

Лекція на тему:
Елементи систем
автоматичного
керування



План

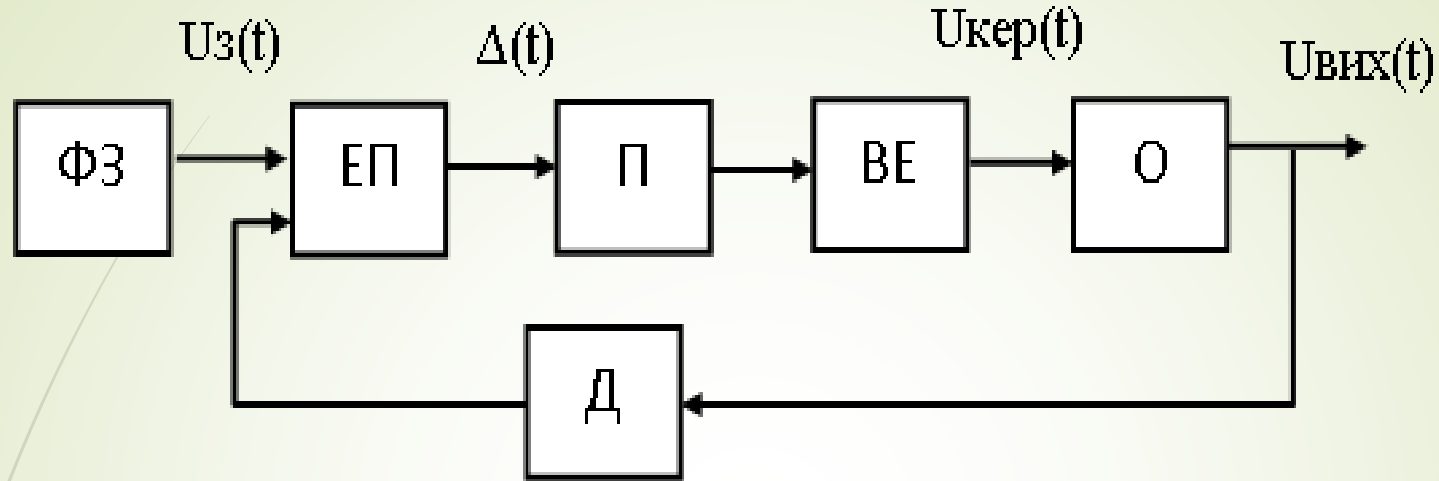
- 1. Вступ.
- 2. Датчики САК.
- 3. Підсилювачно – перетворювальні елементи САК.
- 4. Виконувальні елементи САК.
- 5. Використана Література.



Вступ

Автоматична система керування — це сукупність керованого об'єкта й автоматичних вимірювальних та керуючих пристроїв.

На відміну від автоматизованої системи керування ця система самодіюча і реалізує встановлені функції процеси автоматично, без участі людини (крім етапів пуску та налагодження системи). На практиці часто послуговуються терміном-аналогом система автоматичного керування (САК).



Функціональна схема САК "За відхиленням"

Д - давача і надходить на
 ЕП - елемент порівняння
 ФЗ - формувач завдання
 $U_z(t)$ - задаючий сигнал

ВЕ - виконавчий елемент
 О - об'єкт керування

$$\Delta = U_z(t) - U_{вих}(t)$$

На O постійно впливають різні збурення:

навантаження об'єкта, зовнішні чинники та ін.

Ці впливи прагнуть змінити величину $U_{вих}(t)$. Але САК постійно визначає відхилення

$$\Delta = U_z(t) - U_{вих}(t)$$

і формує керуючий сигнал $U_{кер}(t)$, який прагне звести це відхилення до нуля.

За своїм призначенням елементи, що входять до складу систем автоматики, розділяються на

чутливі, підсилювальні і виконавчі.

Давачі є чутливими елементами. Вони вимірюють керовану величину об'єкта регулювання і виробляють на виході сигнал, пропорційний цій величині. Вхідною величиною давача може бути будь-яка фізична величина:

Класифікація за видом сенсора:

активні (генераторні);

пасивні (параметричні).

Класифікація за вимірювальною величиною

давачі тиску: абсолютного і відносного;

розрідження;

різниці тисків;

· давачі витрат: механічні лічильники витрат;

перепадоміри;

витратоміри;

· давачі рівня: поплавкові; ємнісні; радарні;

-давачі температури: відносні (термопара);

абсолютні (терморезистор);

пірометр;

· давачі концентрації: кондуктометри;

· давачі радіоактивності (інакше детектори

радіоактивності або випромінювання):

· давачі переміщення:

· позиційні вимикачі:

· давачі кутового положення:

· давачі вібрацій:

Класифікація за кількістю вхідних величин:

- одномірні;
- багатомірні.

Класифікація за принципом дії:

- фотоелектричні (оптичні);
- магнітоелектричні (на підставі ефекту Холла);
- п'єзоелектричні;
- тензодавачі;
- ємнісні;
- потенціометричні;
- індуктивні;
- індукційні;
- ультразвукові.

Класифікація за принципом реалізації вихідних перетворювачів:

- з аналоговим виходом;
- з цифровим виходом

1. Датчики Систем автоматичного керування

Вимірювальними елементами САК

називаються пристрої, які виконують функції вимірювання різних дій (задаючих, збурюючих, керуючих, відхилень, похибок) і перетворення виміряних величин у пропорційні сигнали однієї фізичної природи з сигналами, що діють у системі.



Потенціометричні датчики

Потенціометричні датчики використовуються в САК для вимірювання лінійних переміщень і відхилень. Але найбільш поширеним є використання потенціометричних датчиків (ПД) для вимірювання кутових відхилень при обертанні вхідного і вихідного валів САК і для перетворення цих відхилень у пропорційну напругу.



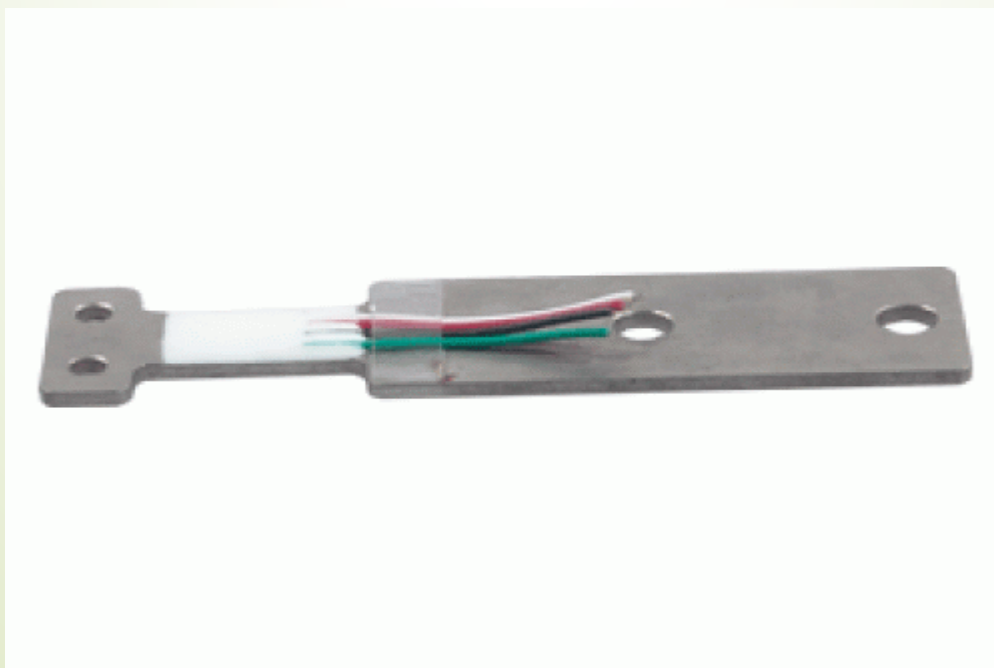
ІНДУКЦІЙНІ ДАТЧИКИ

Індукційні (трансформаторні) датчики призначені для перетворення лінійних або кутових переміщень в електричний сигнал змінного струму.

В системах автоматики артилерійських комплексів індукційні датчики застосовуються в вузлах узгодження ствола 2С1, 2С3, в електроблоці прицілів ПГ-2, ПГ-4.

В залежності від способу зміни взаємної індуктивності ІД діляться на дві великі групи:

- датчики з якорем, що повертається (переміщується);
- датчики з обмоткою, що повертається (переміщується).



Обертові трансформатори

До індукційних датчиків (вимірювальних елементів) належать також датчики змінного струму, що мають вигляд електричних мікромашин і працюють на законі електромагнітної індукції. Найбільш частіше серед них використовуються сельсини і сельсинні пари, а також обертові трансформатори. Обертові трансформатори також, як ІД призначені для перетворення кутових або лінійних переміщень в електричний сигнал змінного струму і використовуються в якості вимірювального елемента САК в електроприводах виробів.

Обертовий трансформатор 2,5ВТ



Обертовий трансформатор ВТ-5



Тахогенератори

Тахогенератор постійного струму (тахометри) є малогабаритний генератор постійного струму з незалежним збудженням, напруга на виході якого лінійно залежить від швидкостей обертання його якоря.



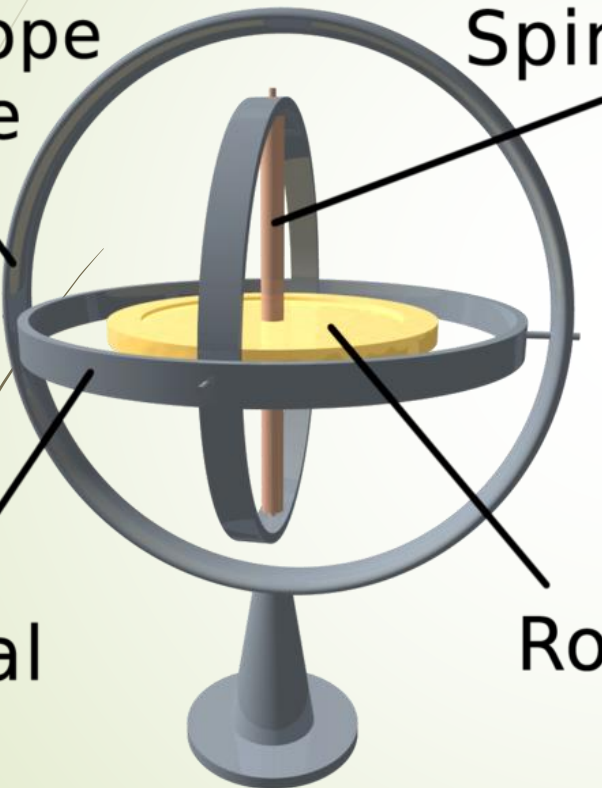
Гіроскопи

Gyroscope
frame


Spin axis

Gimbal

Rotor



Гіроскоп є основним елементом гіроскопічного датчика. Гіроскоп – це ротор, який швидко обертається і вісь якого закріплена в одній чи двох рамках. Гіроскопічні датчики застосовуються в якості задаючих пристроїв напрямку в стабілізаторах озброєння і ракетах, а також в якості гірокомпасів в комплексах 1В12, 1В17, топоприв'язниках і рухомих розвідувальних пунктах.



3. Підсилювально-перетворювальні елементи САК

Підсилювально-перетворювальні елементи (ППЕ) призначені для підсилення сигналів керування, які виробляються вимірювальними елементами (елементами порівняння), тому що звичайно величина цих сигналів недостатня для приведення в дію виконувального елемента САК і перетворення однієї фізичної величини в іншу для подальшого застосування.



Підсилювачі поділяються

По принципу дії:

- електронні;
- напівпровідникові;
- магнітні;
- електромашинні;
- релейні

Від фізичної природи підсилюємих сигналів:

- електричні;
- механічні;
- гідравлічні;
- пневматичні

4. Виконувальні елементи САК

Релейний підсилювач

Реле може розглядатись як підсилювач, оскільки дозволяє керувати роботою електричного кола, потужність якого значно перевищує потужність керування реле. В якості релейного підсилювача можуть застосовуватися як нейтральні реле, так і поляризаційні.



Фазочутливий підсилювач



Принципова схема ФЧП на транзисторах р-п-р типу
До складу схеми входять:
 T_{p1} – вхідний сигнальний трансформатор з середньою точкою;
 V_1, V_2 – транзистори (включені по схемі із загальною базою);
 T_{p2} – трансформатор опорної напруги (джерело живлення транзисторів);
 R_1, R_2 – резистори навантаження;
 V_3 – діод;
 C_1, C_2 – конденсаторні згладжувальні фільтри

5. Використана література

1. Дерев'янчук А.Й., Кобяков О.М. Основи автоматики. Навчальний посібник. – Суми, 2003 – 142с.
2. Мартиненко И.И. и др. Автоматика и автоматизация производственных процессов. -М. : Агропромиздат, 1985.
3. Бородин И.Ф. и др. Технические средства автоматики. -М. : Агропромиздат, 1991.
4. Зайцев Г.Ф., Костюк В.И., Чинаев П.И. Основы автоматического управления. -К. : Техніка, 1977.
5. Бесекерский В.А. и др. Микропроцессорные системы автоматического управления. -Л. : Машиностроение, 1988.
6. Мартиненко І.І. та інші. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. -К. : Урожай, 1995.
7. Климентовський Ю.А., Гладкий А.М. Технічні засоби автоматики. –К.: КВІЦ, 2003.
8. Имаев Д.Х., Краснопрошина А.А., Яковлев В.Б. Теория автоматического управления. Ч.1. Линейные системы автоматического управления. - К.: Вища школа, 1992.