

ЛЕКЦИЯ № 1

ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

1. Этапы развития электротехники и электроэнергетики.
2. Основные термины и определения.
3. Уровни системы электроснабжения инфокоммуникационных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение: учебник для студ. Учреждений высш. Проф. Образования / Б.И. Кудрин. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 2-е изд., и доп. – 352 с.

Дополнительная:

1. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : ник / Б. И. Кудрин. – 3-е изд. – М.: Интернет Инжиниринг, 2007.
2. Прокопчик В. В. Повышение качества электроснабжения и эффективности электрооборудования предприятий и общественных зданий / В. В. Прокопчик. – Гомель : Гом. гос. техн. ун-т, 2002.
3. Арутюнян А. А. Основы энергосбережения / А.А. Арутюнян. — М.: ЗАО «Энергосервис», 2007.

1. Этапы развития электротехники и электроэнергетики

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

На I Международном конгрессе электриков (1881 г., Париж) получила документальное оформление электромагнитная система единиц CGS, были определены и получили наименование электрические единицы: вольт, ампер, ом, кулон, фарада.

На II Международном конгрессе электриков (1889 г., Париж) были определены характеристики переменного тока, приняты электрические единицы: джоуль, ватт, десятичная свеча.

На III Международном конгрессе электриков (1891 г., Франкфурт-на-Майне) были рассмотрены вопросы разработки электрооборудования, развития многофазных систем.

На IV Международном конгрессе электриков (1893 Г., Чикаго) были приняты эталоны электрических единиц измерения, обсуждена система символов для обозначения различных электрических величин.

Все это привело к образованию Международной электро технической комиссии (МЭК) (1904 г.) и утверждению статуса ТОЭ как вполне сложившейся науки.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1838 г. – Э.Х. Ленц сформулировал принцип обратимости генераторного и двигательного режимов электрической машины и в 1847 г. обнаружил явление реакции якоря.

1840 г. – Б.С. Якоби при исследовании созданного им электродвигателя описал явление противоэлектродвижущей силы.

1834-1844 гг. – Дж. Джоуль и Э.Х. Ленц сформулировали закон выделения теплоты в проводнике с током.

1845-1847 гг. – Г. Кирхгоф в предлагая законы ветвления токов, ввел топологические понятия для электрической цепи.

1847 г. – Г. Гельмгольц обосновал принцип суперпозиции и дал математическое выражение для закона электромагнитной индукции.

1855 г. – В. Томсоном и в 1864 г. Г. Кирхгофом создана теория колебательного разряда конденсатора.

1885 г. – Г. Феррарис открыл явление вращающегося магнитного поля, создание системы двухфазного тока и ее развитие (Н. Тесла, 1886).

Изобретение П.Н.Яблочковым (1876 г.) и И.Ф. Усагиным (1882 г.) трансформатора, М.О. Доливо-Добровольским – трехфазного трансформатора и асинхронного двигателя (1888 г.).

2. Основные термины и определения

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО включает в себя собственно электро снабжение, силовое электрооборудование и автоматизацию, электроосвещение, эксплуатацию и ремонт электрооборудования. Электрическое хозяйство есть совокупность установленных и резервных электротехнических установок, электрических и неэлектрических изделий, не являющихся частью электрической сети (цепи), но обеспечивающих ее функционирование; электротехнических и других помещений, зданий, сооружений и сетей, которые эксплуатируются электротехническим или подчиненным ему персоналом; это также финансовые, людские, вещественные и энергетические ресурсы и информационное обеспечение, которые необходимы для жизнедеятельности электрического хозяйства как выделенной целостности с экологическими ограничениями. Электрическое хозяйство включает в себя часть электроэнергетической системы, отнесенную к предприятию.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ называется обеспечение потребителей электроэнергией, системой электроснабжения – совокупность электроустановок, предназначенных для обеспечения потребителей электроэнергией. Система электроснабжения может быть определена и как совокупность взаимосвязанных электроустановок, осуществляющих электроснабжение района, города, предприятия (организации).

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ПОТРЕБИТЕЛЬ – предприятие, организация, территориально обособленный цех, строительная площадка, квартира, у которых приемники электроэнергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию. Будем придерживаться этого определения, считая его более правильным и полагая, что абонент энергоснабжающей организации – потребитель электроэнергии, энергоустановки которого присоединены к сетям энергоснабжающей организации и который на границе «предприятие — энергосистема» имеет инструментальный или иной учет параметров электропотребления.

ПРИЕМНИКОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ называется устройство (аппарат, агрегат, установка, механизм), в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии или же в электрическую, но с другими параметрами) для ее использования. По технологическому назначению приемники электроэнергии классифицируются в зависимости от вида энергии, в который данный приемник преобразует электрическую энергию (в частности, механизмы приводов машин и механизмов; электротермические и электросиловые установки; электрохимические установки; установки электроосвещения; установки электростатического и электромагнитного поля, электрофильтры; установки искровой обработки; электронные и вычислительные машины; устройства контроля и испытания изделий).

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (энергосистема) – совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электроэнергии и теплоты при общем управлении этим режимом. Электрической частью энергосистемы называется совокупность электроустановок электрических станций и электрических сетей энергосистемы.

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ – совокупность электроустановок и электрических устройств энергоснабжающей организации, предназначенных для обеспечения электрической энергией различных потребителей электрической энергии.

СУБЪЕКТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ – лицо, производящее, передающее, распределяющее электроэнергию и оказывающее услуги по управлению.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ – совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории. Электрическую сеть можно определить и как совокупность подстанций и распределительных устройств и соединяющих их электрических линий, размещенных на территории района, населенного пункта, потребителя электроэнергии.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ (РУ) называется электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы. Если все или основное оборудование РУ расположено на открытом воздухе, то оно называется открытым (ОРУ), если в здании – закрытым (ЗРУ). Распределительное устройство, состоящее из полностью или частично закрытых шкафов и блоков СО встроенными в них аппаратами, устройствами защиты и автоматики, поставляемое в собранном или полностью подготовленном для сборки виде, называется комплектным и обозначается: для внутренней установки – КРУ; для наружной установки — КРУН.

ЦЕНТР ПИТАНИЯ - распределительное устройство генераторного напряжения или распределительное устройство вторичного напряжения понижительной подстанции, к которым присоединены распределительные сети данного района.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ПУНКТОМ называется электроустановка, предназначенная для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования и трансформации (чаще этот термин соотносят с РП напряжением до 1 кВ). Для напряжения 10 (6) кВ в практике электроснабжения широко применяется эквивалентное понятие «распределительная подстанция». Распределительный пункт напряжением до 1 кВ называют, как правило, силовым (сборкой).

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПЛЕКС КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

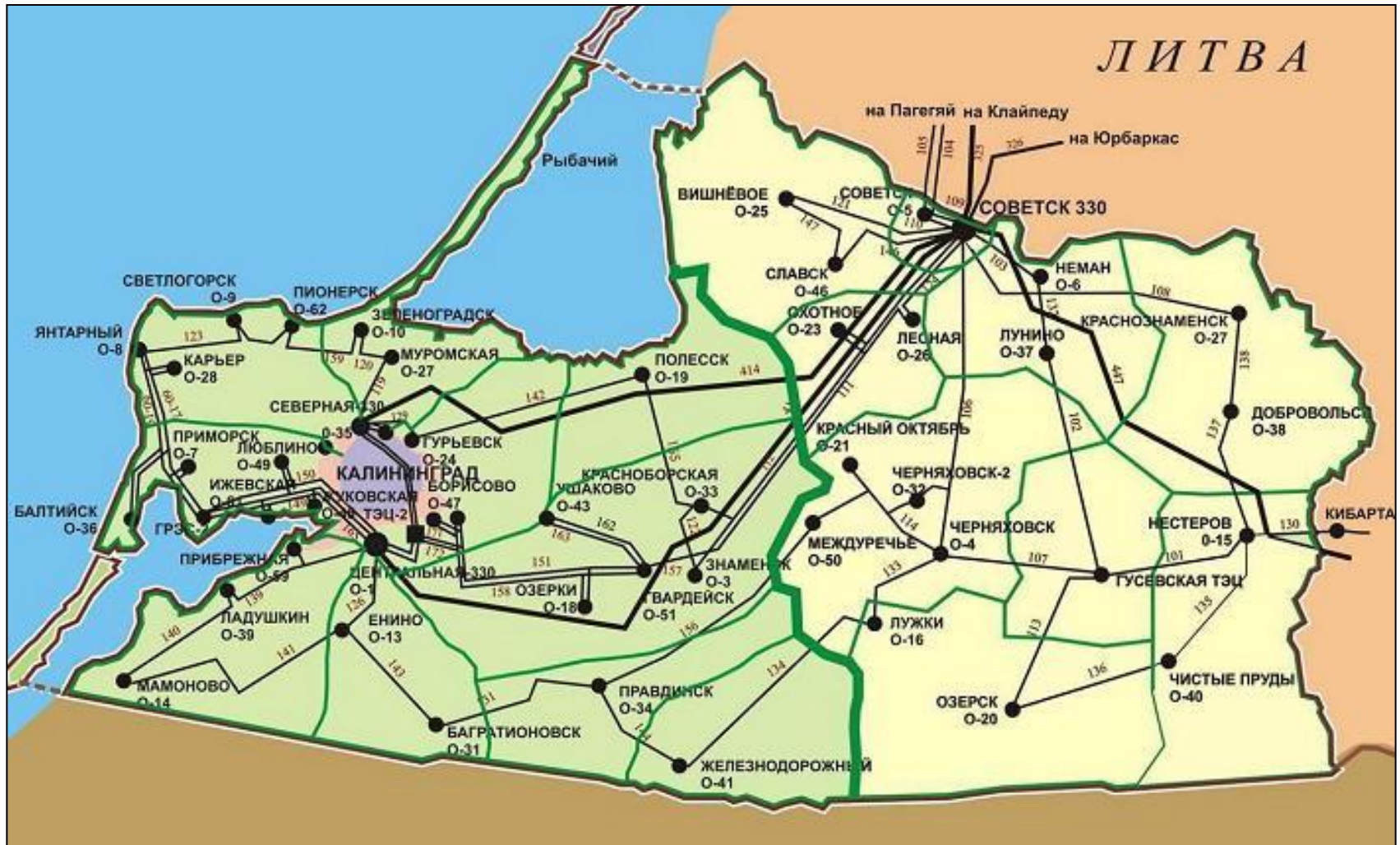


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ 60-330 кВ

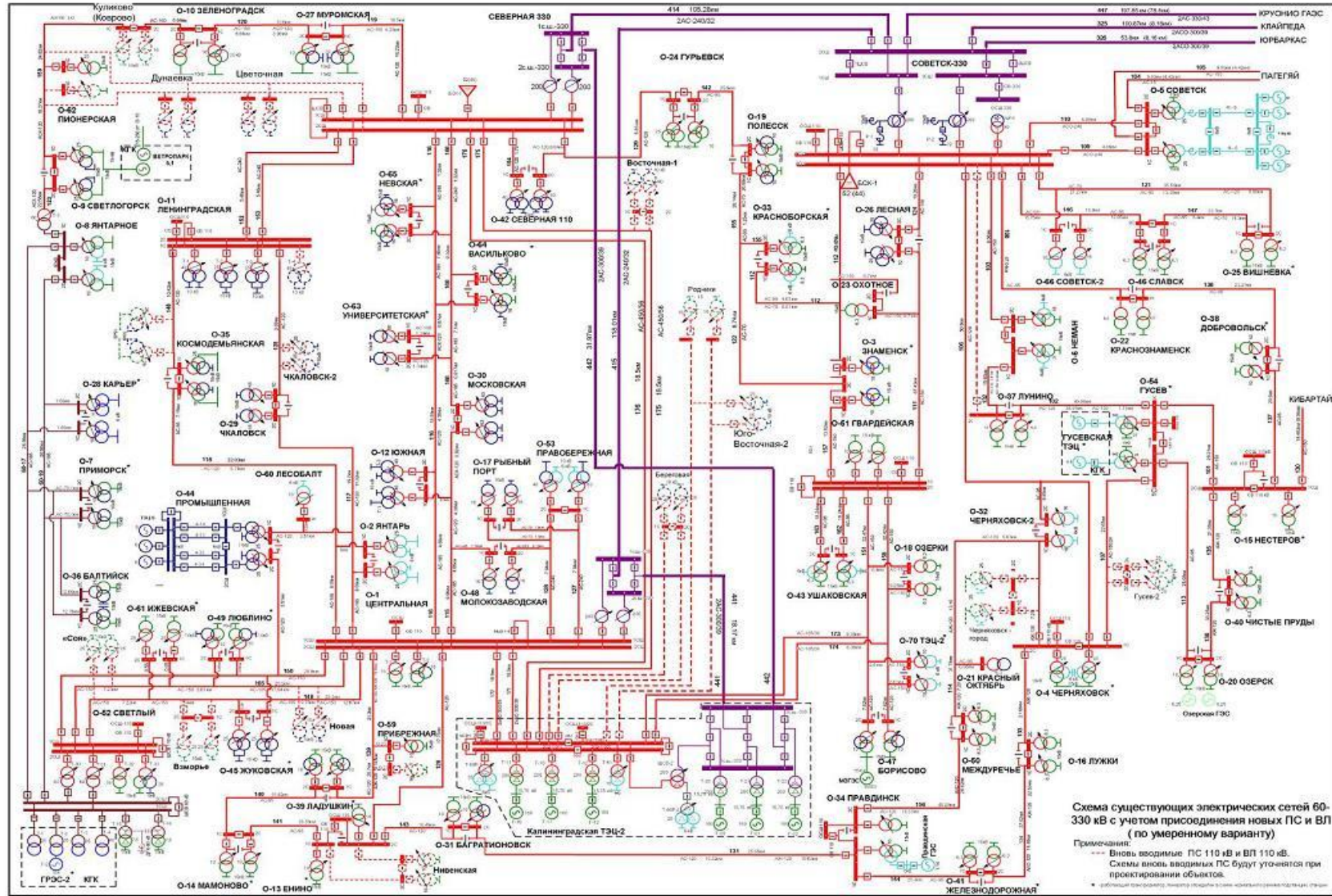
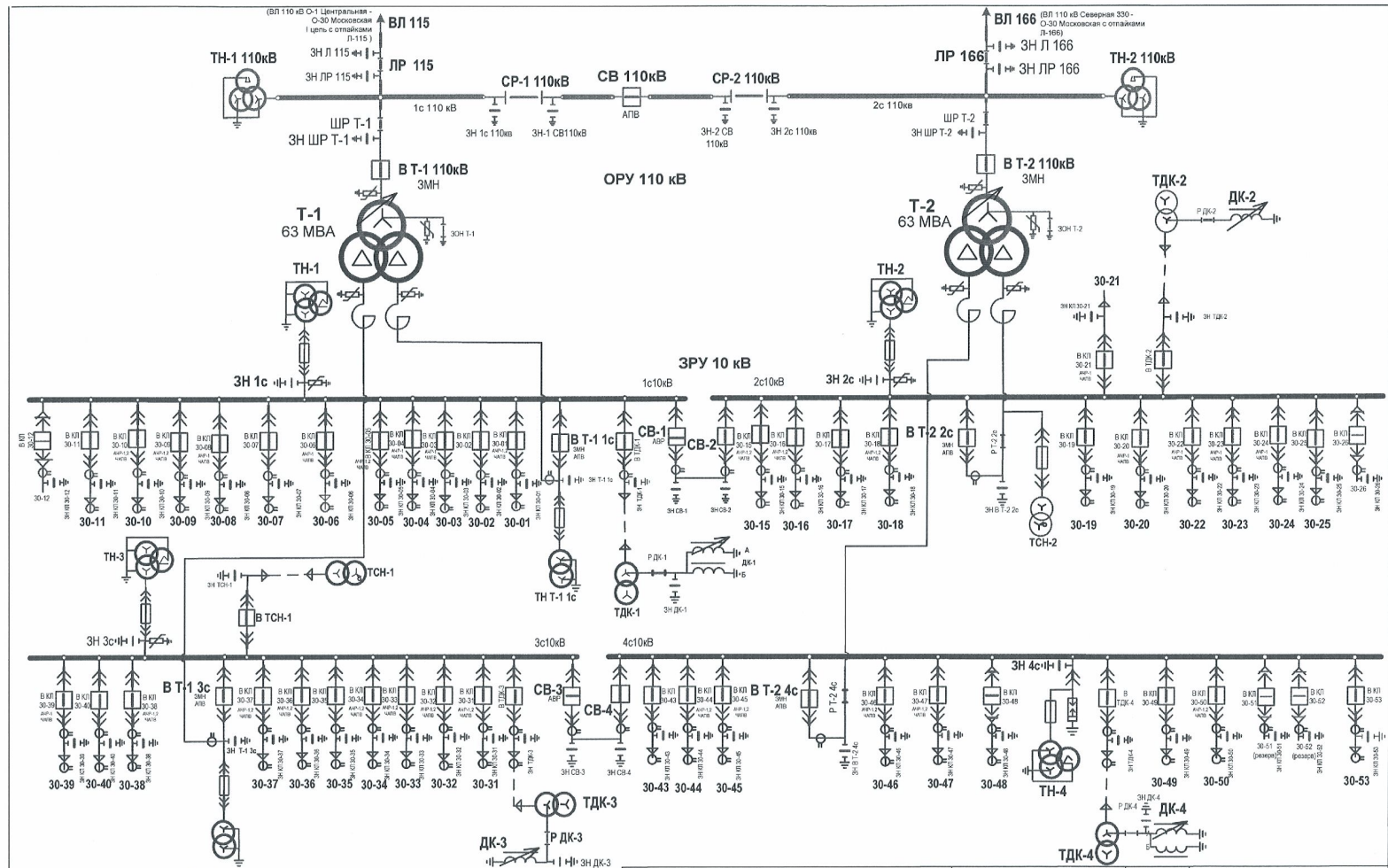


Схема существующих электрических сетей 60-330 кВ с учетом присоединения новых ПС и ВЛ (по умеренному варианту)

Примечания:
 --- вновь вводимые ПС 110 кВ и ВЛ 110 кВ.
 Схемы вновь вводимых ПС будут уточнены при проектировании объектов.
 * - условный код проектируемой линии электропередачи

НОРМАЛЬНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

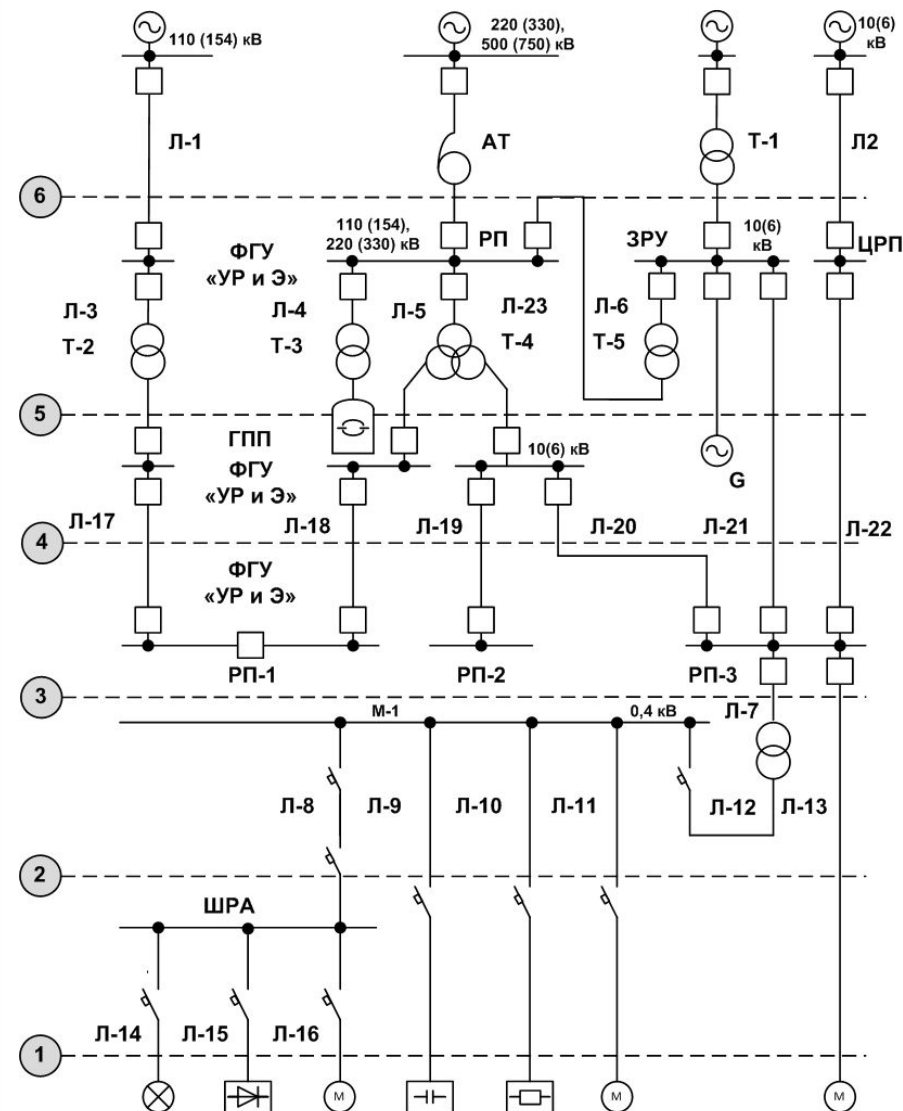


Должность	ФИО	Подпись	Дата	Филиал ОАО "Янтарьэнерго"	ЗАПАДНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ
Утвердил	О. В. Жокун			Филиал ОАО "Янтарьэнерго"	ЗАПАДНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ
Главный инженер Западного ПЭС филиала ОАО "Янтарьэнерго"	С. И. Горбатов	<i>[Signature]</i>	21.02.11		
Согласовано	Д. М. Зубовкина	<i>[Signature]</i>	22.02.11		
Первый заместитель директора-главный диспетчер Балтийского РДУ	А. А. Лебедев	<i>[Signature]</i>	22.02.11		
Начальник ПС 110 кВ	А. И. Дорохов	<i>[Signature]</i>	18.02.11		
Начальник СРЗА и ЭИ		Проверил			
Начальник СОТУ и БТП	О. А. Андрюгова	<i>[Signature]</i>	19.02.11		
Инженер СОТУ и БТП	И. И. Павлова	<i>[Signature]</i>	19.02.11		

Нормальная схема электрических соединений ПС 110 кВ О-30 "Московская" на 2012 год

3. Уровни системы электроснабжения инфокоммуникационных систем

ТИПОВЫЕ УРОВНИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ



ПЕРВЫЙ УРОВЕНЬ – отдельный электроприёмник, агрегат (станок) с многодвигательным приводом или другой группой электроприёмников, связанных технологически или территориально и образующих единое изделие с определённой (документально обозначенной заводом-изготовителем) паспортной мощностью.

ВТОРОЙ УРОВЕНЬ – щиты распределительные напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока, щиты управления, шкафы силовые, вводно-распределительные устройства, шинные выводы, магистрали.

ТРЕТИЙ УРОВЕНЬ – щит низкого напряжения трансформаторной подстанции 10(6)/0,4 кВ или сам трансформатор (при рассмотрении следующего уровня – загрузка трансформатора с учётом потерь в нем).

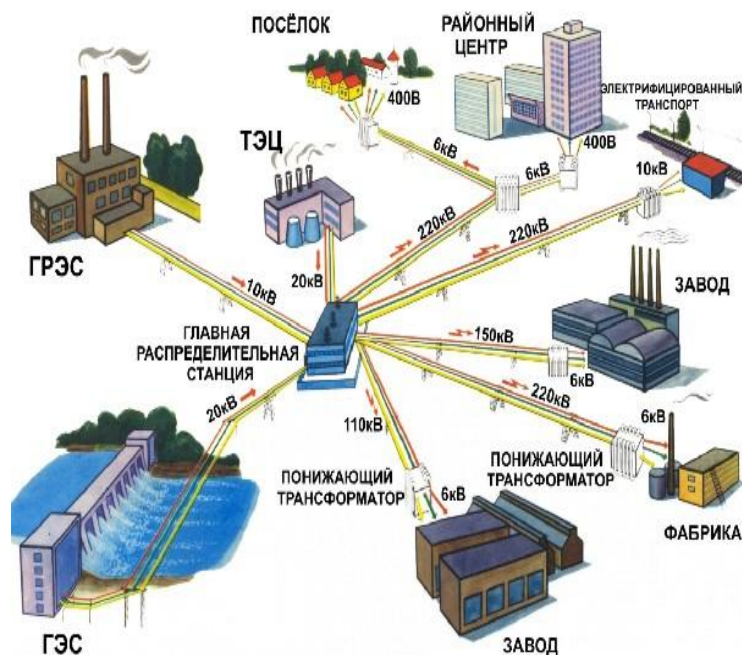
ТИПОВЫЕ УРОВНИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

ЧЕТВЁРТЫЙ УРОВЕНЬ – шины распределительной подстанции РП 10(6) кВ (при рассмотрении следующего уровня – нагрузка РП в целом).

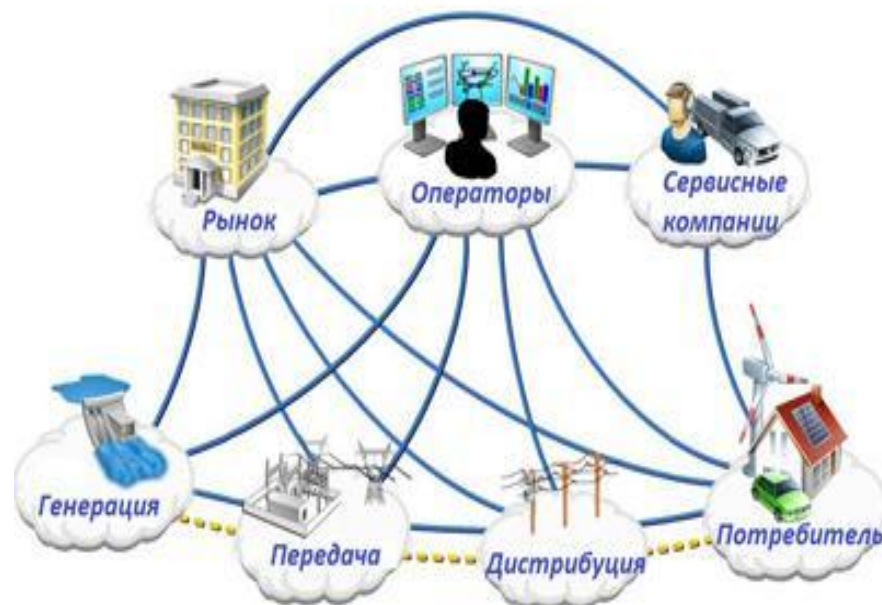
ПЯТЫЙ УРОВЕНЬ – шины главной понизительной подстанции, подстанции глубокого ввода, опорной подстанции района.

ШЕСТОЙ УРОВЕНЬ – граница раздела предприятия и энергосистемы.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭНЕРГОСИСТЕМА



УМНЫЕ СЕТИ SMARTGRID



Таким образом, в результате изучения лекции № 1 удалось сделать следующие выводы:

- бурный количественный рост разнообразия электротехнического оборудования, требования электроснабжения городов и заводов, планы широкой электрификации потребовали решения проблемы генерации и передачи электроэнергии на расстояние, разработки промышленных типов трансформаторов и высоковольтного оборудования и привели к «рождению» электроэнергетики как науки и области практической деятельности;**
- предприятие является потребителем электроэнергии (абонентом). С точки зрения энергосистемы предприятие и квартира неразличимы – оба потребители.**
- стремление свести предприятие к точке, не различать специфических проблем электрики ощущалось и при создании теории больших (сложных) систем электроэнергетики.**
- схемы системы электроснабжения, используемые на предприятиях различных отраслей, имеют существенные отличия, но в любой схеме возможно выделение 6 уровней.**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!