

دوائر التحويل من جهد وتيار متردد إلى جهد وتيار مستمر

المتردد

من مصدر القدرة ذي التيار المتردد ١- يقوم بتحويل الجهد

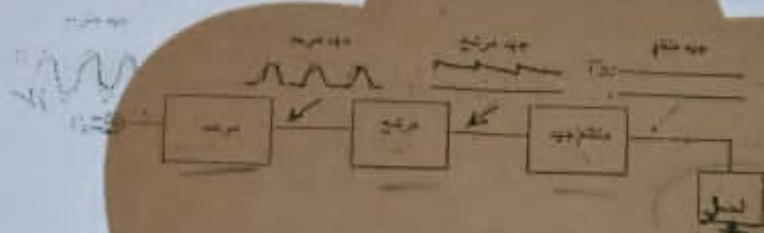
إلى جهد ذاتية ثابتة .

٢- يستعمل الإمداد كافة إمكانيات الألة المترددة

القدرة المتاحة للآلة لعملية التحويل

بخطوط الصندوق مصدر القدرة ذات التيار المتردد

التيار المتردد



شرح المخطط:

١- يتم تحويل الطاقة بتحويل جهد الدخل المتردد إلى جهد مستمر ثابت .

٢- يقوم المخطط بعد ذلك بعملية التنعيم والحصول على قيمة ثابتة .

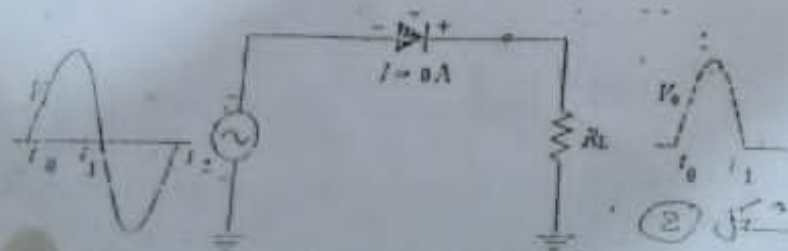
٣- يتم تنظيم الجهد بالحفاظ على قيمة جهد الخرج ثابتة عند تغير قيم

٢. مصدر تيار متردد



١- يتم تحويل الطاقة بتحويل جهد الدخل المتردد إلى جهد مستمر ثابت .

٢- يتم تنظيم الجهد بالحفاظ على قيمة جهد الخرج ثابتة عند تغير قيم



٣- يتم تنظيم الجهد بالحفاظ على قيمة جهد الخرج ثابتة عند تغير قيم

النتائج على طرف متساوية الحمل تسمى صنف ثنائي (2)
* خرج دائرة مخرج نصف موجة عبارة عن أنصاف موجات موجية

(1) القيمة المتوسطة لمخرج مخرج نصف موجة: V_{av}

تتخذ القيمة التي تقاس بواسطة جهاز قياس الجهد المتوسط

(1) $V_{avg} = \frac{V_{p0}}{\pi}$

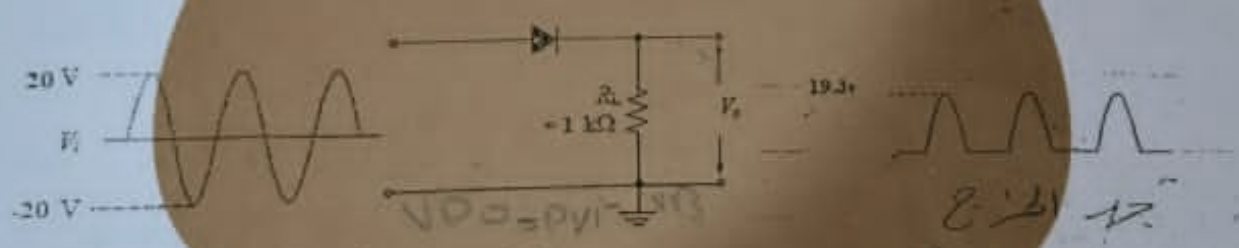
القيمة الفعلية لمخرج مخرج نصف موجة V_{p0}

(2) $V_{p0} = V_{pi} - V_B$

V_{pi} → القيمة الفعلية لمخرج الدخل المتوسط

V_B → الجهد الحائل على خرج مخرج نصف موجة

مثال: رسم جهد المخرج للدائرة الموضحة بالنقل الكهلي



$V_{p0} = V_{pi} - V_B = 20 - 0.7 = 19.3 \text{ Volts}$

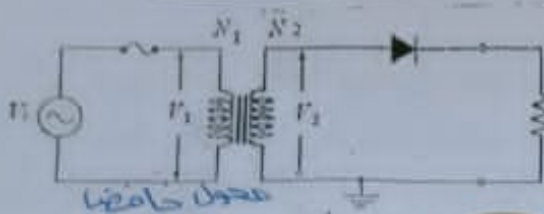
ملاحظة: - في حالة استخدام ثنائي في طريقة الجهد المتوسط على طرفي الشايف تسمى صنف ثنائي. وبالنسبة للجهد المتوسط على طرفي متساوية الحمل مطابقاً لنقل النصف الموجة لمخرج مخرج ليدخل $V_B = 0 \Rightarrow V_{p0} = V_{pi}$

(2) الجهد الأقصى (PIV):

هو أقصى قيمة جهد يتعرّض لها الشايف عند اقترانه
قيمة سالبة لموجة جهد الدخل.

$PIV = V_{pi}$

١٧) مخطط دارة مقولنا في الدارة المقولنا في



١٨) ميزات الريف كاتام حول

١٩) مخطط دارة مقولنا في الدارة المقولنا في

٢٠) مخطط العزل الكهربائي بين مصدر التيار المتردد والمحول وذلك لمنع التساقط الكهربائي المتواجدة في الدارة المقولنا في

$$V_{P0} = V_{P2} - V_B \rightarrow$$

$$V_{P1} = V_{Pi} \rightarrow V_{P2} = \frac{N_2}{N_1} V_{Pi} \quad \text{حيث} \quad \frac{V_{P1}}{V_{P2}} = \frac{N_1}{N_2}$$

N_2 عدد لفات الملف الثانوي

N_1 عدد لفات الملف الابتدائي

V_{P1} الجهد المطبق على الملف الابتدائي

V_{Pi} الجهد المطبق على الملف الثانوي

مثال: في الدارة الموضحة بالأسفل ما هي جهد الريف المقولنا في



$$V_{P0} = V_{P2} - V_B \quad \text{حيث} \quad \frac{V_{P1}}{V_{P2}} = \frac{N_1}{N_2} \quad \text{حيث} \quad \frac{V_{P1}}{V_{P2}} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$V_{P2} = \frac{N_2}{N_1} V_{Pi} = \frac{1}{3} \times 150 = 50 \text{ V}$$

$$V_{P0} = 50 - 0.7 = 49.3 \text{ Volt}$$

* موصلات الموصلة للقائمة تسمح بمرور التيار في اتجاه واحد خلال الحمل على كسبة نصفية نصفات خلال نصف موصلة الدخل بينما موصلة النصف موصلة تسمح بمرور التيار خلال النصف الموصلة للموصلة فقط .
ونتيجة لذلك فإنه تردد جهد الخرج في حالة موصلة الموصلة للقائمة
بأنه ضعف تردد جهد الدخل

* موصلة الموصلة الموصلة الموصلة التي تحصل على مخرج موصلة موصلة للقائمة بأن موصلة عند النصف الموصلة التي تحصل على مخرج موصلة موصلة موصلة خلال نصف الفترة الزمنية فإنه القيمة المتوسطة لجهد الخرج (V_{avg}) في حالة موصلة الموصلة للقائمة
بأنه ضعف القيمة التي تحصل على في حالة موصلة موصلة موصلة

$$V_{avg} = \frac{2V_p}{\pi}$$

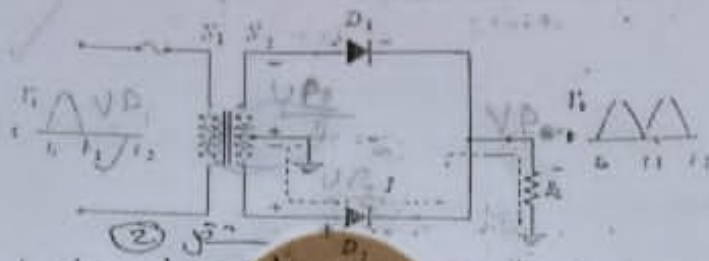
١- موصلة موصلة كاملة متصل بحول ذو نقطة متوسطة :-

① خلال النصف الموصلة الموصلة الدخل تأخذ قطبية الجهد على أطراف الموصلة المتأخر كما في شكل ① وبالتالي يفتح D₁ في حالة إشارات أنماط والموصلة D₂ في حالة إشارات غير إشارات غير إشارات D₁ إلى الحمل



② خلال النصف الموصلة الموصلة جهد الدخل فإنه قطبية الجهد على أطراف الموصلة المتأخر كما في شكل ② وبالتالي يفتح D₂ في حالة إشارات غير إشارات غير إشارات D₁ إلى الحمل خلال إشارات D₂ كما في شكل ②

5



$$V_{P0} = \frac{V_{P2}}{2} - V_B$$

عالية الجهد في كل لحظة (التي هي الجهد في كل لحظة)

$$V_{P0} = V_0 = \frac{V_{P2}}{2} - V_B \quad \leftarrow \text{القيمة المتوسطة}$$

التي هي الجهد الأقصى (PIV) لـ D_1 أو D_2

نتيجة 4: أقصى الجهد في موجة كاملة

$$PIV = V_{cathode} - V_{anode}$$

الجهد الأقصى
التي هي الجهد الأقصى

$$PIV = \frac{V_{P2}}{2} - V_B - (-\frac{V_{P2}}{2})$$

$$V = \frac{2V_{P0}}{\pi}$$

$$= \frac{V_{P2}}{2} - V_B + \frac{V_{P2}}{2}$$

$$PIV = V_{P2} - V_B \rightarrow (1)$$

$$V_{P0} = \frac{V_{P2}}{2} - V_B$$

بضرب المعادلة كلها في 2

$$2V_{P0} = V_{P2} - 2V_B$$

$$V_{P2} = 2V_{P0} + 2V_B \rightarrow (2)$$

بالتعويض في (1)

$$PIV = 2V_{P0} + 2V_B - V_B = 2V_{P0} + V_B$$

$$PIV = 2V_{P0} + V_B$$

$$PIV = 2V_{P0} + 0.7$$

$$PIV = 2V_{P0} + 0.7$$

$$V_{P0} = \frac{V_{P2}}{2} - V_B$$

دليل الدارة كالتالي

6

مثال في الدائرة الموضحة بالأسفل، أوجد لكل من:

- 1- القيمة العظمى للجهد على الملف الثانوي ✓
- 2- القيمة العظمى للجهد على كل نصف من نصفي الملف الثانوي ✓
- 3- وضع نقل إشارة الجهد على المقاومة R_L ✓
- 4- مدى تيار الجهد على الأقطاب (PIV) لكل ثنائي ✓



الحل:

- 1- القيمة العظمى للجهد على الملف الثانوي (V_{P2}) كما يلي:

$$V_{P2} = \frac{N_2}{N_1} V_{P1} = \frac{1}{4} \times 200 = 50 \text{ Volt}$$

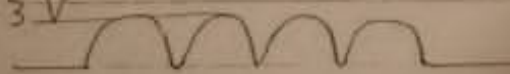
- 2- القيمة العظمى للجهد على كل نصف من نصفي الملف الثانوي $(\frac{V_{P2}}{2})$:

$$\frac{V_{P2}}{2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ Volt}$$

- 3- نقل إشارة الجهد على المقاومة R_L :

$$V_{P0} = \frac{V_{P2}}{2} - V_B = 25 - 0.7 = 24.3 \text{ Volt}$$

24.3V



- 4- المدى لتيار الأقطاب (PIV):

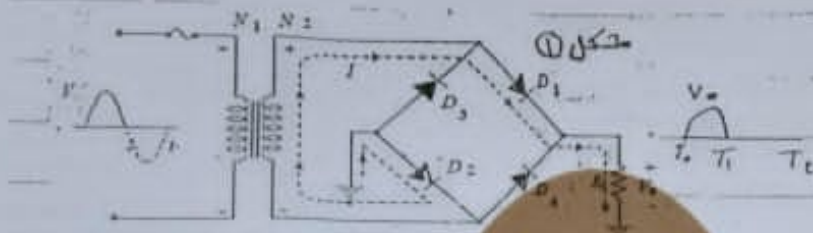
$$PIV = 2V_{P0} + V_B$$

$$= (2 \times 24.3) + 0.7 =$$

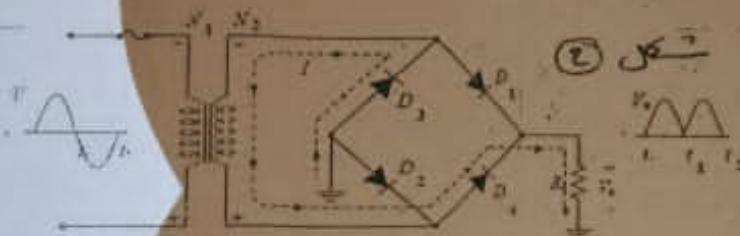
$$PIV = 48.6 + 0.7 = 49.3 \text{ Volt}$$

$$PIV = 2V_{P0} + V_B$$

ع- موجد موجة كاملة باستخدام الجعظرة:



* خلال النصف الموجب لموجة جهد الدخل يكون كل من التناك D_1 و D_2 في حالة الخيار أمامي بينما يكون كل من التناك D_3 و D_4 في حالة الخيار عكسي. ولذا يمر التيار إلى الحمل عبر كل من التناك D_1 و D_2 خلال النصف الموجب لموجة جهد الدخل المبدئي شكل ①



* خلال النصف السالب لموجة جهد الدخل يكون كل من التناك D_3 و D_4 في حالة الخيار أمامي بينما يكون كل من التناك D_1 و D_2 في حالة الخيار عكسي. ولذا يمر التيار إلى الحمل عبر كل من التناك D_3 و D_4 خلال النصف السالب لموجة جهد الدخل المبدئي شكل ②

* نلاحظ أنه التيار الخارج إلى الحمل يكون في اتجاه واحد خلال نصف الموجة بحسب الدخل (أي النصف السالب والموجب) وبالتالي فإن الجهد الناتج على طرفي الحمل يكون موجداً دائماً لموجة كاملة * ونظراً لوجود تناك D_1 و D_2 أو D_3 و D_4 في حالة الخيار أمامي وموصلية على التوالي مع الحمل خلال نصف موجة جهد الدخل فإن قيمة جهد الخرج تكون:

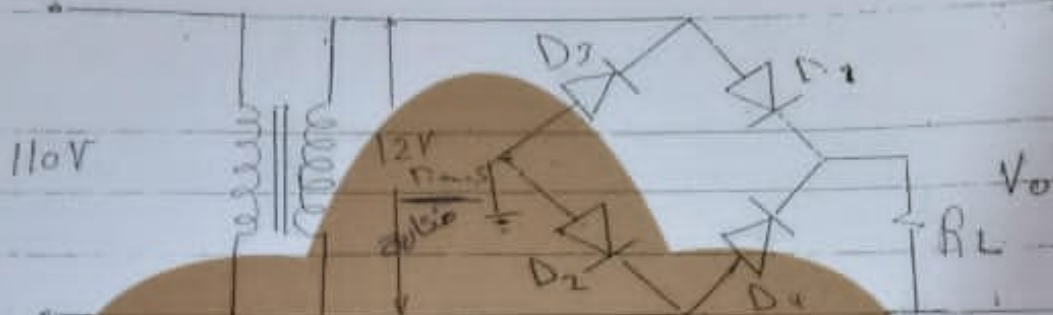
$$V_{P_o} = V_{P_2} - 2V_B = V_{P_2} - 1.4$$

التيار المبدئي
(0.7 + 0.7)

* جهد أقصى الألف V

$$PIV = V_{P_o} + V_B \quad [PIV = V_{P_o} + 0.7]$$

سؤال حدد القيمة الخارجة من الخرج للمرحلة المرحلية بالاعتماد على قيمتي V_{P2} و V_{P0} وكذلك قيمة الجهد العكس الأقصى لتأثيرات التيارات المتعددة.



$$V_{P0} = V_{P2} - 2V_B$$

$$V_{P0} = V_{P2} - 2V_B = V_{P2} - 1.4$$

$$V_{P2} = \sqrt{2} V_{r.m.s} = 1.414 \times 12 = 17 \text{ Volt}$$

$$\textcircled{1} V_{P0} = V_{P2} - 2V_B = 17 - 1.4 = 15.6 \text{ Volt}$$

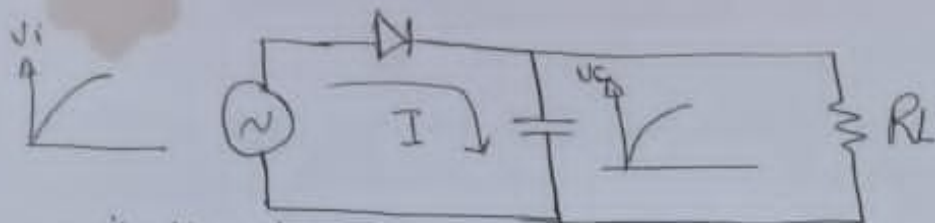
$$\textcircled{2} PIV = V_{P0} + V_B = 15.6 + 0.7 = 16.3 \text{ Volt}$$

الملاحظات

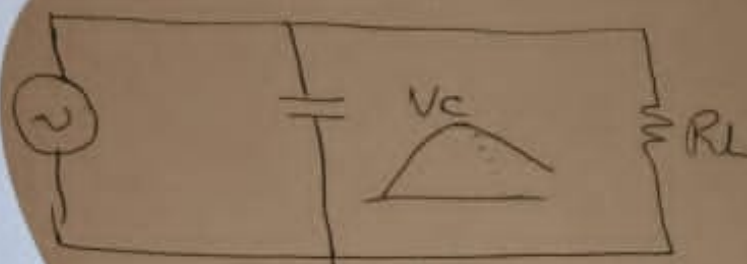
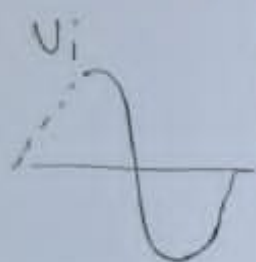
× تستخدم بعض أنواع المرحلات التي لا تطبق على خرج دوائر الجهد المتعدد لعملية تنعيم الجهد وذلك للحصول على قيمة شبه ثابتة وأيضا لتقليل قيمة التموجات.

× كيفية تنعيم إشارة الخرج لمصدر نصت موضحا بالتفصيل فلتف :-

(9)



خلال الربع الأول الموجب لحجم الدخل يكون التناثي حالة اختيار
تماماً وتسمح بمرور التيار الذي يعمل على شحن المكثف
واقص قيمة شحن له هي اقصى قيمة حجم خرج
 $V_{Po} = V_{Pi} - 0.7$



خلال الربع الثاني للموجة يبدأ حجم الدخل في الانخفاض ويصبح التناثي في حالة اختيار فليس
يبدأ المكثف بتفريغ شحنته خلال الحمل. ويتحدد فيه
تفريغ المكثف بقيمة $(R_L \times C)$ ويستمر تفريغ المكثف
الى انه تبدأ الدورة الثانية ويبدأ حجم الدخل في الزيادة
وعندها يسهل المكثف لتعويض الشحن التي فقدتها
اثناء التفريغ
 $t = R_L C$



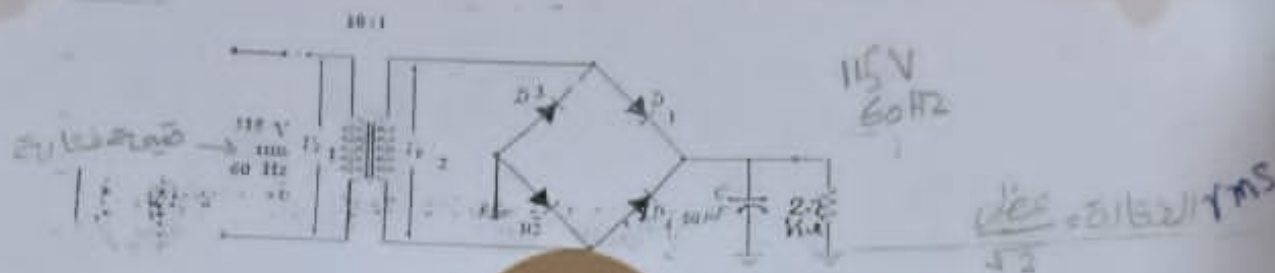
في هذه الموجات هو التفريغ في حجم المكثف
نتيجة عملية الشحن والتفريغ

$$V_{rpp} = \left(\frac{1}{F_o R_L C} \right) V_{Po}$$

$$F_o = 2F_i$$

مكون بالترتيب حيث $I_7 > I_{7R}$

سؤال: حدد معامل التحويل بالنسبة للمائرة المبدئية بالمثل (المثلثية)



$$V_{p1} = 115\sqrt{2}$$

$$V_{p2} = 12.5\sqrt{2}$$

$$r = \frac{V_r(PP)}{V_{DC}}$$

$$P_{DC} = 2V_{DC} \cdot I_{DC} = 1.43 \text{ W}$$

$$V_r(PP) = \left(\frac{1}{f R_L C} \right) V_{p0}$$

$$V_{p0} = V_p(\text{rect}) = V_{p2} - 1.4$$

$$V_{p2} = \frac{N_2}{N_1} V_{p1} = \frac{1}{10} \times 115 \times 1.414 = 16.3 \text{ V}$$

$$V_{p0} = 16.3 - 1.4 = 14.9 \text{ Volt}$$

$$V_r(PP) = \left(\frac{1}{f R_L C} \right) V_{p0} = \frac{1 \times 14.9}{(120)(2.2 \times 10^3) 50 \times 10^{-6}}$$

$$V_r(PP) = 1.13 \text{ Volt}$$

$$V_{DC} = \left(1 - \frac{1}{2f R_L C} \right) V_{p0} = 1 - \frac{1 \times 14.9}{240 \times 2.2 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-6}}$$

$$V_{DC} = 14.3 \text{ V}$$

$$r = \frac{V_r(PP)}{V_{DC}} = \frac{1.13}{14.3} = 0.079$$

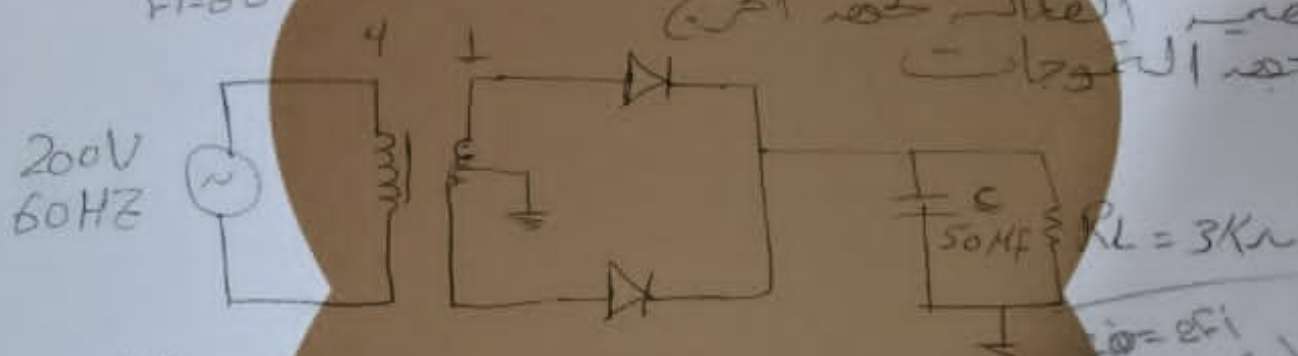
المعامل التحويل

نسبة التحويل 7.9%

ثبت نصف القاسم الاقل
 رسم مخطط التحويلات
 رسم المخطط الصندوقي لحمد القدرة ذو التيار المتردد
 ذكر وتبين كل عنصر وارسم شكل إشارة الخرج لكل عنصر

معايير (٢.١٨)

توحيد موجة كدالة بارتفاع ١٠ فولت
 نظير لحمد الدخل 200V متر 60Hz ومقاومة الحمل
 3KΩ وسعة المكثف 50μF وتبين نقل المحول
 القيم الفعالة لحمد الخرج
 جهد التحويلات



$$\frac{V_{P1}}{V_{P2}} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow V_{P2} = \frac{n_2}{n_1} V_{P1}$$

$$V_{P2} = \frac{1}{4} \times 200 = 50 \text{ Volt} \quad (1)$$

$$V_{Po} = \frac{V_{P2}}{2} - 0.7 = \frac{50}{2} - 0.7 = 24.3 \text{ Volt}$$

$$V_{o \text{ rms}} = \frac{V_{Po}}{\sqrt{2}} = \frac{24.3}{\sqrt{2}} = 17.18 \text{ Volt}$$

$$V_{rpp} = \left[\frac{1}{F R_L C} \right] V_{Po} = \left[\frac{1}{120 \times 3 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-6}} \right] 24.3$$

$$V_{rpp} = 1.35 \text{ Volt}$$

$$F = 2 f_i$$

تردد الدخل = 2 * تردد الخرج

(13)

بيانات

شحنة توحيد موجة كاملة بتخذ اسم القنطرة اذا كان له
 المستقر 9V على مقاومته حمل 5k احسب القيمة
 الفعالية لجهة الدخل علماً بأنه تردد الدخل 50Hz وسعة
 المكثف 100μF ونسبة التحويل 25:1
 والموحدات المتخذة سلكية واحسب الجهد العكسي

الإمتحان جهد المستقر 9V

R1 = 5kΩ

f = 50Hz

C = 100μF

$$V_{rms} = ??$$

$$PIV = ??$$

$$\therefore V_{DC} = \left[1 - \frac{1}{2fR_LC} \right] V_{PO}$$

$$g = \left[1 - \frac{1}{2 \times 100 \times 5 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-6}} \right] V_{PO}$$

$$g = 0.99 \quad V_{PO} \Rightarrow V_{PO} = \frac{g}{0.99} = 1.01 \text{ Volt}$$

$$\therefore V_{PO} = V_{P2} - 1.4 \Rightarrow 1.01 = V_{P2} - 1.4$$

$$\boxed{V_{P2}} = 1.01 + 1.4 = \boxed{2.41}$$

$$\therefore \frac{V_{P1}}{V_{P2}} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow V_{P1} = \frac{n_1}{n_2} V_{P2}$$

$$V_{P1} = \frac{25}{1} \times 2.4 = 60.25 \text{ Volt}$$

$$\boxed{V_{rms}} = \frac{V_{P1}}{\sqrt{2}} = \frac{60.25}{\sqrt{2}} = \boxed{42.6} \text{ Volt}$$

$$V_{rms} = \frac{V_{P1}}{\sqrt{2}}$$

$$I_t = I_z$$

إذا دخل الزئبق لكفاءه

أو الكفاءة

التي

الباب الثاني

منظمات الجهد (شعاع زئبق)

تحت المعايير لشعاع الزئبق

يستخدم شعاع الزئبق لتثبيت أو

تنظيم جهد الخرج وذلك عن طريق

تحويل جهد الدخل إلى جهد الزئبق

عندما يزداد التيار عند جهد

شعاع الزئبق ينخفض

قيمة التيار من I_{ZM} إلى I_{ZK}

حيث I_{ZK} (تيار كبح الزئبق)

وتنخفض عند زيادة شعاع الزئبق منطقة الزئبق

للحفاظ على تنظيم الجهد. وإذا زاد تيار الزئبق عن قيمة تيار

الرابعة فإن الجهد يقل عن قيمة جهد الزئبق وبالتالي لا يعمل

الشعاع كنظم للجهد

I_{ZM} هو أقصى قيمة للتيار يمكن أن تمر خلال شعاع الزئبق

منطقة الزئبق. وإذا زاد تيار الزئبق عن هذه القيمة

ومن فؤوس إلى تدمير الشعاع وذلك لزيادة الطاقة

المبددة وتولد القلي ارتفاع درجة الحرارة عن القيمة المقصود لها

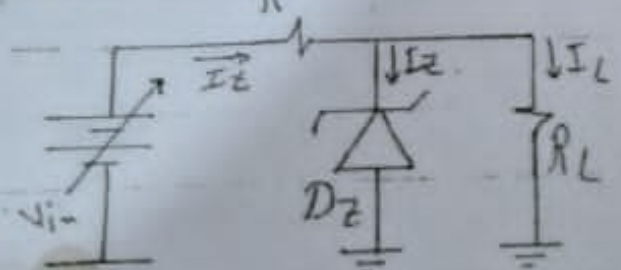
يستخدم شعاع الزئبق كنظم للجهد على طرف الخرج (الحمل) مع التغيرات

التي يمكن أن تحدث أثناء قيمة جهد الدخل الجهد ينظم الجهد

أقصى قيمة مقارنته الحمل ويجب تنظيم الحمل

أو تنظيم زئبق مع تغير جهد الدخل

مقاومة حمل



عند زيادة جهد الدخل تزيد I_t ولكن يبقى

I_L ثابت فإلمة مقدار الزيادة يكونه بالزئبق

حيث $I_Z \leq I_{ZM}$

عند نقصانه جهد الدخل يقل I_t ولكن يبقى I_L ثابت فإلمة مقدار النقصان

يكونه بالزئبق حيث $I_Z \geq I_{ZK}$

دليل الزئبق كمنظم للجهد

$$I_{ZM} > I_Z > I_{ZK}$$

$$I_L = \frac{V_L}{R_L}$$

القوانين

$$V_L = V_Z$$

$$I_t = I_Z + I_L$$



$$I_t = \frac{V_{in} - V_Z}{R}$$

تباين: دائرة منظم جهد إذا كان جهد الدخل يتغير من 8V إلى 20V وكانت مقاومة التحميل 450Ω ومقاومة الحمل 2kΩ ولجهد على الحرف الزنبر 6V

- ارسم الدائرة - احسب أكبر وأقل قيمة تيار زنبر
- أقصى قدرة عبء دارة بالزنبر

أقصى قدرة عبء دارة المقاومة R = 450Ω



عند أقصى قيمة جهد دخل

$V_{in(max)} = 20 \text{ Volt}$

$$I_L = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{6}{2 \times 10^3} = 3 \text{ mA}$$

$$I_{t(max)} = \frac{V_{in(max)} - V_Z}{R} = \frac{20 - 6}{450} = 0.03 \text{ Amp.}$$

$$I_{t(max)} = I_{Z(max)} + I_L \Rightarrow 0.03 = I_{Z(max)} + 3 \times 10^{-3}$$

$$I_{Z(max)} = 0.027 \text{ Amp.} \quad I_Z = 0.03 - 3 \times 10^{-3}$$

(٤)

عند أقل قيمة لمصدر الدخل $V_{i(min)} = 8 \text{ Volt}$

$$I_L = 3 \text{ mA}$$

$$I_{t(min)} = \frac{V_{i(min)} - V_Z}{R} = \frac{8 - 6}{450} = 4.4 \times 10^{-3} \text{ Amp} = 0.0044$$

$$I_{t(min)} = I_{Zmin} + I_L \Rightarrow 4.4 \times 10^{-3} = I_Z + (3 \times 10^{-3})$$

أقل قيمة $I_{Zmin} = 1.4 \times 10^{-3} \text{ Amp}$
بالترنزيستور

$$I_Z = 4.4 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-3}$$

القدرة $P_Z(max) = I_Z(max) \cdot V_Z = 0.027 \times 6$

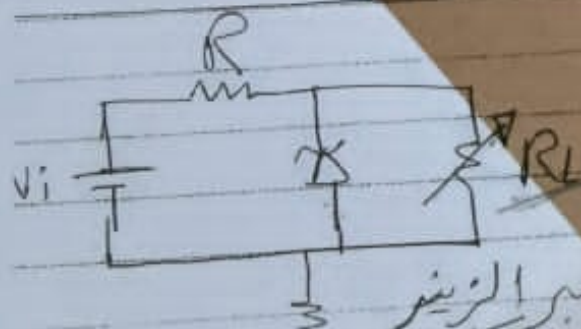
أقصى قدرة
مبددة في الترانزيستور

$$P_Z(max) = 0.162 \text{ watt}$$

$$P_R(max) = I_{tmax}^2 \cdot R = (0.03)^2 \times 450$$

$$P_R(max) = 0.405 \text{ watt}$$

أقصى قدرة
مبددة في المقاومة



كما نلاحظ ترنزيستور مع تيار الحمل
عند زيادة مقاومة الحمل زيادة
كبيرة جداً $R_L = \infty$ $I_L = 0$
 $R_L = \infty$

وبالتالي فإن التيار الكلي I_t يتدفق عبر الترانزيستور
وعند تقليل مقاومة الحمل فإن التيار الكلي جزء منه يمر عبر
الترنزيستور وجزءه يمر بمقاومة الحمل ويؤدي ذلك إلى
زيادة I_L وقلة I_Z

$$I_t = I_{ZK} + I_{Lmax}$$

والعكس صحيح

$$I_t = I_{Zmax} + I_{Lmin}$$

ويجعل الزئير منظم حل عند $I_{zk} \leq I_z \leq I_{zmax}$

نباير $15k\Omega$: دائرة منظم حل باستخدام زئير اذا كان
جهد الدخل $12V$: مقاومة 500Ω : مقاومة الحمل
تغير قيمتها من $2k\Omega$ الى $15k\Omega$ والجهد على الزئير $3V$



ارسم الدائرة مع ذكر نوع التنظيم
حساب اقل والرقعة



عند اقصى $R_L = 2k\Omega$

$$R_L \min = \frac{V_L}{I_L \max} \Rightarrow I_L \max = \frac{V_L}{R_L \min} = \frac{3}{2k}$$

$$I_L \max = 1.5 \text{ mA}$$

$$I_z = \frac{V_{in} - V_z}{R} = \frac{12 - 3}{500} = 18 \text{ mA}$$

$$I_z = I_{zk} + I_L \max \Rightarrow I_{zk} = 18 \text{ mA} - 1.5 \text{ mA} = 16.5 \text{ mA}$$

$$P_{zk} = I_{zk} \cdot V_z = 16.5 \times 10^{-3} \times 3 = 49.5 \text{ mW}$$

اقل قدرة بالزئير

$$R_L = 15k\Omega$$

عند اقصى

①

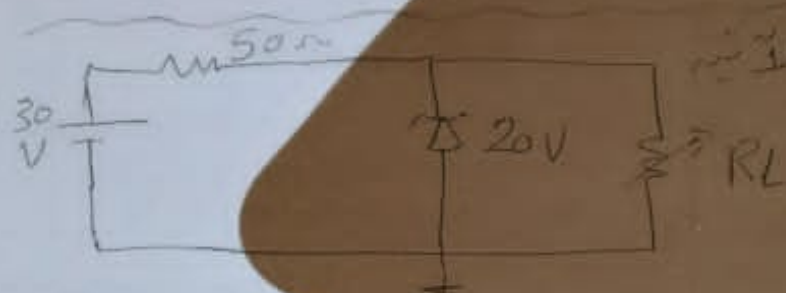
$$I_{L \min} = \frac{V_L}{R_{L \max}} = \frac{3}{15K} = \frac{2 \times 10^{-4}}{15} = 0.2 \text{ mA}$$

$$I_t = I_{ZM} + I_{L \min} \Rightarrow I_{ZM} = 18 \text{ mA} - 0.2 \text{ mA}$$

$$I_{ZM} = 17.8 \text{ mA}$$

أو $P_{Z \max} = I_{ZM} \cdot V_Z = 17.8 \times 10^{-3} \times 3$

$$P_{Z \max} = 53.4 \text{ watt.}$$



منظم جهد له البيانات الآتية

$$I_{ZK} = 5 \text{ mA}$$

$$I_{ZM} = 200 \text{ mA}$$

ادع التغيير في قيمة مقاومة الحمل مع استقرار جهد التخرج

$$\therefore I_t = \frac{V_{in} - V_Z}{R} = \frac{30 - 20}{50} = 0.2 \text{ Amp.}$$

$$\therefore I_t = I_{ZK} + I_{L \max}$$

$$0.2 = 5 \times 10^{-3} + I_{L \max} \Rightarrow I_{L \max} = 0.195 \text{ A}$$

$$R_{L \min} = \frac{V_L}{I_{L \max}} = \frac{20}{0.195} = 102.5 \Omega \quad \text{--- ①}$$

$$\therefore I_t = I_{ZM} + I_{L \min} \Rightarrow 0.2 = 200 \times 10^{-3} + I_{L \min}$$

$$I_{L \min} = 0$$

اعطاءية تقصير على الحمل

$$\therefore R_{L \max} = \frac{V_L}{I_{L \min}} = \frac{20}{0} = \infty \quad \text{--- ②}$$

عن ذلك انه الزئير يعمل كمفتاح للحمل كلما فعل الحمل حيث

النسبة المئوية لتنظيم:

✓ تستخدم هذه النسبة لمقاييس لكفاءة
 تنظيم الجهد في حالة تنظيم الخط أو حالة تنظيم الحمل
 1) النسبة المئوية لتنظيم الخط:

هي النسبة المئوية للتغير في جهد الخرج ΔV_{out} إلى
 التغير في جهد الدخل ΔV_{in} عند العارضة:

$$\text{Line regulation} = \left(\frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}} \right) 100\%$$

مثال

مثال: إذا قام جهد الدخل V_{in} بتغير بمقدار
 $5V$ $\rightarrow 0.25V$ فتغير جهد الدخل بمقدار $5V$
 ما هي نسبة التنظيم (تنظيم الخط)

$$\text{Line regulation} = \left(\frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}} \right) 100\%$$

$$= \left(\frac{0.25}{5} \right) 100\% = 5\%$$

2) النسبة المئوية لتنظيم الحمل:

هي النسبة المئوية لمقدار تغير جهد الخرج مع حالة الدخل
 أي حالة الحمل الكفيل ويحده حساب العلاقة:

$$\text{Load regulation} = \left(\frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} \right) 100\%$$

بالحالة حالة الحمل V_{NL} حيث

V_{FL} \rightarrow الحمل الكفيل

مثال: إذا قام جهد الخرج V_{out} بتغير بمقدار $0.05V$ من $12V$
 في حالة الحمل الكفيل V_{FL} $\rightarrow 11.95V$ ما هي نسبة تنظيم الحمل

$$\text{Load regulation} = \frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} = \left(\frac{12 - 11.95}{11.95} \right) 100\%$$

$$= 0.418\%$$

$$\text{Line regulation} = \left(\frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}} \right)$$

الباب الثالث

دوائر الرشيدي طار دراز الاندونيک. باب الثالث

دوائر الرشيدي ← هي لدوائر التي تحتوي على مقاومه ومكثف وحثي مع سعة تردد ω ويكون الرشيدي عندما تتساوى لها نفاذ كسيف بالمانفصله X_C وتكون لمقاومته الكليه للداثره R وله لفظه لجاء ومقادير فقط

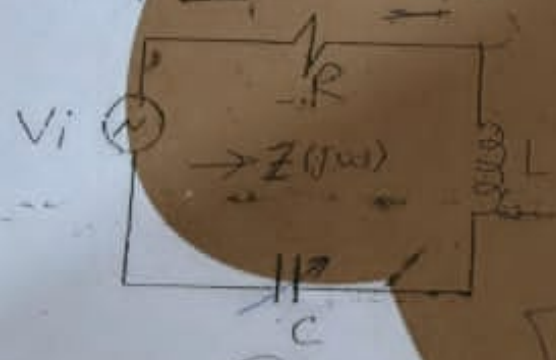
تسمى دوائر الرشيدي بدوائر لاختيار - لقوليف - لتنعيم

الغرضية من دوائر الرشيدي

في اختيار تردد معين من بين كثير من ترددات الترددات التي ترد على الدائرة
 اي الترددات التي يكون لها لجاء مساوي لتردد الرشيدي لداثره
 استخامات دوائر الرشيدي مثال على ذلك
 1- الانتقاء من دائرة استقبال الراديو
 الخطه لتنقله وذلك عن طريق ضبط قيم عناصر دائرة الرشيدي
 لواء الانتقال لانتزاع مما يتكون ترددها مع تردد الخطه لانتقله

انواع دوائر الرشيدي
 1- دوائر رشيدي توالي 2- دوائر رشيدي متوازي
 اولاً : - دوائر رشيدي لتوالي

تعريف
 دائرة الرشيدي



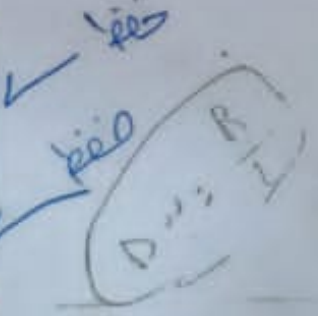
1- اجار لانتقال الطيف $Z(j\omega)$

$$* Z(j\omega) = R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}$$

مهم

$$* = (R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C}))$$

$$|Z(j\omega)| = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$$



الترددات التي ترد على الدائرة
 اذوية المقادير

$$X_L = X_C$$

المقاومه الكليه
 الخلفه
 الخلفه

⑤ استنتاج تردد الرنين ω_r

بذلك الرنين يتحقق عندما تكون الجهد المطبق $\omega = \omega_r$

$$X_L = X_C$$

$$\omega_r L = \frac{1}{\omega_r C}$$

$$\omega_r^2 LC = 1$$

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ rad/sec}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ Hz (c/sec)}$$

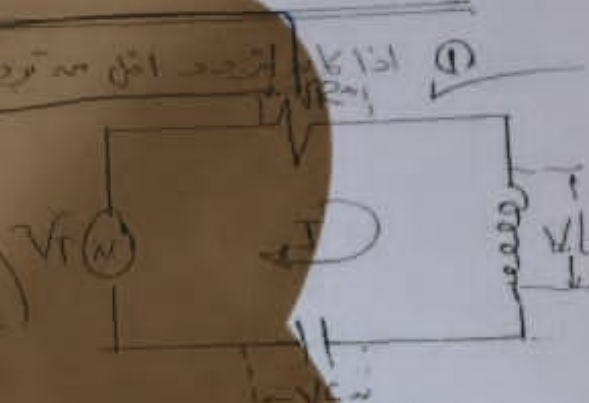
③ إيجاد إعاقة لبرائرة في دائرة استقار للتردد بالرنين

$$\omega < \omega_r$$

$$\omega L < \frac{1}{\omega C}$$

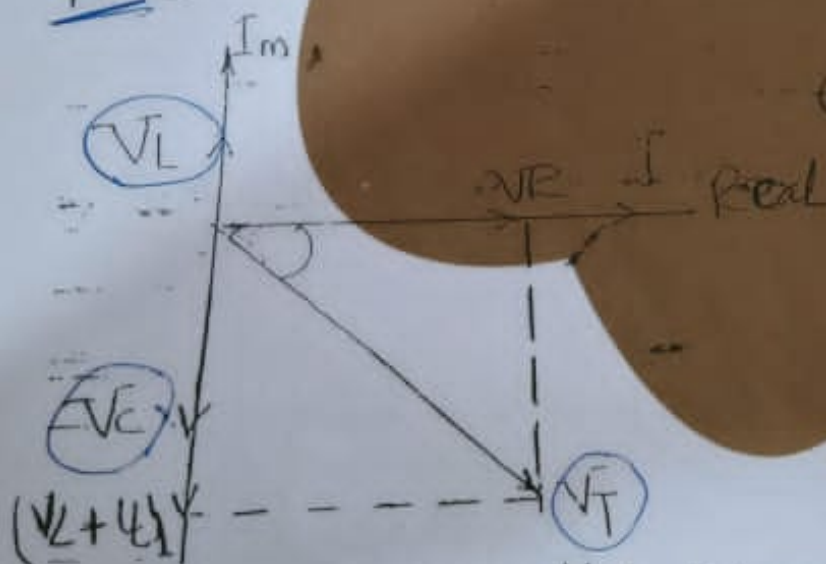
$$Z(\omega) = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$

$$= R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$



أي أنه لإزالة الكابلية تكون لبرائرة R هي التي تملك دائرة R

الرسم لبرائرة للجهود ولتيار



أي أنه للجهود الكلي يكون متأخر عن التيار في زاوية الموجة

(3)

a/ $\omega = \omega_r$

$\therefore \omega L = \frac{1}{\omega C}$

$\therefore Z(\omega) = R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})$

$= R + j(0) = R$

أي أنه الارتقا الطاقة المخزنة في المكثف مساوية للمقاومة في الدائرة

إذا كان التردد مساوياً لتردد الرنين



b/ $\omega > \omega_r$

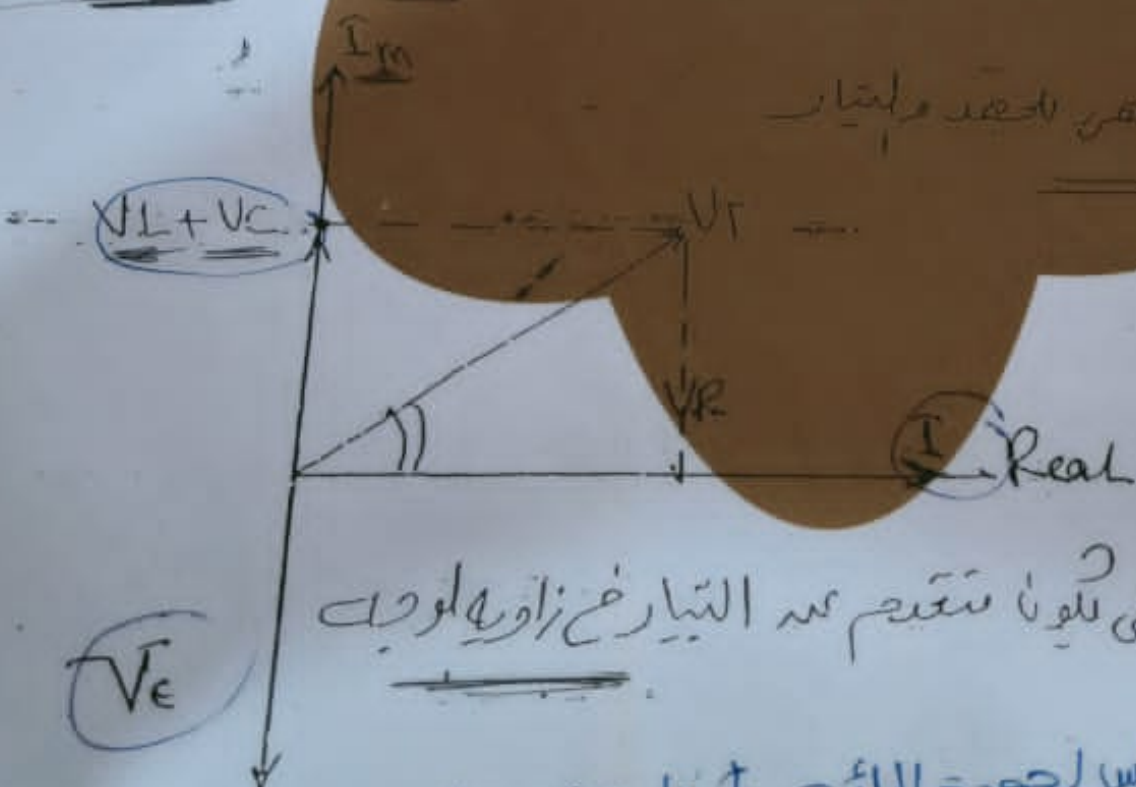
$\therefore \omega L > \frac{1}{\omega C}$

$\therefore V_L > V_C$

إذا كان التردد أكبر من تردد الرنين

$\therefore Z(\omega) = R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})$
 $= R + j(\text{مقدار موجب})$

أي أنه الارتقا الطاقة المخزنة في المكثف أقل من المقاومة في الدائرة



الجهد الكلي يكون متقدماً على التيار في زاوية ϕ

عند الجهد هو قياس لحدوث الدائرة بأقصى سرعة إشارة واحدة وتردد

(ع)

فائدة: العلاقة بين التردد والسرعة

مثال

رصد العلاقة بين التردد والسرعة

1- تردد = تردد التردد

2- تردد الدائرة = تردد

11- سرعة التردد

12- سرعة التردد

13- سرعة التردد

14- سرعة التردد

15- سرعة التردد

16- سرعة التردد

17- سرعة التردد

18- سرعة التردد

19- سرعة التردد

20- سرعة التردد

21- سرعة التردد

22- سرعة التردد

23- سرعة التردد

24- سرعة التردد

25- سرعة التردد

26- سرعة التردد

27- سرعة التردد

28- سرعة التردد

29- سرعة التردد

30- سرعة التردد

31- سرعة التردد

32- سرعة التردد

33- سرعة التردد

34- سرعة التردد

35- سرعة التردد

36- سرعة التردد

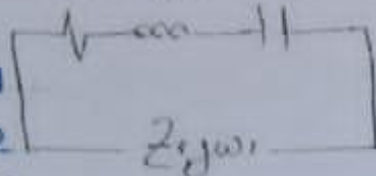
37- سرعة التردد

38- سرعة التردد

39- سرعة التردد

40- سرعة التردد

400 150 200



$$\omega = \omega_r$$

$$\omega = \frac{1}{2} \omega_r \quad \omega = 2 \omega_r$$

Sol

$$Z(\omega) = R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})$$

$$= 40 + j(1500 - \frac{1}{2 \times 10^{-3} \omega})$$

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{15 \times 2 \times 10^{-3}}} = 5.77 \text{ rad/sec}$$

$$\omega = \omega_r = 5.77 \text{ rad/sec}$$

$$Z(j5.77) = R + j0 = 40 \Omega \rightarrow$$

$$\text{at } \omega = \frac{1}{2} \omega_r = \frac{1}{2} \times 5.77 = 2.885 \text{ rad/sec}$$

$$Z(j2.885) = 40 + j(15 \times 2.885 - \frac{1}{2 \times 10^{-3} \times 2.885})$$

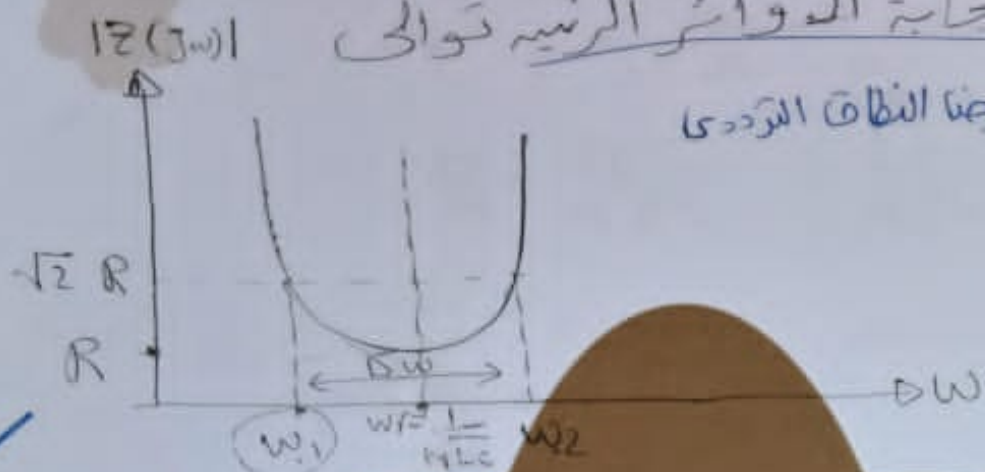
$$= 40 - j130 \rightarrow$$

$$\text{at } \omega = 2 \omega_r = 2 \times 5.77 = 11.54 \text{ rad/sec}$$

$$Z(j11.54) = 40 + j(15 \times 11.54 - \frac{1}{2 \times 10^{-3} \times 11.54})$$

$$= 40 + j130 \rightarrow$$

رسم مخطط الاستجابة الدوائر الرنينية توالي
عرض النطاق الترددي



حفظ مهم

النطاق الترددي Δw : هو عرض الترددات التي تمر بها الإشارة بدون تشويه / وتشعير بين تردد w_1 و w_2

لدار الرنينية توالي $\Delta w = \frac{R}{L}$ rad/sec $\Delta f = \frac{R}{2\pi L}$ Hz

مثال ٩-٩: دائرة رنينية توالي تردد الرنين لها 50 KHz وقيمة المقاومة 50Ω وسعة المكثف 4 nF احسب

$F_r = 50 \text{ KHz}$

١) حث المكثف

٢) قيمة الاعاقة الكلية عند تردد الرنين

٣) معامل الجودة

٤) عرض النطاق

٥) قيمة الاعاقة الكلية عند ضعف تردد الرنين

$\therefore F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow 50 \times 10^3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \times 4 \times 10^{-9}}}$

بتربيع الطرفين

$[50 \times 10^3]^2 = \frac{1}{4\pi^2 \times L \times 4 \times 10^{-9}}$

$L = \frac{1}{(50 \times 10^3)^2 \times 4\pi^2 \times 4 \times 10^{-9}} = 2.5 \times 10^{-3}$

٦

- تردد الرنين

$$\rightarrow Z(j\omega) = R = 30 \Omega \neq$$

$$Q = \sqrt{\frac{L}{R^2 C}} = \sqrt{\frac{2.5 \times 10^{-3}}{(30)^2 \times 4 \times 10^{-9}}}$$

$$Q = 694.4 \neq \text{بدون تمييز} \rightarrow Q = \text{مقابل الوحدة}$$

$$\Delta \omega = \frac{R}{L} = \frac{30}{2.5 \times 10^{-3}} = 12000 \text{ rad/sec}$$

قيمة العلاقة عند تردد صفيق تردد الرنين

$$\therefore \omega_r = (2\pi) f_r = 314 \times 10^3 \text{ rad/sec.}$$

$\omega = 2\omega_r$
 $\omega = 628 \times 10^3 \text{ rad/sec}$

$$|Z(j\omega)| = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$= \sqrt{(30)^2 + \left(628 \times 10^3 \times 2.5 \times 10^{-3} - \frac{1}{628 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-9}}\right)^2}$$

$$|Z(j\omega)| = \sqrt{(30)^2 + 2.4 \times 10^{18}} = 1569.9 \times 10^6 \Omega$$

(2)

معامل الجودة Q Quality Factor

تعريفه هو مقدرة الدائرة على اختيار تردد واحد من بين مجموعة ترددات
 ورفضها. أي أن لزيادة Q يعني أن الدائرة أكثر انتقائية في اختيار
 التردد المطلوب من بين مجموعة الترددات المتاحة.

(3)

دائرة رنينية فيسالي

$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

$$= \frac{1}{\omega C R}$$

$$= \sqrt{\frac{L}{R^2 C}}$$

دائرة رنينية فيسالي

$$Q = \frac{R}{\omega L}$$

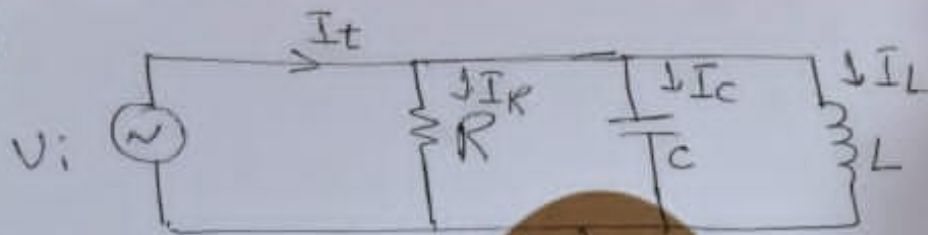
$$= \omega C R$$

$$= \sqrt{\frac{R^2 C}{L}}$$



في التوازي
التوازي

ثانياً: دائرة رنين توازي
تكون عن مقاومة وحلق ومحث على التوازي مع المكثف



Q ΔS

ليجاد العلاقة الكلية $Z(j\omega) \leftarrow$

$$\therefore \frac{1}{Z(j\omega)} = \frac{1}{R} + \frac{1}{j\omega L} + \frac{1}{\frac{1}{j\omega C}}$$

$$= \frac{1}{R} + \frac{1+j}{j\omega L} + j\omega C$$

$$\frac{1}{Z(j\omega)} = \frac{1}{R} + j\omega C - j\frac{1}{\omega L} = \frac{1}{R} + j\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)$$

$$Z(j\omega) = \frac{1}{\frac{1}{R} + j\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)}$$

$$\Delta F = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$Q = \sqrt{\frac{R^2 C}{L}}$$

$$\Delta\omega = \frac{1}{RC}$$

$$|Z(j\omega)| = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$$

تحتاج تردد الرنين لدائرة رنين توازي

$$\omega = \omega_r \quad \omega C = \frac{1}{\omega L}$$

$$\omega C = \frac{1}{\omega_r L} \Rightarrow \omega_r^2 L C = 1$$

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\text{rad/sec} \quad f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

(٩)

إد العلاقة الكلية $Z(j\omega)$ في الحالات المختلفة

عند تردد أقل من ω_r ^{تردد} الرنين

at $\omega < \omega_r$

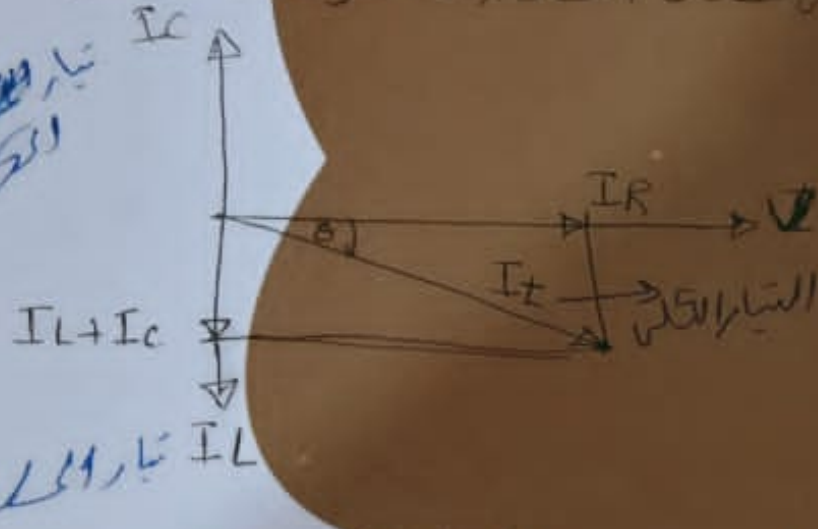
$\therefore \omega L < \frac{1}{\omega C}$

$\frac{1}{\omega L} > \omega C$

$Z(j\omega) = \frac{1}{\frac{1}{R} + j(\omega C - \frac{1}{\omega L})}$

حيث الدائرة تتأخر في هذه الحالة دائرة مقاومة وحلق $R L$

تيار المكثف



التيار يتأخر عن الجهد
فر زاوية الموجة

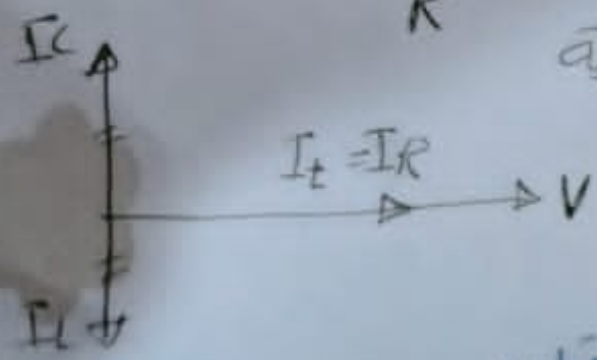
عند تردد الدائرة يساوي تردد الرنين

$\omega = \omega_r$

$\omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \frac{1}{\omega L} = \omega C$

$Z(j\omega) = \frac{1}{\frac{1}{R}} = R$

العلاقة عبارة عن مقاومة هادية
والدائرة تمثل مقاومة
تيار نفس زاوية الموجة للجهد



العلاقة هي المقاومة

①

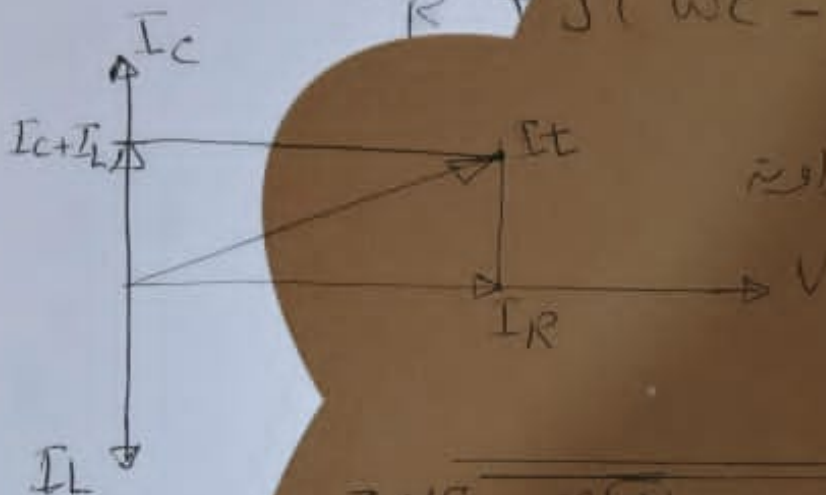
عند تردد الرنين

$$\omega > \omega_r$$

$$\omega L > \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \frac{1}{\omega L} < \omega C$$

∴ الدائرة تكافئ مقاومة ومكثف R C

$$Z(j\omega) = \frac{1}{\frac{1}{R} + j(\omega C - \frac{1}{\omega L})}$$



التيار يتقدم عن الجهد عن زاوية الوجه

مثال: دائرة رنين توازلي حثية المثلث 3MF

وحثي 4mH ومقاومة 1KΩ اوحد

① تردد الرنين ② الأعاقبة عند $\frac{1}{3}$ تردد الرنين

③ الأعاقبة عند ثلاثة أمثال تردد الرنين

$$\therefore \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{4 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-6}}} =$$

$$\omega_r = 9128.7 \text{ rad/sec} \quad \text{--- ①}$$

$$\text{at } \omega = \frac{1}{3} \omega_r = \frac{1}{3} \times 9128.7 = 3042.9$$

$$Z(j\omega) = \frac{1}{\frac{1}{R} + j(\omega C - \frac{1}{\omega L})}$$

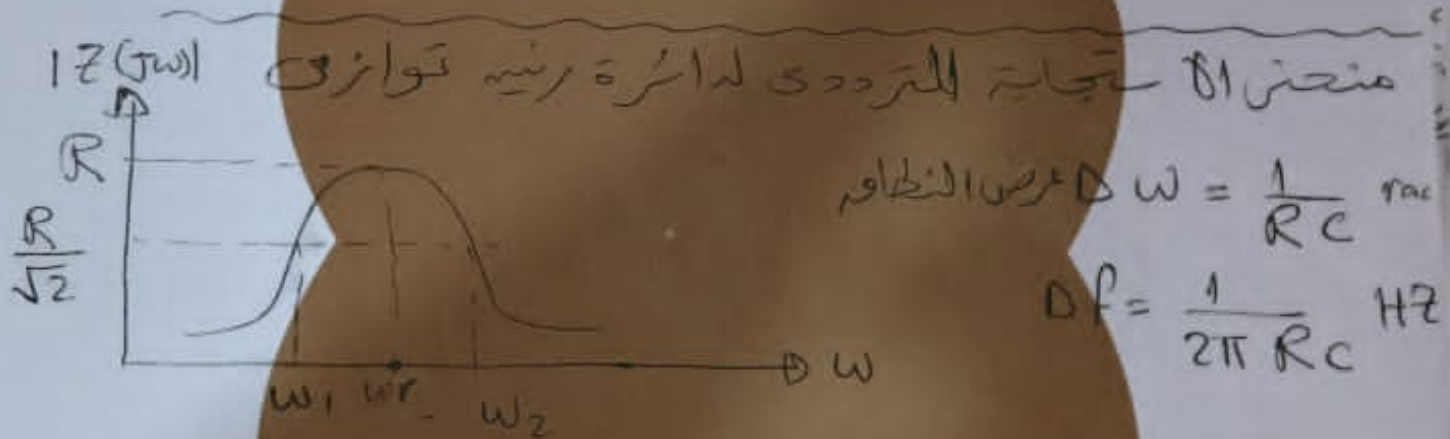
(11)

$$Z(j\omega) = \frac{1}{10^{-3} + j0.07} \quad \neq$$

at $\omega = 3\omega_r = 27386.1 \text{ rad/sec}$

$$Z(j\omega) = \frac{1}{\frac{1}{R} + j(\omega C - \frac{1}{\omega L})}$$

$$Z(j\omega) = \frac{1}{10^{-3} + j0.07} \quad \neq$$



بناير 0.1A : دائرة رنينية توازنية تعمل عند التردد
 10 Krad/sec مكونة من مقاومة $20 \text{ K}\Omega$ وحث 5 mH
 اوجد :
 (1) عند الحث (2) مقياس المعاودة عند $\frac{1}{2}$ تردد الرنين
 (3) عرض النطاق الترددي ومعامل الجودة

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow 10 \times 10^3 = \frac{1}{\sqrt{5 \times 10^{-3} \times C}}$$

بتربيع الطرفين

$$(10 \times 10^3)^2 = \frac{1}{5 \times 10^{-3} C} \Rightarrow C = 2 \times 10^{-12}$$

مع انفعال الاسعة
 شويابسا دي عسري انا بال
 Mai → روح قلبه
 HogeR

$$\omega = \frac{1}{2} \omega_r = \frac{1}{2} \times 10 \text{ k}$$

$$\omega = 5 \text{ k rad/sec}$$

$$|Z(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2.5 \times 10^{-9} + (10^{-8} + 0.04)^2}} = 24.1$$

$$\Delta \omega = \frac{1}{RC} = 25 \times 10^6 \text{ rad/sec}$$

$$Q = \sqrt{\frac{R^2 C}{L}} = 0.04$$

دوائر رشي توافري

دوائر رشي توافري

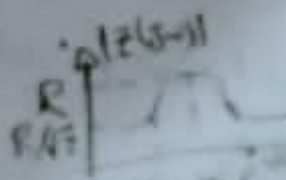
$$Z(j\omega) = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$

$$|Z(j\omega)| = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$\Delta \omega = \frac{1}{RC} \text{ rad/sec}$$

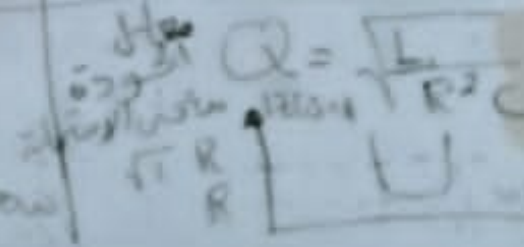
$$\Delta f = \frac{1}{2\pi RC} \text{ Hz}$$

$$Q = \sqrt{\frac{R^2 C}{L}}$$



$$\Delta \omega = \frac{R}{L} \text{ rad/sec}$$

$$\Delta f = \frac{R}{2\pi L} \text{ Hz}$$



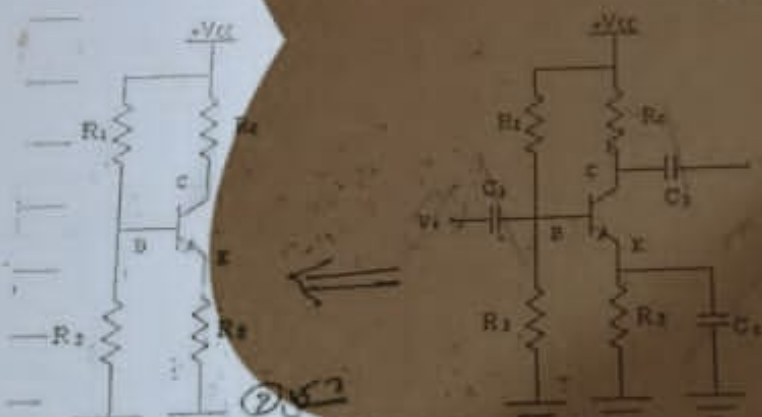


البايت الرابع المكبرات

- * تستقسم المكبرات في تكبير الإشارات الصغيرة سواء كانت مجرد أوتيار أو قننة
- * 2 المكبرات لطبيعه نوعيه من التعزيز على الترانزستورين:
 - 1) أخذية مشتركة على المجموع V_{cc}
 - 2) تغذية مشتركة مصدر جوده V_{cc} ومقاومته الداخلية R_S على القاعدة.

- * يوجد ثورت طرئه لتوصيل المكبر:
 - 1- المكبر المجموع المشترك
 - 2- المكبر المشترك
 - 3- المكبر القاعدة المشتركة

- * 1 المكبر المجموع المشترك:



- * للحصول على الخصائص المشتركة للمكبر لابد من جعل المكبرات للوصلتين البائتين في حالة فتح (open) لنفيع الماكرو الحادثة

والتي مكافئة

جهد القاعدة

بعد التعويض السابقة

$$V_B = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_{cc}$$

$$I_E = \frac{V_E}{R_E} \approx I_C$$

$$V_C = V_{cc} - I_E R_E$$

$$R_{in}(base) = \beta_{D.C} R_E$$

$$V_{CE} = V_C - V_E$$

مقاومة الدخل

$$V_E = V_B - V_{BE}$$

معامل تكبير التيار

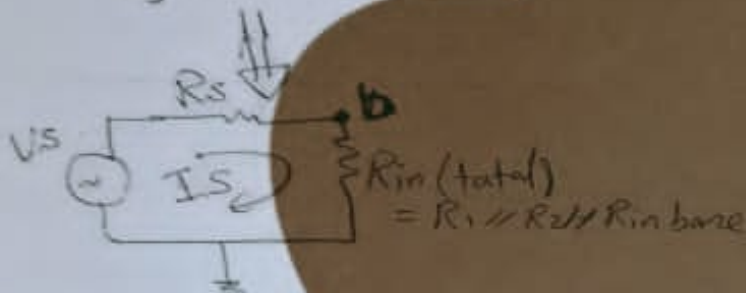
$$\beta_{D.C} = \frac{I_C}{I_B}$$

(5)

الحصول على اللميات المترددة للمكبر فجعل المكثفات من حالة قصير (S.C)



الانثرة المكافئة للمكبر
التغذية المترددة



قوة ايس

$$1) r = \frac{25 \text{ mVolt}}{I_e}$$

$$2) R_{in(base)} = \beta r$$

$$3) R_{in(total)} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{in(base)}}}$$

$$4) I_S = \frac{V_S}{R_S + R_{in(total)}} \quad , \quad V_b = V_S \frac{R_{in(total)}}{R_S + R_{in(total)}}$$

تكبير جهد

$$5) A_v = \frac{R_o}{r}$$

تكبير تيار

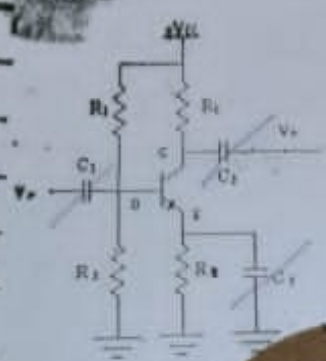
$$6) A_i = \frac{I_c}{I_S}$$

$$7) R_o = R_c$$

هام

(٢)

بافتراض $A_i = B_{arc}$ ونلاحظ ان A_i و B_{arc} هما نفس الشيء

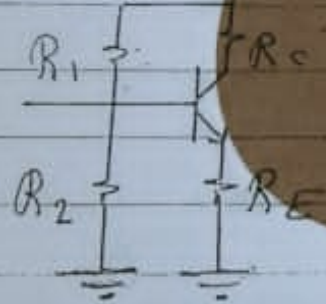


مثال في الباقية لموضوع بالتحليل
الكميات التي نحتاجها هي (V_{BE}, I_E, I_C) و (V_B)

وأيضا الكميات المترتبة عليها
مقاومة الدخل $R_{in}(base)$ و R_{int} و R_{out} و A_v و A_i

- $V_{BE} = 0.7V$
- $\beta_{a.c} = \beta_{D.C} = 70$
- $R_1 = 47K\Omega$
- $R_2 = 12K\Omega$
- $R_C = 3.3K\Omega$
- $R_E = 1K\Omega$
- $V_{CC} = 18V$

للتوصلات التي نحتاجها في التحليل نفتح (open) وتصبح الباقية كما هي
في الباقية نفتح (open) وتصبح الباقية كما هي



$$* V_B = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_{CC}$$

$$V_B = \left(\frac{12}{47 + 12} \right) 18 = 3.66V$$

$$* V_E = V_B - V_{BE} = 3.66 - 0.7 = 2.96V$$

$$* I_E = I_C = \frac{V_E}{R_E} = \frac{2.96}{1K} = 2.96mA$$

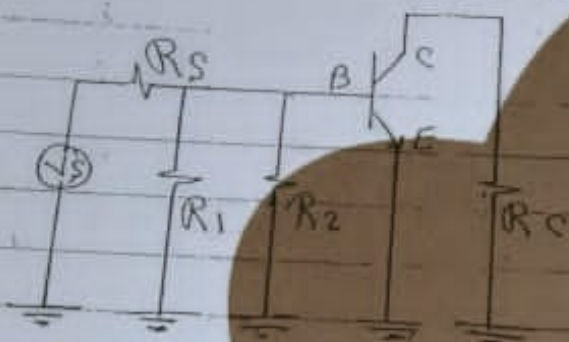
$$V_C = V_{CC} - I_C R_C = 18 - (2.96 \times 10^{-3} \times 3.3 \times 10^3)$$

$$V_C = 9.76 Volt$$

(4)

$$* V_{CE} = V_C - V_E = 9.76 - 2.96 = 6.8 \text{ Volt}$$

* والموصول على الحثية المترددة يتم جعل جميع التيارات في
في البائرة في حالة قص وتصبح البائرة المكافئة كما ذكرنا :-



$$R_{in(base)} = \beta_{a.c} r_e$$

$$r_e = \frac{25 \text{ mV}}{I_{E0.1}} = \frac{25 \times 10^{-3}}{2.96 \times 10^{-3}}$$

$$r_e = 8.44 \Omega$$

$$R_{in(base)} = 70 \times 8.44 = 590.8 \Omega$$

$$R_{in(total)} = R_1 \parallel R_2 \parallel R_{in(base)}$$

$$\frac{1}{R_{in(t)}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{in(base)}}$$

$$= \frac{1}{47 \times 10^3} + \frac{1}{12 \times 10^3} + \frac{1}{590.8}$$

$$\frac{1}{R_{in(t)}} = 0.02 \times 10^{-3} + 0.08 \times 10^{-3} + 1.7 \times 10^{-3} = 1.8 \times 10^{-3}$$

$$R_{inT} = 555.5 \Omega \rightarrow \textcircled{2}$$

$$* A_v = \frac{R_o}{r_e} = \frac{R_C}{r_e} = \frac{3.3 \times 10^3}{8.44} \rightarrow \text{تكبير الجهد} \rightarrow \textcircled{3}$$

$$A_v = 391$$

⑤

$$A_i = \frac{I_c}{I_s}$$

تكبير التيار

$$\therefore I_s = \frac{V_s}{R_s + R_{in(tal)}} = \frac{10 \times 10^{-3}}{300 + 555.5} = 1.16 \times 10^{-5} A$$

$$A_i = \frac{2.96 \times 10^{-3}}{1.16 \times 10^{-5}} = 255.17$$

بدون تمييز



التيارات عند التغذية المترددة
تتضمن التيارات السابقة

مقاومة القاعدة

$$① R_{in(base)} = B(r + R_E)$$

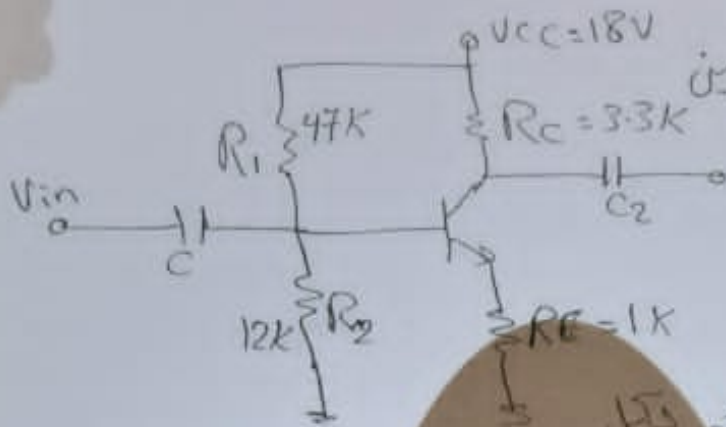
$$② R_{in(tal)} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{in(base)}}}$$

$$③ R_o = R_C \parallel R_L = \frac{R_C R_L}{R_C + R_L}$$

$$④ A_v = \frac{R_o}{r + R_E} = \frac{R_o}{R_E}$$

$$⑤ A_i = \frac{I_c}{I_s}, \quad I_s = \frac{V_s}{R_s + R_{in(tal)}}$$

٦

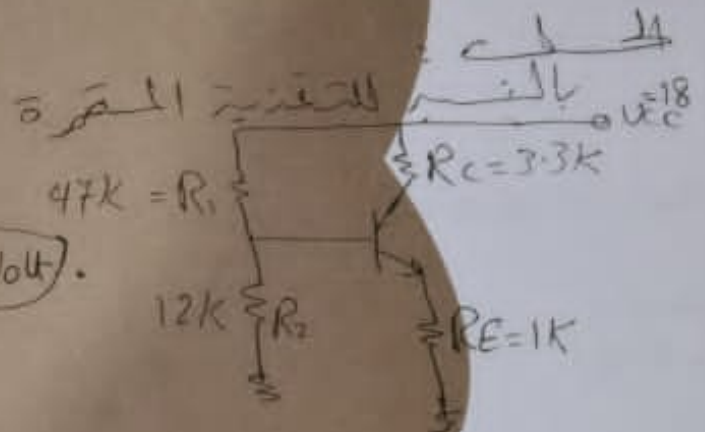


مثال ٤ : خذ الشكل المبين

$\beta_{ac} = 70$

١ ارسم الإشارة المكافئة لكل
من المصدر والمتردد للمكبر المبين .
٢ حسب البيانات المسقاة

٣ $R_{in\ max}$, A_i , A_v المترددة



$$V_B = V_{CC} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_B = 18 \frac{12K}{12K + 47K} = 3.6 \text{ Volt}$$

$$V_E = V_B - V_{BE}$$

$$= 3.6 - 0.7 = 2.9 \text{ Volt}$$

$$I_E = \frac{V_E}{R_E} = \frac{2.9}{1K} = 2.9 \text{ mA}$$

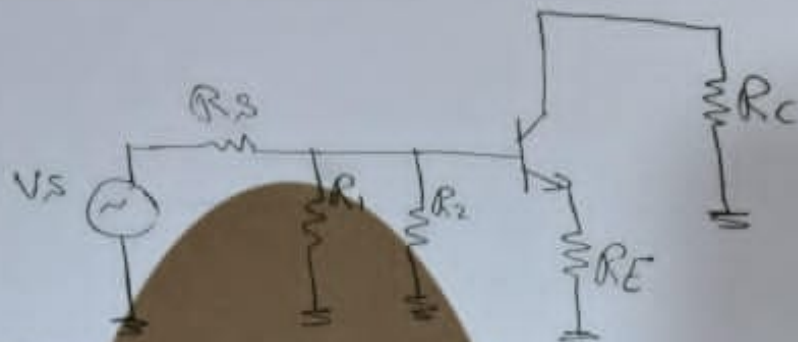
$$I_E = I_C$$

$$V_C = V_{CC} - I_C R_C = 18 - (2.9 \text{ mA} \times 3.3K)$$

$$V_C = 8.43 \text{ Volt}$$

$$V_{CE} = V_C - V_E = 8.43 - 2.9 = 5.53 \text{ Volt}$$

النسبة للتقسية المترددة



$$\therefore R_{in \text{ base}} = \beta(r + R_E)$$

$$r = \frac{25 \times 10^{-3}}{I_E} = \frac{25 \times 10^{-3}}{2.9 \times 10^{-3}} = 8.6 \Omega$$

$$R_{in \text{ base}} = 70(8.6 + 10^3) = 70.6 \text{ k}\Omega \quad \#$$

$$\therefore R_o = R_C = 3.3 \text{ k}\Omega$$

$$A_v = \frac{R_o}{R_E} = \frac{3.3 \text{ k}}{1 \text{ k}} = 3.3 \quad \#$$

$$A_i = \beta_{ac} = 70 \Rightarrow \text{Is, } V_{be} \text{ and } I_{BQ} \text{ are given} \quad \#$$

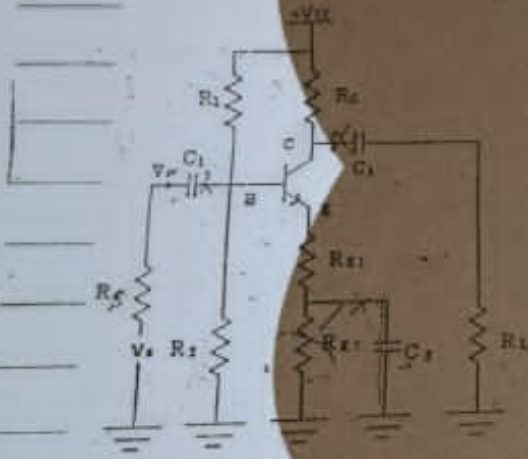
(8)

قال

الحمد لله كما ينبغي خلال وجهه
وعظم سلطانه

سبحان الله وبحمده سبحان الله العظيم

مثال 2 في الثائرة المرشحة بالذات إ. ب. ص. لجمع لمت (Vc)
ومقاومة الدخل الكلية ومقاومة الخرج وتكبير الجهد إذا كان -



$$R_1 = 47K\Omega, C_1 = C_2 = 1\mu F$$

$$C_3 = 100\mu F, \beta_{DC} = 175 = \beta_{AC}$$

$$R_2 = 10K\Omega, R_C = 4.7K\Omega$$

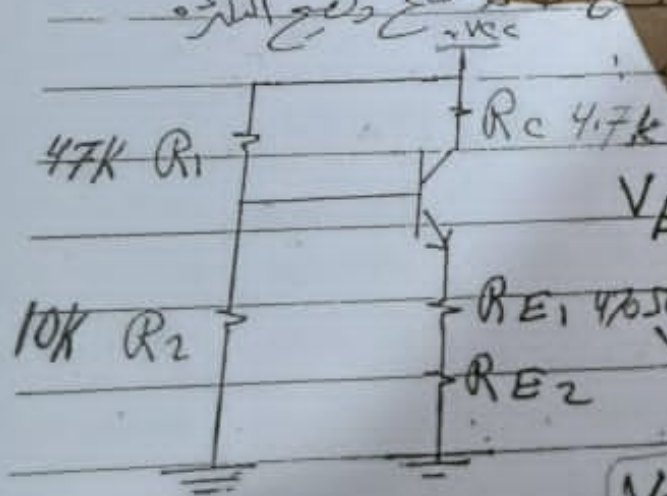
$$R_{E1} = R_{E2} = 470\Omega$$

$$R_L = 47K\Omega, R_S = 470\Omega$$

$$V_{CC} = 10V, V_{BE} = 0.7V$$

$$V_S = 10mV, I_C \approx I_E$$

أ. ب. الخصائص المستقرة عند التردد في حالة فتح وتفتح التردد
المباشرة كما يرد على التردد



$$V_B = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_{CC}$$

$$V_B = \left(\frac{10K}{47K + 10K} \right) 10V = 1.75V$$

$$V_E = V_B - V_{BE} = 1.75 - 0.7 = 1.05V$$

(24)

(9)

$$I_E = \frac{V_E}{R_{E1} + R_{E2}} = \frac{1.05}{470 + 470} = \frac{1.05}{940} = 1.12 \text{ mA}$$

$$I_E = I_C = 1.12 \text{ mA}$$

$$V_C = V_{CC} - I_C R_C = 10 - 1.12 \times 10^{-3} \times 4.7 \times 10^3 = 4.74 \text{ V}$$

$$V_C = 4.74 \text{ V} \rightarrow \text{جهد اقتران}$$

* والمحول على الكمية المربعة في حال الكثافة العالية
وتصبح الإشارة المكانية كما في الشكل الآتي:



$$r = \frac{25 \text{ mV}}{I_E}$$

$$= \frac{25 \times 10^{-3}}{1.12 \times 10^{-3}} = 22 \Omega$$

$$\beta_{DC} = 175$$

$$R_{in}(\text{base}) = \beta_{DC} (r + R_{E1}) = 175 (22 + 492) = 86.1 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_{in}(\pi) = R_1 \parallel R_2 \parallel R_{in}(\text{base})$$

$$= 47 \text{ k}\Omega \parallel 10 \text{ k}\Omega \parallel 86.1 \text{ k}\Omega$$

$$R_1 = 47 \text{ k}\Omega$$

$$R_{in}(\pi) = 7.53 \text{ k}\Omega$$

$$R_o(\text{total}) = \frac{R_C R_L}{R_C + R_L} = \frac{4.7 \text{ k}\Omega \times 47 \text{ k}\Omega}{51.7 \text{ k}\Omega} = 4.27 \text{ k}\Omega$$

$$A_v = \frac{R_o}{R_{B1}} = \frac{4.27 \text{ k}\Omega}{470 \Omega} = 9.09$$

③ مثال

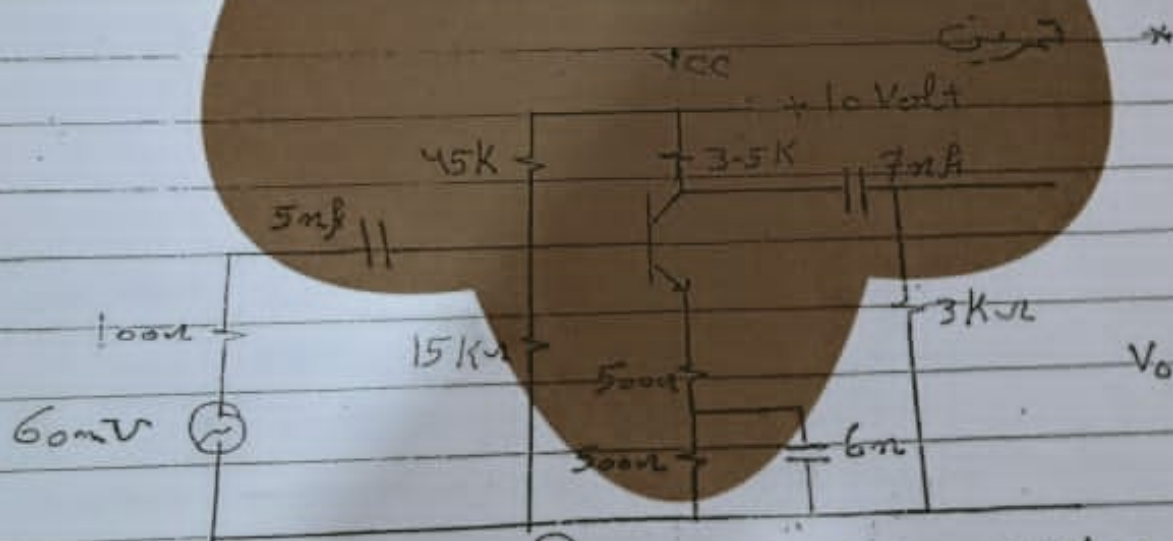
$$c(R)_{\text{in}}(b_{\text{in}}) = 160 \times 6.58 = 1.05 \text{ km}$$

$$R_{W(T)} = R_1 \parallel R_2 \parallel R_i(\text{base})$$

$$R_{in}(f) = \frac{1}{\frac{1}{22} + \frac{1}{6.8 \times 10^3} + \frac{1}{105 \times 10^3}} = 873 \Omega$$

$$V_b = \left(\frac{R_{in}}{R_s + R_{in}} \right) V_s = \left(\frac{873}{1173} \right) 10 \text{ mV}$$

$$\therefore V_b = 7.44 \text{ mV}$$



$\beta = 90$ $\forall V_{BE} = 0.6V$ ثابت

١- تحليل الدائرة للجزء المتكرر صاب جود لجمع (Vc)
٢- تحليل الدائرة للجزء المتكرر صاب جود لرسم صاب مقبولة لدفع اقلية بغير الجهد

①



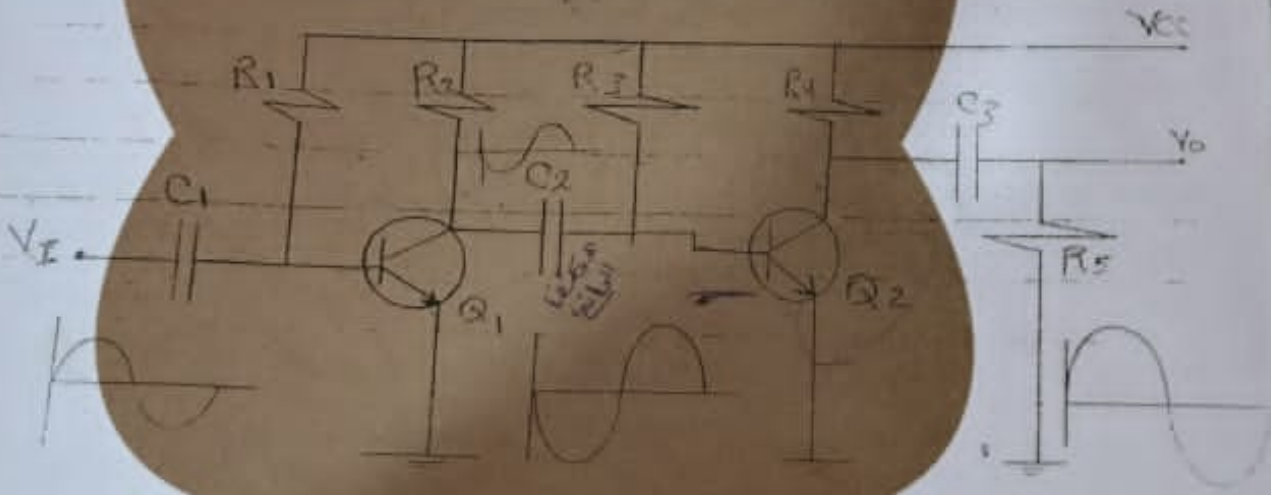
المرحلة الخامسة

• ظهور الربط بين المراحل •

فيما يلي ثلاث أنواع للربط بين المراحل

- ١) ربط مكبر مكبر مع مكبر مكبر مع مقاومة ومكثف
- ٢) ربط المكبرات مع مكبر المكبرات
- ٣) الربط بين المراحل
- ٤) الربط بين المراحل

في الربط بين مكبر مكبر مع مكبر مكبر مع مقاومة ومكثف

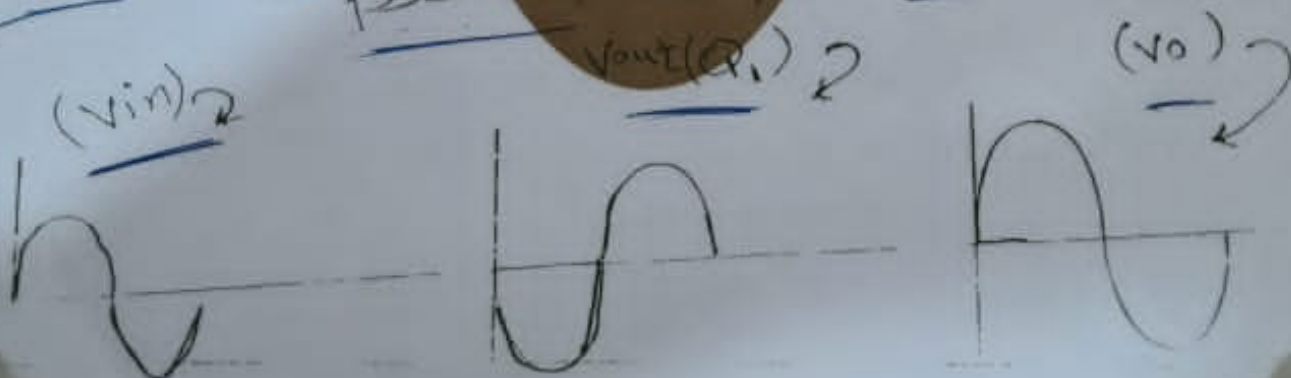


في الربط بين مكبر مكبر مع مكبر مكبر مع مقاومة ومكثف وكل مرحلة تمثل باعثة مشتركة حيث أن المقاومة بين R_2 و R_3 والمكثف C_2 يمثل دائرة الربط بين المكبرات R_2 المكبر المتصل بالجميع للترانزستور Q_1 يمثل مقاومة الحمل للمرحلة الأولى وكذلك R_4 تمثل مقاومة الحمل للمرحلة الثانية. المكثف C_1 يخدم ككثف ربط لإشارة الدخل للمكبر الأول بينما المكثف C_3 يخدم لنقل إشارة الخرج.

منه المقاوم R_1 و R_3 تقطع جميع الاختيار للقاعدة المطلوب لتفعيل الدائرة.
وكذلك المقاوم R_2 تقطع (مقاوم كامل) بغير قياسية المخرج
للمرحلة الأولى.

ملاحظة على الدائرة.

- 1- إشارة الدخل V_i يتم تبديلها بواسطة الترانزستور Q_1 حيث
تخرج الإشارة مقبولة بزاوية 180° من هذه المرحلة لأن
نوع التوصيل هو باموت مشترك.
- 2- نظر الإشارة على المقاومة R_2 .
- 3- يتم نقل الإشارة إلى المرحلة الثانية على المقاوم R_3 من خلال
الملف C_2 وتظهر على هذا الملف أحياناً C_2 [ملفك البائع] وذلك
لأنه يمنع انتقال مرور الجهد والشارات القابلة المستمرة إلى المرحلة التالية.
- 4- يصل الإشارة إلى قاعدة الترانزستور Q_2 ويتم تبديلها مرة ثانية
ويخرج إشارة الطور للإشارة بمقدار 180° أخرى وذلك لأننا نستعمل
نفس المرحلة الثانية على توصيل باموت مشترك أيضاً.
- 5- تظهر إشارة المخرج للمرحلة الثانية على المقاوم R_{out} .
- 6- تنقل إشارة المخرج إلى المقاوم R_4 على الملف C_3 .
- 7- إشارة المخرج النهائي V_o والتي يتم تبديلها مرة ثانية وتظهر في الشكل
للاشارة الدخل V_i أي (المرحلة الرابعة الطور).



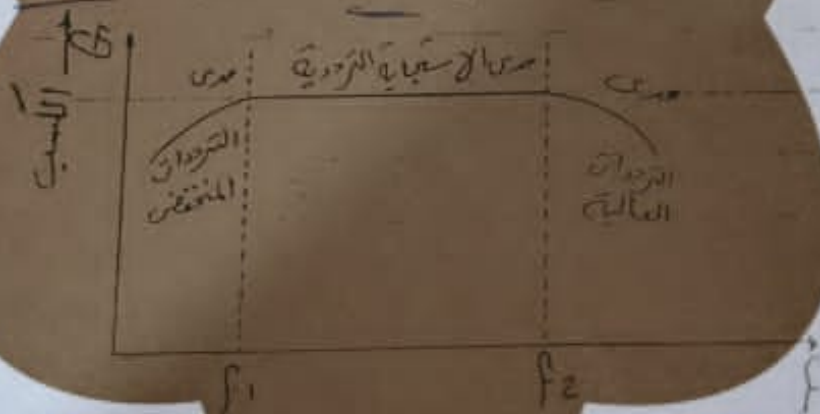
مقاومة

مميزات الربط بدائرة مقاومة *
الحل

(١) لا يتطلب الربط علوان كبيرة الحجم حيث أن الربط بمقاومة وحلقت
تعتبر خفيفة وصغيرة الحجم بالإضافة أن الربط يعتبر
(٢) مع السبب اللامع الناتج من دوائر الحثيات من هذا النوع يعتبر
أعلى من الروابط الأخرى.

(٣) تقاوم باختلاف التردد اللاخطي أقل ما يمكن وذلك لأن
الاستجابة من هذه الحالة عكسية أو عكسية والتي يمكن أن تلتقط اشارات غير
(مرغوبة) كالمشاكل في مجال مغناطيسي متداخل مع الإشارة المرغوبة.

(٤) تقاوم بامتداد منحنى الاستجابة والذي يوضح العلاقة بين تغير التردد
مع السبب حيث تظهر المنحنى شدة بحد التغير على مدى واسع من الترددات
والسبب في ذلك هو جميع المزايا والمقاومات المستوحاة من التردد.



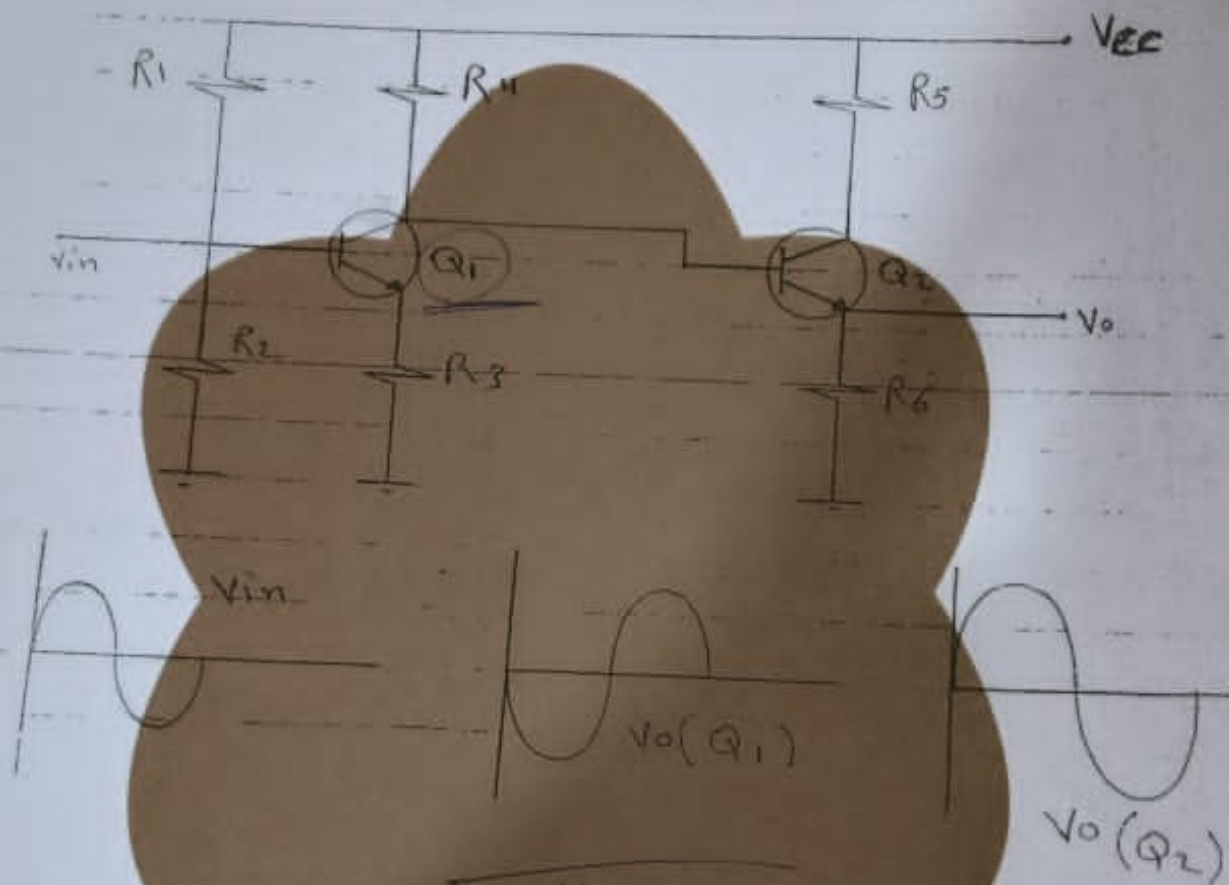
مميزات الربط بدائرة مقاومة وحلقت *

العيب الوحيد من هذا النوع من الربط هو الفقد الكبير الذي
ينتج عن مقاومة الحمل المنخفض بالجمع

4



5- دوائر التكبير بالربط المباشر



طريقة تحليل الدائرة

1- يتم تكبير إشارة الدخل V_{in} بواسطة الترانزستور Q_1 حيث
تخرج الإشارة مغلوطة ومزاحة 180° لأدنى نوع التوصيل
هو الباعث المشترك.

2- نظام الإشارة مكبرة مع المقاومة R_4

(5)

من ثم نقل الإشارة إلى المرحلة الثانية مباشرة على قاعدة الترتيب
Q2 والتأكد من قيمتها مرة أخرى وحساب زاوية
الطور للإشارة بمتغير 180 كغير ذلك لأن
نوع التوصيل هو باعث مشترك.

٤- تظهر إشارة الخرج للمرحلة الثانية على المقاومة R_2 .

مميزات دوائر التكرار بالربط المتتابع:

- ١- تعدد دوائر ربط حيث عدد العناصر المتعددة المتتالية أقل ما يمكن.
- ٢- خصائص التردد.
- ٣- يمكن تكبير الإشارات ذات التردد المنخفض.
- ٤- يمكن التكبير الذاتي للدوائر متتابعة في بعض الحالات.
- ٥- لا يحدث تردد القطع.



٥- العيوب:

- ١- لا تستطيع تكبير الإشارات ذات الترددات العالية.
- ٢- تتأثر بتغير درجات الحرارة.

كما رسم فقط مع ذكر مميزات وعيوب الربط بين مكبرين متتابعين
مقاومة وعلتوا
كما رسم فقط مع ذكر مميزات وعيوب الربط بين مكبرين متتابعين

(٤٤)

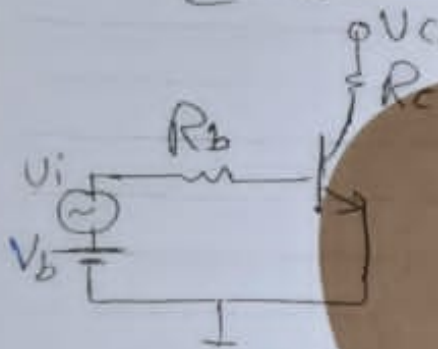
٤٥

الباب السادس .

المكبرات

عرف درجة تشغل المكبر I_c بالنسبة لزمه الاشارة
هو قيمه وشكل تيار الخرج I_c بالنسبة لزمه الاشارة
وتتوقف على ① مكانه نقطة التشغل ②

أنواع درجات التشغل :- مع ذكر خصائص كل نوع .



"Class A"

① درجة تشغل A

الخصائص

① $V_b > V_m$ حيث القائمة

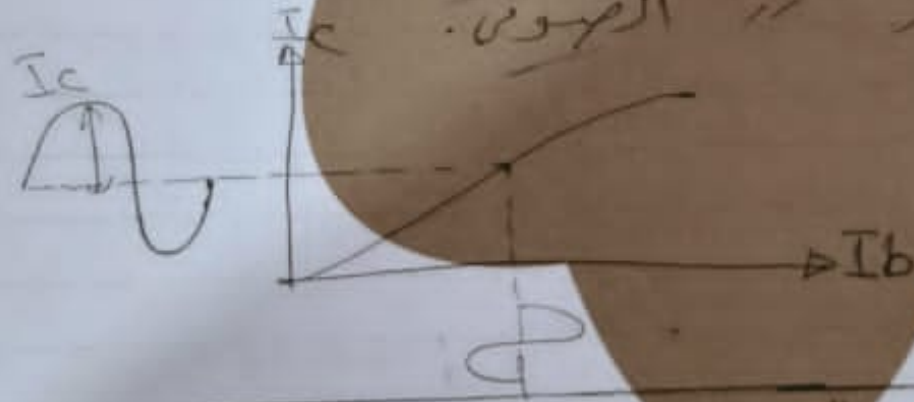
② يمر تيار المجمع خلال دورة كاملة

$Wt = 360^\circ$

③ Q-Point في منتصف الجزء الخطي

④ كفاءة هذه المرحلة ضئيلة

وتستخدم في كل مكبرات الجهد واجهزة الاستقبال
مكبرات القدرة ذات الترددات العالية
" المتوسطة " " الصوتي " " " " " "



"Class B"

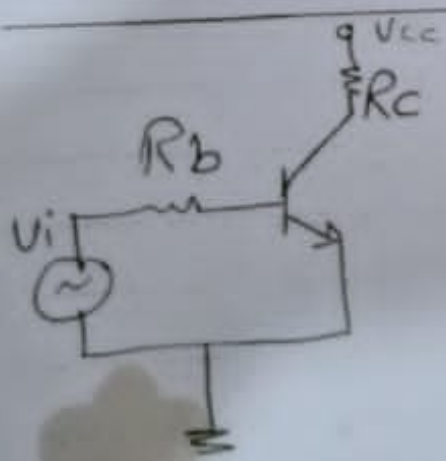
② درجة تشغل B

① $V_b = 0$ حيث القائمة

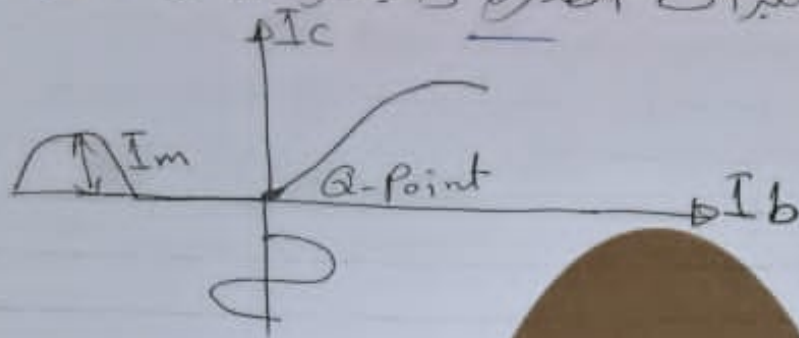
② يمر تيار المجمع خلال نصف دورة فقط

$Wt = 180^\circ$

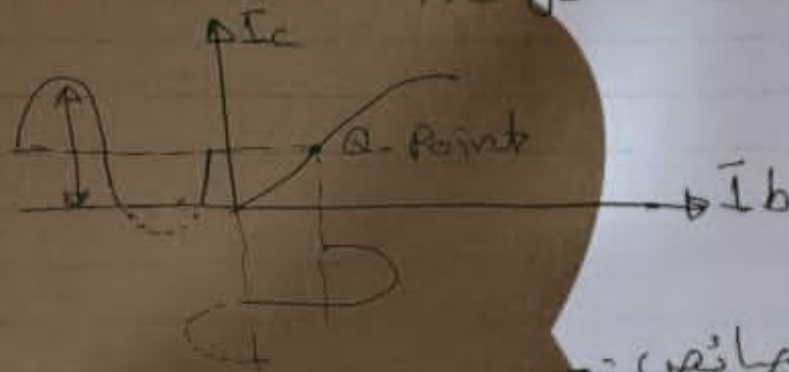
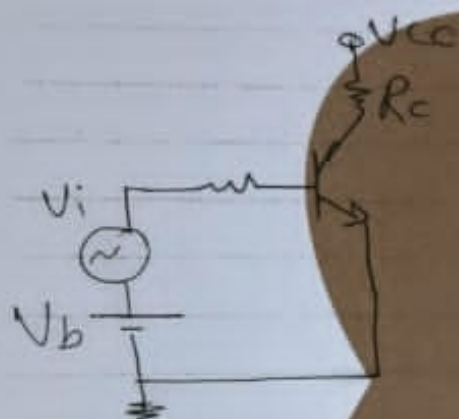
③ Q-Point تكون عند الصفر .



(٢) كفاءة الماكبر الكبرية التريودية "Class A" وتستخدم في معظم مكبرات الصوت وأجهزة الإرسال والانتقال



٣) درجة تشغيل AB "Class AB"



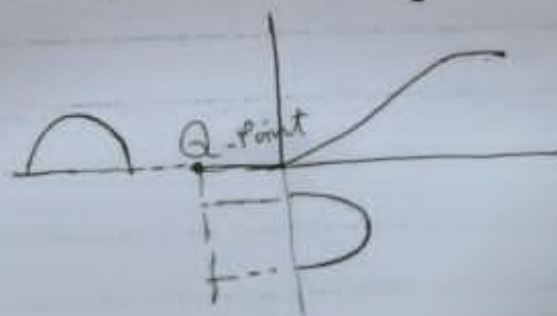
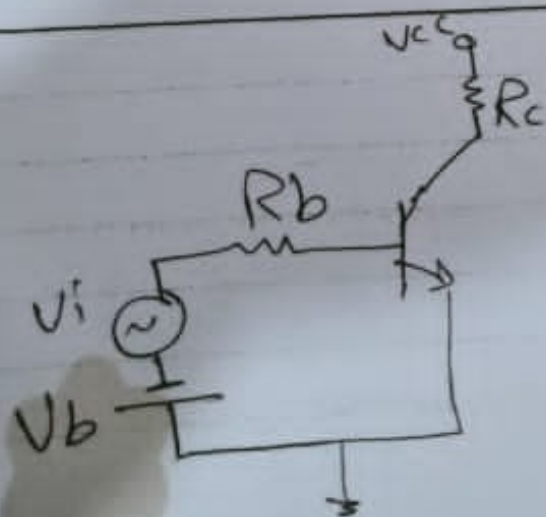
٤) مميزات:

- ١) $V_b < V_{be}$
- ٢) يمر تيار المجمع في فترة الترميم نصف الدورة وأقل من دورة كاملة $180^\circ < \omega t < 360^\circ$

٣) Q-Point في بداية الجزء الخطي.

٤) كفاءة الماكبر الكبرية التريودية "A" وأقل من الدرجة "B". تستخدم في بعض مكبرات الصوت وأجهزة الإرسال.

٥) درجة تشغيل C "Class C"



(٢)

حيات:

١) V_b سالب ٢ $N_m > V_b$
٣) يعبر تيار المجمع في فترة أقل من 180°
 $wt < 180^\circ$

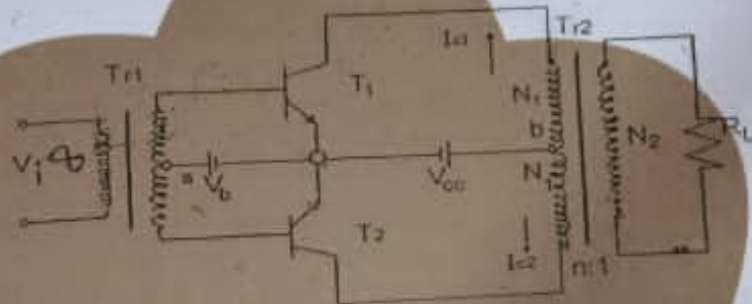
٣) Q. Point في منطقة القطع
٤) كفاءة التبر عالية وتستخدم في حلقات التبر
العالية وأجهزة الأبر.

(4)

ملفات القدرة

ملفات القدرة توجد في المراحل الأخيرة من أجهزة الإرسال أو أجهزة الاستقبال حيث تكون قدرة الإشارة كبيرة قبل الإشعاع في حالة المرسل أو تكون قادرة على تشغيل الساعات في حالة المستقبل.

ملفات القدرة طراز (A)



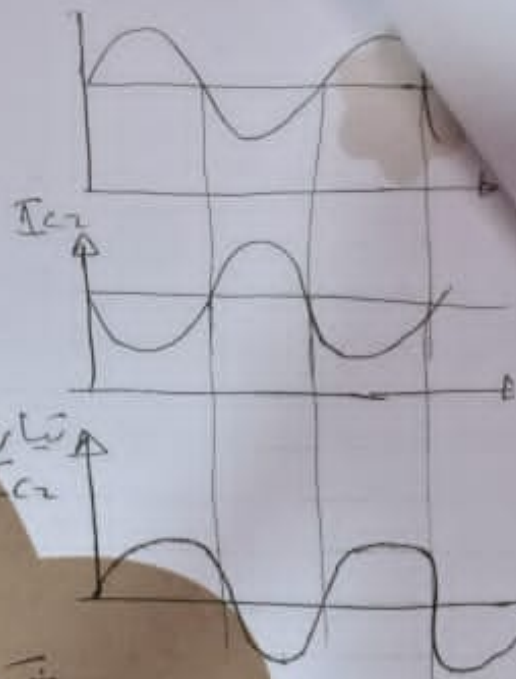
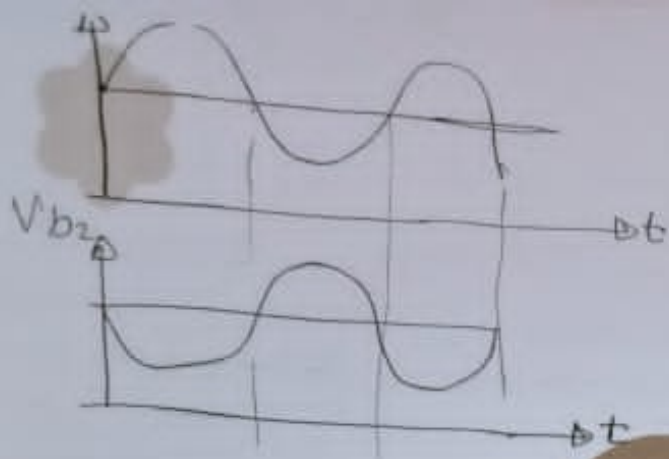
تدخل الإشارة المراد تكبيرها V_i على المحول $Tr1$ فيقوم المحول بإمداد قاعدة كل من الترانزستورين $(T1, T2)$ بجهد سيده متساوٍ في المقدار (بجهد) ولكنه مختلف في الوجه. وبالتالي فإن التيار المجمع للترانزستورين $(T1, T2)$ يكونان متساويين أيضاً في المقدار ولكنه مختلف في الوجه. يتبع التيار الخارج في الملف الابتدائي لمحول $Tr2$ صاوياً الفرق بينهما $(I_{e1} - I_{e2})$ ولذلك تيار الحمل I_L . من أهم مميزات هذا المكون هو تقليل التشويه نتيجة لتيار الحمل I_L مع مخرج التيار سيده I_{e1} وبالتالي يتم هذه التوافقية المتزايدة.

يتم المحول $Tr2$ بعد توافق سيده مقاومة خرج المكون (R_L) الكبيرة ومقاومة الحمل (الساعة) (R_L) الصغيرة.

فقدان الطاقة لهذا المكون تصل إلى 50% نظرياً.

طريقة كفاءة المكون :-

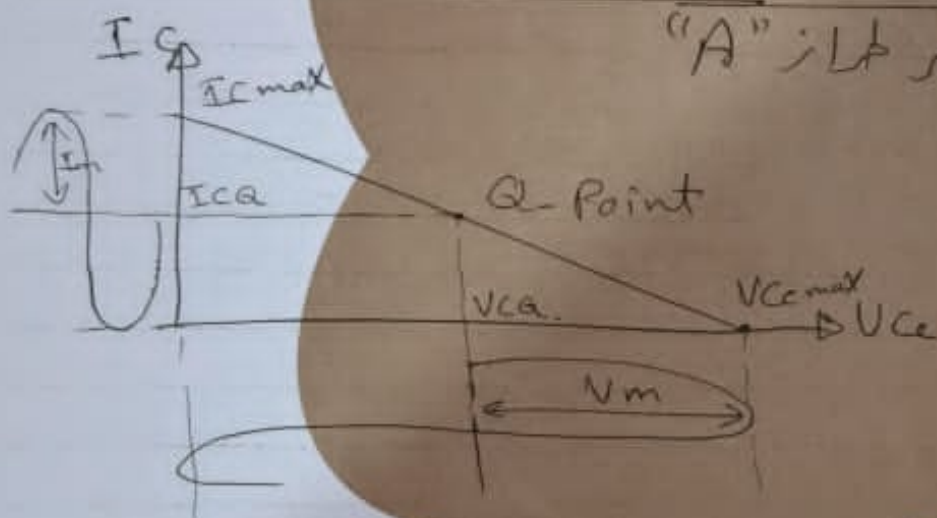
هذه النسبة المئوية سيده قدرة الخرج للتيار المتردد P_o إلى القدرة المسحوبة من منبع التيار P_s .



تيار الحمل
 $I_{C1} - I_{C2}$

شكل الدارة والخارج لكبير قدرة طراز "A"

احتياج كفاءة الكبير طراز "A"



$$V_{CQ} = V_m = \frac{V_{Cemax}}{2} \quad , \quad I_m = I_{CQ} = \frac{I_{Cmax}}{2}$$

$$\therefore \eta = \frac{P_o}{P_s}$$

$$P_o = V_{rms} \cdot I_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \cdot \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{V_m I_m}{2}$$

$$P_o = \frac{V_m I_m}{2} = \frac{1}{2} * \frac{V_{cmax}}{2} * \frac{I_{cmax}}{2} = \frac{V_{cmax} I_{cmax}}{8}$$

$$\therefore P_s = V_{cQ} I_{cQ} = \frac{V_{cmax}}{2} * \frac{I_{cmax}}{2}$$

$$P_s = \frac{V_{cmax} I_{cmax}}{4}$$

$$\therefore \eta = \frac{P_o}{P_s} = \frac{\frac{V_{cmax} I_{cmax}}{8}}{\frac{V_{cmax} I_{cmax}}{4}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \%$$

$$\eta = 50 \%$$

د اعطاء كفاءة المكبر لمرزاز A (50%).

$$\textcircled{1} P_o = \frac{1}{2} V_m I_m$$

قوانين لحل مسائل مكبر قدرة لمرزاز A
قدرة المخرج

$$P_o = \frac{V_{cc}^2}{2 R_L}$$

مقاومة الحمل
الساعة $R_L = n^2 R_L$ مقادير مخرج المكبر

$$P_s = V_{cc} I_m$$

$$\textcircled{2} P_s = \frac{V_{cc}^2}{R_L}$$

القدرة المأخوذة من المنيغ

$$\textcircled{3} \eta = \frac{P_o}{P_s} \%$$

$$\textcircled{4} P_{loss} = P_s - P_o$$

القدرة المفقودة زالة الدارة

$$\textcircled{5} P_c = \frac{P_{loss}}{2}$$

القدرة المفقودة على كل ترانزستور

فكرة قدرة جهاز (A) يستخدم تحول موافقة فإذا كانت مقاومة الحمل $R_L = 4 \Omega$ ونسبة تحويل الحول $n_2 = \frac{N_1}{N_2} = 3$ ويتم تصميم الماكس الحصول على أقصى قوة إخراجية -

($V_{CC} = V_m = V_{CEQ}$) ونسبة التحويل في نسبة n_2 في الحمل

جهد التزج $V_{CC} = 5V$ أصب -
 - قدرة الخرج P_o - القدرة الخرجية في التزج P_s
 - كفاءته η - القدرة المعقوقة في التزج

الحل
 ① $P_o = \frac{V_{CC}^2}{2R_L} \quad \& \quad R_L' = n^2 R_L = 9 \times 4 = 36 \Omega$

$P_o = \frac{25}{72} = 0.347 \text{ Watt}$

② $P_s = \frac{V_{CC}^2}{R_L} = \frac{25}{36} = 0.694 \text{ Watt}$

③ $\eta = \frac{P_o}{P_s} \times 100 = \frac{0.347}{0.694} = 50 \%$

④ $P_{Loss} = P_s - P_o = 0.694 - 0.347 = 0.347 \text{ Watt}$

مثال

ليقدرة جهاز (A) فيقوم باستخدام تحول ذو 8 عدد لفات ملفه
 فيبدل 300 لفة وعدد لفات ملفه الثانوي 150 لفة...
 يتصل الملف الثانوي بحمل مقاومته (4Ω) فإذا أكانه جهد التزج المستمر
 (16V) أريد القدرة المعقوقة في التزج والكفاءة.

الحل
 $n_1 = 300 \quad \& \quad n_2 = 150 \quad \& \quad R_L = 4 \Omega \quad \& \quad V_{CC} = 16V$
 $P_{Loss} = ? \quad \& \quad \eta = ?$

$n = \frac{n_1}{n_2} = \frac{300}{150} = 2 \quad R_L' = n^2 R_L = 4 \times 4 = 16 \Omega$

→

SC

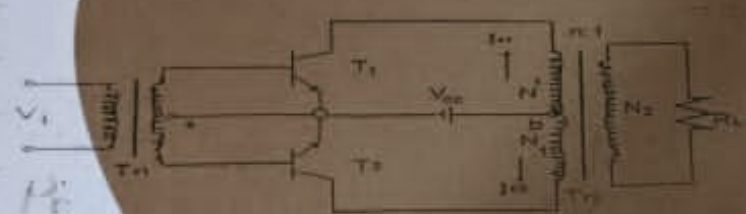
8

$$P_o = \frac{V_{CC}^2}{2R_L} = \frac{100}{2 \times 16} = 3.125 \text{ Watt}$$

$$P_s = \frac{V_{CC}^2}{R_L} = \frac{100}{16} = 6.25 \text{ Watt}$$

$$\eta = \frac{P_o}{P_s} \times 100 = \frac{3.125}{6.25} \times 100 = 50\%$$

كبر قدرة طراز (B)



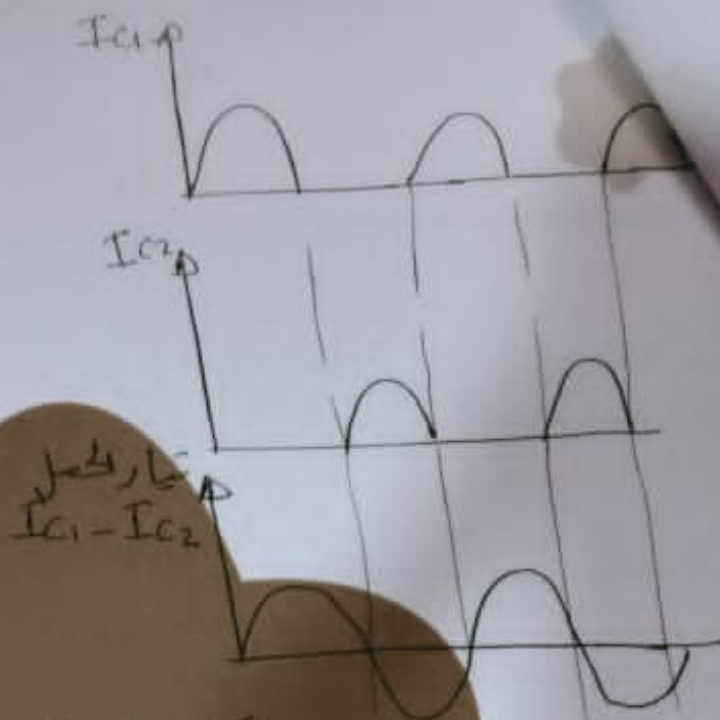
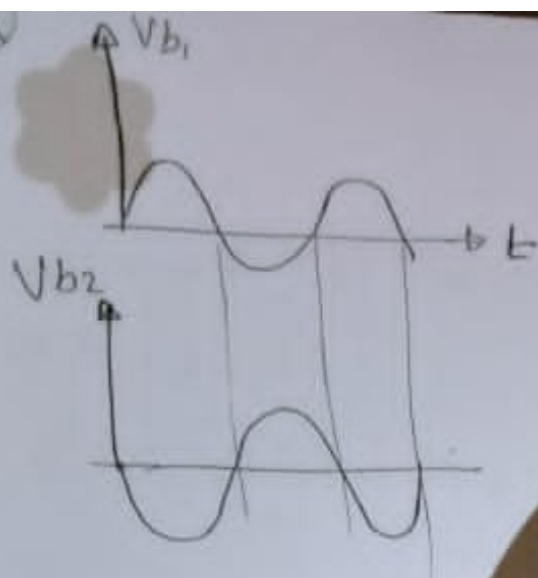
- يقوم الحمل T_{H1} بإعطاء تفاعل الترانزستور (T_1, T_2) بحسب جهد V_{CC} في المقار (المحس) وقطبية الاتجاه
ير التيار في الترانزستور T_1 في نصف الدورة الموجبة فقط ولا ير في نصف الدورة السالبة
ير التيار في الترانزستور T_2 في نصف الدورة السالبة فقط
أما أنه كل ترانزستور يقوم بالتدوير في النصف دورة فقط
تكون التيار الخارج في الحمل I_L متناسبا مع الجهد بينه I_{C1} و I_{C2}
من أهم مميزات هذا الكبر تكاثر نسبة التحويل في الخرج صغرة أيضا
يتم هذه التوافق الزمنية
كفاءة هذا الكبر أكبر بكثير من كفاءة كبر قدرة طراز (A) وتصل كفاءته إلى 100%

أشبه كبر قدرة طراز (B)

$$P_o = \frac{V_{CC}^2}{2R_L} \text{ و } R_L = n^2 R_L$$

$$P_s = \frac{2}{\pi} \frac{V_{CC}^2}{R_L} \text{ و } \eta = \frac{P_o}{P_s} \times 100 \text{ و } P_{Loss} = P_s - P_o$$

التيار



شكل الدخل والمخرج لمكبر قدرة لمرز "B"

احتياج كفاءة المكبر لمرز B

$$\therefore P_o = V_{rms} I_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \times \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{V_m I_m}{2}$$

$$\therefore P_S = V_{CC} I_{av} = V_m \times \frac{2}{\pi} I_m = \frac{2}{\pi} V_m I_m$$

$$\eta = \frac{P_o}{P_S} = \frac{\frac{V_m I_m}{2}}{\frac{2}{\pi} V_m I_m} = \frac{\pi}{4} \times 100$$

$$\eta = 78.5 \% \quad \text{دائماً كفاءة المكبر لمرز B}$$

س: مكبر قدرة لمرز B مقاومة الحمل $R_L = 3 \Omega$ ونسبة التحويل $n = 4$ فإذا تم تصميم المكبر للحصول على أقصى كفاءة

($V_{CC} = V_m$) وكان حجم الم منبع $V_{CC} = 10 \text{ V}$ احسب

(1) قدرة المخرج

(2) كفاءة المكبر

(3) القدرة المحيطة من الم منبع

(4) القدرة المضغوطة لكل ترانسستور

(10)

$$R_L = 3\Omega \text{ و } n = 4 \text{ و } V_{CC} = 10V$$

$$① P_o = \frac{V_{CC}^2}{2R_L}$$

$$R_L' = n^2 R_L = 16 \times 3 = 48\Omega$$

$$\therefore P_o = \frac{V_{CC}^2}{2R_L'} = \frac{100}{96} = 1.042 \text{ Watt}$$

$$② P_s = \frac{2}{\pi} \frac{V_{CC}^2}{2R_L} = \frac{2}{3.14} \times \frac{100}{48} = 1.326 \text{ Watt}$$

$$③ \eta = \frac{P_o}{P_s} = \frac{1.042}{1.326} = 78.5\%$$

$$④ P_{Loss} = P_s - P_o = 1.326 - 1.042 = 0.286 \text{ W}$$

$$P_c = \frac{P_{Loss}}{2} = \frac{0.286}{2} = 0.143 \text{ Watt}$$

القدرة المفقودة في كل ترانزستور $\rightarrow P_c$

① قدرة حمل (B) دفع وهدب \rightarrow قدرة حمل (2 Watt) وهدب
محول \rightarrow عدد ملفات ملفه الثانوي نصف عدد ملفات ملفه الابتدائي
يحمل الملف الثانوي حمل مقاومته \rightarrow فإذا تم تصميم الملف للحصول
على الكفاءة ($V_{CC} = V_m$) \rightarrow \rightarrow
جهد المخرج المستمر \rightarrow الكفاءة \rightarrow - الفقد في المائرة

② قدرة دفع وهدب \rightarrow (A) فإذا كانت القدرة الموصولة للمخرج
(15W) \rightarrow وكفاءة مقاومة الحمل (4W) وكان جهد المخرج المستمر (15V)

نسبة الفقد للحول (M)

كفاءة الحمل \rightarrow - الفقد في المائرة



①

باب الف

الخريف الرحمة في البريات

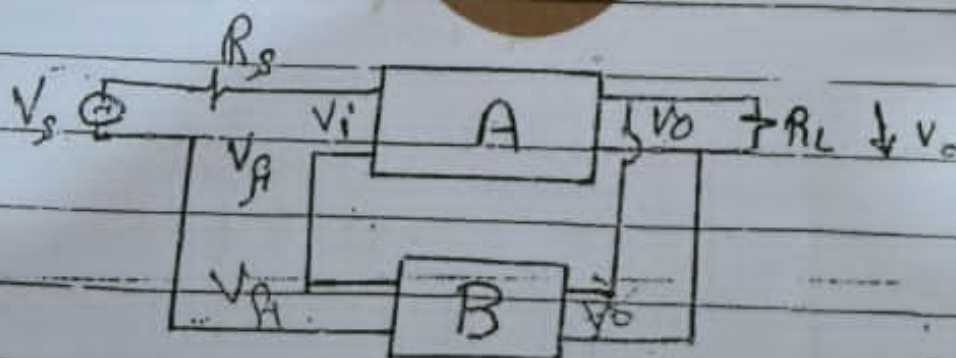
لقد كنت قد كتبت لك رسالة في الماضي : وأخبرتك فيها
بأنني كنت قد كتبت لك رسالة في الماضي : وأخبرتك فيها

تقسم الغدة الرئوية إلى قسمين:
(١) الغدة الرئوية اليمنى (+) وتحتوي على ١٠ فصيصات
(٢) الغدة الرئوية اليسرى (-) وتحتوي على ٨ فصيصات

[illegible]

دعاء الغنية الرجعية إلى الأرملة أ - قال كاتبة
دعاء الغنية الرجعية (أما بعد) في طلبها

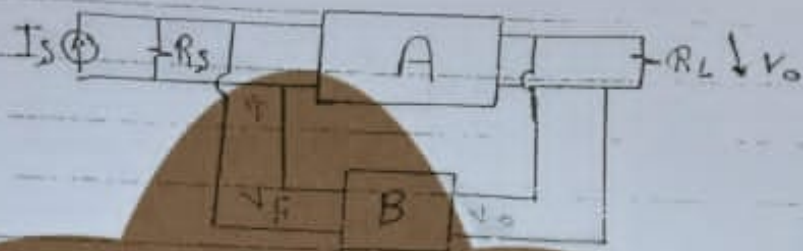
١٠) أخذت بعض البريد على التراب
في صوره الخالده يوثق جهده في ارضه
ووصل على المتوكل في النهاية الى صلاته



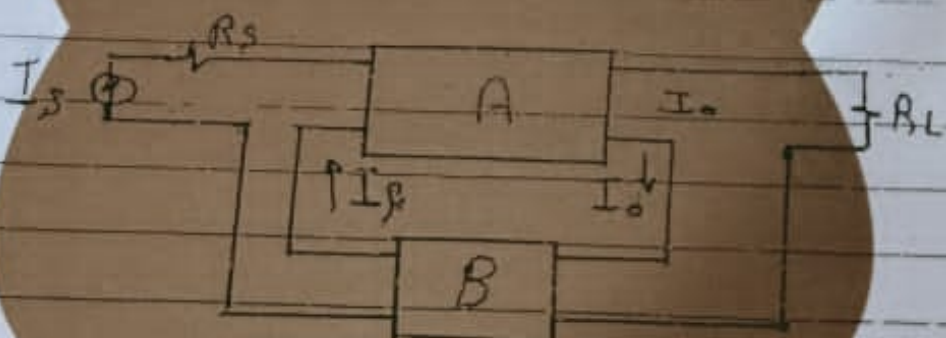
9. \square

©

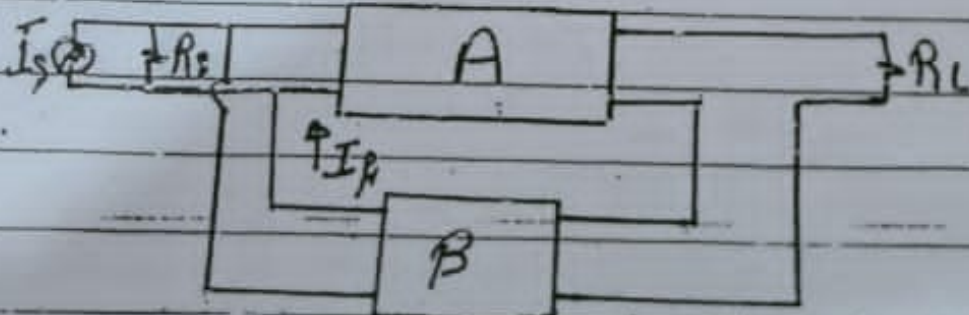
تغذية راجعة الجهد على التوازي
هذه الحالة يؤخذ فيها خرج المصدر من تغذية راجعة الجهد
والتوازي مع الإشارة الأصلية.



تغذية راجعة التيار على التوالي :
من هذه الحالة يؤخذ تيار الخرج المصدر من تغذية راجعة
التيار مع الإشارة الأصلية.



تغذية راجعة التيار على التوازي :
من هذه الحالة يؤخذ تيار الخرج المصدر من تغذية راجعة
التيار مع الإشارة الأصلية.



٥
 تأثير التغذية الراجعة السالبة على المكبر * *
 التغذية الراجعة السالبة تقلل من التكبير بنسبة $\left(\frac{1}{1+AB}\right)$



$$V_O = A V_i$$

$$V_F = B V_O$$

من الشكل $V_i = V_S - V_F$

$$\frac{V_O}{A} = V_S - B V_O \Rightarrow \frac{V_O}{A} + B V_O = V_S$$

$$\left(\frac{1}{A} + B\right) V_O = V_S$$

$$\left(\frac{1+AB}{A}\right) V_O = V_S \Rightarrow \frac{V_O}{V_S} = \frac{A}{1+AB}$$

$$\therefore AFB = \frac{A}{1+AB}$$

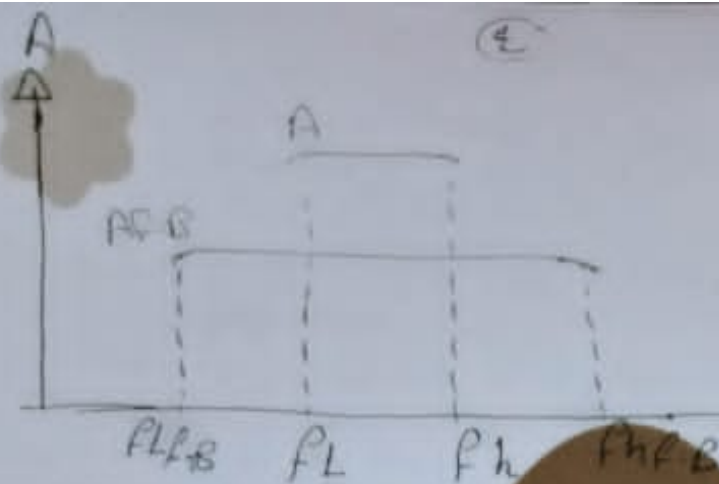
AFB نسبة التكبير بعد فعل تغذية
خلفية

(A) نسبة تكبير المكبر =
 (B) نسبة التغذية الراجعة السالبة

* * تأثير التغذية الراجعة السالبة على النطاق الترددي للمكبر : تنزيه من النطاق الترددي حيث

$$① f_{h.f.B} = f_h (1+AB).$$

$$② f_{l.f.B} = \frac{f_l}{1+AB}$$



f_L التردد المنخفض قبل التغذية
 A/B بعد التغذية
 f_H التردد العالي قبل التغذية
 f_{HFB} بعد التغذية

تأثير التغذية الرجعية السالبة على التوشيرة
 أو التثوية يقل بمسبة $(\frac{1}{1+AB})$ حيث

$$D_{F.B} = \frac{D}{1+AB}$$

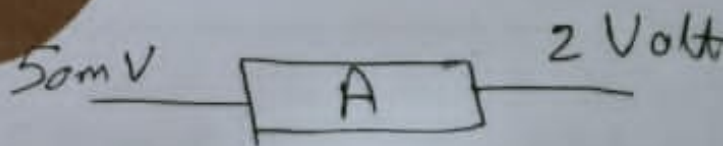
D نسبة التثوية من حالة عدم وجود تغذية رجعية

$D_{F.B}$ منه التثوية في حالة وجود تغذية رجعية سالبة.

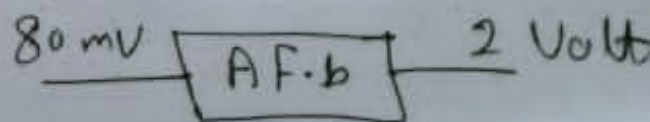
وضح بالتقوانين تأثير التغذية الرجعية السالبة على
 كل من (التكبير - التثوية - النطاق الترددي) ؟

مثال ١ : مكبر ذو خرج ٢ فولت حينما يكون الدخل ٥٠ ميلي
 فولت وجد انه يجب جعل الدخل 80 mVolt للحصول على
 نفس الخرج بعد عمل تغذية رجعية سالبة.
 حسب نسبة التغذية الرجعية السالبة

$$\therefore A = \frac{V_o}{V_i} = \frac{2}{50 \times 10^{-3}} = 40$$



$$A_{F.B} = \frac{V_o}{V_s} = \frac{2}{80 \times 10^{-3}} = 25$$



$$B.W | F_b = F_H F_b - F_L F_b$$

نطاق التكبير

$$A_{fb} = \frac{A}{1 + AB} \Rightarrow 25 = \frac{40}{1 + 40B}$$

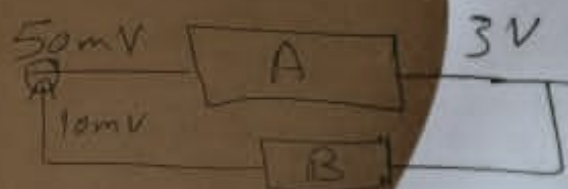
$$25 + 1000B = 40 \Rightarrow 1000B = 15 \Rightarrow B = \frac{15}{1000}$$

$$B = 0.015$$

فيه التقنية الرجعية

مثال ٤: مكبر بدون تقنية رجعية
من الجهد 3 Volt إذا كان الدخل 50 mV
في الخرج إذا أخذ جزء من الخرج مقداره 10 mV وتوصل على التوازي مع إشارة الدخل

$$\therefore A = \frac{3}{50 \times 10^{-3}} = 60$$



$$B V_o = 10 \text{ mV}$$

$$B \times 3 = 10 \times 10^{-3} \Rightarrow B = 3.3 \times 10^{-3}$$

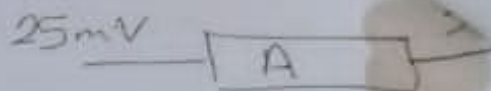
$$\therefore A_{fb} = \frac{A}{1 + AB} = \frac{60}{1 + 60 \times 3.3 \times 10^{-3}} = 50$$

$$V_{o_{fb}} = A_{fb} V_i = 50 \times 50 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$V_{o_{fb}} = 2.5 \text{ Volt}$$

مثال 3: مكبر ذو جهد خرج مقداره 5 Volt عند تليد إشارة جهدها 25 mV وكان الدخل يقع في نظام التكبير المنتظم. أخذ جزء من الخرج مقداره 10 mV وتوصل على التوازي مع الإشارة. احسب جهد الخرج الناتج

$$\therefore A = \frac{5}{25 \times 10^{-3}} = 200$$



$$B V_o = 10 \times 10^{-3} \Rightarrow B \times 5 = 10 \times 10^{-3}$$

$$B = 0.002$$

$$\therefore A_{fb} = \frac{A}{1 + AB} = \frac{200}{1 + 200 \times 0.002} = 142$$

$$\therefore V_{ofb} = A_{fb} \cdot V_i = 142 \times 25 \times 10^{-3}$$

$$V_{ofb} = 3.5 \text{ Volt} \quad \#$$

مثال 4 :
 مكرر مكون من مرحلتين تكبيره الكلي المنتظم 600
 ونطاقه 3 ديسبل وينحصر عرض نطاقه بين 75 c/sec
 الى 15K c/sec ومثل جزء من خرج عن طريق محول عاكس
 للظور **نسبة خفذه 200** الى الدخل وعلى التوالي مع
 مصدر الاشارة على المرحلة الاولى. احسب ما يؤثر اليه
 كل من التكبير المتوط ونطاقه التكبير.

$$\therefore A = 600$$

$$F_L = 75 \text{ Hz} , F_h = 15K \text{ Hz} , B = \frac{1}{200}$$

$$A_{fb} = \frac{A}{1 + AB} = \frac{600}{1 + 600 \times \frac{1}{200}} = 150 \quad \#$$

ما يؤثر اليه التكبير

$$\therefore F_{Lfb} = \frac{F_L}{1 + AB} = \frac{75}{1 + 600 \times \frac{1}{200}} = 18.75 \text{ Hz}$$

(2)

$$f_h f_b = 60 \text{ KHz.}$$

نظائر
القصير

$$B.W_{F_0} = 59.981 \text{ KHz.}$$

مثال 5: مرحلة تكبير تكبيرها المنتظم 30 وتزداد منطقة
الثلاثية ديبيل لها مقدار 15 c/5k المطلوب رفع تردد
الثلاثية ديبيل الثاني الى 15k فماذا التغيرات
المطلوبة وخواص اتجاهها وكم يصبح تكبير المرحلة
المتوسطة وتزداد الثلاثية ديبيل المنتظم بغير التغيرات

وضع بالرمز تأثير التغذية الراجعة على تكاثر التكبير والنطاق الترددي
 $A = 30$, $f_L = 15 \text{ Hz}$, $f_H = 10 \text{ kHz}$

$$f_{hfb} = 15 \text{ kHz}$$

$B = ??$, $AFb = ??$, $fLfb = ?$

$$\therefore F_{hfb} = P_h (1 + AB)$$

$$15 \times 10^3 = 10 \times 10^3 [1 + 30\text{dB}]$$

$$1 + 30B = 1.5 \Rightarrow B = 0.016 \quad \text{--- (1)}$$

$$A_{fb} = \frac{A}{1 + A_B} = \frac{30}{1 + 30 \times 0.016} = 20.3 \text{ --- (2)}$$

$$FL f_b = \frac{FL}{1 + AB} = \frac{15}{1 + 30 \times 0.016} = 10 \text{ Hz} \quad \text{--- (3)}$$

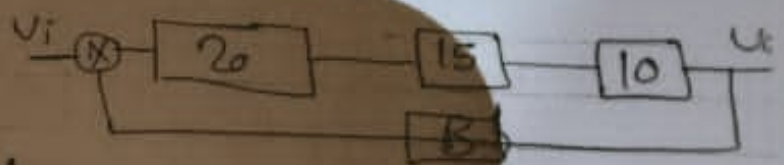
اتجاه التغيرية الخلفية عكس ظهور الأثر



(٢) مراحل مشتركة المهمة

٦ : غير مكتوبه مع ثلاث مراحل مشتركة المهمة
 تكبير الأول 20 والثاني 15 والثالث 10. احسب
 التكبير في التكبير الكلي عند نقطة خلفه 0.001 مستخرج
 اولي : على التوالي مع دخل المرحلة الاولى :
 ثانيا : " " " " " " " " " " " "

$$\begin{aligned} A_1 &= 20 \\ A_2 &= 15 \\ A_3 &= 10 \\ B &= 0.001 \end{aligned}$$

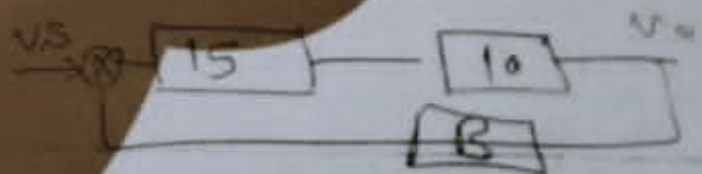


1 على التوالي مع دخل المرحلة الاولى

$$\therefore A_T = 20 \times 15 \times 10 = 3000$$

$$A_{Tfb} = \frac{A_T}{1 + A_T B} = \frac{3000}{1 + 3000 \times 0.001} = 750$$

2 على التوالي مع دخل المرحلة الثانية

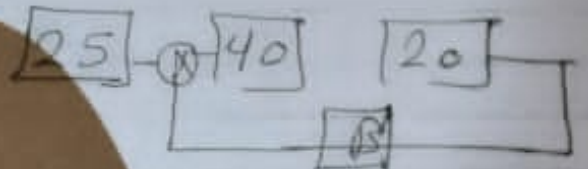


$$A_T = 15 \times 10 = 150$$

$$A_{Tfb} = \frac{A_T}{1 + A_T B} = \frac{150}{1 + 150 \times 0.001} = 135$$

٩

مثال 7: مكبر مكون من ثلاث مراحل تكبير الأولى 25 والثاني 40 والثالث 20 وعند عمل تغذية خلفية على دخل المرحلة الثانية اتخففت التكبير الكلية إلى 80% من قيمته الأصلية قبل التغذية. حسب نسبة التغذية الخلفية



$$A_{TFB} = 80\% A_T$$

$$A_{TFB} = \frac{80}{100} A_T$$

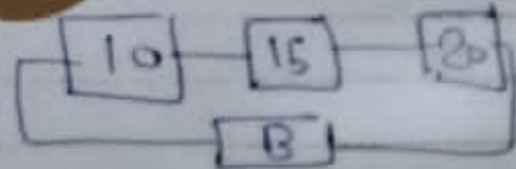
$$A_T = 40 \times 20 = 800$$

$$A_{TFB} = \frac{80}{100} \times 800 = 640$$

$$A_{TFB} = \frac{A_T}{1 + A_T B} \Rightarrow 640 = \frac{800}{1 + 800 B}$$

$$640 + 512000 B = 800 \Rightarrow B = 3.12 \times 10^{-4}$$

مثال 8: مكبر مكون من ثلاث مراحل تكبير الأولى 10 والثاني 15 والثالث 20. حسب قيمة التغذية الخلفية السالبة اللازمة لتخفيض التكبير الكلي بمقدار 20% على التوالي مع دخل المرحلة الثانية.



$$A_{TFB} = \frac{20}{100} A_T$$

$$A_T = 10 \times 15 \times 20 = 300$$

$$A_{TFB} = \frac{20}{100} \times 300 = 60$$


$$A_{TFB} = \frac{A_T}{1 + A_T B}$$

$$60 = \frac{300}{1 + 300 B}$$

مثال ١٥ :

مكبر ذو تغذية خلفية يتبع جهة خرج مقدار 1 Volt عند قاطب إشارة 40 mV على الدخل وعند القاء إشارة التغذية الخلفية وجدانه يجب حل الإشارة 25 mV للحصول على نفس جهة الخرج حسب الجهة المغذية خلفيا ونسبة التغذية

$\therefore A_{fb} = \frac{1}{40 \times 10^{-3}} = 25$



$A = \frac{1}{25 \times 10^{-3}} = 40$



$\therefore A_{fb} = \frac{A}{1 + AB} \Rightarrow 25 = \frac{40}{1 + 40B}$

نسبة التغذية $B = 0.015$

الجهة المغذية خلفية $V_f = B V_o = 0.015 \times 1 = 0.015\text{ Volt}$

الباب الثامن

تعرّف المذبذب

① عبارة عن دائرة تغذية خلفية موجية نسبة التغذية الخلفية

$$\frac{B}{A} = \frac{1}{A}$$

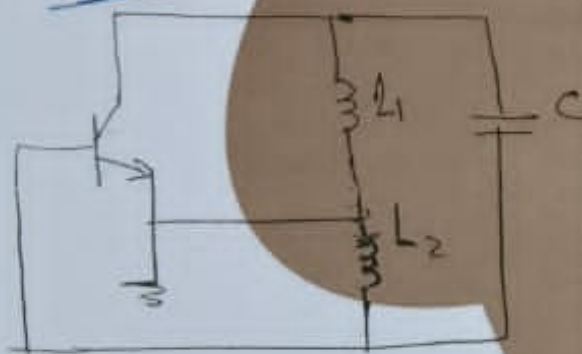
- ② دائرة كهربائية تقطع جهد وتيار متردد بطريقة دورية
 ③ رد الإلكترونات تقطع إشارة خرج دونه تطبيق إشارة دخل
 ④ رد تحويل الطاقة المتردة إلى طاقة مترددة عند تردد عالٍ جداً

أشهر أمثلة المذبذبات :-

- ① تستخدم في أجهزة إرسال لتوليد الموجة الحاملة ذات التردد العالي.
 ② الاستقبال كمذبذب محلي
 ③ مذبذبات التردد العالي في الرادار وفي الأقمار الصناعية
 ④ رد في إصلاح وصيانة الأجهزة

دوائر المذبذبات ذات الموجة الجيبية

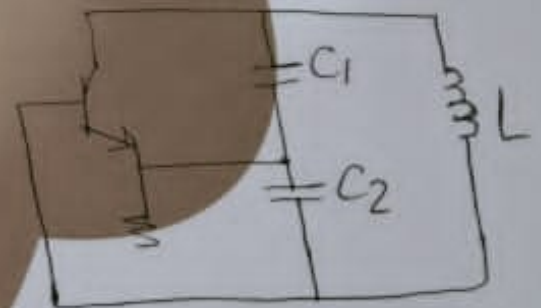
② مذبذب هارتابلي



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_T C}}$$

$$L_T = L_1 + L_2$$

① مذبذب كولبيت



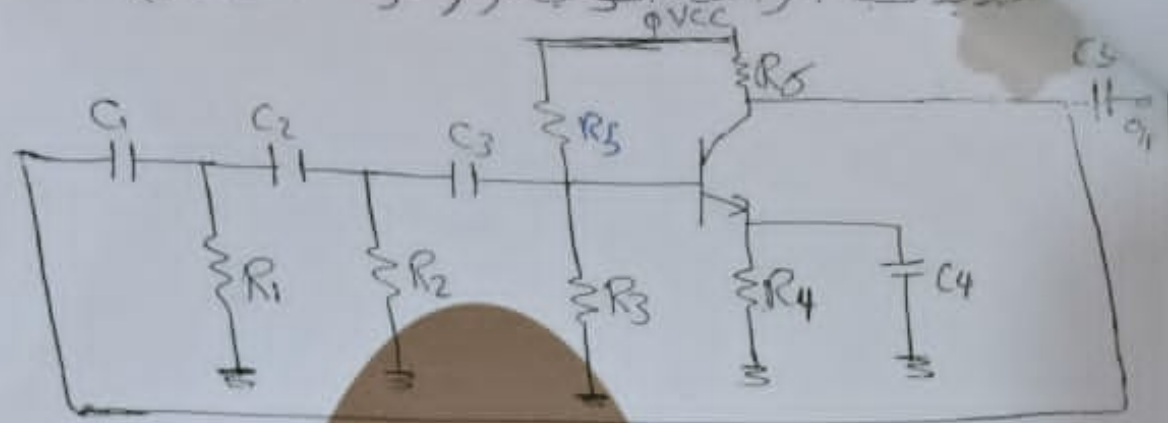
التردد الناتج من المذبذب

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L C_T}}$$

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

توالي

مذبذب انزاحة الوجه (زحزحة الطور).



$$f_o = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{8}}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R$$

$$C_1 = C_2 = C_3 = C$$

المركب المذبذب

مذبذب انزاحة الوجه ومذبذب هارتلي مذبذب
تردد الزنبرك الناتجة؟

طاقة اذاعة الوجه

$$f_o = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{8}}$$

$$C_1 = C_2 = C_3 = C$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R$$

مذبذب هارتلي

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LTC}}$$

$$C_T =$$

$$L_T = L_1 + L_2$$

مذبذب هارتلي

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LCT}}$$

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$