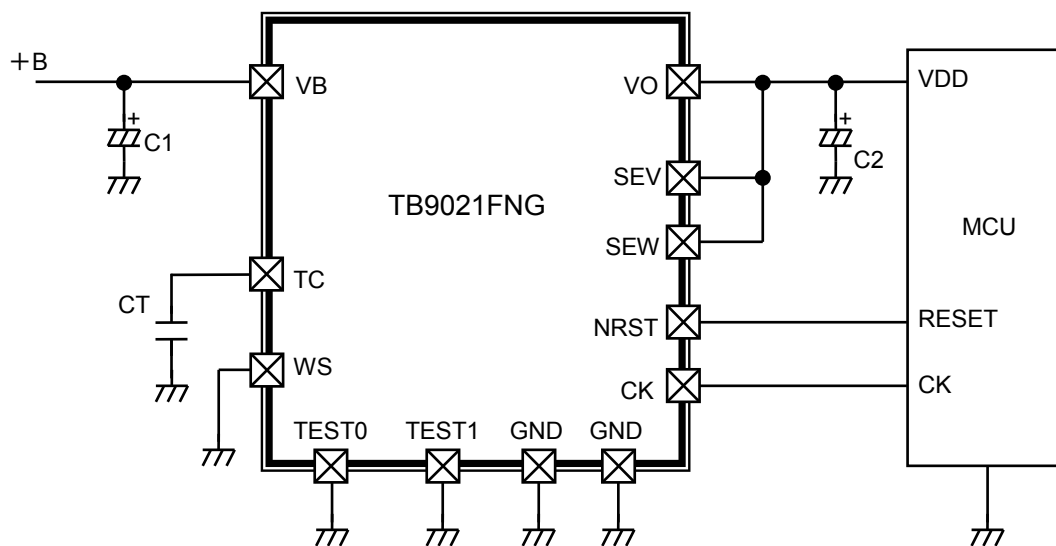
注：CTの充電電流は1 μ A(typ.)と小さいので、CTに微小でもリーク電流がありますとタイマ時間のズレとなって影響しますので、コンデンサの設定の際にはリーク電流特性にご注意ください。

応用回路例

応用例（１）低電圧検出値＝4.7V、ウォッチドッグタイマ＝ウィンドウ式



応用例（２）低電圧検出値＝4.2V、ウォッチドッグタイマ＝低速異常検知



注 1：配線上の注意

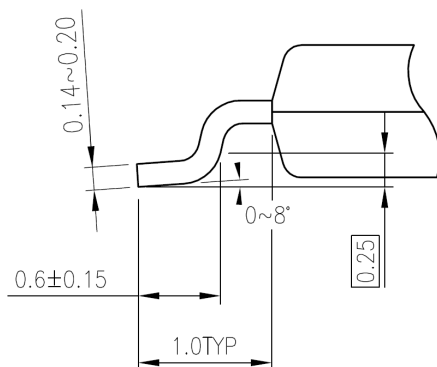
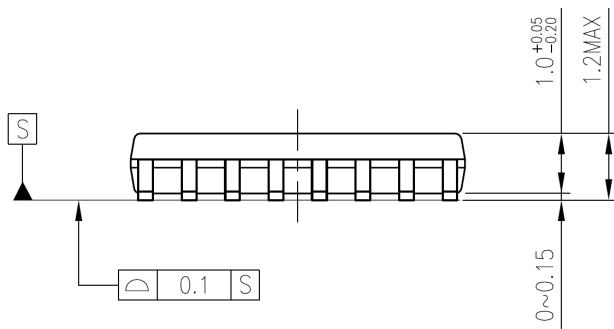
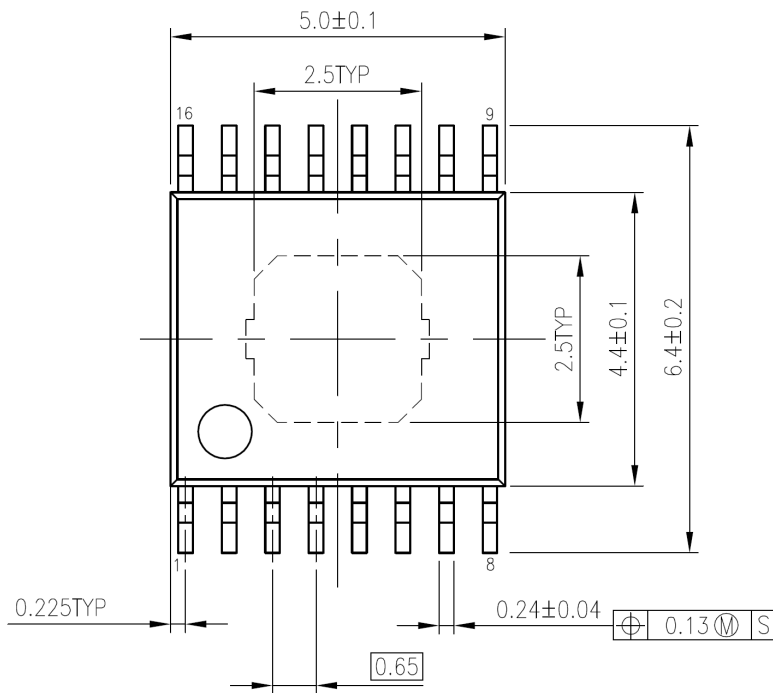
C1、C2は外乱ノイズなどの吸収用です。極力ICの近くに接続してください。

注 2：誤装着はしないでください。ICの破壊、機器の損傷を招くおそれがあります。

注 3：応用回路例は量産設計を保証するものではありません。量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

外形寸法図 パッケージ : P-HTSSOP16-0505-0.65-001

Unit: mm



質量 : 0.062g (標準)

製品取り扱い上のお願い

- 本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステム（以下、本製品という）に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 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。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独および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。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口までお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。