

لشرح تأثير الحاكم التناسبي على استجابة الحلقة المغلقة نستخدم دخلاً مرجعياً على هيئة إشارة خطوة ارتفاعها R_0 ونظام يراد التحكم فيه من الرتبة الأولى:

$$r(t) = \begin{cases} R_0 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

ومن ثم يكون تحويل لابلاس لإشارة الدخل المرجعي

$$R(s) = \frac{R_0}{s}$$

الصيغة العامة لدالة تحويل نظم الرتبة الأولى على النحو التالي:

$$G_p(s) = \frac{1}{\tau s + 1}$$

بالتعويض عن $G_c(s)$ و $G_p(s)$ و $R(s)$ في المعادلة 3-7 نحصل على تحويل لابلاس لإشارة الخطأ على النحو التالي:

$$E(s) = \frac{1}{1 + K_p \frac{1}{\tau s + 1}} \cdot \frac{R_0}{s} \quad (9-4)$$

بتوحيد المقام في معادلة 3-9 نحصل على

$$E(s) = R_0 \frac{\tau s + 1}{s(\tau s + 1 + K_p)} \quad (10-4)$$

باستخدام قانون القيمة النهائية نحصل على

$$e_{ss} = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) = \lim_{s \rightarrow 0} sR_0 \frac{\tau s + 1}{s(\tau s + 1 + K_p)} = \frac{R_0}{1 + K_p} \quad (11-4)$$