



ВНИИР

Устройства компенсации реактивной мощности

Уважаемые коллеги!

Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт релейного с опытным производством» – одно из ведущих предприятий электротехнической промышленности России. ОАО «ВНИИР» было создано в 1961 г. За короткое время институт стал головным в электротехнической промышленности страны по релейной защите, электроприводу для станкостроения, низковольтной контактной аппаратуре, низковольтным комплектным устройствам. За успехи в работе был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Вся деятельность ОАО «ВНИИР» с первых дней его существования была направлена на создание и внедрение современных технических решений для электроэнергетики и предприятий различных отраслей промышленности. Сегодня ОАО «ВНИИР» – один из ведущих научно-технических центров на электротехнической карте России. Во многом это было достигнуто благодаря многопрофильной структуре предприятия, объединяющей проектно-конструкторские подразделения по различным отраслям электротехники – релейной защите и оборудованию для энергетики, электроприводу, электрическим аппаратам, специальному оборудованию и специализированному производству.

ОАО «ВНИИР» – одна из ключевых структур международной холдинговой компании «АБС Электро», объединившей предприятия электротехнической, приборостроительной и смежных отраслей промышленности.

Департамент силовой электроники ОАО «ВНИИР» – одно из ведущих подразделений предприятия, выполняющее большой объем работ по разработке и поставке сложных систем управления технологическими и энергетическими объектами на базе силовой полупроводниковой преобразовательной техники. Инновационная инвестиционная политика руководства «АБС Электро», направленная на постоянное развитие новых видов продукции и направлений деятельности, позволила нам в короткие сроки подготовить и предложить нашим заказчикам целый ряд новых изделий и услуг.



В каталоге представлен спектр новых изделий, которые сегодня привлекают многих наших Заказчиков, – средств компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных, жилищно-коммунальных предприятий, устройств повышения качества электроснабжения потребителей. Работы департамента силовой электроники ОАО «ВНИИР» в области электропривода – преобразователи частоты, устройства плавного пуска, АСУ ТП – представлены в отдельном каталоге «Электроприводная техника».

В специальный раздел каталога выделены работы и услуги, которыми наши сотрудники, среди которых доктор, кандидаты и магистры технических наук, сопровождают поставляемую продукцию. С ростом сложности решаемых задач и применяемого оборудования эти работы стали важнейшей для заказчиков составляющей нашей деятельности. В ходе этих работ знания, накопленные при выполнении большого количества проектов и специальных исследований, вкладываются в решение поставленных перед нами задач, превращая универсальные аппараты и типовые технические решения в поставляемое «под ключ» комплектное оборудование, оптимизирующее работу объектов заказчиков.

Если же Вы не нашли готового решения своих задач в нашем каталоге – обращайтесь к нам. Используя накопленный опыт и все наши знания, мы поможем Вам найти их оптимальное решение.

Надеемся, что Вы найдете в каталоге полезную для себя информацию и он станет основой нашего с Вами долгосрочного и взаимовыгодного сотрудничества.

*С наилучшими пожеланиями,
Заместитель генерального директора по науке –
руководитель департамента силовой электроники
ОАО «ВНИИР»
кандидат технических наук Владимир Матисон*



УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ	2
1.1. Конденсаторные устройства компенсации реактивной мощности среднего напряжения УКСН	3
1.2. Конденсаторные устройства компенсации реактивной мощности низкого напряжения УКНН	5
2. РАБОТЫ И УСЛУГИ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕ ВНЕДРЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПОСТАВЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	7
2.1. Системный анализ	7
2.2. Проектирование	8
2.3. Сервисное обслуживание и обучение.....	8
3. ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ	9

1. УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Значительная часть электроприемников, присоединенных к электрической системе, потребляет, помимо активной мощности, еще и реактивную мощность. Основными потребителями реактивной мощности являются асинхронные двигатели. Часть реактивной мощности теряется в обмотках трансформаторов, а также в реактивном сопротивлении линий электропередачи. Таким образом, генераторы электростанций должны вырабатывать, наряду с активной мощностью, также и реактивную, передаваемую по электрической сети потребителям.

Генераторы рассчитываются для работы с их номинальным коэффициентом мощности, равным 0,8—0,85, при котором они способны выдавать номинальную активную мощность. Снижение $\cos \varphi$ у потребителей ниже определенного значения может привести к тому, что $\cos \varphi$ генераторов окажется ниже номинального и выдаваемая ими активная мощность при той же полной мощности будет меньше номинальной. Таким образом, при низких коэффициентах мощности у потребителей для обеспечения передачи им заданной активной мощности требуется вкладывать дополнительные затраты в сооружение более мощных электростанций, увеличивать пропускную мощность сетей и трансформаторов и вследствие этого нести дополнительные эксплуатационные расходы.

Так как в современные электрические системы входит большое количество трансформаторов и протяженных воздушных линий, то реактивное сопротивление передающего устройства получается весьма значительным, а это вызывает немалые потери напряжения и реактивной мощности.



Рис. 2 Внешний вид устройств УКНН-0,4 с номинальными мощностями до 350 и до 150 кВА



Рис. 1 Внешний вид установки УКСН.

Передача реактивной мощности по сети приводит к дополнительным потерям напряжения, а также влияет на потери активной мощности и энергии в электропередаче.

Для уменьшения потерь электроэнергии в сети и повышения напряжения у потребителей следует стремиться к уменьшению величины передаваемой реактивной мощности. Этого можно достигнуть, повышая коэффициент мощности потребителей путем:

- рационализации работы электрооборудования, установленного у потребителей;

- компенсации реактивной мощности у потребителя.

Для обеспечения работы генераторов с номинальными параметрами и для разгрузки сети от реактивной мощности целесообразно часть этой мощности генерировать на месте ее потребления.

Основными источниками реактивной мощности, устанавливаемыми на месте потребления, являются синхронные компенсаторы и статические конденсаторы. Кроме них, в промышленных установках для этих же целей широкое применение получили компенсационные преобразователи и статические источники реактивной мощности с применением силовых полупроводниковых приборов.

В 2007 г. ОАО «ВНИИР» приступило к выпуску регулируемых и нерегулируемых конденсаторных установок компенсации реактивной мощности, фильтрокомпенсирующих устройств напряжением 0,4 и 6(10) кВ. Изделия удовлетворяют современным требованиям по экологичности, безопасности, ремонтнопригодности и сроку эксплуатации.

Для определения оптимальной конфигурации компенсирующих устройств, обеспечивающих требуемые параметры электрической энергии на границах балансовой принадлежности предприятия Заказчика, ОАО «ВНИИР» оказывает услуги по проведению предварительных замеров качества и количества электроэнергии в электрических сетях.

1.1 КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СРЕДНЕГО НАПЯЖЕНИЯ

Конденсаторные устройства компенсации РМ среднего напряжения предназначены для индивидуальной, групповой и централизованной компенсации РМ на объектах потребителей электроэнергии, эксплуатирующих электроустановки напряжением от 1 до 10 кВ, и в распределительных сетях среднего напряжения.

Исполнение устройств компенсации РМ среднего напряжения, изготавливаемых и поставляемых ОАО «ВНИИР», различается в зависимости от их назначения.

Устройства для индивидуальной и групповой компенсации РМ (рис.4, а и б) предназначены для постоянного подключения на зажимы отдельных нагрузок с низким коэффициентом мощности или к точкам общего подключения групп таких нагрузок. Поэтому такие устройства выполняются в виде отдельных конденсаторных единиц либо блоков конденсаторов типа БКСН.

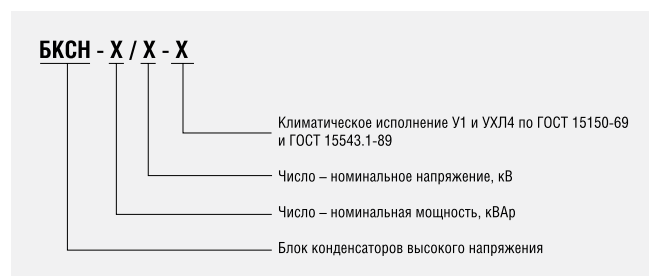


Рис. 3 Структура условного обозначения БКСН.

Блоки БКСН и отдельные конденсаторные единицы для индивидуальной и групповой компенсации РМ среднего напряжения имеют два климатических исполнения У1 и УХЛ4 по ГОСТ 15150-69. При этом:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до 40 °С для исполнения У1 и от 1 до 40 °С для исполнения УХЛ4;
- высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная водяными парами и токопроводящей пылью, атмосфера типа I по ГОСТ 15150-69.

Степень защиты блоков БКСН и отдельных конденсаторных единиц IP00, а при поставке в виде комплектного устройства – от IP20 до IP54 по ГОСТ 14254-80 и определяется требованиями опросного листа.

Поставка устройств релейной защиты для устройств индивидуальной и групповой компенсации в виде терминалов релейной защиты производится комплектно, если это оговорено в опросном листе.

Для централизованной компенсации (рис.4, в) с автоматическим ступенчатым управлением текущей мощностью устройства компенсации ОАО «ВНИИР» изготавливает и поставляет комплектные автоматические устройства типа УКСН (рис.1).

Устройства типа УКСН выпускаются как для внутренней, так и для наружной установки в климатических исполнениях У1 и УХЛ4 по ГОСТ 15150-69. При этом:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до 40 °С для исполнения У1 и от 1 до 40 °С для исполнения УХЛ4;
- высота над уровнем моря - не более 1000 м;

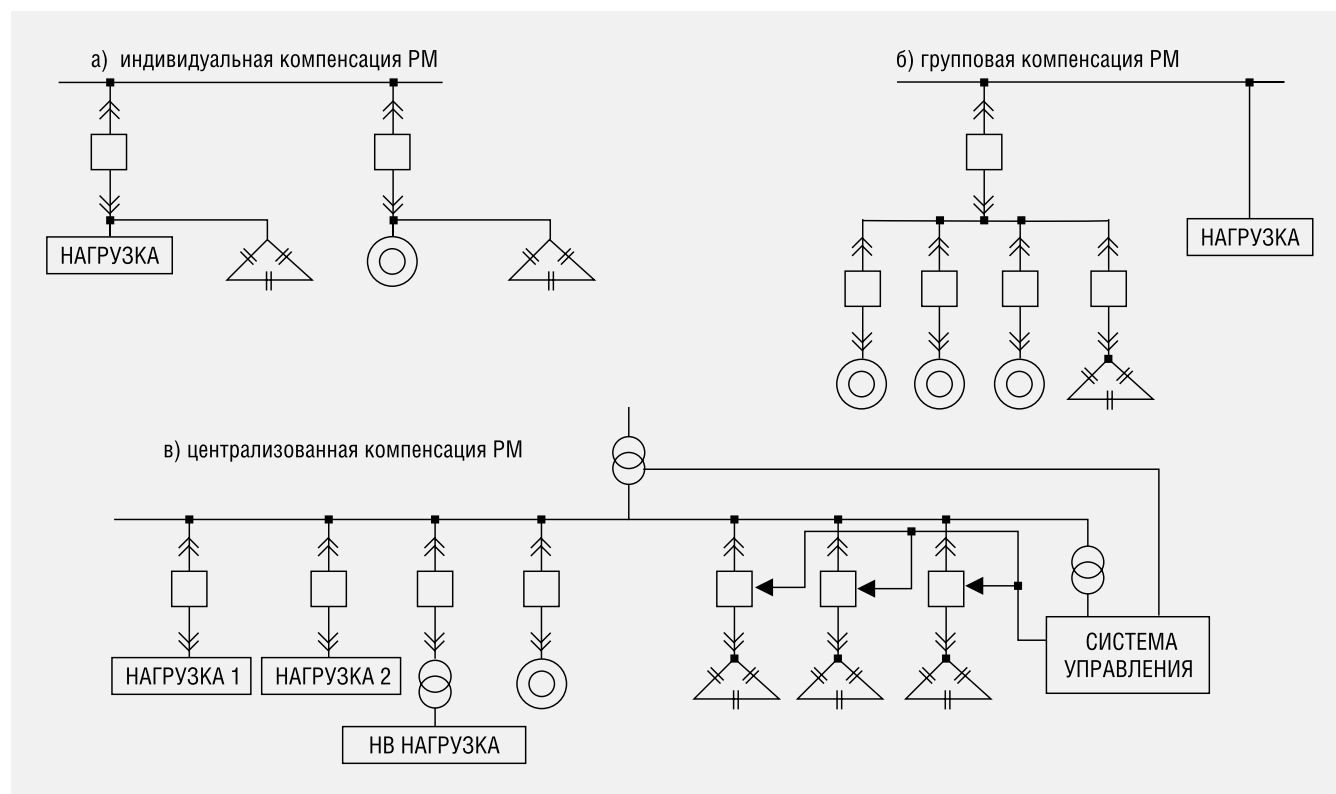


Рис. 4 Схемы устройств для индивидуальной, групповой и централизованной компенсации реактивной мощности

УКСН - X / X - X - X - X - XXXX



Рис. 5 Структура условного обозначения устройства типа УКСН

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная водяными парами и токопроводящей пылью, атмосфера типа I по ГОСТ 15150-69.

Устройства исполнения УХЛ4 представляют собой комплектные устройства среднего напряжения шкафного исполнения со степенью защиты от IP20 до IP54 по ГОСТ 14254-80, **определяемой требованиями опросного листа**. В состав устройства входят автоматический цифровой регулятор с возможностью связи с АСУ ТП верхнего уровня, коммутационные аппараты и конденсаторы по числу ступеней регулирования, токоограничивающие, а при необходимости и подавляющие гармоники реакторы, устройства защиты, аппаратура измерения и индикации. Автоматический регулятор, реализующий управление по напряжению или стабилизацию заданного коэффициента мощности, допускает управление ступенями

компенсации в ручном режиме как с его собственной панели, так и по командам АСУ ТП.

Устройства исполнения У1 изготавливаются в шкафном исполнении со степенью защиты от IP44 до IP54 по ГОСТ 14254-96. При этом автоматика и устройство релейной защиты размещаются в отдельном шкафу со степенью защиты от IP31 до IP54 по ГОСТ 14254-96, устанавливаемом рядом с силовым оборудованием.

Для районов с холодным климатом устройства компенсации РМ шкафного исполнения поставляются встроенными в утепленный блок-бокс с системой поддержания внутреннего теплового режима при температуре окружающего воздуха от минус 60°C. По отдельному заказу блок-боксы оснащаются системой охлаждения, обеспечивающей работу оборудования при температуре окружающего воздуха от 60°C и прямом падении солнечных лучей.

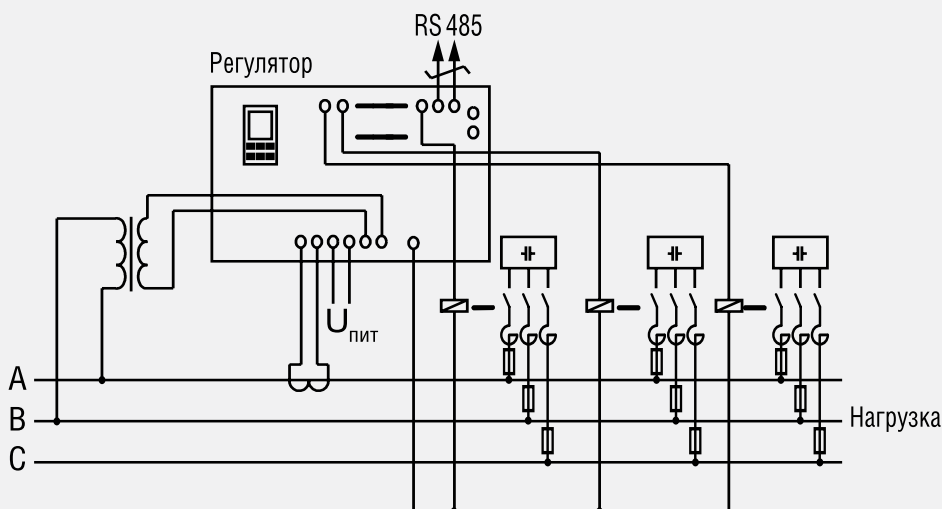


Рис. 6 Силовая схема устройства компенсации типа УКСН

1.2 КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НИЗКОГО НАПЯЖЕНИЯ УКНН

Устройства УКНН предназначены для групповой компенсации РМ в сетях потребителей низкого напряжения. Такие технические решения наиболее эффективны, поскольку они обеспечивают точную в пределах шага регулирования компенсацию независимо от режимов работы нагрузок, исключая как недокомпенсацию, так и не менее, а иногда и более вредную перекомпенсацию.

Устройства УКНН выпускаются в шкафном исполнении с номинальными напряжениями 400 и 690 В для внутренней установки в климатическом исполнении УХЛ4 и для наружной установки в климатическом исполнении У1 по ГОСТ 15150-69. Они представляют собой комплекты устройств низкого напряжения (НКУ) со степенью защиты от IP31 до IP54 по ГОСТ 14254-80, определяемой требованиями опросного листа. В состав устройства входят автоматический цифровой регулятор с возможностью связи с АСУ ТП верхнего уровня, коммутационные аппараты, предохранители и конденсаторы по числу ступеней регулирования,

вводной автоматический выключатель, аппаратура измерения и индикации. Автоматический контроллер, реализующий управление по напряжению или стабилизацию заданного коэффициента мощности, допускает управление степенями компенсации в ручном режиме как с его собственной панели, так и по командам АСУ ТП.

Для районов с холодным климатом устройства УКНН в исполнении УХЛ4 поставляются встроенными в утепленный блок-бокс с системой поддержания внутреннего теплового режима при температуре окружающего воздуха от минус 60°C. По отдельному заказу блок-боксы оснащаются системой охлаждения, обеспечивающей работу оборудования при температуре окружающего воздуха от 60°C и прямом падении солнечных лучей.

Типовые исполнения устройств УКНН приведены в таблице. По заказу изготавливаются устройства УКНН с мощностью, отличающейся от типовой.

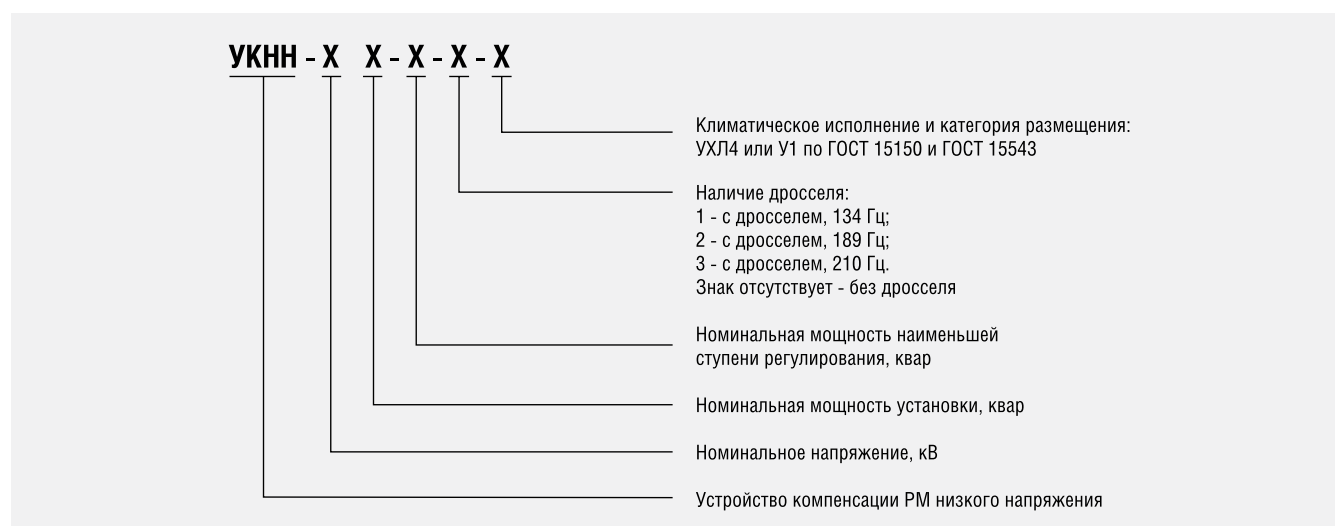


Рис. 7 Структура условного обозначения устройства типа УКНН

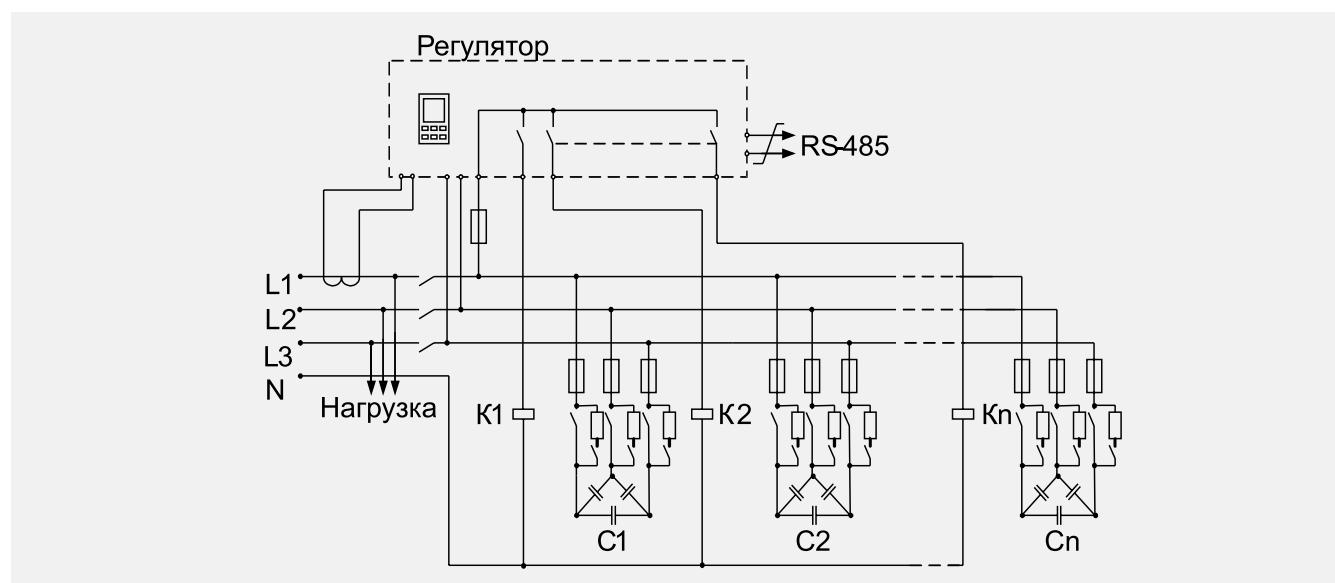


Рис. 8 Схема конденсаторного устройства компенсации реактивной мощности низкого напряжения УКНН

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВ УКНН

Обозначение	Номинальное напряжение, В	Полная мощность при номинальном напряжении, кВАр	Степень регулирования, кВАр	Число ступеней	
				эффективное	физическое
УКНН-0,4-50-12,5	400	50	12,5	4	3
УКНН-0,4-50-25	400	50	25	2	2
УКНН-0,4-62,5-12,5	400	62,5	12,5	5	3
УКНН-0,4-67,5-5	400	67,5	5	11	4
УКНН-0,4-75-12,5	400	75	12,5	6	4
УКНН-0,4-75-25	400	75	25	3	2
УКНН-0,4-100-12,5	400	100	12,5	8	4
УКНН-0,4-100-25	400	100	25	4	3
УКНН-0,4-105-5	400	105	5	17	5
УКНН-0,4-125-12,5	400	125	12,5	10	5
УКНН-0,4-125-25	400	125	25	5	3
УКНН-0,4-150-12,5	400	150	12,5	12	5
УКНН-0,4-150-25	400	150	25	6	4
УКНН-0,4-155-5	400	155	5	25	6
УКНН-0,4-175-12,5	400	175	12,5	14	6
УКНН-0,4-175-25	400	175	25	7	4
УКНН-0,4-200-12,5	400	200	12,5	16	6
УКНН-0,4-200-25	400	200	25	8	5
УКНН-0,4-250-12,5	400	250	12,5	20	7
УКНН-0,4-250-25	400	250	25	10	6
УКНН-0,4-300-12,5	400	300	12,5	24	8
УКНН-0,4-300-25	400	300	25	12	7
УКНН-0,4-350-12,5	400	350	12,5	28	9
УКНН-0,4-350-25	400	350	25	14	8
УКНН-0,4-400-12,5	400	400	12,5	32	10
УКНН-0,4-400-25	400	400	25	16	9

2. РАБОТЫ И УСЛУГИ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕ ВНЕДРЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПОСТАВЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Эффективность применения продукции ОАО «ВНИИР» обеспечивается не только ее высоким качеством, но и целым комплексом услуг, сопровождающих эту продукцию от момента ее выбора для конкретного применения до завершения срока ее эксплуатации. Надежность и устойчивость ОАО «ВНИИР» гарантирует своим заказчикам простоту, надежность и удобство эксплуатации приобретенных у нас решений любого уровня сложности. Специалисты ОАО «ВНИИР» выполняют полный цикл работ по сопровождению внедрения и эксплуатации поставленного оборудования:

- предпроектные исследования и обоснование выбора технического решения для каждого конкретного проекта;
- представление технико-коммерческого предложения и разработка проекта технических требований;
- разработка технического проекта – проектирование индивидуальных технических решений: принципиальной схемы, схемы соединений, кабельных журналов, проекта размещения оборудования и т.д.;
- адаптация и определение настроек серийной продукции;
- планирование и обеспечение качества продукции;
- монтаж и шеф-монтаж оборудования;
- наладка оборудования и его ввод в эксплуатацию;
- обучение персонала заказчиков и специализированных проектных организаций;
- гарантийное и постгарантийное обслуживание оборудования для обеспечения надежной и бесперебойной работы.

Особое внимание уделяется в ОАО «ВНИИР» качеству выпускаемой продукции. Для этого на всех этапах производства используются только современные технологии, к участию в материально-техническом снабжении допускаются только проверенные поставщики, а все оборудование проходит приемосдаточные нагрузочные испытания на специальном стендовом оборудовании.

Объем и подробное описание работ, которыми мы сопровождаем поставляемое оборудование, представлен в настоящем разделе.

2.1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Для большинства задач, существующих на конкретных объектах Заказчиков, имеется несколько решений, характеризующихся различным сочетанием технико-экономических показателей. Поэтому выбор оптимального решения, отвечающего поставленным критериям (чаще всего обеспечению заданного качества работы объекта при минимальном сроке окупаемости инвестиций или минимуме стоимости владения), является сложной задачей. Решение этой задачи требует применения специальных методик, а зачастую и дорогостоящего моделирования для подтверждения полученных результатов до начала проектирования.

Не менее важной задачей является согласование работы устройств силовой электроники, являющихся по принципу действия импульсными устройствами, с работой прилегающего оборудования и минимизация их взаимного влияния.

Для обеспечения эффективного и качественного внедрения поставляемой продукции и минимизации затрат времени и расходов на проектные и пусконаладочные работы ОАО «ВНИИР», одно из



немногих в России, осуществляет комплекс работ по системному анализу на предпроектном этапе и в ходе работ по проектированию и изготовлению оборудования:

- анализ объекта и его режимов работы (подстанции, сетевого района, распределительных сетей предприятия, межсистемных связей, технологического оборудования и других нагрузок);
- исследование статической и динамической устойчивости энергосистем при вводе новых генерирующих мощностей, при проектировании строящихся или модернизируемых подстанций, при подключении новых потребителей;
- решение задач координации токов короткого замыкания;
- обоснованный выбор параметров срабатывания и устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики;
- определение «узких мест» и выработка рекомендаций по совершенствованию структуры и режимов сети;
- выбор типов, мощностей и мест установки устройств компенсации реактивной мощности с целью оптимизации режимов работы объекта;
- анализ точек подключения устройств силовой электроники;
- анализ взаимодействия устройств силовой электроники с прилегающими энергообъектами в пределах анализируемого объекта и нагрузками;
- разработку стратегии управления оборудованием и анализ достижения поставленных задач по оптимизации режимов работы объекта и воздействию на объект в целом;
- анализ взаимного влияния устройств силовой электроники и находящегося в зоне его влияния электрооборудования, в том числе их электромагнитная совместимость, требования к устройствам релейной защиты устройств силовой электроники и прилегающего электрооборудования;
- анализ требований к уровню изоляции;
- экономическое сравнение рассматриваемых вариантов устройств силовой электроники;
- разработка ТЭО и проекта ТЗ на оборудование для утверждения Заказчиком.

Выполнение указанных работ обеспечивается сочетанием высокоэффективных программно-технических средств, обеспечивающих быструю и качественную обработку информации, и опыта, накопленного специалистами ОАО «ВНИИР» в ходе реализации большого количества проектов по созданию и внедрению устройств силовой электроники, анализу режимов работы сетей 6–500 кВ, исследованию действия устройств релейной защиты и автоматики в моделируемых аварийных режимах сети, расчётам релейной защиты.

Современные программные комплексы PSSTME, PSCAD/EMTDC и программно-аппаратный комплекс моделирования в режиме реального времени RTDS, а также «know-how» в виде цифровых моделей собственной разработки, осуществляющие точное и адекватное моделирование не только выпускаемого оборудования, но и его работу в составе технологических комплексов Заказчиков, позволяют уже в ходе проектирования обеспечивать оптимизацию технических решений и их соответствие поставленным целям и задачам.

2.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Реализация требований ТЗ на оборудование для каждого конкретного объекта обеспечивается при проектировании этого оборудования. В ходе проектирования закладываются основы правильного применения и надежной и безопасной эксплуатации оборудования и объекта в целом. Для достижения этого ОАО «ВНИИР» выполняются следующие работы:

- при осуществлении ОАО «ВНИИР» функций генерального подрядчика или генерального проектировщика осуществляется комплексное проектирование объекта в целом с учетом организации производства поставочных, строительно-монтажных и пусконаладочных работ предприятиями, участвующими на всех этапах работ вплоть до сдачи объекта в эксплуатацию;
- при осуществлении ОАО «ВНИИР» функций субподрядчика или субпроектировщика осуществляется:
 - консультирование специалистов проектных организаций и Заказчика;
 - проектирование принципиальных схем силового оборудования;
 - согласование принципиальных схем обменных сигналов вторичного оборудования;
 - проектирование локальной АСУ устройства силовой электроники конкретного объекта, включая SCADA для отражения информации на локальном пульте управления или интеграции в пульт управления объекта;
 - согласование связи между локальной АСУ устройства силовой электроники и АСУ ТП объекта в целом.

Для осуществления ОАО «ВНИИР» функций субподрядчика или субпроектировщика заказчиками представляется однолинейная схема объекта, описание имеющегося или уже спроектированного оборудования, требования по связи с АСУ ТП верхнего уровня. На основании полученной информации и результатов системного

анализа специалистами ОАО «ВНИИР» разрабатываются и передаются Заказчику или генеральному проектировщику принципиальная схема, схема соединений, кабельные журналы, проект размещения оборудования и другая информация в объеме, определенном требованиями ТЗ или договора.

2.3. СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ

Высокое качество работы оборудования, поставляемого ОАО «ВНИИР», в процессе его эксплуатации обеспечивается правильным применением и обслуживанием этого оборудования. Для помощи службам эксплуатации предприятий-заказчиков ОАО «ВНИИР» выполняет целый комплекс работ, включающий в себя:

- монтажные либо шеф-монтажные и пусконаладочные работы и сдача оборудования «под ключ» заказчику;
- обучение, консультирование и поддержку в течение всего жизненного цикла изделия эксплуатационного и ремонтного персонала;
- обслуживание и проведение профилактических работ в течение гарантийного и постгарантийного периода эксплуатации;
- организацию и выполнение гарантийного и постгарантийного обслуживания и ремонта.

Оперативность выполнения работ обеспечивается сетью региональных Сервисных центров, открывшихся в 2007 году на базе головного Сервисного центра в г. Чебоксары. Заказчикам при этом предоставляется возможность выбора по согласованию с ОАО «ВНИИР» Сервисного центра для гарантийного обслуживания и самостоятельного выбора Сервисного центра в течение постгарантийного срока. При этом ОАО «ВНИИР» оказывает полную поддержку как Сервисному центру, так и непосредственно предприятию-заказчику при возникновении такой необходимости.

В ходе выполнения работ на объектах специалистами ОАО «ВНИИР» проводится обучение специалистов заказчиков основным принципам работы поставленных устройств и правильной их эксплуатации и обслуживанию.

Углубленные знания по устройству, настройке и эксплуатации выпускаемых устройств силовой электроники специалисты заказчиков проектных и пусконаладочных организаций получают на семинарах, ежеквартально проводящихся непосредственно в ОАО «ВНИИР».

3. ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ

Качество проектирования и эффективность применения сложных технических решений существенно зависят от постановки задачи на проектирование и полноты исходных данных. Наряду с особенностями каждого проекта существует большой массив однотипной для всех проектов информации. Для того чтобы облегчить заказчикам подготовку информации для проектирования и обеспечения достаточности и полноты этой информации, как того требуют стандарты международной системы менеджмента качества ISO 9001, специалистами ОАО «ВНИИР» разработаны и предоставляются заказчикам опросные листы.

Основная информация вносится в специальные разделы этих опросных листов, а специфическая для конкретного проекта информация представляется в качестве приложения.

Заполненные опросные листы направляются в ОАО «ВНИИР» различными средствами связи от электронной почты до DHL.

Опыт работы ОАО «ВНИИР» над проектами показывает эффективность использования наших опросных листов при проведении предпроектных работ.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ № _____ от _____
на конденсаторные устройства компенсации реактивной мощности

1. Наименование предприятия и почтовый адрес		
2. Наименование энергосистемы		
3. Размещение устройства	<input type="checkbox"/>	В помещении (УХЛ4)
	<input type="checkbox"/>	На открытом воздухе (У1)
4. Схема объекта	Приложить схему с параметрами оборудования	
5. Номинальное напряжение, кВ		
6. Тип компенсации	<input type="checkbox"/>	Индивидуальная
	<input type="checkbox"/>	Групповая
7. Тип питающей сети	<input type="checkbox"/>	3-хпроводная
	<input type="checkbox"/>	4-хпроводная
	<input type="checkbox"/>	5-типроводная
8. Ввод кабеля в шкаф	<input type="checkbox"/>	Сверху
	<input type="checkbox"/>	Снизу
9. Номинальная мощность установки, квар		
10. Автоматическое регулирование мощности	<input type="checkbox"/>	Да
	<input type="checkbox"/>	Нет
11. Мощность наименьшей ступени регулирования, квар (для автоматизированных установок)		
12. Мощность постоянно подключенных ступеней, квар		
13. Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока THDi, %		
14. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, THDu, %		
15. Защита конденсаторов от влияния высших гармоник с помощью дросселей	<input type="checkbox"/>	Да
	<input type="checkbox"/>	Нет
16. Степень защиты	IP _____	
17. Связь с АСУ ТП объекта	<input type="checkbox"/>	Да
	<input type="checkbox"/>	Нет
18. Тип канала связи и протокол обмена		
19. Мощность КЗ в предполагаемой точке присоединения УКНН, МВА		
20. Цвет по RAL		
18. Защиты установки	<input type="checkbox"/>	Пропадание (провал) напряжения
	<input type="checkbox"/>	Повышение напряжения
	<input type="checkbox"/>	Перегрев конденсаторов
	<input type="checkbox"/>	Повышение давления конденсатора
17. Дополнительные требования		
18. Контактное лицо		
18.1 Фамилия Имя Отчество		
18.2 Должность		
18.3 Телефон		
18.4 Факс		
18.5 E-mail		

Руководитель предприятия

_____ / _____

м.п.

(ФИО)

« _____ » _____ 200__ г.

Устройства компенсации реактивной мощности и гибкие системы передачи электрической энергии



“АБС Электро”
127018, Россия, Москва,
ул. Суцевский вал, д. 18
Тел.: (495) 735-42-44
Факс: (495) 735-42-59
E-mail: info@abselectro.com

ОАО “ВНИИР”
428024, Россия, Чебоксары,
пр. И. Яковлева, д. 4
Тел.: (8352) 39-00-00
Факс: (8352) 39-00-01
E-mail: vniir@vniir.ru

www.abselectro.com
www.abs-vniir.ru