

形 W2RF030WF モータインターフェースIC **OMRON**

■ 特長

回転体の駆動に最適なインターフェースIC

- 3相ブラシレス DC モータドライバ IC と組み合わせることで回転体を最適に駆動させます。



■ 形式基準

形 W2R F030WF

①

②

①ICを表す

②シリーズ名を表す

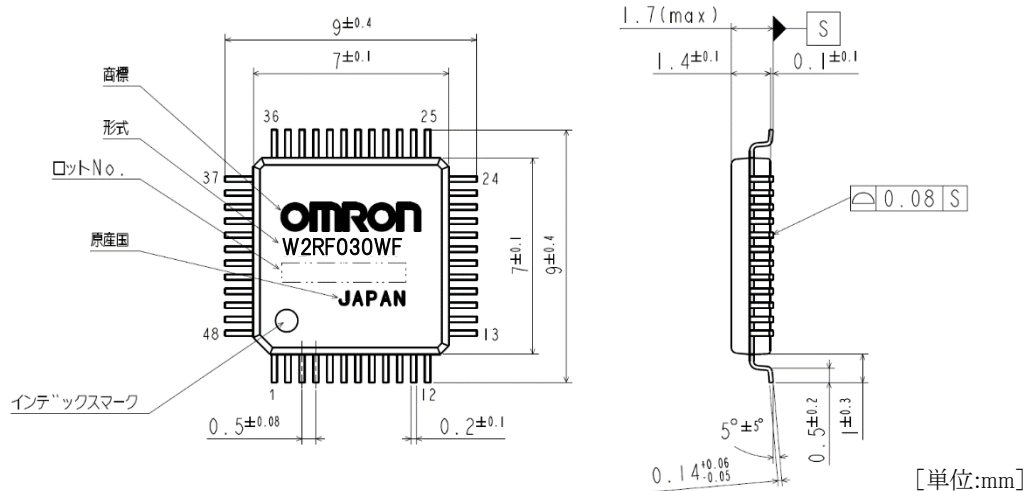
■ 絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{DD}	$-0.3 \sim 7.0$	V
入力電圧	V_{IN}	$-0.3 \sim V_{DD} + 0.5$	V
出力電圧	V_{OUT}	$-0.3 \sim V_{DD} + 0.5$	V
出力電流	I_{OUT}	± 25	mA
動作周囲温度	T_{opr}	$-20 \sim 85$	°C
保存周囲温度	T_{stg}	$-40 \sim 150$	°C

■ 推奨動作条件

項目	記号	動作条件	単位
電源電圧	V_{DD}	$4.5 \sim 5.5$	V
入力電圧	V_{IN}	$0 \sim V_{DD}$	V
出力電流/ピン	I_{OUT}	± 8	mA
発振周波数	f_{XT}	4.096	MHz

■ 外形寸法



■電気的特性

(1)DC 特性

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

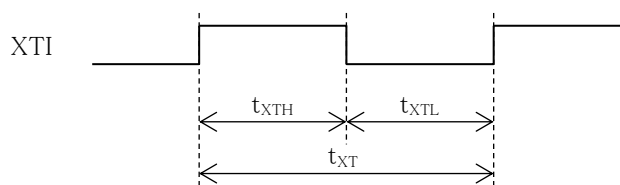
項目	記号	条件	規格値				単位	対象端子
			V _{DD}	Min.	Typ.	Max.		
入力リーク電流	I _L	V _{IN} =V _{DD} /0 V	5.5 V	−15	—	15	μ A	PULS,DIR,BRK, STOP,NUM, STEP,OPT, MODE,MSET, INS,ENC0~2, RST,DBGI0~1
高レベル入力電圧	V _{IH}	—	5.0 V	4.0	—	—	V	
低レベル入力電圧	V _{IL}			—	—	0.8	V	
オフ時出力リーク電流	I _{OZ}	—	5.5 V	−15	—	15	μ A	SYNC
高レベル出力電圧	V _{OH}	I _{OUT} =−8 mA	4.5 V	V _{DD} −0.4	—	—	V	OUT0~3,DBGO
低レベル出力電圧	V _{OL}	I _{OUT} =+8 mA		—	—	0.4	V	OUT0~3,DBGO, SYNC
待機時消費電流	I _{DD}	PULS, DIR, BRK, STOP, NUM, STEP, OPT, MODE, MSET, INS, ENC0~2, RST, DBGI0~1, TST1~2=0V OUT0~3, DBGO, SYNC= オープン fXT=4.096MHz 待機状態	5.5 V	—	5.0	10.0	mA	V _{DD}

(2)タイミング特性

(2)-1 原発振入力

($T_a=-20\sim85\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=4.5\sim5.5\text{ V}$)

項目	記号	条件	V _{DD}	規格値			単位	対象端子
				Min.	Typ.	Max.		
クロック サイクル時間	t _{XT}	—	5.0 V	100	—	—	ns	XTI
クロック H 期間パルス幅	t _{XTH}			48	—	—	ns	
クロック L 期間パルス幅	t _{XTL}			48	—	—	ns	



原発振入力タイミング波形

(2)-2 発振周波数と動作時間

(f_{XT}=4.096 MHz)

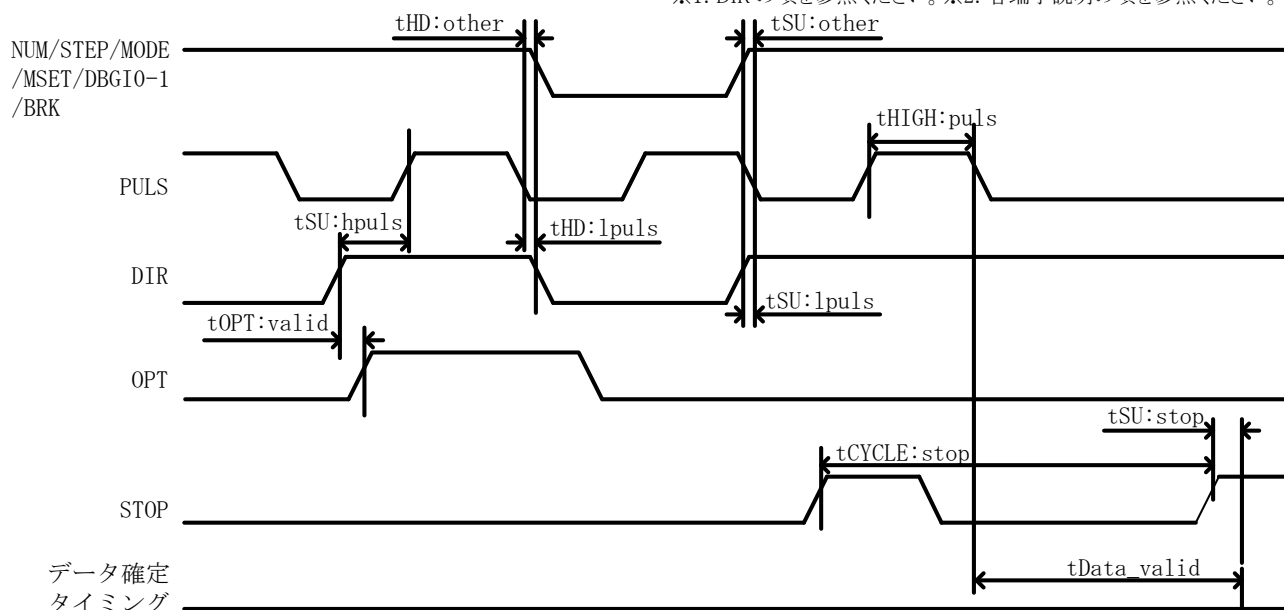
項目	記号	条件	規格値			単位	対象端子
			Min.	Typ.	Max.		
基本周期	T _{base}	—	—	0.244	—	μs	XTI,XTO
PWM 出力周波数	f _{PWM}	—	—	32.0	—	kHz	OUT0
入力ホールド時間	t _{IN}	—	1.95	—	—	μs	PULS,DIR,BRK,STOP,NUM,STEP,OPT,MODE,MSET,DBGIO~1
	t _{INP}	—	250.0	—	—	μs	INS
	t _{ENC}	—	167.96	—	—	μs	ENC0~2
リセット有効パルス幅	t _{RST}	V _{DD} =5.0 V	95	—	—	ns	$\overline{\text{RST}}$
内部発振安定時間	t _{Valid}	—	1	—	—	ms	—
デバッグ出力周期	t _{DBG}	f _{XT} =4.096MHz	—	1	—	ms	DBG0

(2)-3 パラレル通信

(T_a=-20~85 °C, V_{DD}=5.0 V)

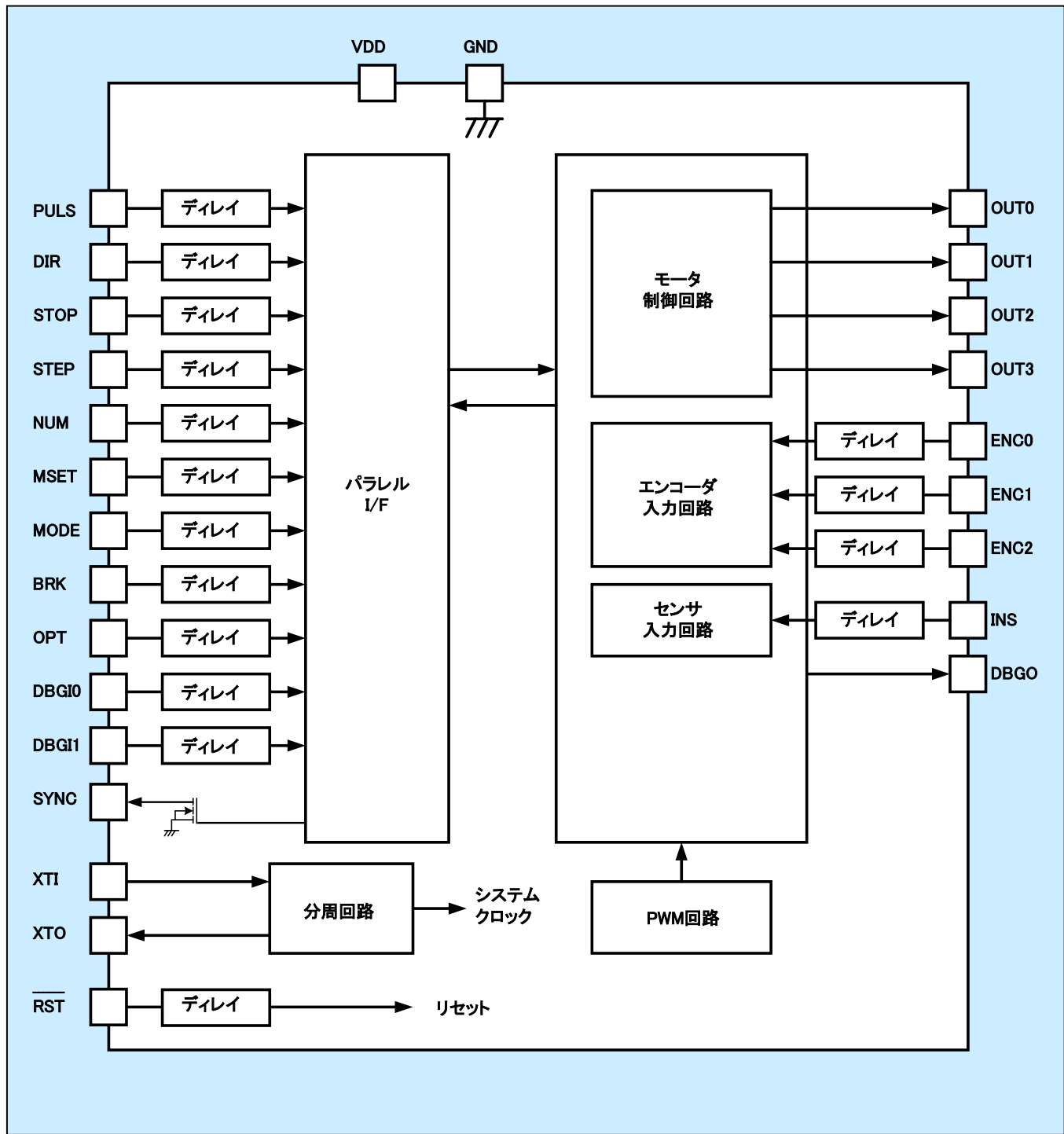
項目	記号	規格値			単位	対象端子
		Min.	Typ.	Max.		
出力反転設定セットアップ(※1)	tSU:hpuls	500	—	—	μs	PULS, DIR
出力非反転設定セットアップ(※1)	tSU:hpuls	—	0	—	μs	PULS, DIR
回転方向ホールド	tHD:lpuls	1	—	—	μs	PULS, DIR
回転方向セットアップ	tSU:lpuls	1	—	—	μs	PULS, DIR
PULS 端子H期間	tHIGH:puls	100	—	—	μs	PULS
データ確定タイミング	tData_valid	—	tHIGH:puls ×2+300	—	μs	PULS, STOP
STOP 端子期間	tCYCLE:stop	0.1	—	819.1	ms	STOP
停止強度確定セットアップ	tSU:stop	—	1	—	μs	PULS, STOP
OPT 設定確定タイミング	tOPT_valid	—	100	—	μs	DIR, OPT
動作設定セットアップ(※2)	tSU:other	1	—	—	μs	PULS, NUM, STEP, MODE, MSET, DBGIO~1, BRK, OPT
動作設定ホールド(※2)	tHD:other	1	—	—	μs	PULS, NUM, STEP, MODE, MSET, DBGIO~1, BRK, OPT

※1. DIR の項を参照ください。※2. 各端子説明の項を参照ください。



通信タイミング波形

■ブロック図



■ 端子配置

No.	端子名称	端子説明	I/O	仕様
1	XTI	発振入力	I	
2	VDD	電源	P	
3	XTO	発振出力	O	
4	GND	グランド	P	
5	GND	グランド	P	
6	NC	未接続	—	
7	NC	未接続	—	
8	VDD	電源	P	
9	OUT3	モータ出力 3(EN)	O	CMOS
10	OUT1	モータ出力 1(DIR)	O	
11	OUT0	モータ出力 0(PWM)	O	
12	OUT2	モータ出力 2(BRK)	O	
13	GND	グランド	P	
14	GND	グランド	P	
15	VDD	電源	P	
16	VDD	電源	P	
17	SYNC	同期出力	O	N-ch オープンドレイン
18	NC	未接続	—	
19	DBG0	デバッグ出力	O	CMOS
20	GND	グランド	P	
21	GND	グランド	P	
22	TST1	未使用(*4)	—	
23	TST2	未使用(*4)	—	
24	DBGI0	デバッグ入力	I	CMOS,シュミット,プルアップ,フィルタ(*5)
25	VDD	電源	P	
26	GND	グランド	P	
27	ENC0	エンコーダ入力 0	I	CMOS,シュミット,プルアップ,フィルタ(*6)
28	ENC1	エンコーダ入力 1	I	
29	ENC2	エンコーダ入力 2	I	
30	NC	未接続	—	
31	OPT	オプション入力	I	CMOS,シュミット,プルアップ,フィルタ(*5)
32	GND	グランド	P	
33	RST	リセット	I	CMOS,シュミット,プルアップ,フィルタ(*8)
34	VDD	電源	P	
35	INS	原点センサ入力	I	CMOS,シュミット,プルアップ,フィルタ(*7)
36	PULS	パルス入力	I	CMOS,シュミット,プルアップ,フィルタ(*5)
37	DIR	回転方向設定	I	
38	BRK	ブレーキ	I	
39	VDD	電源	P	
40	GND	グランド	P	
41	STEP	ステップ角設定	I	CMOS,シュミット,プルアップ,フィルタ(*5)
42	STOP	停止強度	I	
43	NC	未接続	—	
44	MODE	駆動モード設定	I	CMOS,シュミット,プルアップ,フィルタ(*5)
45	MSET	機構設定	I	
46	NUM	分割数設定	I	
47	DBGI1	デバック入力(LINE)	I	
48	GND	グランド	P	

- *1. 入力端子はプルアップ抵抗 ($V_{DD}=5V$ 時、 $60k\Omega$ (typ.)) を内蔵しているため、オープンの場合は H 動作となります。
- *2. 発振器をご使用の場合は、クロックを XT1 端子に接続し、XTO 端子はオープンとしてください。
- *3. 使用しない入力端子は GND に接続、出力端子はオープンとしてください。
- *4. 未使用端子は必ず GND 接続としてください。
- *5. フィルタによるディレイ時間: $t_{XT} \times 8$
- *6. フィルタによるディレイ時間: $t_{XT} \times 8 \times 86$
- *7. フィルタによるディレイ時間: $31.25 \mu s \times 8$
- *8. フィルタによるディレイ時間: 95ns

■端子説明

(1) パルス入力端子 (PULS)

- ①入力信号の立下りエッジで単位動作が実行されます。
- ②入力信号の周期で動作速度が決定されます。

$$\text{回転体速度[rpm]} = \frac{1}{(\text{H 幅[ms]} \times 2 \div 1000 \div 60) \times \text{分割数}}$$

- ③H レベルが 325ms を超えると動作は実行されません。
- ④下記のタイミングで他の各端子の設定を確定します。
停止強度… 立下りエッジから H 幅[ms]×2+300 μs 後
座標系の方向… 立上りエッジ以降または 0.5ms 以上前
回転方向… 立下りエッジ

(2) 回転方向設定端子 (DIR)

- ①L (H) レベル入力力で正転 (逆転) します。
- ②入力レベル変化のエッジで座標系の方向 (ドライバの DIR 端子への出力論理) を切り替えます。(OPT=H のとき)
基準系… パルス入力端子の立上りエッジ以降
反転系… パルス入力端子の立上りエッジより 0.5ms 以上前

(3) ブレーキ端子 (BRK)

- ①入力信号の立上りエッジでフリーブレーキが開始されます。
- ②H レベルの入力中はパルス入力端子が無効となります。

(4) 停止強度端子 (STOP)

- ①L レベル入力の Duty 比 (立上りから(1)項のタイミングまで) により 6 段階に停止強度を設定します。
- ②モータ励磁により停止位置を保持します。(レベル 1~4)

$x = \frac{\text{L 幅[ms]}}{\text{H 幅[ms]} + \text{L 幅[ms]}}$	停止強度	
$x = 0\%(=H)$	レベル 5	強
$0\% < x < 12.5\%$	レベル 4	※停止位置を保持
$12.5\% \leq x < 25.0\%$	レベル 3	
$25.0\% \leq x < 37.5\%$	レベル 2	
$37.5\% \leq x < 50.0\%$	レベル 1	
$50\% \leq x \leq 100\%(=L)$	通常停止	弱

(5) 分割数設定端子 (NUM)

- 回転体に対する基本の分割数を設定します。1 分割分の回転が単位動作となります。
- 20 分割… L レベル入力
21 分割… H レベル入力

(6) ステップ角設定端子 (STEP)

- 単位動作量 (ステップ角) を変更します。
- 等倍… L レベル入力 (20 または 21 分割となります)
1/3 倍… H レベル入力 (60 または 63 分割となります)

(7) 機構設定端子 (MSET)

L レベル入力の Duty 比 (周期的に常時入力) により、モータに接続する減速ギア比を設定します。100ms 以上信号変化がない場合は H または L レベルに確定となります。

$x = \frac{\text{L 幅[ms]}}{\text{入力周期[ms]}}$	減速比	回転体の最大速度 [rpm]
$x = 0\%(=H)$	22	約 300
$0\% < x \leq 50\%$	9	約 750
$50\% < x < 100\%$	28	約 240
$x = 100\%(=L)$	16	約 420

(8) オプション端子 (OPT)

座標系、原点フラグ形状を設定します。

端子設定	座標系	フラグ形状
H	DIR による設定	自動判別機能有効
L	基準系に固定	半周タイプに固定

(9) 駆動モード設定端子 (MODE)

- モータ駆動方式を設定します。
- DUTY 方式 (常に一定の Duty を出力) … L レベル入力
RPM 方式 (指定速度に Duty を調整) … H レベル入力

(10) デバッグ出力／入力端子 (DBG0,DBGI0,DBGI1)

弊社ユーザーサポートに使用します。

(11) 同期出力端子 (SYNC)

IC 内部の目標位置が原点の時に H レベルを出力します。

(12) 原点センサ入力端子 (INS)

モータの原点センサを遮光中が H レベルとなる論理で接続してください。入力信号の立上りエッジで現在位置を補正します。(パルス入力端子信号による正転動作中のみ)

(13) モータ出力端子 (OUT0,OUT1,OUT2,OUT3)

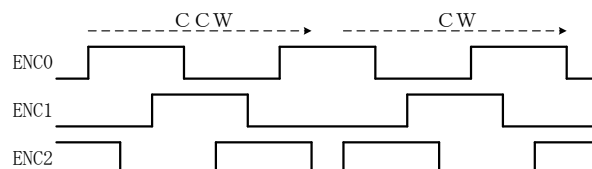
モータ制御状態により出力端子の出力は変動します。モータ制御と出力の関係は下表の通りです。

モータ制御	出力			
	OUT0 [PWM]	OUT1 [DIR]	OUT2 [BRK]	OUT3 [EN]
スタンバイ(開放)	H	H/L	H	H
CW/CCW※	L(PWM)	H	H	L
CCW/CW※	L(PWM)	L	H	L
ショートブレーキ	H	H	L	L
フリーブレーキ	H	H/L	H	H
リセット状態	H	H	H	H

※回転方向設定端子の設定に依存

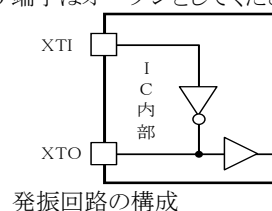
(14) エンコーダ入力端子 (ENC0,ENC1,ENC2)

入力を元にモータの位置情報を更新します。
また、ENC0,1,2 の入力順序により回転方向を判別します。



(15) 発振入力／出力端子 (XTI,XTO)

原発振は振動子または発振器を使用します。
振動子をご使用の場合は振動子にあわせて外部回路の定数を決定してください。XTI と XTO の間は CMOS のインバータ回路となっています。特性が安定していることをご確認ください。
発振器をご使用の場合は、XTI 端子に接続してください。このとき XTO 端子はオープンとしてください。



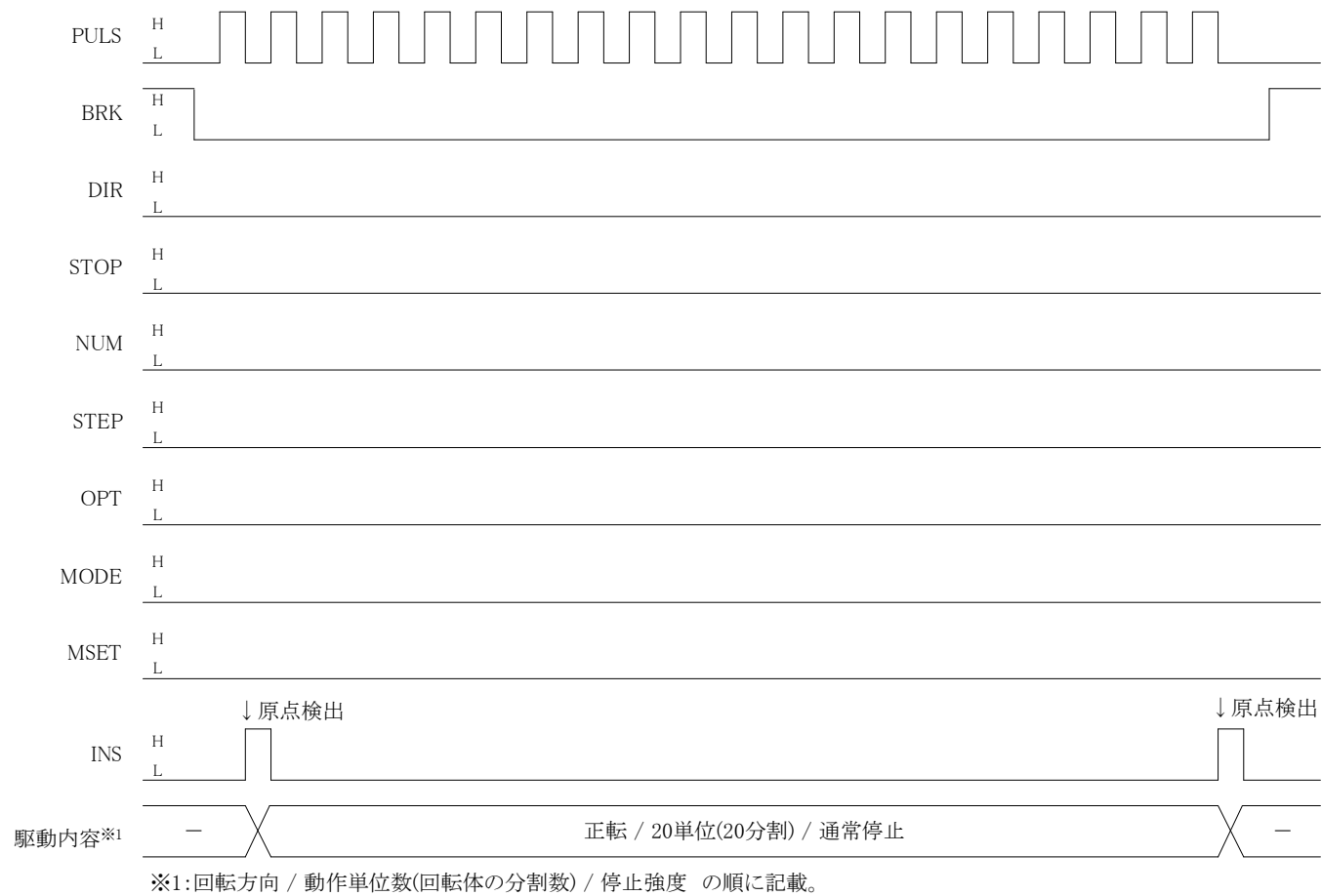
発振回路の構成

(16) リセット端子 (RST)

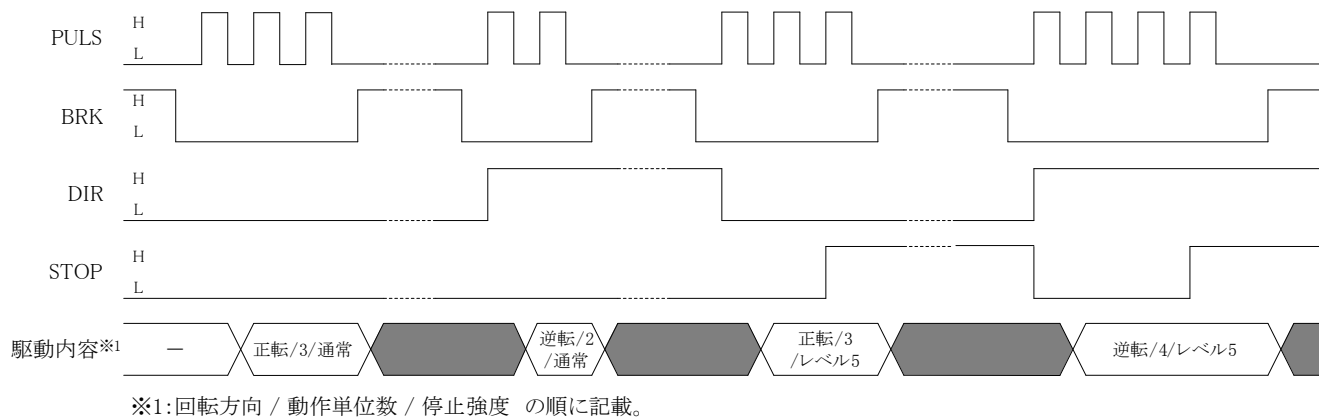
入力が L レベルのとき、内部回路は全てリセット状態となり、各バッファは初期状態となります。入力が L から H に変化すると、初期状態から動作を開始します。
安定動作のため、1 μF 程度のコンデンサを接続することを推奨します。

■入力信号例

<入力信号例1: 駆動>



<入力信号例2: 方向/停止強度の切り替え>

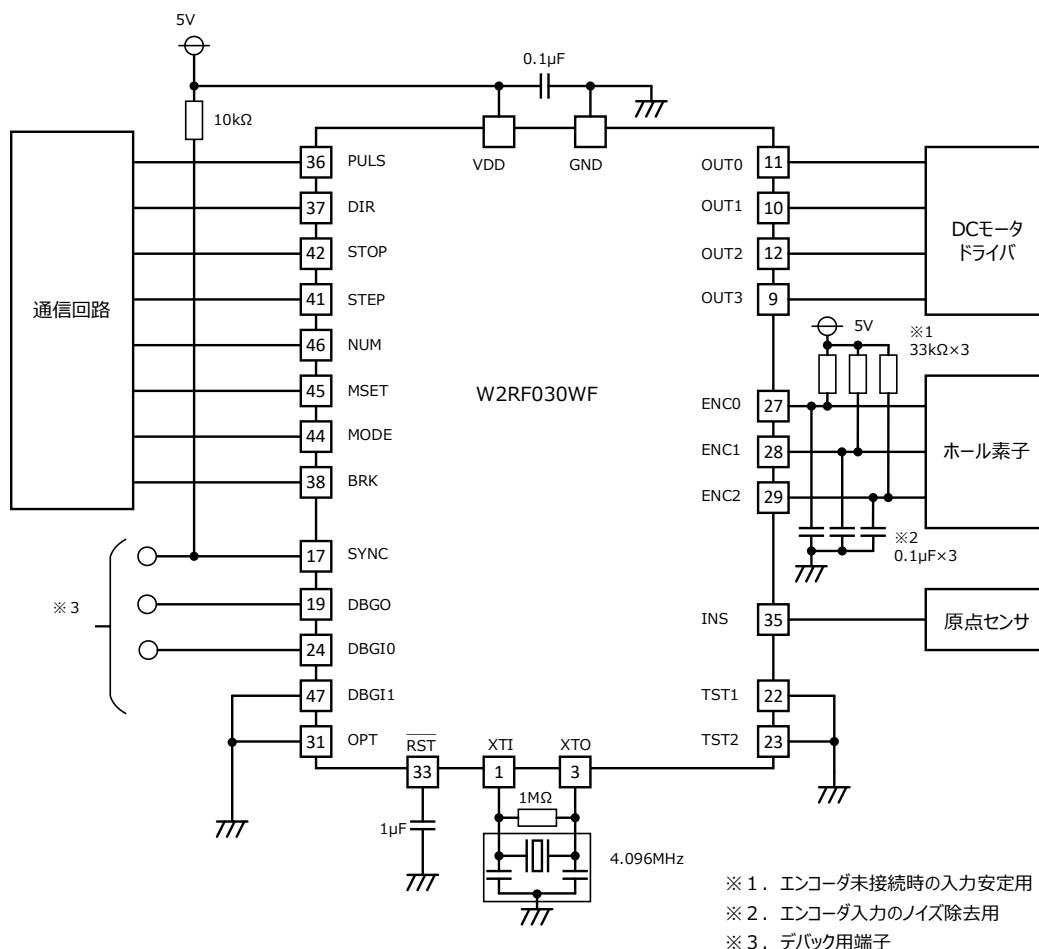


■通信仕様

本 IC は各入力端子へのパラレル通信を3相ブラシレス DC モータのドライバ IC (ローム社製 BD63007MUV を推奨) に適した出力信号に変換します。

各端子への入力仕様は端子説明と入力信号例の項をご参照ください。

■ 応用回路例



■ 使用上の注意

- (1) 通信および原発振について、ご使用の周波数における動作を確認の上ご使用ください。
- (2) それぞれの入力回路は接続される入力の電圧、チャタリング、静電気を十分考慮して決定してください。
- (3) 静電気破壊保護回路を内蔵しておりますが、その機能を超える静電気が加わった場合、破壊することがあります。取扱いの際には人体アースをとるなど、十分ご注意ください。
- (4) 応用回路例の接続・定数は代表的な応用例を説明するためのものです。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

- 本製品について通常予想される故障発生を考慮した貴社製品の安全設計を行ってください。
- 当社の定めた使用、保管、廃棄等に関する諸条件（本製品のカタログ・仕様書等に記載された注意書きを含む）を厳守ください。
- 本製品の欠陥が生命、身体への危害や物的損害を発生させる恐れのある強い製品（原子力制御・鉄道・航空・車両・燃料装置・医療機器・娯楽機械・安全機器等）等、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格・性能等に対して余裕を持った使い方やフェールセーフ等の安全対策への配慮をお願いします。
- 万一、本製品の不具合に起因して貴社製品が事故を起こした時は、当社営業担当者まで直ちにご連絡ください。

オムロンアミューズメント株式会社

本 社 〒491-0201

愛知県一宮市奥町字野越 46 番地
TEL0586-62-7292

東京オフィス 〒108-0075

東京都港区港南 2-3-13 品川フロントビル 7F
TEL03-6718-3674