

פתרון מש"ד מסדר I - זרוק א' תגובת המערכת

$$\frac{dX(t)}{dt} + a \cdot X(t) = f(t) \quad \text{הפונקציה המאולצת}$$

כידוע, אם $X(t) = X_p(t)$ הוא פיתרון פרטי כלשהו של המש"ד, ו- $X(t) = X_h(t)$ הוא פיתרון של המש"ד ההומוגני, אזי $X(t) = X_p(t) + X_h(t)$ הוא הפיתרון הכללי של המש"ד.

ZSR - הפיתרון הפרטי $X_p(t)$ הוא התגובה המאולצת -

ZIR - הפיתרון ההומוגני $X_h(t)$ הוא התגובה הטבעית -

הפיתרון הפרטי תלוי בפונק' המאולצת, לכן גזרים הדייון בו למקרה שבו $f(t) = A$, כ"א $f(t)$ קבוע בזמן:

$$\frac{dX_p(t)}{dt} + a \cdot X_p(t) = A \quad \text{המש"ד הפרטי}$$

אז יש 'מין קבוע' (A) , לכן נחש פיתרון קבוע $X_p(t) = K$ נניח. נציב K במקום $X_p(t)$ במש"ד הפרטי, ונקבל $K = \frac{A}{a}$. כאשר $f(t) = A$, הפיתרון הפרטי הוא $X_p(t) = \frac{A}{a}$ אם כן.

Xp(t) - ZSR

הפיתרון ההומוגני הוא "התגובה הטבעית" של המערכת:

$$\frac{dX_h(t)}{dt} + a \cdot X_h(t) = 0 \quad \text{המש"ד ההומוגני}$$

נפתור באמצעות הפרדת משתנים ונקבל:

$$X_h(t) = X_h(0) \cdot e^{-at} \quad a = \frac{1}{\tau}$$

Xh(t) - ZIR

הפיתרון הכללי של מש"ד מסדר I יהיה אם כן:

$$X(t) = \frac{A}{a} + X_h(0) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

שים לב! האיבר $\frac{A}{a}$ רלוונטי רק כאשר הפונק' המאולצת קבועה בזמן (אם), $f(t) = A$

ZSR - zero state Response

ZIR - " Input "