

ワイヤレスオーディオリンク IC

BH1414K

BH1414K は簡単な構成で FM ステレオ送信を実現できる IC です。ステレオコンポジット信号を作るステレオ変調器及び FM 信号を空中へ輻射するための FM トランスミッタを内蔵。

コンパクトに 1 チップ化することにより、高 S/N で音質の良い送信回路が少ない部品点数で構成できます。また、シリアルデータ入力で送信出力など、各種設定が行えるため高級機種にまでご使用いただけます。

●用途

CD チェンジャ、カーTV、カーナビ、ワイヤレススピーカ、パソコン（サウンドボード）、ゲーム機

●特長

- 1) リミッタ回路、19kHz/38kHz ローパストラップフィルタ回路を内蔵しているため音質の改善が図れる。
- 2) パイロットトーン方式 FM ステレオ変調器を内蔵。
- 3) PLL 方式 FM トランスミッタ回路を内蔵しているため送信周波数が安定している。
- 4) PLL のデータ入力（CE、CK、DA）はシリアル入力。
- 5) シリアル入力により、入力ソース間のレベル設定、モノラル動作、出力 ON/OFF 制御が可能。
- 6) 送信出力の調整可能。

●絶対最大定格 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	V _{CC1}	+9.0	V
	V _{CC2}	+10.0	
許容損失	P _d	500	mW
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+125	°C

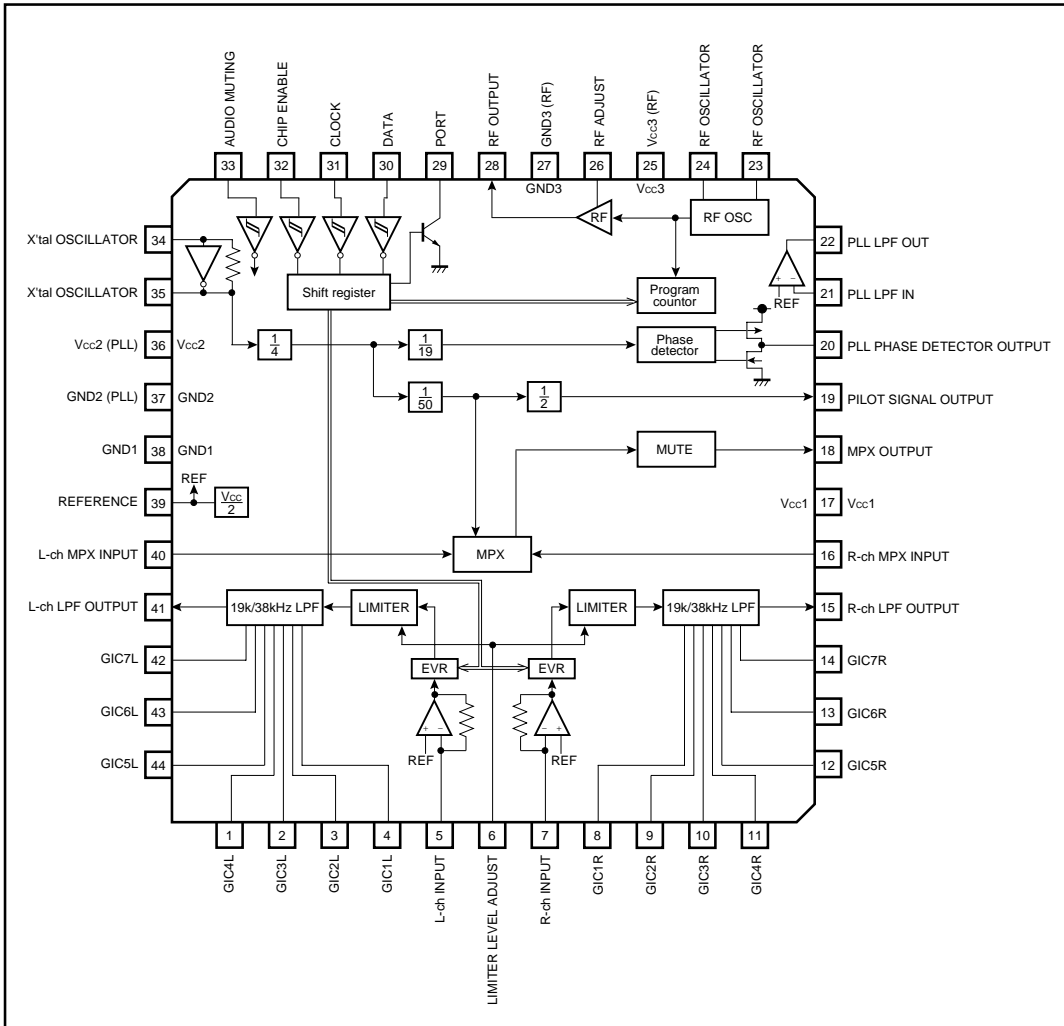
* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき5mWを減じる。

●推奨動作条件 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
動作電源電圧	V _{CC}	4.5	–	5.5	V
動作温度範囲	T _{opr}	-40	–	+85	°C
オーディオ入力レベル	V _{IN-A}	–	–	500	mVrms
オーディオ入力周波数	f _{IN-A}	20	–	15k	Hz
送信周波数	f _{TX}	75	–	110	MHz

マルチメディア IC

●ブロックダイアグラム



マルチメディア IC

●各端子説明

Pin No.	Pin name	Equivalent circuit	Description	DC voltage (V)
1 2 3 4 42 43 44	L-ch LPF定数端子		抵抗、コンデンサを接続	$\frac{1}{2} V_{CC}$
8 9 10 11 12 13 14	R-ch LPF定数端子		抵抗、コンデンサを接続	
15	R-ch LPF出力 兼LPF時定数端子			
41	L-ch LPF出力 兼LPF時定数端子			
5	L-ch オーディオ入力端子		コンデンサでDCカットしてL-chオーディオ信号を入力する。	$\frac{1}{2} V_{CC}$
7	R-ch オーディオ入力端子		コンデンサでDCカットしてR-chオーディオ信号を入力する。	
6	リミッタレベル 調整端子		抵抗でリミッタレベルを調整する。	$\frac{1}{2} V_{CC}$

マルチメディア IC

Pin No.	Pin name	Equivalent circuit	Description	DC voltage (V)
16	R-ch MPX入力端子			$\frac{1}{2} V_{CC}$
40	L-ch MPX入力端子			
17	Vcc1端子	—		V_{CC}
18	MPX信号出力端子		FM変調器へ接続する。	$\frac{1}{2} V_{CC}$ -0.7
19	パイロット信号出力端子		FM変調器へ接続する。	$\frac{1}{2} V_{CC}$ -0.7
20	PLL位相比较器出力端子		PLLのLPF回路へ接続する。	—
21	PLL LPF入力端子			—
22	PLL LPF出力端子			

マルチメディア IC

Pin No.	Pin name	Equivalent circuit	Description	DC voltage (V)
23	RF発振器端子		コルピッツ発振器です。発振時定数を接続する。	$\frac{5}{9} V_{CC}$
24				$\frac{5}{9} V_{CC} - 0.7$
25	Vcc3端子 (RF)	—		V_{CC}
26	RF調整端子		抵抗とコンデンサを接続する。	$\frac{3}{4} V_{CC} - 0.9$
28	RF送信出力端子		LCを接続する。	V_{CC}
27	GND3 (RF)	—		GND
29	ポート出力端子			—
30	データ入力端子		コントローラから転送されるシリアルデータの入力端子。	—
31	クロック入力端子		シリアルデータ入力時にデータと同期をとるクロック。	
32	チップイネーブル端子		シリアルデータ入力時にハイレベルとする端子。	
33	オーディオミュート端子		$0.8V_{CC2} \leq \text{Pin33}$: Mute OFF $0.2V_{CC2} \geq \text{Pin33}$: Mute ON	

マルチメディア IC

Pin No.	Pin name	Equivalent circuit	Description	DC voltage (V)
34 35	X'tal発振器端子		7.6MHzの水晶振動子を接続する。	-
36	Vcc2端子 (PLL)	—		Vcc
37	GND2 (PLL)	—		GND
38	GND1	—		GND
39	リファレンス電圧端子		リファレンス電圧用のリップルフィルタです。コンデンサを接続する。	$\frac{1}{2} V_{cc}$

マルチメディア IC

●電気的特性 (特に指定のない限り Ta=25°C, V_{CC}=5.0V 信号源 f_{IN}=400Hz)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	Measurement circuit
無信号時回路電流	I _Q	15	21	29	mA		Fig.1
チャンネルセパレーション	Sep	30	45	–	dB	V _{IN} =125mVrms, L→R, R→L	Fig.2
全高調波歪率	THD	–	0.1	0.3	%	V _{IN} =125mVrms, L+R	Fig.3
チャンネルバランス	C.B	-1.5	0	+1.5	dB	V _{IN} =125mVrms, L+R	Fig.2
入出力利得1	G _{V1}	-4	-2	0	dB	V _{IN} =125mVrms, EVR=0dB, L+R	Fig.3
入出力利得2	G _{V2}	+2	+4	+6	dB	V _{IN} =125mVrms, EVR=+6dB, L+R	Fig.3
入出力利得3	G _{V3}	-10	-8	-6	dB	V _{IN} =125mVrms, EVR=-6dB, L+R	Fig.3
リミッタ入力レベル	V _{IN(LIM)}	205	260	325	mVrms	出力歪が3%となる入力レベル	Fig.4
LPF減衰量1	V _{O(LPF)1}	-2	0.5	+1.5	dB	V _{IN} =125mVrms, f=10kHz	Fig.5
LPF減衰量2	V _{O(LPF)2}	–	-37	-30	dB	V _{IN} =125mVrms, f=19kHz	Fig.5
LPF減衰量3	V _{O(LPF)3}	–	-49	-35	dB	V _{IN} =125mVrms, f=38kHz	Fig.5
信号対雑音比	S/N	55	68	–	dB	V _{IN} =125mVrms, L+R	Fig.3
サブキャリア抑圧比	SCR	–	-30	-20	dB	V _{IN} =125mVrms, L+R	Fig.3
パイロット出力レベル	V _{OP}	180	200	220	mV _{P-P}	Pin19	Fig.3
ミュート減衰量	V _{O(MUTE)}	–	-68	-60	dB	V _{IN} =125mVrms, L+R	Fig.6
送信出力レベル	V _{TX}	84	87	90	dB _{μV}	f _{TX} =100MHz	Fig.7
送信周波数精度	Δf _{TX}	-3	0	+3	kHz	f _{TX} =100MHz	Fig.7
"H"レベル入力電圧	I _{IH}	–	–	1.0	μA	Pin30, 31, 32, 33 V _{IN} =5V	Fig.8
"L"レベル入力電圧	I _{IL}	-1.0	–	–	μA	Pin30, 31, 32, 33 V _{IN} =0V	Fig.8
"H"レベル出力電圧	V _{OH}	V _{CC} -1.0	V _{CC} -0.3	–	V	Pin20 I _{OUT} =-1.0mA	Fig.8
"L"レベル出力電圧	V _{OL}	–	0.3	1.0	V	Pin20 I _{OUT} =1.0mA	Fig.8
"OFF"レベルリーク電流1	I _{OFF1}	–	–	100	nA	Pin20 V _{OUT} =5V	Fig.9
"OFF"レベルリーク電流2	I _{OFF2}	-100	–	–	nA	Pin20 V _{OUT} =GND	Fig.9
"L"レベル出力電圧	V _{OL}	–	0.2	1.0	V	Pin29 I _{OUT} =3.0mA	Fig.8
"OFF"レベルリーク電流	I _{OFF}	–	–	1.0	μA	Pin29 V _{OUT} =5V	Fig.9

耐放射線設計はしていません。
送信出力レベルの仕様は、各国や地域の電波法に準拠してください。

マルチメディア IC

●測定回路図
無信号時回路電流

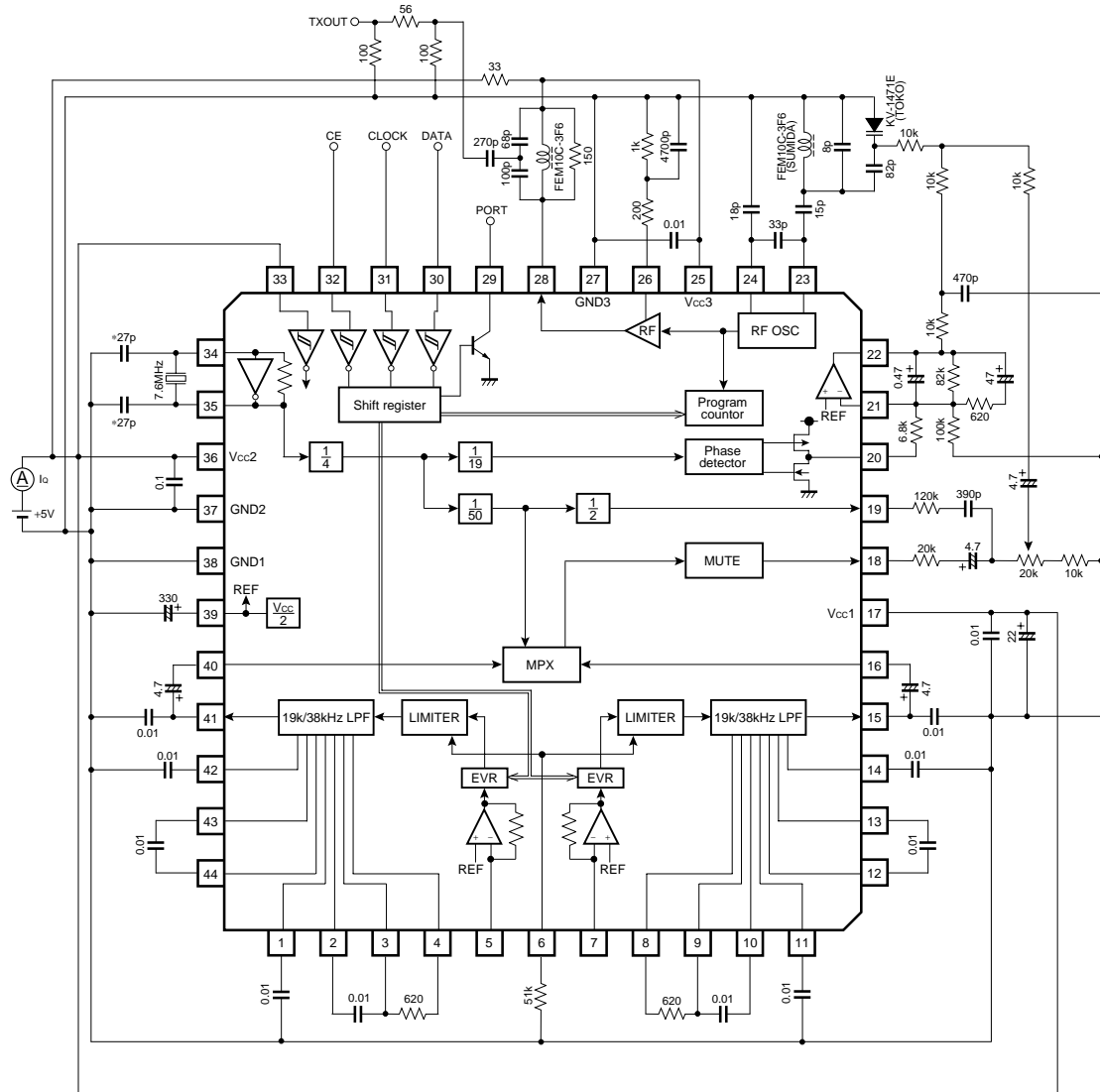


Fig.1

*コンデンサの定数は水晶メーカーとご相談のうえ決定してください。

マルチメディア IC

チャンネルセパレーション
チャンネルバランス

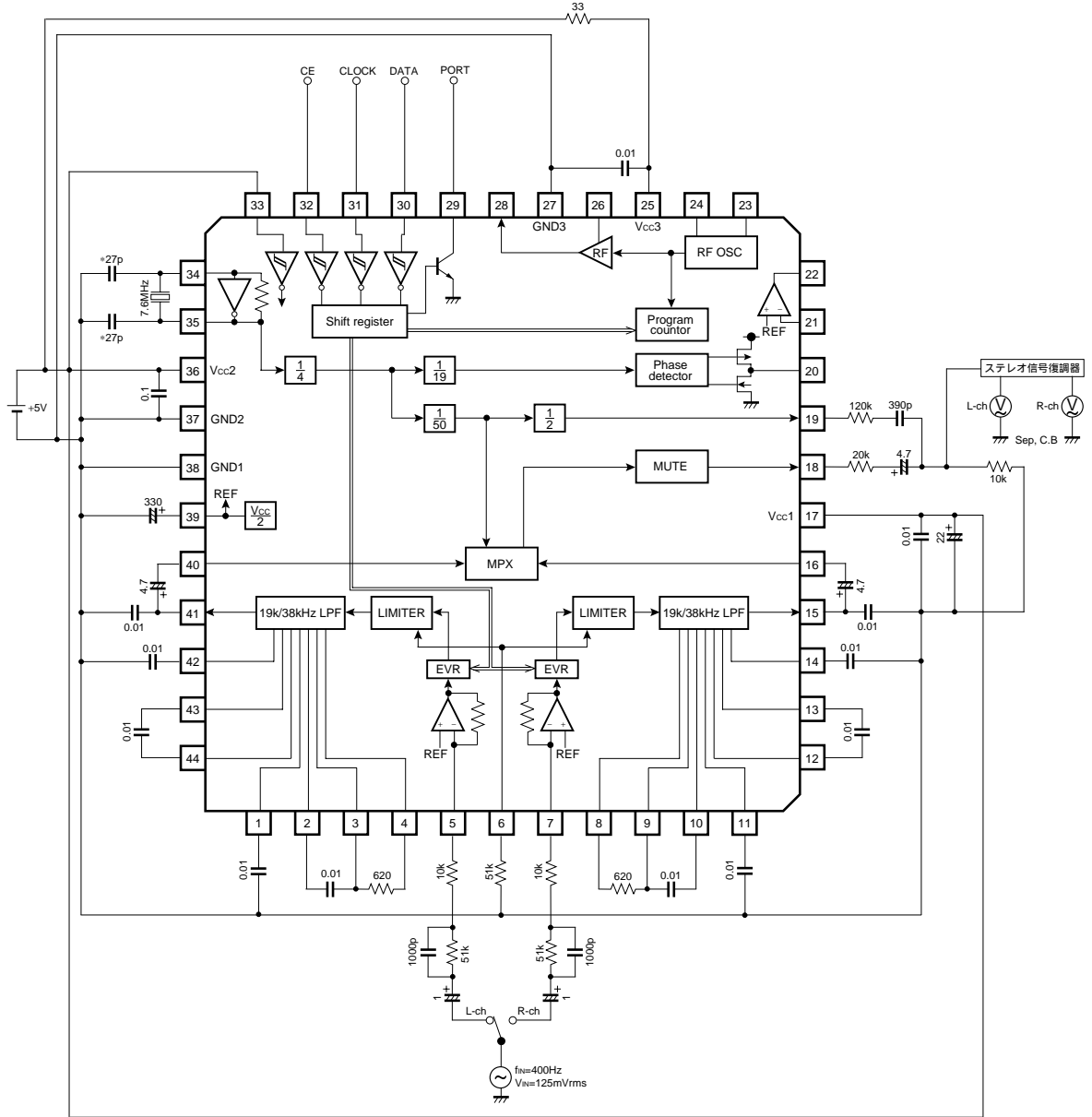


Fig.2

*コンデンサの定数は水晶メーカーにご相談のうえ決定してください。

マルチメディア IC

- 全高長波歪率
- 入出力利得
- 信号対雑音比
- サブキャリア抑圧比
- パイロット出力レベル

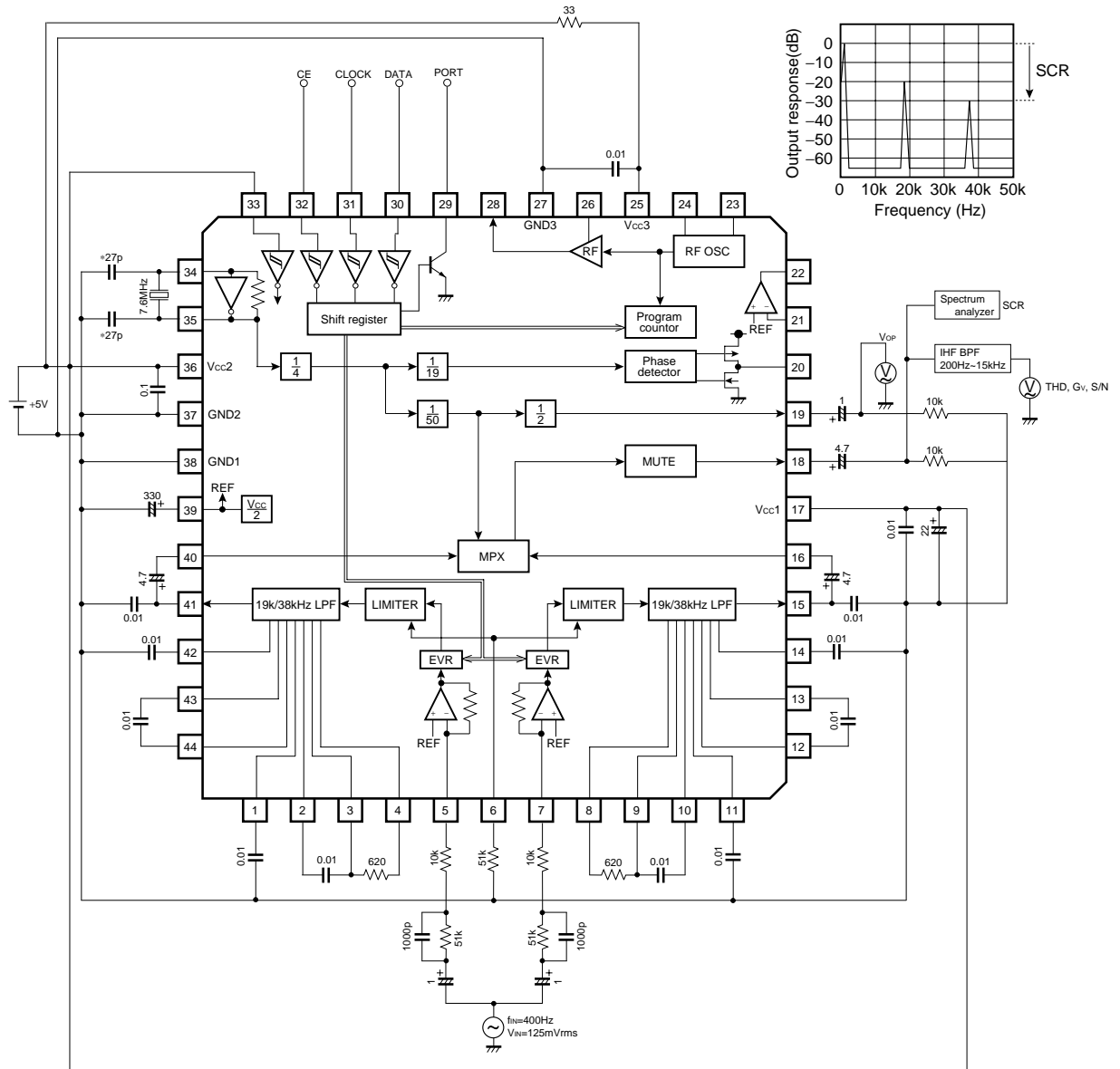


Fig.3

*コンデンサの定数は水晶メーカーにご相談のうえ決定してください。

マルチメディア IC

LPF 減衰量

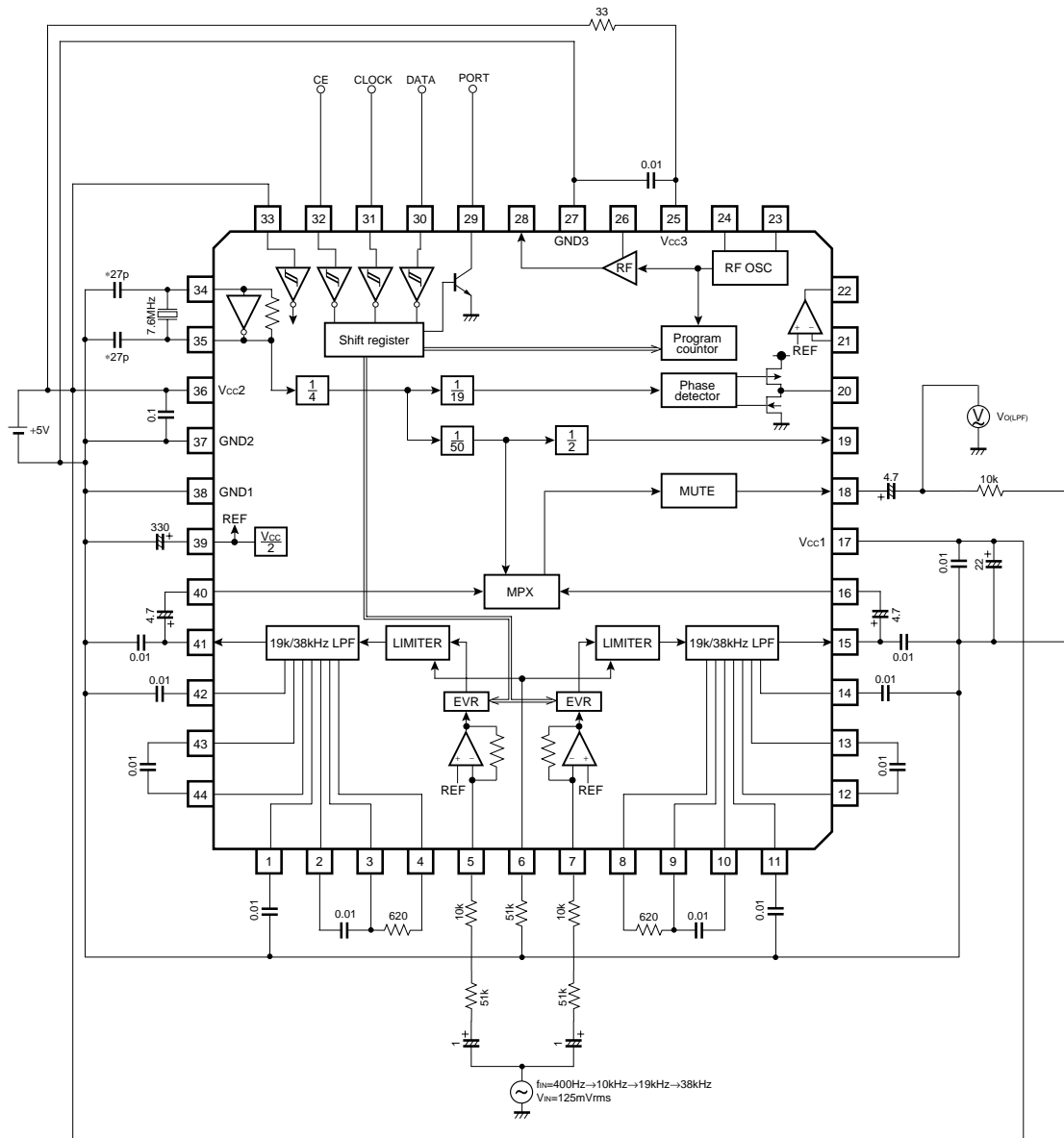


Fig.5

*コンデンサの定数は水晶メーカーとご相談のうえ決定してください。

マルチメディア IC

ミュート減衰量

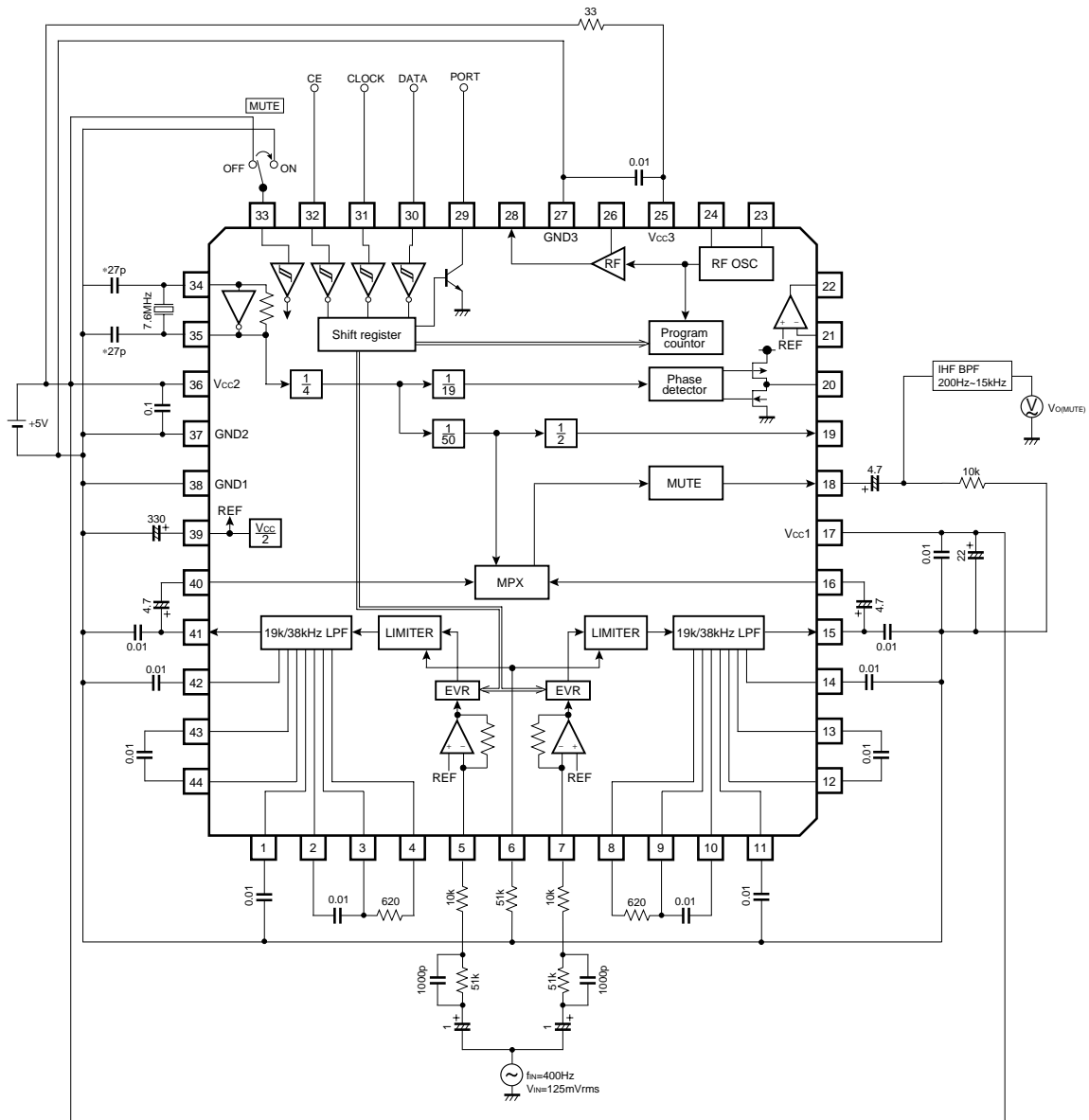


Fig.6

*コンデンサの定数は水晶メーカーとご相談の上決定してください。

マルチメディア IC

- “H”レベル入力電流
- “L”レベル入力電流
- “H”レベル出力電圧
- “L”レベル出力電圧

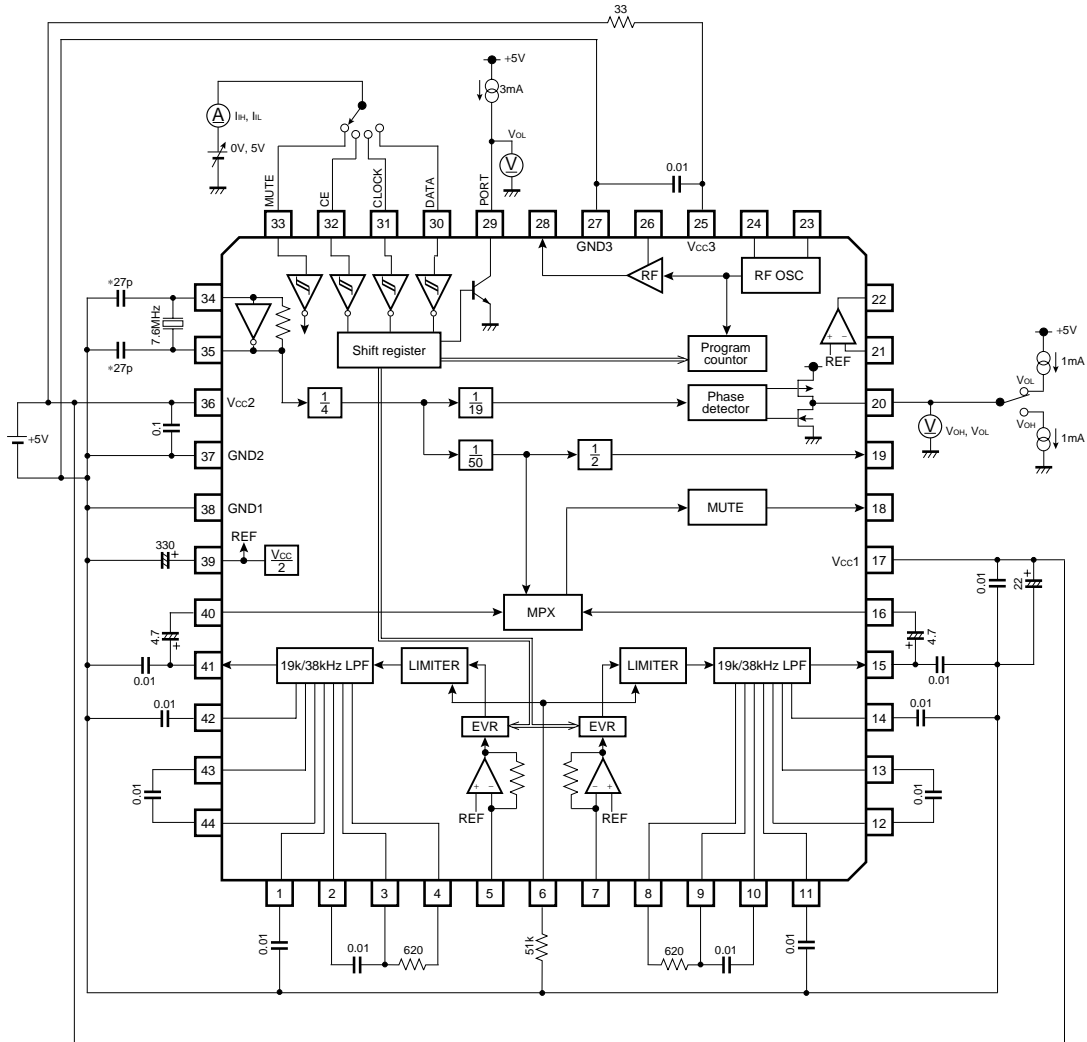


Fig.8

*コンデンサの定数は水晶メーカーとご相談のうえ決定してください。

マルチメディア IC

“OFF”レベルリーク電流

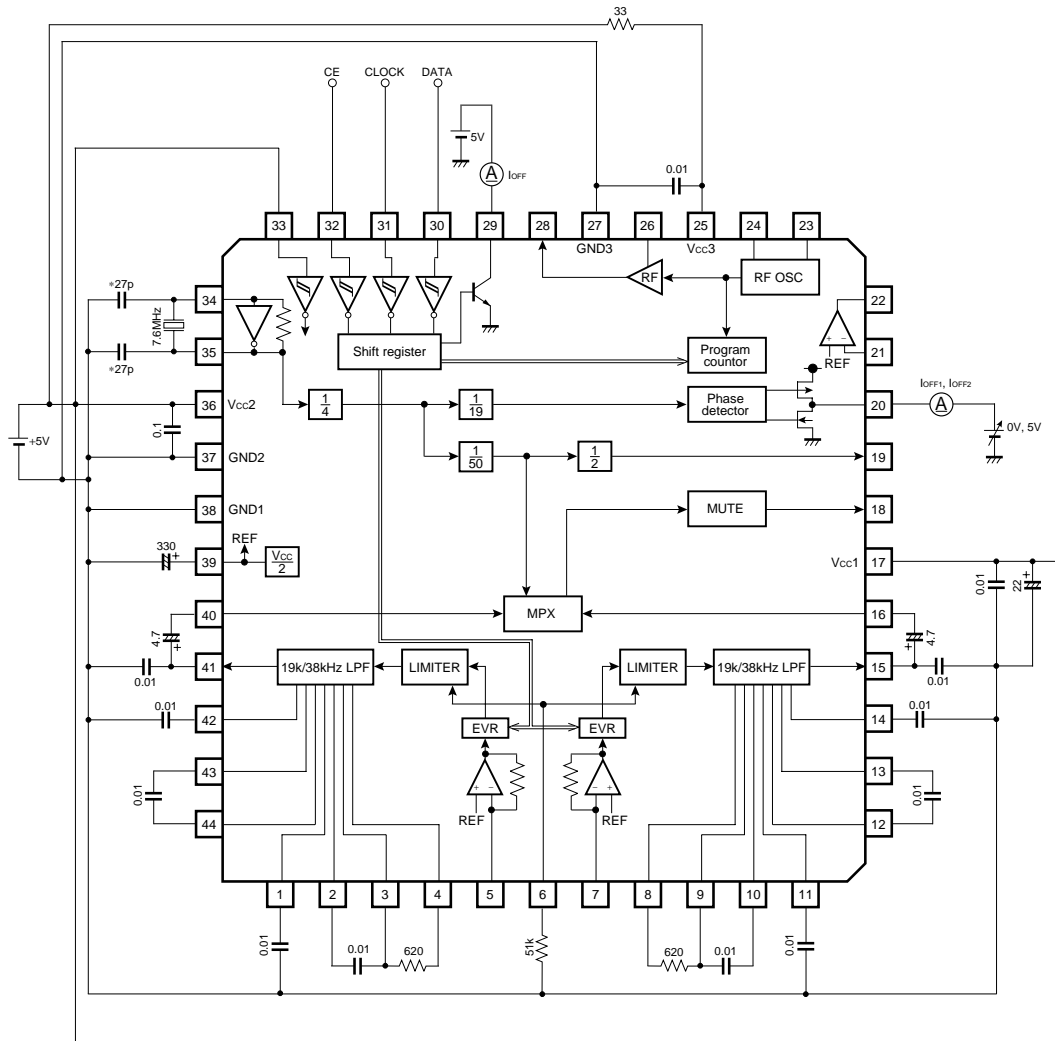


Fig.9

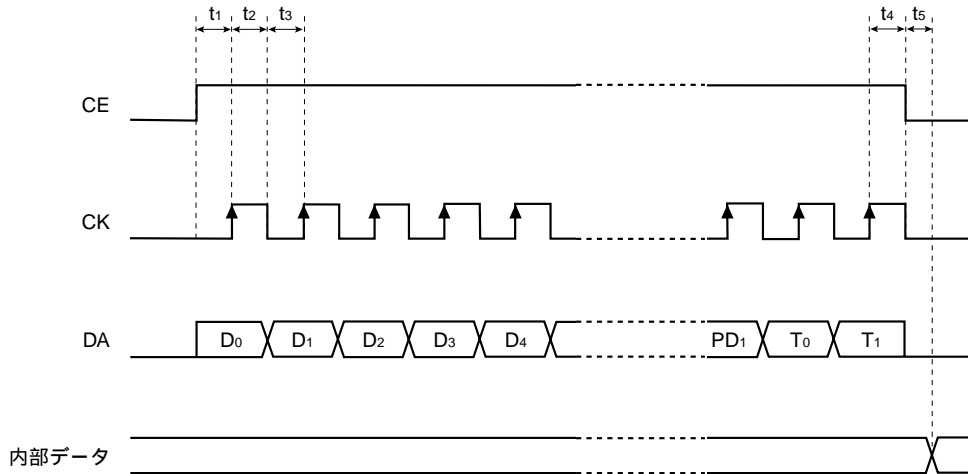
*コンデンサの定数は水晶メーカーとご相談のうえ決定してください。

マルチメディア IC

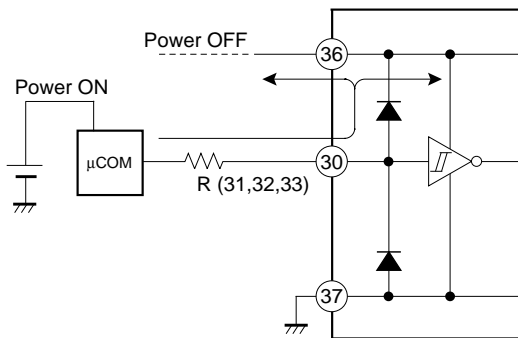
●動作説明

(1) シリアルデータの入力

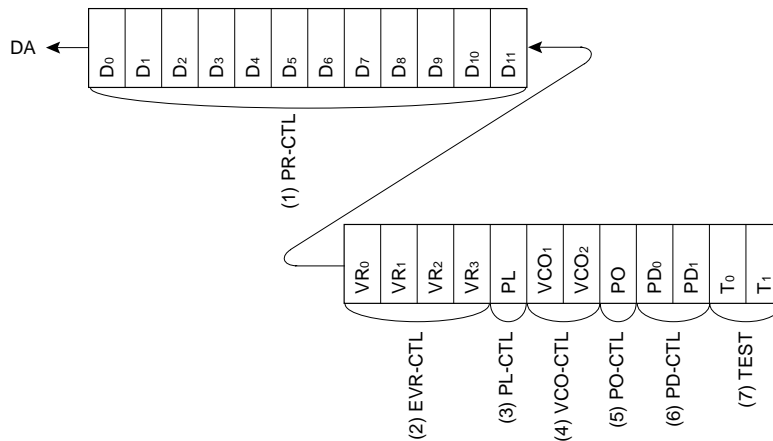
$t_1, t_2, t_3, t_4 \geq 1.5\mu\text{sec}$
 $t_5 < 1.5\mu\text{sec}$ (X'tal : 7.6MHz)



シリアルデータ入力端子 (30pin, 31pin, 32pin) 及びミュート制御端子 (33pin) が μcom につながっている場合に、BH1414K の電源が OFF になり μcom の電源が ON になっているときは、 μcom から BH1414K へ電流が逆流しますので、シリアルデータ入力端子と μcom のデータ出力端子間に制限抵抗を挿入してください。ただし、 μcom のデータ出力が常に "H" 電圧で保持していない場合は問題ありません。



(2) シリアルデータの構成



マルチメディア IC

(3) シリアルデータの説明

No.	Control unit	Contents																																																																																					
(1)	PROGRAM COUNTER D ₀ ~D ₁₁	<p>・プログラムカウンタの分周数を設定するデータです。このデータにより送信周波数が設定できます。</p> <p>・D₁₁をMSB, D₀をLSBとするバイナリ値です。</p> <p>例 99.7MHz発振の場合 99.7MHz÷100kHz(fref)=997→3E5(HEX)</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">5</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">E</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">0</td> <td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td> <td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">1</td><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black;">D₁₁</td><td style="border: 1px solid black;">D₁₀</td><td style="border: 1px solid black;">D₉</td><td style="border: 1px solid black;">D₈</td> <td style="border: 1px solid black;">D₇</td><td style="border: 1px solid black;">D₆</td><td style="border: 1px solid black;">D₅</td><td style="border: 1px solid black;">D₄</td> <td style="border: 1px solid black;">D₃</td><td style="border: 1px solid black;">D₂</td><td style="border: 1px solid black;">D₁</td><td style="border: 1px solid black;">D₀</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">LSB</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">MSB</td> </tr> </table>	5				E				3			1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	D ₁₁	D ₁₀	D ₉	D ₈	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	LSB							MSB																																										
5				E				3																																																																															
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0																																																																												
D ₁₁	D ₁₀	D ₉	D ₈	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀																																																																												
LSB							MSB																																																																																
(2)	EVR VR ₀ ~VR ₃	<p>・EVRのコントロールをします。 L-chとR-chが同時に設定されます。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>VR₀</th> <th>VR₁</th> <th>VR₂</th> <th>VR₃</th> <th>EVR GAIN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>-6</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>-6</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>-5</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>-4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>-3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>-2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>-1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>+1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>+2</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>+3</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>+4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>+5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>+6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>+6</td></tr> </tbody> </table>	VR ₀	VR ₁	VR ₂	VR ₃	EVR GAIN	0	1	1	1	-6	0	1	1	0	-6	0	1	0	1	-5	0	1	0	0	-4	0	0	1	1	-3	0	0	1	0	-2	0	0	0	1	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	+1	1	0	1	0	+2	1	0	1	1	+3	1	1	0	0	+4	1	1	0	1	+5	1	1	1	0	+6	1	1	1	1	+6
VR ₀	VR ₁	VR ₂	VR ₃	EVR GAIN																																																																																			
0	1	1	1	-6																																																																																			
0	1	1	0	-6																																																																																			
0	1	0	1	-5																																																																																			
0	1	0	0	-4																																																																																			
0	0	1	1	-3																																																																																			
0	0	1	0	-2																																																																																			
0	0	0	1	-1																																																																																			
0	0	0	0	0																																																																																			
1	0	0	0	0																																																																																			
1	0	0	1	+1																																																																																			
1	0	1	0	+2																																																																																			
1	0	1	1	+3																																																																																			
1	1	0	0	+4																																																																																			
1	1	0	1	+5																																																																																			
1	1	1	0	+6																																																																																			
1	1	1	1	+6																																																																																			
(3)	MULTIPLEXER PL	<p>・ステレオ⇔モノラル動作の切換えを行います。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>PL</th> <th>コンボジット信号の状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ステレオ動作 $L+R+(L-R) \sin \omega t + P \sin \frac{\omega_0}{2} t$</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>モノラル動作 $L+R, \text{Pilot OFF}$</td> </tr> </tbody> </table>	PL	コンボジット信号の状態	0	ステレオ動作 $L+R+(L-R) \sin \omega t + P \sin \frac{\omega_0}{2} t$	1	モノラル動作 $L+R, \text{Pilot OFF}$																																																																															
PL	コンボジット信号の状態																																																																																						
0	ステレオ動作 $L+R+(L-R) \sin \omega t + P \sin \frac{\omega_0}{2} t$																																																																																						
1	モノラル動作 $L+R, \text{Pilot OFF}$																																																																																						
(4)	VCO VCO ₁ , VCO ₂	<p>・VCO動作のオン、オフを行います。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>VCO₁</th> <th>VCO₂</th> <th>VCO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0 or 1</td> <td>動作</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0 or 1</td> <td>停止</td> </tr> </tbody> </table>	VCO ₁	VCO ₂	VCO	0	0 or 1	動作	1	0 or 1	停止																																																																												
VCO ₁	VCO ₂	VCO																																																																																					
0	0 or 1	動作																																																																																					
1	0 or 1	停止																																																																																					
(5)	PORT(Pin29) PO	<p>・オープンコレクタ出力を制御します。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>PO</th> <th>オープンコレクタ出力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ハイインピーダンス</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Low (ON)</td> </tr> </tbody> </table>	PO	オープンコレクタ出力	0	ハイインピーダンス	1	Low (ON)																																																																															
PO	オープンコレクタ出力																																																																																						
0	ハイインピーダンス																																																																																						
1	Low (ON)																																																																																						
(6)	PHASE DETECTOR PD ₀ , PD ₁	<p>・位相比較器のチャージポンプ出力を強制的に制御します。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>PD₀</th> <th>PD₁</th> <th>チャージポンプ出力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>通常動作</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>強制Low</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>強制High</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>ハイインピーダンス</td> </tr> </tbody> </table>	PD ₀	PD ₁	チャージポンプ出力	0	0	通常動作	0	1	強制Low	1	0	強制High	1	1	ハイインピーダンス																																																																						
PD ₀	PD ₁	チャージポンプ出力																																																																																					
0	0	通常動作																																																																																					
0	1	強制Low																																																																																					
1	0	強制High																																																																																					
1	1	ハイインピーダンス																																																																																					
(7)	TEST MODE T ₀ , T ₁	<p>・LSIテスト用データです。</p> <p>・常に「00」を入力してください。</p>																																																																																					

マルチメディア IC

●応用例

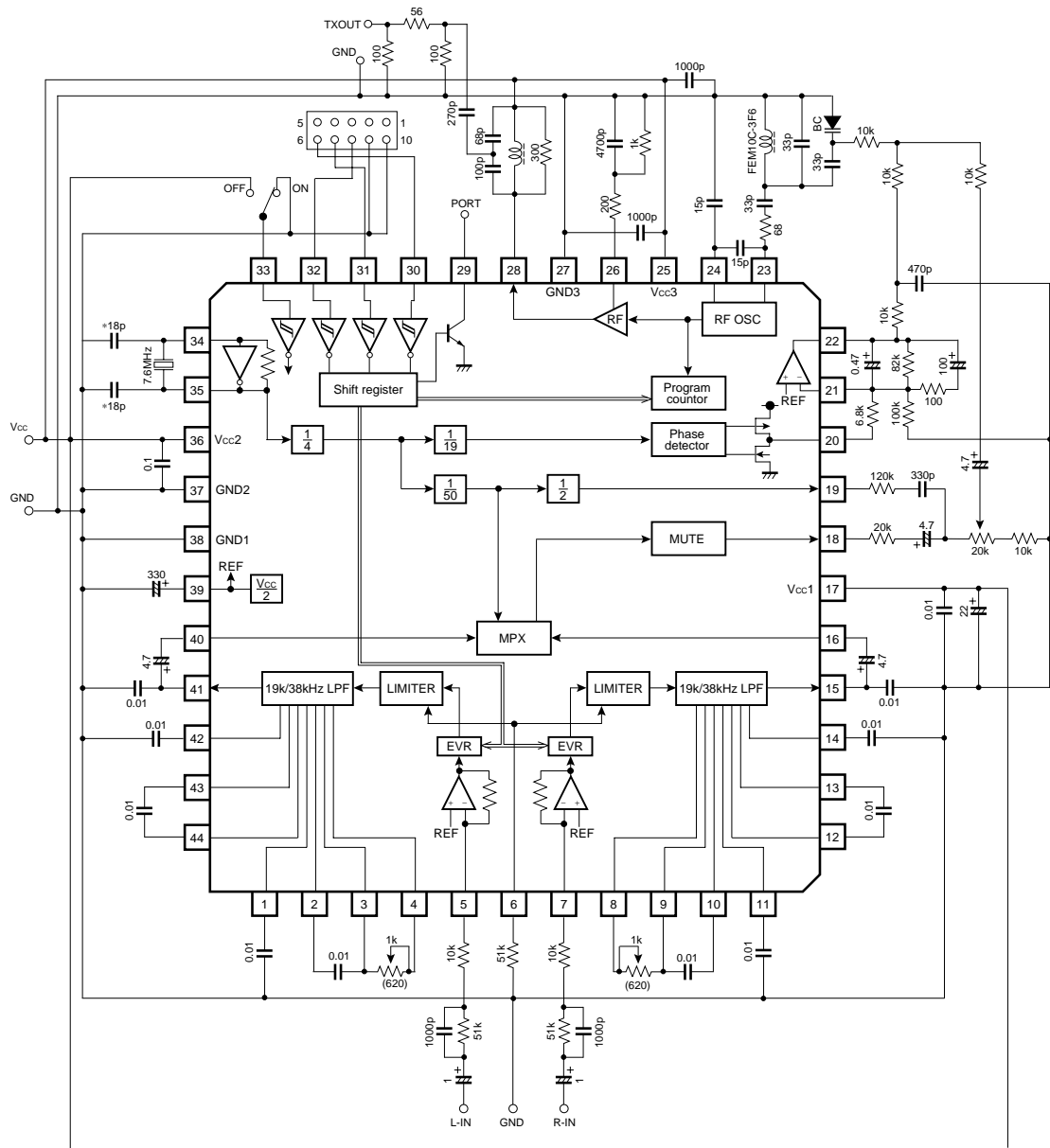


Fig.10

*コンデンサの定数は水晶メーカーとご相談のうえ決定してください。

マルチメディア IC

●外形寸法図 (Units : mm)

