



КФУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой А.В.П.М.

В.В. Дюжиков

И.О. Фамилия

№ \_\_\_\_\_

г. \_\_\_\_\_

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на учебу практику\*

Направление \_\_\_\_\_

подготовки 13.03.02 Информационные и коммуникационные системы Образователь

ная программа ИС

Выпускающая кафедра ИС

Место прохождения практики ФГБОУ ВО «КФУ» им. А.П.М.

(наименование предприятия, организации, учреждения)

Обучающийся Фролов Денис Фролович

(ФИО полностью, курс, группа)

Период прохождения практики с 01.09.14 по 31.12.14

Руководитель практики от Университета Муромов А.С. ст. преподаватель

(ФИО полностью, должность)

Индивидуальное задание на практику Периодичность соревнований

График проведения практик с перечнем и описанием работ:

№ п/п	Перечень и описание работ	Сроки выполнения (график)
	<u>Изучение базовых терминов при составлении</u>	с 12.10 по 13.10
	<u>Изучение принципов работы терминологического словаря</u>	с 28.10 по 29.10
	<u>Изучение принципов работы и структуры терминологического словаря</u>	с 08.11 по 16.11
	<u>Изучение терминов и значений</u>	с 23.11 по 14.12

Руководитель практики от университета

[Подпись]  
(подпись)

Муромов А.С.  
(расшифровка)

Согласовано:

Руководитель практики от предприятия

[Подпись]  
(подпись)

Морозов А.С.  
(расшифровка)

С индивидуальным заданием ознакомлен

[Подпись]  
(подпись)

Фролов Д.С.  
(ФИО обучающегося)



УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой АППМ

В.В. Лыткин И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
 на учебу практику\*

Направление подготовки 13.03.02 Информационные и коммуникационные системы Образовательная программа АИС  
 Выпускающая кафедра АИС  
 Место прохождения практики ФГБОУ ВО «КГУ» им АТММ (наименование предприятия, организации, учреждения)  
 Обучающийся Фролов Вячеслав Фролович (ФИО полностью, курс, группа)  
 Период прохождения практики с 01.09.18 по 28.12.18

Руководитель практики от Университета Марченко А.С. ст. преподаватель (ФИО полностью, должность)

Индивидуальное задание на практику Периодичная сопроводительная

График проведения практик с перечнем и описанием работ:

№ п/п	Перечень и описание работ	Сроки выполнения (график)
	<u>курсовая работа по дисциплине «Сопроводительная»</u>	с 12.10 по 18.10
	<u>курсовая работа по дисциплине «Сопроводительная»</u>	с 26.10 по 28.11
	<u>курсовая работа по дисциплине «Сопроводительная»</u>	с 29.11 по 16.01
	<u>курсовая работа по дисциплине «Сопроводительная»</u>	с 23.11 по 14.12

Руководитель практики от университета Марченко А.С. (подпись) (расшифровка)

Согласовано:

Руководитель практики от предприятия Марченко А.С. (подпись) (расшифровка)

С индивидуальным заданием ознакомлен Фролов Вячеслав Фролович (подпись) (ФИО обучающегося)



КФУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДНЕВНИК

УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика 2

(тип практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков и др.)

Фамилия И.О. Фролов Алексей Фролович

Институт ИЭЭ курс 3 группа ЭЭ-2-16

Период практики с 1.09.18 по 25.12.18

Способ проведения практики Стационарная  
Стационарная выездная

Предприятие (организация) ФГБОУ ВО «КФЭУ»

Подразделение кафедра АТПП  
наименование организации (предприятия)

Рабочее место кафедра АТПП  
наименование структурного подразделения организации (предприятия)  
наименование и расположение места прохождения практики

## ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ

Дневник является основным документом обучающегося во время прохождения учебной практики. Без дневника практика не зачитывается.

В дневнике ежедневно аккуратно и кратко записывается все, что проделано обучающимся по выполнению индивидуального задания.

Дневник служит основой для составления отчета по учебной практике. В конце практики дневник вместе с отчетом по практике представляется на рецензию руководителю практики от университета.

Содержание практики определяется рабочей программой практики и индивидуальным заданием, разработанным выпускающей кафедрой совместно с руководителем практики от предприятия для каждого обучающегося.

Обучающийся при прохождении учебной практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные индивидуальным заданием;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
- предоставить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет с оценкой по практике.

В период учебной практики на обучающегося распространяются общее трудовое законодательство, правила охраны труда и внутреннего трудового распорядка, действующие на предприятии, в организации, учреждении.

Обучающийся, не выполнивший индивидуальное задание и получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно.

Дирекции институтов:

Институт теплоэнергетики: каб. В-409, тел. (843)527-92-34

Институт электроэнергетики и электроники: каб. В-201, тел. (843)519-42-81

Институт цифровых технологий и экономики: каб. В-207, тел. (843)519-42-92

Центр практики и трудоустройства:

420066, г. Казань, ул. Красносельская д. 51,

каб. В-335, тел. (843)527-92-59

Сведения об учебной практике:

1. Приказ по КГЭУ от 31.08.18 20 18 г. № 1034/РС

2. С Программой учебной практики ознакомлен Да (подпись обучающегося)

3. Прибыл на предприятие (в организацию) «1» сентября 2018 г.

4. Руководителем практики от предприятия (организации) назначен(а)  
старший преподаватель Маринко А.С. (Фамилия И.О.)

5. Вводный инструктаж по технике безопасности прошел(ла)

«1» сентября 20 18 г. Да (подпись обучающегося)

6. Руководителем практики на рабочем месте назначен(а):  
старший преподаватель Маринко А.С. (Фамилия И.О.)

7. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте прошел(ла)

«1» сентября 20 18 г. Да (подпись обучающегося)

8. Тема индивидуального задания Периодичность обслуживания

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Дата	Рабочее место	Содержание выполненной работы

Отработано 108 часов.  
 Подпись руководителя практики от профильной организации  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись) Морзенко А.С.  
 (ф.И.О. руководителя практики)

Краткие сведения о выполнении индивидуального задания:

*Составление договора на поставку товаров «Торговельно-сервісний центр»*

Результаты обучения по практике, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОП:

*Формы организации и применения расчетной программы «Стороння діяльність»*

Выводы, замечания и предложения по прохождению практики:

*Відсутності проблем фактично усього, доцільний час.*

Оценка по практике от предприятия (организации) краще

Подпись руководителя практики от предприятия (организации)  М.П.

Подпись руководителя практики от КГЭУ 



## ОТЗЫВ

на Фролова Тимотея Фроловича  
(Ф.И.О. обучающегося)

проходившего(ую) учебу практику

в периоде 1.08.18 по 28.12.18 в ФГБОУ ВО «КГЭУ»  
(наименование организации, предприятия)

За время прохождения практики Фролов Т.О. изучил(а) вопросы:  
(Ф.И.О. обучающегося)

- Вероятности увольнения
- Анализа рисков в структуре сотрудничества
- Адаптации и социальной перестройке сотрудников
- Бюджетная структура
- Бюджетные

При прохождении практики сформировано понимание к изучению математики  
и проявил инициативу в самостоятельном изучении.

(отражение отношения к делу, реализация умений и навыков)

Практика может быть оценена на хорошо  
(оценка протекла)

Подпись руководителя базы практики   
(Ф.И.О. с указанием занимаемой должности)

М.П.

« 26 » декабря 2018 г.



КФУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Электротехники и микроэлектроники  
Кафедра Автоматизированных систем управления процессами

### О Т Ч Е Т

по учебной практике \_\_\_\_\_  
Фролова Евгения Фёдоровна  
Фамилия И.О. обучающегося в год, полугодии \_\_\_\_\_

обучающего(ей)ся в группе ЭС-2-16 по образовательной программе  
Электротехника сетей и систем  
указывается наименование направленности ОП \_\_\_\_\_

направления подготовки \_\_\_\_\_  
Электротехника и микроэлектроника  
указывается код и наименование направления подготовки \_\_\_\_\_

#### ОТЧЕТ ПРОВЕРИЛ

Руководитель практики  
Мартынов Андрей (Ф.И.О.)

« 26 » декабря 2018 г.

ОЦЕНКА при защите отчета:

хорошо

Председатель комиссии

Плоткин В.В. (Ф.И.О.)

Члены комиссии

Сарыгина Г.И. (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

« 26 » декабря 2018 г.

## Введение

Термометры сопротивления- электронный прибор, датчик, предназначенный для измерения температуры.

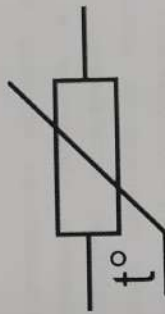
Виды термометры сопротивления, недостатки и достоинства термометры сопротивления, принцип работы.

**Термометр** — прибор для измерения температуры воздуха, почвы, воды и так далее.

Термометры сопротивления — электронный прибор, датчик, предназначенный для измерения температуры.

Принцип действия основан на зависимости электрического сопротивления металлов, сплавов и полупроводниковых материалов от температуры

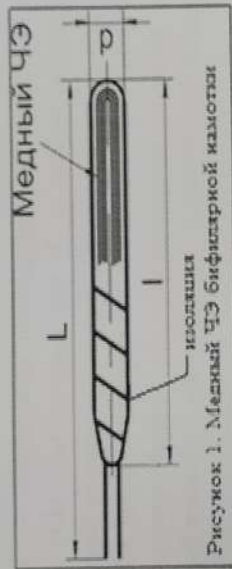
При применении в качестве резистивного элемента полупроводниковых материалов его обычно называют термосопротивлением, терморезистором или термистором



Условное графическое обозначение термометра сопротивления

Термометр сопротивления представляет собой конструкцию, в которой проволока из платины или меди намотана на специальный диэлектрический каркас, размещенный внутри герметичного защитного корпуса, удобного по форме для монтажа.

Принцип работы термометра сопротивления (термометра сопротивления) основан на изменении электрического сопротивления термочувствительного элемента от температуры. Самый популярный тип термометра – платиновый термометр сопротивления ТСП градуировки Pt100



Работа термометра сопротивления основана на явлении изменения электрического сопротивления проводника в зависимости от его температуры (от температуры исследуемого термометром объекта). Зависимость сопротивления проволоки от температуры в общем виде выглядит так:  $R_t = R_0(1 + \alpha t)$ , где  $R_0$  – сопротивление проволоки при  $0^\circ\text{C}$ ,  $R_t$  – сопротивление проволоки при  $t^\circ\text{C}$ ,  $\alpha$  — температурный коэффициент сопротивления термочувствительного элемента.

#### Виды и конструкции

Итак, в зависимости от того, из какого материала выполнен чувствительный элемент термометра сопротивления, эти приборы можно строго разделить на две группы: **медные термобразователи** и **платиновые термобразователи**. Датчики, всюду применяемые на территории России и ближайших ее соседей, маркируются следующим образом. Медные — 50М и 100М, платиновые - 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000.

**Медные термобразователи сопротивления (ТСМ)** применяются для длительного измерения температуры в интервале от  $-200$  до  $200^\circ\text{C}$ . К достоинствам меди как материала для чувствительных элементов следует отнести дешевизну, возможность получения в чистом виде, хорошую технологичность, линейность зависимости сопротивления  $R_t$  от температуры

1. Статическая характеристика преобразования у ТСМ описывается уравнением

$$R_t = R_0(1 + \alpha \cdot t),$$
 где  $\alpha$  — температурный коэффициент, равный

$$0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}, R_0 — \text{сопротивление ТСМ при } 0 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Линейность статической характеристики является **достоинством** меди. А ее **недостатком** — интенсивная окисляемость, что ограничивает диапазон применения ТСМ температурой 200 °С и требует покрытия изоляцией проволоки чувствительного элемента. Проволока может покрываться либо эмалью, либо кремнийорганической изоляцией. Чувствительный элемент медного термопреобразователя сопротивления состоит из медной изолированной проволоки диаметром 0,1 мм, намотанной на каркас.

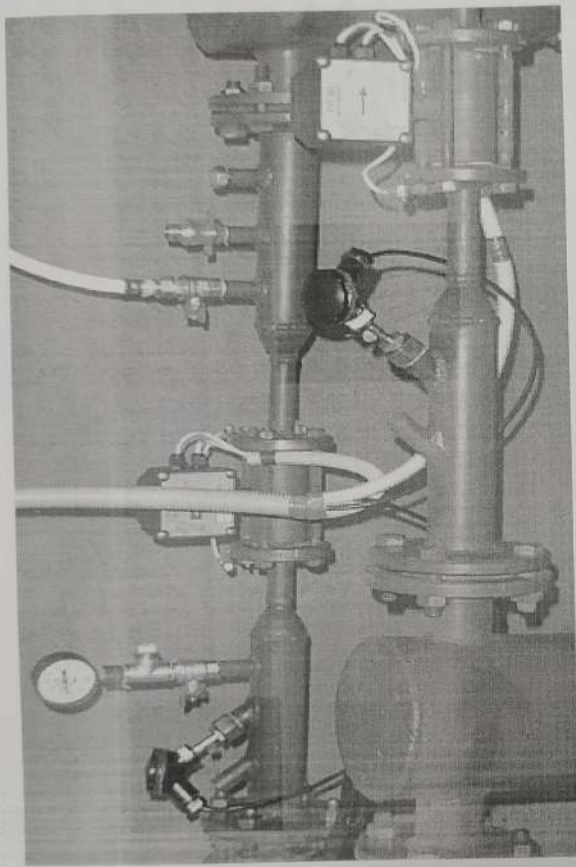
**Платиновые термопреобразователи сопротивления (ТСП)** могут иметь следующие сопротивления при 0 °С: 1, 5, 10, 50, 100 и 500 Ом, и поэтому имеют следующее обозначение номинальных статических характеристик ПП, 5П, 10П, 50П, 100П и 500П. **ТСП** используются для измерения температуры в интервале (-260... 1100) °С и являются наиболее распространенным типом термопреобразователей сопротивления. При выборе ТСП следует использовать общий принцип — низкоомные ТС необходимо применять для измерения высоких температур, а высокоомные — для измерения низких температур.

Кроме того, при использовании высокоомных ТСП влияние изменения сопротивления внешней линии сказывается меньше, чем при использовании низкоомных. **Недостатком** платиновых ТС является нелинейность статической характеристики, особенно в области высоких и отрицательных температур, возможность загрязнения платины при высоких температурах, подверженность воздействию восстановительных и агрессивных газов. В интервале температур (0...600) °С зависимость сопротивления от температуры описывается нелинейным выражением.

### Особенности использования

Прежде чем монтировать термометр, необходимо убедиться, что его тип выбран правильно, что градуировочная характеристика соответствует поставленной задаче, что монтажная длина рабочего элемента подходит, и остальные особенности конструкции позволяют произвести установку на данное место, для данных внешних условий.

Датчик проверяют на отсутствие внешних повреждений, осматривают его корпус, проверяют целостность обмотки датчика, а также сопротивление изоляции.



### **Металлический термометр сопротивления**

Представляет собой резистор, изготовленный из металлической проволоки или металлической плёнки на диэлектрической подложке и имеющий известную зависимость электрического сопротивления от температуры.

Наиболее точный и распространённый тип термометров сопротивления — платиновые термометры. Это обусловлено тем, что платина имеет стабильную и хорошо изученную зависимость сопротивления от температуры и не окисляется в воздушной среде, что обеспечивает их высокую точность и воспроизводимость. Эталонные термометры изготавливаются из платины высокой чистоты с температурным коэффициентом  $0,003925 \text{ 1/}^\circ\text{C}$  при  $0^\circ\text{C}$ .

В качестве рабочих средств измерений применяются также медные и никелевые термометры сопротивления. Технические требования к рабочим термометрам сопротивления изложены в стандарте ГОСТ 6651-2009

(Государственная система обеспечения единства измерений. Термообразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний).

В стандарте приведены диапазоны, классы допуска, таблицы номинальных статических характеристик (НСХ) и стандартные зависимости сопротивления-температура. ГОСТ 6651-2009 соответствует международному стандарту МЭК 60751 (2008). В этих стандартах, в отличие от ранее действующих стандартов не нормированы номинальные сопротивления при нормальных условиях. Начальное сопротивление изготовленного термосопротивления может быть произвольным с некоторым допуском.

Промышленные платиновые термометры сопротивления в большинстве случаев считаются имеющими стандартную зависимость сопротивления-температура (НСХ), что обеспечивает погрешность не более  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (класс термосопротивлений АА при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Термометры сопротивления изготовленные в виде напыленной на подложку металлической плёнки отличаются повышенной вибропрочностью, но меньшим диапазоном рабочих температур. Максимальный диапазон, в котором установлены классы допуска платиновых термометров для проволочных чувствительных элементов, составляет  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$  (класс С), для плёночных —  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  (класс С).

### Терморезисторы

Терморезистор — полупроводниковый резистор, электрическое сопротивление которого зависит от температуры. Для терморезисторов характерны большой температурный коэффициент сопротивления, простота устройства, способность работать в различных климатических условиях при значительных механических нагрузках, стабильность характеристик во времени. Они могут иметь весьма малые размеры, что существенно для измерений температуры малых объектов и снижения инерционности измерения. Обычно терморезисторы имеют отрицательный температурный коэффициент сопротивления, в отличие от большинства металлов и металлических сплавов.

Подключение термометров сопротивления в электрическую измерительную схему

Используется 3 схемы включения датчика в измерительную цепь:



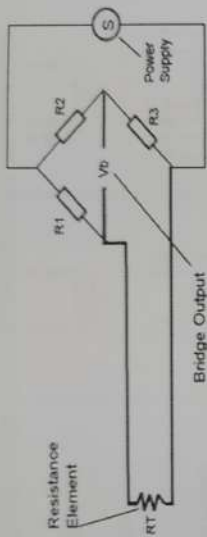


Схема подключения терморезистора по двухпроводной схеме.

### 2-проводная.

В схеме подключения простейшего термометра сопротивления используется два провода. Такая схема используется там, где не требуется высокой точности измерения. Точность измерения снижается за счёт сопротивления соединительных проводов, суммирующегося с собственным сопротивлением термометра и приводит к появлению дополнительной погрешности. Такая схема не применяется для термометров классов А и АА.

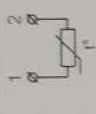
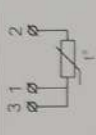
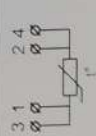
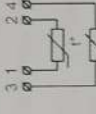
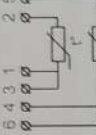
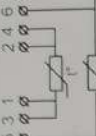
### 3-проводная.

Эта схема обеспечивает значительно более точные измерения за счёт того, что появляется возможность измерить в отдельном опыте сопротивление подводящих проводов и учесть их влияние на точность измерения сопротивления датчика.

### 4-проводная.

Является наиболее точной схемой измерения, обеспечивающей полное исключение влияния на результат измерения подводящих проводов. При этом по двум проводникам подается ток на терморезистор, а два других, в которых ток равен нулю, используются для измерения напряжения на нём. Недостаток такого решения — увеличение объёма используемых проводов, стоимости и габаритов изделия. Эту схему невозможно использовать в четырехплечем мосте Уитстона.

В промышленности наиболее распространенной является трёхпроводная схема. Для точных и эталонных измерений используется только четырёхпроводная схема.

Схемы соединения внутренних проводов	2-проводная	3-проводная	4-проводная
Один чувствительный элемент			
Два чувствительных элемента			

### Преимущества и недостатки термометров сопротивления

**Преимущества термометров сопротивления:** Высокая точность измерений (обычно лучше  $\pm 1^\circ\text{C}$ ), может достигать до 13 тысячных  $^\circ\text{C}$  (0,013).

- Возможность исключения влияния изменения сопротивления линий связи на результат измерения при использовании 3- или 4-проводной схемы измерений.
- Практически линейная характеристика.

### Недостатки термометров сопротивления

- Относительно малый диапазон измерений
- Дороговизна (в сравнении с термопарами из неблагородных металлов, для платиновых термометров сопротивления типа ТСП).
- Требуется дополнительный источник питания для задания тока через датчик.

## Погрешность измерений

Погрешность измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивления состоит из следующих составляющих:

- случайная погрешность, вызванная технологическим разбросом сопротивлений и температурных коэффициентов датчиков;
- систематическая погрешность, вызванная термoeлектрическим эффектом, когда к платиновому или никелевому датчику подключают обычные медные провода, и их соединения имеют разную температуру. Термоэде возникает также в контактах меди и свинцово-оловянного припоя (величина термоэде составляет 1...3 мкВ/°С);
- тепловой и фликкер-шум измеряемого сопротивления;
- тепловой и фликкер-шум измеряемого систематическая погрешность термического шунтирования (связанная с теплоемкостью датчика);
- тепловой и фликкер-шум измеряемого динамическая погрешность; саморазогрев датчика;
- погрешность метода (схемы измерения) сопротивления, зависящая от длины проводов от модуля до датчика;
- погрешность измерительного модуля ввода.

Погрешность модуля ввода нормируется при условии, что сопротивление провода от модуля до датчика равно нулю. Поэтому эту составляющую погрешности можно расчитать, и сложить с погрешностью модуля, но лучше откалибровать модуль с подключенными к нему проводами нужной длины.

#### Литература

1. Физический энциклопедический словарь.-М.: Советская энциклопедия. Главный редактор А.М. Прохоров. 1983.
2. Советская энциклопедия. 1969-1978.
3. Temperatures.ru