تمارين

١- اذكر الأنواع الرئيسة لأنظمة التحكم وما الفرق بينها ؟

٢- اذكر مميزات وعيوب أنظمة التحكم ذات الحلقة المفتوحة

٣- قارن بين أنظمة التحكم ذات الحلقة المفتوحة والمغلقة

٤- هل نظام التحكم ذو الحلقة المغلقة أكثر دقة من مثيله ذي الحلقة المفتوحة ؟ اذكر السبب؟

٥- اذكر أمثلة لأنظمة التحكم ذات الحلقة المفتوحة والمغلقة في الحياة العملية بالمنازل

٦- أوجد التحويل اللابلاسي للدوال التالية:

(a) $g(t) = 5te^{-5t}u(t)$ (b) $g(t) = (t\sin 2t + e^{-2t})u(t)$

(c) $g(t) = 2e^{-2t}\sin 2tu(t)$ (d) $g(t) = \sin 2t\cos 2tu(t)$

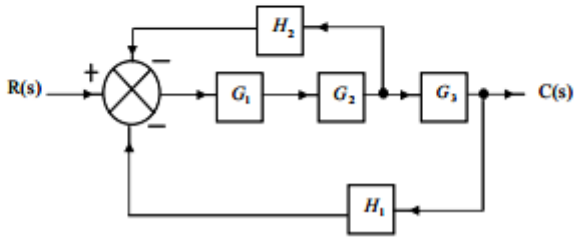
٧- أوجد تحويل لابلاس العكسي للدوال التالية:

(a) $G(s) = \dfrac{1}{s\ (s+2)(s+3)}$ (b) $G(s) = \dfrac{10}{(s+1)^2(s+3)}$

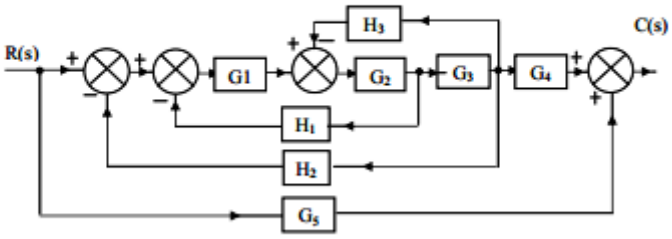
(c) $G(s) = \dfrac{100(s+2)}{s(s^2+4)(s+1)}$ (d) $G(s) = \dfrac{2(s+1)}{s(s^2+S+2)}$

(e) $G(s) = \dfrac{1}{(s+1)^3}$ (f) $G(s) = \dfrac{2(s^2+s+1)}{s(s+1.5)(s^2+5s+5)}$

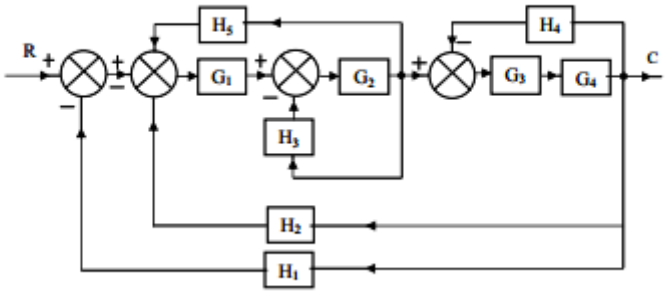
٨- اختصر المخطط الصندوقي التالي إلى أبسط صورة ثم أوجد دالة التحويل.



٩- في نظام التحكم ذي التغذية الخلفية المبين بالشكل أوجد دالة التحويل بعد تبسيط المخطط.



١٠- اختصر المخطط الصندوقي التالي ثم احسب $\frac{C(s)}{R(s)}$.



تمارين

١- اذكر دور كل من العناصر التالية في عمليات التحكم الصناعي:

أ) المشغل.

ب) عنصر التحكم النهائي.

ج) الحساسات والمبدلات.

د) صمامات التحكم.

هـ) المحركات الكهربائية.

٢- اذكر مبدأ عمل كل من :

أ) الحاكم التناسبي.

ب) الحاكم التفاضلي.

ج) الحاكم التكاملي.

٣- يتكون الحاكم التناسبي التكاملي من جزأين حاكم تناسبي بالإضافة إلى حاكم تكاملي.

ا- اشرح فكرة عمل هذا الحاكم مع ذكر مميزاته وعيوبه إن وجدت.

ب - اكتب المعادلات التفاضلية التي تصف هذا المتحكم مع توضيح المخطط الصندوقي له.

ج- اشرح مع الرسم العلاقة بين دخل وخرج الحاكم في حالة ما يكون الدخل دالة خطوة الوحدة

٤ - يتكون الحاكم التناسبي التكاملي التفاضلي من ثلاثة أجزاء حاكم تناسبي بالإضافة إلى حاكم تكاملي وكذلك حاكم تفاضلي.

ا- اشرح فكرة عمل هذا الحاكم مع ذكر مميزاته وعيوبه ان وجدت.

ب - اكتب المعادلات التفاضلية التي توصف هذا الحاكم مع توضيح المخطط الصندوقي .

ج- اشرح مع الرسم العلاقة بين دخل وخرج الحاكم في حالة ما يكون الدخل دالة القفزة قدرها الوحدة.

تمارين

١. نظام تحكم له المعادلة التفاضلية وإشارة الخطوة التالية:

$$c'(t)+10c(t)=10r(t)$$

$$c(0)=0$$

$$r(t)=\begin{cases}5 & t\geq 0\\ 0 & t<0\end{cases}$$

أوجد ما يلي:

أ) الثابت الزمني.

ب) كسب النظام.

ج) الاستجابة الزمنية.

د) الاستجابة الدائمة والعابرة

٢. نظام تحكم من الرتبة الأولى له المعادلة التفاضلية وإشارة الخطوة التالية:

$$10c'(t)+c(t)=r(t)$$

$$c(0)=0$$

$$r(t)=\begin{cases}10 & t\geq 0\\ 0 & t<0\end{cases}$$

أوجد ما يلي:

أ) الثابت الزمني.

ب) كسب النظام.

ج) الاستجابة الزمنية

د) الاستجابة الدائمة والعابرة.

٣. نظام تحكم له المعادلة التفاضلية وإشارة الخطوة التالية:

$$c''(t)+4c'(t)+c(t)=16r(t)$$

$$c(0)=c'(0)=0$$

$$r(t)=\begin{cases}5 & t\geq 0\\ 0 & t<0\end{cases}$$

أوجد ما يلي:

أ) تردد الرنين ومعامل الإخماد ، ثم حدد نوع الإخماد.

ب) كسب النظام.

ج) الاستجابة الزمنية.

د) حدد الاستجابة الدائمة والعابرة

٤. نظام تحكم من الدرجة الثانية ممثل بالمعادلة التفاضلية وإشارة الخطوة التالية:

$$c''(t) + 2c'(t) + c(t) = 10r(t)$$

$$c(0) = c'(0) = 0,$$

$$r(t) = \begin{cases} 1 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

أوجد ما يلي:

أ) تردد الرنين ومعامل الإخماد ، ثم حدد نوع الإخماد.

ب) كسب النظام.

ج) الاستجابة الزمنية.

٥. نظام تحكم له المعادلة التفاضلية وإشارة الخطوة التالية:

$$c''(t) + 4c'(t) + 8c(t) = 16r(t)$$

$$c(0) = c'(0) = 0$$

$$c(t) = \begin{cases} 5 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

أوجد :

أ) تردد الرنين ومعامل الإخماد ، و ما هو نوع الإخماد.

ب) كسب النظام.

ج) الاستجابة الزمنية.

د) ارسم منحنى الاستجابة.

٦- نظام تحكم من الدرجة الثانية له نسبة الإخماد $\zeta = 0.8$ وتردد الرنين $\omega_n = 6$ rad/sec لاستجابته الزمنية لدالة الخطوة فأوجد كلاً من:

أ- زمن الارتفاع (t_r)

ب - زمن القمة (t_p)

ج - زمن الاستقرار (t_s)

د- أقصى تجاوز (M_p):

٧- ليكن النظام التالي

$$c''(t)+3c'(t)+2c(t)=2r(t)$$

$$c(0)=c'(0)=0,$$

$$r(t)=\begin{cases}1 & t\geq 0\\ 0 & t<0\end{cases}$$

أوجد ما يلي

أ. تردد الرنين ومعامل الإخماد ونوع الإخماد

ب. كسب النظام

ج. الاستجابة لدالة خطوة الوحدة

د. ارسم منحنى الاستجابة

٩- ليكن النظام التالي

$$2c''(t)+4c'(t)+2c(t)=20r(t)$$

$$c(0)=c'(0)=0,$$

$$r(t)=\begin{cases}4 & t\geq 0\\ 0 & t<0\end{cases}$$

أوجد ما يلي

أ تردد الرنين ومعامل الإخماد ونوع الإخماد

ب كسب النظام

ج الاستجابة لاشارة الخطوة .

د ارسم منحنى الاستجابة