جامعة البعث — سلم تصحيح امتحان مقرر الهندسة الالكترونية 4

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية — الدورة الفصلية الثانية — العلامة: (70) درجة

السنة الرابعة - الكترونيات واتصالات — 2024-2023

السؤال الأول (20 درجة):

أ- خطأ، تؤمن العناصر الفعالة الموجودة في المهتزات آلية الاهتزاز أما العناصر غير الفعالة فتحدد تردد الاهتزاز.

ب- خطأ، يمكن الحصول على مهتز من دارة مضخم بعد احداث تغذية عكسية موجبة له.

ت- صح

ث- خطأ، لا يفضل استخدام المهتزات التي تحتوي على ملفات في مجال الترددات المنخفضة حتى ترددات أقل من 1 MHz

أو يفضل استخدام المهتزات التي تحتوي على ملفات في مجال الترددات الراديوية.

ج- خطأ، تعتبر الدارة التفاضلية RC دارة تمرير عرمة ترددات عالية وتستخدم لدراسة الاستجابة المنخفضة التواتر ولحساب f_L.

ح- خطأ، من أجل نظام تأمين نظام القدح يجب أن يكون عامل التضخيم للمضخم غير العاكس $K > 1$.

خ- خطأ، إذا كان $t_p \ll \tau$ عند تطبيق نبضة على مدخل الدارة التفاضلية RC فإننا نحصل على إشارة شوكية.

د- صح

ذ- خطأ، عند كل انتقال لجهد المخرج من المستوى V_{OH} إلى V_{OL} أو العكس في دارة عديم الاستقرار يتغير قطبية جهد الملف حتى يصل جهده إلى قيمة جهد المدخل غير العاكس V^+.

ر- خطأ، تستخدم المقاومة R الموصولة بين المدخل العاكس لمضخم العمليات في ثنائي الاستقرار والأرض للحفاظ على جهد صفري على المدخل العاكس.

وهو المطلوب

درجتان لكل عبارة

السؤال الثاني (10 درجات):

(3) أ- الدارة هي مهتز موجة مثلثية.

(3) ب- لدينا العلاقة

$$f_r = \frac{1}{4R_1C}\,\frac{R_2}{R_3}$$

وبالتبديل نجد:

$$= \frac{1}{4\times 5\times 10^{3}\times 0.02\times 10^{-6}}\cdot\frac{12}{10} = 3000\,Hz = 3\,KHz \qquad (2)$$

ت- من العلاقة وبالتعويض نجد:

$$R_1 = \frac{R_2}{4CR_3 f_r} = \frac{12}{4\times 0.02\times 10^{-6}\times 10\times 50\times 10^{3}} = 300\,\Omega \qquad \frac{(2)}{10}$$

وهو المطلوب

الدكتور عبد الله غندور

ثالث (5 درجات):

$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1000} = 1\ mS \Rightarrow \frac{T}{2} = 0.5\ mS$

أ- (1) $\tau = RC = 5\times10^{3} \times 0.01 \times 10^{-6} = 5\times10^{-5}\ S = 0.05\ mS$

$t_p = \frac{T}{2} = 0.5\ mS = 10\ \tau$

$\frac{T}{2} = 0.5\ mS > 5\tau = 0.25\ mS$ (1)

ب- من أجل طور الشحن

$V_c(0^-) = 0\ V,\ V_c(0^+) = 10\ mV$

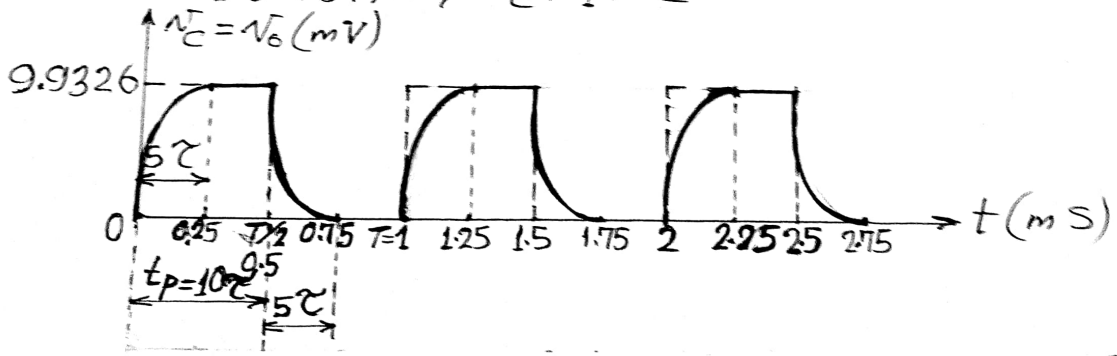
$v_c = V_c(1 - e^{-t/\tau}) = 10(1 - e^{-t/\tau})$

$t = 5\tau = 0.25\ mS,\ v_c = 10(1 - e^{-0.25/0.05}) = 9.9326\ mV$ (2)

من أجل طور التفريغ:

$v_c = V_c\, e^{-t/\tau} = 10 \cdot e^{-t/\tau}$

$t = 5\tau = 0.25\ mS,\ v_c = 10 \cdot e^{-0.25/0.05} = 0.067\ mV$ (2)



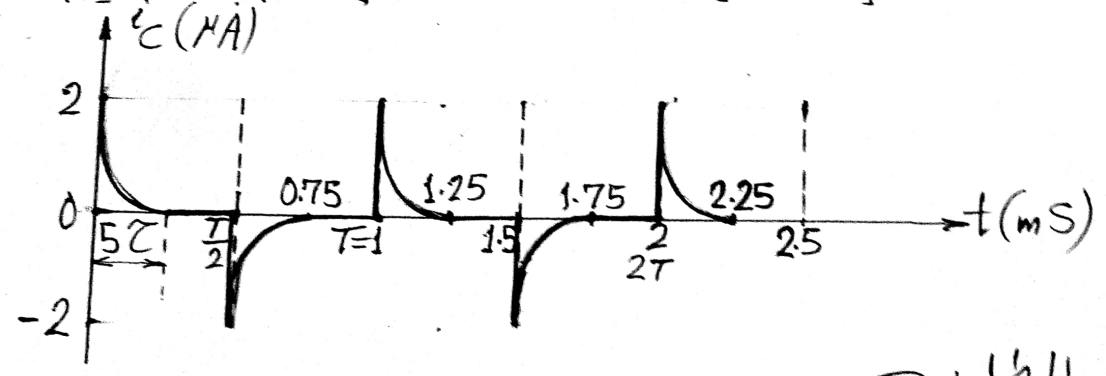
(3)

ج- من أجل طور الشحن: عند اللحظة $t=0$ يكون $V_R = V = 10\ mV$ وبالتالي:

$I_{R\,max} = V/R = 10\ mV/5\ k\Omega = 2\ \mu A$ (1)

$i_c = I_{max} \cdot e^{-t/\tau} = 2\mu A \cdot e^{-t/\tau}$ (1)

من أجل طور التفريغ فإن التيار يكون له نفس العلاقات الرياضية لكن باتجاه معاكس أي بإشارة سالبة



(3)

15

وهو المطلوب

الدكتور عبد الله غدور

حل التمرين الرابع (13 درجة):

أ- لدينا: (1)

$R_1 = R_2 = 1\ M\Omega$ ، $C_2 = 75\ pF$

الحالة التي يعمل فيها المضعف هي حالة عدم تكافؤ

ب- لدينا (1)

$R_1 = R_2 = 1\ M\Omega$, $C_1 = 100\ pF$, $C_2 = 75\ pF$

أعلاه (1)

وبالتالي فإن المضعف يعمل بحالة فوق التكافؤ $R_1C_1 > R_2C_2$

ت- لحساب قيمة جهد إشارة الخرج في لحظة البداية: $t = (0^+)$ (1)

$$v_o(0^+) = v_i \frac{C_1}{C_1 + C_2} = 50 \frac{100}{100+75} = 28.6\ V$$

قيمة جهد إشارة الخرج في لحظة الدائرية: $t = (\infty)$ (1)

$$v_o(\infty) = v_i \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 50 \frac{1}{1+1} = 25\ V$$

لحساب الثابت ح لإشارة الخرج:

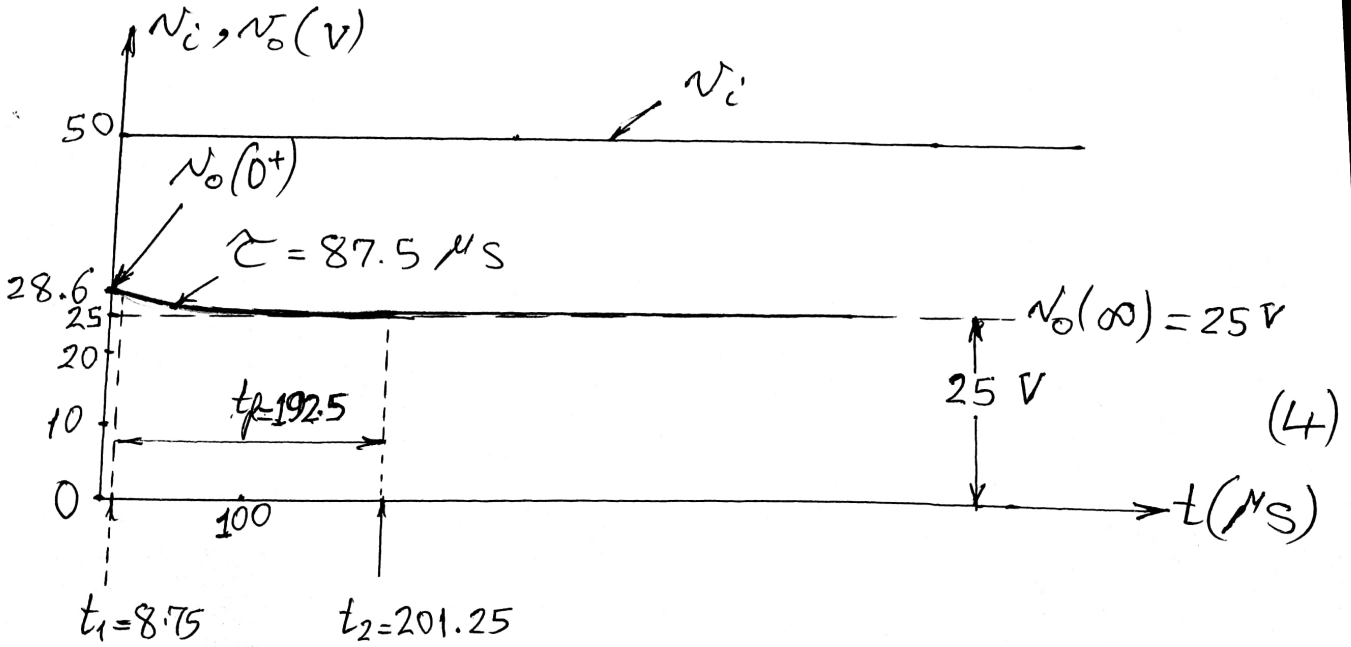
$$\tau = (R_1 /\!/ R_2)(C_1 + C_2) = \frac{1 \times 1}{1+1} \times 10^6 \times (100+75) \times 10^{-12} = 87.5\ \mu S$$ (1)

وبالتالي يكون زمن الهبوط: $t_1 = 0.1\ \tau = 0.1 \times 87.5 \times 10^{-6} = 8.75\ \mu s$ (1)

$t_2 = 2.3\ \tau = 2.3 \times 87.5 \times 10^{-6} = 201.25\ \mu S$ (1)

$t_f = 2.2\ \tau = t_2 - t_1 = 192.5\ \mu S$ (1)

$t_r = 0$ وزمن الصعود: (1)



(4)

وهو المطلوب

13

الدكتور عبد الله غنود

السؤال الخامس (12 درجة)

(أ) 1- الدارة هي دارة عديم استقرار (1)

ب- $T = 2RC \ln\left(1+\frac{2R_2}{R_1}\right) = 2RC \ln\left(\frac{1+K}{1-K}\right)$

$= 2\times100\times10^{3}\times0.1\times10^{-6}\ln\left(1+\frac{2\times86}{100}\right)$ (2)

$= 200\times10^{-4}\ln(2.72) = 200\times10^{-4}\times1 = 0.02\ S = 20\ mS$ (1)

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20\times10^{-3}} = 50\ Hz$

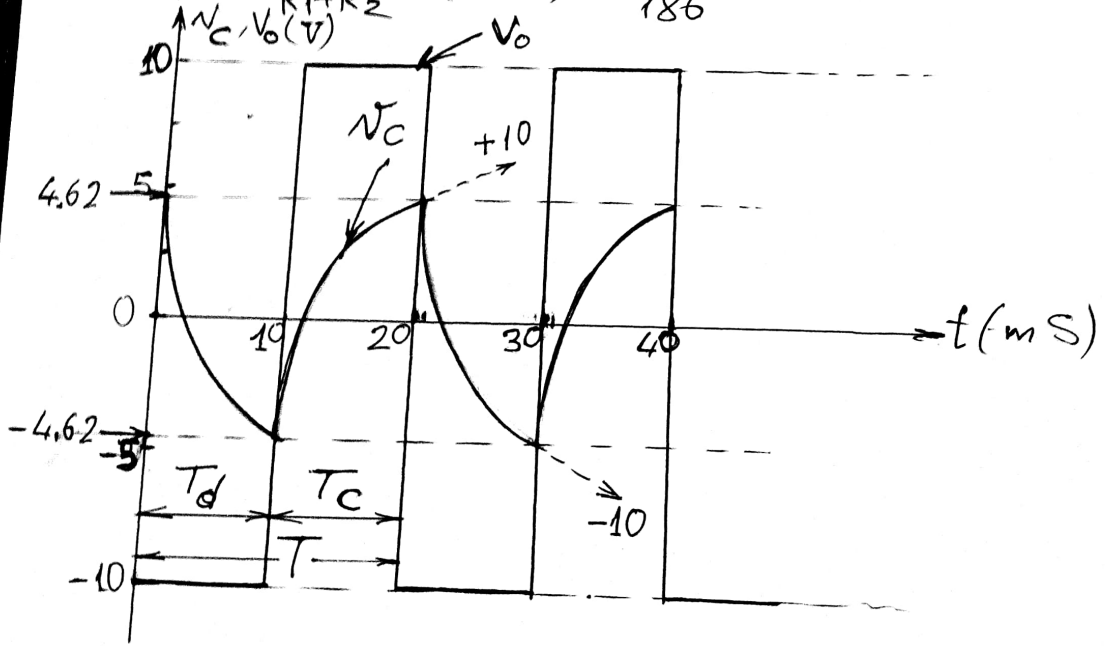
ت- Duty Cycle $= \frac{T_C}{T} = \frac{0.01}{0.02} = 0.5 = 50\%$ (1)

ث- لنوجد قيمة جهد المكثف في نهاية الشحن V_{UT}:

$V_{UT} = \frac{R_2}{R_1+R_2}\times(+V_{cc}) = \frac{86}{186}\times10 = +4.624\ V$ (1)

وقيمة جهد المكثف في نهاية التفريغ V_{LT}:

$V_{LT} = \frac{R_2}{R_1+R_2}\times(-V_{cc}) = \frac{86}{186}\times(-10) = -4.624\ V$ (1)



(5)

وفقكم الطلوب

12

أستاذ المقرر
الدكتور عبدالله غندور