

水晶発振回路調査報告書
-------------

●水晶振動子仕様

発振周波数	32.768kHz	振動子型名	TFX-02
カット(発振モード)	X(基本波)		
周波数偏差	±20ppm	温度特性	$(-0.03 \pm 0.01) \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}^2$
等価直列抵抗	70kΩ以下	Turnover temperature	25±5°C
負荷容量	9 pF		

●回路基板

支給日	2012年1月30日	型名	RL78/G14
発振用IC	R5F104LEAFB		
(弊社管理番号)	KP-07998		

●発振安定条件(弊社推奨)

負性抵抗	210kΩ以上	励振レベル	0.5μW以下
------	---------	-------	---------

●調査結果

図1回路において調査した結果を表1に示します。

回路定数①は、回路の負荷容量を9pFに近づけた場合です。通常発振、低消費発振モードでは、負性抵抗、励振レベルとも発振安定条件を満足しておりますが、超低消費発振モードでは負性抵抗が小さく発振安定条件を満足していません。回路定数②は、回路の負荷容量を7pFに近づけた場合です。通常発振、低消費発振モードでは、負性抵抗、励振レベルとも発振安定条件を満足しておりますが、超低消費発振モードでは負性抵抗が小さく発振安定条件を満足していません。超低消費発振モードで発振安定条件を満足させるのは困難な状況となっております。

基板、パターン等が変更になりますと今回の調査結果とずれが生じる可能性がありますのでご注意ください。

尚、弊社の検討は水晶振動子の発振ブロックのみの検討です。セット全体の動作確認は貴社にてご確認下さいますようお願い申し上げます。

本データは、納品後のトラブルの発生を防止することを目的に調査を行っております。しかし、限られた台数にて調査を行っておりますので、回路のばらつき等に関し完全に把握出来ない点もあります。また、基板および部品等の違いにより今回調査結果とずれを生じる恐れがありますので貴社におかれましては再度御確認をお願い申し上げます。

本調査データに関する問い合わせ

営業担当	東京営業所	今村	TEL:03-3377-5444	FAX:03-3374-2865
技術担当	商品技術部	村松	FAX:0551-22-8644	E-mail: t-muramatsu@river-ele.co.jp

判定： = 発振安定条件を満足。  
 × = 発振安定条件を満足せず。

表1 調査結果

	C4 [pF]	C5 [pF]	発振モード	VDD [V]	温度 [ ]	負性抵抗 [k ]	励振レベル [μW]	起動時間 [s]	DF-1 [ppm]	Vsta [V]	Vhold [V]	判定
回路定数	15	15	通常発振	+1.6	-40	290	0.1以下	0.6		+1.53	+1.52	
					+25	300	0.1以下	0.6	+1.8			
					+85	310	0.1以下	0.6				
				+2.75	-40	290	0.1以下	0.6				
					+25	300	0.1以下	0.6	+2.5			
					+85	310	0.1以下	0.6				
				+5.5	-40	290	0.1以下	0.6				
					+25	300	0.1以下	0.6	+2.9			
					+85	310	0.1以下	0.6				
			低消費発振	+1.6	-40	210	0.1以下	0.9		+1.53	+1.52	
					+25	220	0.1以下	0.9	-2.7			
					+85	230	0.1以下	0.9				
				+2.75	-40	210	0.1以下	0.9				
					+25	220	0.1以下	0.9	-2.2			
					+85	230	0.1以下	0.9				
				+5.5	-40	210	0.1以下	0.9				
					+25	220	0.1以下	0.9	-1.5			
					+85	230	0.1以下	0.9				
			超低消費発振	+1.6	-40	100	0.1以下	2~3		+1.53	+1.52	×
					+25	100	0.1以下	2~3	-9.3			
					+85	100	0.1以下	2~3				
				+2.75	-40	100	0.1以下	2~3				
					+25	100	0.1以下	2~3	-8.5			
					+85	100	0.1以下	2~3				
+5.5	-40	100		0.1以下	2~3							
	+25	100		0.1以下	2~3	-8.0						
	+85	100		0.1以下	2~3							

DF-1: 水晶振動子の製造上の負荷容量が9pFの時の周波数を基準とした発振周波数。  
 起動時間: P140をトリガとしてXT2の振幅が90%に達するまでの時間。  
 Vsta: VDDを0Vから上げて行き、水晶振動子の発振が開始する電圧。  
 Vhold: 電源電圧を1.6Vから下げて行き、水晶振動子の発振が保持可能な電圧。

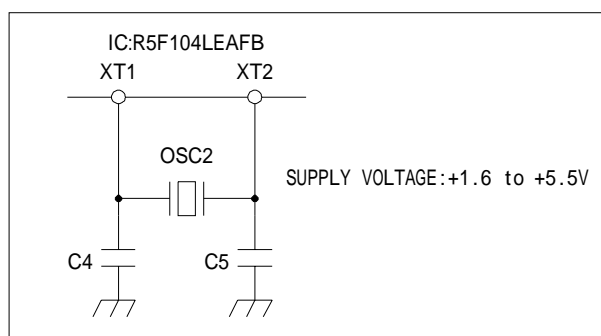


図1 調査回路図

判定： = 発振安定条件を満足。  
 × = 発振安定条件を満足せず。

表2 調査結果

	C4 [pF]	C5 [pF]	発振モード	VDD [V]	温度 [ ]	負性抵抗 [k ]	励振レベル [μW]	起動時間 [s]	DF-2 [ppm]	Vsta [V]	Vhold [V]	判定
回路定数	12	10	通常発振	+1.6	-40	420	0.1以下	0.5		+1.53	+1.52	
					+25	430	0.1以下	0.5	-0.6			
					+85	440	0.1以下	0.5				
				+2.75	-40	420	0.1以下	0.5				
					+25	430	0.1以下	0.5	+0.1			
					+85	440	0.1以下	0.5				
				+5.5	-40	420	0.1以下	0.5				
					+25	430	0.1以下	0.5	+0.9			
					+85	440	0.1以下	0.5				
			低消費 発振	+1.6	-40	290	0.1以下	0.9		+1.53	+1.52	
					+25	300	0.1以下	0.9	-2.2			
					+85	310	0.1以下	0.9				
				+2.75	-40	290	0.1以下	0.9				
					+25	300	0.1以下	0.9	-1.5			
					+85	310	0.1以下	0.9				
				+5.5	-40	290	0.1以下	0.9				
					+25	300	0.1以下	0.9	-0.5			
					+85	310	0.1以下	0.9				
			超低消費 発振	+1.6	-40	130	0.1以下	2~3		+1.53	+1.52	×
					+25	140	0.1以下	2~3	-9.2			
					+85	150	0.1以下	2~3				
				+2.75	-40	130	0.1以下	2~3				
					+25	140	0.1以下	2~3	-8.3			
					+85	150	0.1以下	2~3				
+5.5	-40	130		0.1以下	2~3							
	+25	140		0.1以下	2~3	-7.0						
	+85	150		0.1以下	2~3							

DF-2: 水晶振動子の製造上の負荷容量が7pFの時の周波数を基準とした発振周波数。  
 起動時間: P140をトリガとしてXT2の振幅が90%に達するまでの時間。  
 Vsta: VDDを0Vから上げて行き、水晶振動子の発振が開始する電圧。  
 Vhold: 電源電圧を1.6Vから下げて行き、水晶振動子の発振が保持可能な電圧。