



ショック!

たまたま発振しているだけ…
になっていませんか？

水晶発振回路の突然ストップの原因と対策10

遠座坊
ENZABOU

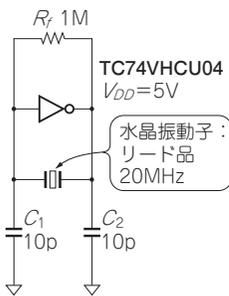
表1 水晶発振回路が不発振になる主な原因
MHz帯は主に3MHz以上、kHz帯は主に32.768kHzの水晶発振回路のこと。DLD(Drive Level Dependence)不良とは励振電流に依存する不良のこと

分類	原因
回路設計上の誤り	① ICが発振させたい周波数に適していない(MHz帯/kHz帯)
	② ICの焼損(MHz帯)
	③ 回路定数の選定ミス(MHz帯/kHz帯)
	④ 音さ振動子の破損(kHz帯)
	⑤ 電源バスコンの付け忘れ
ICの不具合	⑥ 発振回路が起動条件を満たさない(MHz帯)
	⑦ ゲインの温度特性異常(MHz帯)
	⑧ ICばらつきによる単純なゲイン不足(MHz帯/kHz帯)
水晶振動子の不良	⑨ MHz帯水晶振動子に異物が付着(DLD不良)
	⑩ 共振抵抗の温度特性ディップ

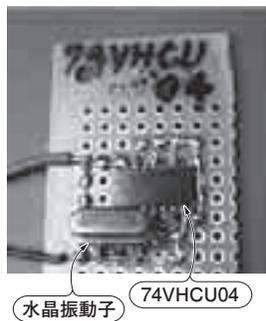
ガーン! 水晶発振回路は ときどき止まる

水晶振動子は、電圧を加えるとある一定の周期で伸び縮みを繰り返し始めます。この周期はとても正確で安定しているので、電子回路の大切な基準信号源として利用されています。

この水晶発振回路は、突然発振しなくなることがあります。水晶発振回路の設計を誤ったことが原因の場合もあれば、水晶振動子自体に発振停止の原因がある場合もあります。これらはある日突然にやってくる疫病神のようなものですが、原因別に対策をたてて回路を設計することで、トラブルを減らせます。



(a) 回路



(b) 自作した発振器

図1 CMOS出力の20MHz水晶発振回路

水晶発振回路の主な不発振の原因を表1に示します。本稿ではこれらの原因とその対策について整理して解説していきます。MHz帯は主に3MHz以上、kHz帯は主に32.768kHzの水晶発振回路を指すことにします。

はじめに：水晶発振回路の 発振状態を簡単に調べる方法

● 実験! プローブを接触させると発振回路に影響を与える

例えば、表1の⑨のように、水晶振動子内部の異物

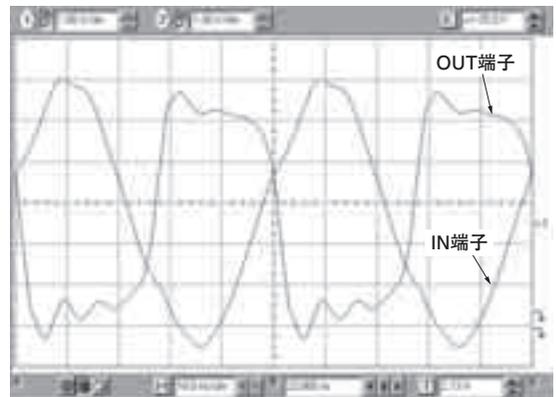


図2 プローブを接触させてオシロスコープで波形を測ると、本来の発振波形を乱してしまう
波形ひずみやオーバーシュートが発生する