

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Кафедра систем управления и информатики

Отчет по лабораторной работе №1
«НАЗВАНИЕ РАБОТЫ»
по дисциплине «Название дисциплины»

Выполнили: студенты гр. Р4135
Фамилия И.О.,
Фамилия И.О.

Преподаватель: Фамилия И.О.,
должность каф. СУиИ

Санкт-Петербург

2017

Содержание

Введение	3
1 Описание прототипа	4
2 Анализ и синтез по закону полноты частей системы	5
2.1 Анализ и синтез по закону энергетической и информационной проводимости ТС	8
3 Закон согласования-рассогласования технических систем	9
4 Анализ и синтез систем по закону увеличения степени идеальности	10
5 Закон неравномерного развития технических систем	10
Заключение	11
Список использованных источников	12
Приложение А Название приложения	13

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата											
					КСУИ.102.4135.001 ПЗ										
					Изм.	Лист	№ докум.		Подп.	Дата	Название работы Пояснительная записка				
Разраб.		Фамилия И.О.													
Пров.		Фамилия И.О.													
Н. контр.		Фамилия И.О.													
Утв.		Фамилия И.О.										Лит.		Лист	Листов
														2	13
Университет ИТМО Кафедра СУиИ гр. Р4135															

Введение

Текст введения.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В описании к авторскому свидетельству №844986, кл. G 01 В 7/06 (по заявке №4822394/28 от 22.03.90 г., автор В.Г.Панов) представлено устройство „Емкостной датчик микроперемещений“, функциональная схема которого приведена на рисунке 1.1.

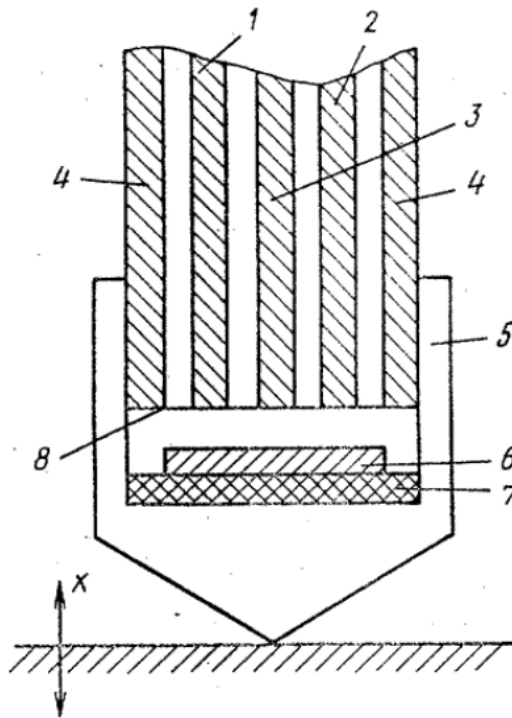


Рисунок 1.1 – Функциональная схема датчика

Датчик содержит неподвижные потенциальный 1 и измерительный 2 электроды и охватывающие их внутренний 3 и внешний 4 экраны. Торцы электродов и экранов лежат в рабочей плоскости датчика. Снаружи боковой цилиндрической поверхности внешнего экрана 4 размещен с возможностью возвратно-поступательного движения щуп 5, во внутренней полости которого размещена металлическая пластина 6, которая электрически изолирована от корпуса датчика и расположена параллельно рабочей плоскости его электродов и экранов. При перемещении щупа 5 изменяется зазор между пластиной 6 и рабочими торцами электродов и экранов, что приводит к изменению емкости датчика.

Датчик работает следующим образом: при перемещении объекта изменяется воздушный зазор между плоскостью металлической пластинки 5 и ра-

бочей плоскостью 8 электродов 1 и 2 и экранов 3 и 4 датчика, вследствие чего изменяется выходное напряжение $U_{\text{вых}}$, снимаемое с измерительного электрода 2 датчика. Чувствительность датчика зависит от величины диэлектрической постоянной материала контролируемого объекта и максимальна в диапазоне $0 - x_{\text{мин}}$, где $x_{\text{мин}}$ – величина микроперемещения, когда металлическая пластина 6 не заземлена. Герметизация щупа 5 позволяет свести к минимуму погрешности, связанные с влиянием внешних условий.

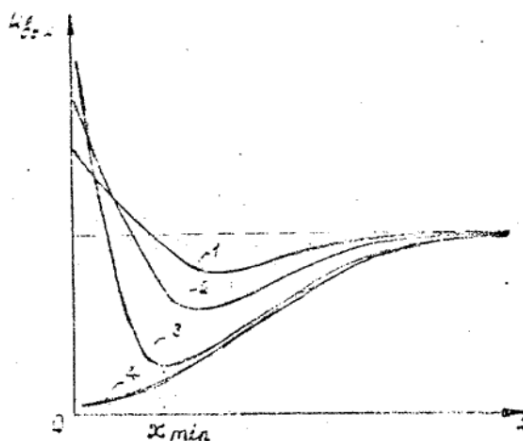


Рисунок 1.2 – Выходная характеристика в зависимости от диэлектрической проницаемости

2 Анализ и синтез по закону полноты частей системы

Определим основные части системы, представленной на рисунке 1.1. Сначала, определим рабочий орган – Р_о. Датчик предназначен для измерения расстояния. Расстояние выражается в изменении емкости между рабочей плоскостью 8 и пластиной 6. Изменение емкости влияет на выходное напряжение, которое измеряется при помощи с "конденсатора образованного следующими элементами потенциальным электродом 1, пластиной 6 и измерительным электродом 2.

Далее определим двигатель как часть системы, вырабатывающей энергетику. Здесь двигателем является балка, в которую упирается щуп 5. Тогда

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	проницаемости
<div>2 Анализ и синтез по закону полноты частей системы</div>					
<p>Определим основные части системы, представленной на рисунке 1.1. Сначала, определим рабочий орган – Ро. Датчик предназначен для измерения расстояния. Расстояние выражается в изменении емкости между рабочей плоскостью 8 и пластиной 6. Изменение емкости влияет на выходное напряжение, которое измеряется при помощи с "конденсатора образованного следующими элементами потенциальным электродом 1, пластиной 6 и измерительным электродом 2.</p> <p>Далее определим двигатель как часть системы, вырабатывающей энергетику. Здесь двигателем является балка, в которую упирается щуп 5. Тогда</p>					
					КСУИ.102.4135.001 ПЗ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					Лист
					5

трансмиссией являются щуп, подложка 7 и пластина 6. Органов управления в рассматриваемом датчике нет, поэтому система является неполной. Структурная схема представлена на рисунке 2.1

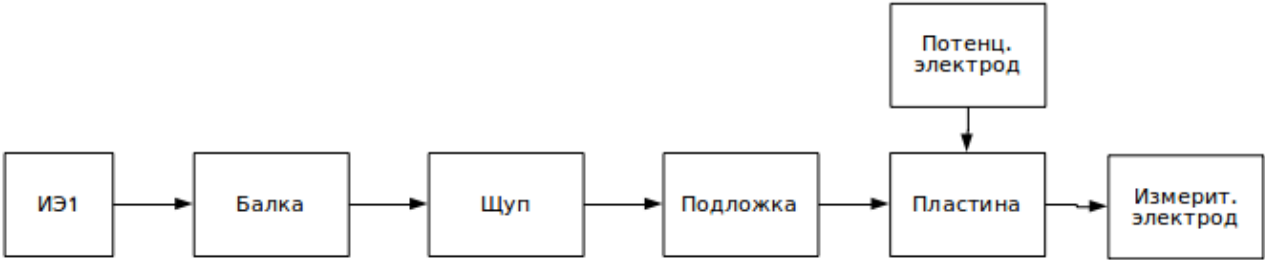


Рисунок 2.1 – Структурная схема рассматриваемой системы

Чтобы получить новые технические решения с использованием закона полноты частей системы, можно добавить недостающие элементы в систему.

Каждая ТС должна включать четыре части: двигатель, трансмиссию, рабочий орган и орган управления. Для синтеза ТС необходимо наличие этих четырех частей и их минимальная пригодность к выполнению функций системы.

Добавим в систему орган управления (ОУ).

Добавим в систему измерительную часть – мостовую схему измерения, представленную на рисунке 2.2, где C_x – представление датчика, как переменный конденсатор, R_1 и R_2 – резисторы, $У$ – усилитель, ИБ – измерительный прибор. Переменный конденсатор C_3 , при помощи которого сможем подстраивать нулевое положения датчика. Этот конденсатор будет выступать в качестве Органа управления.

Чтобы получить новые технические решения с использованием закона полноты частей системы, можно использовать линию на вытеснение человека из ТС. В соответствии с линией вытеснения действия человека необходимо искать на окончании этой линии – в органах управления.

В рассматриваемой системе балка давит на щуп, который в свою очередь это давление передает через подложку 7 на пластину 6. Пластина шесть изменяет свое положение относительно плоскости электродов 8. Электроды и

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

```

graph LR
    IE1[ИЭ1] --> Балка[Балка]
    Балка --> Щуп[Щуп]
    Щуп --> Подложка[Подложка]
    Подложка --> Пластина[Пластина]
    Пластина --> Измерительный_электрод[Измерительный электрод]
    Измерительный_электрод --> Мостовая_схема[Мостовая схема]
    Мостовая_схема --> Усилитель[Усилитель]
    Усилитель --> Индикатор[Индикатор]
    IE2[ИЭ2] --> Потенци_электрод[Потенци-электрод]
    Потенци_электрод --> Пластина
    Подстр_конд_р[Подстр. конд-р] --> Мостовая_схема

```

пластина, образующие конденсатор, емкость которого изменяется, в результате чего с измерительной схемы на усилитель передается отклонение пластины от нулевого положения, заданного человеком при помощи подстроечного конденсатора. Для вытеснения этой функции человека этот конденсатор должен подстраиваться автоматически при включении системы. Нужно заменить конденсатор на устройство подстройки емкости, при помощи подачи некоторого информационного сигнала с надсистемы.

Система получается с автоматической калибровкой. Такая система обладает меньшими ошибками и более простой в использовании.

Таким образом, с точки зрения закона получили полную систему.

2.1 Анализ и синтез по закону энергетической и информационной проводимости ТС

Необходимым условием принципиальной жизнеспособности ТС является сквозной проход энергии и информации по всем частям технической системы.

Проанализируем систему с рисунка 2.3 по закону энергетической проводимости. Построение линии начнем с ИП, рисунок 2.2, он выделяет электрическую энергию. Электрическое поле ИП воздействие на потенциальный электрод, на выходе которого формируется напряжение. Информативный параметр электрического поля в данном случае – это переменное напряжения. Поле давления действует на щуп, в результате чего он изменяет свое положение относительно корпуса. Поле давления от щупа воздействует на подложке. Поле давления от подложки воздействует на пластину. Электрическое поле от потенциального электрода воздействует на пластину. Электрическое поле от пластины воздействует на измерительный электрод. Электрическое поле от Измерительного электрода воздействует на Мостовую измерительную схему. Информационным параметр электрического поля в этом случае – это рассогласование емкости эталонного конденсатора и емкости между электродами и пластиной. Поле электрического поля от мостовая схемы воздействует на усилитель. Выходным информационным параметром усилителя будет напряжение.

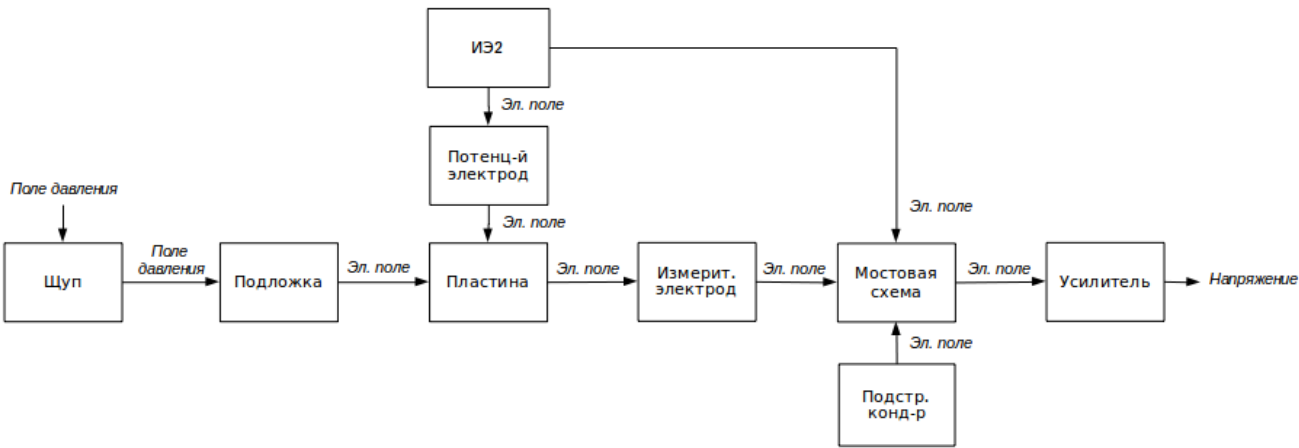


Рисунок 2.4 – Линия прохода энергии и информации

Для синтеза новых решений можно замкнуть линию прохождения энергии, получив кольцо.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

По этому закону можно дополнить систему на входе регулятором и пьезодвигателем, поле давление которого будет воздействовать на щуп. Для этого выход усилителя замкнем на вход регулятора, напряжение которого будем подавать на пьезодвигатель.

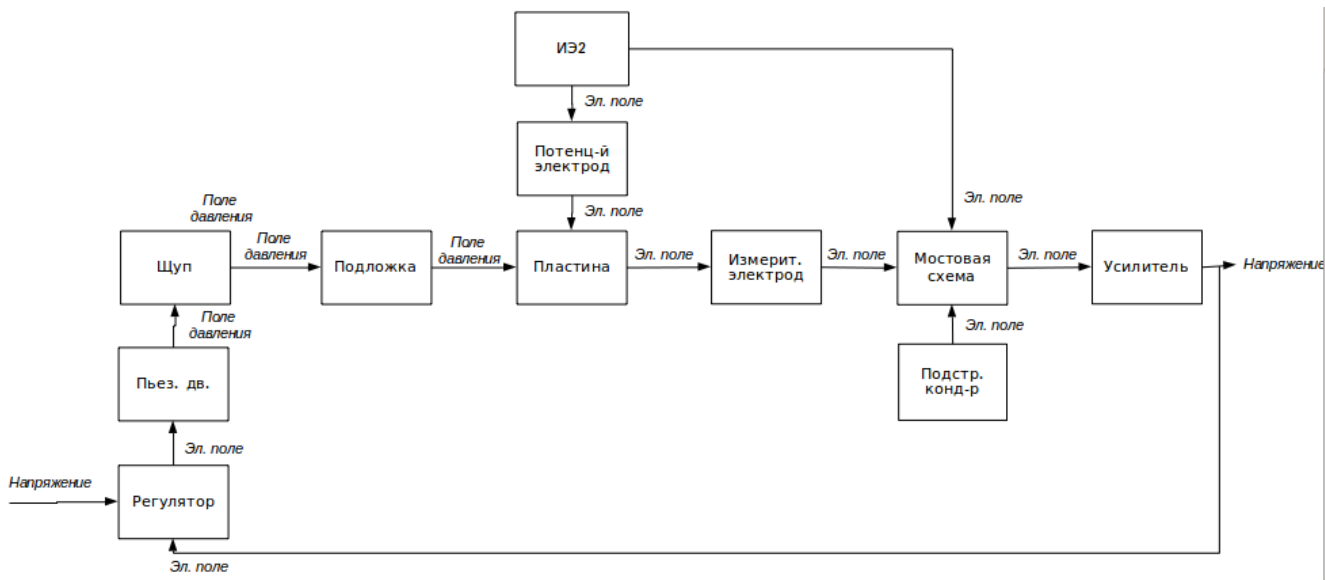


Рисунок 2.5 – Линия прохода энергии и информации с замкнутой схеме

3 Закон согласования-рассогласования технических систем

Составляющие техническую систему части должны быть согласованы или, наоборот, рассогласованы между собой.

С точки зрения этого закона можно проверить согласованность по темпам протекания процессов, происходящих в основных частях системы.

Система рассогласована по темпам протекания процессов. Изменение расстояния между пластиной и плоскостью электродов, происходит медленнее, чем протекают токи в электрических схемах мостовой схемы и усилителя. Чтобы согласовать ее, можно заменить электрическую часть механической, в которой перемещение щупа через механические передачи будет преобразовываться в показания стрелочного индикатора.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

С точки зрения энергетических параметров, полученная система на рисунке *сog1* согласована по входным и выходным информационным сигналам.

Система рассогласована в части параметров материалов. Для согласования системы, чтобы избавиться от вредного явления трения между корпусом и щупом, а в перспективе и износа щупа, можно убрать щуп.

Рисунок с механическим измерением

4 Анализ и синтез систем по закону увеличения степени идеальности

Закон увеличения степени идеальности является одним из основных законом развития ТС. Под увеличением степени идеальности И в ТРИЗ понимается рост отношения суммы выполняемых системой полезных функций Фп к сумме факторов расплаты Фр.

5 Закон неравномерного развития технических систем

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	КСУИ.102.4135.001 ПЗ					Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Заключение

Текст заключения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КСУИ.102.4135.001 ПЗ				Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Список использованных источников

1 Cooperative Navigation using environment compliant robot formations. / P. Urcola, L. Riazuelo, M. T. Lázaro, L. Montano // IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS08). — Nice, France, 2008. — Sept 22-26. — P. 2789–2794.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КСУИ.102.4135.001 ПЗ					Лист				
										12				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение А
(обязательное)

Название приложения

Текст приложения

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КСУИ.102.4135.001 ПЗ	Лист
						13