5-4 تحليل إشارة الخطأ عند استعمال الحاكم التكاملي

المعادلة الزمنية للحاكم التكاملي عل النحو التالي:

$$p(t) = K_I \int_0^t e(\tau) d\tau$$

و دالة تحويل الحاكم التكاملي هي:

$$G_c(s) = \frac{K_I}{s} \quad (12-4)$$

لشرح تأثير الحاكم التكاملي على استجابة الحلقة المغلقة نستخدم دخلا مرجعيا 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 (4-7) نحصل على تحويل لابلاس لإشارة الخطأ على النحو التالي:

$$E(s) = \frac{1}{1 + \frac{K_I}{s} \bullet \frac{1}{\tau s + 1}} \bullet \frac{R_0}{s} \quad (13-4)$$

بتوحيد المقام في مقام المعادلة 3-13 نحصل على

$$E(s) = \frac{s(\tau s + 1)}{(\tau s^2 + s + K_I)} \bullet \frac{R_0}{s} \quad (14-4)$$