

新問題

A - 8 次の記述は、一般的な電圧制御型水晶発振器 (VCXO)、温度補償型水晶発振器 (TCXO) 及び恒温槽型水晶発振器 (OCXO) について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 VCXO は、水晶片と可変容量ダイオードを含む発振回路を金属ケースに収めたもので、可変容量ダイオードに加える電圧で発振周波数が微調整できる。
- 2 TCXO は、特定の角度で切り出した水晶片と、この水晶片の温度係数を打ち消す温度係数を持つ温度変化素子で共振回路を作り、発振回路基板とともに金属ケースに収めたものである。
- 3 OCXO は、温度係数の小さな水晶片と発振回路基板を恒温槽に入れ、全体を金属ケースに収めたものである。
- 4 VCXO、TCXO、OCXO の中で最も周波数精度が高い(良い)のは VCXO である。

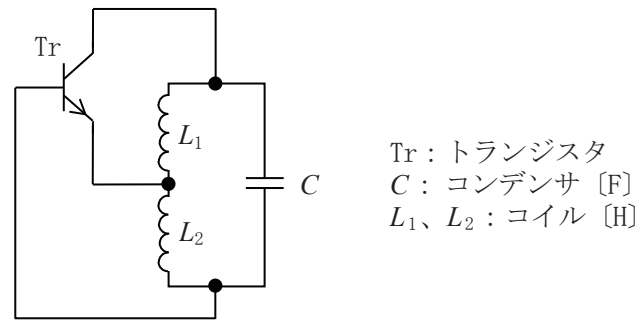
【正答：4】

誤っている選択肢を正しくすると以下の通り。

- 4 VCXO、TCXO、OCXO の中で最も周波数精度が高い(良い)のは OCXO である。

A - 9 図に示すハートレー発振回路の原理図において、コンデンサ C の静電容量が 36 [%] 減少したときの発振周波数は元の値から何 [%] 変化するか。正しいものを下の番号から選べ。

- 1 25 [%]
- 2 30 [%]
- 3 35 [%]
- 4 40 [%]
- 5 50 [%]



【正答：1】

ハートレー発振回路のコイルのインダクタンスを $L (=L_1+L_2)$ [H]、コンデンサの静電容量を C [F] とすると、発振周波数 f [Hz] は次式で表すことができる。

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

式①の C の静電容量が 36 [%] 減少したとき、すなわち C が $0.64C$ となったときの共振周波数を f_1 [Hz] とすると、

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \times 0.64C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \times 0.8^2 C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \times \frac{1}{0.8} = f \times \frac{1}{0.8} = 1.25f$$

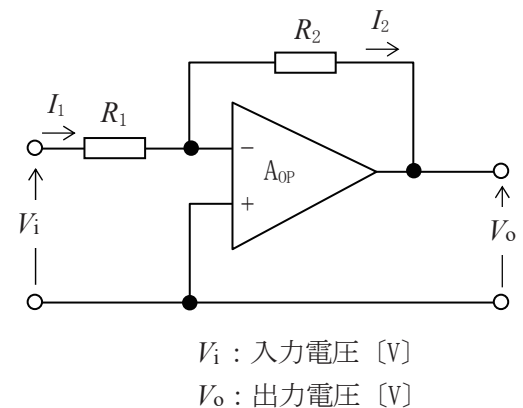
よって、発振周波数は元の値から 25 [%] 変化する。

新問題

A - 10 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器 A_{OP} を用いた増幅回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、入力電圧を V_i [V] とし、抵抗 R_1 [Ω] 及び R_2 [Ω] に流れる電流をそれぞれ I_1 [A] 及び I_2 [A] とする。

- (1) I_1 と I_2 の関係は、 $I_1 = \square A$ である。
- (2) 出力電圧 V_o は、 $V_o = -I_2 \times \square B$ [V] である。
- (3) したがって、回路の電圧増幅度 V_o/V_i は、 $V_o/V_i = -(\square C)$ である。

	A	B	C
1	I_2	$(R_1 + R_2)$	R_2/R_1
2	I_2	R_2	R_2/R_1
3	I_2	$(R_1 + R_2)$	$1 + R_2/R_1$
4	$2I_2$	R_2	$1 + R_2/R_1$
5	$2I_2$	$(R_1 + R_2)$	R_2/R_1



【正答：2】

- (1) 演算増幅器の入力インピーダンスは非常に大きいので、 $I_1 = I_2$ である。
- (2) 演算増幅器の反転端子 (-) の電位は 0 [V] になるので、 $0 - V_o = I_2 R_2$ が成立する。
よって、 $V_o = -I_2 \times R_2$ [V] である。
- (3) $V_i - 0 = I_1 R_1$ なので、 $V_o/V_i = -I_2 R_2 / I_1 R_1 = -I_2 R_2 / I_2 R_1 = -R_2/R_1$ である。