

## 實用電路例

## 第5章 正弦波振盪電路

在第5章將說明波形純度良好之正弦波振盪電路。正弦波是電氣信號之最基本之波形，大多使用在電路網路之頻率特性和直線性等之測試。

本章所說明之電路都是CR振盪方式，只限於低頻之用途，其重點集中在波形失真方面。

首先說明歷史最古老之代表CR振盪電路之維恩電橋振盪電路，以振幅之穩定化為重點。傳統之方式是使用熱敏電阻器和鎢絲燈，因為容易發生溫度特性之問題，所以本書未舉此種實例。

形成最近之CR振盪器主流之狀態變數型是具有多種特長之方式，只有主振盪電路需要3個電路。因為是由積分器來構成，所以在波形失真方面較佳。移相型振盪，在以前是使用CR3段移相器，在今日並不實用，所以此處之說明重點集中在使用運算放大器之全通(a-11-pass)濾波器方式。

波形失真接近測試界限之實例，此處所介紹的都是以積分電路來構成。正確的調整時可以獲得0.00001%之總諧波失真率(THD)，因此有檢討測試方法之必要。

此處將介紹最近有許多CPU內藏之裝置，可以數位式設定之可程式規劃振盪器之應用在自動測試系統之一實例。3相振盪電路不是使用使120°之移相器成為3段之方法，而是利用2段和加算器來實施。利用低頻VCO可以很簡單的產生方形波，此種方式可以獲得低失真之正弦波。

## 5-1 維恩電橋振盪電路

維恩(Wien)電橋型振盪電路是低頻正弦波振盪之最基本之振盪方式，一直被廣泛的使用。圖5-1是經由精心製作而成之振幅控制電路，其重點在於使電路之失真變成很小。

當振盪頻率 $f_0$ 為1kHz時， $C_0 = 0.01 \mu F$ ， $R_0 = 15.92 k\Omega$ ，假如要獲得更正確之1.00kHz時，則要對 $C_0$ 和 $R_0$ 的其中之一進行微調。CR調諧型振盪器之振盪頻率穩定度大部份由電容器 $C_0$ 的特性來決定，所以該電容器需要選擇溫度係數小的(在此處為苯乙烯型電容器)。

振幅控制電路可以不必考慮整流用二極體之溫度特性，它是使用有運算放大器之絕對值電路，在其 $A_1$ 之反相輸入端子具有基準電壓。為要滿足振盪條件 $A = 3$ 所以需要有可變增益放大器，其中接合型FET(2SK30A)之吸極—源極間之通道電阻，利用以閘極偏壓 $V_{GS}$ 變化之原理，用來達成變化運算放大器之回授電阻之目的。在使用J-FET之可變電阻電路(VCR)中，要獲得低失真之振盪波

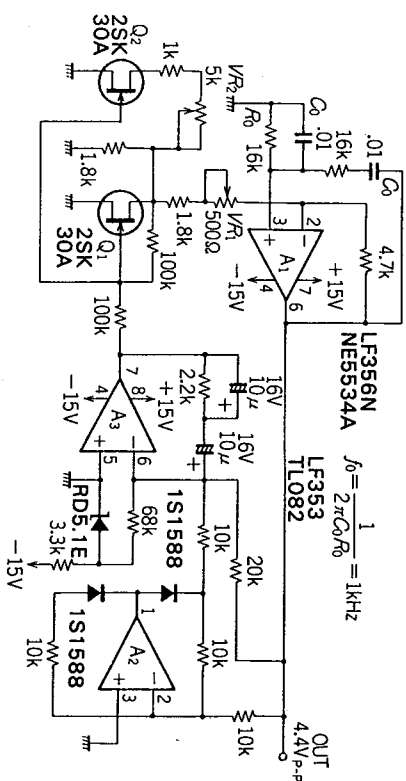


圖 5-1 0.002% 低失真維恩電橋振盪電路