

【VCO-5A 取扱い説明書】

〈特長〉

本機はVCO-1の小型化モデルVCO-3を最新の実装技術を活かし更に小型軽量に仕上げたモデルです。(ご希望により厚さ10mm以下の製品も作製出来ます)

各精度、安定度もVCO-1,3と同等かそれ以上です。制御電圧に正確に比例した周波数の低ひずみ正弦波を出力します。振幅制御回路を改良し発振周波数の低域限界が無くなりましたので、コンデンサーを外付けし自由なレンジ拡大(低域化)が可能になり、波形応答(DC的な揺らぎ)も改善されました。

〈仕様〉

◆発振周波数範囲(どのタイプも実用上は10,000倍以上の可変範囲を有しています)

30K型	15Hz~30kHz
100K型	50Hz~100kHz

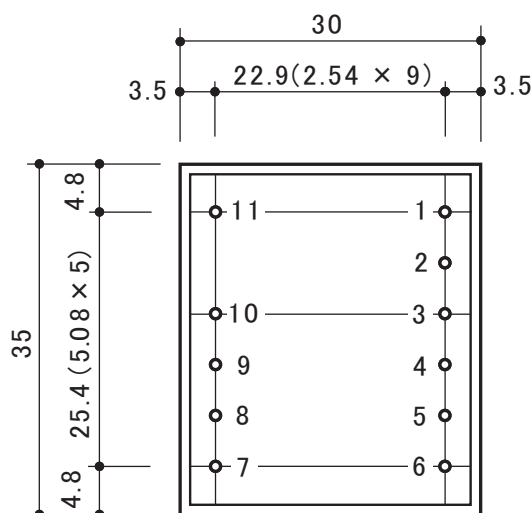
同価格で周波数指定の特注も可能です。fmax=2k~100kHz

- ◆制御電圧範囲 +5mV~+10V
- ◆周波数設定(直線性)誤差 1%以下 (fmax / 1,000~fmax 図-7参照)
- ◆周波数制御応答時間 0.1msec以下 (f1, f2に無関係)
- ◆制御電圧入力抵抗 ほぼ無限大
- ◆出力電圧/抵抗値 約1.2Vrms / ほぼ0Ω (各出力とも)
(DCオフセット±0.3V以内)
- ◆最小負荷抵抗 600Ω
- ◆周波数特性 ±0.2dB以内 (30K型、20Hz~20kHz 高域特性補正後)
- ◆ひずみ率 0.08%typ (30K型、1kHz以下)
(0.3%以下...30K型)
- ◆周波数温度安定度 ±0.05%/°C以下 (Ec=1V時)
- ◆電源投入時立ち上がり時間 5秒以内
- ◆使用電源 ±12~16V (約20mA)
- ◆寸法/重量 30×35×16 / 22g

外形寸法と ピン番号図

(図-1)

ケース高さ=16
ピン径=0.6φ
ピン長さ≒10



(BOTTOM VIEW)

【ピン番号と機能】

- ① 制御電圧入力(Ec)
- ② 電源GND(COM)
- ③ 電源+Vc入力
- ④ 電源-Vc入力
- ⑤ -90°出力
- ⑥ C1端子
- ⑦ C2端子
- ⑧ メイン出力
- ⑨ 高域特性補正端子
- ⑩ COM
- ⑪ +90°出力

〔使用法と使用上の注意〕

1. 電源

電源の極性には充分注意して下さい。電源入力には 1μ （以上）の電解コンデンサーを付けることを推奨します。一般的に大容量のコンデンサーを付けることはノイズの低減等、電源の安定化に有効です。

2. 制御電圧（E_c）

制御電圧は+5mV～+10Vの範囲です。発振周波数は制御電圧に正確に比例します。

（例えば、30kタイプでは+10mV時30Hzの出力になります）

制御電圧の基準側は2番ピンの根元に接続して下さい。

なお周波数は5%程高めに設定してありますが、これは周波数の微調整をしやすいするためです。

3. 周波数、同オフセット調整

図-3のような回路で周波数と同オフセット調整が行えます。

4. 各出力の使用法

本機は小型ながら3出力を備えており多位相発振器を容易に組むことができます。

（図-2参照。但し $\pm 90^\circ$ 出力はメイン出力よりもひずみが3倍ほど大きくなります）

5. 高域特性の補正

発振の安定化のため高域で僅かに特性が上がるように調整されています。よりフラットな特性が要求される時は⑧、⑨ピン間に数pF～数10pFのコンデンサーを付けることで、簡単に補正できます。また、図-4のように出力アンプの帰還抵抗に適当なCをパラに付けることでも同様な効果が得られます。（ ± 0.1 dB程度までなら比較的容易に合わせ込めます）

6. 出力DCオフセットの調整

各出力は ± 0.3 V以内のDC分を含みます。DC分を除去するには図-4のような回路を使用して下さい。（同時に、この回路で振幅増幅も出来ます。但しより良好な波形応答を望む場合はDCシフト回路…図-5等、を使用してください）

7. 内蔵のコンデンサーC_fは30kタイプは680pF、100kタイプでは220pFを使用しています。

外付けコンデンサーはC_fに並列に取り付けます。発振周波数は全容量に反比例しますので、例えば30kタイプに $680 \times 9 = 6,120$ pFを外付けしますと3kHz maxの対応になります。

（図-2参照。使用コンデンサーは必ずポリプロ等tan δ の小さいものをご使用下さい）

8. 本モジュールに使われている可変抵抗素子、あるいは内蔵のコンデンサーC_fはとくに

シールドはされておりません。この為、低周波数域では適当な静電シールド処理をしませんと電源ハムで振幅が変調されることがありますのでご注意ください。

例えば100kタイプでは標準周波数下端の50Hzでは 14.5 M Ω と大きなインピーダンスになり、何らかのシールドケースに収納することが望まれます。

（薄いアルミ箔を貼ったプラスチック等のケースでも問題ありません）

9. 歪み率（発振強度）の調整

本機は発振起動の速さ、発振振幅のフラットネス、長期安定性等、実用上のメリットを考え発振を強めに設定しているため、見かけ上、VCO-1と比べるとひずみ率特性が悪くみえます。

（図-6参照）

5番から9番ピンへ正帰還を掛けることで発振器を構成してしていますので5番と逆相の11番ピンから9番ピンに（数100k Ω で）帰還を掛けると発振が弱まり歪み率が改善されます。

これにより周波数特性が僅かに悪化しますが実用上は0.04～5%程度までは安定に使用できます。

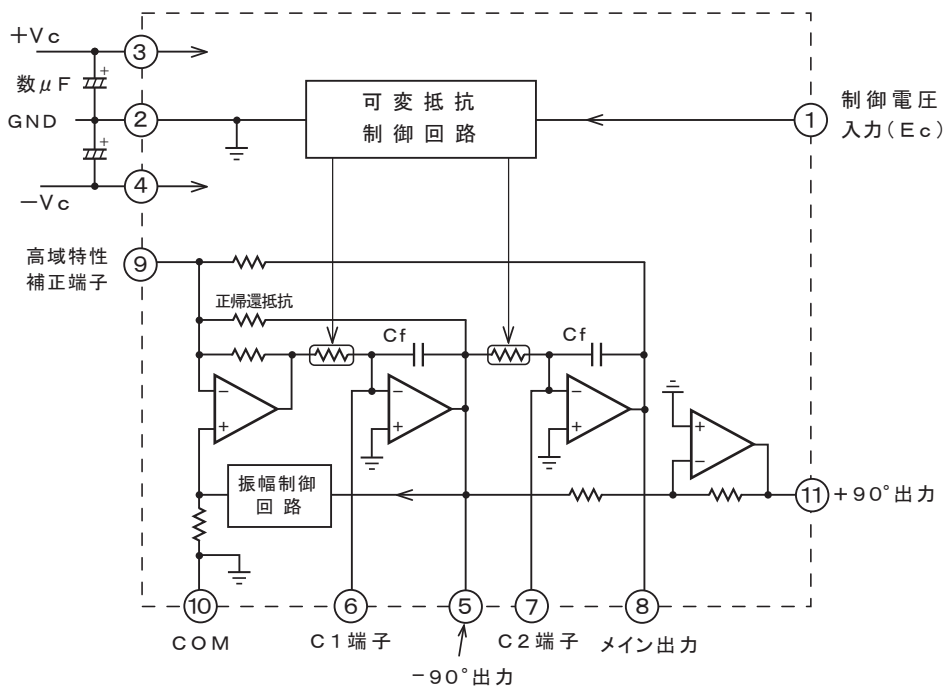
次ぎに高域端でのひずみの悪化は高域で発振強度が上がる（f特性がハイ上がりの）ためと、可変抵抗素子のDCバランスが僅かに崩れことによる2次ひずみの増加です。「高域で発振強度が上がる」ことによる悪化は8、9番ピン間に数pF～数10pFのコンデンサーを付けることで補正できます。

（「5. 高域特性の補正」を参照）

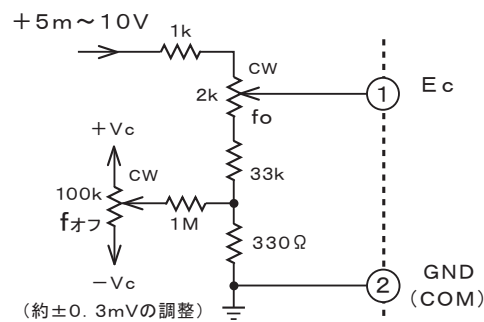
10. 周波数 = 0 の問題

本機は制御電圧オフセットが極めて小さいため、制御電圧が0の時（入力ショートや負電圧の時など）、発振周波数がほぼ0 Hzになります。この時はDC電圧が不定になりますが条件によってはDCレベルが振幅検出レベル（約±1.6 V）に留まる時があり、この時はDCのピーク検波電流が流れ続けます。この状態では消費電流が倍近くに増えますが電流制限回路が働きますので実用上は支障ありません。この現象を避けるにはどんな場合も+0.1 mV以上の制御電圧を与える工夫をして下さい。（ボリュームの下端に微小抵抗を入れる等）

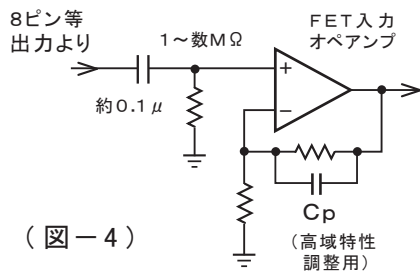
(図-2) [VCO-5A ブロック図]



(図-3) [周波数調整、同オフセット調整回路例]

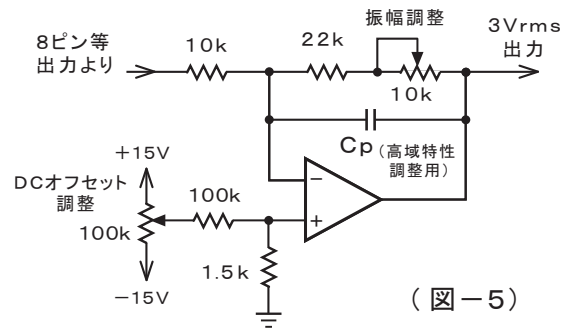


〔DCオフセット除去 & 増幅回路〕

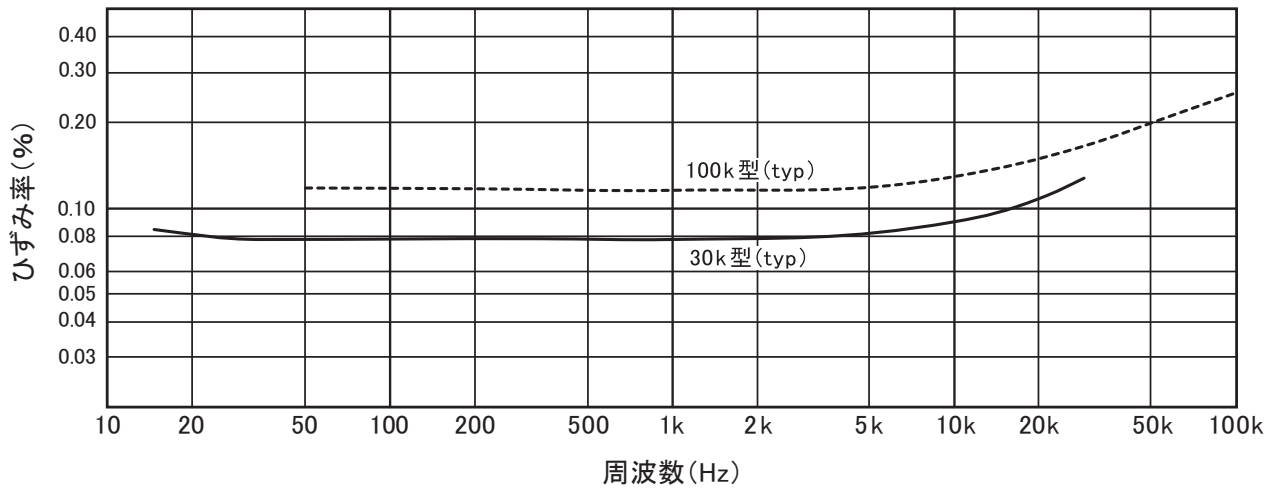


(図-4)

〔DCシフトと振幅調整回路例〕

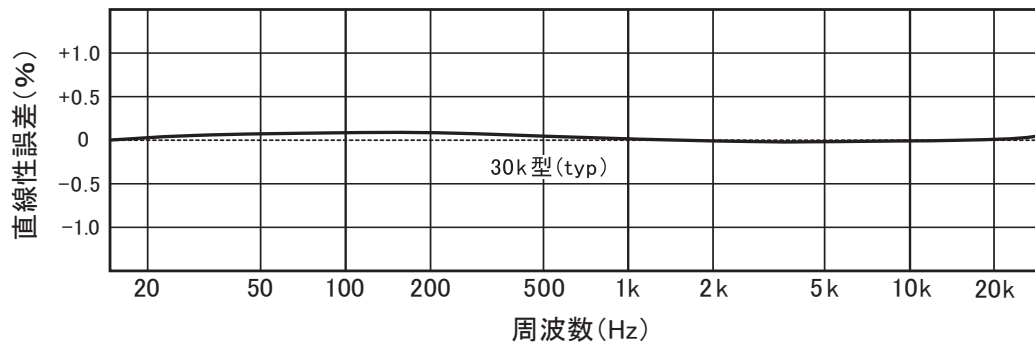


(図-5)



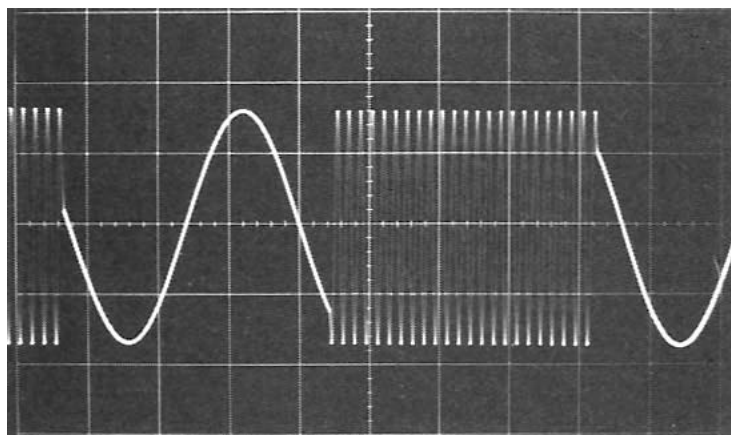
(図-6)

〔VCO-5A ひずみ率特性〕



(図-7)

〔VCO-5A 制御電圧対周波数直線性誤差〕



(図-8) [VCO-5A 発振波形の応答例]

制御電圧を変えると、ふたつの周波数に無関係に
発振波形が瞬時に最終値に収まります