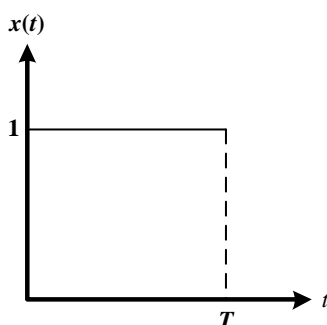


(۱) جواب همگن معادله دیفرانسیل $y''(t) + \omega_0^2 y(t) = x(t)$ را بدست آورید.

(۲) جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y''(t) + \omega_0^2 y(t) = x(t)$ را برای $x(t)$ به صورت شکل زیر بدست آورید. برای این کار می‌توانید $x(t)$ را به صورت مجموع دو تابع پله در نظر بگیرید.



(۳) جواب خصوصی معادله دیفرانسیل را به ازای $x(t)$ شکل بالا و $T \rightarrow 0$ بدست آورید. جواب معادله دیفرانسیل در این حالت به جواب همگن معادله نزدیک تر است یا جواب خصوصی معادله دیفرانسیل؟

نتیجه اینکه سیستمی با معادله دیفرانسیل $y''(t) + \omega_0^2 y(t) = x(t)$ در صورتی که ورودی آن یک اغتشاش ناچیز و یا در واقع نویز محیط باشد، می‌تواند جواب پایدار تولید کند. چقدر جالب!

(۴) با دوبار انتگرال گیری از معادله دیفرانسیل، معادله را به جای مشتقی به صورت انتگرالی بنویسید. می‌توانید $\iint x(t) dt$ را برابر $z(t)$ فرض کنید. نگران $z(t)$ نباشید. نویز محیط می‌تواند به صورت $z(t)$ نیز به سیستم وارد شود.

(۵) با استفاده از یک تقویت کننده عملیاتی (op-amp)، یک مقاومت و یک خازن، یک مدار انتگرال گیر طراحی کنید.

(۶) اگر $\omega_0 = 2\pi \times 10^4$ (Hz) باشد، مدار معادله انتگرالی مرحله ۴ را رسم کنید. مقادیر مقاومت و خازن مدار انتگرال گیر مرحله ۵ را نیز مشخص کنید.

(۷) با استفاده از تقویت کننده‌های عملیاتی موجود در بازار، مدار را پیاده سازی کرده و فرکانس آن را اندازه گیری کنید.

حالا شما یک اسیلاتور در فرکانس ۱۰ کیلوهرتز دارید. با تغییر اندکی می‌توانید فرکانس اسیلاتور را قابل تغییر و تنظیم کنید. در صورت تمایل این کار را انجام دهید.

(۸) کامپیوتر آنالوگ چیست؟ توضیح دهید.