



نظم التحكم

المحاضرة الخامسة (عملي)

تبسيط المخططات الصندوقية

م. زينة أديب علي

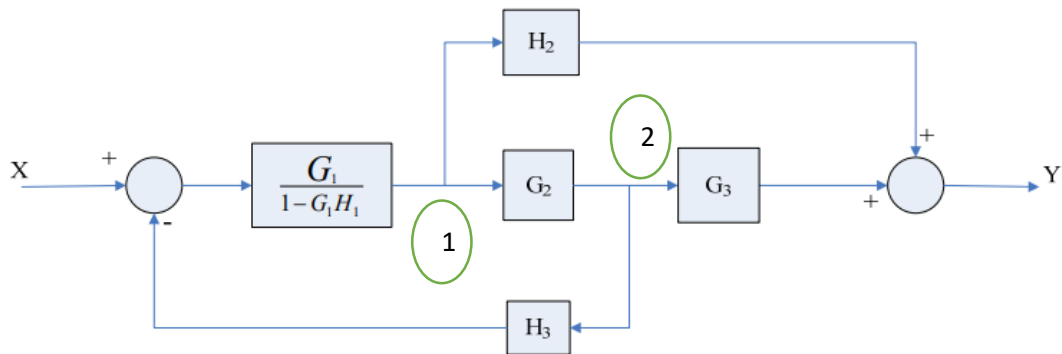
قسم الميكاترونيك - فصل أول

الغاية من الجلسة:

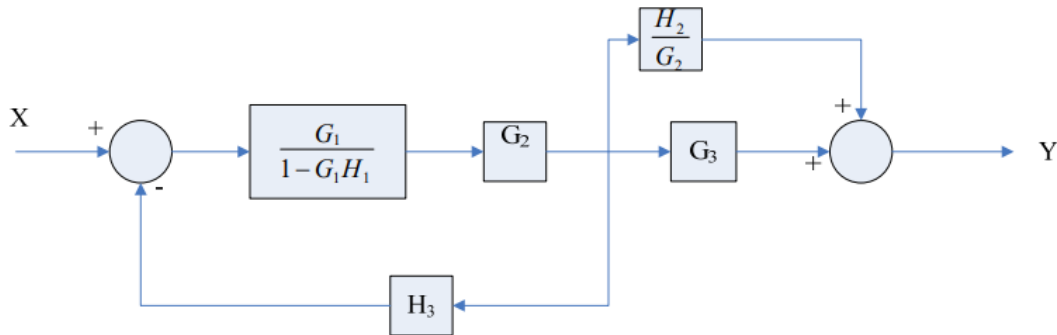
إيجاد توابع النقل باستخدام تبسيط المخططات الصندوقية

مثال 1:

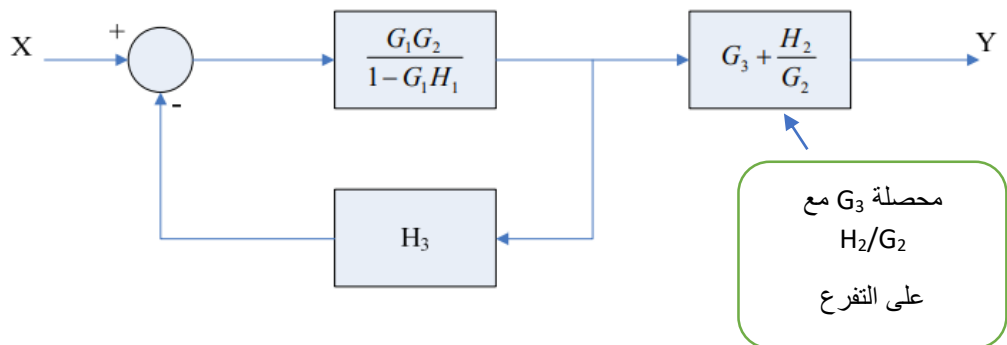
أوجد دالة التحويل باستخدام طريقة تبسيط المخططات:



الحل:



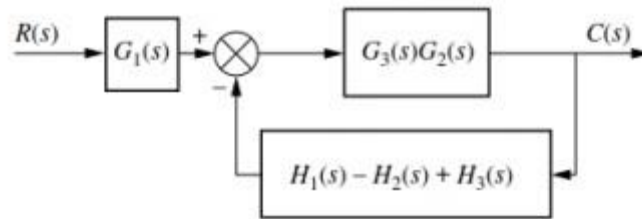
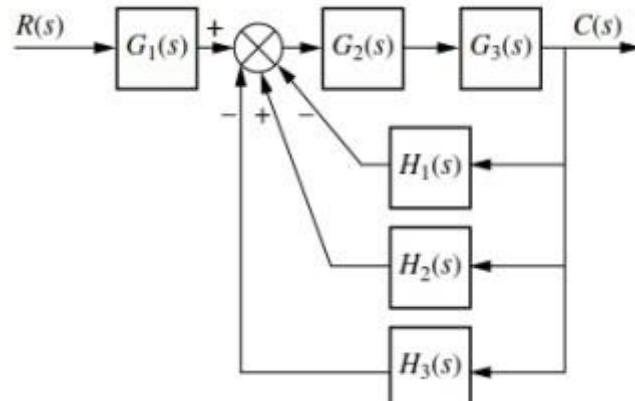
قمنا بنقل نقطة التفرع عند النقطة (1) إلى النقطة (2) ونقسم على (G_2) .



وبالتالي تكون دالة النقل الكلية:

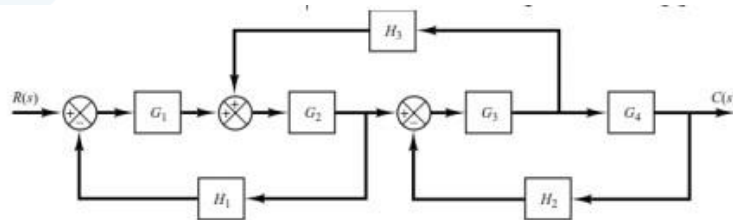
$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{\frac{G_1 G_2}{1 - G_1 H_1}}{1 + \frac{G_1 G_2 H_3}{1 - G_1 H_1}} \left(G_3 + \frac{H_2}{G_2} \right) = \frac{G_1 G_2 G_3 + G_1 H_2}{1 - G_1 H_1 + G_1 G_2 H_3}$$

مثال 2:

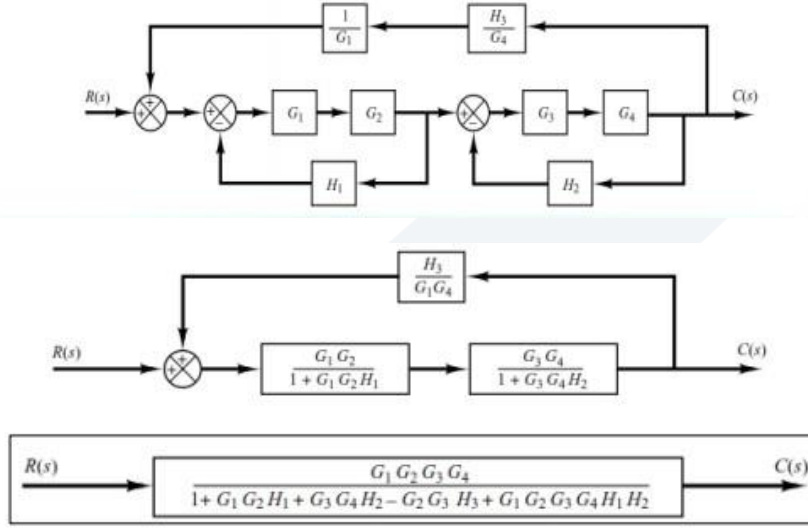


$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_3(s)G_2(s)G_1(s)}{1 + G_3(s)G_2(s)[H_1(s) - H_2(s) + H_3(s)]}$$

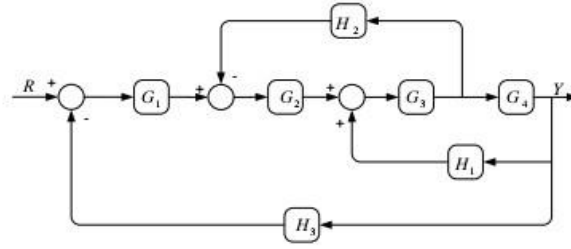
مثال 3:



الحل:



مثال 4:

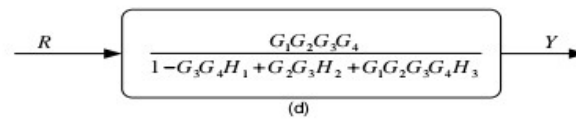
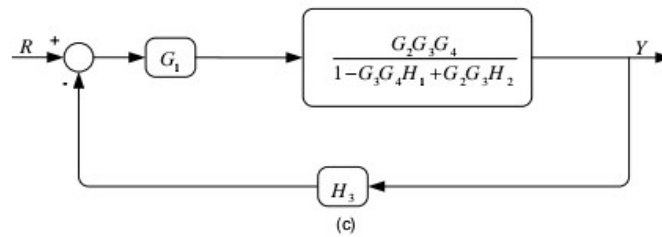
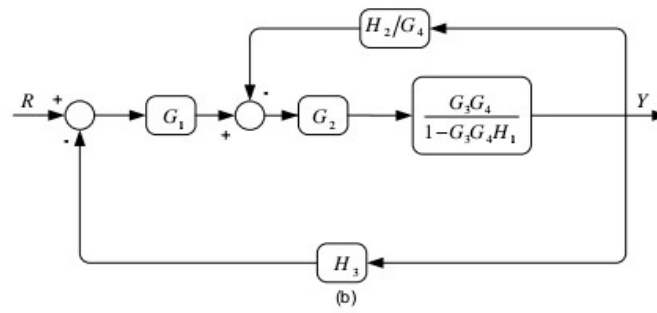
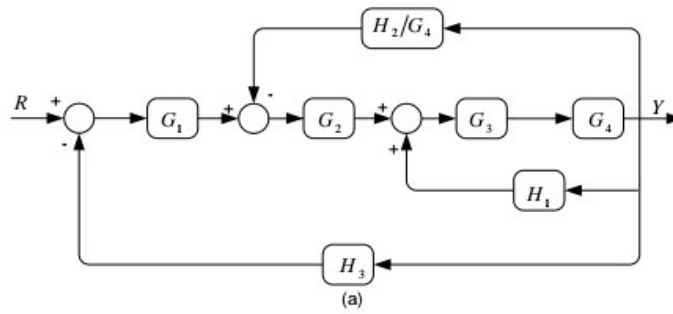


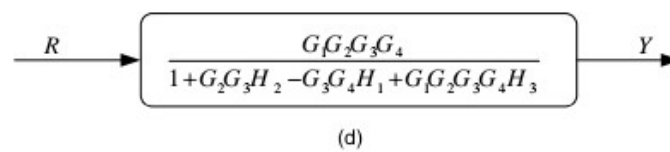
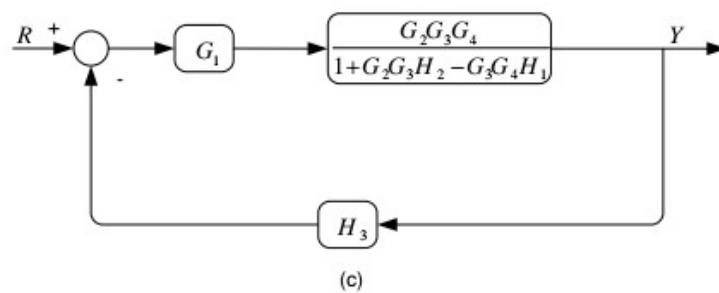
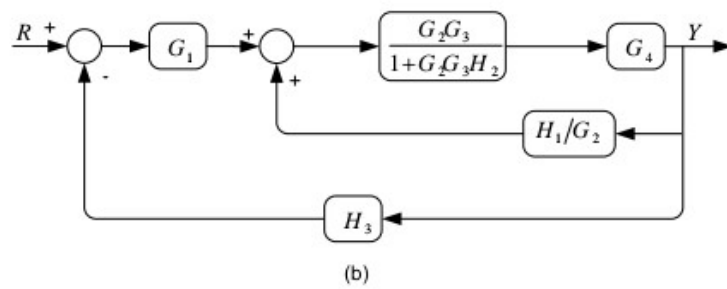
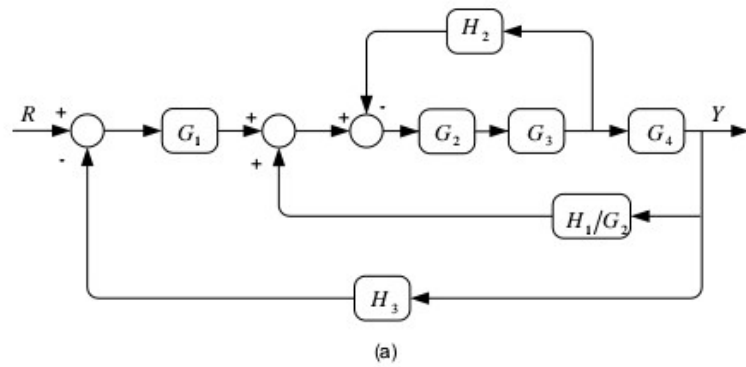
الحل:

يمكن الحل باستخدام طريقتين:

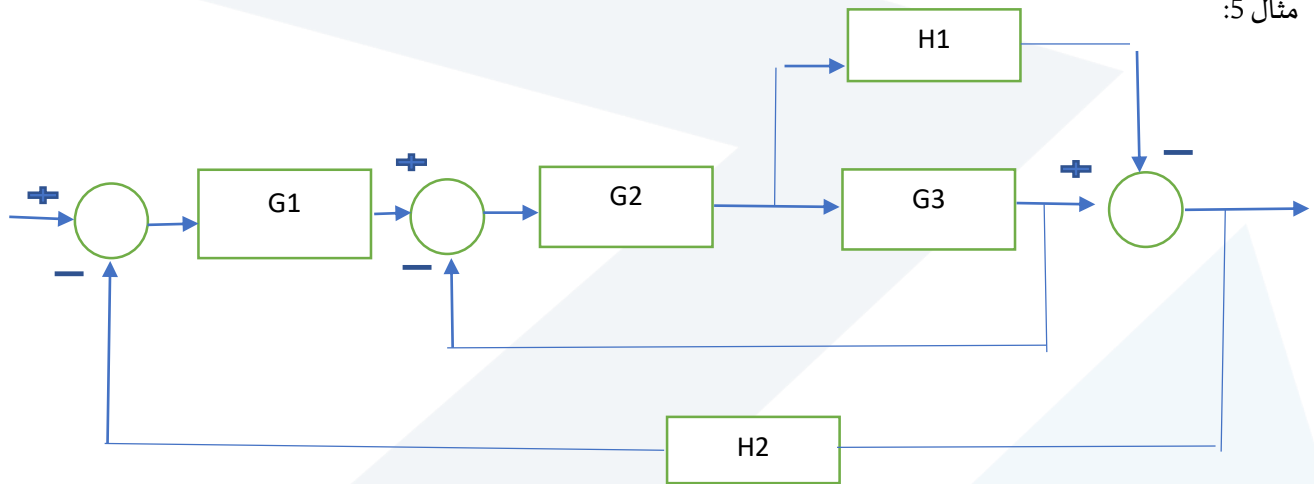
1. الطريقة الأولى: يمكن نقل التفرعة بين G_3 و G_4 إلى خارج المخطط.
2. يمكن نقل العقدة التي بين G_2 و G_3 إلى العقدة التي بين G_1 و G_2 .

سنبدأ بالطريقة الأولى:

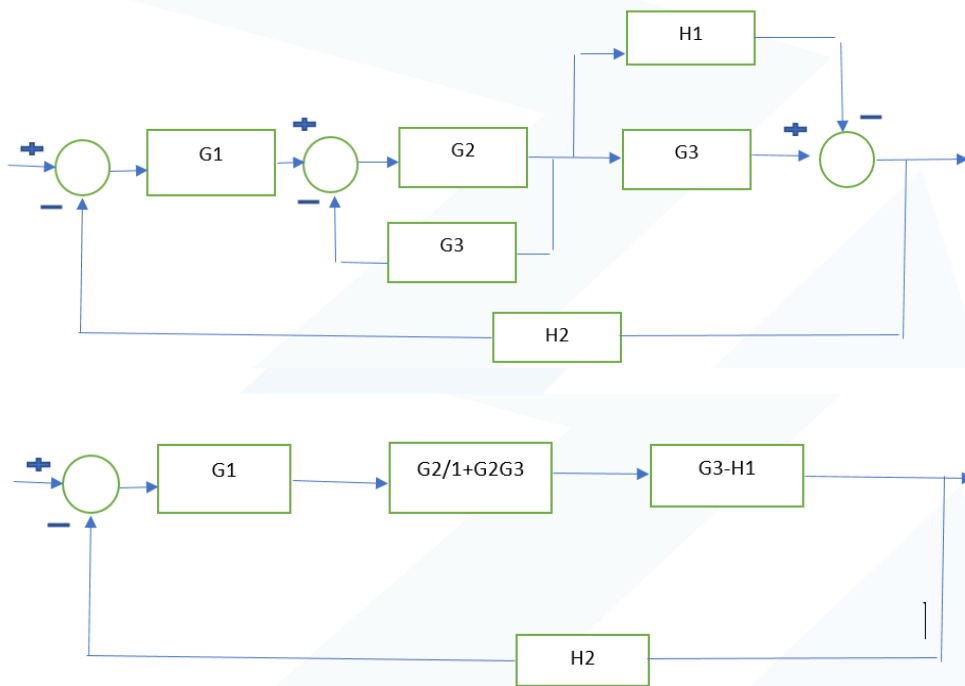




مثال 5:



الحل:

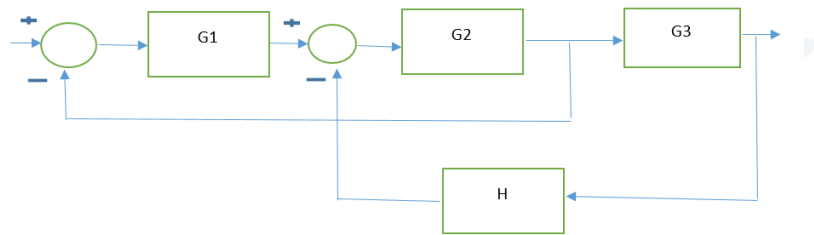


ينتج لدينا الآن تابع النقل الكلي:

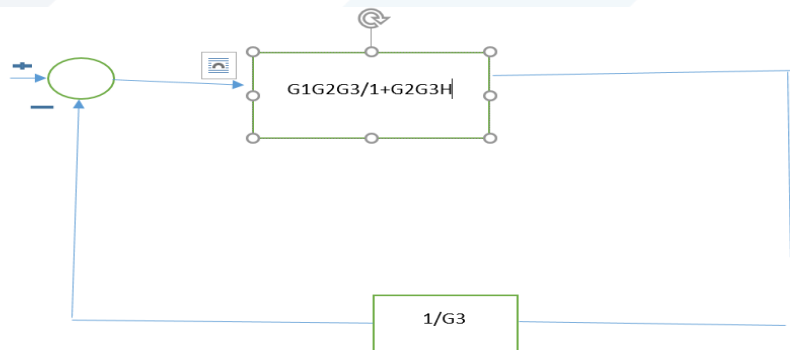
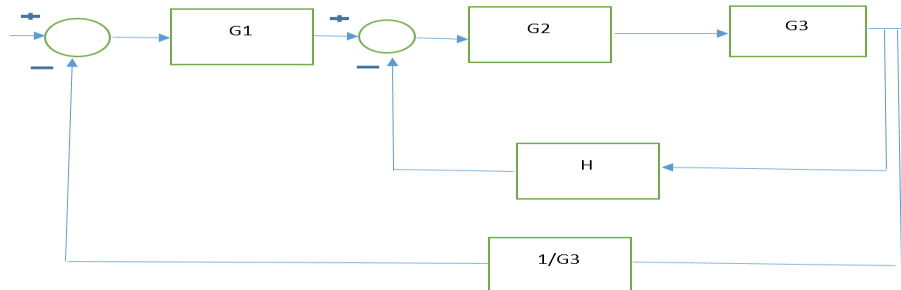
$$G(s) = \frac{G1 * G2 * (G3 - H1)}{1 + G2 * G3 + G1 * G2 * H2 * (G3 - H1)}$$

مثال 6:

أوجد دالة النقل باستخدام تبسيط المخططات:



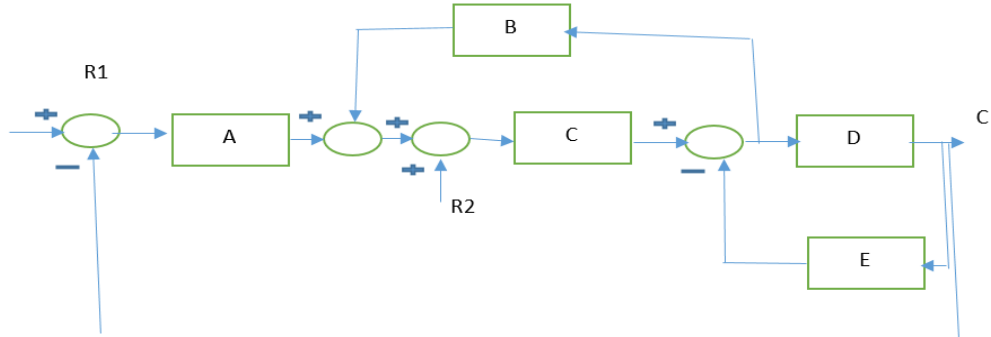
الحل:



ومنه ينتج تابع النقل الكلي:

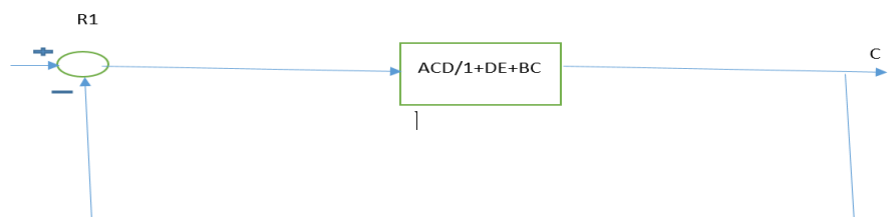
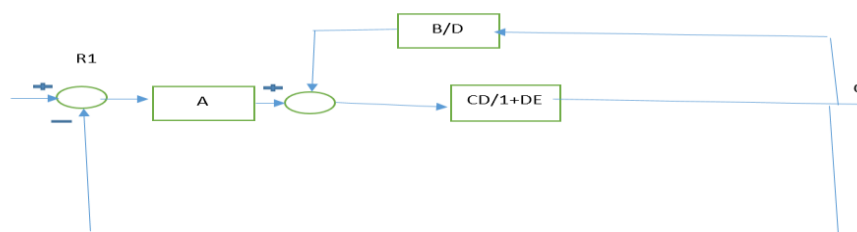
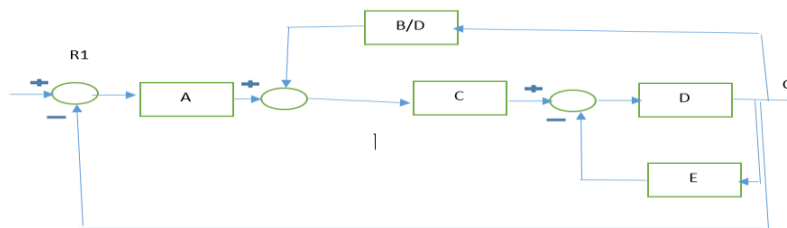
$$G(s) = \frac{G1G2G3}{1+G2G3H+G1G2}$$

مثال 7:



نلاحظ هنا أنه لدينا إشارتا دخل لذلك نقوم بإيجاد دالة النقل كل مرة باعتبار أنه لدينا إشارة دخل واحدة:

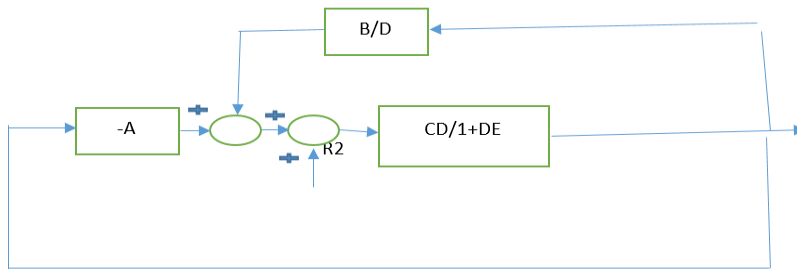
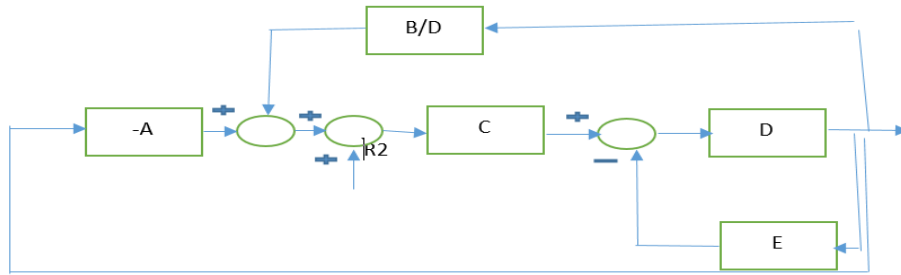
1. $R_2=0$:



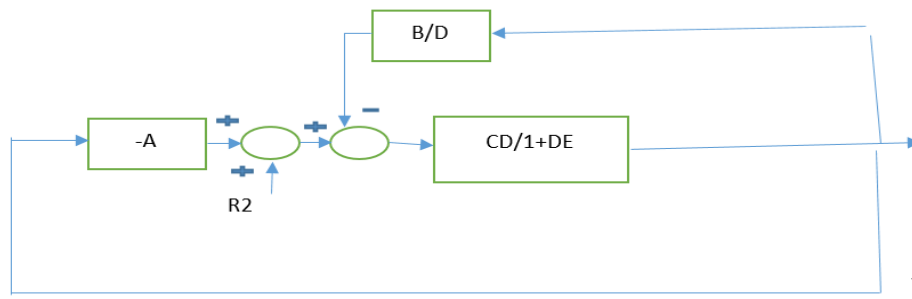
ومنه يكون تابع النقل (G1) أي باعتبار R1 هي إشارة الدخل:

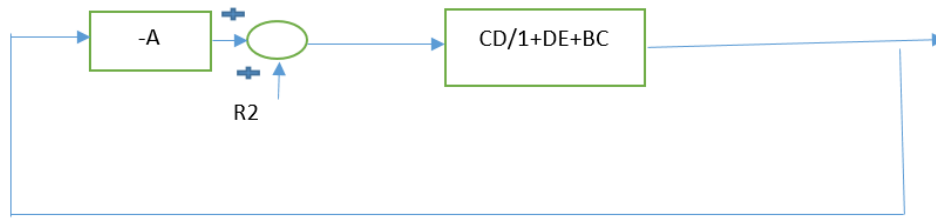
$$G1 = \frac{C(s)}{R1(s)} = \frac{ACD}{1+DE+BC+ACD}$$

2. نحذف الإشارة (R1) ونوجد دالة الانتقال باعتبار أن إشارة الدخل هي (R2):



إذا كان لدينا عقدتان لا يوجد بينهما أي شيء يمكن التبديل بينهما:





وبالتالي ينتج لدينا تابع النقل الكلي:

$$G(s) = \frac{CD}{1+DE+BC+ACD}$$