

三菱集積回路(通信専用IC)  
**M54958FP**

**400MHz DUAL PLL FREQUENCY SYNTHESIZER**

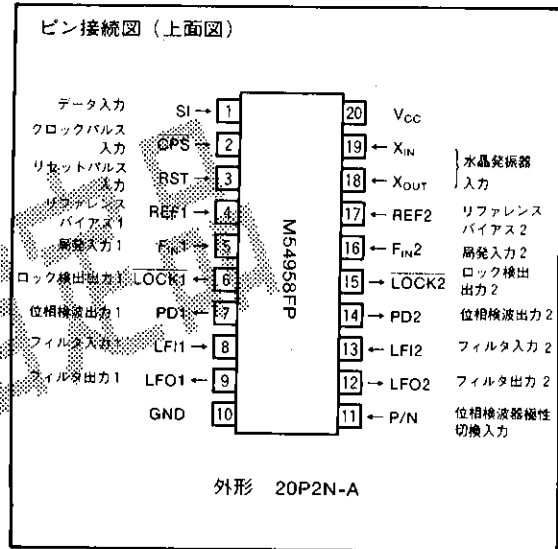
**概要**

M54958FPは、400MHz帯2系統1チップPLL周波数シンセサイザです。2系統のPLLを内蔵していますので、コードレス電話、デュアルバンドトランシーバ等に最適です。

1/128、1/129の2モジュラスプリスケアラを内蔵しており、最大400MHzまで直接入力可能です。

**特長**

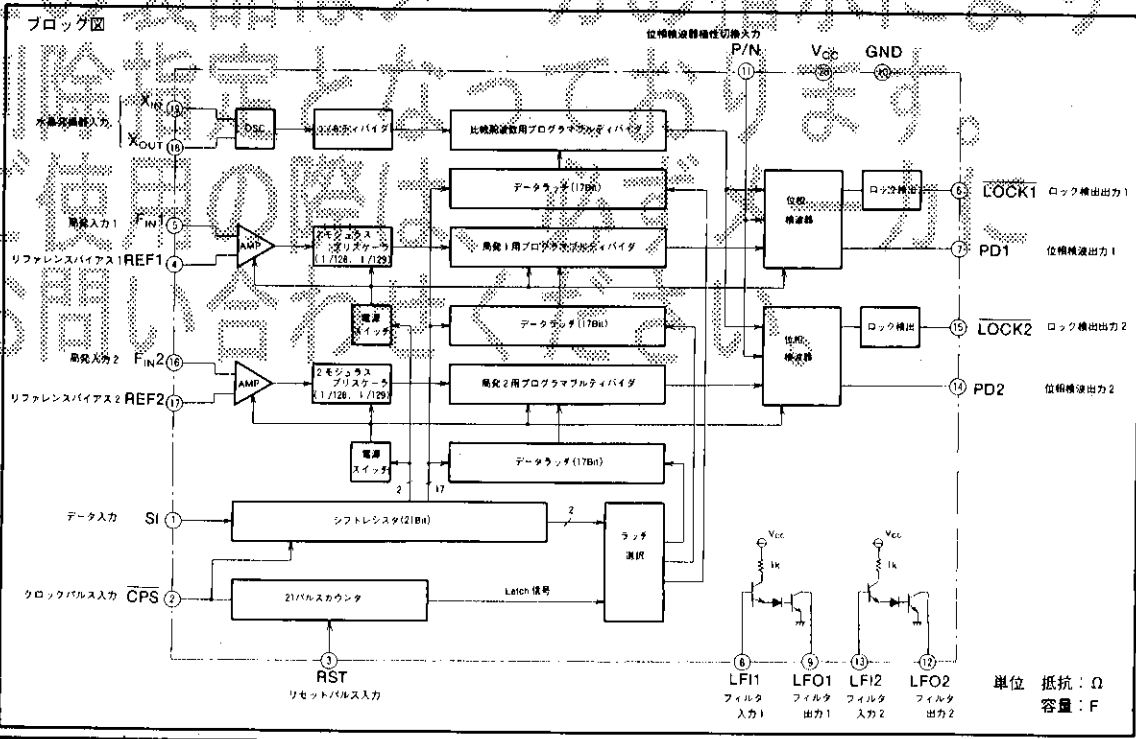
- 2系統のPLLを内蔵
- 1/128、1/129 2モジュラスプリスケアラ内蔵 ( $f_{max}=400\text{MHz}$ )
- 広範囲な動作電源電圧 ( $V_{CC}=3.0\text{V}\sim 5.5\text{V}$ )
- 低消費電流  
2系統PLL動作時  $I_{CC}=30\text{mA}$  at  $V_{CC}=3.0\text{V}$   
1系統のみ非動作時  $I_{CC}=20\text{mA}$  at  $V_{CC}=3.0\text{V}$   
2系統とも非動作時  $I_{CC}=10\text{mA}$  at  $V_{CC}=3.0\text{V}$
- 比較周波数用ディバイダもプログラマブル  
分周比設定範囲  $N(f_{REF})=128\sim 16,376$   
(8の倍数で設定可)
- 局発用プログラマブルディバイダ  
分周比設定範囲  $N(V.C.O)=16,384\sim 131,071$   
(整数倍で設定可)
- シリアルデータ入力形式  
(データ転送ラインは3本)



- PLLのロック/アンロック状態表示出力有
- コントローラからの転送データにより、2系統PLLの電源オン/オフを独時に設定可能
- LPF用トランジスタ2回路内蔵

**用途**

コードレス電話、無線機



## 400MHz DUAL PLL FREQUENCY SYNTHESIZER

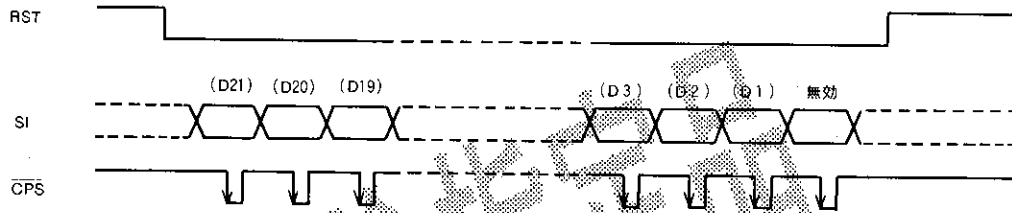
## 端子機能説明

端子番号	端子名	名称	機能
1	SI	データ入力	シフトレジスタのデータ入力端子
2	$\overline{\text{CPS}}$	クロックパルス入力	シフトレジスタのクロックパルス入力端子
3	RST	リセットパルス入力	21パルスカウンタのリセットパルス入力端子
4	REF1	リファレンスバイアス1	1000pFのコデンサで接地します。
5	F <sub>IN1</sub>	局発入力1	局部発振周波数(VCO)入力。f <sub>max</sub> =400MHz
6	LOCK1	ロック検出出力1	PLL系がロックしたとき…“L”、アンロックのとき…“H” オープンコレクタ。PLL1の電源がオフの時は不定です。
7	PD1	位相検波出力1	トライステート出力
8	LFI1	フィルタ入力1	LPF用トランジスタのベース入力
9	LFO1	フィルタ出力1	LPF用トランジスタのコレクタ出力
10	GND	グランド	0V
11	P/N	位相検波器極性切換入力	“H”のとき、PD端子は位相進みで“H”、位相遅れで“L”となります。 “L”のとき、PD端子は位相進みで“L”、位相遅れで“H”となります。
12	LFO2	フィルタ出力2	LPF用トランジスタのコレクタ出力
13	LFI2	フィルタ入力2	LPF用トランジスタのベース入力
14	PD2	位相検波出力2	トライステート出力
15	LOCK2	ロック検出出力2	PLL系がロックしたとき…“L”、アンロックのとき…“H” オープンコレクタ。PLL2の電源がオフの時は不定です。
16	F <sub>IN2</sub>	局発入力2	局部発振周波数(VCO)入力。f <sub>max</sub> =400MHz
17	REF2	リファレンスバイアス2	1000pFのコデンサで接地します。
18	X <sub>OUT</sub>	水晶発振器入力	12.8MHz基準発振器からの出力をX <sub>IN</sub> へ入力します。 水晶振動子外付けでの発振も可能。
19	X <sub>IN</sub>		
20	V <sub>CC</sub>	電源端子	3.0~5.5V

400MHz DUAL PLL FREQUENCY SYNTHESIZER

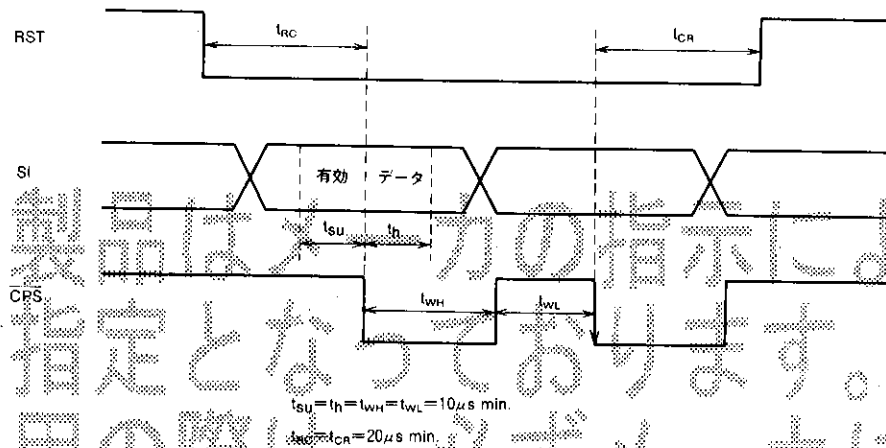
機能説明

1. データの入力方法

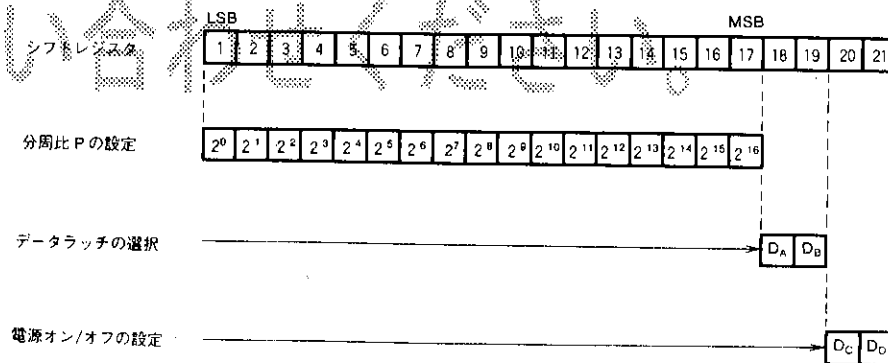


- 注1. CPS入力の立ち下がりエッジにより、SI入力の状態がシフトレジスタに順次読みこまれます。
- 注2. 21パルス目のCPSの立ち下がりエッジで全ビット(電源オン/オフ、ラッチ選択、N値)がセットされ、それ以後のCPSは無効です。
- 注3. RSTが"H"の間は、CPS、SIともに受け付けません。

2. 入力信号のタイミング



3. シフトレジスタのビット構成



400MHz DUAL PLL FREQUENCY SYNTHESIZER

注4. プログラマブルディバイダの分周比Pは、17Bitバイナリコードで与えられます。

比較周波数の総分周比  $N(f_{REF})$ は、 $N(f_{REF})=8 \cdot P$   
 ただし、 $P=16 \sim 2,047$   
 局発周波数の総分周比  $N(V.C.O)$ は、 $N(V.C.O)=P$   
 ただし、 $P=16,384 \sim 131,071$

注5. 更新すべきデータラッチの選択は、 $D_A$ 、 $D_B$ にて行ないます。

データ		説明
$D_A$	$D_B$	
L	L	テストモード用です。使用禁止。
H	L	局発1用ラッチのデータが更新されます。
L	H	局発2用ラッチのデータが更新されます。
H	H	比較周波数用ラッチのデータが更新されます。

注6. PLL系の電源オン/オフの設定は、 $D_C$ 、 $D_D$ にて行ないます。

データ		説明
$D_C$	$D_D$	
L	L	局発1、局発2の2系統ともオン状態
H	L	局発1のみオン状態
L	H	局発2のみオン状態
H	H	2系統ともオフ状態

4. データのコーディング例

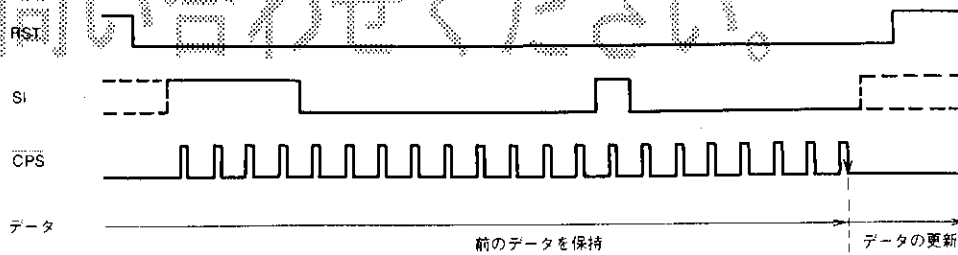
(1)比較周波数12.5kHz、局発1、局発2の2系統とも電源オフに設定

この製品はメーカーの指示により  
 削除指定となっております。  
 ご使用の際は、必ずメーカ  
 にお問い合わせください。

ビット	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
データ	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H

プログラマブルディバイダの分周比Pの設定  
 $P=2^7=128$

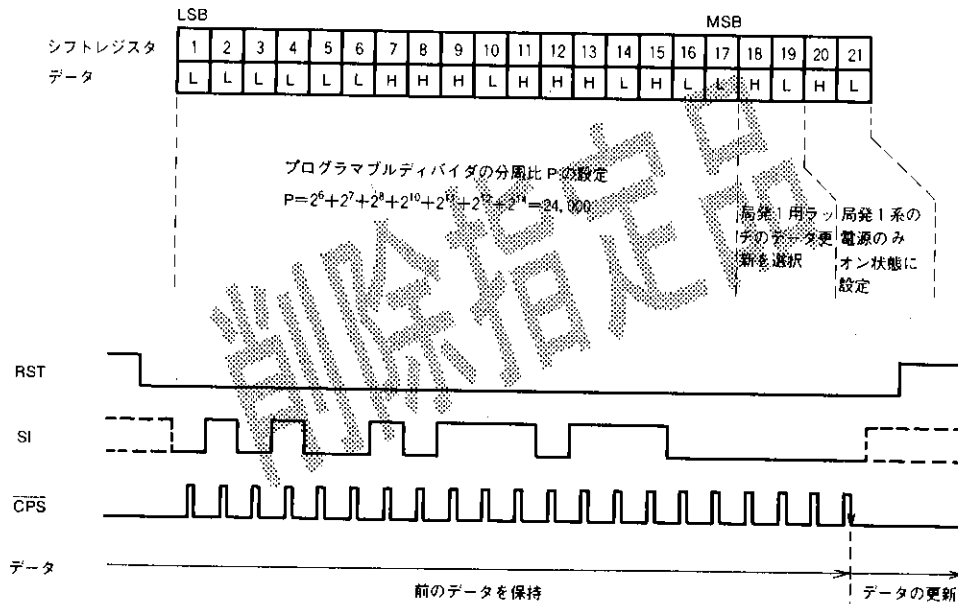
比較周波数 局発1、2の  
 用ラッチの 2系統とも  
 データ更新 電源オフに  
 を選択 設定



注7. 比較周波数の総分周比  $N(f_{REF})$ は、 $N(f_{REF})=8 \cdot P=8 \times 128=1024$ に設定されます。  
 12.8MHzの水晶発振器を使用した場合、 $f_{REF}=12,800/1024=12.5kHz$ となります。

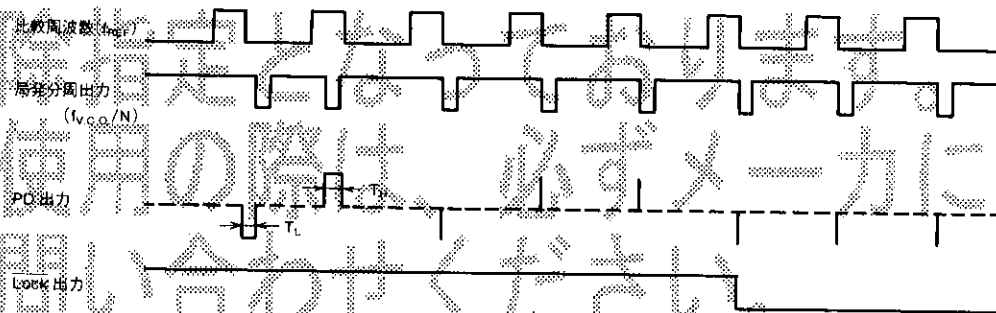
## 400MHz DUAL PLL FREQUENCY SYNTHESIZER

(2)局発1の分周比を24,000, 局発1系の電源のみオンに設定



注8. 比較周波数が12.5kHzに設定されている場合、PLLがロックすれば、 $f_{v_{co1}} = 12.5 \times 24,000 = 300,000 \text{ kHz} = 300 \text{ MHz}$ になります。

## 5. PD, Lock信号出力波形



注9. 局発分周出力( $f_{v_{co}}/N$ )の位相が比較周波数( $f_{REF}$ )の位相よりも遅れているときPD出力は"L"状態になり、進んでいるときは"H"状態になります。

注10. ---は、ハイインピーダンス状態です。

注11. 位相差  $T_L$  および  $T_H$  が、 $625 \text{ ns}^{**}$  以下になった状態が比較周波数( $f_n$ )の3周期間以上継続したとき、Lock出力は"L"状態になります。

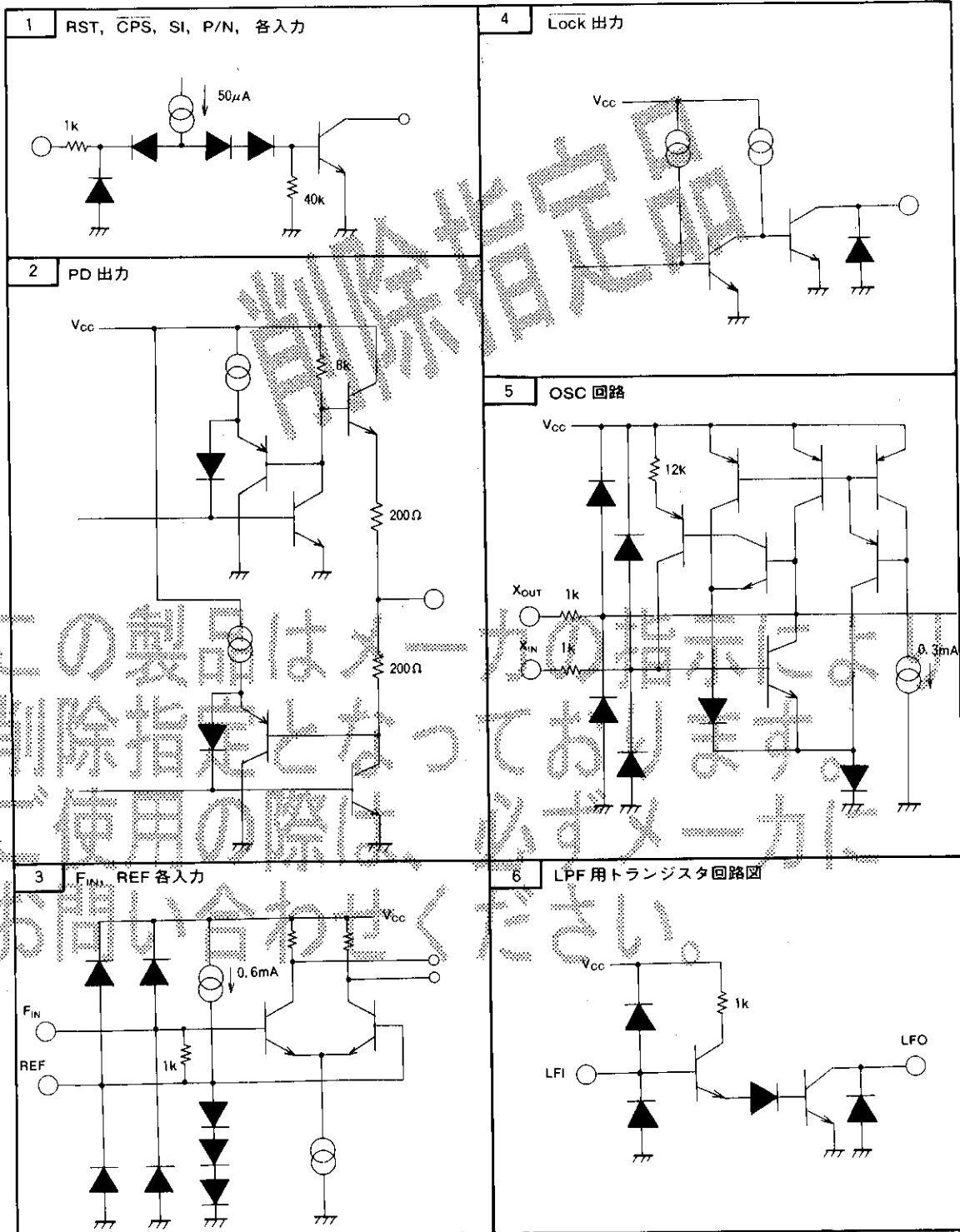
\*: 上記の説明は、P/N入力(11ピン)が"H"状態の場合です。

P/N入力が"L"状態の場合は、PD出力の極性が反転します。

\*\* : 基準発振周波数として、12.8MHz発振器を使用した場合です。

**400MHz DUAL PLL FREQUENCY SYNTHESIZER**

入出力回路図



単位 抵抗： $\Omega$  容量：F

注12. 抵抗値および電源値は、 $V_{\text{CC}}=5\text{V}$ 、 $T_a=25^\circ\text{C}$ での標準値です。

400MHz DUAL PLL FREQUENCY SYNTHESIZER

絶対最大定格 (指定のない場合は、 $T_a = -20 \sim 75^\circ\text{C}$ )

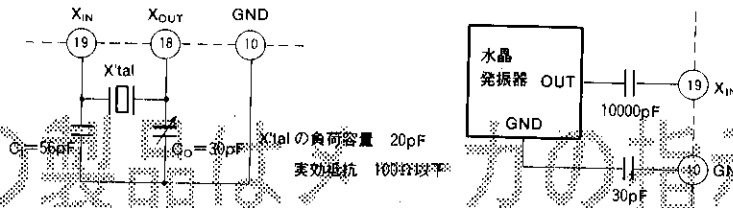
記号	項目	条件	定格値	単位
$V_{CC}$	電源電圧		-0.5~6.0	V
$V_I$	入力電圧	各入力	-0.5~6.0	V
$V_O$	出力電圧	各出力	-0.5~6.0	V
$P_d$	消費電力	$T_a = 75^\circ\text{C}$	350	mW
$T_{opr}$	動作周囲温度		-20~75	$^\circ\text{C}$
$T_{stg}$	保存周囲温度		-40~125	$^\circ\text{C}$

推奨動作条件 (指定のない場合は、 $T_a = -20 \sim 75^\circ\text{C}$ )

記号	項目	条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
$V_{CC}$	電源電圧	$F_{IN} = 80 \sim 400\text{MHz}$	3.5		5.5	V
$V_{IN}$	入力振幅	$F_{IN} = 200 \sim 400\text{MHz}$	3.0		5.5	V
$F_{IN}$	入力周波数	$F_{IN} = 80 \sim 400\text{MHz}$	200		800	mV <sub>P-P</sub>
$f_{OL}$	"L" 出力電流	$V_{CC} = 3.0 \sim 5.5\text{V}$	80		400	MHz
		$V_{OS} = 2.0 \sim 4.5\text{V}$	200		400	MHz
$I_{OL}$	"L" 出力電流	LOCK1, LOCK2, LFO1, LFO2の各出力			1	mA
$V_{XIN}$	$X_{IN}$ 入力振幅	$V_{CC} = 3.0 \sim 5.5\text{V}$ $f_{OSC} = 10 \sim 15\text{MHz}$ 正弦波 (注14)	0.5		2	V <sub>P-P</sub>
$f_{OSC}$	基準発振周波数	$V_{CC} = 3.0 \sim 5.5\text{V}$ $V_{XIN} = 0.5 \sim 2V_{P-P}$ (注13), (注14)	10	12.8	15	MHz

注13. 水晶振動子の接続

注14. 水晶発振器の接続



電気的特性 (指定のない場合は、 $T_a = -20 \sim 75^\circ\text{C}$ )

記号	項目	対象端子	測定条件	規格値			単位
				最小	標準	最大	
$V_{IH}$	"H" 入力電圧	SI, CPS, RST, P/N	$V_{CC} = 3.0 \sim 5.5\text{V}$	2		5.5	V
$V_{IL}$	"L" 入力電圧	SI, CPS, RST, P/N	$V_{CC} = 3.0 \sim 5.5\text{V}$		0	0.6	V
$I_{IH}$	"H" 入力電流	SI, CPS, RST, P/N	$V_{CC} = 5.5\text{V}, V_{IH} = 5.5\text{V}$			10	$\mu\text{A}$
$I_{IL}$	"L" 入力電流	SI, CPS, RST, P/N	$V_{CC} = 5.5\text{V}, V_{IL} = 0\text{V}$		-30	-100	$\mu\text{A}$
$V_{OL}$	"L" 出力電圧	LOCK1, LOCK2	$V_{CC} = 3.0\text{V}, I_{OL} = 1\text{mA}$			0.4	V
$V_{OHP1}$	PD"H" 出力電圧	PD1, PD2	$V_{CC} = 5\text{V}, I_{OH} = -1\text{mA}$	3.5			V
$V_{OHP2}$	PD"H" 出力電圧	PD1, PD2	$V_{CC} = 3.0\text{V}, I_{OH} = -0.1\text{mA}$	2.0			V
$V_{OLP1}$	PD"L" 出力電圧	PD1, PD2	$V_{CC} = 5\text{V}, I_{OL} = 1\text{mA}$			1.5	V
$V_{OLP2}$	PD"L" 出力電圧	PD1, PD2	$V_{CC} = 3.0\text{V}, I_{OL} = 0.1\text{mA}$			1	V
$I_{PD1}$	PD リーク電流	PD1, PD2	$V_{CC} = 5.5\text{V}, V_O = 0.8 \sim 4.7\text{V}$			$\pm 1$	$\mu\text{A}$
$I_{PD2}$	PD リーク電流	PD1, PD2	$V_{CC} = 5\text{V}, V_O = 2.5\text{V}$			$\pm 100$	nA
$I_{CC1}$	電源電流	$V_{CC}$	$V_{CC} = 3.0\text{V}$		30	45	mA
			$V_{CC} = 5.5\text{V}$		40	60	mA
$I_{OLK}$	出力リーク電流	LOCK1, LOCK2, LFO1, LFO2	$V_{CC} = 5.5\text{V}, V_{OH} = 5.5\text{V}$			5	$\mu\text{A}$
$I_{BIAS}$	入力バイアス電流	LF11, LF12	$V_{CC} = 5\text{V}, I_C = 1\text{mA}, V_C = 2.5\text{V}$			$\pm 1$	$\mu\text{A}$

注15. 全ての電圧は回路のGND端子(10ピン)を基準(0V)とします。

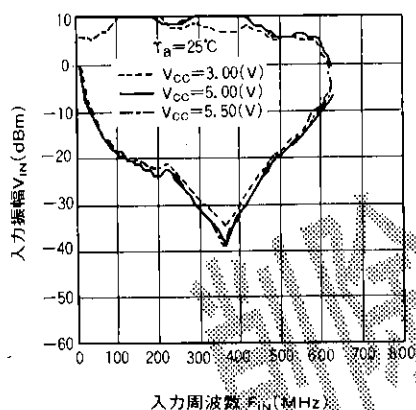
注16. 電流は回路に流入するときに正(無記号)、流出するときに負(一記号)とし、最大および最小値は絶対値表示とします。

注17. 標準値は、 $T_a = 25^\circ\text{C}$ のときの値です。

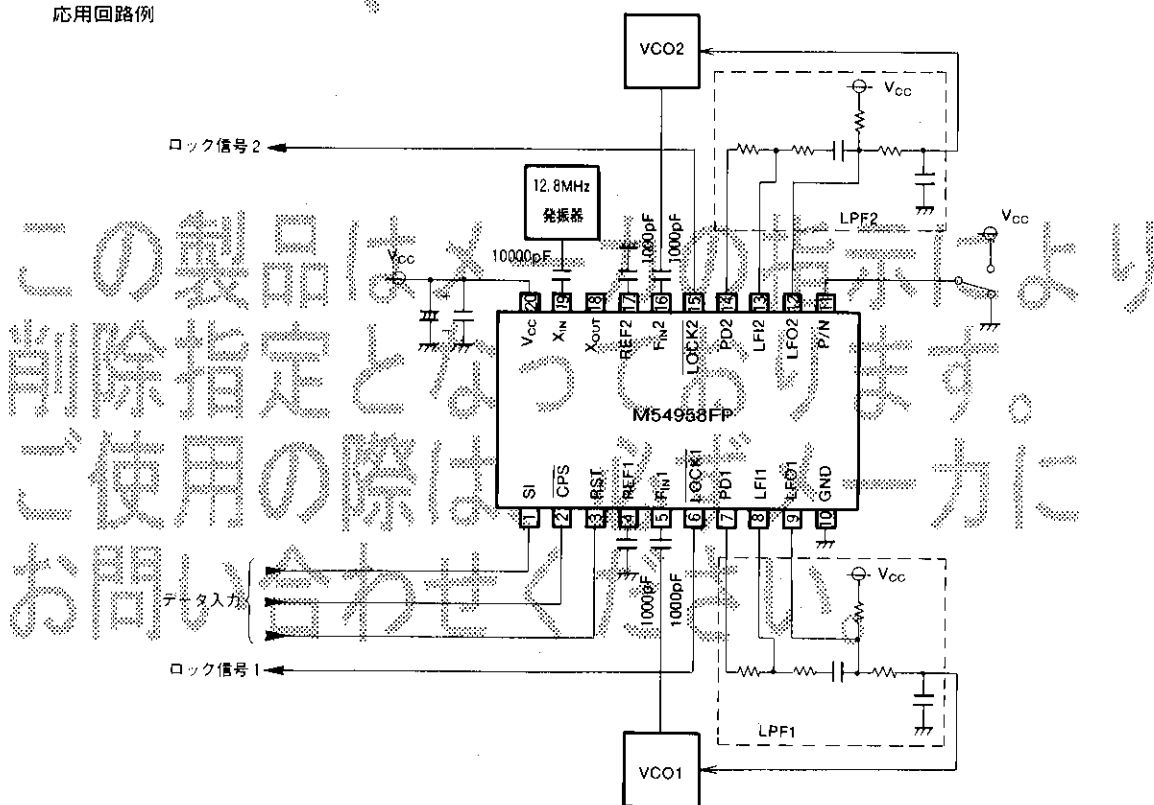
**400MHz DUAL PLL FREQUENCY SYNTHESIZER**

標準特性

入力振幅—入力周波数特性



応用回路例





#### 本資料ご利用に際しての留意事項

- 本資料は、お客様が用途に応じた適切な三菱半導体製品を選択していただくための参考資料であり、三菱電機または第三者が所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表その他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、三菱電機は責任を負いません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表その他全ての情報は本資料発行時点のものであり、三菱電機は特性改良などにより予告なしに変更することがあります。従って、記載製品のご採用に当たりましては必要に応じ、お客様の技術専門家が三菱電機または特約店へ最新の情報をご確認ください。
- 三菱電機半導体は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途をご検討の際には、三菱電機または特約店へご照会ください。
- 本資料の転載、複製については、文書による三菱電機の事前の承諾が必要です。
- 本資料に記載の製品のうち、外国為替及び外国貿易管理法に定める戦略物資に該当するものについては、輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要です。
- 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたら三菱電機または特約店までご照会ください。