











КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ



история

1991 г. Образовано малое научно-производственное предприятие «Элтехника». Учредителями была поставлена задача – вывести на российский рынок современное и качественное электротехническое оборудование низкого и среднего напряжения, соответствующее мировым стандартам.

1995 г. Началось серийное производство типовых электрических щитов в соответствии со схемами каталога Главэлектромонтажа.

1996 г. Началась разработка первого собственного продукта - системы автоматического управления дизель-электрическими агрегатами.

1998 г. Выполнены кардинальная реконструкция и техническое перевооружение предприятия. Введен в действие автоматизированный производственный комплекс, обеспечивающий изготовление металлоконструкций.

Разработано и представлено на рынок новое оборудование: ячейки «Аврора» для комплектования подстанций 6(10) кВ, установки компенсации реактивной мощности, шкафы вспомогательной автоматики, шкафы автоматического ввода резерва, типовой ряд металлоконструкций.

2003 г. Реализуется программа диверсификации бизнеса. На рынок выведены: первый российский трехпозиционный выключатель нагрузки ВНТ и разъединитель РТ, низковольтное комплектное устройство ЩО-2000 «Нева».

2004-2005 гг. Расширяется дистрибьюторская сеть, стартует программа «Партнерство».

2006 г. В поселке Федоровское Ленинградской области открыт завод «Энергомодуль» по производству бетонных комплектных подстанций БКТПБ «Балтика» - совместный проект ПО «Элтехника» и компании «ЭЗОИС» (Москва). Начато серийное изготовление БКТПБ. Разработана новая КСО «Онега» 6(10) KB.

Появляются первые компании-лицензиаты:

- НИПОМ (г. Дзержинск);
- Озерский завод энергоустановок;
- Чебоксарский завод силового электрооборудования «Электросила»;
- Чирчикский трансформаторный завод;
- Электрощит (г. Пермь);
- НИИЭФА-ЭНЕРГО (г. Санкт-Петербург);
- Курганский электромеханический завод.

2007 г. Разработаны выключатель нагрузки ВНТЭ и разъединитель РТЭ с элегазовой изоляцией.

2008 г. В г. Казань состоялась презентация завода «Элтехника-Волга» по производству ячеек КСО «Аврора». Чуть позже на заводе открыта линия по выпуску НКУ ЩО-2000 «Нева».

На базе ПО «Элтехника» образовано Проектное строительно-монтажное управление «ПСМУ ПО «Элтехника». Решение о создании новой компании было обусловлено желанием предоставить заказчикам полный перечень услуг по организации систем внешнего электроснабжения объектов.

В г. Азов открыто совместное предприятие ПО «Элтехника» и ЗАО «РЭК» (г. Ростов-на-Дону) по производству ячеек КСО «Аврора» - «Элтехника-Юг».

2009 г. Разработаны три новых продукта: КРУ 6(10) кВ «Волга», моноблок КРУ 6(10) кВ «Онега-М», вакуумный выключатель ВВПП 10 кВ. Начато их серийное производство.

о компании





Мы предлагаем современные решения для эффективного электроснабжения, формирования рынка качественного электротехнического оборудования, способствуя техническому прогрессу и развитию общества.

ВИДЕНИЕ

Производственное объединение «Элтехника» – динамично развивающаяся компания с современной системой управления, предлагающая комплексные решения по электроснабжению объектов.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ДО 2017 ГОДА

- Увеличение доли рынка за счет создания региональной сети дочерних/совместных предприятий и предприятий-лицензиатов по производству РУНН, РУВН и модульного оборудования.
- Разработка новых продуктов для более полного удовлетворения потребностей рынка.
- Трансформация в высокотехнологичное производство коммутационных аппаратов для нужд российской энергетики.
- Системная интеграция, изготовление и поставка оборудования «под ключ», все виды сервисно-технического обслуживания.
- Повышение капитализации компании.

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Известность бренда ПО «Элтехника» среди заказчиков.
- Производственный потенциал компании и дочерних предприятий, обеспечивающий реализацию крупных проектов в короткие сроки.
- Финансовая и логистическая структура объединения, которая позволяет предлагать заказчикам гибкую систему оплаты, изготавливать и доставлять оборудование на объект точно в срок.
- Единая современная система управления, действующая на всех предприятиях объединения.
- Весь комплекс работ: полная заводская готовность и сдача объекта в эксплуатацию «под ключ».
- Сервисная поддержка заказчиков в полном объеме.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА



Совместные предприятия

Лицензиаты



РЕСУРСЫ

- Цеха металлообработки, сборки коммутационных аппаратов, электрощитовой продукции, модульного оборудования.
- Завод по производству бетонных объемных инженерных сооружений.
- Современный складской комплекс и автоматизированная система управления логистическими процессами.
- Сервисная служба профессиональная поддержка всего поставляемого оборудования.



ОСНОВНЫЕ ПРОДУКТЫ

Стратегический приоритет Коммутационные аппараты:

- выключатели нагрузки и разъединители с воздушной изоляцией;
- выключатели нагрузки и разъединители с элегазовой изоляцией;
- вакуумные выключатели.

Электротехническое оборудование 0,4-6(10) кВ:

- модульные КРУ «Онега-М», «Ладога», «Ижора» и ячейки КРУ «Волга» 6(10) кВ;
- ячейки КСО 6(10) кВ «Онега», «Аврора»;
- панели НКУ ЩО-2000 «Нева» и щиты постоянного тока;
- подстанции БКТПБ и БРТПБ «Балтика» в бетонной оболочке, КТП в металлической оболочке;
- панели защиты и управления.

АСУ ТП:

- нижний уровень «Элтехника-КП»;
- верхний уровень «Элтехника-ПУ».

Комплексные решения:

 проектирование, производство, поставка, монтаж, пусконаладочные работы, гарантийное и послегарантийное обслуживание, обучение персонала заказчика.

Лицензирование:

- передача лицензий на продукты ПО «Элтехника» и на систему управления предприятием;
- организация производства на предприятиях-лицензиатах, контроль качества лицензионных продуктов.

ЗАМКНУТЫЙ ЦИКЛ РАБОТЫ С ЗАКАЗЧИКОМ

Изучение требований заказчика и оценка степени его удовлетворенности



Серийное производство продукции

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА



новости компании

КАЧЕСТВО

СОЗДАЕТСЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР -

новое подразделение в структуре ОАО «ПО Элтехника».

Работы по оснащению будущего испытательного центра новейшим испытательным оборудованием будут выполнены аттестованными специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и опыт работы.

Испытательный центр будет контролировать качество выпускаемой продукции, заниматься ее наладкой, выполнять комплекс пусконаладочных работ в объеме приемосдаточных испытаний на объектах.

Одно из ключевых направлений работы будущего центра – проведение испытаний коммутационного оборудования: типовых, приемосдаточных и исследовательских. Последние позволят разработчикам в процессе создания аппаратов без промедления получать в нужном объеме необходимые данные для анализа новых решений, совершенствования элементов предложенной конструкции и т.д. Планируется выполнять следующие виды испытаний коммутационных аппаратов: – коммутационные испытания (проверка

- коммутационные испытания (проверка отключающей способности аппарата при токах короткого замыкания);
- испытания на стойкость к токам КЗ (проверка электрической прочности аппарата в аварийных режимах);
- испытания на нагрев (проверка работоспособности аппарата при длительной работе в номинальном режиме);
- механические испытания (проверка характеристик работы аппарата, испытание на исправность действия механизмов, испытания на механический ресурс);
- высоковольтные испытания (испытания электрической прочности изоляции);
- климатические испытания (испытания устойчивости материалов аппаратов к воздействию окружающей среды);
- испытания на герметичность.

В будущем компания намерена пройти процедуру аккредитации на право проведения испытательным центром сертификационных испытаний электротехнического оборудования 6(10) кВ.

ВАКАНСИЯ

В связи с расширением производства и разработкой новой продукции

ОАО «ПО Элтехника» приглашает в конструкторский отдел специалистов с опытом работы в машиностроении.

Гарантируется высокая заработная плата, квартира в Санкт-Петербурге.

Тел.: (812) 329-97-52

www.elteh.ru, e-mail: job@elteh.ru

коммутационные аппараты ПО «Элтехника»





Владимир Аргунов, Председатель Совета директоров ПО «Элтехника»:

«КАЖДОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНО ИНТЕГРИРОВАННОГО БИЗНЕСА МОЖЕТ РАЗВИВАТЬСЯ АВТОНОМНО»

- Как отразился мировой экономический кризис на Вашем предприятии?
 Какие шаги Вы предприняли для преодоления сложившейся ситуации?
- Что нужно делать в кризис, когда рынок сокращается? В складывающейся ситуации я вижу несколько путей. Первый увеличить свою долю в тех сегментах рынка, где мы уже работаем. Второй войти в новые для предприятия сферы рынка. Третий путь снижать издержки, поскольку только так можно сохранить рентабельность компании в условиях снижения цен на продукцию.

На этих основных концепциях и построена антикризисная стратегия $\Pi 0$ «Элтехника».

До кризиса, когда емкость рынка постоянно возрастала, всё наше внимание было приковано к вертикальной интеграции, когда каждое направление бизнеса являлось составляющим для последующего. Поясню на примере: мы делаем коммутационные аппараты, которые в дальнейшем используем в наших ячейках КСО «Аврора» и КСО «Онега». В свою очередь ячейки — это одна из составляющих модульного оборудования, такого как БКТПБ «Балтика». Весь этот цикл заканчивается, когда мы проектируем и производим монтаж оборудования у конечного потребителя.

Сегодня, в условиях кризиса, мы хотим каждый элемент этой цепочки сделать автономным в горизонтальном направлении, что даст нам возможность использовать в каждом звене цепочки коммутационные аппараты, ячейки КСО и подстанции не только своего производства и соответственно предлагать конечные продукты по каждому направлению бизнеса на рынок.

Для наглядности приведу таблицу (см. табл. 1), которую прокомментирую.

Кому можно поставлять комплектующие для коммутационных аппаратов? Производителям выключателей и разъединителей. Это собственная рыночная ниша.

Сами аппараты можно предлагать КРУстроительным заводам. Это более крупный, но опять же отдельный сегмент рынка.

Распределительные устройства востребованы как конечными потребителями, так и инжиниринговыми компаниями. То же самое можно сказать и о модульном оборудовании.

Услуги по проектированию, монтажу, пусконаладке и сервисному обслуживанию всегда необходимы на электротехническом рынке.

Получается, что каждое звено вертикальной цепи может существовать и развиваться не только в связи друг с другом, но и абсолютно автономно – в горизонтальной плоскости. И если возникнут проблемы, к примеру снизится спрос на бетонные подстанции, предприятие сможет выжить за счет других направлений деятельности.

- Расскажите, пожалуйста, подробнее о том оборудовании, которое выпускается компанией, и о тех изделиях, которые планируются к производству. Какие потребуются инвестиции?
- Безусловно, каждое изделие это результат использования современных технологий производства и проектирования. Объёмы инвестиций на внедрение передовых методов и технологий определяют качество конечного продукта.

Рассмотрим каждое направление нашего бизнеса на стыке желаний и возможностей.

Компоненты для коммутационных аппаратов. Это совершенно новое для нас направление деятельности, но уже понятно, что, не имея достаточных знаний и опыта в области производства компаундов, сложно говорить об устойчивом положении на том рынке, который ориентирован на производителей коммутационных аппаратов.

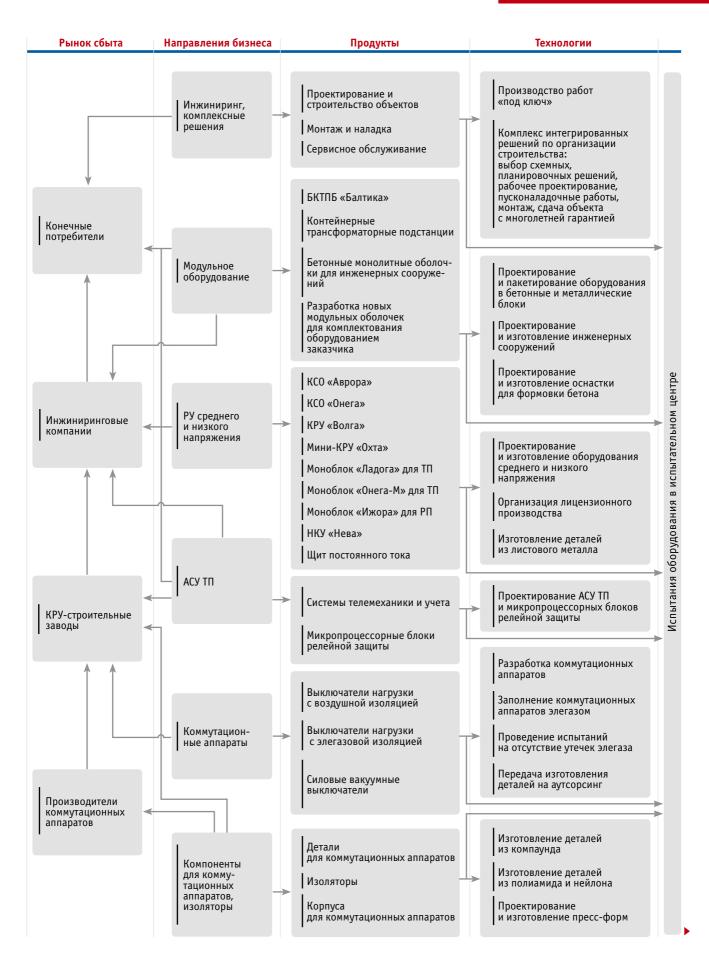
Мы изучили предложения рынка по сырью, технологиям подготовки качественной компаундной смеси, провели анализ и выбор оборудования для литья требуемых деталей, определили этапы организации запуска производства.

С учетом строительства производственных площадей и закупки необходимого оборудования мы оцениваем размер инвестиций примерно в 2 млн евро.

Коммутационные аппараты. Сегодня мы производим воздушные выключатели нагрузки и разъединители, аппараты с элегазовой изоляцией, вакуумные силовые выключатели. Большое количество элементов и широкий ассортимент конструкционных материалов ставят под сомнение целесообразность производства всех комплектующих в рамках одного завода, так как увеличиваются накладные расходы. Поэтому в первую очередь мы планируем развитие промышленного аутсорсинга, а также повышение технологичности собственных сборочных производств. Пожалуй, самым затратным стало внедрение технологии заполнения элегазом корпусов коммутацион-



СТРАТЕГИЯ



СТРАТЕГИЯ

 ных аппаратов и проверка герметичности.
Но это самый ответственный этап, и лучше, чтобы данная операция находилась под нашим контролем и выполнялась с соблюдением нашей технологической дисциплины.
Вопрос качества – наша главная задача.

Кроме того, любая новая разработка требует дополнительных исследований, тщательной диагностики и испытаний опытных образцов. Для этих целей мы создаем собственный испытательный центр.

На реализацию перечисленных планов по коммутационным аппаратам мы готовы потратить около 1,8 млн евро.

Распределительные устройства. Наша компания работает на рынке оборудования вторичного распределения электроэнергии. Это уровень напряжений 6(10) кВ и 0,4 кВ. Для построения распределительных устройств мы предлагаем ячейки КСО «Аврора», «Онега», КРУ «Волга», моноблок «Онега-М», панели ЩО-2000 «Нева» 0,4 кВ. Также планируем разработку и производство элегазовых моноблоков «Ижора», «Ладога» и мини-КРУ «Охта».

Для изготовления современного корпусного оборудования необходимы в первую очередь качественная металлообработка и прогрессивные технологии сборочного производства. Поэтому мы готовы инвестировать в развитие собственного металлообрабатывающего комплекса, а также продолжать совершенствование таких процессов, как пооперационная сборка и оптимизация запасов.

Отмечу, что некоторое время назад мы рассматривали вариант передачи технологии обработки листового металла на аутсорсинг с ограничением собственных возможностей до уровня опытного производства. Но в текущей ситуации мы изменили курс и в развитие данного производства собираемся инвестировать 1 млн евро.

Модульное оборудование. Помимо наших традиционных решений — БКТПБ и БРП «Балтика», мы планируем начать выпуск бетонных оболочек для любых инженерных нужд, таких как газо- и водораспределительные пункты, автономные электростанции и др. По крайней мере, необходимый производственный и инженерный потенциал для этой деятельности имеется.

Не секрет, что одним из неоспоримых преимуществ модульного оборудования является возможность изготовления «под ключ». Поэтому мы также готовы предлагать услуги по пакетированию бетонных оболочек, т.е. выполнять монтаж и наладку оборудования любого производителя согласно требованиям конечного заказчика.

Развитие «бетонного» производства требует дополнительного оборудования и оснастки, чтобы обеспечить изготовление надёжных и востребованных конструкций. Порядка 0,5 млн евро будут выделены на решение поставленных задач.

Проектирование и монтаж. Организация собственного проектного отдела и наличие специалистов по монтажу оборудования («ПСМУ «ПО Элтехника») позволяют реализовать разработку проекта, производство устанавливаемого оборудования, монтаж, наладку, ввод объекта в эксплуатацию. Кроме проектирования и производства монтажных работ на объектах, перед этим подразделением поставлена задача освоить проектирование и производство общестроительных работ. Для начала мы поручили ПСМУ все строительные работы на объектах нашего холдинга.

Обучение персонала. Развитие любой компании напрямую зависит от уровня подготовки персонала, который определён для решения поставленных задач. Понимая необходимость обучения, мы организовали корпоративный университет, в котором молодые топ-менеджеры изучают общие и специальные дисциплины: от стратегии бизнеса, основ права и финансов, иностранных языков до разделов общей электротехники, устройства электрооборудования, проектирования, монтажа и эксплуатации электрических установок.

Аналогичным образом осуществляется обучение и других специалистов предприятия — руководителей подразделений и их сотрудников. Характерно то, что все студенты корпоративного университета сами определяют необходимость тех или иных курсов, осуществляют поиск преподавателей, тренеров или консультантов.

- Основной упор в последние годы компания делает на производство коммутационных аппаратов.
 С чем связан выбор этого направления?
- Отмечу, что производство электрических аппаратов никак не связано с нынешним экономическим кризисом. Это наше стратегическое направление, выбранное несколько лет назад.

Когда мы начали продвигать современные решения в производстве ячеек среднего напряжения, столкнулись с тем, что база отечественных коммутационных аппаратов безнадёжно устарела и наши ячейки не могли конкурировать по техническим параметрам с западными аналогами. Необходимо было покупать аппараты за границей, но возникла другая сложность: в Европе в основном используется напряжение 20 кВ, а значит, аппараты рассчитаны на номинальные токи вдвое меньшие, чем требуются в России.

Несложно понять, что западные аппараты, пригодные для российских условий, были бы недёшевы.

Таким образом, мы пришли к выводу, что нужно самим налаживать производство аппаратов. В результате анализа различных технических решений, предлагаемых ведущими производителями коммутационной техники, решили осваивать выпуск трехпозиционных аппаратов с поперечным расположением полюсов относительно сборных шин.

Разработкой первого выключателя нагрузки и разъединителя с воздушной изоляцией мы занимались почти три года. Подготовка к производству элегазовых аппаратов заняла уже меньше времени. Ситуация становилась проще — потребители уже привыкли к трехпозиционным решениям, перестали опасаться элегаза, как было несколько лет назад.

- Часто возникает вопрос о том, что более перспективно: вакуумная коммутационная техника или элегазовые аппараты? Сегодня вы разработали свой вакуумный выключатель. Что послужило мотивом принятия данного решения?
- На сегодняшний день в мировой практике для распределительных сетей среднего напряжения используются преимущественно вакуумные выключатели.

Конечно, у вакуумной техники есть определенные недостатки. В первую очередь это создаваемые выключателем перенапряжения в процессе коммутации. Но есть минусы и у элегазовой среды дугогашения, причем довольно существенные.

Компромисс найти несложно. Изоляционные свойства элегаза и способность вакуума обеспечивать оптимальные условия дугогашения — вот инструмент для построения современных необслуживаемых распределительных устройств. Мы уже работаем над созданием ячеек с элегазовой изоляцией, где внутри будут встроены вакуумные силовые выключатели.

В какой ценовой нише окажутся аппараты производства ПО «Элтехника»?

- Мы думаем, что они будут гораздо дешевле западных аналогов ведущих производителей, в цене продукции которых значительную часть составляет стоимость бренда.
- Вы упомянули необходимость создания собственного испытательного центра. С чем это связано?
- В советское время все производители электротехнического оборудования пользовались услугами только определенных государственных испытательных центров. В результате последующего развала страны и сегодня в условиях мирового кризиса мы видим, что большинство сохранившихся испытательных центров находятся на грани выживания, непрерывно теряя свои позиции.

При этом разработка коммутационной техники требует особого, тщательного подхода к организации испытаний и последую-



новости компании

щего изучения результатов. Периодичность таких мероприятий достаточно высока.

Когда мы проектировали воздушный выключатель нагрузки, требовалась разработка определенного профиля сопла гашения дуги. Никаких методик расчета этого сопла не существует. Путь один: делать — пробовать, делать — пробовать. Услуги в проведении испытаний недешевы, а времени, которое изделие проводит в стенах испытательного центра, находясь в очереди среди прочих образцов, нам не компенсировать.

Очевидно, что в таких условиях доведение устройства до ума требует огромных затрат. Поэтому мы создаем собственный испытательный центр, который в состоянии провести весь комплекс необходимых испытаний. Отмечу, что центр сможет выполнять не только типовые испытания, необходимые по нормативным документам, но и так называемые исследовательские испытания, требуемые для получения статистики по наработке аппаратов, выявления их слабых мест, разработки новых конструкторских решений. Важно также, что этот центр будет работать на все направления бизнеса.

Всё большее значение в деятельности наших разработчиков приобретают фундаментальные знания, и мы тесно сотрудничаем с научными кругами ведущих петербургских вузов. Получение надежной и оптимальной конструкции зависит не только от того, насколько грамотно конструктор применил то или иное решение, но и от того, какие материалы или их композиции использованы в разработке. С помощью учёных проще разобраться в свойствах материалов и их характеристиках, понять физику процессов и их прикладное значение.

Вы можете сформулировать основные требования отечественных КРУ-строителей к коммутационным аппаратам?

— Отечественных производителей можно условно изобразить в виде пирамиды, деленной по вертикали на несколько частей. Наверху те компании, которые используют самые современные технические решения, но их очень мало. Чуть ниже — заводы, использующие сочетание традиционных, советских времен, конструкций и некоторых новых разработок. И в основании пирамиды — КРУ-строители, которые занимаются изготовлением ячеек КСО или КРУ 30-летней давности с небольшими доработками. И вот этих производителей большинство.

Поэтому нужно исходить не из требований КРУ-строительных заводов, а из требований рынка, который диктует свои задачи. Их формулировка проста: нельзя применять для энергоснабжения городов и предприятий решения 30-летней давности. Необходимы новые подходы.

Процесс реорганизации отрасли и технического переоснащения объектов энергетики уже запущен и не без участия всё тех же транснациональных компаний. Поэтому, если пару лет назад был востребован наш трехпозиционный воздушный выключатель, то сейчас потребители склоняются к использованию элегазового оборудования. Неоспоримы преимущества и вакуумной коммутационной техники. Обо всем этом потребители уже не просто задумываются, а широко применяют это оборудование. Мы же как производители должны соответствовать требованиям клиентов.

В заключение хотелось бы спросить, каким Вы видите будущее ПО «Элтехника»?

 Для нас нынешний кризис – возможность показать наши конкурентные преимущества, выйти на новые, неизведанные пока компанией рынки.

Что же касается будущего, то я вижу «Элтехнику» высокоэффективной инновационной компанией, смело смотрящей вперед, претендующей на лидерство во всех областях своей деятельности.



ЛИЦЕНЗИАТЫ

ПЕРВЫЕ ЯЧЕЙКИ КРУ 6(10) кВ «ВОЛГА», выпущенные 000 «Элтехника-Волга», будут установлены в Казани на подстанции «Ленинская».

Ячейка КРУ «Волга», разработанная конструкторскотехнологическим отделом ОАО «ПО Элтехника», в мае 2009 г. прошла все необходимые испытания. После этого лицензия на право ее производства была передана 000 «Элтехника-Волга» — совместному предприятию ОАО «ПО Элтехника» и компании «Инвэнт».

56 ячеек для реконструкции подстанции 35 кВ «Ленинская» стали первым заказом на новый продукт. Активное строительство в прилегающих к подстанции микрорайонах столицы Татарстана и рост нагрузок продиктовали острую необходимость увеличить ее трансформаторные мощности. В ходе реконструкции подстанция, построенная в 1966 г. по типу сельской, будет переведена на напряжение 110 кВ.

Следующие 66 ячеек КРУ «Волга» предприятие поставит в Набережные Челны для строящейся подстанции «Сидоровка». В дальнейшем такие же ячейки будут использоваться при реконструкции Набережно-Челнинской ТЭЦ, Нижнекамской ГЭС, Казанской ТЭЦ-3 и Заинской ГРЭС.



РЕСУРСЫ

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ корпусов коммутационных аппаратов с элегазовой изоляцией проходит настройку и тестирование.

В новой установке для исследования герметичности корпуса используется гелий. Эта технология, в отличие от более распространенного способа проверки с помощью течеискателей, позволяет обнаружить также скрытые дефекты в элементах корпуса аппарата.

Тщательное выявление возможных изъянов гарантирует, что утечка элегаза из корпуса выключателя или разъединителя не превысит допустимые пределы в течение 30 лет, то есть в продолжение всего срока эксплуатации аппаратов.

Новое оборудование, закупленное ОАО «ПО Элтехника», будет выполнять основные технологические операции в полностью автоматическом режиме, что позволит сохранить высокое качество работы при увеличении объемов производства.

ОСНОВНЫЕ ПРОДУКТЫ

ВНТ и РТ

ТРЕХПОЗИЦИОННЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ С ВОЗДУШНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Выключатель нагрузки серии ВНТ



Разъединитель серии РТ



Трехпозиционные коммутационные аппараты – инновационное предложение ОАО «ПО Элтехника». Коммутационные аппараты с воздушной изоляцией серии ВНТ/РТ имеют уникальную конструкцию: в одном аппарате объединены функции выключателя нагрузки/разъединителя и заземляющего разъединителя.

Главные контакты аппаратов могут находиться в трех фиксированных положениях: «включено», «отключено» или «заземлено», что исключает возможность заземления частей, находящихся под напряжением. Положение главных контактов аппарата при коммутациях определяется по механическому указателю, расположенному на передней панели привода.

К данной серии аппаратов относятся также заземляющие разъединители 3Р, предназначенные для замыкания токоведущих частей электроустановки на землю при проведении ремонтных и регламентных работ.

ДОСТОИНСТВА КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ ТИПОВ ВНТ, РТ

Малые габариты и вес аппаратов достигнуты благодаря применению современных технологий и полимерных материалов с высокими электроизоляционными и механическими характеристиками.

Высокая коммутационная способность выключателей нагрузки обеспечивается эффективным энергонезависимым приводом с высокой скоростью включения/отключения. Система автокомпрессионного дугогашения и дугогасительные контакты из металлокерамики обеспечивают надежное гашение дуги, а также исключают необходимость замены материалов после отключения номинальных токов.

Безопасность эксплуатации и обслуживания обеспечивается:

- конструктивным исполнением выключателей нагрузки и разъединителей в виде трехпозиционных коммутационных аппаратов, что исключает ошибки оперативного персонала;
- наличием видимого разрыва в цепи главных контактов;
- наличием механического указателя положения главных контактов;
- прозрачными перегородками между отсеками сборных шин и коммутационных аппаратов;
- возможностью замковой блокировки аппарата во всех положениях, а также механических и электромеханических блокировок с другими аппаратами;
- дополнительными блок-контактами в цепях сигнализации и управления.

Минимум обслуживания обеспечивается благодаря поперечному расположению аппарата по отношению к сборным шинам, т.к. в конструкции отсутствуют нуждающиеся в постоянной регулировке рычаги и узлы сочленения.

Унификация основных узлов и деталей аппаратов позволяет уменьшить накладные расходы производства и стоимость конечного изделия, обеспечить высокое качество продукции, сократить сроки ее выпуска, сделать однотипным оперирование аппаратами всех модификаций.

Большая гамма исполнений и дополнительных опций. Разнообразие технических решений достигается благодаря возможности комплектования аппаратов различными приводами, изоляторами с емкостными делителями и индикаторами напряжения, дополнительными линейными заземлителями и механизмами отключения выключателя при перегорании предохранителей в одной из фаз.

Характеристики коммутационных аппаратов с воздушной изоляцией	
Номинальное напряжение, кВ	6, 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный ток, А	630
Наибольший ток отключения при cos φ > 0,7, A	630
Нормированные параметры сквозных токов короткого замыкания:	
ток электродинамической стойкости, кА	51
начальное действующее значение периодической составляющей, кА	20
ток термической стойкости, кА	20
время протекания тока короткого замыкания, с	1
Нормированный ток включения на короткое замыкание, кА	20
Ресурс по механической стойкости, циклов B-t _n -0	2000
Коммутационный ресурс, циклов B-t _n -O:	
при токе отключения 630 А	10
при токе отключения 400 А	100
Срок службы до списания, не менее, лет	30
Масса (с приводом), не более, кг	50



ОСНОВНЫЕ ПРОДУКТЫ

ВНТЭ и РТЭ

ТРЕХПОЗИЦИОННЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Трехпозиционные коммутационные аппараты с элегазовой изоляцией – современное решение в развитии коммутационной техники на среднее напряжение. ОАО «ПО Элтехника» представляет трехпозиционные коммутационные аппараты ВНТЭ и РТЭ номинальным напряжением 10, 20 и 35 кВ с элегазовой изоляцией.

Выключатели нагрузки ВНТЭ и разъединители РТЭ разработаны с учетом современных требований МЭК и ГОСТ Р к надежности и безопасности оборудования. Эти аппараты не нуждаются в обслуживании в течение всего срока эксплуатации.

ВНТЭ и РТЭ предназначены для установки в ячейки КСО и КРУ с поперечным расположением коммутационных аппаратов относительно сборных шин. Ячейки с аппаратами ВНТЭ и РТЭ комплектуются также заземляющими разъединителями с воздушной изоляцией типа ЗРЭ.

ДОСТОИНСТВА КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ ТИПОВ ВНТЭ, РТЭ

Малые габариты и вес аппаратов по сравнению с аналогичными аппаратами с воздушной изоляцией достигнуты благодаря применению элегаза как изоляционной среды и технологии литья из эпоксидных смол.

Высокая коммутационная способность выключателей нагрузки обеспечивается эффективным энергонезависимым приводом с высокой скоростью включения/отключения, а также высокими диэлектрическими и дугогасящими свойствами элегаза. Применение дугостойких материалов для изготовления контактов наряду с простой и надежной системой гашения дуги обеспечивают высокий коммутационный ресурс, уменьшают износ и эрозию контактов.

Безопасность эксплуатации и обслуживания обеспечивается:

- конструктивным исполнением выключателей нагрузки и разъединителей в виде трехпозиционных коммутационных аппаратов, что исключает ошибки оперативного персонала;
- наличием механического указателя, установленного на одном валу с главными контактами;
- герметичным корпусом аппарата, снижающим до минимума вероятность появления открытой электрической дуги во внутреннем объеме КСО и КРУ;
- возможностью замковой блокировки аппарата во всех положениях, а также механических и электромеханических блокировок с другими аппаратами;
- применением блок-контактов в цепях сигнализации и управления.

Минимум обслуживания обеспечивается благодаря герметичной конструкции аппарата, а также технологии проверки герметичности объема с использованием гелия и промышленной технологии заполнения элегазом.

Унификация основных узлов и деталей аппаратов позволяет уменьшить накладные расходы производства и стоимость конечного изделия, обеспечить высокое качество продукции, сократить сроки ее выпуска, сделать однотипным оперирование аппаратами всех модификаций.

Большая гамма исполнений и дополнительных опций. Разнообразие технических решений достигается благодаря возможности комплектования аппаратов различными приводами, изоляторами с емкостными делителями и индикаторами напряжения, дополнительными линейными заземлителями с воздушной изоляцией и механизмами отключения выключателя при перегорании предохранителей в одной из фаз.

Выключатель нагрузки серии ВНТЭ



Разъединитель серии РТЭ



Характеристики выключателей с элегазовой изоляцией			
Номинальное напряжение, кВ	10	20	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	24	36
Номинальный ток, А	630 для выключателей ВНТЭ, 1000 для разъединителей РТЭ		
Наибольший ток отключения при cos φ > 0,7, A	630		
Нормированные параметры сквозных токов короткого замыкания:			
ток электродинамической стойкости, кА	51	40	31,5
начальное действующее значение периодической составляющей, кА	20	20	16
ток термической стойкости, кА	20		
время протекания тока короткого замыкания, с	3	3	2
Нормированный ток включения на короткое замыкание, кА	20	40	31,5
Ресурс по механической стойкости линейных и заземляющих контактов, циклов $B-t_n-0$	2000		
Коммутационный ресурс, циклов В- t_n -O, выполняемых при коммутации номинального тока, не менее	100		
Срок службы до списания, лет, не менее	30		
Масса, кг, не более	45	50	60

10 КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ ПО «Элтехника»





ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

ОТЗЫВЫ ПАРТНЕРОВ И ЗАКАЗЧИКОВ

За 18 лет деятельности на электротехническом рынке России ПО «Элтехника» завоевало репутацию предприятия, выпускающего качественную и надежную продукцию в сегменте 0,4–6(10) кВ.

Сегодня клиентами ПО «Элтехника» являются такие отечественные компании, как «Лукойл», «Ленэнерго», РЖД, «Татнефть», «Роснефть», «Сибнефть», «Татэнерго», «Киришинефтеоргсинтез», ЛОЭСК и многие другие. Продукция предприятия установлена на тысячах объектов электроэнергетики по всей России.

О качестве, безопасности и надежности разработанного ПО «Элтехника» оборудования говорят следующие факты: 7 российских предприятий купили лицензии на производство БКТПБ, ячеек КСО, КРУ, НКУ; еще 7 компаний являются официальными дистрибьюторами; создано два совместных предприятия в разных регионах.

Чем был обоснован выбор продукции ПО «Элтехника»? Какие ее отличительные особенности можно отметить? Как складывается общение со специалистами компании? Своими соображениями по этим вопросам сегодня делятся партнеры и заказчики ПО «Элтехника».

Владимир Беляков,

заместитель директора по производству 000 «Озерский завод энергоустановок», г. Озерск Челябинской обл.:

– Наше предприятие является лицензиатом ПО «Элтехника». На этот шаг мы пошли сознательно, поскольку считаем эту компанию ведущим российским производителем электротехнического оборудования, а ячейки «Аврора» – одними из лучших среди камер одностороннего обслуживания.

Выключатели нагрузки выпускаются многими российскими предприятиями, но если рассматривать ячейку в совокупности со всеми ее компонентами, то ВНТ и РТ компании «Элтехника» позволяют сделать ячейку намного легче и компактнее, нежели при использовании выключателей нагрузки и разъединителей других производителей.

Трехпозиционное исполнение выключателей нагрузки и разъединителей позволяет обойтись только одним приводом, а не двумя, как предлагается другими производителями. Все три возможных положения аппарата — «включено», «отключено» и «заземлено» — выполняются при помощи одного привода. Аппарат не может быть одновременно заземлен и включен, что реально случается при применении раздельных выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя в случае неисправной блокировки.

Еще один плюс — поперечное расположение аппарата относительно сборных шин. При той же глубине ячейки ее ширина уменьшается до 500 мм (750 мм при установке вакуумного выключателя), а сами шины без всяких переходов напрямую подключаются к контактным частям аппарата. Снижение габарит-

ных размеров ячейки — существенное преимущество с точки зрения компактности размещения на территории подстанции. Немаловажно и то, что выключатель нагрузки ВНТ базируется на том же конструктиве, что и разъединитель.

Следует отметить и еще один момент, касающийся реализации требований ПУЭ в части блокировок, когда ячейка эксплуатируется в составе распредустройства и необходимо увязать блокировочные решения. Эти решения ПО «Элтехника» позволяют выполнить максимально возможные варианты блокировок — и электромагнитные блокировки, и механические замки с ключами, что позволяет полностью исключить какие-либо ошибочные или несанкционированные действия персонала.

Уверен, что компании по плечу решать любые технические задачи. Я посещал ПО «Элтехника» и считаю, что на этом предприятии очень грамотно организовано производство с точки зрения подготовки производственного цикла, обучения персонала, технологических процессов. Это предприятие можно сравнить с хорошими западными компаниями электрощитового производства в части ритмичности работы цехов и служб, продуманной системы организации производственных процессов и оснащенности рабочих мест. Достаточно сильно внедрены системные программные продукты, которые позволяют отслеживать и регулировать весь цикл производства продукта от момента получения заказа до его окончательного выполнения.

Что же касается сервисного обслуживания, то с этим никаких проблем не возникает. В компании работают квалифицированные специалисты, которые всегда готовы дать консультацию, а при необходимости выехать на место эксплуатации и оперативно решить все вопросы.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Вадим Кузьмин,

Директор управления по развитию ОАО «НИПОМ»,

г. Дзержинск Нижегородской обл.:

- Мы изучали продукцию многих производителей, прежде чем начали вплотную работать с ПО «Элтехника». Выбор коммутационных аппаратов этой компании был сделан по следующим причинам. Во-первых, множество положительных отзывов потребителей, которые уже не первый год эксплуатируют эти аппараты. Во-вторых, хорошие характеристики самих аппаратов: высокие механический и коммутационный ресурсы, небольшие габаритные размеры. Ну и, конечно, немалую роль в выборе сыграло оптимальное, по нашему мнению, соотношение цена-качество выключателей нагрузки и разъединителей.

С точки зрения эксплуатации трехпозиционные коммутационные аппараты позволяют исключить одновременное выполнение двух коммутационных операций «включено» и «заземлено», возможность неполнофазных режимов, возникновение дуги при переводе в положение «заземлено» за счет высокой скорости переключения. А в комбинации с поперечным расположением относительно сборных шин это позволяет применить достаточно простой и необслуживаемый привод, что в итоге сокращает затраты на эксплуатацию, повышает надежность аппаратов и дает возможность проектировать достаточно компактные распределительные устройства.

Необходимо отметить, что аппараты позволяют реализовать все блокировки в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4 и ПУЭ.

Их трехпозиционная схема непривычна для России, но когда заказчик видит несомненные преимущества такого решения (компактность, безопасность, надежность), предубеждения уходят в сторону, так как в эксплуатации работают разумные, умудренные жизненным опытом люди.

Могу утверждать однозначно: ПО «Элтехника» оказывает всемерную техническую поддержку и ее специалисты всегда пытаются разобраться в решении тех или иных вопросов. Функционирование логистических процессов также выше всяких похвал. Не бывает срывов сроков поставки и пересортицы. Все эти факторы, без сомнения, привлекают заказчиков.

Борис Анахин,

начальник отдела организации эксплуатации и промышленной безопасности ОАО «ЛОЭСК»,

г. Санкт-Петербург:

С ПО «Элтехника» мы начали сотрудничать с самого начала своей практической деятельности, применяя оборудование компании на объектах Ленинградской области. В момент образования ЛОЭСК на наше предприятие пришли грамотные специалисты, знакомые с предложениями на рынке электротехнической продукции. Поэтому желание наладить контакты с одним из ведущих петербургских предприятий было естественным.

Наши специалисты неоднократно посещали производство ПО «Элтехника», проводили совместные семинары, технический совет по особенностям применения аппаратов и ячеек компании, знакомились с их конструктивными решениями.

И сейчас продукция этого производителя используется в наших сетях довольно активно. Замечу, не повсеместно, а на тех объектах, где ее применение рационально и выгодно: есть необходимость снизить габариты ячеек, создать надежную схему электроснабжения потребителей, используя небольшие площади для подстанции, потому что территория ограничена, и так далее.

В настоящий момент трехпозиционная схема выключателей нагрузки и разъединителей не совсем привычна для отечественной эксплуатации. Но уже то, что такое исполнение практически полностью исключает ошибки оперативного персонала, является большим преимуществом по сравнению с оборудованием других производителей. Другие плюсы аппаратов — отсутствие привычных для эксплуатации плановых предупредительных ремонтов и минимум обслуживания.

Можно отметить и большую гамму типоисполнений выключателей нагрузки и разъединителей, что позволяет использовать унифицированные аппараты, будь они с воздушной изоляцией или с элегазовой, для различных схемных решений.

Алексей Турлов,

начальник отдела подготовки ТО и ТЗ ОАО «Санкт-Петербургские электрические сети»:

– СПбЭС знакомы с ПО «Элтехника» достаточно давно. Их производство расположено в Петербурге, поэтому ознакомиться с ним было просто необходимо, что мы и сделали. Когда специалисты СПбЭС изучили весь спектр производимого предприятием оборудования и убедились, что с ПО «Элтехника» можно и нужно работать, то начали активно применять его продукцию, причем не только коммутационные аппараты и ячейки, но и блочные бетонные подстанции.

Можно отметить, что оборудование, которое производится ПО «Элтехника», полностью соответствует тем требованиям и нормам, которые сейчас предъявляются к электротехнической продукции. Отмечу очень качественное изготовление строительной части бетонных подстанций, а также сам производственный процесс, организация которого ближе к европейской, нежели к той, что мы наблюдаем на большинстве отечественных предприятий. Немаловажен и тот факт, что в БКТПБ можно разместить не только ячейки самого ПО «Элтехника» — «Аврору», «Онегу», — но и RM6 или ячейки иных производителей. БКТПБ многих других изготовителей рассчитаны только на свое оборудование.

Активно и оперативно персонал компании откликается и на наши потребности, предлагая различные варианты решения наших проблем. Последняя совместная работа, которая сейчас находится в стадии окончательной проработки, четырехтрансформаторная двухэтажная ТП. Она просто необходима для электроснабжения потребителей в некоторых районах Петербурга. К примеру, в свое время проектировщики определили требуемую мощность для электроснабжения юго-западной части Приморского района. Однако ситуация изменилась, и сейчас запрашиваемая потребителями мощность превышает проектную на 30-40%. Нужно либо строить новые ТП, для чего небходимо получить земельные участки, что в уже застроенных кварталах очень проблематично, либо увеличивать мощность существующих ТП, но на тех же земельных площадках. По второму варианту только ПО «Элтехника» (а решение мы пытались найти еще с несколькими компаниями) предложило свой интересный вариант, который сейчас реализуется.

Что касается ячеек, то в первую очередь встает вопрос их компактности, чтобы на подстанции можно было установить большее количество ячеек, получить больше мест для присоединения отходящих линий. И здесь важную роль играет предлагаемое ПО «Элтехника» поперечное расположение коммутационного аппарата относительно сборных шин, которое существенно снижает габариты ячейки.

Конечно, небольшие габариты ячеек создают сложности в эксплуатации — не так-то просто их обслуживать. Поэтому основное требование эксплуатации к ячейкам и коммутационным аппаратам — минимум обслуживания. Выключатели нагрузки ВНТ и разъединители РТ этому требованию соответствуют. Всё обслуживание сводится к ежегодному визуальному осмотру. И это — огромный плюс.

2 КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ ПО «Элтехника»





ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ СЕРИИ ВВПП

КОНСТРУКТОРСКИЕ ПРИНЦИПЫ И РЕШЕНИЯ

Александр Ломов, руководитель конструкторско-технологического отдела ОАО «ПО Элтехника»

Коммутационные аппараты ОАО «ПО Элтехника» производит уже шесть лет. Первые аппараты компании – выключатели нагрузки и разъединители с воздушной изоляцией отличались от других, представленных на отечественном рынке, совершенно новыми для России конструктивными решениями: трехпозиционным принципом работы и поперечным расположением полюсов относительно системы сборных шин.

Трехпозиционный принцип работы выключателя существенно упростил конструкцию распределительного устройства. Линейный аппарат получил функции заземляющего аппарата, исчезли сложные по конструкции взаимные блокировки.

Расположение аппарата в ячейке поперечно относительно системы сборных шин позволило уменьшить габариты распределительного устройства не только по ширине, но и по высоте. Так, в ячейке высотой немногим более двух метров, в зависимости от схемы главных цепей, можно размесить до трех аппаратов и систему закрытых магистральных сборных шин, существенно повышая уровень безопасности. Но самое главное преимущество состояло в том, что удалось существенно повысить надежность и упросить конструкцию привода аппарата, поскольку при поперечном расположении вал аппарата совмещен с валом привода.

Ячейкой КСО, где впервые начали устанавливать эти аппараты, стала хорошо известная на рынке «Аврора». Опыт эксплуатации, накопленный за эти годы, свидетельствует о высоком уровне надежности и безопасности наших выключателей

Следующий шаг в производстве коммутационной техники мы сделали в 2007 г. Анализ мирового опыта и тенденций развития коммутационной техники убедил нас в необходимости освоить еще один класс коммутационных аппаратов — с элегазовой изоляцией.

Разрабатывая конструкцию нового изделия, мы сохранили принципы трехпозиционного построения и поперечного расположения его полюсов относительно сборных шин ячейки. При этом диэлектрические свойства элегаза, которые в значительной степени превосходят свойства воздуха, позволили оснащать аппараты с такой изоляцией приводом менее энергоемким за счет меньшего хода подвижных контактов.

Конструкторы нашей компании спроектировали несколько вариантов приводов, которые обеспечивают не только ручное оперирование с независимой от действий оператора скоростью перемещения контактов, но и дистанционное посредством мотор-редуктора, а также с возможностью быстродействующего отключения.

Вниманию потребителей первые коммутационные аппараты собственного производства с элегазовой изоляцией наша компания представила в составе новой серии ячеек КСО «Онега».

Освоив рынок выключателей нагрузки и разъединителей, компания поставила перед собой еще одну задачу: разработать и освоить серийный выпуск гораздо более сложного аппарата — силового выключателя. И она была выполнена. В 2009 году линейка коммутационных аппаратов компании пополнилась еще одним продуктом — вакуумным выключателем ВВПП.

ВАКУУМ КАК ДУГОГАСЯЩАЯ СРЕДА

В России начало эксплуатации вакуумных выключателей пришлось на восьмидесятые годы прошлого века. Первый опыт внедрения оказался абсолютно неудачным: кратность перенапряжений российских выключателей достигала 8,5 о.е., что наносило большой эксплуатационный ущерб при коммутации электрооборудования с низким уровнем изоляции, к примеру, электродвигателей. Это обстоятельство вызвало устойчивое недоверие российских потребителей к вакуумным выключателям в целом.

Однако в странах западной Европы, как и во всем мире, сложилось совершенно иное мнение относительно вакуумных аппаратов, поскольку проблемы перенапряжений были решены за счет конструктивных решений самих аппаратов и применения дополнительных устройств. Так, универсальным средством, которое противостоит перенапряжениям при отключении электродвигателей, ненагруженных трансформаторов и т.д., являются ОПН, применение которых при установке вакуумных выключателей в отдельных случаях просто необходимо.

Общемировой спрос на вакуумные выключатели составляет в настоящее время около 80% от всего рынка коммутационных аппаратов. Сегодня и в России непрерывно растет число потребителей, которые понимают эксплуатационную надежность вакуумных выключателей и экономическую выгоду их использования в составе распределительных устройств.

Неоспоримым преимуществом вакуумных выключателей является их способность обеспечивать условия гашения дуги. Если рассматривать зависимость между импульсным выдерживаемым напряжением и величиной межконтактного про-





межутка, то в условиях вакуумной среды при расстоянии между контактами 10 мм значения выдерживаемого напряжения в 4 раза превышают аналогичные для элегазовой среды и в 20 раз – для воздуха. Поэтому, безусловные преимущества вакуума в конструкции коммутационных аппаратов определяются его диэлектрической прочностью и скоростью ее восстановления.

Принимая во внимание уникальные свойства вакуума и возможности уменьшить уровень перенапряжений с помощью вспомогательных устройств и конструктивных решений, мы приступили к собственной разработке вакуумного выключателя. Нашей целью было предложить рынку надежный аппарат с поперечным расположением полюсов относительно сборных шин, который можно было бы устанавливать не только в новые ячейки, но и применять его адаптированную версию для замены отработавших свой срок выключателей в ячейках старого образца, с фронтальным расположением аппарата относительно системы сборных шин.

Основными элементами вакуумного выключателя, которые определяют его надежность, функциональность и низкий уровень эксплуатационных затрат являются вакуумные камеры и привод.

ВАКУУМНЫЕ КАМЕРЫ

«ПО Элтехника» не производит вакуумные камеры самостоятельно, но данные элементы выключателя спроектированы при участии наших специалистов, по нашему техническому заданию и изготавливаются под нашим контролем на всех производственных этапах.

Особое внимание при разработке мы уделили контактной системе, поскольку именно она оказывает прямое влияние на уровень коммутационных перенапряжений. Свойства материала главных контактов определяют такие характеристики, как отключающая способность и восстановление диэлектрической прочности промежутка между контактами, устойчивость к эррозии, ток среза при переходе его через ноль, переходное сопротивление и усилие на поджатие контактов. Анализируя различные материалы, мы выбрали сплав СuCr (медьхром), который наиболее полно соответствует заданным параметрам.

Вакуумные камеры устанавливаются в корпус, выполненный из эпоксидного материала. В совокупности с верхними и нижними выводами, а также с механизмом поджатия контактов, они формируют полюс аппарата. Ход подвижного контакта в вакуумной камере не превышает 6 мм. Немаловажным является увеличенное значение пробивного напряжения вакуумной камеры, это достигается тем, что в корпусе полюса выключателя камера дополнительно погружается в состав специального изоляционного материала.

В течение всего срока эксплуатации, т.е. на протяжении 30 лет, камера не нуждается в обслуживании и не требует какой либо регулировки механических частей.

ПРИВОД ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Существует много споров о том, что более совершенно: пружинный или электромагнитный привод. Мы сделали свой выбор в пользу пружинного привода и готовы этот выбор обосновать.

Очевидно, что потребителю важен необходимый уровень эксплуатационной надежности всей сети. Многолетний опыт эксплуатации сформировал основные требования, которым должен отвечать привод современных коммутационных аппаратов, мы эти требования выполнили:

- быстродействие;
- возможность ручного и дистанционного управления;
- малая энергоемкость;
- возможность включения/отключения аппарата при отсутствии оперативного тока;
- высокая надежность;
- низкий уровень эксплуатационных затрат на обслуживание.

Рассмотрим некоторые из этих требований. В части быстродействия вакуумные аппараты, оборудованные указанными типами приводов, имеют идентичные характеристики (полное время отключения ВВПП 0,06 с). Однако в отличие от электромагнитного привода, пружинный привод с функцией дистанционного управления имеет на порядок меньшую энергоемкость (величина оперативного

тока выключателя ВВПП – не более 2 A). Кроме того, пружинный привод позволяет выполнять включение/отключение без оперативного тока и без применения специальных средств.

Во многом уровень надежности электромагнитного и пружинного привода идентичен. В части эксплуатационных затрат электромагнитный привод можно назвать необслуживаемым, однако и пружинные приводы, разработанные в последние годы, не требуют к себе особого внимания в процессе эксплуатации. Высокая надежность привода аппарата ВВПП обеспечена конструкцией его механических частей и оптимальной кинематической схемой.

Следует отметить и еще один тип привода, — электромагнитный привод, действующий по принципу «магнитной защелки». Он выглядит наиболее привлекательным с точки зрения быстродействия и ресурса. Отсутствие большинства механических частей пружинного привода позволяет втрое сократить полное время отключения и во столько же повысить механический ресурс аппарата. Однако имеются и очевидные недостатки подобных конструкций —нет возможности ручного оперирования, включение/отключение при отсутствии оперативного тока возможно только при использовании специальных средств, необходимо обеспечить дополнительную помехозащищенность установки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Не так просто предложить принципиально новые решения по конструкции привода или устройству вакуумных камер. Сегодня даже компании с мировым именем не предлагают новых разработок в этой области. Большинство идей по совершенствованию вакуумной коммутационной техники связаны с повышением ее потребительских качеств, с уменьшением ее габаритов, повышением функциональности и т.д.

Создавая свой вакуумный выключатель, мы, как конструкторы, стремились добиться оптимального сочетания функциональности и технических характеристик. Не касаясь принципиальных вещей, о которых уже достаточно сказано, следует отметить, что аппарат ВВПП имеет, весь необходимый набор компонентов для надежной и безопасной эксплуатации:

- механические индикаторы текущего положения аппарата и состояния пружины;
- микропереключатели указателей взвода пружины и положения блокировки;
- блок-контакты состояния аппарата для подключения вторичных цепей;
- клеммную колодку для подключения цепей управления и сигнализации:
- механическую (встроенным замком) блокировку операции «включения»:
- механический счетчик количества отработанных циклов включения/отключения;
- пусковые электромагниты включения/отключения;
- мотор-редуктор взвода пружины.

Для оптимального использования свободного пространства ячейки конструкцией выключателя предусмотрена возможность его установки как вверх, так и вниз полюсами. Для более гибкого определения конфигурации выключателя, часть элементов (моторредуктор взвода пружины, пусковые электромагниты и т.д.) переведены в разряд опций и поставляются по запросу.

В заключение хотелось бы ответить на вопрос, который мы часто слышим от заказчиков и коллег: «По какой причине «ПО Элтехника», известный в России производитель ячеек, сегодня стремится занять на электротехническом рынке позицию аппаратостроителя?».

Все очень просто. В конструкции оборудования для распределительных сетей среднего напряжения, на рынке которого работает наша компания, ключевым является «сердце» ячейки, то есть коммутационный аппарат. Наша компания видит перспективу своего развития в том, чтобы основные усилия и инвестиции направить на создание этих интеллектуальных, наукоемких продуктов. Опираясь на опыт эксплуатации, совместить исследовательскую работу, инженерную мысль и современные технологии.

ОСНОВНЫЕ ПРОДУКТЫ

ВВПП

ТРЕХПОЛЮСНЫЕ ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

НОВИНКА

Трехполюсные вакуумные выключатели ВВПП-10-20 с нормальной изоляцией, стационарного исполнения предназначены для работы в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением до 10 кВ, с изолированной или заземленной нейтралью, в нормальных и аварийных режимах.

Они могут использоваться как при создании нового оборудования, так и для замены выключателей прежних лет выпуска.

Вакуумные выключатели серии ВВПП-10-20



особенности конструкции

Выключатели ВВПП предназначены для установки в КСО и ориентированы на поперечное расположение в ячейке относительно сборных шин.

Выключатели ВВПП оснащаются встроенным пружинным или пружинно-моторным приводом. Взведение пружины может осуществляться:

- вручную с помощью рукоятки на передней панели привода;
- дистанционно или автоматически (в зависимости от схемы вторичных цепей) с помощью установленного внутри привода мотор-редуктора.

Выключатель изготавливается в трехполюсном исполнении на общем основании. Пружинный привод независимого действия использует энергию предварительно взведенной пружины, запасенную в приводе до совершения операции включения или отключения.

Опционально привод оснащается мотор-редуктором. Применение пружинно-моторного привода с электромагнитами управления позволяет:

- вручную включать/отключать аппарат при отсутствии оперативного тока;
- применять выключатель ВВПП-10-20 в системах релейной защиты трансформаторов без дополнительного источника питания;
- реализовать любые режимы автоматического ввода резерва (АВР) или автоматического повторного включения (АПВ);
- организовать механическую связь в ячейках КСО для блокировки разъединителей в зависимости от положения вакуумного выключателя.

Характеристики трехполюсного вакуумного выключателя			
Номинальное напряжение, кВ	10		
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12		
Номинальный ток, А	630; 1250		
Номинальный ток отключения, кА	20		
Ток электродинамической стойкости (3 с), кА	51		
Ток термической стойкости (3 с), кА	20		
Номинальное напряжение цепей управления и элементов вспомогательных цепей переменного/постоянного тока, В	230/24		
Испытательные напряжения изоляции главной цепи, кВ одноминутное, 50 Гц	42		
грозовой импульс 1,2/50 мкс	75		
Срок службы, лет, не менее	30		
Диапазон температуры окружающего воздуха при экс- плуатации, °C	от -20 до +40		
Масса, кг, не более	70		
Габариты (B $ imes$ Ш $ imes$ Г), мм	484×274×930		

Пружинно-моторный привод





ДОСТОИНСТВА КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ ВВПП

Минимальное время срабатывания после дистанционной или автоматической подачи команды включение/отключение обеспечивают соленоиды, установленные в приводе.

Любые режимы АВР или АПВ могут быть реализованы согласно принятому алгоритму управления.

Малые габариты и возможность установки аппарата вверх или вниз полюсами позволяют создавать различные варианты компоновки ячеек и эффективно использовать свободное пространство внутри корпуса.

Эксплуатационная безопасность обеспечивается многоуровневой системой блокировок, в том числе блокировкой включения выключателя на основе встроенного замка, предотвращающего несанкционированные операции с аппаратом.

Электрическая прочность конструкции выключателя и вакуумных камер достаточна для испытания высоковольтного кабеля (без отключения) испытательным напряжением 42 кВ.

Без ремонта и обслуживания весь срок эксплуатации работает вакуумная камера. Привод аппарата прост, поэтому ВВПП не требует серьезных затрат на планово-предупредительные ремонты.

Простая эксплуатация и безаварийная работа выключателя в течение 30 лет достигаются благодаря надежности конструкции, использованию современных материалов и технологий, отсутствию изнашивающихся деталей и высокой заводской готовности аппарата.

AHOHC

На основе аппарата ВВПП-10-20 разработан вакуумный выключатель с фронтальным расположением полюсов. Он предназначен для применения в выкатных элементах КРУ, а также для замены отработавших свой ресурс стационарных выключателей в ячейках КСО с фронтальным расположением коммутационного аппарата относительно системы сборных шин.

В настоящее время новое изделие проходит заводские испытания. Идет подготовка к его квалификационным испытаниям и сертификации.



Ячейка КСО 6(10) кВ «Аврора» с вакуумным выключателем серии ВВПП

Варианты установки вакуумного выключателя ВВПП в ячейках КСО



С верхним расположением полюсов



С нижним расположением полюсов













ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ 0,4-6(10) кВ