



اسم المادة : تحليل الدارات الكهربائية والالكترونية

تجمع طلبة كلية التكنولوجيا والعلوم التطبيقية - جامعة القدس المفتوحة

acadeclub.com

وُجد هذا الموقع لتسهيل تعلمنا نحن طلبة كلية التكنولوجيا والعلوم التطبيقية وغيرها من خلال توفير وتجميع **كتب وملخصات وأسئلة سنوات سابقة** للمواد الخاصة بالكلية, بالإضافة لمجموعات خاصة بتواصل الطلاب لكافة المواد:

للوصول للموقع مباشرة اضغط **هنا**

وفقكم الله في دراستكم وأعانكم عليها ولا تنسوا فلسطين من الدعاء

مكتب الطباعة
0599743454

$$x(t) = A \cos \omega t = A \cos(\omega t + \theta)$$

A: Amplitude (الانفعال)

التردد T ، f ، $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ ، السرعة الزاوية ω

$$i(t) = I_m \cos(\omega t + \theta), I_m: \text{أقصى قيمة للتيار}$$

$$v(t) = V_m \cos(\omega t + \theta), V_m: \text{أقصى قيمة للجهد}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt \quad \leftarrow \text{في الدالة الجيبية لا إشارة متصلة مستخدم النظام}$$

أما في الدالة الجيبية لا إشارة متصلة تستخدم الجمع

* القيمة المتوسطة للتيار أو الجهد المتردد الممثل بدالة جيبية [sin و cos] أو أي دالة مركبة من مجموعة دوال جيبية = صفر.

* كمية الحرارة المتولدة في مقاومة ما لا تعتمد على شكل الدالة سواء كان التيار مترادف أو غير مترادف.

لا معدل التيار المتردد = صفر.

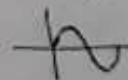
لا يمكن استخدام معدل التيار المتردد في حساب القدرة الكهربائية وذلك لأنه المعدل = صفر. ولذلك نستخدم بدلاً من ذلك ما يسمى "القيمة الفعالة".

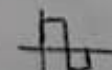
القيمة الفعالة للتيار المتردد: هو التيار المستمر الذي له القدرة الكهربائية نفسها عندما يسري في مقاومة كهربائية معينة.

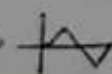
$$P = VI = V^2/R = I^2 R$$

المقاومة R، التيار I، الجهد V، القدرة P.

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt} \quad (I_{rms}: \text{القيمة الفعالة للتيار})$$

- إذا كانت الدالة جيبية  فإن $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ ، أقصى قيمة للتيار I_m

- إذا كانت الدالة مربعة  فإن $I_{rms} = I_m$

- إذا كانت الدالة مثلثة  فإن $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{3}}$

V_{rms} : هي قيمة الجهد التي يتم قياسها بطريقة القياس من الأبريز
وتسمى القيمة الفعالة.

- يسهل قياس التيار المتردد بقياس القيمة الفعالة للتيار المتردد .
- يستخدم مقاييس الجهد المتردد لقياس القيمة الفعالة للجهود المتردد .
- يستخدم مقاييس التيار المباشر لقياس معدل التيار المتردد والمباشر .

مثال (١٧) ص ٩٦

$$i(t) = 10 \sin(300t + 30^\circ)$$

المطلوب : المعدل \bar{I} و القيمة الفعالة I_{eff}

$$I_{\text{rms}} = I_{\text{eff}}$$

$$\bar{I} = 0$$

الحل : المعدل \bar{I} للتيار المتردد = صفر دائماً

$$I_{\text{eff}} = I_{\text{rms}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7.07 \text{ A} \quad (2)$$

معادلة أويلر $e^{j\theta} = \cos \theta + j \sin \theta$ ، θ : قيمة أي مقدار مثل θ راديان

يسهل عمل الدوران لأننا إذا أضفنا رقم حقيقي موجب دورانه 90° ككسره $\sqrt{-1} = j$ ، فكل الوجة التي يلي

* الدالة الجيبية للتيار المتردد تمثل الجزء الحقيقي من دالة دائرة انشائية مركبة وكذلك للجهود .

$$\begin{aligned} \cos(-\theta) &= \cos \theta \\ \sin(-\theta) &= -\sin \theta \end{aligned}$$

يوجد صيغتان لتمثيل مفاور التيار I :

(١) الصيغة المستطيلة (القاعدية) :

$$I = I_x + j I_y$$

(٢) الصيغة الأسية :

$$I = A e^{j\theta}$$

وهذا شكل آخر للصيغة الأسية تسمى الصيغة القطبية $I = A \angle \theta$

يستخدم الصيغة القطبية عند ايجاد تراكب القيم والفرق
يستخدم الصيغة المستطيلة عند ايجاد مجموع والفرق

حساب الأرقام المركبة:

* يمكن أن تكون الجواب النهائي بالصيغة القطبية.

→ قبل حساب الأرقام المركبة لابد من معرفة التحويل بين الصيغة المستطيلة والقطبية:

III التحويل من الصيغة القطبية $(A = r \angle \theta)$ إلى الصيغة المستطيلة $(A = x + jy)$

$$x = r \cos \theta, y = r \sin \theta$$

II التحويل من الصيغة المستطيلة $(A = x + jy)$ إلى الصيغة القطبية $(A = r \angle \theta)$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

مثال 1: أكتب المقدار $B = 4 \angle 30^\circ$ بالصيغة المستطيلة.

$$x = 4 \cos 30^\circ = 3.46$$

$$y = 4 \sin 30^\circ = 2$$

$$\rightarrow \text{الصيغة المستطيلة: } B = 3.46 + j2$$

مثال 2: أكتب المقدار $B = 3 + j4$ بالصيغة القطبية:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x} = \tan^{-1} \frac{4}{3} = 53^\circ$$

$$\rightarrow \text{الصيغة القطبية: } B = 5 \angle 53^\circ$$

$$A = 5 \angle 30^\circ$$

$$B = 3 \angle 60^\circ$$

ملاحظة: إيجاد حاصل جمع الرقمية:

* كتابة الرقمية بالصيغة المستطيلة لأنه العملية (جمع).

$$A = 5 \angle 30^\circ = 5 \angle 30^\circ = (5 \cos 30^\circ) + j(5 \sin 30^\circ) = 4.33 + j2.5$$

$$B = 3 \angle 60^\circ = (3 \cos 60^\circ) + j(3 \sin 60^\circ) = 1.5 + j2.6$$

$$A + B = (4.33 + j2.5) + (1.5 + j2.6) = \boxed{5.83 + j5.1} = \boxed{7.74 \angle 41.2^\circ}$$

مستطيلة قطبية

→ في حالة الطرح والجمع يجب أن تكون الأرقام بالصيغة المستطيلة حيث جمع أو طرح الأجزاء الحقيقية والأجزاء التخيلية كل ميزر على حدة.

$$A = 5 + j3$$

$$B = 12 \angle 20^\circ$$

$$C = 8e^{j45}$$

مثال (2) ص 101

إيجاد حاصل

$$\frac{A+B}{B+C}$$

$$A+B = 5 + j3 + 5 = 10 + j3 = 10.44 \angle 16.7^\circ$$

$$B = 12 \angle 20^\circ = (12 \cos 20^\circ) + j(12 \sin 20^\circ) = 11.28 + j4.1$$

$$C = 8e^{j45} = 8 \angle 45^\circ = (8 \cos 45^\circ) + j(8 \sin 45^\circ) = 5.66 + j5.66$$

$$B+C = (11.28 + j4.1) + (5.66 + j5.66) = 16.94 + j9.76 = 19.55 \angle 30^\circ$$

$$\frac{A+B}{B+C} = \frac{10.44 \angle 16.7^\circ}{19.55 \angle 30^\circ} = 0.53 \angle -13.3^\circ$$

مع مراعاة العزب بالقسمة يجب أن تكون الأرقام بالصيغة القطبية ويتم ضرب أو قسمة الأعداد الحقيقية
أو حاليين للأجزاء التخيلية.

- 1- في حالة العزب يتم جمع الأجزاء الحقيقية.
- 2- في حالة العزب يتم طرح الأجزاء التخيلية.

حسابات العدال المسبقة

- 1- حذف المعامل المرتبط بالزمن (wt).
- 2- جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة الأعداد.
- 3- ترميز (wt).
- 4- تمثيل الجزء التخيلي.

مثال (6) ص 102: احسب التيار الناتج من جمع التيارين التاليين:

$$i_1(t) = 10 \cos(\omega t + 30^\circ)$$

$$i_2(t) = 5 \cos(\omega t + 45^\circ)$$

$$i_1 = 10 \angle 30^\circ, i_2 = 5 \angle 45^\circ$$

[1]

$$i_1 = 10 \angle 30^\circ = (10 \cos 30^\circ) + j(10 \sin 30^\circ) = 8.66 + j5$$

[2]

$$i_2 = 5 \angle 45^\circ = (5 \cos 45^\circ) + j(5 \sin 45^\circ) = 3.53 + j3.53$$

$$i = i_1 + i_2 = (8.66 + j5) + (3.53 + j3.53) = 12.19 + j8.53 = 14.9 \angle 35^\circ$$

$$i = 14.9 e^{j(\omega t + 35^\circ)}$$

[3]

$$i = 14.9 \cos(\omega t + 35^\circ)$$

[4]

تمارين 3 صفحة 10

- قياس الجهد المباشر هو صمد استيار المتردد = صمد راتنا
- قياس الجهد المتردد = القيمة الفعالة لموجة الجهد

$$U_1 = 12 \cos(300t + 37) = 12 \angle 37 = 9.6 + j7.2$$

$$U_2 = 5 \cos(300t - 53) = 5 \angle -53 = 3 + j4$$

$$U = U_1 + U_2 = (9.6 + j7.2) + (3 + j4) = 12.6 + j11.2 = 16.86 \angle 41.6$$

$$V = 16.86 \cos(300t + 41.6)$$

- قراءة لقياس الجهد المتردد هي القيمة الفعالة لموجة الجهد و هي

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{16.86}{\sqrt{2}} = 11.92 V$$

- دالة المقاومة للتيار المتردد تساوي مقاومة التيار المستمر
- لا يوجد فرق في الطور بين التيار الذي يسري في المقاومة والفرد في الجهد فيه طرزي
- دالة قدرة المقاومة دائما موجبة أي لا تبدد الطاقة الكهربائية

المكثف / المراسع X_C

- حثالة المراسع هي الفرد في الجهد بين طرفي المراسع ومطاور التيار الذي يسري فيه
- حثالة المراسع هي رقم تخيلي صائب وهي تعبر عن تباين الجهد وتسبب تأخر في طور الجهد عن التيار (التي)
- القدرة الحثية للمراسع دالة جيبية لها صمد تردد التيار ودالة المعدل لأي دالة جيبية = صمد اذن فقدرته الحثية للمراسع = صمد أي أنه المكثف لا تبدد طاقة وإنما تخزنها في وقت الدورة الحثية ثم يرجعها للمصدر في وقت الدورة التالي

$$W_C = \frac{1}{2} C V^2$$

$$E = W_{av} = \frac{1}{2} C V_m^2$$

جميع الطاقة الحثية
تتبدد في المصدر

$$X_C = \frac{1}{j\omega C}$$

معقد على المكثف = صمد (القدرة الحثية)

مع المراسع زاوية صالبة

$$X_C < -\infty$$

المحث / الحث X_L

- حثالة الحث هي الفرد في الجهد بين طرفي الحث ومطاور التيار الذي يسري فيه
- حثالة الحث رقم تخيلي ، تعبر عن تباين التيار وتسبب تأخر في طور التيار عن الجهد (التي)
- القدرة الحثية في الحث هي دالة جيبية لها صمد تردد التيار ودالة المعدل لأي دالة جيبية لها صمد أي أن الحث لا تبدد الطاقة الكهربائية وإنما تقوم بتخزينها في الفرد للحث ثم يرجعها للمصدر في الفرد التالي
- الطاقة المستقلة في الحث دائما تساوي صمد

$$X_L = j\omega L$$

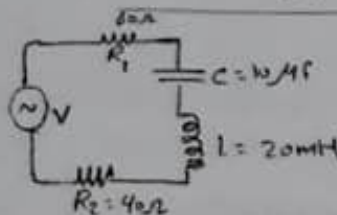
$$W_L = \frac{1}{2} L i^2$$

الحث زاوية موجبة

$$X_L > +\infty$$

في السلسلة بين عناصر العزلة في المولد بين طرفيها و مقادير السلسلة -
- تجمع المعاوقة مع التوازي و المتوازي مع مصدر الطاقة التي تجمع بها المقادير

المعاوقة الكلية للدارة على ما يلي:
 $\omega = 1000 \text{ Rad/s}$



سؤال
محاولة التوازي

الحل

ما ان الدارة تتكون من مقاومات ومواسعات ومكثفات انعطافه المعاوقة الكلية لا تكون
حزب حقيقية ومثل حاصل جمع المقادير و بهذا نحصل على حاصل جمع المقادير

$$Z = (R_1 + R_2) + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})$$

$$= (60 + 40) + j[1000 \times 20\text{m} - (\frac{1}{1000 \times 10\mu})] = 100 - j80 = 128 \angle -38.7$$

تعتبر المعاوقة الكلية لمقاومة سعة لا الزاوية سالبة (الزوا التحويلي سالب).

في حالة التوازي

- عند تكون الدارة متصلة مع التوازي فانها يفضّل استخدام السلسلة بدلاً من المعاوقة ($Z \Rightarrow Y$)
والتقريب بدلاً من معادلات الحواس ($X_c \Rightarrow B$) والموصلة بدلاً من المعاوقة ($R \Rightarrow G$)
- عند توصيل عدة عناصر مختلفة على التوازي مع مصدر التيار شارة حاصل جمع للموصلات مثل الجزاء
من المعاوقة الكلية وحاصل جمع التقنيات مثل الجزاء التحويلي سلباً.



المعاوقة الكلية

- الموصلة الكلية (G)

- التقبيلية الكلية (B)

$$B = \frac{1}{X_{c1}} + \frac{1}{X_{c2}} + \frac{1}{X_L} = j\omega C_1 + j\omega C_2 + \frac{1}{j\omega L}$$

$$= j[\omega(C_1 + C_2) - \frac{1}{\omega L}]$$

- السعة الكلية (Y)

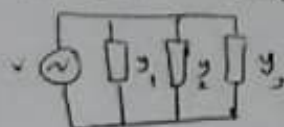
$$Y = G + B$$

شعاع تام للزوا
كافة مقدرات
حاصل جمع المقادير
0599-713459

لا يتم توصيل عدة سعات مركبة على التوالي تكون السعة الكلية = حاصل جمع هذه السعات =

عيسى الطلاع
0599713459

$$Y_T = Y_1 + Y_2 + Y_3$$



$$V(t) = V \cos(\omega t + \theta)$$

- عندما يكون الجهد على الصورة

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \quad \text{فانه قيمة الجهد } V = V_m \text{ اما غير ذلك فليكن}$$

- المقاومة (R) : مقدار حقيقة لاختلاف التيار والطاقة.

- التواسع (C) : يخزن الطاقة $[W = \frac{1}{2} CV^2]$

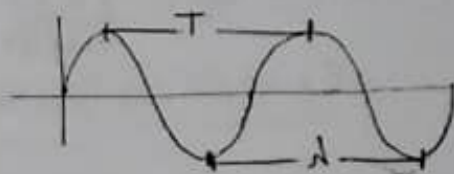
- الملف (L) : يخزن الطاقة $[W = \frac{1}{2} LI^2]$

$$Z = R + jX$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad , \quad X_L = j\omega L$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

$$C = \frac{1}{\omega \times \frac{1}{\omega C}} \quad , \quad C = 3 \times 10^{-3}$$



- عاكسة $\propto \frac{1}{\text{سعة}}$

- عاكسة $\propto \frac{1}{\text{كثافة}}$ (الجهد الحقيقي)

- مقاومة $\propto \frac{1}{\text{موصلة}}$ (الجهد الحقيقي)

- المقاومة زاوية صفر

$$\angle 0 < 0$$

$$Z < 0 = -2\pi$$

- الملف (المحث) زاوية موجبة

$$+ < \text{عاكسة صلبة}$$

$$Z < 2 = \frac{\pi}{2}$$

$$- < \text{عاكسة موصلة}$$

$$-2\pi < Z < -\frac{\pi}{2}$$

- التواسع (المكثف) زاوية سالبة

* الزاوية تقبّر من الجهد الحقيقي (0 < Z < 2) = (-2 < Z < 0)

عيسى الطلاع
0599713459

(Z > 2)
(R > G)
الجهد الحقيقي

يس
لوحيا للعلم
التخرج

- تحليل دوائر التيار المتردد :-

خطوات تحليل دوائر التيار المتردد :-

① إيجاد صيغة Z أو Y .

② إيجاد المطاوع للمصدر (نموذج التحليل).

③ تطبيق قوانين حل الدوائر الكهربائية.

④ إيجاد المطاوع (صيغة التحليل العكسية).

مثال ① إذا كانت $V = 5 \cos(1000t + 30^\circ)$ فاحسب $i(t)$:



$$* Z = R + jX = 40 + j\omega L = 40 + j(1000 \times 0.06) = 40 + j60$$

$$* V = 5 \cos(1000t + 30^\circ) \Rightarrow V = 5 \angle 30^\circ$$

$$* I = V/Z = \frac{5 \angle 30^\circ}{40 + j60} = \frac{5 \angle 30^\circ}{72.1 \angle 56.3^\circ} = 0.069 \angle -26.3^\circ$$

$$* i = 0.069 \cos(1000t + 26.3^\circ) A$$

تدريبات (4) ص 116 :

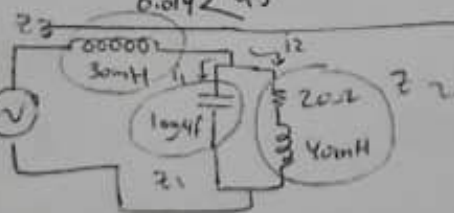
$$* Y = G + B$$

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

$$= \frac{1}{100} + j(1000 \times 10^{-4}) = 0.01 + j0.01 = 0.014 \angle 45^\circ$$

$$* I = 2 \cos(1000t - 45^\circ) = 2 \angle -45^\circ$$

$$* V = I/Y = \frac{2 \angle -45^\circ}{0.014 \angle 45^\circ} = 143 \angle -90^\circ = 143 \cos(1000t - 90^\circ)$$



تدريبات (5) ص 117 :

$$Z_1 = X_C = \frac{1}{j\omega C} = -j20 = 20 \angle -90^\circ$$

$$Z_2 = R + j\omega L = 20 + j20 = 28.3 \angle 45^\circ$$

$$Z_3 = X_L = j\omega L = j15 = 15 \angle 90^\circ$$

مصدر متردد وجهد
التيار المتردد هو V_m
التيار وصور القيمة

$$\frac{V_m}{\sqrt{2}} = \text{القيمة}$$

توازي Z_1, Z_2 →

مجموع Z_1, Z_2 مع Z_3 توازي

$$Z_T = Z_3 + \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2} = 15 \angle 90 + \frac{(20 \angle 90)(28.3 \angle 45)}{-j20 + 20 + j20} = 15 \angle 90 + \frac{566 \angle -45}{20 \angle 0}$$

$$= 15 \angle 90 + \frac{566 \angle -45}{20 \angle 0} = 15 \angle 90 + 28.3 \angle -45 = j15 + 20 - j20$$

$$= 20 \angle -40.3 \angle 60.3$$

$$* V = 28.3 \cos(500t + 45)$$

لا يمكن للمصدر $V(t)$ أن يولد تياراً $I(t)$ بحد أقصى V_m ولذا لا يمكن اعتبار المصدر = القيمة العظمى

$$\rightarrow V = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \angle 45 = 20 \angle 45$$

$$* I_T = \frac{V}{Z_T} = \frac{20 \angle 45}{40.3 \angle 60.3} = 0.49 \angle -15.3$$

$$* I_1 = \frac{I_T Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{(0.49 \angle -15.3) \times (28.3 \angle 45)}{20 \angle 0} = 0.7 \angle 29.7$$

$$* I_2 = I_T - I_1 = (0.49 \angle -15.3) - (0.7 \angle 29.7) = 0.5 \angle 252.6$$

$$\rightarrow I_T = \frac{I_t}{\sqrt{2}} \angle -15.3 = 0.346 \angle -15.3 = 0.346 \cos(500t - 15.3) A$$

$$\rightarrow I_1 = \frac{I_1}{\sqrt{2}} \angle 29.7 = 0.494 \angle 29.7 = 0.494 \cos(500t + 29.7) A$$

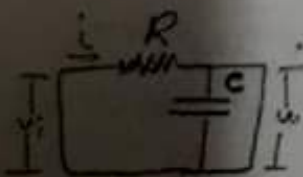
$$\rightarrow I_2 = \frac{I_2}{\sqrt{2}} \angle 252.6 = 0.353 \angle 252.6 = 0.353 \cos(500t + 252.6) A$$

مرشحات RC filters

- المرشحات الكهربائية هي عبارة عن تراكيب مختلفة من العناصر الكهربائية بحيث تؤدي الغرض المطلوب.

- تعمل المرشحات على تغيير أداء المكونات الكهربائية وتنقية إشارات الأجهزة الإلكترونية مثل الدوائر والتلفاز والهاتف.

← مرشح تمرير التردد المنخفض :-

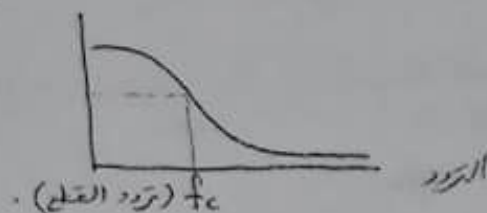


- هو الذي يسمح بمرور الترددات المنخفضة فقط.
- سيكون له مقاومة منخفضة.

مرشح تمرير التردد المنخفض
هو الذي يسمح بمرور الترددات المنخفضة فقط
ويعتزل الترددات العالية

- دائرة القاطع (C) gain -
تعد النسبة بين خرج طور الجهد للمخرج الى تردد مصدر جهد الدخل وهي تعطي دالة
كمائية عند عمل المرحل.

$$\tau = \frac{V_o}{V_i} \rightarrow \text{نقراً (تأخر)}$$



- تردد القاطع (f_c) \leftrightarrow (تردد نصف القدرة) -
هو التردد الذي تصبح عنده كمية الطاقة الخارجة من المرحل تساوي نصف كمية الطاقة
أي أن قدرة المخرج تساوي نصف قدرة الدخل (بند $\tau = \frac{1}{\sqrt{2}}$).

$$\omega_c = \frac{1}{RC} \Rightarrow f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

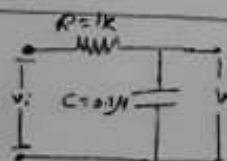
$$\Theta = \tan^{-1}(-\omega RC) = -\tan^{-1}(1) = -\frac{\pi}{4}$$

مثال 11 - من الرسم فانه تردد القاطع هو القيمة التي تقابل $\tau = \frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
وهي 0.7 وبذلك تكون قيمة تردد القاطع 150.

- حساب مقدار المقاومة:

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} \Rightarrow R = \frac{1}{2\pi f_c C} = \frac{1}{2\pi \times 150 \times 5 \times 10^{-6}} = 212 \Omega$$

ملاحظات:-
إذا كان $f=0$ فانه $V_o = V_i$
إذا كان $f=\infty$ فانه $V_o = 0$



تمرين 6

التردد القاطع :-

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \times 300 \times 1 \times 10^{-6} \times 0.1 \times 10^{-6}} = 1592 \text{ Hz}$$

بالقيمة الفعالة لجهد المخرج عند تردد القاطع:

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707 \Rightarrow \frac{V_o}{10} = 0.707 \Rightarrow V_o = 10 \times 0.707 = 7.07 \text{ V}$$

بالقيمة الفعالة لجهد المخرج عند تردد مقادير $f_c = 3000 \text{ Hz}$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^2 C^2 R^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi f)^2 C^2 R^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi \times 3000)^2 \times (10^{-6})^2 \times (10^{-3})^2}} = 0.53$$

$$V_o = 0.53 \Rightarrow V_o = 0.53 \times 10 = 5.3 \text{ V}$$

10

فلسطين الطلاب
05997134597

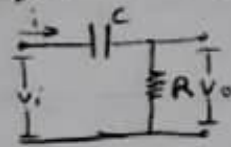
7 تدريب
 $\theta = \tan^{-1}(-\omega RC) \quad \omega_c = \frac{1}{RC}$
 $\omega_c = \frac{\omega}{\tan \theta} = \frac{10^4}{\tan(44^\circ)} = \frac{10^4}{1.73} = 5780 \text{ rad/s}$

مرشح تمرير التردد المرتفع

- بعد ذلك يسمح بمرور الترددات المرتفعة فقط.
- يتكون من مقاومة ومكثف ولكنه يتبدل أحياناً بالمواضع والمقاومة في مرشح التردد المنخفض.



f_c (تعدد القطع)



- إذا كانت $f=0$ فإن $V_o=0$
- إذا كانت $f \rightarrow \infty$ فإن $V_o=V_i$

$$\frac{V_o}{V_i} = \tau = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{\omega^2 R^2 C^2}}} \quad \left| \quad \omega_c = 2\pi f_c = \frac{1}{RC} \right.$$

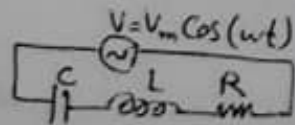
$$\theta = \tan^{-1} \frac{1}{\omega RC}$$

$\omega_c = \frac{1}{RC}$

8 تدريب

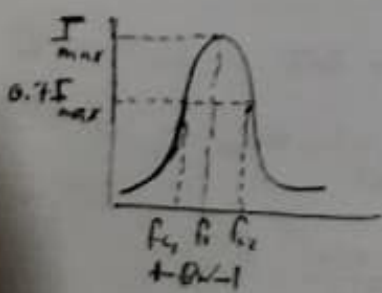
$$C = \frac{1}{\omega_c R} = \frac{1}{5 \times 10^4 \times 1.2 \times 10^2} = 1.66 \times 10^{-8} = 1666 \text{ nF}$$

دوائر الرنين تتكون دارة الرنين الكهربائي من مواسع ومحث متصلة على التوالي أو التوازي بالاضافة إلى مقاومة أومية.



II رنين التوالي :-

- معنى الاستجابة حساسا لتغير قيم العناصر المكونة للدائرة (C, R, L)
- * إذا تغيرت قيمة المحث أو قيمة الموائع فسوف يتغير تردد الرنين ويبراج المعنى النسبي له
- المسار ويتغير عرض النطاق مع سعة القيمة العظمى للتيار ثابته
- * إذا تغيرت قيمة المقاومة فسوف يتغير كل من عرض النطاق والقيمة العظمى للتيار مع سعة تردد الرنين ثابته



☐ حالة التردد المنخفض جداً :-

$$X_C \gg X_L$$

- تكون المعاوقة الكلية سعوية مما يؤدي الى تأخر طور الجهد عن التيار .

☐ حالة الرنين :-

$$X_C = X_L$$

- تكون المعاوقة الكلية صافية مساوية لمقاومة دارة ولا يوجد فرق في الطور بين الجهد والتيار .
وتصبح قيمة التيار في سعة النظام I_{max} .

(في حالة الرنين)
(في حالة التردد المنخفض)

$$\omega R = \frac{1}{\omega L C} \Rightarrow f_r = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

☐ حالة التردد المرتفع :-

$$X_L \gg X_C$$

- تكون المعاوقة الكلية حثية مما يؤدي الى تأخر طور التيار عن الجهد .

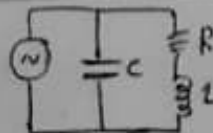
↔ معامل الجودة : هو مقياس للاستجابة وازدواج الرنين الكهربائي .
- العلاقة بين معامل الجودة وعرض النطاق العكسية .

$$Q = \frac{E_s}{E_p} \times 2\pi$$

← الطاقة المخزنة
← الطاقة المبددة

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{V_L}{V_R} = \frac{1}{\omega R C} = \frac{V_C}{V_R}$$

2- رنين التوازي :-



↔ عند تردد الرنين : $\omega_L = \frac{1}{\omega_C}$

← تردد القاطع هو التردد الذي تنخفض عنده القدرة الى نصف القدرة العظمى ويختص عنده التيار بـ 0.7 من قيمته العظمى وكذلك الجهد .

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

$$BW = \frac{R}{L}$$

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \sqrt{\frac{L}{CR}} = 70.7$$

☐ معامل الجودة

$$BW = \frac{R}{L} = \frac{1}{10 \times 10^{-3}} = 100 \text{ Rad/s}$$

☐ BW

☐ I_T

$$Q = \frac{I_L}{I_T} \Rightarrow I_T = \frac{I_L}{Q} = \frac{10 \times 10^{-3}}{70.7} = 141 \mu A$$

الوحدة الرابعة: الاستجابة للإشارات الرقمية

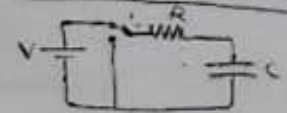
الإشارات الرقمية :-

- الإشارة الرقمية هي سيجل من الدعاات الكهربائية العالقة ثابتة وعدادة معينة تتلطف مع تدرجها وارتفاعها.
- الدارة الرابطة لتبني كثر بالية ارتفاعا كثر جدا و صفة عدلولة صفة جدا مسن دالة ولنا.
- الاستجابة الطبيعية للدارة هي استجابة الدارة الكثر بالية للارة دقا.
- الاستجابة الطبيعية لأي نظام كهري = نفس دالة مقل الكثر بالية $\int \delta(t) dt = 1$
- Sampling (أخذ العينات) هي دالة ضرب الإشارة المراد تسجيلها سيجل مع دوال دلنا.



الدارة المنبصلة هي المشتقة الزمنية للارة الخطوة .
 عندما يكون زمن صفر للارة صفر جدا سمن هذه الخطوة ونكره مشتقا (دالة دلنا)
 الإشارة الرقمية هي مجموعة مع دوال الخطوة بأزاعات مختلفة وعدادات مختلفة .

استجابة الدارات من الدرجة الأولى للإشارات الرقمية :- (RC)



$$I(t) = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad , \quad I_0 : \text{هو التيار الأولي في الدارة}$$

في دوائر ال RC أم سيجل V_c ، في دوائر ال RL أم سيجل I_L

في حالة السعة :-

$V_c = V(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$	$V_i = 0$ ← قيمة الكهف الأول
$V_R = V e^{-\frac{t}{RC}}$	$V_f = V$ ← قيمة الكهف النهائي
$V = V_c + V_R$	
$I_c(t) = \frac{V}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$	

$$V_c(t) = V e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$I = \frac{V}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$V_c = V_R$$

في حالة التفريغ :-

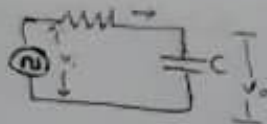
$$V_i = V$$

$$V_f = 0$$

$$t_T = 5RC$$

المة الكثر بالية للرفع لية تعريفه كيا .

مستشاري اللاع
 0599713459



دائرة التفاضل :-
(دائرة تخرج التردد المنخفض)

زمن الصعود : هو الزمن اللازم لكي يرتفع جهد المخرج من قيمة الشحنة 0.1 إلى 0.9 من القيمة العظمى له

$$t_1 = 0.1 RC$$

$$t_2 = 2.3 RC$$

زمن الصعود $\rightarrow t_r = t_2 - t_1 = 2.2 RC$

تردد القطع $\rightarrow f_c = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{0.35}{t_r}$

تدريب (1) ص 165 :-

المعطيات : $t_r = 0.25 \text{ ms}$

المطلوب :- [1] تردد القطع (f_c)

[2] قيمة (C) اذا علمت أن $R = 1 \text{ k}\Omega$

الحل : $f_c = \frac{0.35}{t_r} = \frac{0.35}{0.25 \text{ ms}} = 1400 \text{ Hz}$ [1]

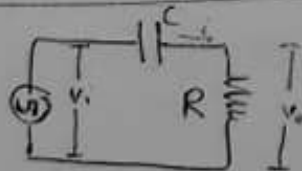
[2] $C = \frac{1}{2\pi f_c R} = \frac{1}{2\pi \times 1400 \times 1 \text{ k}} = 0.113 \mu\text{F}$

تدريب (2) ص 165 :-

المعطيات : $R = 10 \text{ k}\Omega$ ، $C = 0.02 \mu\text{F}$

المطلوب : t_r

الحل : $t_r = 2.2 RC = 2.2 \times 10 \text{ k} \times 0.02 \mu\text{F}$
 $= 0.44 \text{ ms}$



دائرة التفاضل :-
(دائرة تخرج التردد العالي)

$$f_c = \frac{1}{\pi RC}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$\frac{V_{\text{max}} - \bar{V}}{V_{\text{max}}} = \frac{\pi f_c}{f}$$

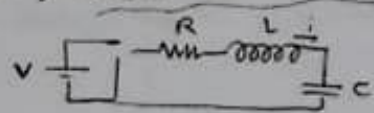
مثال (3) ص 169

المعطيات: $f = 10000 \text{ Hz}$, $V_{\text{max}} = 7 \text{ V}$, $V = 6 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}$
 المطلوب: f_c
 الحل:

$$\frac{V_{\text{max}} - V}{V_{\text{max}}} = \frac{\pi f_c}{f}$$

$$f_c = \frac{f(V_{\text{max}} - V)}{V_{\text{max}} \pi} = \frac{10000(7-6)}{7 \pi} = 454.72 \text{ Hz}$$

استجابة الدارات من الدرجة الثانية للإشارات الترددية: (RCL)



دائرة من الدرجة الثانية، هي الدارة التي تكون استجابتها الترددية تمثل احد حلول معادلة تفاضلية من الدرجة الثانية.

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

$$\tau = \frac{2L}{R}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

مثال (3) ص 174

المعطيات: $T = 0.2 \text{ ms}$, $\tau = 0.5 \text{ ms}$, $R = 1 \text{ k}$

المطلوب: C و L
 الحل:

$$\tau = \frac{2L}{R} \Rightarrow L = \frac{\tau R}{2} = \frac{0.5 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^3}{2} = 0.25 \text{ H}$$

$$T = \frac{1}{f} = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$L \Rightarrow C = \frac{T^2}{4\pi^2 L} = \frac{(0.2 \text{ ms})^2}{4\pi^2 \times 0.25} = 4 \times 10^{-9} = 4 \text{ nF}$$

مهندسين الطلاق
 0599713459

الوضعية السادسة: مظاهر الاشارة الضعيفة :-

* مواصفات الضعيف :-

- 1) الخطية: فكلما كان الضعيف خطي اذا كانت اشارة المخرج بسنة مضاعفة منه اشارة المدخل.
- 2) صحة اشارة المدخل: اذا كانت اشارة المدخل صغيرة سيقت ذنابات صغيرة كمقدرة السعة.
- 3) المدخل العالي: وهو الضعيف نسبة القوة العنصر لا اشارة المدخل والقوية الكبرى.
- 4) المدى الترددي: مثل: 100 Hz لمصنعت لاهدى تردد $(16 \text{ Hz} - 20000 \text{ Hz})$.
- 5) نسبة الشوئية: (SNR) : للتقليل من هذه النسبة يمكن استخدام مكونات صغيرة مدنى التردد.

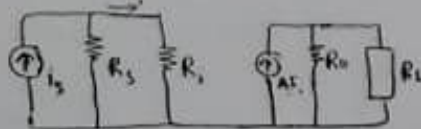
* أفعال المضمرات :-

- 1) مضخم الجهد: - يركز على مضاعف تضخم الجهد (A_v) $\left[\frac{V_o}{V_i} = A_v \right]$
- تكون مقاومة المدخل كبيرة ومقاومة المخرج صغيرة.



- 2) مضخم التيار: - يركز على مضاعف تضخم التيار $\left[I_o = \frac{I_i}{I} \right]$

- تكون مقاومة المدخل صغيرة ومقاومة المخرج كبيرة.



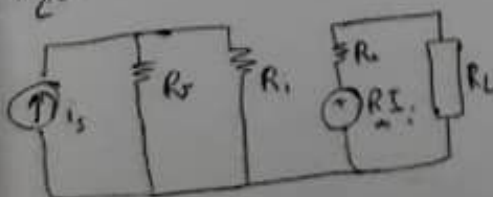
- 3) مضخم التوصيلية الترحيلية: - يركز على النسبة بين تيار المخرج وجهد المدخل $G_m = \frac{I_o}{V_i}$

- تكون مقاومة المدخل كبيرة ومقاومة المخرج كبيرة.



- 4) مضخم المقاومة الترحيلية: - يركز على النسبة بين جهد المخرج وتيار المدخل $R_m = \frac{V_o}{I_i}$

- تكون مقاومة المدخل صغيرة ومقاومة المخرج صغيرة.

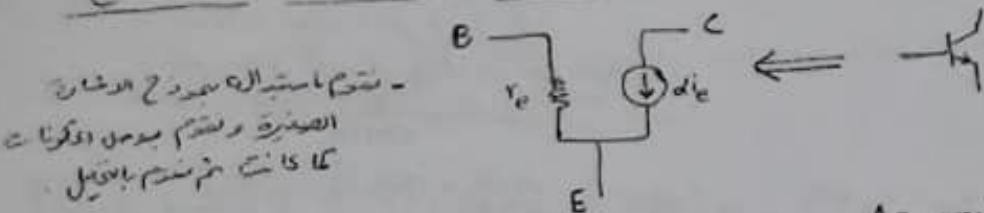


* نماذج تحليل دائرة المصغر

1. تحليل DC analysis (دوائر التردد المباشر) ومنها فصل دائرة نقطة التشغيل $G(V_{CC}, I_{CC})$

السعة كبيرة

- * مصادر التردد = صفر
- * مقاومة المكثفات = صفر
- * انقذات (O.C)
- يجب ايجاد (معامل تضخيم الجهد A_v ومعامل تضخيم التيار A_i) ومقاومة الدخل ومقاومة المخرج.



- نقوم باستبدال نموذج الإشارة الصغيرة ونقوم بحل المعادلات كما كانت يتم من قبل

دائرة التردد

2. تحليل AC analysis

- * مصدر الجهد المباشر (القاسم) = صفر
- * انقذات (S.C)
- * مقاومة المكثفات كبيرة نسبياً

فلسطين الطلاب
0599713459

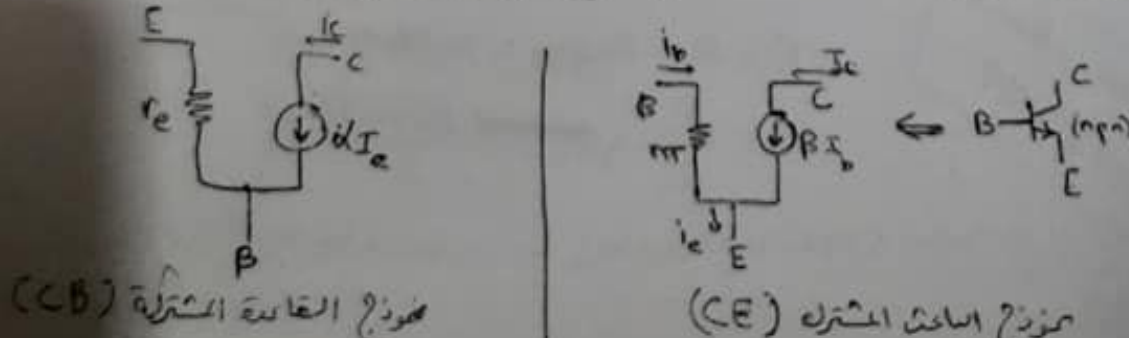
فلسطين الطلاب
0599713459

* نموذج الإشارة الصغيرة لمصغر الترانزستور النطاقي (BJT)

- نقطة التشغيل يتحدد بها تيار الدخل
- مقاومة القاعدة r_{π} ، مقاومة الباي r_o
- $i_b \neq 0$

$r_{\pi} = \frac{0.025}{I_B} \quad , \quad r_o = \frac{0.025}{I_E}$ $I_E = \beta I_B$ $r_o = \frac{0.025}{\beta I_B} \Rightarrow r_o = \beta r_{\pi}$ $\beta = \frac{I_C}{I_B} \quad , \quad I_E = \beta I_B$ $I_E \approx I_C$	$\alpha = \frac{\beta}{1+\beta} \approx 1$ $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$ $g_m = \frac{I_C}{r_{\pi}}$
---	--

هناك نموذجين للترانزستور : CE ومصدره CC (مع مشترك او حبات مشترك) CB (قاعدة مشتركة)



نموذج القاعدة المشتركة (CB)

نموذج الباي المشترك (CE)

* صفات البات المشترك *

- التيارات في جهد الدخل تؤدي إلى تناقص في جهد المخرج.
- جهد المخرج متساوي في المقدار لجهد الدخل والمخرج العكس = 180° .
- معامل تضخيم الجهد صغير نسبياً وحساساً للدرجية الحرارية.

تأثير مواضع العنبر الحثيث :-

(A_i) - له تأثير على مكسب التيار

(R_o) - له تأثير على مقاومة المخرج

- تأثير على مكسب الجهد (A_v) إلى قيمة عالية جداً

- مقاومة الدخل (R_i) يكون تنطق عند تردد صغير.

$$V_{BE} = \frac{V_{CC} \times R_1}{R_1 + R_2} = \frac{12 \times 4k}{4k + 10k} = 3.42V$$

مثال (1) ص 247

$$R_B = R_1 // R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4k \times 10k}{4k + 10k} = 2.857k\Omega$$

$$I_B = \frac{V_{BE} - 0.7}{R_B + \beta R_E} = \frac{3.42 - 0.7}{2.857k + (100 \times 1k)} = 2.6 \times 10^{-5} A$$

$$I_C = \beta I_B = 100 \times 2.6 \times 10^{-5} = 2.6mA$$

(f) ✓ $r_{\pi} = \frac{0.025}{I_B} = \frac{0.025}{2.6 \times 10^{-5}} = 961.5\Omega$

✓ $A_i = \beta = 100$

(u) ✓ $R_o = R_C = 1.5k$

✓ $R_i = R_1 // R_2 // (r_{\pi} + \beta R_E) = 0.7k\Omega$

✓ $A_v = \frac{-R_C}{r_e + R_E} = -1.48 \quad \leftarrow r_e = \frac{r_{\pi}}{\beta} = \frac{961.5}{100} = 9.615\Omega$

(ج) مع وضع مواضع العنبر (Cp) فإن قيم r_{π} , A_i , R_o تبقى كما هي.

$$r_{\pi} = 961.5\Omega$$

$$A_i = 100$$

$$R_o = 1.5k$$

أما ما في القيمة

$$R_i = R_1 // R_2 // r_{\pi} = 0.7k\Omega$$

$$A_v = \frac{-R_C}{r_e} = -147$$

فلسطين
599713459

تأثير مقاومة العنينة العكسية السالبة

* نستبدل R_E بـ R

نتيجة كالمعروف $A_i = \beta$

$$A_v = -\frac{R_c}{r_e + R}$$

$$R_i = R_1 // R_2 // (r_{\pi} + \beta R)$$

$$R_o = R_c$$

تدريب (1)

$$V_{BB} = \frac{V_{CC} \times R_2}{R_1 + R_2} = 1.79V$$

$$R_B = R_1 // R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 10k\Omega$$

$$I_B = \frac{V_{BB} - 0.7}{R_B + \beta R_E}$$

$$I_{CQ} = I_C = \beta I_B = 2.18mA$$

$$V_{CE} = V_{CCQ} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E) = 4.48V$$

$$r_{\pi} = \frac{0.025}{I_B} = 1.2k\Omega$$

$$r_e = \frac{r_{\pi}}{\beta} =$$

$$g_m = \frac{1}{r_e} = 83.84mA/V$$

$$R_o = R_c = 2k\Omega$$

$$R_i = R_B // r_{\pi} = 1.07k\Omega$$

$$A_i = \beta = 100$$

$$A_v = \frac{V_o}{V_s} = -113$$

$$V_s = \frac{V_i (R_s + R_i)}{R_i}$$

* صفعة المجمع المشترك

$$A_v = \frac{R_E}{R_E + r_e}$$

$$A_i = \beta$$

$$R_i = R_1 // R_2 // (r_{\pi} + \beta R_E)$$

$$R_o = \frac{(R_s // R_1 // R_2) + r_{\pi}}{\beta} // R_E$$

- سمح بتابع البات لانه جزء المخرج مساو لجزء الدخل تقريباً ولما التورنت

من الطابع
059971

$$V_{BB} = \frac{V_{CC} \times R_2}{R_1 + R_2} = 3.43 \text{ V}$$

$$R_B = R_1 // R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 2.86 \text{ k}\Omega$$

$$I_B = \frac{V_{BB} - 0.7}{R_B + \beta R_E} = 0.066 \text{ mA}$$

$$I_C = \beta I_B = 6.6 \text{ mA}$$

$$r_{\pi} = \frac{0.025}{I_B} = 379 \Omega$$

$$\beta = 100$$

$$A_v = \frac{R_E}{r_{\pi} + R_E} = 0.996$$

$$r_e = \frac{r_{\pi}}{\beta} = 3.79 \Omega$$

$$R_i = R_1 // R_2 // (r_{\pi} + \beta R_E) = 2.8 \text{ k}\Omega$$

$$R_o = \frac{r_{\pi} + (R_1 // R_2 // \beta R_E)}{\beta} // R_E = 4.3 \Omega$$

(4) تدریب

تدریب 5: $r_{\pi} + r_e$ و $r_{\pi} + \beta R_E$

(5) تدریب

$$r_i = \frac{1}{1 - A_v} = 100 \text{ k}\Omega$$

$$r_i = r_{\pi} + \beta R_E = 100.4 \text{ k}\Omega$$

$$R_i = \frac{r_i r_i}{r_i + r_i} = 50.2 \text{ k}\Omega$$

$$\beta = \beta_1 \times \beta_2 = 100 \times 40 = 4000$$

(6) تدریب

$$V_{BB} = 3.93 \text{ V}$$

$$R_B = 2.86 \text{ k}\Omega$$

$$I_{B1} = \frac{V_{BB} - 2V_{BE}}{R_B + \beta R_E} = 5 \times 10^{-4} \text{ mA}$$

$$I_{E1} = \frac{\beta I_{B1}}{\beta + 1} = 100 \times 5 \times 10^{-4} = 0.05 \text{ mA}$$

$$r_{e1} = \frac{0.025}{I_{E1}} = 500 \Omega$$

$$r_{\pi1} = \beta r_{e1} = 50 \text{ k}\Omega$$

$$I_{E2} = \beta I_{B1} = 2 \text{ mA}$$

$$r_{e2} = \frac{0.025}{I_{E2}} = 12.5 \Omega$$

$$r_{\pi2} = \beta r_{e2} = 0.5 \text{ k}\Omega$$

$$A_v = \frac{r_{e1} R_E}{r_{e1} r_{\pi2} + r_{e1} r_{\pi1} + r_{e2} R_E} = 0.976$$

$$r_i = \beta R_E + r_{\pi1} + \beta r_{\pi2} = 41.6 \text{ k}\Omega$$

$$r_i = \frac{R}{1 - A_v} = 41.6 \text{ k}\Omega$$

$$R_i = r_i // R = 41 \text{ k}\Omega$$

[5]

0599713459

الصفحة القاعدة المشتركة

مستطيل الطلاب
0599713459

$$A_i = \alpha \approx 1$$

$$A_v = \frac{R_c}{r_e} \approx \frac{R_c // R_L}{r_e}$$

$$R_i = R_E // r_e = \frac{R_E r_e}{R_E + r_e}$$

$$R_o = R_c \text{ or } R_c // R_L$$

الجميع قاعدة (2) ص 62

مستطيل الطلاب
0599713459

حل كل أسئلة قبل
المسحرات
(قاعدة مشتركة)
أول مشترك
مجمع مشترك

$$V_{BB} = \frac{V_{CC} * R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_B = R_1 // R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_B = \frac{V_{BB} - 0.7}{R_B + \beta R_E}$$

$$I_C = \beta I_B$$

$$r_{\pi} = \frac{0.025}{I_B} \quad r_e = \frac{r_{\pi}}{\beta}$$

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E)$$

الباعث المشترك

$$A_i = \beta$$

$$R_o = R_C$$

$$R_i = R_1 // R_2 // (r_{\pi} + \beta R_E)$$

$$A_v = \frac{-R_C}{r_e + R_E}$$

$$A_i = \beta$$

$$R_o = R_C$$

$$R_i = R_1 // R_2 // r_{\pi}$$

$$A_v = \frac{-R_C}{r_e}$$

الباعث المشترك
مجمع مشترك
مواضع الصور
(C)

في حالة وجود
مواضع الصور
تقسيم مشترك
التي هي R و R_E
في المواضع

الجميع المشترك

$$A_i = \beta$$

$$R_o = \frac{(R_1 // R_2 // R_i) + r_{\pi}}{\beta} // R_E$$

$$R_i = R_1 // R_2 // (r_{\pi} + \beta R_E)$$

$$A_v = \frac{R_E}{R_E + r_e}$$

$$r_i = \frac{1}{1 - A_v}$$

$$r_i = r_{\pi} + \beta R_E$$

$$R_i = r_i // r_{\pi} = \frac{r_i r_{\pi}}{r_i + r_{\pi}}$$

ملاحظة: r_i و r_{\pi} هما قيمتان

الباعث المشترك
مجمع مشترك
مواضع الصور
(C)

$$\beta = \beta_1 + \beta_2$$

$$r_i = \beta R_E + \beta_1 r_{\pi_1} + r_{\pi_2}$$

في حالة وجود

القاعدة المشتركة

$$A_i = \alpha \approx 1$$

$$R_o = R_C$$

$$R_i = R_E // r_e = \frac{R_E r_e}{R_E + r_e}$$

$$A_v = \frac{R_C}{r_e}$$

* معتم ترانسستور: تأثير الجهد العتبة: $V_{th} = 1.5V$

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$$

$$V_P < V_{GS} < V_P$$

$$g_m = \frac{-2I_{DSS}}{V_P} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$$

$$g_m = g_{m0} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right) \leftarrow \boxed{V_{GS} = 0} \text{ عند } V_{GS} = 0$$

$$g_m = g_{m0} \sqrt{\frac{I_D}{I_{DSS}}}$$

$$V_P = -6V, I_{DSS} = 10mA, V_{DD} = 30V$$

المعطيات:

تمرين 8

المطلوب: تصميم معتم إشارة صغيرة.

$$V_{GS} = 0.293 V_P = 1.76V$$

$$R_g = 10M\Omega, V_g = 10V$$

نفسه أن:

$$I_D = \frac{I_{DSS}}{2} = \frac{10mA}{2} = 5mA$$

$$R_s = \frac{V_g + V_{GS}}{I_D} = \frac{10 + 1.76}{5 \times 10^{-3}} = 2.35k\Omega$$

$$R_D = \frac{V_{DD}}{2I_D} = \frac{30}{2 \times 5mA} = 3k\Omega$$

$$g_m = \frac{I_{DSS}}{V_P} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right) = 5000\mu S$$

$$R_1 = \frac{V_{DD} \times R_g}{V_g} = \frac{30 \times 10^7}{10} = 3M\Omega$$

$$R_2 = \frac{R_1 R_g}{R_1 - R_g} = 15M\Omega$$

$$A_v = g_m R_D = 5 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^3 = 15$$

الربط بين المصاحات:

- إذا كان المطلوب تصميم حفر فيجب أن تكون عميقة الدفن \rightarrow المرحلة اللاحقة أكثر بكثير من عمق المخرج للمرحلة السابقة.
- إذا كان المطلوب تصميم حفر قدرة فيجب أن يكون عمق الدفن للمرحلة اللاحقة يتساوى مع عمق المخرج للمرحلة السابقة.

حسين السلاخ
0599713459

الوضوح السابقة : مخرجان : مخرج -

* أنواع مخرجات القدرة : تصنيف حسب موقع نقطة التشغيل إلى -

1- الصف A : $0 < \theta < \pi$

- تكون إشارة المخرج مشابهة لإشارة الدخل ماعدا في الاستطاح [المخرج خطي]
- يغير الترانزستور في حالة التشغيل في المنطقة في كل الأحوال .

2- الصف B : $0 < \theta < \pi$

- مخرج مخرج غير خطي إذ يترك نصف الدفعة ويغير المخرج إلى 0

3- الصف AB : $\pi < \theta < 2\pi$

- يترك أقل من نصف الدفعة ويغير المخرج إلى 0

4- الصف C : $0 < \theta < \pi$

- يترك أكثر من نصف الدفعة ويغير المخرج إلى 0 إشارة الدخل .

* محددات تشغيل الترانزستور :

- للترانزستور حدود قصوى للتيار والحدود القدرة تحدد بها الشركات الصانعة
- وليست عدم تجاوز هذه الحدود لضمان عدم حدوث تلف في إشارة المخرج ولضمان استمرار أداء المخرج وعدم تلف الترانزستور .

* مخرج القدرة العالية من صف A

- يراعى في تصميم المخرج أنه تكون نقطة التشغيل الساكنة في منتصف خط الحمل المزدوج
- لكي يتبدل جهد المخرج بأقصى سرعة ممكنة له دوره حدوث قطع في إشارة المخرج

- تأثير المخرج - هي النسبة المئوية للطاقة التي تصل إلى مقاومة الحمل من مجموع الطاقة الكلية التي يتصل بها المخرج من مصدر التغذية المباشر أو الثانوية الواحدة

$$\eta = \frac{P_{load}}{P_{dc}} \times 100\%$$

قدرة مصدر التغذية : P_{dc} ، القدرة المحملة : P_{load}

$$V_{BB} = \frac{V_{cc} R_2}{R_1 + R_2} = \frac{24 \times 1}{4.7 + 1} = 4.2 \text{ V}$$

$$R_B = R_1 // R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4.7 \times 1}{4.7 + 1} = 0.82 \text{ K}\Omega = 820 \Omega$$

$$I_{CQ} = \frac{V_{BB} - 0.7}{R_E + \frac{R_B}{\beta}} = \frac{4.2 - 0.7}{100 + \frac{820}{150}} = 33 \text{ mA}$$

$$V_{CEQ} = V_{cc} - I_C (R_C + R_E) = 24 - 33 \times 10^{-3} (330 + 100) = 9.8 \text{ V}$$

$$P = I_{CQ} \times V_{CEQ} = 9.8 \times 33 \text{ m} = 323.4 \text{ W}$$

$$r_c = R_c // R_L = \frac{R_c R_L}{R_c + R_L} = \frac{330 \times 330}{330 + 330} = 165 \Omega$$

$$V_{CEQ} = V_{CC} - I_C r_c = 9.8 - (33 \text{ mA} \times 165 \Omega) = 4.5 \text{ V}$$

$$V_{rms} = \frac{I_C r_c}{\sqrt{2}} = \frac{5.5}{\sqrt{2}} = 3.9 \text{ V}$$

$$I_{rms} = \frac{I_C}{\sqrt{2}} = \frac{33 \text{ mA}}{\sqrt{2}} = 23.33 \text{ mA}$$

$$P_{out} = V_{rms} \times I_{rms} = 3.9 \times 23.33 \text{ m} = 91 \text{ mW}$$

$$P_L = \frac{P_{out}}{2} = \frac{91}{2} = 45.5 \text{ mW}$$

$$\eta = \frac{P_L}{P_{DC}} \times 100\% = \frac{45.5 \text{ m}}{24 + 33 \text{ m}} \times 100\% = 5.75\%$$

* لزيادة كفاءة التضخم الى اقصى حد يجب قصية فلانة حثيرة :-

- 1- اختيار قيمة R_E بحيث تكونه اقل ما يمكن وذلك لتفصيل الطاقة الضائعة في هذه المقاومة.
- 2- اختيار مقادير R_1 و R_2 بحيث تكونه نقطة التشغيل في منتصف خط الحمل المتردد.
- 3- اختيار مقاومة التجمع بحيث تكونه مساوية لمقاومة الحمل لضمان اكبر قدرة تضخم الفهم للمرك

$$V_B \approx \frac{V_{CC} R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 \times 68}{58 + 360} = 1.3 \text{ V}$$

$$V_E \approx V_B - 0.7 = 1.3 - 0.7 = 0.6 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \frac{I_{CQ}}{I_E} = I_E = \frac{V_E}{R_E} = \frac{0.6}{10} = 60 \text{ mA}$$

$$V_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ} (R_C + R_E) = 12 - 60 \times 10^{-3} (100 + 10) = 5.4 \text{ V}$$

$$P_{DC} = V_{CEQ} \times I_{CQ} = 5.4 \times 60 \text{ m} = 324 \text{ mW}$$

$$r_c = R_c // R_L = \frac{R_c R_L}{R_c + R_L} = \frac{100 \times 600}{100 + 600} = 85.7 \Omega$$

$$V_{rms} = \frac{I_{CQ} r_c}{\sqrt{2}} = \frac{5.14}{\sqrt{2}} = 3.6 \text{ V}$$

$$\rightarrow P_{Load} = \frac{V_{rms}^2}{R_L} = \frac{(3.6)^2}{600} = 22 \text{ mW}$$

$$P_{DC} = V_{CC} \times I_{CQ} = 12 \times 60 \text{ m} = 720 \text{ mW}$$

$$\eta = \frac{P_{Load}}{P_{DC}} \times 100\% = \frac{22 \text{ m}}{720 \text{ m}} \times 100\% = 3\%$$

مليسة الطلاق
0599713459

مليسة الطلاق
0599713459

قد ريت 2

(تأثير اختيار R_1, R_2)

حمل المتردد
المخرج

فاعة
ة الواحدة

خصائص قدرة دافع - جذب

خصائص قدرة دافع جذب من دافع B

منه العيار: تكبر المهود والقدرة في البادئ المشتركة الى تكبير التيار والقدرة ونقل القدرة في هذا المقصود والمواصلة. من المقامات في قارة الدافع والتجرب.

تكون اشارة الخارج لا مستوية. ويتم تلاشي هذا العيب باضافة مرارة التيار.

كفاءة المضخم من دافع AB اكبر بكثير من كفاءة مضخم القدرة من دافع A

$$I_{cm} = \frac{V_{CC}}{R_L} = \frac{12}{600} = 20mA$$

تدريب 4

الخطوة

$$I_{rms} = \frac{I_{cm}}{\sqrt{2}} = \frac{20mA}{\sqrt{2}} = 14.2mA$$

$$V_{rms} = \frac{V_{CC}}{\sqrt{2}} = \frac{12}{\sqrt{2}} = 8.48V$$

$$P_{Load} = \frac{(V_{rms})^2}{R_L} = \frac{(8.48)^2}{600} = 120mW$$

$$P_{DC} = 2(V_{CC} \cdot I_{rms}) = 2(12 \times 14.2mA) = 153mW$$

$$\eta = \frac{P_{Load}}{P_{DC}} \times 100\% = \frac{120m}{153m} \times 100\% = 78.4\%$$

تدريب 5

$$V_{rms} = \frac{V_{CC}}{2\sqrt{2}} = \frac{12}{2\sqrt{2}} = 4.24V$$

$$P_{Load} = \frac{V_{rms}^2}{R_L} = \frac{4.24^2}{600} = 30mW$$

$$I_{cm} = \frac{V_{CC}}{2R_L} = \frac{12}{2 \times 600} =$$

$$I_{rms} = \frac{I_{cm}}{\sqrt{2}} = 3.18mA$$

$$P_{DC} = V_{CC} \cdot I_{rms} = 12 \times 3.18mA = 38.2mW$$

$$P_{Diss} = 2V_{rms} I_{rms} = 2 \times 4.24 \times 3.18mA = 12mW$$

$$\eta = \frac{P_{Load}}{P_{DC}} \times 100\% = \frac{30m}{38.2m} \times 100\% = 78.5\%$$

يحل في عصر جديد واحد

فلسطين القدس
0599713459

$$P_{DC} = I_{rms} \cdot V_{rms} = 24.3mW$$

التقوية العكسية السالبة ثم المصظم تقلل من تخطيل أثر التغيرات الحرارية وتقليل الضوضاء المستمرة والاعطال.

تمرين 6

$$V_B = \frac{V_{CC} \times R_1}{R_1 + R_2} = \frac{12 \times 520}{520 + 4700} = 1.2 \text{ V}$$

$$I_{C1} = \frac{V_B - 0.7}{R_B + R_1} = \frac{1.2 - 0.7}{90 + 10} = 5 \times 10^{-3} = 5 \text{ mA}$$

$$r_{e1} = r_{e1} = \frac{V_T}{I_{C1}} = \frac{25}{5} = 5 \Omega$$

$$R_{i2} = \beta_{min} (r_{e1} + R_L) = 50(5 + 8) = 650 \Omega$$

$$R_L = R_C // R_{i2} = \frac{R_C \times R_{i2}}{R_C + R_{i2}} = \frac{1.1 \times 0.65}{1.1 + 0.65} = 408 \Omega$$

$$A_v = \frac{R_L}{R_S + r_{e1}} = \frac{408}{10 + 5} = 27.2$$

$$\rightarrow R_{i2} = \beta_{min} (r_{e1} + R_L) = 2500(5 + 8) = 32.5 \text{ K}\Omega$$

$$R_L = R_C // R_{i2} = \frac{R_C \times R_{i2}}{R_C + R_{i2}} = \frac{0.92 \times 32.5}{0.92 + 32.5} = 895 \Omega$$

$$A_v = \frac{R_L}{R_S + r_{e1}} = \frac{895}{10 + 5} = 60$$

مصظم قدرة متعالي كفاءة هذا المصظم قليلة لأنه التوازي مستويين في حالة توصيل دائم.

من المصنوعات بارتفاع القدرة لها حجم أكبر من الأصناف الأخرى.

من أهم مميزات المصظم من هبوط: تكون سرعة الإشارة أقل من نصف تردد الدارة الكلاسيكية.

يتم استبدال دائرة رنينية التوازي في مصظم هبوط بمقاومة R_C .

تقتصر دائرة رنينية التوازي مع التردد وتكون أكبر مما يمكنه عند تردد الرنينية.

إذا كانه معامل الجودة لدائرة رنين ذات تردد عالٍ جداً فإنه هذا المصظم لا يستجيب إلا إلى تردد الرنينية. (المصظم التوليف).

إذا كانه تردد المخرج يساوي أحد مضاعفات تردد المدخل في دائرة الرنينية - سرعة المصظم مضاعف التردد.

من أسباب وضع لهذا المصظم عند زيادة سرعة التوصيل إلى أن تحقق كفاءة المصظم إلى 80%.