



Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Чувашской Республики  
«Чебоксарский техникум строительства и городского хозяйства»  
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики



УТВЕРЖДАЮ

Директор

С.В. Кудряшов

«15» сентября 2021 г.

## ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

по профессии

«19869 Электромонтер по эксплуатации электросчетчиков» профессиональная  
подготовка с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции  
«Интеллектуальные системы учета электроэнергии»

**Компетенция:** «Интеллектуальные системы учета электроэнергии»

**Категория слушателей:** лица, не имеющие свидетельство о профессии  
рабочего/должности служащего

**Объем:** 144 академических часа

**Форма обучения:** очная или очная с применением дистанционных  
образовательных технологий

Чебоксары, 2021 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Основная программа профессионального обучения  
по профессии «19869 Электромонтер по эксплуатации электросчетчиков»  
профессиональная подготовка с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции  
«Интеллектуальные системы учета электроэнергии»  
(144 часа)

Согласовано:

Наименование должности	Ф.И.О.	Протокол (дата и номер)	Подпись	Дата согласования
Заместитель директора по инновационной и производственной работе	Тюрина М.Н.			15.09.2021
Заведующий отделением дополнительного образования и прикладных квалификаций	Гайдарлы А.А.			15.09.2021
Председатель цикловой комиссии Электротехнических дисциплин и энергосберегающих технологий	Матвеева Е.Н.	№ 2 15.09.2021		16.09.2021

**Основная программа профессионального обучения  
по профессии «19869 Электромонтер по эксплуатации электросчетчиков»  
профессиональная подготовка  
с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Интеллектуальные системы  
учета электроэнергии»**

### **1. Цели реализации программы**

Настоящая программа обучения предназначена для подготовки (профессиональное обучение) и повышения квалификации электромонтеров по обслуживанию приборов учёта (электромонтеров по эксплуатации электросчётчиков).

Объём профессиональных навыков и технических знаний, предусмотренный в программе, отвечает требованию профессионального стандарта «Работник по техническому аудиту систем учёта электроэнергии» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «27» июня 2018 г. № 424н).

Программой предусмотрено изучение всех операций и видов работ, которые должен уметь выполнять электромонтер по обслуживанию приборов учёта (3-й разряд)

### **2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения**

#### **2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

Наименование вида профессиональной деятельности:

Технический аудит систем коммерческого и технического учета электроэнергии (код 20.039)

• Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение достоверного учета электроэнергии и надежного и качественного энергоснабжения потребителей путем контроля систем учета электроэнергии

Наименование вида экономической деятельности:

• Распределение электроэнергии Торговля электроэнергией

Должность

• Электромонтер по обслуживанию приборов учёта (электромонтёр по эксплуатации электросчётчиков)

Требования к образованию и обучению

• Профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих в области обслуживания приборов учёта электроэнергии

Требования к опыту практической работы (-)

*Допуск к самостоятельной работе производится после прохождения:*

- первичного и вводного инструктажей по безопасности труда,
- обучения (стажировки),
- проверки знаний,
- дублирования

*Прохождение обучения мерам пожарной безопасности и проверки знаний требований пожарной безопасности*

*Наличие удостоверения о допуске к работам с присвоением квалификационной группы по электробезопасности не ниже III для электромонтера 3-го разряда, не ниже IV для электромонтера 4-го разряда*

Разряд зависит от используемого оборудования:

- при обслуживании однофазных счетчиков - 3-й разряд,
- при обслуживании трехфазных счетчиков прямого и косвенного подключения - 4-й разряд

<b>Трудовые действия</b>	<p>Установка одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения Снятие и подача напряжения на приборах учета электрической энергии Замена одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения Установка и замена компонентов измерительных комплексов электрической энергии Оформление документации по проделанным работам Подключение переносного компьютера</p>
<b>Необходимые умения</b>	<p>Визуально определять вмешательства в работу приборов учета, нарушение целостности кожуха, знаков визуального контроля Оказывать первую доврачебную помощь при ударе электрическим током, механических травмах, ожогах, обморожениях Определять неисправность электросчетчиков Считывать данные с прибора учета, программировать параметры прибора учета Определять тип и марку проводов, кабелей, их сечение Применять средства индивидуальной защиты Применять безопасные приемы работ при техническом обслуживании приборов учета Снимать векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами Соблюдать требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности Определять правильность схем включения приборов учета Оформлять акты допуска, браковки, технического осмотра измерительного комплекса Монтировать и демонтировать приборы учета электрической энергии Пользоваться первичными средствами пожаротушения</p>
<b>Необходимые знания</b>	<p>Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве Руководство по эксплуатации приборов учета Обозначения электрических схем и чертежей Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Правила устройства электроустановок Схемы включения приборов учета Требования охраны труда при работе на высоте Инструкция по охране труда при работе с люльками автовышки Инструкции по охране труда, производственной санитарии и противопожарной защиты в объеме должностных обязанностей</p>

<p><b>Трудовые действия</b></p>	<p>Проверка схем включения одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения          Определение исправности компонентов измерительного комплекса электрической энергии и их соответствие требованиям нормативно-технической документации (далее - НТД)          Выявление случаев безучетного потребления электроэнергии          Допуск приборов учета электрической энергии в эксплуатацию, в том числе и в составе комиссии          Выдача предписаний потребителям о приведении измерительных комплексов в соответствие требованиям НТД          Подключение переносного компьютера</p>
<p><b>Необходимые умения</b></p>	<p>Визуально определять вмешательства в работу приборов учета, нарушение целостности кожуха, знаков визуального контроля          Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве          Определять неисправность электросчетчиков          Считывать данные с прибора учета, программировать параметры прибора учета          Пользоваться первичными средствами пожаротушения          Применять средства индивидуальной защиты          Применять переносной пульт для снятия показаний с приборов учета, в том числе через каналобразующую аппаратуру автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии          Определять правильность схем включения приборов учета          Производить замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами          Соблюдать требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности</p>
<p><b>Необходимые знания</b></p>	<p>Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве          Руководство по эксплуатации приборов учета          Обозначения электрических схем и чертежей          Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями          Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках          Правила устройства электроустановок          Способы бездоговорного потребления электроэнергии и методы их выявления          Схемы включения приборов учета          Инструкции по охране труда, производственной санитарии и противопожарной защиты в объеме должностных обязанностей</p>

### 3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, не имеющие профессию рабочего или должности служащего.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная.

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Т е м а	Кол-во час.
1.	<b>Вводное занятие:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Требования ПУЭ к учёту электрической энергии.</li><li>• Требования ПТЭ к учёту электрической энергии.</li></ul>	4
2.	<b>Основы электротехники.</b> Постоянный, переменный электрический ток: основные физические величины и законы	4
3	<b>Приборы учёта электрической энергии.</b>  <i>Теоретическая подготовка</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Техническая терминология, применяемая в области электрических измерений</li><li>• Схемы включения счётчика электрической энергии</li><li>• Проверка исправности электронных счетчиков и правильности схем их подключения</li><li>• Способы хищения электрической энергии и методы их обнаружения</li></ul> <i>Практическая подготовка</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Способы проверки правильности включения и работы счётчика электрической энергии</li><li>• Проверка счётчиков и схем их включения на месте установки</li><li>• Практическая работа со средствами учёта в действующей э/у.</li><li>• Применение multifunctional счётчиков типа «Меркурий230ART», «СЭТАМ», «СОЭТ», «СЭТ1-2К» и других.</li></ul>	12
4	<b>Юридические и правовые вопросы:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Правовая терминология в энергосбытовой деятельности</li><li>• Порядок составления актов при обнаружении хищения электрической энергии</li><li>• Отключение э/у бытовых потребителей: правомерность, сроки, организационные меры при повторном подключении э/у абонентов</li><li>• Права и действия контролёра при недопуске к средствам учёта бытового абонента</li></ul>	8
5	<b>Работа с потребителями</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Отношения с бытовыми абонентами (урегулирование отношений с бытовыми абонентами при наличии у них эл.отопления и эл.плит, перезаключение договоров)</li><li>• Расчёт бездоговорного электропотребления</li><li>• Порядок составления актов о бездоговорном и безучётном использовании электроэнергии.</li></ul>	12

6	<b>Охрана труда и техника безопасности.</b> <input type="checkbox"/> Правила охраны труда при работе электромонтера. <input type="checkbox"/> Права и обязанности электромонтера по СУОТ. <input type="checkbox"/> Требования нормативных документов по охране труда <input type="checkbox"/> Оказание первой помощи (Инструкция по оказанию первой помощи несчастным случаям на производстве)	6
	<b>производственного обучения</b>	
1	Ознакомление с рабочим местом электромонтера по эксплуатации электросчетчиков, порядком получения и сдачи инструмента, приспособлений, защитных средств. Применение и использование средств индивидуальной защиты, периодичность их испытаний.	12
2	<b>Работа с приборами учёта электроэнергии:</b>	
	Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Отработка порядка действий при проверке отсутствия напряжения на действующем оборудовании.	12
	Практическое обучение работам по монтажу, замене электросчетчиков и цепей измерения, способам проверки правильности включения и работы одно- и трехфазных счетчиков энергии, схемы подключения эл.счетчиков в электроустановках до 1000В.	12
	Эксплуатация эл.счетчиков. Обучение выявлению несанкционированного подключения, минуя эл.счетчик, обнаружение безучетного потребления в случае механического повреждения корпуса счетчика, срыва пломб ЭСО, госповерки и другое. Составление двухстороннего акта, расчет безучетного потребления. Обнаружение и отключение бездоговорного подключения, составление акта.	12
3	Ознакомление с видами работ со средствами учета и требованиями к качеству выполняемых работ. Обучение приемам рациональной организации рабочего места. Монтаж выносных шкафов: установка счетчиков, автоматических выключателей, проводов вторичных цепей, кабелей с использованием зажимов.	16
4	<b>Установка счетчиков:</b> инструктаж, осмотр счетчика, проверка исправности инструмента и защитных средств, проверка отсутствия напряжения на металлических крышках счетчиков и металлических щитках 0,4 кВ, снятие нагрузки пробочными предохранителями, отключение напряжения коммутационными аппаратами, проверка отсутствия напряжения (снятия нагрузки), выполнение других необходимых технических мероприятий, проведение работ по замене счетчика и проверки правильности работы(старого счетчика и вновь установленного) с использованием технологических карт, оформление технической документации, контроль качества выполняемых работ.	14
5	Работы, выполняемые по наряду-допуску, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации согласно перечня.	2
6	Выезды в составе бригады с целью практического ознакомления со схемами учета, коммутационными аппаратами, условиями эксплуатации приборов учета.	12

7	Ознакомление ведения. С документацией на рабочем месте и порядком ее	
8	Пробная квалификационная работа	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>

## ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### Тема 1. Введение.

- Требования ПУЭ к учёту электрической энергии.
- Требования ПТЭ к учёту электрической энергии.
- Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения.

Должностная инструкция электромонтера по эксплуатации электросчетчиков 3 разряда.

### Тема 2. Основы электротехники.

Понятие об электрическом токе, его опасность. Возникновение электрического тока в цепи, электрический потенциал, разность потенциалов, напряжение, единицы измерения. Закон Ома. Определение сопротивления проводника в зависимости от длины и сечения. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. Соединение сопротивлений в треугольник и звезду. Параллельное включение источников энергии. Переменный синусоидальный ток, получение переменного тока. Активное и реактивное сопротивление. Мощность переменного тока: активная, реактивная, полная. Трёхфазный переменный ток.

### Тема 3. Учет электрической энергии

Счетчики электрической энергии: электронные и индукционные. Назначение, типы и маркировка счетчиков, выпускаемых отечественной промышленностью. Выбор класса точности для расчетного и технического учета. Допустимые перегрузки счетчиков. Пункты установки средств учета. Узлы учета электроэнергии. Конструктивные элементы и детали счетчиков (магнитопровод, компенсатор, счетное устройство и др.) и их взаимодействие в процессе работы. Вращающий момент счетчика. Противодействующие и дополнительные моменты. Требования стандарта к современным счетчикам. Исполнение, технические данные, основные отличительные характеристики электронных и индукционных счетчиков. Номинальные токи и напряжения счетчиков непосредственного включения и счетчиков, включаемых через измерительные трансформаторы. Мощность, потребляемая счетчиком. Классы точности, допустимые погрешности. Влияние внешних факторов на погрешность счетчика (напряжение, частота, температур воздуха, тормозной момент, влияние чередования фаз и др.) Причины возникновения самохода. Устранение самохода. Ошибки при включении счетчиков и их устранение. Счетчики зарубежных производителей. Понятие об автоматизации учета электроэнергии. Нормы государственной поверки однофазных и трехфазных счетчиков. Постоянная счетчика. Понятие о нагрузочной кривой счетчика

#### *Измерительные трансформаторы в цепях учета.*

Трансформаторы тока и напряжения, назначение и устройство измерительных трансформаторов, применяемых в цепях учета электроэнергии, основные параметры, исполнение, технические данные, основные конструктивные особенности, схемы включения. Работа счетчиков с измерительными трансформаторами, маркировка выходов. Выбор трансформаторов тока по номинальному напряжению, по коэффициенту трансформации и по максимальной длительной нагрузке. Выбор класса точности измерительных трансформаторов для счетчиков, используемых для расчетного и технического учета. Погрешность, допустимая нагрузка измерительных трансформаторов. Требование ПУЭ к измерительным трансформаторам тока.



### *Схемы включения электрических счетчиков.*

Учет эл.энергии в сетях переменного тока. Измерение активной и реактивной энергии. Схема прямого включения однофазного счетчика и через трансформатор тока. Определение полярности зажимов первичной и вторичной обмоток. Схемы непосредственного включения трехфазных счетчиков и включения трехфазных счетчиков с трансформаторами тока.

Схема включения счетчика реактивной энергии. Устранение допускаемых ошибок, при включении одно и трехфазных счетчиков.

Проверка наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением. Порядок действий при проверке отсутствия напряжения на учебно-тренировочном полигоне.

### *Монтаж электросчетчиков и цепей измерения.*

Требования ПУЭ к установке средств измерения электроэнергии. Документация, оформляемая при работе со средствами учета. Подключение приборов учета, проверка и «прозвонка» схем. Пломбирование счетчиков. Оформление бланков-заданий. Работа со сбытовой компанией, передача данных после замены средств учета. Работа со средствами измерения, установленными в смежных сетевых организациях, в жилых, общественных зданиях, у потребителя. Госповерочный интервал счетчиков.

### *Определение расхода электроэнергии и электрической нагрузки по счетчику*

Определение расхода электроэнергии. Определение расчетного коэффициента измерительных трансформаторов тока для правильного определения расхода эл.энергии. Снятие показаний счетчика и определение расхода эл.энергии за промежуток времени. Определение расхода электроэнергии при условии несовпадения коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов с расчетными. Определение потребляемой мощности по счетчику и секундомеру за промежуток времени и с помощью токоизмерительных клещей. Определение активной и реактивной нагрузки.

Способы хищения электрической энергии, методы их обнаружения, способы устранения.

### *Обслуживание электросчетчиков.*

Методы дефектации и определение технического состояния счетчиков. Обслуживание и правила эксплуатации счетчиков. Периодические осмотры счетчиков, очистка корпусов от пыли, подтяжка контактов. Проверка счетчиков на месте установки. Определение метрологических характеристик счетчика под нагрузкой. Проверка порядка чередования фаз при помощи индукционного фазоуказателя, снятие векторных диаграмм и проверка счетчика с помощью ваттметра.

Потери электрической энергии: полные, технические, коммерческие. Понятие о полных, технических, коммерческих потерях. Влияние коммерческих потерь на деятельность предприятия. Причины возникновения коммерческих потерь, мероприятия по их снижению. Приборы коммерческого и технического учета электроэнергии.

## **Тема 4. Юридические и правовые вопросы.**

- Правовая терминология в энергосбытовой деятельности
- Порядок составления актов при обнаружении хищения электрической энергии
- Отключение э/у бытовых потребителей: правомерность, сроки, организационные меры при повторном подключении э/у абонентов
- Права и действия контролёра при недопуске к средствам учёта бытового абонента

## **Тема 5. Работа с потребителями**

Работа с актами. Порядок составления актов инструментальной проверки средств учета. Порядок составления актов безучетного (бездоговорного) потребления. Расчет безучетного (бездоговорного) потребления. Составление актов о недопуске персонала к средствам учета, о введении ограничений и отключений потребителей. Права и действия персонала по эксплуатации эл.счетчиков при недопуске к средствам учета бытового абонента и

промышленных потребителей.

Оформление работ нарядом, распоряжением. Консультации потребителям по ПУ.

## **Тема 6. Охрана труда.**

### ***Организация работ в электроустановках.***

Порядок организации работ по наряду, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации. Состав бригады. Подготовка рабочего места и оформление допуска к работе. Проведение работ, оформление окончания работ, включение эл.установки в работу. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.

### ***Работа на правах командированного персонала***

Требования к командированному персоналу. Ответственность за организацию работ, выполняемых в электроустановках на правах командированного персонала, списки ответственных лиц, организация работ, выполняемых командированным персоналом, оформление документации. Порядок проведения инструктажей. Допуск и производство работ на правах командированного персонала в эл.установках потребителя.

### ***Подготовка к оперативной работе.***

Структура оперативно-технологического управления управления. Виды оперативного обслуживания электроустановок. Оперативный и оперативно-ремонтный персонал. Оперативная принадлежность оборудования электроустановок. Оперативная подчиненность. Типовые схемы электроустановок до 1000В. Производство операций с коммутационным оборудованием. Выполнение переключений в электроустановках до 1000В при подготовке рабочего места. Отключение эл.установок. Проверка отсутствия напряжения. Установка переносных заземлений. Требования к переносным заземлениям. Вывешивание плакатов, установка ограждений. Проверка правильности подготовки рабочего места. Допуск на подготовленное рабочее место. Оформление перерыва в работе, перевода на другое рабочее место, окончания работ. Участие в учебной противоаварийной тренировке по производству переключений в электроустановках до 1000В. Порядок ведения оперативных переговоров и оперативного журнала.

### ***Оказание первой помощи.***

#### **Рекомендуемая литература**

1. Правила учёта электрической энергии (новые разделы ПУЭ 2000-2003 гг.)
2. СТАНДАРТ «Порядок проведения работы с персоналом в ОАО «МРСК Центра» СТО БП 18/02-01/2014
3. Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденные постановлением Правительства РФ от 04.05.2012 № 442.
4. Правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, утвержденные постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 № 354.
5. Постановление Правительства РФ от 24.05.2017 N 624
6. Приложение к приказу ПАО «МРСК Центра» от 30.03.2018 № 154-ЦА РЕГЛАМЕНТ ПРОЦЕДУРЫ РАБОТА ПО ВЫЯВЛЕНИЮ И ИСКЛЮЧЕНИЮ БЕЗДОГОВОРНОГО, БЕЗУЧЕТНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ РГ БП 7/03-05/2018
7. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н).
8. (РД 34.03.204) Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями.
9. (РД 153-34.0-03.301-00). Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.
10. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. 2012 г.

11. Рошин В.А. пособие «Схемы включения счётчиков электрической энергии» (2000 г.)
12. Сбродов А.Г. «Основы электротехники для рабочих и мастеров» (1996 г.)
13. Трудовой кодекс РФ
14. СТО 34.01-271-001-2014 (БПБ 27-14)

### *Проверка знаний электромонтеров по эксплуатации приборов учёта э/э*

#### **Основные понятия электротехники**

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и дольная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
2. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, дольная).
3. Угол  $\varphi$  (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла  $\varphi$ ; влияние величины угла  $\varphi$  на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла  $\varphi$  этих токов.
4. Электрическое сопротивление: физический смысл понятия; виды сопротивлений проводника при протекании постоянного и переменного токов; как проявляется сопротивление проводника протекающему току; единицы измерения (базовая, кратная и дольная).
5. Закон Джоуля-Ленца и законы Кирхгофа: содержание и формулы, примеры их практического использования.
6. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
7. Последовательное и параллельное соединение проводников; правила соединения проводников; порядок расчёта суммарного сопротивления; соотношение токов и напряжений на проводниках при таких соединениях.
8. Соединения трехфазной сети «звезда» и «треугольник»: правила соединения фаз; соотношение между фазными и линейными значениями токов и напряжений; понятие «нейтраль».
9. Электромагнитная индукция (ЭИ): содержание понятия; привести примеры оборудования в сетях, работающего с использованием ЭИ; нежелательные явления в сетях, вызванные ЭИ.
10. Мощность постоянного тока: формула мощности; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
11. Активная, реактивная и полная мощности в сетях переменного тока: содержание каждого понятия, формулы; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
12. Электрическая дуга (ЭД): физический смысл этого явления; основные причины возникновения ЭД в электрических сетях; меры защиты человека и оборудования от вредного воздействия возникшей ЭД.

#### **Эксплуатация приборов учёта электрической энергии**

13. Дать характеристику особого опасному помещению.
14. Дать характеристику помещения без повышенной опасности.
15. Дать характеристику помещения с повышенной опасностью.
16. Дополнительные защитные средства, применяемые при замене электросчетчика.
17. Измерение мощности и энергии. Что такое класс точности электросчетчика 2,5; 2,0; 1,0?
18. Как производится расчёт за электроэнергию при временном нарушении учёта.
19. Какие действия вызывает электрический ток, проходя через человеческий организм.
20. Какие работы с электросчетчиком выполняются по наряду, какие по распоряжению?
21. Классы точности и допустимые погрешности однофазных и 3-х фазных электросчетчиков.
22. Лица, ответственные за безопасность работ в электроустановках.
23. Меры безопасности при замене 3-х фазных электросчетчиков прямого включения.
24. Меры безопасности при замене 3-х фазных электросчетчиков через трансформаторы тока испытательную коробку.
25. Меры безопасности при замене 3-х фазных электросчетчиков, включенных через

измерительных трансформаторов.

26. Меры безопасности при замене однофазных электросчетчиков.
27. Меры безопасности при пользовании фазоуказателем.
28. Меры безопасности при работе переносным электроинструментом и переносными электроизмерительными приборами.
29. Места установки электросчетчиков.
30. Методы выявления недоучёта электроэнергии от неправильного подключения счетчиков.
31. Методы проверки схем включения счетчиков на места их установки.
32. Назначение измерительных трансформаторов тока и напряжения, класс точности для расчетного учета.
33. Оказание первой помощи при ожогах и обморожениях.
34. Определение расчетного коэффициента счетчика, включенного с трансформаторами тока и напряжения.
35. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
36. Основные защитные средства, применяемые при замене электросчетчиков.
37. Правила и приемы освобождения пострадавшего от электротока.
38. Правила освобождения пострадавшего от электротока. Оказание первой помощи пострадавшему от электротока.
39. Правила пользования пенными и углекислотными огнетушителями.
40. Причины самохода электросчетчиков и его устранение.
41. Промежуточные интервалы госповерки 3-х фазных электросчетчиков. Измерение сопротивления изоляции электроустановок мегомметром.
42. Промежуточные интервалы госповерки однофазных электросчетчиков. Системы электроизмерительных приборов и принцип их действия.
43. Способы проверки правильности подключения электросчетчиков.
44. Сроки давности пломбы государственной поверки, устанавливаемых однофазных и трехфазных электросчетчиков. Сроки периодической поверки однофазных и трехфазных электросчетчиков.
45. Схема включения 3-х фазного счетчика активной энергии прямого включения.
46. Схема включения 3-х фазных электросчетчиков активной и реактивной энергии с трансформаторами тока на испытательной коробкой.
47. Схема включения 3-х фазных электросчетчиков активной энергии с трансформаторами тока. Почему запрещается разрывать вторичные цепи под нагрузкой?
48. Схема включения однофазного электросчетчика. Марки проводов, кабелей, применяемых при подключении электросчетчиков.
49. Схемы включения электросчетчиков.
50. Технические мероприятия, обеспечивающее безопасность производства работ.
51. Типы однофазных и 3-х фазных электросчетчиков.
52. Требования к помещениям, где устанавливаются приборы учета?
53. Требования предъявляемые к защитным средствам и сроки испытания.
54. Требования предъявляемые к монтерскому инструменту и сроки его испытаний.
55. Требования, предъявляемые к персоналу, обслуживающему электроустановки.
56. Требования, предъявляемые к электросчетчикам.
57. Устройство однофазного электросчетчика (основные узлы).
58. Что называется расчетным и техническим учетом?
59. Что такое класс точности 2,5; 2,0; 1,0?
60. Многотарифность, тарифы, зоны.
61. Параметры сети и векторная диаграмма.
62. Порядок отображения информации на ЖКИ (жидкокристаллическом индикаторе).
63. Журнал событий, профиль мощности, профиль технических потерь.

*Аттестация электромонтеров по эксплуатации приборов учёта  
электроэнергии*

**БИЛЕТ № 1**

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и дольная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
2. Устройство однофазного электросчетчика (основные узлы).
3. Меры безопасности при замене 3-х фазных электросчетчиков, включенных через измерительные трансформаторы.
4. Лица, ответственные за безопасность работ в электроустановках.
5. Многотарифность, тарифы, зоны.

**БИЛЕТ № 2**

1. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, дольная).
2. Как производится расчёт за электроэнергию при временном нарушении учёта.
3. Схемы включения электросчетчиков.
4. Методы выявления недоучёта электроэнергии от неправильного подключения счетчиков.
5. Параметры сети и векторная диаграмма.

**БИЛЕТ № 3**

1. Угол  $\gamma$  (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла фи; влияние величины угла фи на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла фи этих токов.
2. Схема включения 3-х фазных электросчетчиков активной энергии с трансформаторами тока. Почему запрещается разрывать вторичные цепи под нагрузкой?
3. Какие работы с электросчетчиком выполняются по наряду, какие по распоряжению?
4. Требования к помещениям, где устанавливаются приборы учета?
5. Порядок отображения информации на ЖКИ (жидкокристаллическом индикаторе).

---

#### БИЛЕТ № 4

1. Электрическое сопротивление: физический смысл понятия; виды сопротивлений проводника при протекании постоянного и переменного токов; как проявляется сопротивление проводника протекающему току; единицы измерения (базовая, кратная и дольная).
  2. Схема включения 3-х фазного счетчика активной энергии прямого включения.
  3. Меры безопасности при пользовании фазоуказателем.
  4. Измерение мощности и энергии. Что такое класс точности электросчетчика 2,5; 2,0; 1,0?
  5. Журнал событий, профиль мощности, профиль технических потерь.
- 

#### БИЛЕТ № 5

1. Закон Джоуля-Ленца и законы Кирхгофа: содержание и формулы, примеры их практического использования.
  2. Места установки электросчетчиков.
  3. Требования к монтерскому инструменту и сроки его испытаний.
  4. Дать характеристику особого опасному помещению.
  5. Многотарифность, тарифы, зоны.
- 

#### БИЛЕТ № 6

1. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
  2. Назначение измерительных трансформаторов тока и напряжения, класс точности для расчетного учета.
  3. Технические мероприятия, обеспечивающее безопасность производства работ.
  4. Правила и приемы освобождения пострадавшего от электротока.
  5. Параметры сети и векторная диаграмма.
-

---

### БИЛЕТ № 7

1. Последовательное и параллельное соединение проводников: правила соединения проводников; порядок расчёта суммарного сопротивления; соотношение токов и напряжений на проводниках при таких соединениях.
  2. Типы однофазных и 3-х фазных электросчетчиков.
  3. Меры безопасности при замене однофазных электросчетчиков.
  4. Меры безопасности при работе переносным электроинструментом и переносными электроизмерительными приборами.
  5. Порядок отображения информации на ЖКИ (жидкокристаллическом индикаторе).
- 

### БИЛЕТ № 8

1. Соединения трехфазной сети «звезда» и «треугольник»: правила соединения фаз; соотношение между фазными и линейными значениями токов и напряжений; понятие «нейтраль».
  2. Схема включения однофазного электросчетчика. Марки проводов, кабелей, применяемых при подключении электросчетчиков.
  3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
  4. Промежуточные интервалы госповерки однофазных электросчетчиков. Системы электроизмерительных приборов и принцип их действия.
  5. Журнал событий, профиль мощности, профиль технических потерь.
- 

### БИЛЕТ № 9

1. Электромагнитная индукция (ЭИ): содержание понятия; привести примеры оборудования в сетях, работающего с использованием ЭИ; нежелательные явления в сетях, вызванные ЭИ.
  2. Сроки давности пломбы государственной поверки, устанавливаемых однофазных и трехфазных электросчетчиков.
  3. Сроки периодической поверки однофазных и трехфазных электросчетчиков.
  4. Дополнительные защитные средства, применяемые при замене электросчетчика.
  5. Требования предъявляемые к монтерскому инструменту и сроки его испытаний.
  6. Многотарифность, тарифы, зоны.
-

---

### БИЛЕТ № 10

1. Мощность постоянного тока: формула мощности; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
  2. Что называется расчетным и техническим учетом?
  3. Требования, предъявляемые к персоналу, обслуживающему электроустановки.
  4. Дать характеристику помещения с повышенной опасностью.
  5. Порядок отображения информации на ЖКИ (жидкокристаллическом индикаторе).
- 

### БИЛЕТ № 11

1. Активная, реактивная и полная мощности в сетях переменного тока: содержание каждого понятия, формулы; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
  2. Классы точности и допустимые погрешности однофазных и 3-х фазных электросчетчиков.
  3. Правила освобождения пострадавшего от электротока. Оказание первой помощи пострадавшему от электротока.
  4. Требования предъявляемые к защитным средствам и сроки испытания.
  5. Журнал событий, профиль мощности, профиль технических потерь.
- 

### БИЛЕТ № 12

1. Электрическая дуга (ЭД): физический смысл этого явления; основные причины возникновения ЭД в электрических сетях; меры защиты человека и оборудования от вредного воздействия возникшей ЭД.
  2. Причины самохода электросчетчиков и его устранение.
  3. Способы проверки правильности подключения электросчетчиков.
  4. Меры безопасности при замене 3-х фазных электросчетчиков через трансформаторы тока и испытательную коробку.
  5. Оказание первой помощи при ожогах и обморожениях.
  6. Параметры сети и векторная диаграмма.
-



---

### БИЛЕТ № 13

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и дольная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
  2. Определение расчетного коэффициента счетчика, включенного с трансформаторами тока и напряжения.
  3. Какие действия вызывает электрический ток, проходя через человеческий организм.
  4. Что такое класс точности 2,5; 2,0; 1,0?
  5. Многотарифность, тарифы, зоны.
- 

### БИЛЕТ № 14

1. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, дольная).
  2. Схема включения 3-х фазных электросчетчиков активной и реактивной энергии с трансформаторами тока и испытательной коробкой.
  3. Правила пользования пенными и углекислотными огнетушителями.
  4. Промежуточные интервалы госповерки 3-х фазных электросчетчиков. Измерение сопротивления изоляции электроустановок мегомметром.
  5. Параметры сети и векторная диаграмма.
- 

### БИЛЕТ № 15

1. Угол  $\varphi$  (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла  $\varphi$ ; влияние величины угла  $\varphi$  на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла  $\varphi$  этих токов.
  2. Методы проверки схем включения счетчиков на места их установки.
  3. Меры безопасности при замене 3-х фазных электросчетчиков прямого включения.
  4. Меры безопасности при пользовании фазоуказателем.
  5. Порядок отображения информации на ЖКИ (жидкокристаллическом индикаторе).
-

1. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
2. Требования, предъявляемые к электросчетчикам.
3. Основные защитные средства, применяемые при замене электросчетчиков.
4. Дать характеристику помещения без повышенной опасности.
5. Журнал событий, профиль мощности, профиль технических потерь.

*Экзаменационные вопросы для з/м по эксплуатации приборов учёта э/э*

1. Понятие о расчётном и техническом учёте электрической энергии. Основные задачи электромонтёра.
2. Принцип действия однофазного индукционного счётчика электроэнергии.
3. Методы хищения при подключении помимо приборов учёта. Электрический ток-определение, единицы измерения.
4. Термины и определения, предусмотренные МП по ОТ при эксплуатации ЭУ («Охрана труда», ремонтный персонал, электроустановка, действующая электроустановка).
5. Требования гл.1.5 ПУЭ к организации учёта электрической энергии, схемам расчётного учёта. Понятие «электрическое напряжение», единицы измерения.
6. Принцип действия трёхфазного индукционного счётчика электроэнергии.
7. Методы выявления хищений э/э при механическом торможении счётчика.
8. Законодательные акты и нормативно-технические документы по охране труда. Требования ПОТРМ к организации безопасного производства работ в схемах учёта.
9. Сроки проверки приборов учёта, установленные органами Госстандарта.
10. Принцип действия электронного счётчика электроэнергии.
11. Методы выявления хищений при магнитном торможении электросчётчика. Правило Ленца.
12. Опасные и вредные производственные факторы. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте электромонтёра и меры защиты от них.
13. Контроль технического состояния постов учёта. Электрическое сопротивление, единицы измерения.
14. Измерительные трансформаторы-принцип действия. Магнитные свойства ферромагнитных материалов.
15. Методы выявления хищений электроэнергии при нарушении фазировки цепей тока и напряжения. Электрическая цепь и электрическая схема.
16. Действие электрического тока на организм человека, меры защиты.
17. Производственные отношения электромонтёра с потребителями электроэнергии.
18. Принцип действия электронного счётчика электроэнергии.
19. Методы выявления хищений при отключении вторичных цепей напряжения. Электрическая мощность, единицы измерения.
20. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током, меры защиты.
21. Общие требования к счётчику электрической энергии.
22. Принцип действия трёхфазного индукционного счётчика электроэнергии. Схема включения в четырёхпроводную сеть.
23. Метод расчёта потерь в линии электропередачи (с применением закона Ома и первого закона Кирхгофа).
24. Меры защиты человека от поражения электрическим током.
25. Требования ко вторичным цепям при подключении счётчика электрической энергии. Электрическая мощность, единицы измерения.
26. Принцип действия трёхфазного индукционного счётчика электроэнергии. Схема включения в трёхпроводную сеть.
27. Методы хищения при подключении помимо приборов учёта. Основные задачи электромонтёра при выявлении хищений электроэнергии.
28. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в

- схемах учётаэлектроэнергии.
29. Обязанности электромонтёра по ведению документации.
  30. Принцип действия индукционного счётчика электроэнергии.
  31. Методы выявления хищений э/э при механическом торможении счётчика.
  32. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при осмотрахсхем учёта.
  33. Ответственность электромонтёра за достоверность учёта электроэнергии в соответствии с должностной инструкцией.
  34. Принцип действия электронного счётчика электрической энергии. Электрический конденсатор,электрическая ёмкость.
  35. Технические требования к условиям эксплуатации индукционных счётчиков электрической энергии.
  36. Допуск командированного персонала в электроустановки.
  37. Функции и должностные обязанности электромонтёра в части организации учёта электроэнергии.
  38. Технические требования к условиям эксплуатации электронных счётчиков электрической энергии.
  39. Методы выявления хищений при магнитном торможении электросчётчика. Правило Ленца.
  40. Назначение и принцип действия защитного заземления.
  41. Права электромонтёров по эксплуатации электросчётчиков при организации учёта электроэнергии.
  42. Технические требования ко вторичным цепям в схемах учёта. Электрическое сопротивление.
  43. Методы выявления хищений электроэнергии при нарушении фазировки цепей тока и напряжения.
  44. Производственные взаимоотношения электромонтёра.
  45. Требования к средствам расчётного и технического учёта электроэнергии. Ответственностьэлектромонтёра за достоверность учёта электроэнергии.
  46. Принцип действия измерительных трансформаторов. Явление гистерезиса.
  47. Методы выявления хищений электроэнергии при осмотре схемы электроснабжения потребителей.
  48. Классификация средств защиты, применение электрозащитных средств.
  49. Приёмка и оформление поста учёта после монтажа (реконструкции). Основные задачиэлектромонтёра в части организации учёта.
  50. Технические требования к условиям эксплуатации измерительных трансформаторов,обеспечивающие их работу в заданном классе точности.
  51. Методы выявления хищений при использовании потребителем скрытой проводки.
  52. Классификация электрозащитных средств, их применение.
  53. Контроль технического состояния поста учёта электроэнергии. Техническая документацияэлектромонтёра.
  54. Технические требования к установке индукционныхсчётчиков различных типов. Расчёт электрической мощности.
  55. Методы выявления хищений электрической энергии при подключении потребителей помимоприборов учёта.
  56. Действия персонала при несчастном случае, основные причины несчастных случаев с персоналом.
  57. Принцип действия индукционного счётчика. Электромагнитная сила, действующая на проводник стоком в магнитном поле.
  58. Проверка схем учёта с применение прибора «ПАРМА-ВАФ».
  59. Методы выявления хищений электрической энергии при механическом торможении счётчикаэлектрической энергии.
  60. Действия персонала в аварийных ситуациях (при замыкании на «землю», при пожарах и т.п.).
  61. Требования ПУЭ к организации учёта электроэнергии. Права электромонтёра при эксплуатацииэлектросчётчиков.
  62. Проверка схем учёта прибором «Потенциал».
  63. Методы выявления хищений электрической энергии при магнитном (электромагнитном)

- торможении счётчика электрической энергии. Напряжённость магнитного поля и магнитная индукция.
64. Меры безопасности при работах на высоте.
  65. Проверка и калибровка приборов учёта. Последовательное и параллельное соединение цепей.
  66. Схемы включения трёхфазного счётчика через трансформаторы тока.
  67. Методы выявления хищений электрической энергии при нарушении фазировки цепей напряжения и тока.
  68. Сроки периодических испытаний изолирующих средств защиты.
  69. Сроки проверки приборов учёта. Ответственность электромонтёра.
  70. Защита приборов и цепей учёта от доступа к ним потребителей электроэнергии.
  71. Методы выявления хищений электрической энергии при замыкании вторичных цепей напряжения и(или) тока. Последовательное и параллельное соединение цепей.
  72. Организация производства работ командированного персонала в ЭУ потребителей. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.

---

**БИЛЕТ № 1**

1. Понятие о расчётном и техническом учёте электрической энергии. Основные задачи электромонтёра.
  2. Принцип действия однофазного индукционного счётчика электроэнергии.
  3. Методы хищения при подключении помимо приборов учёта. Электрический ток-определение, единицы измерения.
  4. Термины и определения, предусмотренные МП по ОТ при эксплуатации ЭУ («Охрана труда», ремонтный персонал, электроустановка, действующая электроустановка).
- 

**БИЛЕТ № 2**

1. Требования гл.1.5 ПУЭ к организации учёта электрической энергии, схемам расчётного учёта. Понятие «электрическое напряжение», единицы измерения.
  2. Принцип действия трёхфазного индукционного счётчика электроэнергии.
  3. Методы выявления хищений э/э при механическом торможении счётчика.
  4. Законодательные акты и нормативно-технические документы по охране труда. Требования ПОТРМ к организации безопасного производства работ в схемах учёта.
- 

**БИЛЕТ № 3**

1. Сроки проверки приборов учёта, установленные органами Госстандарта.
  2. Принцип действия электронного счётчика электроэнергии.
  3. Методы выявления хищений при магнитном торможении электросчётчика. Правило Ленца.
  4. Опасные и вредные производственные факторы. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте электромонтёра и меры защиты от них.
-

---

**БИЛЕТ № 4**

1. Контроль технического состояния постов учёта. Электрическое сопротивление, единицы измерения.
  2. Измерительные трансформаторы - принцип действия. Магнитные свойства ферромагнитных материалов.
  3. Методы выявления хищений электроэнергии при нарушении фазировки цепей тока и напряжения. Электрическая цепь и электрическая схема.
  4. Действие электрического тока на организм человека, меры защиты.
- 

**БИЛЕТ № 5**

1. Производственные отношения электромонтёра с потребителями электроэнергии.
  2. Принцип действия электронного счётчика электроэнергии.
  3. Методы выявления хищений при отключении вторичных цепей напряжения. Электрическая мощность, единицы измерения.
  4. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током, меры защиты.
- 

**БИЛЕТ № 6**

1. Общие требования к счётчику электрической энергии.
  2. Принцип действия трёхфазного индукционного счётчика электроэнергии. Схема включения в четырёхпроводную сеть.
  3. Метод расчёта потерь в линии электропередачи (с применением закона Ома и первого закона Кирхгофа).
  4. Меры защиты человека от поражения электрическим током.
- 

**БИЛЕТ № 7**

1. Требования ко вторичным цепям при подключении счётчика электрической энергии. Электрическая мощность, единицы измерения.
  2. Принцип действия трёхфазного индукционного счётчика электроэнергии. Схема включения в трёхпроводную сеть.
  3. Методы хищения при подключении помимо приборов учёта. Основные задачи электромонтёра при выявлении хищений электроэнергии.
  4. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в схемах учёта электроэнергии.
-

**БИЛЕТ № 8**

1. Обязанности электромонтёра по ведению документации.
  2. Принцип действия индукционного счётчика электроэнергии.
  3. Методы выявления хищений э/э при механическом торможении счётчика.
  4. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при осмотрах схем учёта.
- 

**БИЛЕТ № 9**

1. Ответственность электромонтёра за достоверность учёта электроэнергии в соответствии с должностной инструкцией.
  2. Принцип действия электронного счётчика электрической энергии. Электрический конденсатор, электрическая ёмкость.
  3. Технические требования к условиям эксплуатации индукционных счётчиков электрической энергии.
  4. Допуск командированного персонала в электроустановки.
- 

**БИЛЕТ № 10**

1. Функции и должностные обязанности электромонтёра в части организации учёта электроэнергии.
  2. Технические требования к условиям эксплуатации электронных счётчиков электрической энергии.
  3. Методы выявления хищений при магнитном торможении электросчётчика. Правило Ленца.
  4. Назначение и принцип действия защитного заземления.
- 

**БИЛЕТ № 11**

1. Права электромонтёров по эксплуатации электросчётчиков при организации учёта электроэнергии.
  2. Технические требования ко вторичным цепям в схемах учёта. Электрическое сопротивление.
  3. Методы выявления хищений электроэнергии при нарушении фазировки цепей тока и напряжения.
  4. Производственные взаимоотношения электромонтёра.
- 

**БИЛЕТ № 12**

1. Требования к средствам расчётного и технического учёта электроэнергии. Ответственность электромонтёра за достоверность учёта электроэнергии.
2. Принцип действия измерительных трансформаторов. Явление гистерезиса.

3. Методы выявления хищений электроэнергии при осмотре схемы электроснабжения потребителей.
  4. Классификация средств защиты, применение электрозащитных средств.
- 

**БИЛЕТ № 13**

1. Приёмка и оформление поста учёта после монтажа (реконструкции). Основные задачи электромонтёра в части организации учёта.
  2. Технические требования к условиям эксплуатации измерительных трансформаторов, обеспечивающие их работу в заданном классе точности.
  3. Методы выявления хищений при использовании потребителем скрытой проводки.
  4. Классификация электрозащитных средств, их применение.
- 

**БИЛЕТ № 14**

1. Контроль технического состояния поста учёта электроэнергии. Техническая документация электромонтёра.
  2. Технические требования к установке индукционных счётчиков различных типов. Расчёт электрической мощности.
  3. Методы выявления хищений электрической энергии при подключении потребителей помимо приборов учёта.
  4. Действия персонала при несчастном случае, основные причины несчастных случаев с персоналом.
- 

**БИЛЕТ № 15**

1. Принцип действия индукционного счётчика. Электромагнитная сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
  2. Проверка схем учёта с применением прибора «ПАРМА-ВАФ».
  3. Методы выявления хищений электрической энергии при механическом торможении счётчика электрической энергии.
  4. Действия персонала в аварийных ситуациях (при замыкании на «землю», при пожарах и т.п.).
-



---

**БИЛЕТ № 16**

1. Требования ПУЭ к организации учёта электроэнергии. Права электромонтёра при эксплуатации электросчётчиков.
2. Проверка схем учёта прибором «Потенциал».
3. Методы выявления хищений электрической энергии при магнитном (электромагнитном) торможении счётчика электрической энергии. Напряжённость магнитного поля и магнитная индукция.
4. Меры безопасности при работах на высоте.

---

**БИЛЕТ № 17**

1. Проверка и калибровка приборов учёта. Последовательное и параллельное соединение цепей.
2. Схемы включения трёхфазного счётчика через трансформаторы тока.
3. Методы выявления хищений электрической энергии при нарушении фазировки цепей напряжения и тока.
4. Сроки периодических испытаний изолирующих средств защиты.

---

**БИЛЕТ № 18**

1. Сроки проверки приборов учёта. Ответственность электромонтёра.
  2. Защита приборов и цепей учёта от доступа к ним потребителей электроэнергии.
  3. Методы выявления хищений электрической энергии при замыкании вторичных цепей напряжения и (или) тока. Последовательное и параллельное соединение цепей.
  4. Организация производства работ командированного персонала в ЭУ потребителей. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.
-