Podstawy automatyki 2

## Def. impulsatora idealnego.

Impulsator idealny to układ kwantujący sygnał w czasie w dyskretnych momentach czasowych , gdzie jest okresem próbkowania. Idealny impulsator pobiera wartość analogową w odstępach

## Algebra schematów blokowych układów impulsowych

W algebrze schematów blokowych układów impulsowych przyjmuje się zasadę, że wypadkowa transmitancja zależy od struktury, ilości oraz miejsca rozmieszczenia impulsatorów w układzie, przy czym sygnały za impulsatorami są opisane transformatą Z, a pozostałe – transformatą L.

## Podstawowe właściwości transformaty Z.

1. **Liniowość transformaty**

Niech będą dwie funkcje f(n) i g(n) mające transformaty Z F(z) i G(z), wówczas

1. **Pomnożenie sygnału przez funkcję wykładniczą**
2. **Mnożenie przez „czas”**
3. **Mnożenie przez an**
4. **Opóźnienie**
5. **Wyprzedzenie**
6. **Transformata Z splotu dwóch sygnałów dyskretnych**
7. **Twierdzenie o wartości początkowej**
8. **Twierdzenie o wartości końcowej**

## Metody obliczania odwrotnej transformaty Z

1. **Obliczenie transformaty odwrotnej z definicji**

Czyli całkowanie po okręgu którego środek znajduje się w środku początku układu „z” i obejmuje wszystkie bieguny funkcji .

1. **Rozwinięcie w szereg potęgowy (Taylor względem z-1)**
2. **Przekształcenie odwrotne transformat wymiernych**
3. **Metoda residuów**

Dla biegunów wielokrotnych

## Jak obliczyć transmitancję dyskretną układu ciągłego o transmitancji G(s) sterowanego impulsowo?

Można to zrobić pośrednio, czyli obliczyć odwrotną transformatę L, następnie dokonać próbkowania funkcji wagi i wykonać transformatę Z. Istnieje również metoda bezpośrednia, czyli skorzystanie z zależności

Dla biegunów wielokrotnych:

## Co to jest stopień astatyzmu układów impulsowych?

Stopień astatyzmu układu to liczba biegunów z=1 transmitancji układu. Wyższe rzędy astatyzmu likwidują uchyby ustalone i kolejnych wymuszeń standardowych, ale pociągają za sobą mniejszą stabilność układu.

## Twierdzenie Shannona–Kotielnikowa o próbkowaniu.

Odtworzenie sygnału analogowego na podstawie jego spróbkowanej postaci jest możliwe tylko wtedy, gdy okres próbkowania jest odpowiednio mały w porównaniu do szybkości zmian sygnału.

Twierdzenie Shannona-Kotielnikowa łączy możliwość odtworzenia sygnału z widmami sygnałów ciągłego i dyskretnego – widmo sygnału spróbkowanego składa się z sumy widm sygnału ciągłego, podzielonego przez , przesuniętych o .

Jeśli , gdzie jest częstością próbkowania, a częstością, przy której widmo sygnału ciągłego ma wartość zerową,

## Opisać ekstrapolator 0 rzędu.

Ekstrapolator zerowego rzędu to układ, który zachowuje wartość ostatniego impulsu przez cały okres między chwilami impulsowania, czyli do pojawienia się następnego impulsu. Wynika z tego, że wartość sygnału wyjściowego ekstrapolatora jest równa wartości sygnału spróbkowanego tylko w chwili próbkowania.

Transmitancja ekstrapolatora 0-wego rzędu: ,

Widmo ekstrapolatora pokazuje, że ma on cechy układu dolnoprzepustowego.

## Omówić metodę fikcyjnego impulsatora w cyfrowym modelowaniu układów ciągłych.

Metoda fikcyjnego impulsatora-ekstrapolatora polega na wprowadzeniu do układu ciągłego układu impulsatora z ekstrapolatorem i obliczenie transmitancji otrzymanego w ten sposób układu – zależnie od umiejscowienia impulsatorów i ekstrapolatorów. Dla układ dyskretny odpowiada układowi ciągłemu.

Następnie, należy skorzystać z zależności oraz i na tej podstawie wyprowadzić równanie różnicowe do symulacji na maszynie. Jest to realizowalne, gdy .

## Co to jest f. wagi układu impulsowego?

## Co to jest uchyb statyczny, prędkościowy i przyspieszenia układu impulsowego? Jak się je oblicza?

## Co to jest transmitancja uchybowa układu impulsowego?

## Wpływ rozmieszczenia biegunów transmitancji na pl. „Z” na kształt wykresu f. wagi układu impulsowego.

## Wpływ ekstrapolatora 0 rzędu na transformatę Z obiektu.

## Modele stanowe układów ciągłych i impulsowych.

## Co to są zmienne stanu?

## Co to jest model w przestrzeni zmiennych stanu (model stanowy)?

## Stabilność układu impulsowego opisanego modelem stanowym.

## Warunek sterowalności i obserwowalności. Czego dotyczy?

## Metody otrzymywania modelu stanowego z transmitancji.

## Badanie stabilności układów impulsowych.

## Impulsowy regulatory PID. Dokładny opis.

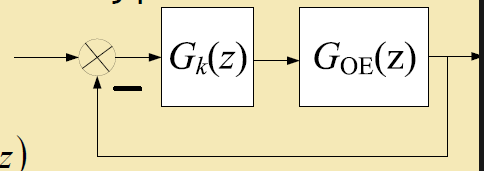
## Metody doboru nastaw impulsowych regulatorów PID.

1. **Synteza cyfrowa regulatorów ciągłych**

Metoda ta polega na doborze korektora lub regulatora metodą teoretyczną lub doświadczalną w dziedzinie ciągłej i zamodelowanie cyfrowe przez zastosowanie dyskretnego operatora całkowania, np. i zapisanie równania różnicowego na podstawie uzyskanej w ten sposób transmitancji.

1. **Określenie dyskretnej transmitancji G(z) układu zamkniętego jako wzorca zachowania układu i dobranie tak, aby układ zamknięty był równy G(z).**

Modeluje się układ jak poniżej



A następnie korzysta z zależności na transmitancję układu zamkniętego, aby wyznaczyć wymaganą transmitancję korektora.

Należy pamiętać, że rząd wymaganej transmitancji układu zamkniętego nie może być niższy niż rząd transmitancji obiektu oraz że jeżeli obiekt ma opóźnienie , to takie same (lub większe) opóźnienie będzie miał układ zamknięty.

## Podstawowy warunek stabilności układów impulsowych.

Podstawowym warunkiem stabilności układów impulsowych jest to, żeby wszystkie bieguny transmitancji znajdowały się wewnątrz koła jednostkowego na płaszczyźnie „z”.

## Jak zastosować kryterium Rutha i Hurwitza do badania stabilności układów impulsowych.

Aby zastosować kryterium Rutha i Hurwitza do badania stabilności układów impulsowych, należy dokonać przekształcenia biliniowego transmitancji układu impulsowego. Przekształcenie to przekształca koło jednostkowe na płaszczyźnie „z” w lewą półpłaszczyznę „w” (która nie jest tożsama z „s”) i pozwala na stosowanie kryteriów analitycznych.

## Sposoby opisu układów nieliniowych.

## Cechy charakterystyczne układów nieliniowych.

## Trajektorie fazowe. Co to jest?

Trajektorie fazowe to krzywe, które odwzorowują na płaszczyźnie fazowej zmiany stanu dynamicznego (fazy) układu. Każdemu stanowi odpowiada punkt w przestrzeni fazowej, a zmiana stanu jest opisywana przez ruch tego punktu wzdłuż trajektorii fazowej.

## Metoda funkcji opisującej.

Metoda funkcji opisującej polega na linearyzacji harmonicznej równania nieliniowego układu dynamicznego. Równanie różniczkowe opisujące zachowanie układu nieliniowego rozwijane jest do szeregu Fouriera, a następnie z tego szeregu jako funkcję opisującą bierze się tylko pierwszą harmoniczną rozwinięcia.

Funkcja opisująca jest dobrym przybliżeniem opisu układu nieliniowego tylko, gdy harmoniczna podstawowa jest znacznie większa od pozostałych – zatem może to wymagać stosowania filtru dolnoprzepustowego.

Funkcja opisująca ma różne postacie dla różnych nieliniowości układu.

## Stabilność w sensie BIBO.

## Stabilność w sensie Lapunowa.

## I metoda Lapunowa.

## II metoda Lapunowa.