

■概要

SM5009 series は、低水晶電流タイプの発振回路を採用した水晶発振モジュール用 IC です。発振部の電流を制限する回路を採用したことにより、従来品と比較して水晶電流を抑えることができます。発振回路には周波数特性の優れた発振容量と、帰還抵抗を内蔵しているため水晶振動子を接続するだけで安定した基本波発振が可能になります。発振周波数は 40MHz までの基本波発振に対応します。短冊型水晶を使用した SMD タイプの水晶発振器に最適です。

■特長

- 低水晶電流タイプの発振回路
- 動作周波数範囲：～ 40MHz (基本波発振)
- 動作電源電圧範囲
3V 動作時：2.7 ～ 3.6V
5V 動作時：4.5 ～ 5.5V
- 動作温度範囲：- 40°C ～ 85°C
- 発振容量 C_G , C_D 内蔵
- 帰還抵抗 R_f 内蔵
- スタンバイ機能内蔵
発振停止 (AL series)、スタンバイ時出力 Hi-Z
- 低スタンバイ電流
パワーセーブプルアップ抵抗内蔵 (AL series)
- 分周機能内蔵
バージョンにより出力周波数を f_o , $f_o/2$, $f_o/4$, $f_o/8$, $f_o/16$, $f_o/32$ から一つ選択
- 出力ドライバビリティ
5009ALx, ANx, AKx, CNx：16mA ($V_{DD} = 4.5V$)
5009AHx：4mA ($V_{DD} = 4.5V$)
- 出力負荷： $C_L = 50pF$ max.
- 出力 DUTY レベル
CMOS レベル ($1/2V_{DD}$): 5009ALx, ANx, AHx, CNx
TTL レベル (1.4V)：5009AKx
- モリゲート[®] CMOS プロセス
- 8 ピン SOP (SM5009xxxS)
- チップフォーム (CF5009xxx)

■シリーズ構成

バージョン名 ¹	3V 動作		5V 動作		出力 DUTY レベル	出力周波数	INHN 入力レベル	スタンバイモード	
	推奨動作周波数 ² [MHz]	出力負荷 ³ [pF] (最大値)	推奨動作周波数 ² [MHz]	出力負荷 ³ [pF] (最大値)				発振停止機能	出力状態
CF5009AL1	～ 40	50	～ 40	50	CMOS	f_o	CMOS	有り	Hi-Z
CF5009AL2						$f_o/2$			
CF5009AL3						$f_o/4$			
CF5009AL4						$f_o/8$			
CF5009AL5						$f_o/16$			
CF5009AL6						$f_o/32$			
CF5009AN1	～ 40	30	～ 40	50	CMOS	f_o	TTL	無し	Hi-Z
CF5009AN2					$f_o/2$				
CF5009AN3					$f_o/4$				
CF5009AN4					$f_o/8$				
CF5009AN5					$f_o/16$				
CF5009AN6					$f_o/32$				
CF5009CN1	～ 30	15	～ 30	50	CMOS	f_o	TTL	無し	Hi-Z
CF5009CN2					$f_o/2$				
CF5009AK1	-	-	～ 40	15	TTL	f_o	TTL	無し	Hi-Z
CF5009AK2						$f_o/2$			
CF5009AH1	～ 16	15	～ 30	15	CMOS	f_o	TTL	無し	Hi-Z
CF5009AH2						$f_o/2$			
CF5009AH3						$f_o/4$			
CF5009AH4						$f_o/8$			

1. パッケージ (8 ピン SOP) の場合、SM5009xxxS となります。
2. 推奨動作周波数は、NPC 特性確認用水晶からの目安であり、発振周波数帯を保証するものではありません。水晶振動子の特性や実装条件により特性が大幅に変動しますので、発振特性の十分なご評価のもとご使用下さい。
3. 出力負荷は駆動可能な最大の負荷容量です。

■アプリケーション

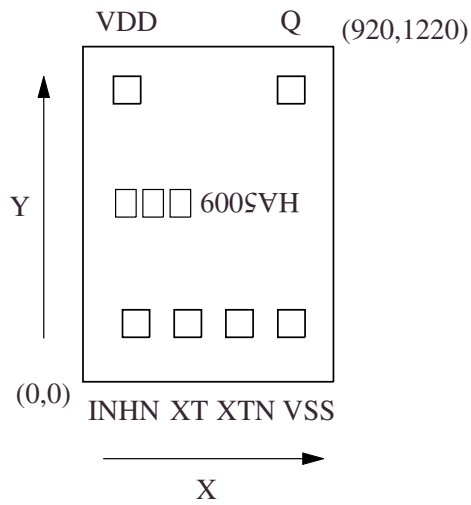
- SMD 型水晶発振モジュール

■オーダーインフォメーション

Device	Package
SM5009xxxS	8 pin SOP
CF5009xxx-1	Chip form

モリゲート[®] はセイコー NPC (株) の登録商標です。

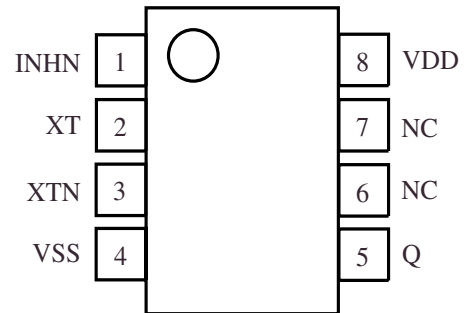
■パッド配置図

(Unit : μm)

チップサイズ : $0.92 \times 1.22\text{mm}$
 チップ厚 : $300 \pm 30\mu\text{m}$
 チップ裏面 : V_{DD} レベル

■ピン配置図

(Top view)



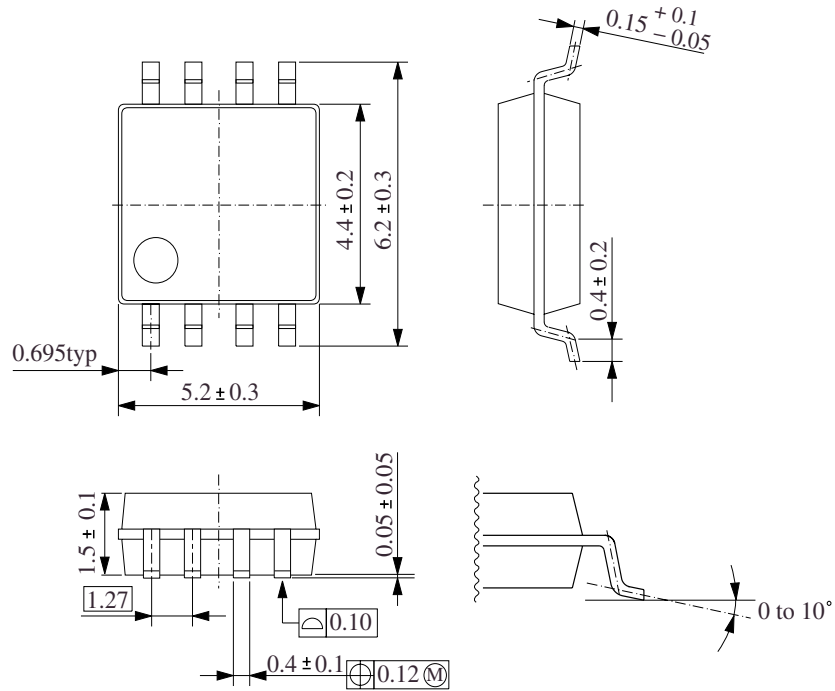
■端子説明・パッド座標

端子	i/o	名称	説明	パッド座標 (Unit: μm)	
				X	Y
INHN	i	出力状態制御入力端子	"L" でスタンバイ状態、プルアップ抵抗内蔵。 CF5009AL \times は、スタンバイ時の消費電流を低減 できるパワーセーブプルアップ抵抗内蔵	195	212
XT	i	アンプ入力端子	水晶振動子接続端子 XT, XTN の間に水晶振動子を接続	385	212
XTN	o	アンプ出力端子		575	212
VSS	-	(-) 電源端子		766	212
Q	o	出力端子	内部結線によって $f_0, f_0/2, f_0/4, f_0/8, f_0/16,$ $f_0/32$ の内の一波を出力	765	1062
VDD	-	(+) 電源端子		162	1062

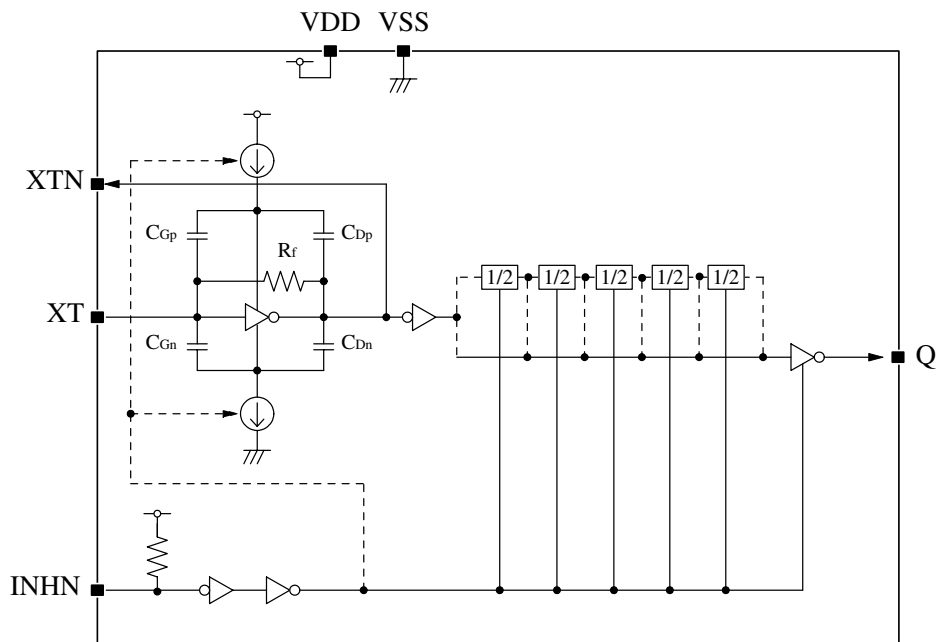
■外形寸法図

(Unit : mm)

● 8 pin SOP



■ブロックダイアグラム



注) SM5009 series は発振部インバータの駆動電流を制限し、発振振幅を抑制することにより水晶電流を低減しています。使用する水晶振動子の特性や実装条件によっては正常に発振しない場合がありますので実機において十分な発振起動特性のご評価をお願いします。

■機能説明

スタンバイ機能

5009AL × series

INHN 端子を Low レベルにすることで、発振部が停止し、Q 端子がハイ・インピーダンスになります。

5009AH×, AK×, AN×, CN× series

INHN 端子を Low レベルにすることで、Q 端子がハイ・インピーダンスとなります。
発振部は停止しません。

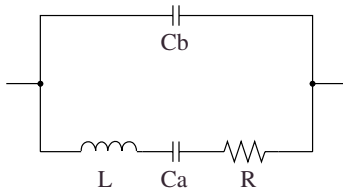
バージョン	INHN	Q	発振部
AL× series	High (open)	fo, fo/2, fo/4, fo/8, fo/16, fo/32 の何れか一つ	動作
	Low	Hi-Z	停止
AH×, AK×, AN×, CN× series	High (open)	fo, fo/2, fo/4, fo/8, fo/16, fo/32 の何れか一つ	動作
	Low	Hi-Z	動作

パワーセーブプルアップ抵抗 (AL× series のみ)

INHN 端子のプルアップ抵抗値は入力レベル ("H" or "L") に応じて変化します。

INHN 端子を LOW レベルにし、スタンバイ状態になった時、プルアップ抵抗値が大きくなり、消費電流を小さくすることが可能です。

■ NPC 特性確認用標準水晶データ



f [MHz]	R [Ω]	L [mH]	Ca [fF]	Cb [pF]
30	17.2	4.36	6.46	2.26
40	16.8	2.90	5.47	2.08

■絶対最大定格

特記なき場合 $V_{SS}=0V$

項目	記号	条件	定格	単位
電源電圧範囲	V_{DD}		- 0.5 ~ + 7.0	V
入力電圧範囲	V_{IN}		- 0.5 ~ $V_{DD} + 0.5$	V
出力電圧範囲	V_{OUT}		- 0.5 ~ $V_{DD} + 0.5$	V
動作温度範囲	T_{opr}		- 40 ~ + 85	°C
保存温度範囲	T_{STG}	チップフォーム	- 65 ~ + 150	°C
		8ピン SOP	- 55 ~ + 125	°C
出力電流	I_{OUT}		25	mA
消費電力	P_W	8ピン SOP	500	mW

■推奨動作条件

特記なき場合 $V_{SS}=0V$

項目	記号	バージョン	条件	規格			単位	
				MIN	TYP	MAX		
電源電圧	V_{DD}	AHx	$f \leq 30\text{MHz}$	4.5		5.5	V	
			$f \leq 16\text{MHz}$	2.7		3.3		
		AKx	$f \leq 40\text{MHz}$	4.5		5.5	V	
			$f \leq 40\text{MHz}$	2.7		5.5	V	
		CNx	$f \leq 30\text{MHz}$	2.7		5.5	V	
			ALx	チップ フォーム	$f \leq 40\text{MHz}$	2.7		5.5
		$f \leq 30\text{MHz}$			2.3		2.7	
		$f \leq 20\text{MHz}$			2.25		2.75	
		8ピン SOP		$f \leq 40\text{MHz}$	2.7		5.5	V
			$f \leq 14.4\text{MHz}$	2.4		2.7		
入力電圧	V_{IN}	全バージョン		V_{SS}		V_{DD}	V	
動作温度	T_{OPR}	AHx	$f \leq 30\text{MHz}, 4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	- 40		+ 85	°C	
			$f \leq 16\text{MHz}, 2.7V \leq V_{DD} \leq 3.6V$	- 20		+ 80		
		AKx	$f \leq 30\text{MHz}$	- 40		+ 85	°C	
			$30\text{MHz} < f \leq 40\text{MHz}$	- 20		+ 80		
		ANx	チップ フォーム	$f \leq 40\text{MHz}, 2.7V \leq V_{DD} < 4.5V$	- 20		+ 80	°C
				$f \leq 40\text{MHz}, 4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	- 40		+ 85	
			8ピン SOP	$f \leq 40\text{MHz}, 2.7V \leq V_{DD} < 4.5V$	- 20		+ 80	
				$f \leq 40\text{MHz}, 4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	- 20		+ 80	
		CNx	$f \leq 30\text{MHz}, 2.7V \leq V_{DD} < 4.5V$	- 10		+ 70	°C	
			$f \leq 30\text{MHz}, 4.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	- 40		+ 85		
		ALx	チップ フォーム	$f \leq 40\text{MHz}, 2.7V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	- 40		+ 85	°C
				$f \leq 30\text{MHz}, 2.3V \leq V_{DD} \leq 2.7V$	- 20		+ 80	
				$f \leq 20\text{MHz}, 2.25V \leq V_{DD} \leq 2.75V$	- 20		+ 80	
			8ピン SOP	$f \leq 40\text{MHz}, 2.7V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	- 20		+ 80	
$f \leq 30\text{MHz}, 2.7V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	- 40				+ 85			
$f \leq 14.4\text{MHz}, 2.4V \leq V_{DD} \leq 2.7V$	- 20				+ 80			

■電気的特性

5009AL× series

3V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 2.7 \sim 3.3V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
"H" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OH} = 8mA$	2.2			V
"L" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OL} = 8mA$			0.4	V
"H" レベル入力電圧	V_{IH}	INH N 端子	$0.7V_{DD}$			V
"L" レベル入力電圧	V_{IL}	INH N 端子			$0.3V_{DD}$	V
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 2, INHN = "L"	$V_{OH} = V_{DD}$		10	μA
			$V_{OL} = V_{SS}$		10	μA
消費電流	I_{DD}	40MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INH N = OPEN, $C_L = 15pF$	CF5009AL1	8	17	mA
			CF5009AL2	5	11	
			CF5009AL3	4	9	
			CF5009AL4	3	7	
			CF5009AL5	3	6	
			CF5009AL6	2	5	
		40MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INH N = OPEN, $C_L = 15pF$, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$	SM5009AL1S	8	17	mA
			SM5009AL2S	5	11	
			SM5009AL3S	4	9	
			SM5009AL4S	3	7	
			SM5009AL5S	3	6	
			SM5009AL6S	2	5	
スタンバイ電流	I_{ST}	INH N = V_{SS} , 測定回路 3		2	5	μA
INH N 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP1}	$V_{DD} = 3V$, INHN = V_{SS} , 測定回路 4	0.6		12	$M\Omega$
	R_{UP2}	$V_{DD} = 3V$, INHN = 2.1V, 測定回路 4	40		200	k Ω
負性抵抗	$-R_L$	$V_{DD} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$, 40MHz における値		-200		Ω
帰還抵抗	R_f	測定回路 5	0.4		1.1	$M\Omega$
内蔵容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて保証。 本パターン全数測定はしていません。)	5.58	6	6.42	pF
	C_D		9.3	10	10.7	pF

5V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
"H" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OH} = 16mA$	4.0			V
"L" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OL} = 16mA$			0.4	V
"H" レベル入力電圧	V_{IH}	INH N 端子	$0.7V_{DD}$			V
"L" レベル入力電圧	V_{IL}	INH N 端子			$0.3V_{DD}$	V
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 2, INHN = "L"	$V_{OH} = V_{DD}$		10	μA
			$V_{OL} = V_{SS}$		10	μA
消費電流	I_{DD}	40MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INHN = OPEN, $C_L = 15pF$	CF5009AL1	12	26	mA
			CF5009AL2	8	17	
			CF5009AL3	6	13	
			CF5009AL4	5	11	
			CF5009AL5	5	10	
			CF5009AL6	4	9	
		40MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INHN = OPEN, $C_L = 15pF$, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$	SM5009AL1S	12	26	mA
			SM5009AL2S	8	17	
			SM5009AL3S	6	13	
			SM5009AL4S	5	11	
			SM5009AL5S	5	10	
			SM5009AL6S	4	9	
スタンバイ電流	I_{ST}	INHN = V_{SS} , 測定回路 3		6	15	μA
INH N 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP1}	$V_{DD} = 5V$, INHN = V_{SS} , 測定回路 4	0.3		6	$M\Omega$
	R_{UP2}	$V_{DD} = 5V$, INHN = 3.5V, 測定回路 4	40		200	$k\Omega$
負性抵抗	$-R_L$	$V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, 40MHz における値		-400		Ω
帰還抵抗	R_f	測定回路 5	0.4		1.1	$M\Omega$
内蔵容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて保証。 本パターン全数測定はしていません。)	5.58	6	6.42	pF
	C_D		9.3	10	10.7	pF

5009AN×/CN× series

3V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 2.7 \sim 3.3V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -20 \sim 80^\circ C$

項目	記号	条件		規格			単位
				MIN	TYP	MAX	
"H" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OH} = 8mA$	SM5009AN1S, CF5009AN1 SM5009AN2S, CF5009AN2	2.2			V
			SM5009AN3S, CF5009AN3 SM5009AN4S, CF5009AN4 SM5009AN5S, CF5009AN5 SM5009AN6S, CF5009AN6 SM5009CN1S, CF5009CN1 SM5009CN2S, CF5009CN2	2.1			V
"L" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OL} = 8mA$				0.4	V
"H" レベル入力電圧	V_{IH}	INH N 端子		2.0			V
"L" レベル入力電圧	V_{IL}	INH N 端子				0.3	V
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 2, INH N = "L"	$V_{OH} = V_{DD}$			10	μA
			$V_{OL} = V_{SS}$			10	μA
消費電流	I_{DD}	40MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INH N = OPEN, $C_L = 15pF$	SM5009AN1S, CF5009AN1		8	17	mA
			SM5009AN2S, CF5009AN2		5	11	
			SM5009AN3S, CF5009AN3		4	9	
			SM5009AN4S, CF5009AN4		3	7	
			SM5009AN5S, CF5009AN5		3	6	
			SM5009AN6S, CF5009AN6		2	5	
		30MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INH N = OPEN, $C_L = 15pF$, $T_a = -10 \sim +70^\circ C$	SM5009CN1S CF5009CN1		7	15	mA
			SM5009CN2S CF5009CN2		4	9	
INH N 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP}	$V_{DD} = 3V$, INH N = V_{SS} , 測定回路 4		40		200	k Ω
負性抵抗	$-R_L$	$V_{DD} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$, 40MHz における値			-100		Ω
帰還抵抗	R_f	測定回路 5		0.4		1.1	M Ω
内蔵容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて保証。 本パターン全数測定はしていません。)		5.58	6	6.42	pF
	C_D			9.3	10	10.7	pF

5V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件		規格			単位	
				MIN	TYP	MAX		
"H" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OH} = 16mA$	SM5009AN1S, CF5009AN1 SM5009AN2S, CF5009AN2		4.0		V	
			SM5009AN3S, CF5009AN3 SM5009AN4S, CF5009AN4 SM5009AN5S, CF5009AN5 SM5009AN6S, CF5009AN6 SM5009CN1S, CF5009CN1 SM5009CN2S, CF5009CN2		3.9		V	
"L" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OL} = 16mA$				0.4	V	
"H" レベル入力電圧	V_{IH}	INH N 端子		2.0			V	
"L" レベル入力電圧	V_{IL}	INH N 端子				0.8	V	
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 2, INH N = "L"	$V_{OH} = V_{DD}$				10	μA
			$V_{OL} = V_{SS}$				10	μA
消費電流	I_{DD}	40MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INH N = OPEN, $C_L = 15pF$	CF5009AN1			12	26	mA
			CF5009AN2			8	17	
			CF5009AN3			6	13	
			CF5009AN4			5	11	
			CF5009AN5			5	10	
			CF5009AN6			4	9	
	I_{DD}	40MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INH N = OPEN, $C_L = 15pF$, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$	SM5009AN1S			12	26	mA
			SM5009AN2S			8	17	
			SM5009AN3S			6	13	
			SM5009AN4S			5	11	
			SM5009AN5S			5	10	
			SM5009AN6S			4	9	
I_{DD}	30MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INH N = OPEN, $C_L = 15pF$	SM5009CN1S, CF5009CN1			10	22	mA	
		SM5009CN2S, CF5009CN2			7	15		
INH N 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP}	$V_{DD} = 5V$, INH N = V_{SS} , 測定回路 4		40		200	k Ω	
負性抵抗	$-R_L$	$V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, 40MHz における値			-210		Ω	
帰還抵抗	R_f	測定回路 5		0.4		1.1	M Ω	
内蔵容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて保証。 本パターン全数測定はしていません。)		5.58	6	6.42	pF	
	C_D			9.3	10	10.7	pF	

5009AK× series

特記なき場合 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
"H" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OH} = 16mA$	4.0			V
"L" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OL} = 16mA$			0.4	V
"H" レベル入力電圧	V_{IH}	INH N 端子	2.0			V
"L" レベル入力電圧	V_{IL}	INH N 端子			0.8	V
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 2, INHN = "L"	$V_{OH} = V_{DD}$		10	μA
			$V_{OL} = V_{SS}$		10	μA
消費電流	I_{DD}	40MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 1, INH N = OPEN, $C_L = 15pF$, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$	SM5009AK1S	12	26	mA
			CF5009AK1	12	26	
			SM5009AK2S	8	17	
			CF5009AK2	8	17	
INH N 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP}	$V_{DD} = 5V$, INHN = V_{SS} , 測定回路 4	40		200	k Ω
負性抵抗	$-R_L$	$V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, 40MHz における値		-210		Ω
帰還抵抗	R_f	測定回路 5	0.4		1.1	M Ω
内蔵容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて保証。 本パターン全数測定はしていません。)	5.58	6	6.42	pF
	C_D		9.3	10	10.7	pF

5009AHx series

3V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 2.7 \sim 3.3V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -20 \sim 80^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
"H" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OH} = 2mA$	2.2			V
"L" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OL} = 2mA$			0.4	V
"H" レベル入力電圧	V_{IH}	INH 端子	2.0			V
"L" レベル入力電圧	V_{IL}	INH 端子			0.3	V
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 2, INH = "L"	$V_{OH} = V_{DD}$		10	μA
			$V_{OL} = V_{SS}$		10	μA
消費電流	I_{DD}	16MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INH = OPEN, $C_L = 15pF$	SM5009AH1S CF5009AH1	4.5	10	mA
			SM5009AH2S CF5009AH2	3	7	
			SM5009AH3S CF5009AH3 SM5009AH4S CF5009AH4	1.5	3.5	
INH 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP}	$V_{DD} = 3V$, INH = V_{SS} , 測定回路 4	40		200	k Ω
負性抵抗	$-R_L$	$V_{DD} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$, 16MHz における値		-450		Ω
帰還抵抗	R_f	測定回路 5	0.4		1.1	M Ω
内蔵容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて保証。 本パターン全数測定はしていません。)	5.58	6	6.42	pF
	C_D		9.3	10	10.7	pF

5V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
"H" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OH} = 4mA$	4.0			V
"L" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 1, $I_{OL} = 4mA$			0.4	V
"H" レベル入力電圧	V_{IH}	INH N 端子	2.0			V
"L" レベル入力電圧	V_{IL}	INH N 端子			0.8	V
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 2, INHN = "L"	$V_{OH} = V_{DD}$		10	μA
			$V_{OL} = V_{SS}$		10	μA
消費電流	I_{DD}	30MHz 水晶発振, 測定回路 3, 負荷回路 2, INHN = OPEN, $C_L = 15pF$	SM5009AH1S CF5009AH1	9	20	mA
			SM5009AH2S CF5009AH2	6	13	
			SM5009AH3S CF5009AH3 SM5009AH4S CF5009AH4	4	9	
INH N 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP}	$V_{DD} = 5V$, INHN = V_{SS} , 測定回路 4	40		200	k Ω
負性抵抗	$-R_L$	$V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, 30MHz における値		-340		Ω
帰還抵抗	R_f	測定回路 5	0.4		1.1	M Ω
内蔵容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて保証。 本パターン全数測定はしていません。)	5.58	6	6.42	pF
	C_D		9.3	10	10.7	pF

■スイッチング特性

5009ALx series

3V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 2.7 \sim 3.3V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $C_L = 15pF$		3.5	9	ns
		測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $V_{DD} = 2.3 \sim 2.7V$, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$, $C_L = 15pF$		4	13	ns
	t_{r2}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $C_L = 30pF$		5	12	ns
		測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $V_{DD} = 2.4 \sim 2.7V$, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$, $C_L = 30pF$		5.5	16	ns
	t_{r3}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $V_{DD} = 3.0 \sim 3.6V$, $f \leq 30MHz$, $C_L = 50pF$		5	12	ns
		測定回路 3, 負荷回路 2, $0.2V_{DD} \rightarrow 0.8V_{DD}$, $V_{DD} = 3.0 \sim 3.6V$, $f \leq 40MHz$, $C_L = 50pF$		3.5	12	ns
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $C_L = 15pF$		3.5	9	ns
		測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $V_{DD} = 2.3 \sim 2.7V$, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$, $C_L = 15pF$		4	13	ns
	t_{f2}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $C_L = 30pF$		5	12	ns
		測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $V_{DD} = 2.4 \sim 2.7V$, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$, $C_L = 30pF$		5.5	16	ns
	t_{f3}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $V_{DD} = 3.0 \sim 3.6V$, $f \leq 30MHz$, $C_L = 50pF$		5	12	ns
		測定回路 3, 負荷回路 2, $0.8V_{DD} \rightarrow 0.2V_{DD}$, $V_{DD} = 3.0 \sim 3.6V$, $f \leq 40MHz$, $C_L = 50pF$		3.5	12	ns
出力 DUTY サイクル ¹	DUTY1	測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 3V$, $f \leq 40MHz$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 30pF$	45		55	%
		測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 2.4V$, $f \leq 14.4MHz$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 30pF$	40		60	%
	DUTY2	CF5009ALx のみ, 測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 2.5V$, $f \leq 30MHz$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 15pF$	40		60	%
		CF5009ALx のみ, 測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 3.3V$, $f \leq 30MHz$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 50pF$	45		55	%
		CF5009ALx のみ, 測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 3.3V$, $f \leq 40MHz$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 50pF$	40		60	%
出力ディスエーブル遅延時間 ²	t_{PLZ}	測定回路 6, 負荷回路 2, $V_{DD} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L \leq 15pF$			100	ns
出力イネーブル遅延時間 ²	t_{PZL}				100	ns
最高動作周波数	f_{max}	測定回路 3	CF5009ALx	40		MHz
			SM5009ALxS	30		MHz
		測定回路 3, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$	SM5009ALxS	40		MHz
			$V_{DD} = 2.4 \sim 2.7V$, SM5009ALxS	14.4		MHz
		測定回路 3, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$	$V_{DD} = 2.3 \sim 2.7V$, CF5009ALx	30		MHz
			$V_{DD} = 2.25 \sim 2.75V$, CF5009ALx	20		MHz

1. ロットモニターにて確認

2. 発振停止機能を内蔵しているため、INH を "H" にしても即時に正規の出力はできません。発振開始時間を経た後、正規の信号が出力されます。

5V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件		規格			単位
				MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$	$C_L = 15pF$		2	4	ns
	t_{r2}		$C_L = 30pF$		3.5	7	ns
	t_{r3}		$C_L = 50pF$		4	8	ns
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$	$C_L = 15pF$		2	4	ns
	t_{f2}		$C_L = 30pF$		3.5	7	ns
	t_{f3}		$C_L = 50pF$		4	8	ns
出力 DUTY サイクル ¹	DUTY	測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 50pF$		45		55	%
出力ディスエーブル遅延時間 ²	t_{PLZ}	測定回路 6, 負荷回路 2, $V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L \leq 15pF$				100	ns
出力イネーブル遅延時間 ²	t_{PZL}					100	ns
最高動作周波数	f max	測定回路 3	CF5009AL×	40			MHz
			SM5009AL×S	30			MHz
		測定回路 3, $T_a = -20 \sim +80^\circ C$	SM5009AL×S	40			MHz

1. ロットモニターにて確認

2. 発振停止機能を内蔵しているため、INHN を "H" にしても即時に正規の出力はできません。発振開始時間を経た後、正規の信号が出力されます。

5009AN×/CN× series

3V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 2.7 \sim 3.3V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -20 \sim 80^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位	
			MIN	TYP	MAX		
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $C_L = 15pF$	SM5009AN1S, CF5009AN1 SM5009AN2S, CF5009AN2		3.5	9	ns
			SM5009AN3S, CF5009AN3 SM5009AN4S, CF5009AN4 SM5009AN5S, CF5009AN5 SM5009AN6S, CF5009AN6 SM5009CN1S, CF5009CN1 SM5009CN2S, CF5009CN2		5	13	ns
	t_{r2}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $C_L = 30pF$	SM5009AN1S, CF5009AN1 SM5009AN2S, CF5009AN2		5	12	ns
			SM5009AN3S, CF5009AN3 SM5009AN4S, CF5009AN4 SM5009AN5S, CF5009AN5 SM5009AN6S, CF5009AN6 SM5009CN1S, CF5009CN1 SM5009CN2S, CF5009CN2		7	16	ns
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $C_L = 15pF$	SM5009AN1S, CF5009AN1 SM5009AN2S, CF5009AN2		3.5	9	ns
			SM5009AN3S, CF5009AN3 SM5009AN4S, CF5009AN4 SM5009AN5S, CF5009AN5 SM5009AN6S, CF5009AN6 SM5009CN1S, CF5009CN1 SM5009CN2S, CF5009CN2		5	13	ns
	t_{f2}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $C_L = 30pF$	SM5009AN1S, CF5009AN1 SM5009AN2S, CF5009AN2		5	12	ns
			SM5009AN3S, CF5009AN3 SM5009AN4S, CF5009AN4 SM5009AN5S, CF5009AN5 SM5009AN6S, CF5009AN6 SM5009CN1S, CF5009CN1 SM5009CN2S, CF5009CN2		7	16	ns
出力 DUTY サイクル ¹	DUTY	測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$	$C_L = 30pF$, SM5009AN×S, CF5009AN×	45		55	%
			$C_L = 15pF$, SM5009CN×S, CF5009CN×	40		60	%
出力ディスエーブル遅延時間	t_{PLZ}	測定回路 6, 負荷回路 2, $V_{DD} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L \leq 15pF$				100	ns
出力イネーブル遅延時間	t_{PZL}					100	ns
最高動作周波数	f max	測定回路 3	SM5009AN×S, CF5009AN×	40			MHz
			$T_a = -10 \sim +70^\circ C$, SM5009CN×S, CF5009CN×	30			MHz

1. ロットモニターにて確認

5V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$	$C_L = 15pF$	2	4	ns
	t_{r2}		$C_L = 30pF$	3.5	7	ns
	t_{r3}		$C_L = 50pF$	4	8	ns
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$	$C_L = 15pF$	2	4	ns
	t_{f2}		$C_L = 30pF$	3.5	7	ns
	t_{f3}		$C_L = 50pF$	4	8	ns
出力 DUTY サイクル ¹	DUTY	測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 50pF$	45		55	%
出力ディスエーブル遅延時間	t_{PLZ}	測定回路 6, 負荷回路 2, $V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L \leq 15pF$			100	ns
出力イネーブル遅延時間	t_{PZL}				100	ns
最高動作周波数	f max	測定回路 3	SM5009AN×S CF5009AN×	40		MHz
			SM5009CN×S CF5009CN×	30		MHz

1. ロットモニターにて確認

5009AK× series

特記なき場合 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_r	測定回路 3, 負荷回路 1, $0.4V \rightarrow 2.4V$, $C_L = 15pF$		2	6	ns
出力立ち下がり時間	t_f	測定回路 3, 負荷回路 1, $2.4V \rightarrow 0.4V$, $C_L = 15pF$		2	6	ns
出力 DUTY サイクル ¹	DUTY	測定回路 3, 負荷回路 1, $V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 15pF$	45		55	%
出力ディスエーブル遅延時間	t_{PLZ}	測定回路 6, 負荷回路 1, $V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L \leq 15pF$			100	ns
出力イネーブル遅延時間	t_{PZL}				100	ns
最高動作周波数	f max	測定回路 3	$T_a = -20 \sim +80^\circ C$	40		MHz
			$T_a = -40 \sim +85^\circ C$	30		MHz

1. ロットモニターにて確認

5009AHx series

3V 動作

特記なき場合 $V_{DD} = 2.7 \sim 3.3V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -20 \sim 80^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $C_L = 15pF$		6	18	ns
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $C_L = 15pF$		6	18	ns
出力 DUTY サイクル ¹	DUTY	測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 15pF$	45		55	%
出力ディスエーブル遅延時間	t_{PLZ}	測定回路 6, 負荷回路 2, $V_{DD} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L \leq 15pF$			100	ns
出力イネーブル遅延時間	t_{PZL}				100	ns
最高動作周波数	f max	測定回路 3	16			MHz

1. ロットモニターにて確認

5V 動作

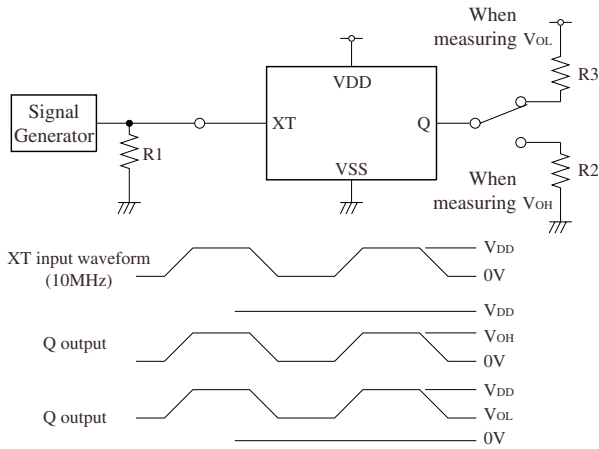
特記なき場合 $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$, $C_L = 15pF$		4	12	ns
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 3, 負荷回路 2, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$, $C_L = 15pF$		4	12	ns
出力 DUTY サイクル ¹	DUTY	測定回路 3, 負荷回路 2, $V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L = 15pF$	45		55	%
出力ディスエーブル遅延時間	t_{PLZ}	測定回路 6, 負荷回路 2, $V_{DD} = 5V$, $T_a = 25^\circ C$, $C_L \leq 15pF$			100	ns
出力イネーブル遅延時間	t_{PZL}				100	ns
最高動作周波数	f max	測定回路 3	30			MHz

1. ロットモニターにて確認

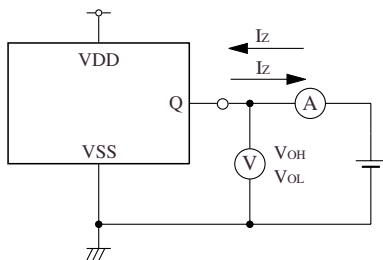
■測定回路

測定回路 1

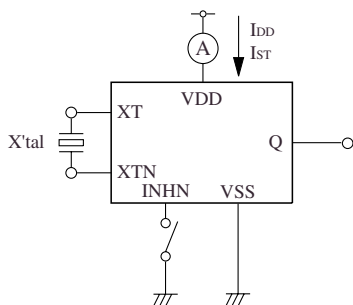


- 5009AK \times , AL \times , AN1, AN2
 R1 : 50 Ω
 R2 : 250 Ω ($V_{DD} = 4.5V$)/275 Ω ($V_{DD} = 2.7V$)
 R3 : 256 Ω ($V_{DD} = 4.5V$)/288 Ω ($V_{DD} = 2.7V$)
- 5009AN3 ~ AN6, CN \times
 R1 : 50 Ω
 R2 : 245 Ω ($V_{DD} = 4.5V$)/262 Ω ($V_{DD} = 2.7V$)
 R3 : 256 Ω ($V_{DD} = 4.5V$)/288 Ω ($V_{DD} = 2.7V$)
- 5009AH \times
 R1 : 50 Ω
 R2 : 1000 Ω ($V_{DD} = 4.5V$)/1100 Ω ($V_{DD} = 2.7V$)
 R3 : 1025 Ω ($V_{DD} = 4.5V$)/1150 Ω ($V_{DD} = 2.7V$)

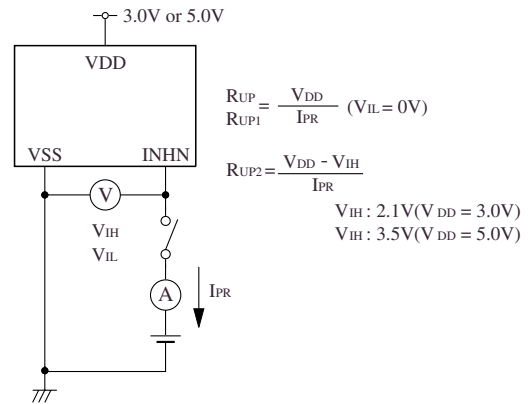
測定回路 2



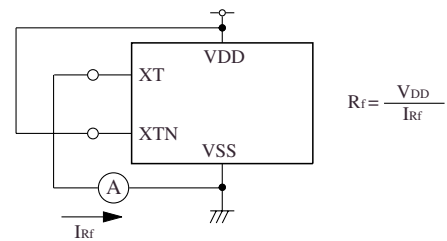
測定回路 3



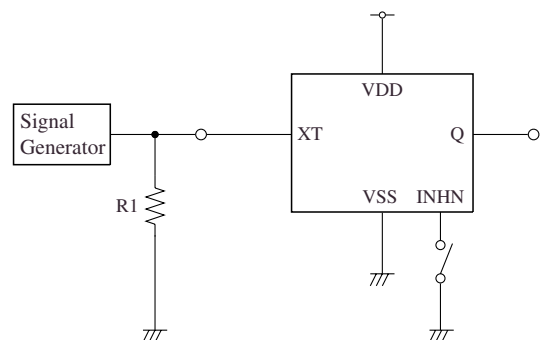
測定回路 4



測定回路 5

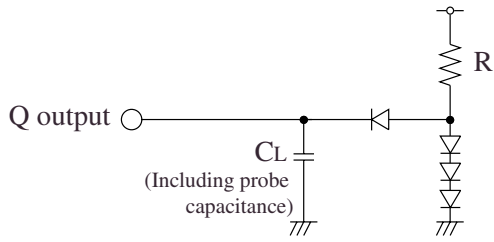


測定回路 6



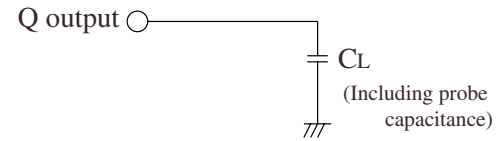
R1 : 50 Ω

負荷回路 1



$C_L = 15\text{pF}$: DUTY, I_{DD} , t_r , t_f
 $R = 400\Omega$

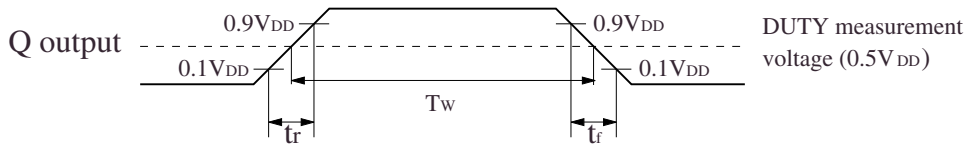
負荷回路 2



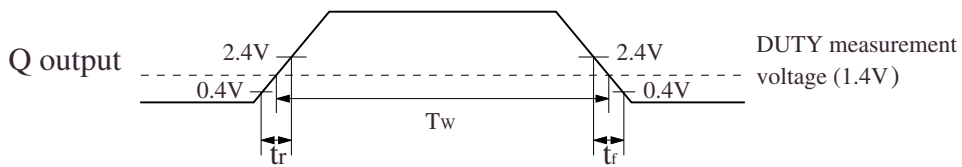
$C_L = 15\text{pF}$: DUTY, I_{DD} , t_{r1} , t_{f1}
 $C_L = 30\text{pF}$: t_{r2} , t_{f2}
 $C_L = 50\text{pF}$: t_{r3} , t_{f3}

スイッチング時間測定波形

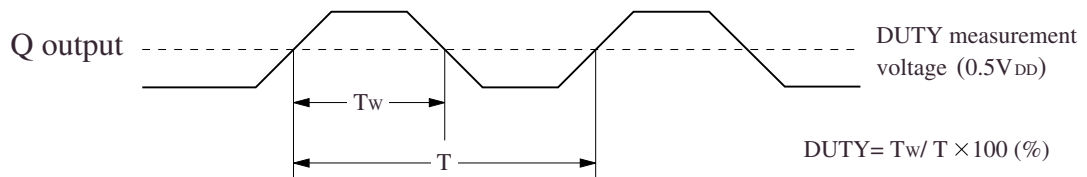
出力 DUTY レベル (CMOS)



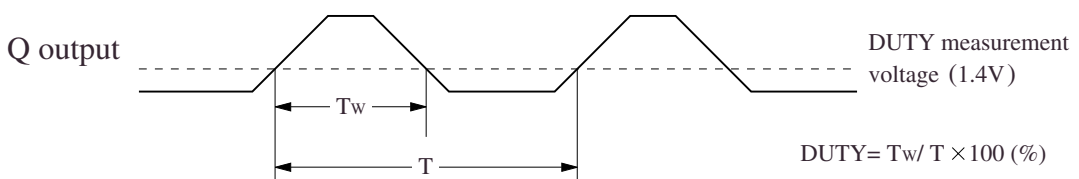
出力 DUTY レベル (TTL)



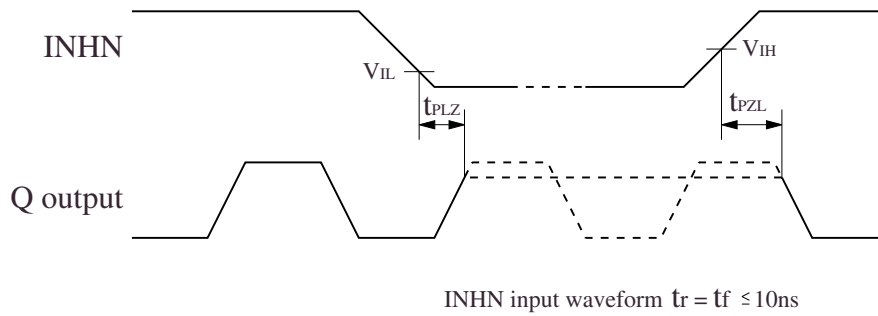
出力 DUTY サイクル (CMOS)



出力 DUTY サイクル (TTL)



出力ディスエーブル遅延時間・出カインエーブル遅延時間



5009AL×series のみ、スタンバイ時は発振が停止していますので、スタンバイ解除後、安定した出力が出るまで時間がかかります。

このカタログに記載されている製品のご使用に際しては、次の点にご注意くださいますようお願い申し上げます。

1. このカタログに記載されている製品は、その故障または誤作動が直接人命に関わる製品に使用されることを意図しておりません。このような使用をご検討の場合には、必ず事前に当社営業部までご相談ください。
なお、事前のご相談なく使用され、そのことによって発生した損害等については、当社では一切責任を負いかねますのでご了承ください。
2. このカタログに記載されている内容は、特性、信頼性等の改善のため予告なしに変更されることがありますので予めご了承ください。
3. このカタログに記載されている内容は、第三者の知的財産権その他の権利を侵害していないことを保証するものではありません。したがって、その使用に起因する第三者の権利に対する侵害について当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
4. このカタログに記載されている回路等の定数は一例を示すものであり、量産に際しての設計を保証するものではありません。
5. このカタログに記載されている製品の全部または一部が、外国為替及び外国貿易法その他の関係法令に定める物資に該当する場合は、それらの法令に基づく輸出の承認、許可が必要になりますので、お客様の方でその申請手続きをお取りくださるようお願いいたします。



セイコーNPC株式会社

本社・東京営業所 〒104-0032 東京都中央区八丁堀 1-9-9
TEL 03-5541-6501 FAX 03-5541-6510

那須塩原事業所 〒329-2811 栃木県那須塩原市下田野 531-1
TEL 0287-35-3111(代) FAX 0287-35-3120

関西営業所 〒550-0004 大阪市西区靱本町 2-3-2
大鯉・住友生命なにわ筋本町ビル 8F
TEL 06-6444-6631(代) FAX 06-6444-6680

<http://www.npc.co.jp/> Email: sales@npc.co.jp