



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

Военно-инженерный институт

Учебный военный центр

Отдел «Радиолокационного вооружения РТВ ВКС»

**Тема № 2. Устройство системы
электрообеспечения РЛК (РЛС) РТВ.**


**Занятие № 1. Общие сведения о системах
первичного электрообеспечения РЭС.**

Учебные вопросы:

- 1. Назначение и состав систем электроснабжения РЛС РТВ.**
- 2. Особенности эксплуатации систем электроснабжения.**

Рекомендуемая литература.

- Основы технической эксплуатации радиотехнических систем специального назначения (учебник МО РФ). В. Н. Ратушняк [и др.] ; под общ. ред. К. А. Малыков ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск : СФУ, 2015. - 332 с.
- Правила техники электробезопасности при эксплуатации военных электроустановок. 2-е изд. – М.: Воениздат, 1984. – 208 с.



Вопрос №1 «Назначение и состав систем электроснабжения РЛС РТВ»

Электроустановка - совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены).

Электроустановка предназначена для производства, преобразования, трансформации электрической энергии и распределения, передачи ее потребителям.

Открытые или наружные электроустановки - электроустановки, не защищенные зданием от атмосферных воздействий.

Закрытые или внутренние электроустановки - электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий.

Приемник электрической энергии
(электроприемник) - аппарат, агрегат и др., предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии.

Потребитель электрической энергии - электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.

Нормальный режим потребителя
электрической энергии - режим, при котором обеспечиваются заданные значения параметров его работы.

Электроустановки в отношении мер электробезопасности разделяются на:

- электроустановки напряжением выше 1 кВ в сетях с глухозаземленной или эффективно заземленной нейтралью;
- электроустановки напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью;
- электроустановки напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью;
- электроустановки напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью.

Глухозаземленная нейтраль - нейтраль трансформатора или генератора, присоединенная непосредственно к заземляющему устройству.

Глухозаземленным может быть также вывод источника однофазного переменного тока или полюс источника постоянного тока в двухпроводных сетях, а также средняя точка в трехпроводных сетях постоянного тока.

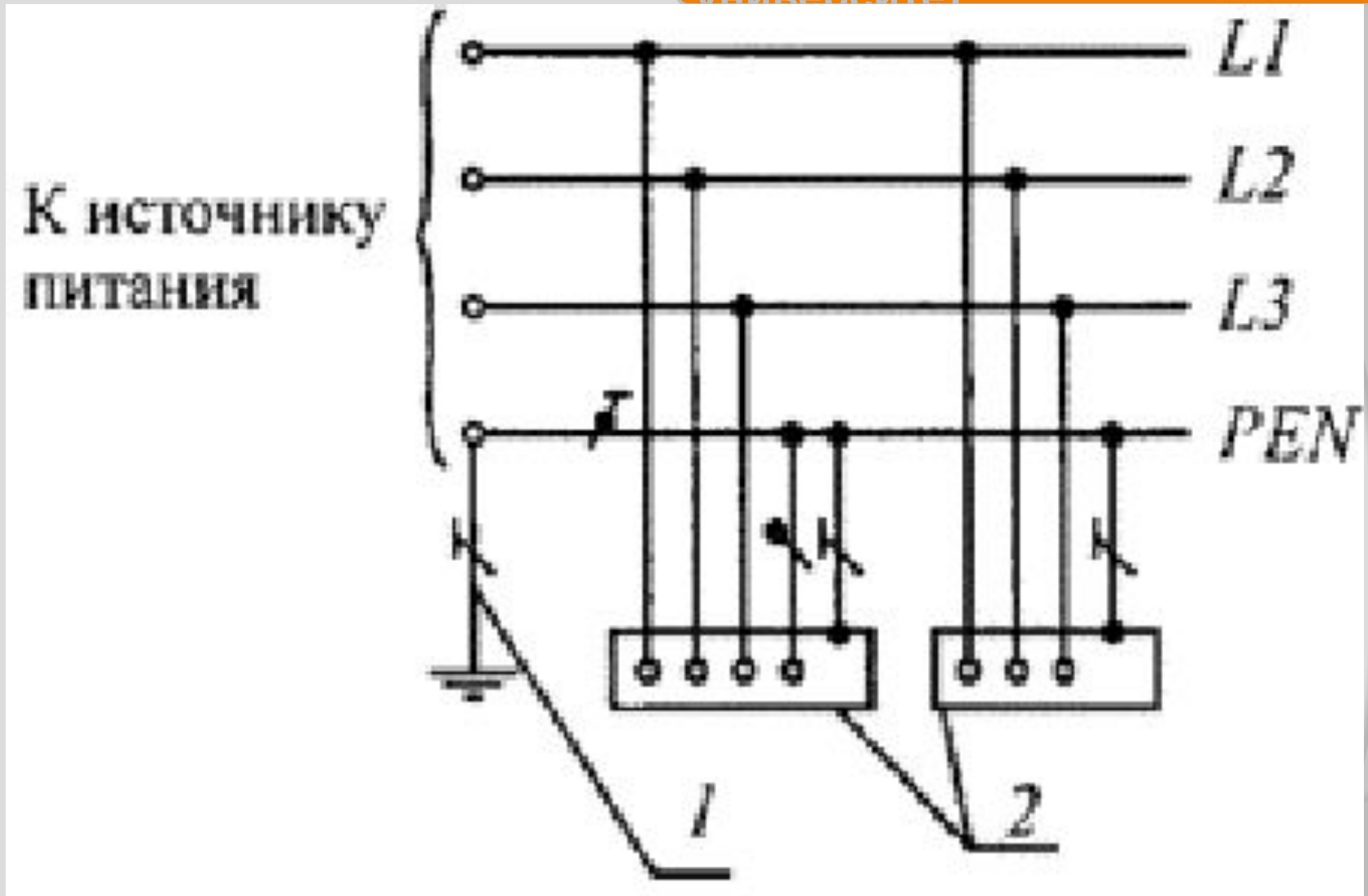


Рис. 1 - Электроустановка напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью. 1 - заземлитель нейтрали (средней точки) источника питания; 2 - открытые проводящие части.

Изолированная трансформатора
нейтраль - нейтраль
или генератора,
неприсоединенная к заземляющему устройству или
присоединенная к нему через большое
сопротивление приборов сигнализации, измерения,
защиты и других аналогичных им устройств.

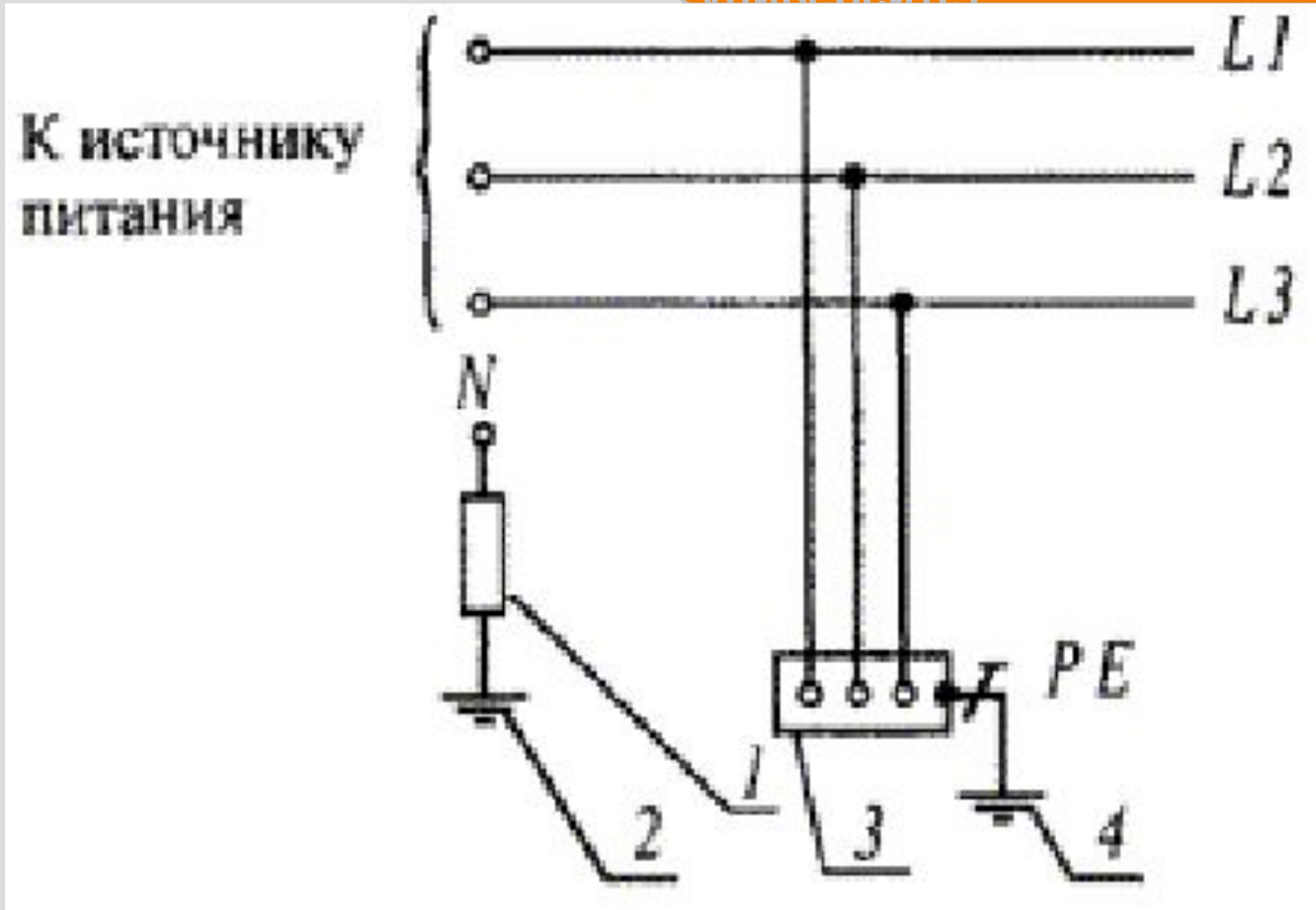
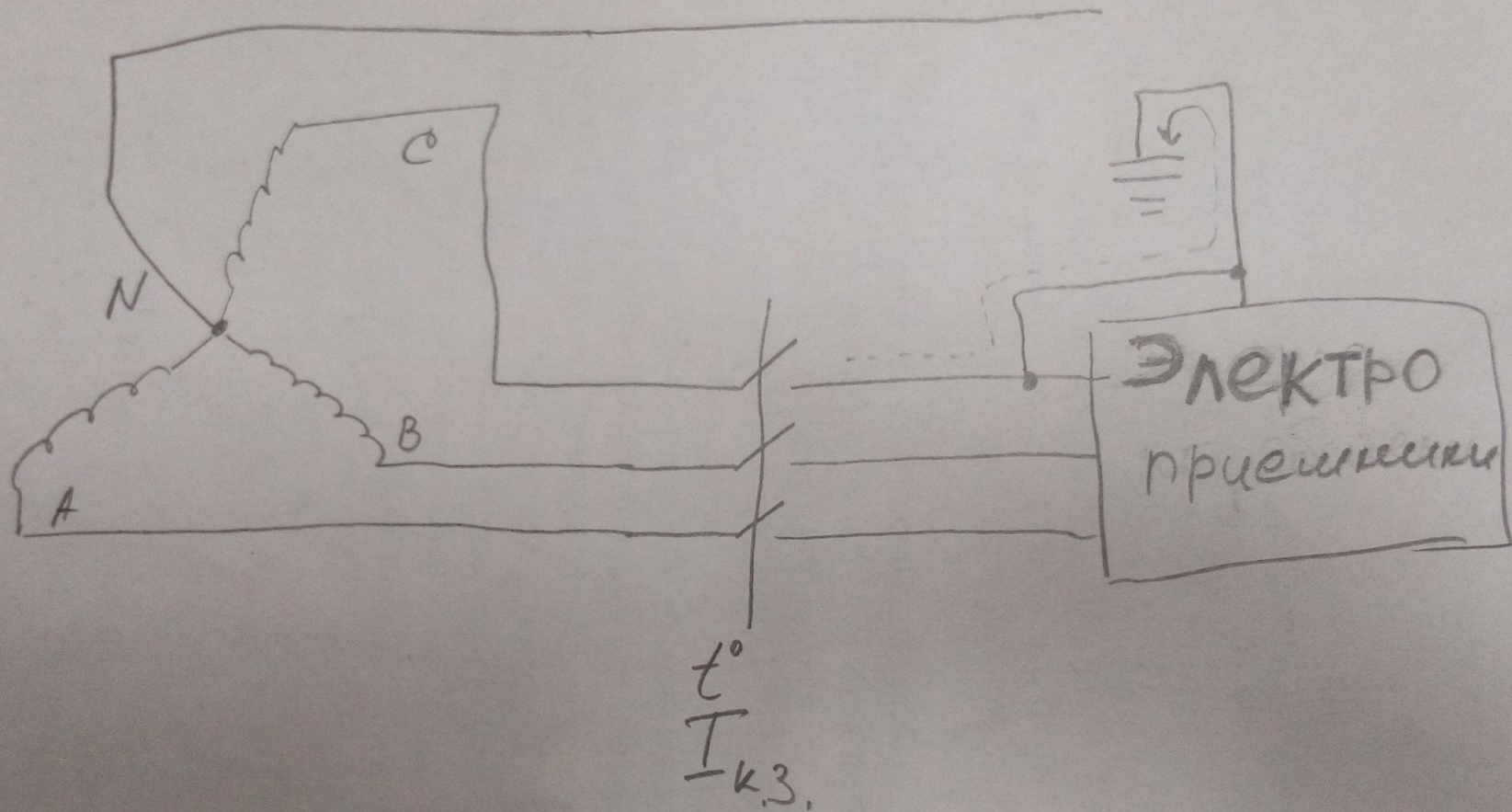
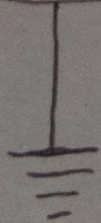
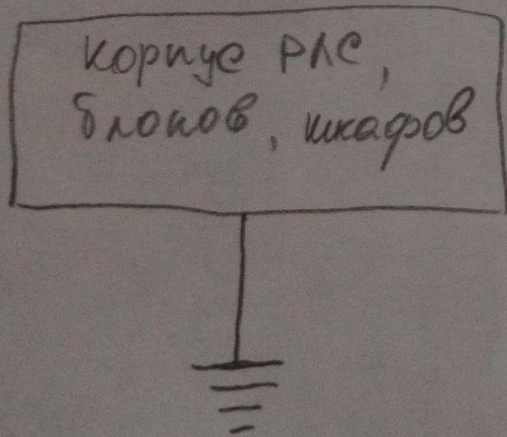
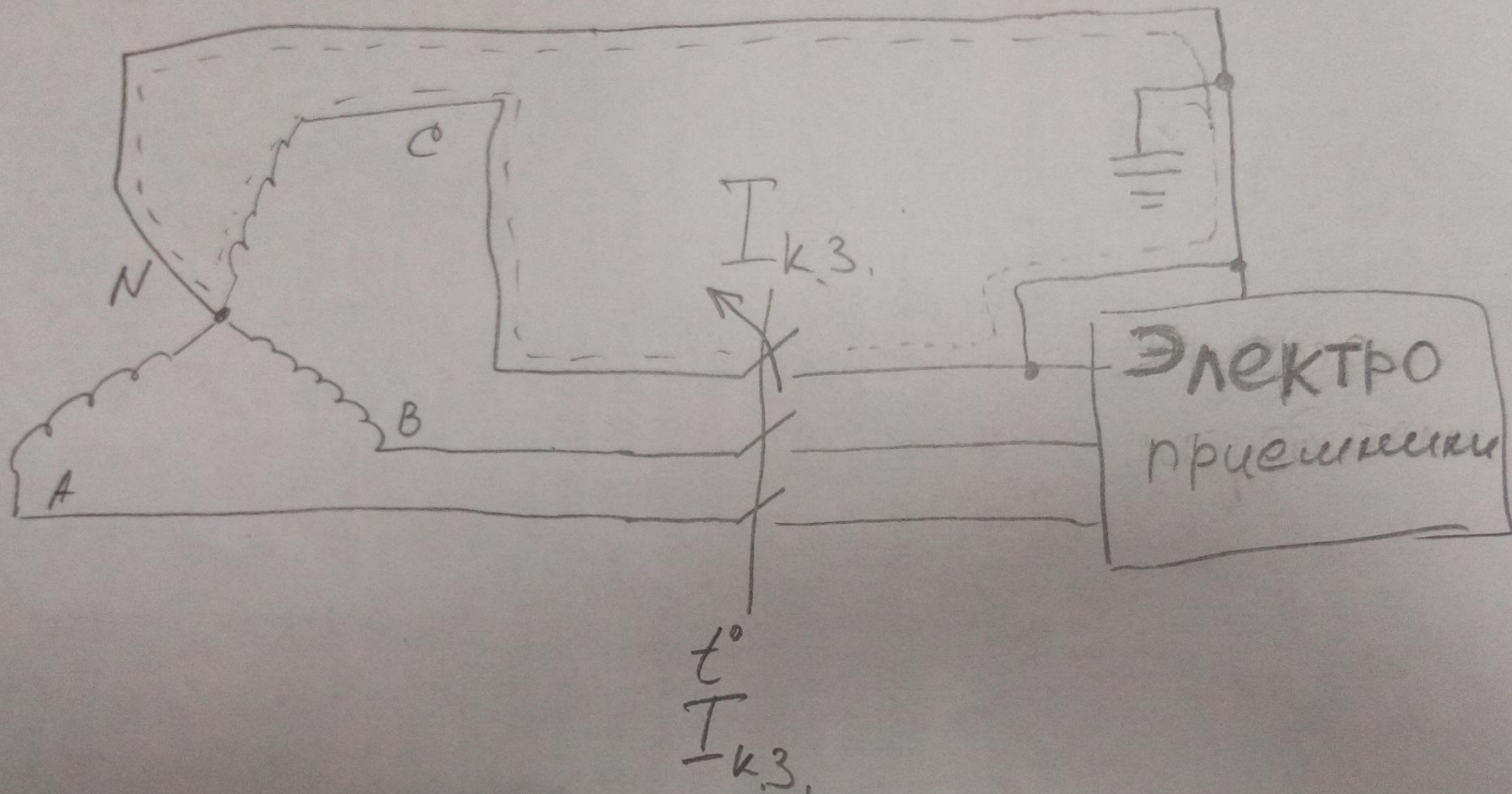


Рис. 2 - Электроустановка напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью. 1 - сопротивление заземления нейтрали источника питания (если имеется); 2 - заземлитель; 3 - открытые проводящие части; 4 - заземляющее устройство электроустановки.



Корпус РЛС,
блоков, шкафов





Проводящая часть - часть, которая может проводить электрический ток.

Токоведущая часть - проводящая часть электроустановки, находящаяся в процессе ее работы под рабочим напряжением, в том числе нулевой рабочий проводник (но не PEN-проводник).

Заземлитель - проводящая часть или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду.

Искусственный заземлитель - заземлитель, специально выполняемый для целей заземления.

Естественный заземлитель - сторонняя проводящая часть, находящаяся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду, используемая для целей заземления.

Заземляющий проводник – проводник, соединяющий заземляемую часть (точку) с заземлителем.

Заземляющее устройство - совокупность заземлителя и заземляющих проводников.

Сопротивление заземляющего устройства - отношение напряжения на заземляющем устройстве к току, стекающему с заземлителя в землю.

Заземление - преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством.

Защитное заземление - заземление, выполняемое в целях электробезопасности.

Напряжение переменного тока - действующее значение напряжения.

Напряжение постоянного тока - напряжение постоянного тока или напряжение выпрямленного тока с содержанием пульсаций не более 10 % от действующего значения.

Нагрузка - мощность, которую отдает электроагрегат (станция) в данный момент времени.

Точность поддержания напряжения - величина, равная разности между действительным и заданным значениями напряжения, выраженная в абсолютных единицах или в процентах среднерегулируемого (номинального) значения.

Аварийная защита - комплекс технических средств, предупреждающих или ограничивающих развитие аварийного режима в электроагрегате (станции).

Время пуска - время от начала воздействия оператора на орган, управляющий пуском (или от момента подачи сигнала на пуск системой автоматики) электроагрегата, до момента появления номинального напряжения на выходных зажимах генератора .

Системы первичного электропитания классифицируются по следующим основным признакам:

1. По назначению:

- источники электрической энергии;
- осветительные системы;
- зарядные системы;
- специального назначения.

2. По мощности:

- малой мощности до 8 квт;
- средней мощности от 8 до 100 квт;
- большой мощности более 100 квт.

3. По роду тока

- переменного трехфазного тока промышленной частоты;
- переменного трехфазного тока повышенной частоты;
- переменного однофазного тока промышленной частоты;
- переменного однофазного тока повышенной частоты;
- постоянного тока.

4. По типу первичного двигателя:

- дизельные;
- карбюраторные (бензиновые);
- газотурбинные.

5. По способу транспортирования:

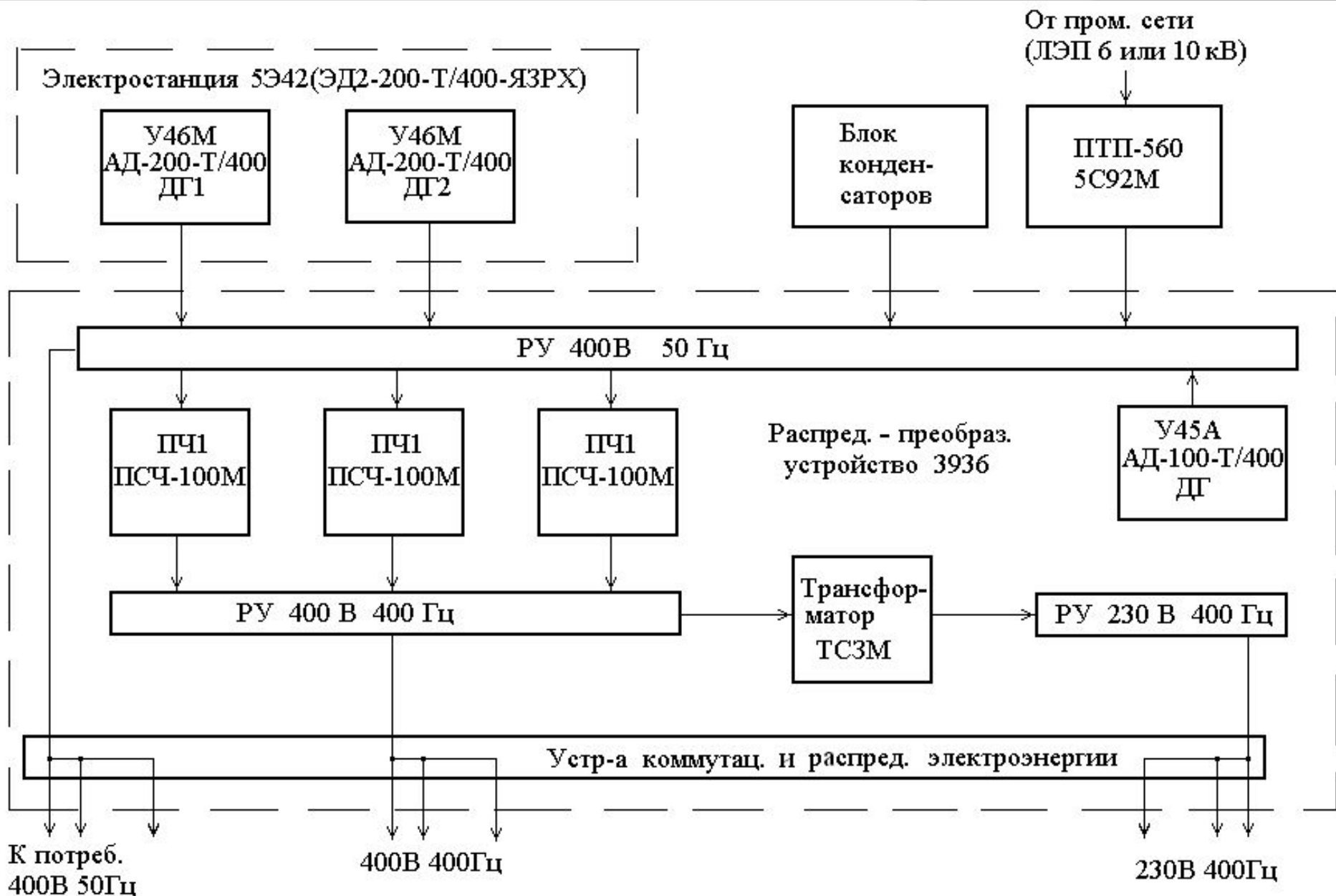
- переносные;
- передвижные;
- стационарные.

Электростанции:

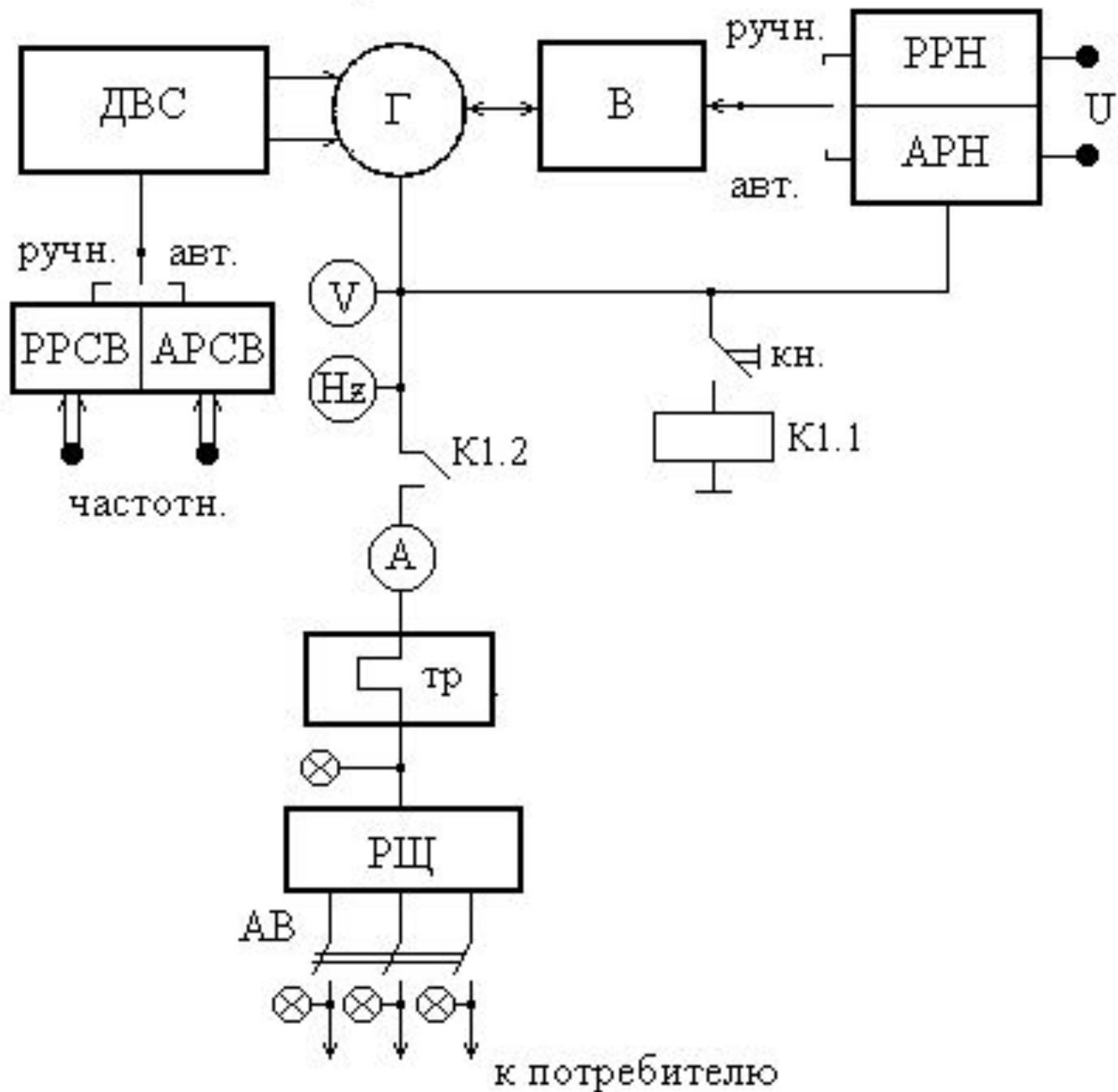
1. Э.автоматизированная - станция, оборудованная средствами автоматизации;
2. Э. бензиновая - станция с бензиновым (карбюраторным) двигателем внутреннего сгорания;
3. Э.дизельная - станция с дизельным двигателем внутреннего сгорания;
4. Э.комбинированная - станция, имеющая в своем составе электроагрегаты или двигатели-генераторы различной мощности, напряжения, частоты тока;
5. Э.многоагрегатная - станция, имеющая в своем составе два и более ЭА или двигателя-генератора.

Вопрос №2 «Особенности эксплуатации систем электроснабжения»





Обобщенная структурная схема системы ПЭП.



Обобщенная структурная схема агрегата питания

К обслуживанию электросиловых установок (ЭСУ) допускается обслуживающий персонал, прошедший подготовку по устройству и безопасной эксплуатации электроустановок, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и удовлетворяющий по состоянию здоровья установленным требованиям.

Вновь назначенный на должности обслуживающий персонал подразделения, связанные с обслуживанием электросиловых установок, обязан пройти теоретическую подготовку, практическое обучение на рабочем месте, проверку знаний в квалификационной комиссии и затем стажировку на образцах вооружения.

Теоретическая подготовка проводится методом учебных сборов (как правило, не менее двух недель), в ходе которых обслуживающий персонал должен изучить устройство электроустановок, правила эксплуатации и техники безопасности (ПТЭБ), руководящие документы. В процессе практического обучения он должен приобрести навыки управления и безопасных методов эксплуатации электросиловых установок. Проверка знаний после сборов производится квалификационными комиссиями во главе с заместителем командира части по вооружению. По окончании учебных сборов обслуживающий персонал приказом командира части допускаются к самостоятельному дежурству. Каждому военнослужащему (служащему), успешно прошедшему проверку, присваивается соответствующая квалификационная группа по технике электробезопасности с выдачей удостоверения.

Основной задачей эксплуатации электросиловых установок является обеспечение их технической исправности и постоянной боевой готовности, надежное снабжение электроэнергией образцов вооружения в воинской части.

Особенностью эксплуатации ЭСУ является поддержание в исправном состоянии их защитной аппаратуры и постоянное укомплектование электросиловых установок необходимыми защитными средствами согласно штату и своевременная проверка их на

Защитная аппаратура предназначена для защиты источников электропитания и потребителей от перегрузок и коротких замыканий путем размыкания электрических цепей РЭС. Защита осуществляется автоматами, реле, плавкими предохранителями, выключателями и другими средствами.

Автоматическим выключателем (автоматом) называется электромагнитный аппарат, предназначенный для включения и отключения электрических цепей и защиты их от перегрузок, коротких замыканий и понижения напряжения.

Включение автомата может производиться непосредственным включением или дистанционно с помощью кнопок управления. Автоматы обычно не рассчитаны на частые включения и отключения силовых цепей и не должны выполнять роль контакторов.

ЭСУ размещаются на открытых площадках или в укрытиях. При установке в укрытиях в целях противопожарной безопасности каждая ДЭС размещается отдельно и изолируется от других средств несгораемыми перегородками. Концы выхлопных рукавов выводятся на расстояние (высоту) не менее 1 м от укрытия. В 8-10 м от установленной в укрытии ДЭС вбивается бревно (рельс, швеллер) для фиксации тягача, вытаскивающего ее в экстренных случаях. При расположении на открытых площадках расстояние между ЭСУ должно быть не менее 10 м. Под кабиной ДЭС устанавливается ящик из несгораемого материала с гравием или песком. После установки ДЭС в укрытиях проводятся их испытания на возможность длительной непрерывной работы. При этом система вентиляции должна обеспечить работу с номинальной нагрузкой.

В зависимости от сроков проведения и от количества отработанных часов агрегата питания технические обслуживания подразделяются на ежедневное, еженедельное, ежемесячное, полугодовое и сезонное техническое обслуживание. Текущий ремонт проводится с привлечением специалистов выездных ремонтных бригад.

Работы на ЭСУ проводятся в период механических работ на образцах ВВТ комплексов и систем, либо накануне с таким расчетом, чтобы к началу электрических проверок на ВВТ все работы на ЭСУ, требующие снятия напряжения, были закончены.

Условные обозначения, электроагрегатов и электростанций

Условные обозначения электроагрегатов и электростанций состоят из буквенно-цифровых групп, разделенных дефисами, и устанавливаются в соответствии с ГОСТ 23162-78 "Электроагрегаты и передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Условные обозначения". Структура условных обозначений - 1, 2, 3, 4-5, 6, 7-8, 9, 10, 11 12, 13-14, где 1- буква Э обозначает электростанцию, буква А - электроагрегат;

2- буква, обозначающая тип первичного двигателя (Б-бензиновый, Д-дизельный, Г-газотурбинный);

3-число, обозначающее номинальную мощность, кВт.

Если в электростанции используется несколько агрегатов, то указывают мощность каждого, соединяя знаком "X"; мощность электростанции с количеством n одинаковых ЭА обозначается $n \times N$, где N - мощность электроагрегата;

4 - буква Т обозначает блочно-транспортабельную электростанцию (передвижная и переносная электростанции буквой не выделяются); буква С обозначает ЭА стационарный, буква У - встраиваемый (передвижной ЭА буквой не выделяется);

5 - буква, обозначающая род тока (П - постоянный, Т - трехфазный переменный ток; однофазный переменный ток буквой не выделяется);

6 - число, обозначающее номинальное напряжение, В;

7- буква П, обозначающая частоту переменного тока 400 Гц (частота тока 50 Гц буквой не выделяется);

8 - цифра, обозначающая степень автоматизации электростанции;

9 - буква, обозначающая тип системы охлаждения первичного двигателя (В-воздушная, Р-радиаторная или водовоздушная, Д-водоводяная);

10 - буква, обозначающая тип транспортного средства и степень защищенности от внешних воздействий (А - на автомобиле, К - на прицепе в кузове, П - на прицепе под капотом, С - на спецтранспорте);

11 - буква, обозначающая назначение электростанции (О - осветительные, З - зарядные; силовые электростанции буквой не выделяются);

12 - буква М обозначает модернизацию;

13 - цифра, обозначающая порядковый номер модернизации, начиная с первого;

14 - буква Х, обозначающая электростанцию, документация на которую утверждается в соответствии со стандартами на электростанции конкретного типа.

Примеры условных обозначений по ГОСТ 23162 – 78:

АД60С – Т230 – ЗД – электроагрегат дизельный, мощностью 60 кВт, стационарный, переменного трёхфазного тока, напряжением 230 В, частотой 50 Гц, автоматизированный по третьей степени, с водяной системой охлаждения дизеля;

ЭД8 – Т230 – 1РАО – электростанция дизельная, мощностью 8 кВт, напряжением 230 В, трёхфазного переменного тока, частотой 50 Гц, автоматизированная по первой степени автоматизации, с водовоздушной системой охлаждения, на автомобиле, осветительная;

ЭД2х60 – Т230П – 1РК – электростанция дизельная, состоящая из двух электроагрегатов мощностью 60 кВт каждый, напряжением 230 В, трёхфазного переменного тока, частотой 400 Гц, автоматизированная по первой степени, с водовоздушной системой охлаждения, размещённая на прицепе в кузове, силовая;

ЭД100+30 – Т400 – ЗРК – электростанция дизельная, состоящая из двух агрегатов мощностью 100 и 30 кВт, трёхфазного переменного тока, напряжением 400 В, частотой 50 Гц, третьей степени автоматизации (основного блока), с водовоздушной системой охлаждения, размещённая на прицепе в кузове, силовая.

Тип электроустановки	Электроагрегат		Тип двигателя	Тип генератора	Преобразователь частоты		Тип РЛС
	Тип	Кол-во			Тип	Кол-во	
5Е96	АД-100-Т/400	2	1Д6БА	ГСФ-100М			5Н84
5Е88	АД-30-Т/400	1	ЯАЗ-М204Г	ДГФ82-4Б	ПСЧ-50К ПСЧ-15К	2 1	5Н84
5Е87М	АД-30-Т/400	1	ЯАЗ-М204Г	ДГФ82-4Б	ПСЧ-50К	3	
ЭСД-200-Т/230	ДГ-100-Т/230-Ч/400	2	1Д6ВБ	ГТ-100МБ	-	-	5Е87, 64Ж6
5Е97	АД-200Тсп	1	1Д12В-300	ГСФ-200	ПСЧ-30К	1	5Е87, 64Ж6
	АД-30-/400	1	ЯАЗ-М204Г	ДГФ82-Б			
ЦРП—П	АД-30-Т/230-Ч/400	1	ЯАЗ-М204Г	ГС-30	-	-	5Е87, 64Ж6
ППС-П					ПСЧ-100К	5	5Е87, 64Ж6
5И57А	ДГМ-100-Т/400	2	1Д20	ГСМ-100	-	-	
64Т6					ПСЧ-15С	2	86Ж6
63Т6А	-	-		-	ПСЧ-50К	3	
99Х6	ДГМ-60-Т/230-Ч/400	2	1Д20	ГСМЧ-60	ПСЧ-100К	1	19Ж6, 35Д6
5Э42	АД-200Тсп	2	1Д12В-300	ГСФ-200	-	-	
5П27	-	-	-	-	ПСЧ-100М	5	
5А85	АС-816А	1	М611У/5Е	СГДМ11-46-4	-	-	
39Э6	ДГМ-100-Т/400	1	1Д20	ГСМ-100	ПСЧ-100М	3	
Ц-02	-	-	-	-	ПСЧ-50К	2	
1Э6	АД-30-Т/230-Ч/400	2	ЯАЗ-М204Г	ГС-30(ГСК-			

Задание на самостоятельную подготовку:

1. Закрепить материал лекционного занятия, изучить общие сведения о системах первичного электроснабжения РЭС.
2. Быть готовым к опросу и «летучке» по пройденному материалу.