Opracowanie zadanie domowego TR 9.05 Denis Firat

May 2020

Opracowanie to wyjaśnia mniej więcej o co chodzi i jak wykonać zadania. Nie odpowiadam za wszelkie błędy merytoryczne, nie zapominajcie, że jestem deklem xD. Opracowanie ma na celu pomóc innym deklom, którzy postanowią robić zadanie z TR na ostatnią chwilę.

1 Zadanie 8

Wstęp teoretyczny:
Kiedy na wejście systemu liniowego, podamy sygnał sinusoidalny to na wyjściu po ustabilizowaniu otrzymamy sygnał sinusoidalny. To właśnie ten ustabilizowany sygnał wyjściowy nazywamy Składową ustaloną. Sygnał ten może mieć zmienioną amplitudę lub być przesunięty w fazie. W tym momencie warto przypomnieć ćwiczenia u dr. Michalika, gdzie rzeczywiście, mieliśmy układy elektroniczne RLC, podawaliśmy na wejście sygnał sinusoidalny i obserwowaliśmy zmieniony sygnał sinuosidalny na wyjściu. Do dr Michalika jeszcze wrócimy w tym sprawozdaniu. Mamy wejście, transmitancje, więc w czym problem? Wiem już jak używać transformaty Laplace'a do rozwiązania tego typu zadań więc po co wprowadzać transmitancję widmową, zmieniać s na jw i kombinować? Na tym filmiku https://www.youtube.com/watch?v=sdUoIa46WF0 przedstawiony został proces obliczania transformaty funkcji sin(at+b). Funkcja ta już z przechodzenia z dziedziny czasu do dziedziny s, sprawia dużo kłopotu, a przechodzenie z "s" do "t" z pomocą odwrotnej transformaty Laplace'a to już sport ekstremalny.
Jednogłośnie podejmujemy decyzję o zmianie dziedziny z "s" na jakąś przyjemniejszą. WRONG! Ciągle zostajemy w dziedzinie "s", czyli dziedzinie liczb zespolonych, po prostu zamiast nie znanego "s" dajemy znane " $j\omega$". Dlaczego "$j\omega$"? Euler dokonał pięknego połączenie trygonometrii z funkcjami wykładniczymi za pomocą wzoru $\phi + i \sin \phi$, z pomocą tego wzoru(nie bezpośrednio) i to właśnie ten wzór pozwoli nam z nieprzyjemnych do liczenia sinusów przejść do dużo wygodniejszych funkcji wykładniczych

$$K(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$$

Podstawy zatem $j\omega$, za s

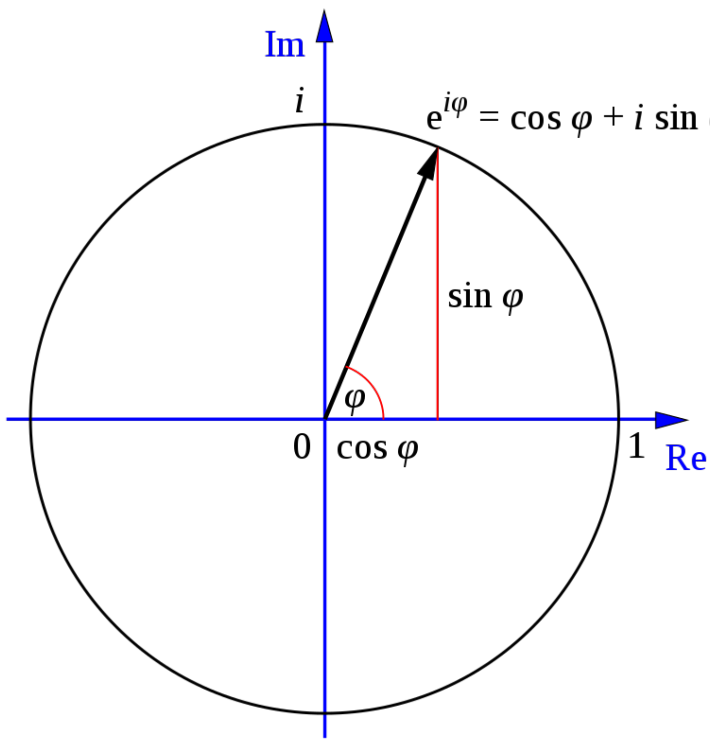
$$\frac{1}{(iw+1)\,(iw+2)}$$

Więc o to plan:

- przedstawić transmitancję w postaci wykładniczej(żeby móc to zrobić, za s podstawiamy jw)
- Obliczyć moduł i argument transmitancji widmowej
- Podstawić pod wzór podany przez Pana Mielcarka

Jest też hardcorowa wersja, czyli wyprowadzenie wzoru samemu, kosztowało mnie i Janka to urwaną noc, a i tak koniec końców się nie udało xD Wracamy do ćwiczeń z dr Michalikiem i transmitancję przedstawiamy w postaci wykładniczej.

$$e^{i\phi} = \cos\phi + i\sin\phi$$



Na tym wykresie widać, że jest to wektor o długości jeden. W takim razie dowolna liczba zespolona w postaci wykładniczej jest równa:

$$Z = r \cdot e^{i\phi}$$

Gdzie r to długość wektora, a ϕ to kąt wektora

$$r = \mid Z \mid$$

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{Im}{Re}\right)$$

Zamieńmy zatem transmitancję widmową na postać wykładniczą!
.
.
.
Nie podałem obliczeń nie dlatego, że jestem dupkiem, ale dlatego, że nie jest to trudne, a warto sobie przypomnieć. .
.
.
I reasumując:

$$K(j\omega) = \sqrt{\frac{1}{(w^2+1)(w^2+4)}} \cdot e^{j\tan^{-1}\left(\frac{-3w}{2-w^2}\right)}$$

To tego, podstawiamy pod podany wzór:

$$y(t) = \mid K(j\omega_0) \mid \cdot \sin\left(\omega t + argK(j\omega_0)\right)$$

$$y(t) = 4\sqrt{\frac{1}{754}} \cdot \sin\left(5t + 0.577\right)$$

Amplituda:$4\sqrt{\frac{1}{754}}$
Pulsacja:5
Przesunięcie fazowe:0.577 rad Przypomniało mi się jeszcze z zajęć u dr Michalika, na zmianę amplitudy wpływa część rzeczywista systemu, a na przesunięcie w fazie, część nierzeczywista.

2 Zadanie 9

Czym jest wzmocnienie w stanie ustalonym?
Wzmocnienie czyli stosunek sygnału wyjściowego do wejściowego $\frac{y}{u}$
Stan ustalony to stan dla którego w układzie regulacji nie występują już zmiany sygnału wyjściowego. Sygnał wyjściowy może się zmieniać, ale nie może się zmienić(brzmi pokrętnie, wiem)
Szukamy:

$$\lim_{t\to\infty} \lambda(t)$$

Operatorowym odpowiednikiem wzmocnienia jest transmitancja, korzystając z właściowości granicznych i wiedząc, że badamy system w obecności skoku, dostajemy wzór:

$$\lim_{t\to\infty} \lambda(t) = \lim_{s\to 0} K(s)$$

Przykładowe obliczenie:

$$\lim_{s\to 0} \frac{s+2}{(s+3)\,(s+4)^2} = \frac{1}{24}$$

Pozdro z fartem, jak ktoś będzie potrzebował pomocy to pirv