

# iElectro

Информационная система [www.iElectro.ru](http://www.iElectro.ru)

КАТАЛОГ  
описаний  
и схем по  
**ЭЛЕКТРО  
ТЕХНИКЕ**

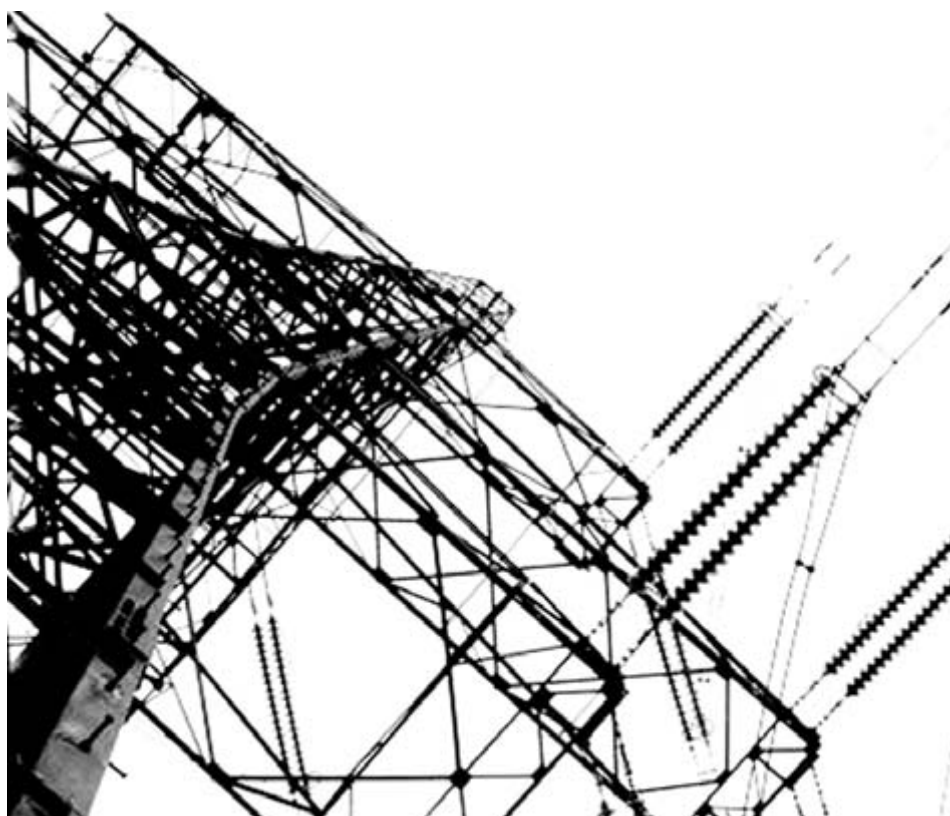


## ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

2 (7) 2006

### *Выпуск II*

Описания продукции,  
технические характеристики,  
изображения, производители



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Современное электроэнергетическое оборудование состояние и перспективы (обзор).....</b>	<b>3</b>
--	----------

<b>СИЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ и ОБОРУДОВАНИЕ .....</b>	<b>7</b>
--	----------

<b>Комплектные распределительные устройства и трансформаторные подстанции .....</b>	<b>7</b>
---	----------

Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-6(10)-Э1 «АВРОРА» .....	7
Комплектные распределительные устройства 6(10) кВ (ЗАО «Росэлектропром Холдинг») .....	8
Комплектные трансформаторные подстанции мощностью 160-2500 кВА (ЗАО «Росэлектропром Холдинг») .....	12
Выключатели автоматические серии ВА08-1600 на номинальные токи 1000 и 1600 А (Завод «Контактор») .....	16
Выключатели малогабаритные автоматические серии АВ50-45 на номинальные токи 630, 1000, 1600, 2500 А (Завод «Контактор») .....	17

<b>Трансформаторы (силовые и измерительные).....</b>	<b>18</b>
--	-----------

Трансформатор ТМН-6300/110-У1 .....	18
Трансформаторы ТМНП-2500/35 У1, ТМНП-4000/35 У1, ТМНП-6300/35 У1 .....	18
Трансформаторы напряжения антирезонансные НАМИ-500 УХЛ1 (однофазные) .....	19

<b>Выключатели, разъединители, заземлители.....</b>	<b>21</b>
---	-----------

Элегазовые выключатели серии 242PMR и 242PMRI .....	21
Выключатель серии Evolis.....	21
Разъединитель РГ2-35II/1000 УХЛ1 наружной установки .....	22
Заземлитель ЗР-10 УЗ .....	23

<b>Ограничители перенапряжений.....</b>	<b>24</b>
---	-----------

Ограничители перенапряжений (ООО «Севзаппром») .....	24
--	----

<b>Реакторы .....</b>	<b>26</b>
-----------------------	-----------

Реакторы масляные заземляющие дугогасящие РЗДПОМ .....	26
--	----

<b>Токопроводы .....</b>	<b>27</b>
--------------------------	-----------

Комплектные закрытые токопроводы ТЗК; ТЗКР; ТЗКЭП .....	27
---	----

<b>Силовые конденсаторы и конденсаторные установки .....</b>	<b>29</b>
--	-----------

Конденсаторные установки высокого напряжения УКЛ(П)56(57) (ОАО «СКЗ «КВАР», ЗАО «Электроинтер») .....	29
Конденсаторы косинусные высоковольтные серии КЭК и КЭПО (ОАО «СКЗ «КВАР») .....	29

<b>Компрессорное оборудование.....</b>	<b>30</b>
--	-----------

Компрессорное оборудование Московский завод «Борец» .....	30
Винтовые компрессорные установки серии «Шторм» .....	31
Компрессоры поршневые 1ЭКВ 140/40 .....	31
Компрессорный агрегат ВШВ-3/100 .....	31

<b>Силовые преобразователи .....</b>	<b>32</b>
Преобразователь частоты среднего напряжения (ЗАО «Росэлектропром Холдинг») .....	32
Возбудитель ВТ .....	34
 <b>УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ, КОНТРОЛЯ и ДИАГНОСТИКИ .....</b>	<b>36</b>
 <b>Реле и релейная защита .....</b>	<b>36</b>
Блоки защиты генераторов от перегрузок серии БЭ 1101, БЭ 1102, БЭ 1103 .....	36
Микропроцессорные реле защиты серии SPA 100, SPA 300 .....	36
 <b>Системы диагностики и противоаварийной автоматики .....</b>	<b>38</b>
Устройство для определения места повреждения на линиях электропередачи 6-35 кВ ИМФ-1С .....	38
Цифровые указатели положения РПН (логометры).....	39
Система телеизмерения и телеуправления МАХ-Т .....	39
Контроллер аварий КАВ-2 .....	40
Анализатор AnCom А-7. Измерение параметров ВЧ трактов и ВЧ оборудования .....	41
 <b>СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ.....</b>	<b>42</b>
Комплекс DC – ALPHA для автоматизированных систем диспетчерского управления энергосистем.....	42
АСУ ТП.....	43
SCADA-система «АТЛАНТ» .....	43
 <b>ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ.....</b>	<b>45</b>
 <b>Воздушные линии электропередачи .....</b>	<b>45</b>
Провода неизолированные А и АС.....	45
Провод СИП-3 с защитной изоляцией типа «Заря».....	45
 <b>Изоляторы и линейная арматура .....</b>	<b>46</b>
Изоляторы линейные подвесные ПС160Д, ПС210В, ПС300В, ПС300Г .....	46
Изоляторы керамические опорно-стержневые на напряжение свыше 1000 В для работы на открытом воздухе С4-80(195) и ИОС 10(20; 35) (ОАО «ЭЛИЗ») .....	46
Серьги СРС .....	47
Ушки УС, УСК.....	47

# Современное электроэнергетическое оборудование

## Состояние и перспективы (обзор)

С полной версией обзора можно ознакомиться на [www.iElectro.ru](http://www.iElectro.ru)

Электроэнергетика продолжает оставаться одним из самых объективных индикаторов развития экономики стран. За последние 30 лет производство электроэнергии в мире выросло больше чем в 3 раза и сегодня превышает 15000 млрд. кВт•ч.

К сожалению, российскую электроэнергетику нельзя назвать динамично развивающейся. В основном она базируется на научных разработках 20-ти летней давности, что неизбежно привело к увеличению количественного и качественного разрыва с передовыми странами в области развития электроэнергетики.

Одной из серьезных проблем в электроэнергетике является проблема износа (старения) силового электротехнического и энергетического оборудования. По оценкам различных экспертов к 2000 г. доля оборудования, подлежащего замене по РАО "ЕЭС России" составляла 40%, например (по "Кузбассэнерго" – 63%). В настоящее время этот показатель приблизился к (60-80)%.

Так к 2010 г. еще 10 турбоагрегатов мощностью 500 МВт исчерпают свой парковый ресурс. А известно, что эксплуатация оборудования сверх нормативных сроков приводит к повышению его аварийности в 4-5 раз.

Подобная или близкая картина и по другому энергетическому оборудованию.

Важную роль для электроэнергетики играет электротехническая промышленность, которая поставяет оборудование практически во все отрасли экономики и социальную сферу. Основными потребителями электрооборудования являются: топливно-энергетический комплекс – 20% поставок; оборонная промышленность – 12% поставок; агропромышленный комплекс – 19% поставок; транспортный комплекс – 8,5% поставок; коммунальное хозяйство – 15%; прочие отрасли – 26, 5%.

Важнейшей задачей является *повышение надежности* поставки электроэнергии в энергосистему России и в первую очередь снижение и быстрое устранение возникающих аварий. Последнее накладывается жесткие требования к электроэнергетическому и электротехническому оборудованию и, в первую очередь, к силовому оборудованию (трансформаторному, коммутационному, защитному) и к системам диспетчерского управления, контроля и диагностики.

В этой связи особо следует выделить и проблему диагностики имеющегося электротехнического оборудования.

## Силовое электрооборудование

Силовое электрооборудование используется в электроэнергетических системах для формирования необходимых схем передачи энергии от ее источника к потребителю, как в нормальных эксплуатационных режимах, так и в аварийных условиях и для обеспечения непрерывного контроля за состоянием систем высокого напряжения, ограничения возникающих перенапряжений и токов короткого замыкания в процессе эксплуатации.

Высоковольтное электроэнергетическое оборудование является основой построения любых энергетических систем. Его уровень определяет надежность и устойчивость системы, качество энергоснабжения потребителей и влияние на окружающую среду, рост потерь в сетях и уровень затрат на передачу энергии.

В России в настоящее время общая протяженность электрических сетей напряжением 0,4-110 кВ превышает 3 млн. км, а мощность трансформаторных подстанций- 520 млн. кВт•А. Стоимость основных фондов сетей составляет около 200 млрд. руб., а степень их износа – около 40 %.

За 90-е годы резко сократились объемы строительства, технического перевооружения и реконструкции трансформаторных подстанций. Почти в 2 раза сократились объемы реконструкции силовых **трансформаторов** напряжением 110 кВ. В 1993 г. была проведена замена 1,1 % установленных трансформаторов, в 1999 г. – ~ 0,5 %. Аналогичное положение сложилось с заменой и техническим перевооружением воздушных и масляных выключателей. Аварии в сетях 6-10 кВ составляют около 70 % всех нарушений электроснабжения потребителей. Технический уровень и срок службы силовых трансформаторов и электрооборудования в значительной мере являются показателями надежности сети и определяют допустимые значения продолжительности отключений. Таким образом, электрические подстанции и линии находятся в состоянии, которое позволит обеспечить надежное электроснабжение потребителей только примерно до 2010 г.

Как показывает опыт, при удовлетворительном эксплуатационно-ремонтном обслуживании оборудование трансформаторных подстанций служит до 40 лет. Полный капитальный ремонт оборудования (или модернизация) удлинит срок его службы до 1,5 раз. Однако это приводит к снижению технического уровня электрических сетей. Применение принципиально новых аппаратов для автоматизации, управления и защиты сетей позволяет добить-



ся качественного изменения способов их эксплуатации и обслуживания. Реконструкции и техническому перевооружению подлежат трансформаторные подстанции, находящиеся в эксплуатации 25-30 лет. Для коренного обновления сетей 0,4-20 кВ с учетом нарастания их износа потребуется ежегодно вводить в действие около 120000 км линий различного напряжения и реконструировать до 10000 трансформаторных подстанций.

Общие затраты на техническое перевооружение трансформаторных подстанций оцениваются в сумму около 150 млрд. руб.

На подстанциях 35-750 кВ энергосистем России работает 2500 силовых трансформаторов общей мощностью 573,7 тыс. МВт, что почти втрое больше установленной мощности электростанций.

Максимальная мощность группы однофазных трансформаторов – 2000 МВ•А, трехфазных трансформаторов – 1250 МВ•А, что соответствует уровню ведущих зарубежных фирм.

В электрических сетях России эксплуатируются силовые масляные трансформаторы на напряжение от 6 до 1150 кВ и номинальной мощностью от 5 кВ•А до 1200 МВ•А. Общее количество крупного трансформаторного оборудования составляет 2500 единиц, в том числе трансформаторов – 630 единиц, автотрансформаторов – 1640 единиц и шунтирующих реакторов – 230 единиц.

По крупным трансформаторам проведены новые разработки на Московском Электростроительном заводе, ОАО "Уралэлектротяжмаш", ОАО "Трансформатор" (Тольятти) и ряде других предприятий.

Парк мощного трансформаторного оборудования наших энергосистем имеет большую долю оборудования, отработавшего установленный стандартами минимальный срок службы. Около 45% трансформаторов перешло за срок службы 20 лет, а около 30% – за 25 лет. Если не будет проводиться замена трансформаторов на новые, к 2005 году около половины трансформаторов выйдет за 25-летний срок службы.

Опыт показывает, что продление срока службы до 30-40 лет возможно при условии грамотного обслуживания, наблюдения за состоянием трансформатора и своевременного устранения развивающихся дефектов.

Первоочередной задачей сейчас является обследование парка трансформаторов с выявлением объектов, нуждающихся в ремонте или замене. Практическая невозможность замены всех старых трансформаторов на новые ставит задачу совершенствования системы наблюдения и ухода за оборудованием.

Такая система направлена на проведение стратегии обслуживания по техническому состоянию оборудования. Она позволяет в динамике оценить изменения контролируемых параметров и своевременно провести мероприятия по поддержанию работоспособности трансформатора.

Первоочередные задачи:

- проведение обследования трансформаторов с большим сроком службы по единой методике с уточненными критериями оценки состояния трансформаторов;
- реализация программы реконструкции и перевооружения с заменой морально устаревших и выработавших ресурс трансформаторов и с продлением срока службы работоспособного оборудования;
- разработка приемов продления срока службы трансформаторов, включая замену вводов, очистку и регенерацию масла во время работы, "омоложение" твердой изоляции, в том числе, с помощью "моющих" составов;
- разработка и внедрение новых эффективных методов контроля состояния трансформаторов, в том числе, непрерывного контроля в работе, экспертных систем оценки работоспособности трансформатора, методов оценки остаточного ресурса, позволяющих продлить эксплуатацию трансформатора до обоснованно допустимого износа.



Сейчас за рубежом ведущие фирмы практически полностью перешли на выпуск комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией (**КРУЭ**) и элегазовых выключателей для открытых распределительных устройств (**ОРУ**) на классы напряжения 110 кВ и выше, а также вакуумных выключателей на напряжение 6 – 35 кВ (с некоторой долей элегазовых выключателей и КРУЭ).

Следует отметить, что существуют две крупные проблемы, связанные с развитием **коммутационной аппаратуры высокого напряжения** – создание новых более совершенных конструкций и определение судьбы находящихся длительное время в эксплуатации (и часто устаревших) аппаратов.

Решением этих проблем и определяется лицо современного, мирового и отечественного коммутационного оборудования.

С начала 80-х годов прошедшего века произошел качественный скачок в технологии выпускаемых высоковольтных коммутационных аппаратов: на смену масляным и воздушным выключателям пришли аппараты с использованием в качестве изоляционной и дугогасительной среды вакуума или – элегаза (газообразной шестифтористой серы).

Что касается выключателей высокого, сверхвысокого и ультравысокого напряжения (от 110 до 1150 кВ), элегазовые выключатели в технически развитых странах практически вытеснили все другие типы аппаратов.

Ресурс лучших вакуумных выключателей достигает в настоящее время 40-50 тыс. отключений при коммутации номинального тока и 100 операций при коммутации номинального тока отключения. При этом габариты и материалоёмкость аппаратов уменьшаются при сохранении основных параметров и повышении надёжности.

Хотя преимущества элегазовых и вакуумных аппаратов очевидны, полный переход на их использование занимает не один год и не одно десятилетие. При постоянно растущей доле современной аппаратуры в эксплуатации остается еще немало устаревших аппаратов.

В Единой национальной электрической сети эксплуатируется около 30000 выключателей классов напряжения от 110 до 750 кВ. Распределение по классам напряжения: 110 кВ – 80,5%, 220 кВ – 15,2%, 330 кВ – 1,2%, 500 кВ – 3%, 750 кВ – 0,1%. Большую часть выключателей составляют масляные баковые выключатели с номинальным напряжением 110 и 220 кВ. Среди выключателей 110 кВ *масляные баковые выключатели* составляют 58%, среди выключателей 220 кВ – 45%.

*Маломасляные выключатели* 110 и 220 кВ составляют 23% от общего количества установленных выключателей (среди выключателей 110 кВ – 27%, среди выключателей 220 кВ – 17%).

*Воздушные выключатели* эксплуатируются в распределительных устройствах всех классов напряжения. Их количество составляет 18,6% от общего числа выключателей, среди выключателей 110 кВ – 12%, 220 кВ – 35%, 330 и 500 кВ – 97%..

Количество *элегазовых выключателей* в распределительных устройствах всех напряжений постоянно увеличилось и в настоящее время составляет около 3%.

Значительная часть масляных и воздушных выключателей, эксплуатируемых в Единой национальной электрической сети, прежде всего напряжением 110 и 220 кВ, отработала установленный нормативными документами срок службы. К настоящему времени число таких выключателей составляет около 40%.

К 2005 г. должны быть заменены около 20% установленных сейчас выключателей, а к 2015 г. – 55%. За весь период 2001-2015 гг. должны быть заменены 15418 выключателей напряжением 110-750 кВ.

Количество **измерительных трансформаторов** 110-750 кВ, установленных в энергосистемах, примерно на порядок превосходит количество крупных силовых трансформаторов. Ориентировочно количество измерительных трансформаторов тока, установленных на подстанциях России, составляет около 110 тыс., в том числе на напряжении 110, 150 кВ – 82030, на 220 кВ – 18150, на 330 кВ – 2830, на 400, 500, 750 кВ – 6700, а трансформаторов напряжения – около 90 тыс.

Срок службы измерительных трансформаторов, установленных на подстанциях России, примерно соответствует срокам службы силового оборудования.

Аналогичные проблемы, связанные с состоянием и заменой силового оборудования, возникают и при эксплуатации разъединителей и заземлителей, ограничителей перенапряжений и изоляторов, кабелей и кабельной арматуры, гидро- и турбогенератором. Следует отметить роль **релейной защиты** и средств автоматизации в энергосистемах в связи с ростом мощностей электростанций, повышением напряжения электросетей, объединением энергосетей в единую сеть.

## Энергосбережение в электроэнергетике

Потенциал энергосбережения составляет 40-45% современного объема энергопотребления в стране. Проведение активной политики энергосбережения, как показывает опыт США, позволяет реализовать развитие материального производства и социально-бытовой сферы без особого роста потребления электроэнергии, направить в русло более рационального расходования существенную часть национального дохода.

Достижение крупного эффекта от политики энергосбережения возможно лишь при существенных структурных сдвигах в создании и использовании энергосберегающих технологий по всей цепочке: выработке, передаче и потреблении электроэнергии во всех отраслях экономики и социальной сфере.

Разработка и внедрение таких технологий во многом обусловлены уровнем применяемого электротехнического оборудования.

Главной целью проектов по энергосбережению является насыщение энергоёмких потребителей отечественным высокоэффективным электротехническим оборудованием, определяющим энергосберегающие технологии при производстве, передаче и потреблении электроэнергии, обеспечивающим ее экономию на уровне 2005 года в объеме свыше 90 млрд. кВт•ч в год. Это в значительной степени решит одну из насущных проблем стратегического развития федеральной энергетической системы, способствуя одновременно оздоровлению окружающей среды.

Мероприятия проекта нацелены на решение следующих задач:

1. Перевод энергоёмких потребителей электроэнергии на применение новых энергосберегающих изделий электротехники, в том числе электродвигателей, трансформаторов, низковольтной и высоковольтной аппаратуры.

Реализация мероприятий в этой области позволит обновить свыше 40% выпускаемой электротехнической продукции, повысить уровень производства на 70-ти предприятиях и в организациях, занятых ее выпуском, повысить надёжность и ресурс электрооборудования в 1,3 раза, повысить КПД основных видов оборудования и получить экономию при замене парка изделий новыми видами в объеме 40 млрд. кВт•ч в год.

2. Осуществление перехода на преимущественное использование преобразованной электроэнергии. Россия отстает от развитых стран мира по этому показателю в 2-3 раза. Это обеспечивает доведение уровня потребления преобразованной электроэнергии в области экономики и социальной сферы (определяющих основной объем потребления электроэнергии) до 55-60%. Мероприятия содержат создание и насыщение потребителей регулируемые электроприводами (потребление свыше 60% всей вырабатываемой электроэнергии), новыми энергоэконо-

мичными источниками света и светотехническим оборудованием (около 14% вырабатываемой электроэнергии) и вторичными источниками питания.

Реализация мероприятий в этой области позволит обеспечить дополнительную экономию электроэнергии до 25 млрд. кВт•ч в год, значительно повысить надежность электротехнических изделий и снизить в 2-5 раз их удельные массогабаритные показатели.

3. Создание и применение комплектного оборудования для малой энергетики и систем рекуперации электроэнергии на транспорте.

## Маркетинговые исследования

Важнейшим стратегическим направлением является перевод электротехнического производства на **инновационный путь развития**. Учитывая моральное старение большей части выпускаемой продукции, необходимо разработать и поставить на рынки новые поколения изделий электротехники, обеспечивающие переход на новые технологии во всех отраслях реального сектора экономики, социальной сфере и обороне страны. Мировая практика обновления технологии производства серийной электротехнической продукции следующая: в низковольтной аппаратуре – 1 раз в 8 лет, в электроэнергетике – в 10 лет, в кабельной промышленности – 1 раз в 15 лет. Следует отметить, что обновление единых серий электротехнических изделий не проводилось с 1990 года. Эта работа традиционна для предметно специализированных научно-исследовательских подразделений электротехники. Отличительной особенностью существующих ситуаций является значительное расширение и изменение сути маркетинговых работ, обеспечивающих формулирование новых требований к электротехнической продукции.

Резкое падение относительных объемных показателей электротехнической промышленности по сравнению с динамикой изменения продукции промышленности и машиностроения за 1992-1999 годы может быть объяснено только потерей внутреннего рынка отечественных производителей. Во многом это определяется существующим на сегодня противоречием – предметная специализация производства изделий электротехники и комплектный характер использования их любым потребителем, отсутствие доступной и достоверной информации о рынке электротехнической продукции. Эти противоречия можно разрешить только разрушением системы централизованной товаропроводящей сети для командно-распределительных систем.

В сфере информации большие возможности предоставляет современный **Internet**.

В настоящее время существуют крупные электротехнические порталы, предоставляющие широкие возможности поиска и выбора электротехнической продукции как отечественных, так и зарубежных производителей.

Такие порталы, как [www.iElectro](http://www.iElectro), [www.rkr.ru](http://www.rkr.ru), [www.elec.ru](http://www.elec.ru) и ряд других располагают практически полным набором информации по силовому электроэнергетическому оборудованию, включая техническую информацию, информацию о производителях и поставщиках, ценовую информацию. С использованием имеющихся баз данных по электротехнической продукции можно в кратчайший срок подобрать требуемое изделие, сравнить его с аналогичным, выбрать основные технические параметры и выйти на производителей и поставщиков подобных изделий.

Можно использовать имеющиеся данные и для формирования информационных массивов в системах автоматизированного проектирования (САПР) постоянно обновляя их и дополняя.

Большие возможности предоставляет Internet и для продвижения продукции производителей и поставщиков на российский рынок. Это особенно важно в свете существующей в электроэнергетике проблемы замены устаревшего электрооборудования.

Обзор подготовил канд. техн. наук **Е.Г. Акимов**  
(ООО "Ай Би Тех")

Обзор составлен по материалам открытой печати и Internet:  
ж. "Электро", "Новости электротехники",  
материалы VII симпозиума "Электротехника 2010 года"



# СИЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ

## Комплектные распределительные устройства и трансформаторные подстанции

### Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-6(10)-Э1 «АВРОРА»



Предназначены для комплектования распределительных устройств и трансформаторных подстанций напряжением 6 и 10 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с изолированной или компенсированной нейтралью.

Используются для замены морально и физически устаревших КСО 200-х и 300-х серий. При этом меньшие габариты камер «Аврора» позволяют существенно сократить требуемые площади при новом строительстве, либо повысить мощность подстанции без увеличения имеющейся строительной части.

Внедрение такого оборудования способствует качественному повышению уровня безопасности обслуживающего персонала, увеличению срока эксплуатации, существенному уменьшению эксплуатационных расходов.

Камеры отличают малые габариты, высокая надежность, высокое качество базовых металлоконструкций и порошково-полимерной окраски, современный дизайн. Обеспечено удобство и простота монтажа и обслуживания, защищенность от несанкционированного доступа.

Металлоконструкция и детали корпуса ячейки КСО изготовлены из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Наружные элементы конструкции окрашены порошковой краской RAL 7032.

Для обеспечения безопасности ячейка разделена на три отсека: отсек сборных шин, высоковольтный отсек, кабельный отсек, а также шкаф релейной защиты и вторичной коммутации. Между высоковольтным отсеком и отсеком сборных шин установлена предохранительная перегородка из прозрачного пластика.

Камера имеет отдельные двери для шкафа релейной защиты и вторичных цепей, для высоковольтного и кабельного отсеков.

Приводы выключателей нагрузки, разъединителей и аппаратов управления расположены с фасадной стороны камеры.

В камерах предусмотрена многоуровневая система безопасности, реализуемая системой блокировок, не допускающих ошибочных включений при обслуживании и ремонте. Наличие мнемосхемы с индикацией состояния аппаратов, и индикация наличия высокого напряжения повышают безопасность работы обслуживающего персонала. На задней стенке камеры находятся разгрузочные клапаны.

Для обзора внутреннего пространства камеры на дверях отсеков расположены смотровые окна. В камерах установлены светильники с лампами накаливания напряжением 36 В.

Основное силовое оборудование, используемое в камерах:

- выключатели высоковольтные вакуумные или элегазовые;
- выключатели нагрузки и разъединители фирмы Sarel.

Отличительной особенностью аппаратов является наличие трех устойчивых состояний: «включено», «отключено», «заземлено».

Номинальное напряжение, кВ.....	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ.....	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А.....	630; 1000
Номинальный ток выключателей нагрузки, А.....	400; 630
Номинальный ток высоковольтного выключателя, А.....	630; 1000
Номинальный ток отключения высоковольтного выключателя, кА.....	12,5; 20
Габаритные размеры, мм:	
ширина.....	300; 500; 750;
глубина.....	800
высота.....	2160; 2360; 1950
Высота над уровнем моря, м, не более.....	1000
Температура окружающего воздуха, °С.....	-25...+40
Срок службы, лет, не менее.....	30
Степень защиты оболочкой по ГОСТ 14254-96.....	IP31
Масса, кг, не более.....	350
Место установки.....	Внутри помещений
Рабочее положение в пространстве.....	Вертикальное

Изготовитель: ОАО «ПО Элтехника», г. Санкт-Петербург



## Комплектные распределительные устройства 6(10) кВ (ЗАО «Росэлектропром Холдинг»)

Предприятие производит несколько серий КРУ 6-10 кВ общепромышленного назначения, полностью удовлетворяющих потребности энергетики, промышленного сектора, транспорта, коммунального хозяйства.

Выпускаются ячейки КРУ разной архитектуры и исполнения:

- К-204 ЭП – применяется на всех промышленных предприятиях и электростанциях, где номинальный ток главных цепей не превышает 2000 А (нижнее расположение сборных шин);
- К-205 ЭП – применяется совместно с К-204 ЭП как ячейка ввода и секционирования для электроснабжения мощных потребителей номинальным током до 3150 А (нижнее расположение сборных шин);
- К-206 ЭП – разработана с учётом требований предприятий металлургической отрасли, внутри ячейки увеличены воздушные изоляционные промежутки, что повышает надежность и обеспечивает удобство монтажа кабельных присоединений, номинальный ток 1600 А (верхнее расположение сборных шин);
- К-207 ЭП – конструкция ячейки имеет небольшие габариты и позволяет производить обслуживание только с лицевой стороны, что не требует наличия дополнительного прохода с тыльной стороны комплектного распределительного устройства. КРУ серии К-207 ЭП может быть размещено в помещениях с небольшой площадью. Возможна замена КРУ с использованием камер КСО на КРУ серии К-207 ЭП;
- ячейки КРУ SIMOPRIME на номинальное напряжение 12 кВ по лицензии фирмы Siemens. Ячейки КРУ SIMOPRIME применяются для всех типов электрических станций и подстанций, электроснабжения всех отраслей промышленности, включая объекты атомной энергетики.

Разработка, изготовление и испытания ячеек КРУ соответствуют требованиям международного стандарта качества ISO 9001:2000.

### Ячейки КРУ серии К-204 ЭП, К-205 ЭП

#### Назначение

Комплектные распределительные устройства серии К-204 ЭП, К-205 ЭП предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц на номинальное напряжение 6 и 10 кВ; применимы для всех типов электрических станций и подстанций, электроснабжения предприятий всех отраслей промышленности, включая объекты атомной энергетики.

#### Конструктивно-технические особенности

Комплектные распределительные устройства серии К-204 ЭП, К-205 ЭП состоят из нескольких соединенных между собой ячеек, в каждой из которых размещается аппаратура одного присоединения к сборным шинам. Электрическое соединение ячеек внутри КРУ осуществляется с помощью одной системы сборных шин, расположенных в нижней части ячейки. В ячейке установлено все оборудование главных цепей и цепей вторичной коммутации. Ячейки К-205 ЭП рассчитаны на номинальный ток до 3150 А и используются совместно с ячейками серии К-204 ЭП как ячейки ввода и секционирования, либо для электроснабжения мощных потребителей. Возможны следующие основные виды конфигурации ячеек: ячейка вводной или отходящей линии, секционная ячейка, ячейка трансформатора напряжения, ячейка трансформатора собственных нужд и заземления сборных шин.

Корпус ячейки КРУ изготавливается из высококачественной стали на современном станочном оборудовании «AMADA» (Япония), проходит антикоррозийную обработку и покрывается порошковой краской на автоматической линии «Nordson» (США).

С целью обеспечения безопасности при возникновении электрической дуги ячейка разделена на четыре отсека:

- отсек сборных шин;
- отсек выкатного элемента;
- линейный отсек;
- релейный отсек (электромеханические реле или микропроцессорные терминалы).

В отсеке сборных шин на опорных изоляторах устанавливаются сборные шины с отпайками к нижним разъёмным контактам главной цепи.

Отсек выкатного элемента отделен от верхних и нижних разъёмных контактов главной цепи защитными шторками, открывающимися при вкатывании выкатного элемента. В нижней части отсека расположены направляющие рельсы для перемещения выкатного элемента. Выкатной элемент представляет собой тележку, на которую могут устанавливаться выключатель, разъединитель, трансформатор напряжения, трансформатор собственных нужд и т.д. Выкатной элемент имеет четыре положения: рабочее, контрольное, разобценное и ремонтное. Рабочее и контрольное положение элемента – фиксированное. В рабочем положении разъёмные контакты главной и вспомогательных цепей замкнуты и выкатной элемент полностью подключен для выполнения своих функций. В контрольном положении разъёмные контакты главной цепи разомкнуты, вспомогательные цепи подключены, что обеспечивает возможность проведения испытаний выкатного элемента и проверки вспомогательных цепей. В разобценном положении разъёмные контакты главной цепи разомкнуты, но выкатной элемент остается механически связанным с корпусом ячейки. В ремонтном положении выкатной элемент полностью извлечен из корпуса шкафа, контакты главных и вспомогательных цепей разомкнуты, выкатной элемент может быть подвергнут осмотру и ремонту.

Линейный отсек служит для подсоединения отходящих кабельных присоединений, а также для установки трансформаторов тока. Линейный отсек имеет большие внутренние размеры, что обеспечивает удобство обслуживания ячейки и монтажа кабельных присоединений.

В релейном отсеке размещаются приборы измерения и учета, аппаратура автоматики, защиты, управления, сигнализации и другие устройства вспомогательных цепей, включая автоматические устройства обогрева и кондиционирования. Схемы вспомогательных цепей могут быть выполнены как с использованием электромеханических реле, так и с использованием микропроцессорных терминалов защит. Цепи учета электроэнергии могут выполняться на электронных или многофункциональных микропроцессорных счетчиках электрической энергии.

#### Безопасность

Высокая безопасность эксплуатации ячеек К-204 ЭП и К-205 ЭП обеспечивается современными конструктивными решениями, простотой коммутационных операций и продуманной системой оперативных блокировок.



К-204 ЭП



К-205 ЭП

**Защита от воздействия внутренней дуги**

Конструкция ячейки обеспечивает устойчивость корпуса к воздействиям внутренней дуги, защищая обслуживающий персонал. Дуговая защита ячейки выполнена с применением разгрузочных клапанов, которые ограничивают избыточное давление в отсеках, отводя в сторону горячие газы, обеспечивая безопасность оператора. КРУ серии К-204 ЭП, К-205 ЭП оснащено системой, позволяющей обнаружить образование дуги и отключить внутреннюю подачу питания, чтобы сократить время действия короткого замыкания. Для изготовления ячейки используются негорючие материалы, исключающие возможность распространения пожара после отключения питания.

- Заземление отходящей линии в случае выдвинутого выкатного элемента
- Положение заземляющих ножей фиксируется концевым выключателем и блок-замком. Для визуального контроля положения заземляющих ножей на крышке линейного отсека имеется окно с дверцей.
- Защита персонала от прикосновения к токоведущим частям ячейки
- При выдвинутом выкатном элементе отсек выкатного элемента отделен от верхних и нижних разъемных контактов главной цепи защитными шторками, открывающимися при вкатывании выкатного элемента.
- Механическая защита от ошибочных действий персонала
- Конструкция ячейки обеспечена всеми механическими и электрическими блокировками, исключающими ошибку оператора. Кроме того, возможна установка дополнительных блокировок с ключом или навесных замков.

**Технические параметры**

Наименование параметра	Значение параметра	
	К-204 ЭП	К-205 ЭП
Номинальное напряжение, кВ	6;10	6;10
Номинальный ток главных цепей, А	400; 630; 1000; 1600; 2000	2500; 3150
Номинальный ток сборных шин, А	630;1000;1600; 2000	2500; 3150
Номинальный ток отключения выключателей, кА (зависит от типа выключателя)	20; 31,5; 40; 50	31,5; 40; 50
Ток термической стойкости (время протекания тока - 3с), кА	20; 31,5; 40	31,5; 40; 50
Ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	10; 51; 81;102	64; 81;128
Испытание напряжением грозового импульса, кВ	75	75
Испытание напряжением 50 Гц/1 мин, кВ	42	42
Номинальное напряжение вспомогательных цепей:		
– постоянного тока, В	220	220
– переменного тока, В	220	220
Вид изоляции	твердая и воздушная	твердая и воздушная
Вид линейных высоковольтных подсоединений	кабельные (нижнее, верхнее), шинные (воздушные)	кабельные (нижнее, верхнее), шинные (воздушные)
Условия обслуживания	двухстороннее	двухстороннее
Степень защиты (при закрытых дверях)	IP20	IP20
Вид управления	местное; дистанционное	местное; дистанционное
Климатические условия:		
– температура	от минус 25 до плюс 40°C	от минус 25 до плюс 40°C
– относительная влажность	до 80% при 25°C	до 80% при 25°C
– атмосферное давление	630-800 мм.рт.ст.	630-800 мм.рт.ст.
Сейсмостойкость	9 баллов	9 баллов
Габаритные размеры, мм		
ширина	750	1125
глубина	1205	1410
высота	2200	2200

По желанию Заказчика ячейки могут комплектоваться различными типами выключателей и устройствами релейной защиты и автоматики.

Выключатели:

- элегазовые: LF (Schneider Electric);
- вакуумные: Evolis (Schneider Electric); VD4 (ABB); ВВ/TEL («Таврида электрик»); ВБМ, ВБП, ВБЭК (ФГУП НПП «Контакт», г.Саратов); ВБПВ, ВВЭ-М, ВБЧЭ (ОАО «Электрокомплекс», г. Минусинск); ВБТЭ-М (Уфимский завод «Электроаппарат»); ВБКЭ («НТЭАЗ» г. Нижняя Тура).

Микропроцессорные терминалы защиты и автоматики:

- Sepam (Schneider Electric);
- Siprotec (Siemens);
- БМРЗ (НТЦ «Механотроника», г. Санкт-Петербург);
- REF, SPAC (ABB);
- Micom (Areva).
- Сириус (г. Зеленоград)

Устройства релейной защиты и автоматики:

- электромеханические реле.

### Ячейка КРУ серии К-206 ЭП

#### Назначение

Комплектные распределительные устройства серии К-206 ЭП предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц на номинальное напряжение 6 и 10 кВ; применимы для всех типов электрических станций и подстанций, электроснабжения предприятий всех отраслей промышленности.

#### Технические параметры

Номинальное напряжение, кВ.....	6;10
Номинальный ток главных цепей, А.....	630; 1000; 1600
Номинальный ток сборных шин, А.....	630; 1000; 1600; 2000
Номинальный ток отключения выключателей (зависит от типа выключателя), кА.....	20; 31,5
Ток термической стойкости (время протекания тока - 3с), кА.....	20; 31,5
Ток электродинамической стойкости главных цепей, кА .....	52; 82
Испытание напряжением грозового импульса, кВ .....	75
Испытание напряжением 50 Гц/1 мин, кВ .....	42
Номинальное напряжение вспомогательных цепей:-	
постоянного тока, В .....	220
переменного тока, В .....	220
Вид изоляции .....	твердая и воздушная
Вид линейных высоковольтных подсоединений .....	кабельные (нижнее, верхнее), шинные
Условия обслуживания .....	двухстороннее
Степень защиты (при закрытых дверях).....	IP20
Вид управления .....	местное; дистанционное
Климатические условия:-	
температура- .....	от минус 25 до плюс 40°С
относительная влажностьатмосферное давление .....	до 80% при +25°С, 630-800 мм. рт. ст.
Сейсмостойкость .....	9 баллов
Габаритные размеры, мм	
ширина .....	900
глубина .....	1681
высота .....	2350

#### Отличительные особенности

- верхнее расположение системы сборных шин;
- увеличенные размеры воздушных изоляционных промежутков внутри ячейки, повышающие надежность и обеспечивающие как удобство обслуживания ячейки, так и монтажа кабельных присоединений;
- увеличенный релейный отсек, позволяющий установку дополнительных приборов измерения и учета, управления, сигнализации и другие устройства вспомогательных цепей;
- наличие линейно-шинного отсека, используемого для подвода шинного моста или шинного ввода к линейному отсеку;
- возможность подвода шинного моста непосредственно к отсеку сборных шин;
- возможность подсоединения до 7 кабельных линий с установкой трансформаторов нулевой последовательности на каждую линию;
- возможность размещения на выкатном элементе трансформаторов собственных нужд мощностью до 40 кВА;
- возможность установки различных трансформаторов тока, в том числе, типа ТПЛК;
- наличие сверху и снизу просторного канала для подвода шинок управления и сигнализации;
- оригинальная система вкатывания, облегчающая процесс установки выкатного элемента.

### Ячейка КРУ серии К-207 ЭП

#### Назначение

Комплектные распределительные устройства серии К-207 ЭП предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц на номинальное напряжение 6 и 10 кВ; применимы для всех типов электрических станций и подстанций, электроснабжения предприятий всех отраслей промышленности, включая объекты атомной энергетики.

#### Технические параметры

Номинальное напряжение, кВ.....	6;10
Номинальный ток главных цепей, А.....	630; 1000; 1600
Номинальный ток сборных шин, А.....	630; 1000; 1600
Номинальный ток отключения выключателей (зависит от типа выключателя), кА.....	20; 31,5, 40
Ток термической стойкости (время протекания тока - 3с), кА.....	20; 31,5; 40
Ток электродинамической стойкости главных цепей, кА .....	51; 81; 102
Испытание напряжением грозового импульса, кВ .....	75
Испытание напряжением 50 Гц/1 мин, кВ .....	42
Номинальное напряжение вспомогательных цепей:-	
-постоянного тока, В.....	220
-переменного тока, В.....	220

Вид изоляции .....	твердая и воздушная
Вид линейных высоковольтных подсоединений .....	кабельные, шинные
Условия обслуживания .....	одностороннее
Степень защиты (при закрытых дверях).....	IP42
Вид управления .....	местное; дистанционное
Климатические условия:	
- температура- .....	от минус 25 до плюс 40°C
- относительная влажность .....	до 80% при +25°C
- атмосферное давление .....	630-800 мм.рт.ст.
Сейсмостойкость .....	9 баллов
Габариты ячейки, мм	
ширина .....	800
глубина .....	1400
высота .....	2300

#### Отличительные особенности

- обслуживание ячейки только с лицевой стороны, что не требует наличия дополнительного прохода с тыльной стороны КРУ;
- среднее расположение выкатного элемента с обслуживанием его на специальной тележке;
- удобный доступ к трансформаторам тока, установленным на поворотную платформу, что позволяет значительно сократить время операций по их замене и осмотру;
- наличие втычных контактов для различных типов трансформаторов напряжения, что позволяет сократить время по их осмотру и замене;
- степень защиты ячейки – IP42.



**КРУ SIMOPRIME**

#### Ячейки КРУ SIMOPRIME

Комплектные распределительные устройства SIMOPRIME на номинальное напряжение 12 кВ изготавливаются по лицензии фирмы Siemens.

#### Назначение

Комплектные распределительные устройства SIMOPRIME предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц на номинальное напряжение 12 кВ, применимы для всех типов электрических станций и подстанций, электроснабжения предприятий всех отраслей промышленности, включая объекты атомной энергетики.

#### Технические параметры

Номинальное напряжение, кВ.....	6(12)
Номинальный ток главных цепей, А.....	800; 1250; 2500
Номинальный ток сборных шин, А.....	2500
Номинальный ток отключения выключателей (зависит от типа выключателя), кА.....	20; 25; 31,5
Ток термической стойкости (время протекания тока – 3с), кА.....	31,5
Ток электродинамической стойкости главных цепей, кА.....	80
Испытание напряжением грозового импульса, кВ.....	75
Испытание напряжением 50 Гц/1 мин, кВ.....	42
Номинальное напряжение вспомогательных цепей:	
- постоянного тока, В.....	220
- переменного тока, В.....	220
Вид изоляции .....	твердая и воздушная
Вид линейных высоковольтных подсоединений.....	кабельные, шинные
Условия обслуживания .....	одностороннее, двухстороннее
Степень защиты (при закрытых дверях).....	IP20
Вид управления .....	местное; дистанционное
Габариты ячейки, мм	
ширина .....	600/800
глубина .....	1860
высота .....	2200



#### Изготовитель: ЗАО «Росэлектропром Холдинг»

195030, г. Санкт-Петербург, ул. Электропультовцев, д.7

Управление по продажам:

тел.: +7 (812) 527-66-46

тел./факс: +7 (812) 527-38-90

e-mail:sales@electropult.ru, www.electropult.ru



**Комплектные трансформаторные подстанции мощностью 160-2500 кВА (ЗАО «Росэлектропром Холдинг»)**
**Назначение**

Комплектные трансформаторные подстанции предназначены для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц; применимы, в качестве понизительных трансформаторных подстанций 6/0,4, 10/0,4 кВ, для всех типов электрических станций и подстанций, электроснабжения предприятий всех отраслей промышленности, включая объекты атомной энергетики.

**КТП**

Комплектные трансформаторные подстанции мощностью 160-2500 кВА, (КТП) изготавливаются с использованием распределительных устройств низкого напряжения (РУНН) на базе шкафов конструктива завода-изготовителя, шкафов фирмы RITTAL, шкафов SIVACON 8PT.

КТП предназначены для приема, преобразования и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц электроприемникам (потребителям) различных отраслей промышленности.

КТП с использованием РУНН на базе шкафов конструктива завода-изготовителя, шкафов фирмы RITTAL, шкафов SIVACON 8PT используются на электростанциях, в нефтедобывающих, перерабатывающих и газовых отраслях промышленности, в судостроении, в электроустановках энергосистем промышленных предприятий для ввода и распределения электроэнергии переменного тока потребителям собственных нужд, включая электроприводы запорной и регулирующей арматуры.


**Основные параметры и характеристики КТП**

Наименование параметра	Значение						
	КТП 160	КТП 250	КТП 400	КТП 630	КТП 1000	КТП 1600	КТП 2500
Мощность силового трансформатора, кВА	160	250	400	630	1000	1600	2500
Группа соединений трансформатора и напряжение короткого замыкания, %	$\Delta / Y_n - 11$ 4	$\Delta / Y_n - 11$ 4	$\Delta / Y_n - 11$ 4	$\Delta / Y_n - 11$ 6	$\Delta / Y_n - 11$ 6	$\Delta / Y_n - 11$ 6	$\Delta / Y_n - 11$ 6
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10						
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4						
Род тока	Переменный трехфазный						
Частота переменного тока, Гц	50						
Род тока и величина напряжения оперативных цепей, В	Постоянный, 220 Переменный, 220, 50 Гц – по заказу потребителя						
Номинальный ток сборных шин, А	300	400	630	1000	1600	2500	4000
Ток электродинамической стойкости (на стороне ВН), кА	51						
Ток электродинамической стойкости (на стороне НН), кА	63	63	63	105	105	150	150
Ток термической стойкости в течении 1 с (на стороне ВН), кА	20						
Ток термической стойкости в течении 1 с (на стороне НН), кА	30	30	30	50	50	65	65
Климатическое исполнение	УЗ*, О4						

## Классификация и исполнение КТП

Признаки классификации	Исполнение
По типу силового трансформатора	С сухими трансформаторами
По способу выполнения нейтрали	С глухозаземленной или изолированной нейтралью
По числу применяемых силовых трансформаторов	С одним, двумя трансформаторами
По взаимному расположению секций РУНН	Однорядное, двухрядное
По наличию изоляции на шинах шинных мостов	С неизолированными шинами
По выполнению высоковольтного ввода	Кабельный снизу, сверху
По выполнению вводов отходящих линий	Кабельный снизу, сверху
По выполнению ввода аварийного источника питания	Кабельный снизу, сверху
По климатическому исполнению и категории размещения по ГОСТ 15150	УЗ*, О4
По способу установки автоматических выключателей вводных и секционного	С выкатными выключателями
По способу установки автоматических выключателей отходящих линий	С втычными выключателями
По способу изготовления конструктива РУНН	Стационарного конструктива с выкатными модулями с втычными модулями с автоматическими выключателями
По степени защиты РУНН по ГОСТ 14254	IP31, IP40, IP41, IP42, IP54
По условиям обслуживания	Двухстороннее обслуживание Одностороннее обслуживание
Доступ к органам управления	С фронтальной стороны
По количеству и типу аварийных источников электроэнергии	С аварийным вводом от АС С двумя аварийными вводами от АС С аварийным вводом от независимой ЭС Без аварийных источников электроэнергии
<b>Примечание:</b> В качестве аварийных источников электроэнергии используются: автоматические комплектные электростанции различной мощности в блочно-комплектном или контейнерном исполнении. резервные вводы от независимых энергосистем. степень защиты оболочки без учета дна	

Автоматика КТП, выполняющая функции защиты вводных (рабочих, резервных) и секционных выключателей, функции автоматического включения резерва на КТП, выполнена с использованием, как защитных функций автоматических выключателей, так и функций противоаварийной автоматики, управления и сигнализации на основе программируемых контроллеров SIMATIC S7-200 или многофункциональных микропроцессорных блоков РЗА – БМРЗ-04.

Шкафы РУНН изготавливаются согласно опросному листу Заказчика и могут состоять из:

- шкафов ввода ШВЛ, ШВП – 2 шт.;
- шкафов ввода аварийного 1ШВА, 2ШВА (для КТП с вводами аварийными) – 1 или 2 шт.;
- шкафа секционного ШС (для однорядной КТП) – 1шт.;
- шкафов отходящих линий ШОЛ – определяется требованиями заказчика;
- шкафов с конденсаторами ШК – определяется требованием заказчика;
- шинных мостов ШМЛ, ШМП (силовой трансформатор – шкаф ввода) – 2 шт.;
- шинного моста секционного ШМС (для двухрядной КТП) – 1 шт.;
- панели управления ПУ – 1шт.

Конструкция шкафов предусматривает установку полного комплекта электрооборудования и аппаратуры, устройств управления, защиты, автоматики и сигнализации в соответствии со схемами, выполненными по заданию проектных организаций или по схемам завода-изготовителя.

## Габаритные размеры шкафов

Тип конструктива	Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм
Шкафы заводского конструктива	2000, 2200	800, 1200	800, 1000, 1200
Шкафы фирмы RITTAL	1800, 2000, 2200	400, 600, 800, 1000	400, 500, 600, 800
Шкафы системы SIVACON 8PT	2000, 2200	400, 600, 800, 1000, 1200	600, 800, 1000, 1200

*В КТП реализованы следующие защиты:*

защита от перегрузки с независимой или обратно-зависимой характеристикой, с одной ступенью выдержки времени; максимальная токовая защита МТЗ с независимой характеристикой и возможностью блокировки при пуске или самозапуске электродвигателей;

токовая защита 3I<sub>0</sub> с независимой характеристикой и двумя выдержками времени;

двухступенчатая резервная защита 0,4 кВ действующая при отказе защит или выключателей отходящих линий;

автоматическими выключателями с максимальными расцепителями, имеющими регулируемую защиту от перегрузки и регулируемую неселективную отсечку.

КТП обеспечивает возможность управления, передачи информации, составления конфигурации, ввода установок защиты и автоматики с АСУ объекта.

#### **Достоинства использования РУНН системы SIVACON 8PT**

использование модульной технологии позволяет производить быструю замену или модернизацию модулей в шкафах для реализации любых требований потребителя;

использование высококачественных аппаратов Siemens обеспечивает длительный срок эксплуатации и надежное управление;

постоянное прохождение испытаний комплектующего оборудования гарантирует максимальную надежность КТПА и безопасность обслуживающего персонала;

высокий уровень комфорта эксплуатации за счет использования выкатных, втычных принципов построения аппаратуры;

высокая плотность монтажа позволяет обеспечить подключение до 22 фидеров в одном шкафу отходящих линий;

возможность свободного комбинирования и быстрого переоборудования кабельных фидеров внутри одного шкафа благодаря универсальной боковой шинной системе;

возможность установки автоматических выключателей на втычные цоколи;

оптимальные условия для кабельных подключений в кабельном отсеке.

#### **Достоинства использования шкафов TS8 фирмы RITTAL**

**новая конструкция шкафа обеспечивает эффективное использование пространства и быструю внутреннюю установку;**

симметричная конструкция шкафов обеспечивает возможность соединения в любом направлении, больше вариантов установки аппаратов на различных уровнях сборки при меньшем количестве материалов и большей прочности конструкции;

возможность соединения шкафов между собой со всех сторон, легкой замены задней стенки на дверь;

монтажные профили TS с фиксатором быстро и просто крепятся на вертикальном профиле;

сверхгибкая исходная основа для отличных, быстрых модульных решений почти во всех областях применения;

использование новой системы штанговых замков «Комфорт», все четыре части замка закрываются сверху вниз;

в конструкции шкафа используются закрытые петли, позволяющие открывать двери на 130°. Штифты, разделенные на две части, позволяют производить быстрый демонтаж дверей;

оптимальная антикоррозийная защита глубокой грунтовкой электрофорезом RAL 7044.



**КТПСН**

КТПСН изготавливаются на базе конструктива завода-изготовителя и предназначены для электроснабжения потребителей собственных нужд атомных, тепловых и гидроэлектростанций, а также цехов промышленных предприятий, где электрические схемы соответствуют схемам главных и вспомогательных цепей КТПСН.

КТПСН могут состоять из трансформатора, панелей стыковки, шкафов РУНН: вводных, отходящих линий, общесекционных, управления и шинных мостов при многорядном исполнении.

#### *Функции автоматики и защиты*

Функции противоаварийной автоматики, управления и сигнализации выполнены с использованием защитных функций автоматических выключателей и на основе программируемых контроллеров SIMATIC S7-200 или многофункциональных микропроцессорных блоков РЗА – БМРЗ-04.

#### *Безопасность*

- предотвращение ошибок благодаря применению системы механических блокировок;
- исключена возможность открытия двери ячейки без отключения нагрузки (в случае установки управляющей ручки на дверцу ячейки);
- индикация параметров и управление без необходимости открывания дверей;
- фиксируемые положения выкатного модуля;
- запирающие механизмы при помощи механических замков;
- наличие специальных шин в шкафах ввода для подключения переносного заземления.

**Комплектация**

По желанию Заказчика КТП могут комплектоваться различными силовыми трансформаторами и автоматическими выключателями.

**Трансформаторы:**

Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова;  
 ОАО «Укрэлектроаппарат» (Украина, г. Хмельницкий);  
 ОАО «Уралэлектротяжмаш» (г. Екатеринбург);  
 ЗАО «Росэнерготранс» (г. Екатеринбург);  
 Schneider Electric.

**Автоматические выключатели:**

Siemens;  
 Schneider Electric;  
 ЗАО «Контактор» (г. Ульяновск);  
 Дивногорский завод низковольтной аппаратуры;  
 ОАО «Завод Электропульт» (г. Санкт-Петербург).

**Изготовитель: ЗАО «Росэлектропром Холдинг»**

195030, г. Санкт-Петербург, ул. Электропультовцев, д. 7

Управление по продажам:

тел.: +7 (812) 527-66-46

тел./факс: +7 (812) 527-38-90

e-mail: sales@electropult.ru, www.electropult.ru

## Низковольтные автоматические выключатели

- ВА04-36 (до 400 А)
- ВА51-39 (до 630А)
- ВА08 (до 800 А)
- ВА50-41 (до 1000 А)
- ВА50-43 (до 2000 А)
- А3790 (до 630 А)
- Электрон (до 6300 А)
- АВ2М (до 2000 А)

**Официальные дистрибьюторы:****ЗАО «Контакт-Центр»**

Москва  
 тел. +7 (495) 963 5590  
 e-mail: ashinov@ncport.ru  
 www.k-centre.ru

**Группа компаний «ЭТМ»**

Региональная сеть  
 тел. +7 (812) 326 4060  
 e-mail: etm@etm.ru  
 www.etm.ru

**ООО «Грантэк XXI»**

Москва  
 тел. +7 (495) 700 7102  
 e-mail: aqua@co.ru  
 www.grantek.ru

**ООО «Промсистема»**

Екатеринбург  
 тел. +7 (343) 210 3346  
 e-mail: proms@r66.ru  
 www.promsistema.ru

**ООО «Ампер-НН»**

Н. Новгород  
 тел. +7 (8312) 576 264  
 e-mail: amperrn@rol.ru  
 www.amperrn.ru

**ЗАО «МашЭлектроСервис»**

Ульяновск  
 тел. +7 (8422) 493 060  
 e-mail: kontaktop@narod.ru

**ООО «Экспонента»**

Тверь  
 тел. +7 (4822) 316 603  
 e-mail: info@expolectro.ru  
 www.expolectro.ru

**ЗАО «Электротехническая Компания»**

Пермь  
 тел. +7 (342) 242 0000  
 e-mail: mail@etk.perm.ru  
 www.etk.perm.ru

**ООО «Рисар»**

Казань  
 тел. +7 (843) 231 5530  
 e-mail: master@risar.ru  
 www.risar.ru

**ООО «Контисс»**

Челябинск  
 тел. +7 (3513) 532 726  
 e-mail: kontmiss@list.ru

**ООО «Контактор Украина»**

Киев  
 тел. +38 (044) 430 2537  
 e-mail: ua@kontaktor.ru  
 www.ukrkontaktor.com.ua

**ТОО «АКЗП»**

Усть-Каменогорск  
 тел. +7 (3232) 260 290  
 e-mail: akzp@ukg.kz

**Завод Контактор**

тел. +7 (495) 589 2389  
 факс +7 (495) 589 2388  
 e-mail: info@kontaktor.ru

**КТП и НКУ**

- КТП внутренней установки (промышленные)
- КТП наружной установки 25-250 кВА
- Панели Щ070
- Шкафы силовые Ш-ВА
- ВРУ
- ПР



www.kontaktor.ru



### Выключатели автоматические серии ВА08-1600 на номинальные токи 1000 и 1600 А (Завод «Контактор»)



Выключатель ВА08-1600 – это новая разработка, продолжающая серию выключателей ВА08. Выключатель обладает уникальным сочетанием габаритных размеров и высоких технических характеристик.

Выключатель выполнен с применением высококачественных современных материалов, отвечающих самым высоким требованиям европейского уровня. ВА08-1600 имеет уникальную и надежную конструкцию механизма отключения, обеспечивающую высокую скорость размыкания контактов.

Аппарат комплектуется микропроцессорным блоком расцепителя БУТ, который обеспечивает четыре вида зависимости времени срабатывания от тока перегрузки - мгновенная, независимая, квадратичная и четвертой степени. Позволяет полностью использовать перегрузочную способность выключателя и защищаемых устройств.

Микропроцессорный блок расцепителя БУТ обеспечивает возможность организации защиты от КЗ с логической селективностью. Реагирует на действующее значение тока (применяется для защиты от нагрузок с несинусоидальной формой тока, вызванной, например, тиристорными регуляторами напряжения).

Выключатели оснащаются различными дополнительными устройствами (вспомогательными контактами и микропереключателями, независимым расцепителем, минимальным расцепителем напряжения, электромагнитным и дистанционным приводом, большой номенклатурой зажимов).

Конструкция ВА08-1600 имеет стационарное и выдвижное исполнения, с электромагнитным приводом и с ручным механизмом оперирования. Климатическое исполнение – УХЛ3 и Т3. Допускает различные варианты присоединения внешних проводников к главной цепи выключателя (переднее, заднее, комбинированное).

Рабочий диапазон температур от  $-50$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ . ВА08-1600 отвечает всем требованиям ГОСТ Р 50030.2 и МЭК 60947-2 по электромагнитной совместимости и другим характеристикам.

Номинальный ток, А.....	1000; 1600
Номинальное рабочее напряжение:.....	
переменного тока частотой 50, 60 Гц.....	380; 660
постоянного тока.....	220; 440
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ.....	8
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность, при напряжении 380 В 50 Гц, кА:	
исполнение С.....	40
исполнение П.....	65
исполнение В.....	120
Категория применения.....	В
Диапазон номинальных токов МРТ, А.....	1000; 1600
Независимый расцепитель,.....	
переменный ток 50Гц.....	110, 127, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 550, 660 В
переменный ток 60Гц.....	115, 220, 380, 400, 440 В 24, 110, 220, 440 В
постоянный ток.....	24, 110, 220, 440 В
Привод,	
переменный ток 50Гц.....	127, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 550, 660 В
переменный ток 60Гц.....	230, 380, 400, 440 В
постоянный ток.....	110, 220 В
Вспомогательные контакты.....	1з; 4р
Износостойкость, число циклов ВО:	
общая.....	10000
под нагрузкой:	
при напряжении ~ 380 В или = 220 В.....	3000
при напряжении ~ 660 В или =440 В.....	1500
Габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм.....	265x228x105
Масса, кг, не более.....	15,5



Изготовитель: Завод «Контактор»  
432001, Россия, г. Ульяновск, ул. Карла Маркса, 12  
Отдел продаж и маркетинга: 123423, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д.34  
тел. +7 (495) 589 2389, факс +7 (495) 589 2388  
e-mail: info@kontaktor.ru, www.kontaktor.ru

**Выключатели малогабаритные автоматические серии АВ50-45 на номинальные токи 630, 1000, 1600, 2500 А (Завод «Контактор»)**


Предназначен для комплектации установок промышленного назначения.



- Современное изделие, соответствующее аналогичным выключателям ведущих производителей по основным техническим характеристикам, дизайну и качеству применяемых материалов.
- Оснащен различными дополнительными устройствами (вспомогательными контактами и микропереключателем, независимым расцепителем, регулируемым или нерегулируемым минимальным расцепителем напряжения, большой номенклатурой зажимов для подсоединения главной цепи выключателя). АВ50-45 оснащен микропроцессорным полупроводниковым расцепителем. Уставки по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания от 1,5 до 7 кратной величины номинального тока, уставки номинального тока регулируются от 0,3 его величины и выше с широким выбором характеристик по перегрузке (мгновенная, независимая, квадратичная и четвертой степени зависимости выдержки времени от тока).
- АВ50-45 имеет стационарное и выдвижное исполнение с электромагнитным приводом и механизмом оперирования вручную, климатического исполнения УХЛ3 и Т3.
- Имеет габариты 372 x 365 x 320 мм и работает в диапазоне температур от -50 до +55°С при влажности до 98%, что позволяет применять его в различных климатических условиях.
- Под нагрузкой выключатель обеспечивает 5000 операций ВО при напряжении до 660 В переменного тока, общий ресурс выключателя- 15000 операций ВО.
- Выключатель легко интегрируется в АСУ ТП.
- Электромагнитная совместимость по всем требованиям международного стандарта МЭК.

Параметры		АВ50-45	
		стационарный	выдвижной
Номинальный ток, In А (55°С)		1600 2500	1600 2500
Номинальное рабочее напряжение, Ue, В		~ ток 380, 660 частотой 50, 60 Гц	
		– ток 220, 440	
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение Uimp, кВ		12	
Диапазон номинальных токов БУТ, А		630...2500	
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность, Icu, кА: стандартная (С)		~ 380	55
		~ 660	35
нормальная (Н)		~ 380	75
		~ 660	45
повышенная (П)		~ 380	100
		~ 660	60
Категория применения		В	
Износостойкость, циклов ВО общая		с тех.обслуживанием	15000
		без тех.обслуживания	5000
под нагрузкой		с тех.обслуживанием	5000
		без тех.обслуживания	1600
Независимый расцепитель		- 127, 220, 380, 415, 440, 660 В 50 и 60 Гц - 110, 220 В постоянного тока	
Минимальный расцепитель		- 127, 220, 380, 415, 500, 600, 660 В 50 и 60 Гц - 110, 220, 440 В постоянного тока	
Электропривод		- 127, 220 В переменный ток 50 Гц - 110, 220 В постоянный ток	
Вспомогательные контакты		5з, 5р	
Габаритные размеры, мм, не более		ширина	370
		высота	365
		глубина	320
Масса, кг, не более		60	90



Изготовитель: Завод «Контактор»  
432001, Россия, г. Ульяновск, ул. Карла Маркса, 12  
Отдел продаж и маркетинга: 123423, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д.34  
тел. +7 (495) 589 2389, факс +7 (495) 589 2388  
e-mail: info@kontaktor.ru, www.kontaktor.ru

# Трансформаторы (силовые и измерительные)

	<b>Трансформатор ТМН-6300/110-У1</b>																																																						
	<p>Трансформаторы силовые трехфазные двухобмоточные серии ТМН-6300/110-У1 предназначены для работы в электрических сетях общего назначения.</p> <p>Номинальная мощность, кВ•А .....6300          Номинальное напряжение, обмоток кВ:          ВН .....115          НН .....6,6; 11; 16,5          Схема и группа соединения обмоток .....Ун/Δ-11          Потери, кВт:          ХХ .....10          КЗ .....44          Напряжение КЗ, % .....10,5          Ток ХХ, % .....1          Масса, кг:          полная .....27500          Гарантийный срок – 3 года со дня ввода трансформатора в эксплуатацию.</p>																																																						
Изготовитель: ОАО «Запорожтрансформатор»																																																							
	<b>Трансформаторы ТМНП-2500/35 У1, ТМНП-4000/35 У1, ТМНП-6300/35 У1</b>																																																						
	<p>Силовые трехфазные двухобмоточные масляные трансформаторы ТМНП-2500/35 У1, ТМНП-4000/35 У1, ТМНП-6300/35 У1 мощностью 2500, 4000 и 6300 кВ•А, класса напряжения 35 кВ с регулированием напряжения под нагрузкой. Трансформаторы предназначены для передвижных на салазках автоматизированных блочных комплектных трансформаторных подстанций как комплектующие изделия.</p> <table border="1" data-bbox="448 1317 1442 1848"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование параметра</th> <th colspan="3">Значение параметра для типоразмеров</th> </tr> <tr> <th>ТМНП-2500/35-У1</th> <th>ТМНП-4000/35-У1</th> <th>ТМНП-6300/35-У1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Номинальная мощность, кВ•А</td> <td>2500</td> <td>4000</td> <td>6300</td> </tr> <tr> <td>Номинальное напряжение обмоток, кВ:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ВН</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>НН</td> <td>6,3; 11</td> <td>6,3; 11</td> <td>6,3; 11</td> </tr> <tr> <td>Схема и группа соединения обмоток</td> <td>УН/Δ-11</td> <td>УН/ Δ -11</td> <td>УН/ Δ -11</td> </tr> <tr> <td>Потери, кВт:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ХХ</td> <td>3,9</td> <td>5,3</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>КЗ</td> <td>23,5</td> <td>33,5</td> <td>46,5</td> </tr> <tr> <td>Напряжение КЗ, %</td> <td>6,5</td> <td>7,5</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Ток ХХ, %</td> <td>1,0</td> <td>0,9</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Способ и диапазон регулирования</td> <td>РПН±4х2,5%</td> <td>РПН±4х2,5%</td> <td>РПН±4х2,5%</td> </tr> <tr> <td>Полная масса, кг</td> <td>9145</td> <td>11498</td> <td>14995</td> </tr> </tbody> </table> <p>Гарантийный срок – 3 года со дня ввода трансформатора в эксплуатацию.</p>	Наименование параметра	Значение параметра для типоразмеров			ТМНП-2500/35-У1	ТМНП-4000/35-У1	ТМНП-6300/35-У1	Номинальная мощность, кВ•А	2500	4000	6300	Номинальное напряжение обмоток, кВ:				ВН	35	35	35	НН	6,3; 11	6,3; 11	6,3; 11	Схема и группа соединения обмоток	УН/Δ-11	УН/ Δ -11	УН/ Δ -11	Потери, кВт:				ХХ	3,9	5,3	7,5	КЗ	23,5	33,5	46,5	Напряжение КЗ, %	6,5	7,5	7,5	Ток ХХ, %	1,0	0,9	0,8	Способ и диапазон регулирования	РПН±4х2,5%	РПН±4х2,5%	РПН±4х2,5%	Полная масса, кг	9145	11498
Наименование параметра	Значение параметра для типоразмеров																																																						
	ТМНП-2500/35-У1	ТМНП-4000/35-У1	ТМНП-6300/35-У1																																																				
Номинальная мощность, кВ•А	2500	4000	6300																																																				
Номинальное напряжение обмоток, кВ:																																																							
ВН	35	35	35																																																				
НН	6,3; 11	6,3; 11	6,3; 11																																																				
Схема и группа соединения обмоток	УН/Δ-11	УН/ Δ -11	УН/ Δ -11																																																				
Потери, кВт:																																																							
ХХ	3,9	5,3	7,5																																																				
КЗ	23,5	33,5	46,5																																																				
Напряжение КЗ, %	6,5	7,5	7,5																																																				
Ток ХХ, %	1,0	0,9	0,8																																																				
Способ и диапазон регулирования	РПН±4х2,5%	РПН±4х2,5%	РПН±4х2,5%																																																				
Полная масса, кг	9145	11498	14995																																																				
Изготовитель: ОАО «Трансформатор», г. Чирчик																																																							

### Трансформаторы напряжения антирезонансные НАМИ-500 УХЛ1 (однофазные)

Трансформаторы напряжения НАМИ-500 УХЛ1 предназначены для измерения напряжения в высоковольтных цепях и имеют каскадную конструкцию, состоящую из трех ступеней в фарфоровых корпусах с металлическими фланцами. Каждая ступень трансформатора имеет по два магнитопровода, закрепленных на соответствующих фланцах. Каждая ступень трансформатора имеет масляный затвор емкостью 2 л, защищающий внутреннюю изоляцию от увлажнения.



Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение обмоток, кВ	
а) для кл.0,5	
-первичной	500 $\sqrt{3}$
-вторичной основной №1	0,1 $\sqrt{3}$
-вторичной дополнительной №2	0,1
б) для кл.0,2	
-первичной	500 $\sqrt{3}$
-вторичной основной №1	0,1 $\sqrt{3}$
-вторичной дополнительной №2	0,1 0,1 $\sqrt{3}$
-вторичной основной №3	
Наибольшее рабочее напряжение первичной обмотки частоты 50 Гц, кВ	525 $\sqrt{3}$
Номинальная мощность, В•А	
а) для кл.0,5 основной вторичной обмотки №1 классе точности	
0,5	300
1,0	400
3,0	800
б) для кл.0,2 основной вторичной обмотки №1 в классе точности	
0,2	50
0,5	100
1,0	150
3,0	400
Номинальная мощность дополнительной вторичной (В•А) обмотки №2 в классе точности 3,0	800
Номинальная мощность (В•А) основной вторичной обмотки №3	
б) для кл.0,2 в классе точности	
0,2	50
0,5	100
1,0	150
3,0	400
Предельная мощность обмоток, В•А	
а) для кл.0,5	
-первичной	2000
-вторичной основной №1	1200
-вторичной дополнительной №2	1000
б) для кл.0,2	
-первичной	2000
-вторичной основной №1	600
-вторичной дополнительной №2	1000
-вторичной основной №3	600
Группа соединения обмоток	
а) для кл. 0,5	1/1/1-0-0
б) для кл. 0,2	1/1/1/1-0-0-0
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	УХЛ1
Номинальное значение климатических факторов для УХЛ1:	
-высота установки над уровнем моря, не более, м	1000
-температура окружающего воздуха	-60°C +40°C
Гарантийный срок службы, лет	3
Тип внешней изоляции	фарфор
Тип внутренней изоляции	маслобарьерная
Масса трансформатора, кг	3000
Масса масла, кг	800
Габаритные размеры, мм	диаметр - 1710x5600
Установочные размеры, мм	552x512

Изготовитель: Раменский электротехнический завод «Энергия»





ОАО  
СВЕРДЛОВСКИЙ ЗАВОД  
ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

[www.cztz.ru](http://www.cztz.ru)



**КАЖДЫЙ ВТОРОЙ** ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ  
ТРАНСФОРМАТОР В РОССИИ  
**СДЕЛАН НАМИ**

# Выключатели, разъединители, заземлители



## Элегазовые выключатели серии 242PMR и 242PMRI

Компания АББ – ведущий разработчик и изготовитель элегазовых баковых выключателей. Элегазовые выключатели 242PMR и 242PMRI являются современными коммутационными аппаратами, в конструкции которых использованы последние технические достижения.

Каждый полюс выполнен в виде отдельного заземленного бака, имеет один разрыв на полюс, легкую компактную конструкцию, встроенные трансформаторы тока (до 18 шт. на выключатель). Баки полюсов поставляются в полностью собранном виде без вводов, которые поставляются отдельно. Выключатель сертифицирован на соответствие стандартам РФ.

Выключатель типа 242PMR состоит из трех заземленных литых алюминиевых баков, смонтированных на общей стальной конструкции. Подвижные контакты соединены с общим гидropружинным приводом. Каждый полюс имеет два ввода с фарфоровыми или полимерными изоляторами, до шести трансформаторов тока на полюс, дугогасительное устройство, разрывную предохранительную мембрану. Три полюса имеют общую элегазовую систему, контролируемую монитором плотности элегаза. Номинальное абсолютное давление элегаза, приведенное к температуре 20°C – 0,7 МПа (7кг/см<sup>2</sup>). Баки снабжены подогревателями для эксплуатации выключателя в регионах с низкими температурами окружающей среды (до -55°C). Шкаф управления крепится к опорной конструкции и содержит привод с необходимой для выключателя аппаратурой управления.

Выключатель 242 PMRI имеет полюсное управление и предназначен для выполнения однофазного АПВ. Привод выключателя имеет три приводных цилиндра с поршнями и три выходные тяги, каждая из которых соединена с валом одного из полюсов.

Номинальное напряжение, кВ .....	220
Наибольшее рабочее напряжение, кВ .....	252
Номинальный ток, А .....	3000; 4000
Номинальный ток отключения, кА .....	40
Апериодическая составляющая в токе отключения, не более, % .....	50
Испытательное напряжение промышленной частоты, 1 мин, кВ .....	440
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	
-относительно земли .....	900
-между контактами .....	900 (1050)
Ток динамической стойкости, кА .....	102
Ток термической тонкости (3 с), кА .....	40
Собственное время отключения, с .....	0,025-0033
Полное время отключения, не более, с .....	0,055
Время отключения, не более, с .....	0,053-0,063
Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с .....	0,3
Номинальное давление газа при заполнении (при 20°C), МПа (абс) .....	0,7
Масса выключателя полная, кг .....	До 5550
Масса элегаза, кг .....	До 61

Изготовитель: ООО «АББ Электроинжиниринг»



## Выключатель серии Evolis

Выключатель Evolis применяется для защиты и управления распределительными и промышленными

сетями среднего напряжения. Используется для установки в ячейках понижающих и распределительных подстанций, а также для замены отслуживших свой срок выключателей. Предназначен для защиты всевозможных объектов различных областей применения: кабелей, линий, двигателей, конденсаторов, трансформаторов, шинопроводов и т.д.

Выпускаются:

3 варианта номинального напряжения выключателей:

6 кВ – индекс 7;

10 кВ – индекс 12;

17,5 кВ – индекс 17 (только по стандарту МЭК).

3 варианта номинального тока отключения:

25 кА – индекс P1;

31,5 кА – индекс P2;

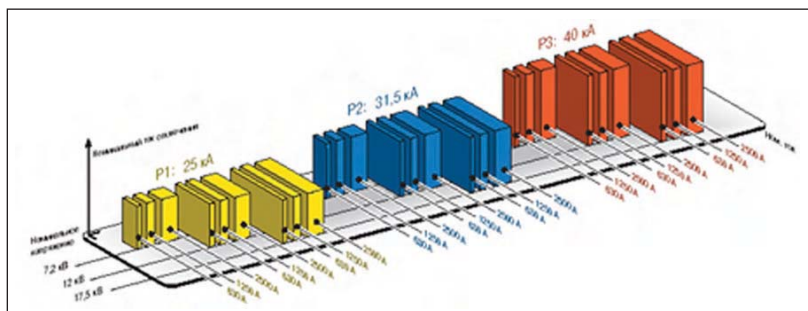
40 кА – индекс P3.

3 варианта номинального рабочего тока: 630, 1250, 2500 А.

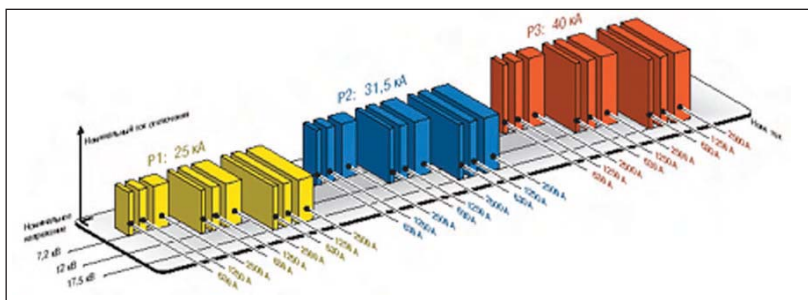
Существуют 2 варианта исполнения:

комплектное (выключатель на выкатном элементе в кассете)

Стационарное (выключатель с набором комплектующих и адаптационных элементов)



**Компактное** (выключатель на выкатном элементе в кассете)



**Стационарное** (выключатель с набором комплектующих и адаптационных элементов)

#### Общие технические характеристики по МЭК 62271-100 и ГОСТ 687

Номинальная частота, Гц .....	50/60
Ток термической стойкости $I_k$ для $t_k=3$ с, кА действ .....	$I_k = I_{sc}$
Ток электродинамической стойкости $I_p$ кА ударн .....	$I_p = 2,5/2,6 I_k$
Ток включения кА ударн. ....	$= 2,5/2,6 I_{sc}$
Рабочие циклы: .....	O – 3 мин – BO – 3 мин – BO O – 0,3 с – BO – 3 мин – BO O – 0,3 с – BO – 15 с – BO
Временные характеристики: время размыкания контактов, мс .....	< 50
время отключения, мс .....	< 60
время включения, мс .....	< 65
Механическая стойкость: класс .....	M2
количество операций .....	10000
Коммутационная стойкость: класс .....	E2
количество операций 25 кА .....	100
31,5 кА .....	50
40 кА .....	30
Отключающая способность емкостного тока .....	класс C1

Изготовитель: Schneider Electric

#### Разъединитель РГ2-35II/1000 УХЛ1 наружной установки



Разъединитель представляет собой двухколонковый аппарат с одной неподвижной колонкой и поворотом главных ножей в горизонтальной плоскости.

Изоляторы разъединителя установлены на усиленное основание, позволяющее не проводить дополнительных регулировок колонок, после приложения к контактному выводу нагрузки до 500 Н.


Подвижный разъемный контакт главного токоведущего контура и ножей заземления выполнен с использованием ламелей из бериллиевой бронзы, ламели главного контура в местах контактирования имеют серебряные пластинки. На контактном выводе главного ножа применен скользящий контакт. Это обеспечивает стабильное контактное нажатие в течение всего срока службы и небольшие усилия оперирования на рукоятке привода.

Поверхности разъема крепления ножей заземления и шарнирной передачи разъединитель-привод имеют рифление, что позволяет легко проводить монтаж и регулировку разъединителя без применения сварочных работ.

Привод разъединителя состоит из отдельных блоков, каждый из которых имеет переключающее устройство на герконах типа ПУ с числом коммутируемых цепей 8 или 16.

Наличие шарнирной передачи и механической блокировки ножей позволяет размещать блоки привода несоосно с валами рычагов разъединителя при отклонении оси передачи от вертикали до 30°

Большинство деталей и узлов разъединителя имеют полимерное покрытие или закрытые подшипниковые узлы и не требуют обслуживания в течение всего срока эксплуатации разъединителя.

	<p>Номинальное напряжение, кВ.....35          Наибольшее рабочее напряжение, кВ.....40,5          Номинальный ток, А.....1000          Ток термической стойкости, кА .....16          Ток электродинамической стойкости, кА.....40          Номинальная частота тока, Гц.....50          Управление разъединителем.....Ручное          Масса, кг .....623</p> <p>Изготовитель: ЗАО ЗЭТО, г. Великие Луки</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Заземлитель ЗР-10 УЗ</b></p> <p>Предназначен для заземления токопроводов, отключенных от источников питания, в целях трехфазного переменного тока.          Используется в качестве комплектующего изделия в КРУ, КСО, а также для замены заземлителя, находящегося в эксплуатации.          По конструкции заземлитель – рубящего типа.          Заземлитель ЗР-10 УЗ состоит из сварной рамы на которой установлены опорные изоляторы трех полюсов и вала. На изоляторах установлены литые контакты специальной конфигурации для присоединения вводов и взаимодействия с подвижными контактами вала.          Для надежного и полного включения заземлителя служит механизм мгновенного действия, состоящий из упора, тяги, пружины и рычага, закрепленного на валу с помощью разрезных штифтов.          Также с помощью разрезных штифтов на валу закреплен приводной рычаг с пружиной и запрессованным сферическим подшипником.          На раме предусмотрены два болта заземления.</p> <p>Номинальное напряжение, кВ.....10          Наибольшее рабочее напряжение, кВ.....12          Значения сквозных токов КЗ, кА: .....            ток электродинамической стойкости.....51            номинальное начальное значение .....          периодической составляющей сквозного тока КЗ .....20          Время протекания тока термической стойкости, с.....1          Испытательное напряжение промышленной.....          частоты одноминутное, кВ .....42          Электрическое сопротивление главной цепи .....          для каждого полюса, мкОм, не более .....500          Механическая износостойкость заземлителя            В-тп-О, циклов.....2000          Высота над уровнем моря, м, не более.....1000          Температура окружающего воздуха, °С.....-40...+45          Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % .....98          Тип атмосферы по ГОСТ 15150-69 .....II          Окружающая среда.....Невзрывоопасная          Рабочее положение в пространстве .....Любое          Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 .....У          Категория размещения по ГОСТ 15150-69.....3          Гарантийный срок с момента ввода заземлителя          в эксплуатацию, лет.....5</p> <p>Заземлитель ЗР-10 УЗ выпускается по лицензии фирмы ALSTOM.</p> <p>Изготовитель: ЗАО «АРЕВА Свердловский электромеханический завод»</p>



# Ограничители перенапряжений

## Ограничители перенапряжений (ООО «Севзаппром»)

### НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Ограничители перенапряжений (ОПН) – аппараты современного поколения, пришедшие на смену вентильным разрядникам, предназначенные для защиты электрооборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Конструктивно ОПН представляет собой высоколинейное сопротивление (варистор), заключенный в высокопрочный герметизированный корпус. При возникновении волн перенапряжения сопротивление варисторов изменяется на несколько порядков (от МОм до десятков Ом) с соответствующим возрастанием тока от миллиампер при воздействии рабочего напряжения до тысяч ампер при воздействии волны перенапряжения. Этим объясняется защитное действие ограничителя, а высколинейная вольтамперная характеристика варисторов позволят реализовать низкий защитный уровень для всех видов перенапряжений и отказаться от использования искровых промежутков, характерных для традиционных разрядников, со всеми вытекающими отсюда преимуществами.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ОПН применяются для защиты:

- электрооборудования подстанций открытого и закрытого типа;
- кабельных сетей;
- воздушных линий электропередач;
- генераторов, синхронных компенсаторов и электродвигателей сетей собственных нужд электростанций и промышленных предприятий;
- батарей статических конденсаторов и фазокомпенсирующих устройств;
- оборудования электроподвижного состава;
- контактной сети переменного и постоянного тока электрифицированных железных дорог;
- устройств электроснабжения электрифицированных железных дорог;
- электрооборудования специализированных промышленных предприятий (химической, нефтяной, газовой и др. промышленности).

ОПН предназначены для работы в сетях:

- общего назначения, работающих в режиме эффективного заземления нейтрали;
- распределительных, работающих в режиме с изолированной, компенсированной и резистивно заземленной нейтралью;
- генераторного напряжения;
- собственных нужд электростанций;
- распределительных промышленных предприятий, имеющих специфику производства.


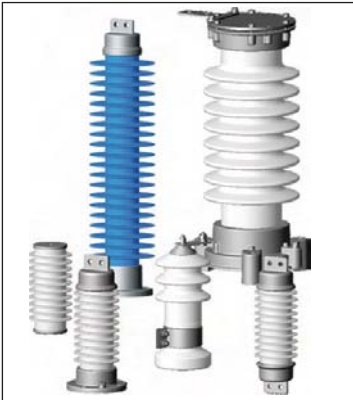
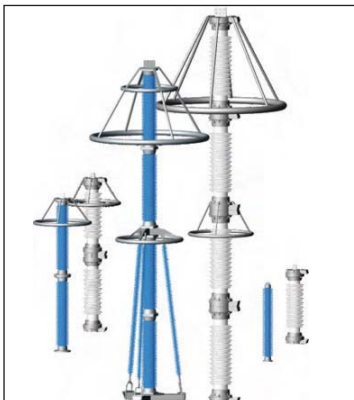
### НОМЕНКЛАТУРА

ООО «Севзаппром» производит широкую номенклатуру ОПН на классы напряжения от 0,4 до 750 кВ, причем в каждом классе напряжения присутствует спектр ограничителей с различным наибольшим длительно допустимым рабочим напряжением и различной энергоемкостью, что позволяет осуществить оптимальный выбор характеристик для конкретно защищаемого участка сети.

ОПН выпускаются в фарфоровой и полимерной изоляции. Каждая из конструкций обладает своими преимуществами, что позволяет более полно удовлетворить запросы потребителей.





		
<p><b>Для защиты электрооборудования железных дорог и электроподвижного состава</b></p>	<p><b>Для защиты сетей переменного тока с изолированной, компенсированной и резистивно заземленной нейтралью</b></p>	<p><b>Для защиты электрооборудования сетей переменного тока с эффективно заземленной нейтралью и разземленной нейтралью трансформаторов 110 и 220 кВ</b></p>
<p>ОПН-Ф-0,4/0,5/2,5/2 ТТ УХЛ2  ОПН-Ф-0,64/0,78/5/2 ТТ УХЛ2  ОПН-Ф-0,7/0,85/5/2 ТТ УХЛ2  ОПН-Ф-1,23/1,48/5/2 ТТ УХЛ2  ОПН-Ф-1,28/1,56/5/2 ТТ УХЛ2  ОПН-Ф-1,8/2,2/5/2 ТТУХЛ2</p> <p>ОПН-Ф-2,2/2,7/10/2 ЭП УХЛ1</p> <p>ОПН-Ф-1,5/1,5/10/2 ТП УХЛ1  ОПН-Ф-3,0/3,4/10/2 ТП УХЛ1</p> <p>ОПН-Ф-3,0/3,8/10/5 ТТ УХЛ1  ОПН-Ф-3,3/4,0/10/5 ЭВ УХЛ1</p> <p>ОПН-Ф,П-25/30/10/2 ЭП УХЛ1  ОПН-Ф,П-25/29/10/2 ЭВ УХЛ1</p> <p>ОПН-Ф,П-27,5/30/5/1 УХЛ1  ОПН-Ф,П-27,5/30/10/2 УХЛ1</p> <p>ОПН-Ф,П-3,3/4,0/10/2 КС УХЛ1  ОПН-Ф,П-27,5/30/10/2 КС УХЛ1</p>	<p>ОПН-П-0,38/0,4/2,5/1 УХЛ1  ОПН-П-0,38/0,4/5/1 УХЛ1  ОПН-П-0,66/0,8/5/1 УХЛ1</p> <p>ОПН-Ф,П-3/3,3/5/1 УХЛ1  ОПН-Ф,П-3/3,6/5/1 УХЛ1  ОПН-Ф,П-3/3,3/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-3/3,6/10/2 УХЛ1</p> <p>ОПН-Ф,П-6/5,3/5/1 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-6/6,9/5/1 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-6/7,2/5/1 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-6/6,0/10/2 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-6/6,9/10/2 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-6/7,2/10/2 УХЛ1, УХЛ2</p> <p>ОПН-Ф,П-10/10,5/5/1 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-10/11,5/5/1 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-10/12,0/5/1 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-10/8,9/10/2 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-10/11,5/10/2 УХЛ1, УХЛ2  ОПН-Ф,П-10/12,0/10/2 УХЛ1, УХЛ2</p> <p>ОПН-Ф,П-15/17,5/5/1 УХЛ1  ОПН-Ф,П-15/17,5/10/2 УХЛ1</p> <p>ОПН-Ф,П-35/40,5/5/1 УХЛ1  ОПН-Ф,П-35/40,5/10/2 УХЛ1</p>	<p>ОПН-Ф,П-110/73/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-110/78/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-110/83/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-110/88/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-110/73/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-110/78/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-110/83/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-110/88/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-150/100/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-150/105/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-150/110/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-220/146/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-220/156/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-220/166/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-220/176/10/2 УХЛ1  ОПН-Ф,П-220/146/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-220/156/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-220/166/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-220/176/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-330/210/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-330/220/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-330/230/10/3 УХЛ1  ОПН-Ф,П-500/303/10/4 УХЛ1  ОПН-Ф,П-500/318/10/4 УХЛ1  ОПН-Ф,П-500/330/10/4 УХЛ1  ОПН-Ф,П-500/303/20/5 УХЛ1  ОПН-Ф,П-500/318/20/5 УХЛ1  ОПН-Ф,П-500/330/20/5 УХЛ1  ОПН-Ф,П-750/455/20/5 УХЛ1  ОПН-Ф,П-750/465/20/5 УХЛ1  ОПН-Ф,П-750/475/20/5 УХЛ1</p> <p>ОПНН-Ф,П-110/56/10/2 УХЛ1  ОПНН-Ф,П-220/115/10/2 УХЛ1</p>

**Расшифровка условного обозначения:**

**ОПН-Ф-35/40,5/10/2 I УХЛ1**

<b>О</b>	– ограничитель
<b>П</b>	– перенапряжения
<b>Н</b>	– нелинейный
<b>Ф</b>	– в фарфоровом корпусе
<b>П</b>	– в полимерном корпусе
<b>35</b>	– класс напряжения электрической сети, кВ
<b>40,5</b>	– наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ <sub>действ.</sub>
<b>10</b>	– номинальный разрядный ток, кА
<b>2</b>	– класс пропускной способности ограничителя

<b>УХЛ</b>	– климатическое исполнение по ГОСТ 15150
<b>1</b>	– категория размещения по ГОСТ 15150
<b>I</b>	– степень загрязнения по ГОСТ 9920
<b>КС</b>	– контактная сеть
<b>ТП</b>	– тяговая подстанция
<b>ТТ</b>	– тяговый трансформатор
<b>ЭВ</b>	– электровоз
<b>ЭП</b>	– электроподвижной состав
<b>НН</b>	– разземляемая нейтраль трансформатора



**Изготовитель: ООО «Севзаппром»**

195197, Россия, Санкт-Петербург, Полюстровский пр., 32, лит. В  
Тел.: +7 (812) 335-97-01, +7 (812) 335-97-02, +7 (812) 335-97-03  
e-mail: mail@szp.spb.ru, www.szp.spb.ru

# Реакторы



## Реакторы масляные заземляющие дугогасящие РЗДПОМ

Предназначены для компенсации емкостных токов на землю в сетях с изолированной нейтралью. Реакторы изготавливаются для нужд народного хозяйства для сетей с номинальным напряжением до 35 кВ включительно частотой 50 Гц.

Реактор состоит из магнитопровода с обмотками (рабочей и сигнальной), помещенными в бак с трансформаторным маслом. Магнитопровод имеет помещенный на валу магнитный стержень, состоящий из двух частей, разделенных воздушным зазором.

Обмотки реактора, выполненные из медного провода, охватывают магнитный стержень.

Для плавного регулирования зазора (тока реактора в заданных пределах) на крышке бака реактора расположен электропривод с односторонней муфтой ограничения крутящего момента, связанный с валом стержня. Двигатель электропривода питается от трехфазной сети напряжением 380 В.

Вводы рабочей обмотки (А, Х) и вводы сигнальной обмотки (а, х) расположены на стенке бака. Реактор снабжен катками для продольного и поперечного перемещения во время монтажа. Аппаратура управления и сигнализации для плавного регулирования зазора (тока) расположена в отдельном шкафу. Величина тока, соответствующая определенному зазору реактора, определяется по шкале токоуказателя, расположенного на стенке бака, или по амперметру (во время работы реактора), расположенному в шкафу управления.

Шкаф управления соединяется с реактором при помощи кабеля. Для подсоединения кабеля на стенке бака расположена коробка контактных соединений.

Для автоматического управления реактора служит автоматический регулятор настройки (в комплект поставки не входит). Управление осуществляется без отключения реактора от сети при отсутствии однофазного КЗ на землю.

Типоисполнение реактора	Номинальное напряжение реактора, кВ	Наибольшее рабочее напряжение реактора, кВ	Диапазон токов реактора, А
РЗДПОМ-120/6У1	6,6/√3	7,2/√3	26,2–5,2
РЗДПОМ-300/6У1	6,6/√3	7,2/√3	65,5–13,1
РЗДПОМ-190/10У1	11/√3	12/√3	25,0–5,0
РЗДПОМ-480/10У1	11/√3	12/√3	63,0–12,6
РЗДПОМ-480/20У1	22/√3	24/√3	31,4–6,3
РЗДПОМ-700/35У1	38,5/√3	40/√3	28,4–6,7

Отклонения вольт-амперной характеристики от линейной не превышают 5 % при наибольшем рабочем напряжении реактора и при наибольшем предельном токе реактора. Номинальное напряжение сигнальной обмотки 100 В. Номинальный ток сигнальной обмотки 10 А.

Изготовитель: ОАО «ХК Электрозавод»



### ООО "ЭККОПРОМ"

Разработка, серийное производство и реализация электротехнического оборудования и средств индивидуальной защиты для предприятий и организаций электроэнергетики, электросвязи, железных дорог и метрополитена. Предлагаются новые образцы диэлектрических стеклопластиковых изделий: стремянки и лестницы; вышки изолирующие.

**ООО "ЭККОПРОМ"**  
 125315, Россия, г. Москва, ул. Часовая, д.26, к.1,  
 тел./факс: (095) 258-07-84, 755-88-42  
 e-mail: info@ekkoprom.ru, www.ekkoprom.ru

# Токопроводы

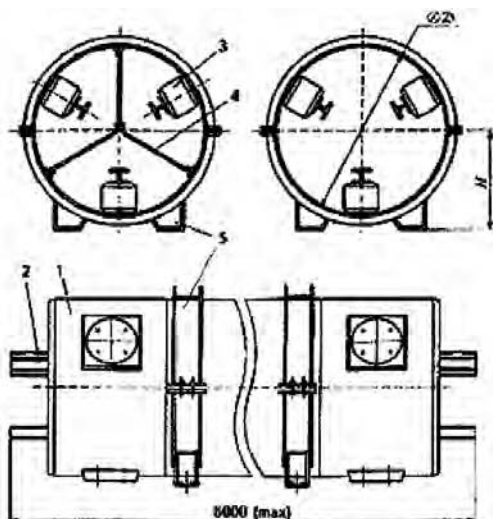


## Комплектные закрытые токопроводы ТЗК; ТЗКР; ТЗКЭП

Токопроводы серий ТЗК; ТЗКР; ТЗКЭП на напряжение 6 и 10 кВ и на номинальные токи до 4000 А служат для электрического соединения на электростанциях различных по назначению трансформаторов со шкафами комплектных распределительных устройств, а также турбогенераторов с повышающими трансформаторами.

Тип токопровода	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток электродинамической стойкости, кА	Ток термической стойкости ( $t=3$ с), кА	Удельные потери в токопроводе на фазу при номинальном токе, Вт/м
ТЗК-6-1600-81УХЛ1	6	1600	81	31,5	396
ТЗКР-6-1600-81УХЛ1	6				
ТЗК-10-1600-81УХЛ1	10				
ТЗКР-10-1600-81УХЛ1	10	1600	81	31,5	285
ТЗКР-10-1600-81Т1					208
ТЗК-6-1800-81Т1	6	1800	81	31,5	347
ТЗКР-6-1800-81Т1					
ТЗК-6-2000-81УХЛ1	6	2000	81	31,5	429
ТЗКР-6-2000-81УХЛ1					
ТЗК-10-2000-128УХЛ1	10	2000	128	50	264
ТЗК-10-2000-128Т1					
ТЗК-10-3150-128УХЛ1	10	3150	128	50	430
ТЗК-10-3150-128Т1					
ТЗК-10-4000-170УХЛ1	10	4000	170	67	677
ТЗКЭП-6-2000-128УХЛ1	6	2000	128	50	354
ТЗКЭП-6-2000-128Т1					354
ТЗКЭП-6-3150-128УХЛ1	6	3150	128	60	693
ТЗКЭП-6-3150-128Т1					615

Токопроводы ТЗК-6, ТЗКР-6, ТЗК-10, ТЗКР-10 состоят из оболочки общей для трех фаз и токоведущих шин, соответствующего профиля и сечения. Шины закрепляются к изоляторам внутри оболочек по вершинам равностороннего треугольника посредством специальных шинодержателей. Токопроводы ТЗКР выполняются с междуфазовыми разделительными перегородками из металла. Перегородки предназначены для исключения возможности перехода однополюсного замыкания на оболочку в междуполюсное короткое замыкание.



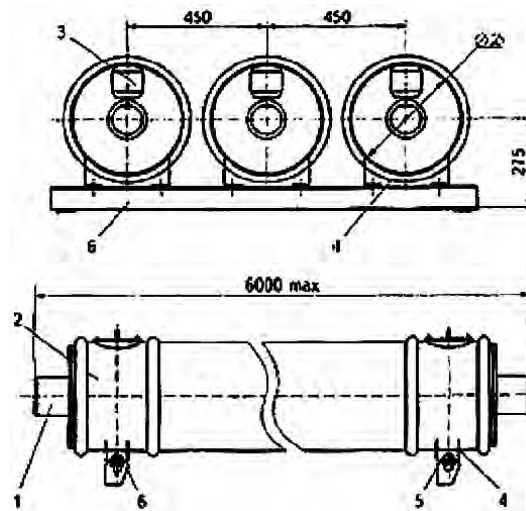
- 1 - Общая оболочка;
- 2 - Токосоведущая шина;
- 3 - Изоляторы;
- 4 - Междуфазовые распределительные перегородки;
- 5 - Опора кольцевая разъемная.

Типоисполнение	D, мм	H, мм	Материал оболочки	Масса, кг/м
ТЗК-6-1600-81УХЛ1	623	355	сталь	50
ТЗКР-6-1600-81УХЛ1				60
ТЗК-10-1600-81УХЛ1				50
ТЗКР-10-1600-81УХЛ1	706	400	Алюминий	70
ТЗКР-10-1600-81Т1				75
ТЗКР-10-1600-81УХЛ1	640	355	Алюминий	50
ТЗКР-10-1600-81Т1				60
ТЗК-6-1800-81Т1	640	355	Алюминий	50
ТЗКР-6-1800-81Т1				60

Типоисполнение	Сечение токоведущих шин, мм <sup>2</sup>	Материал оболочки	Масса, кг/м
ТЗК-10-2000-128УХЛ1; ТЗК-10-2000-128Т1	1785	Алюминий	50
ТЗК-10-3150-128УХЛ1; ТЗК-10-3150-128Т1	3945	Алюминий	67
ТЗК-10-4000-170УХЛ1	3945	Алюминий	70

Токопроводы ТЗКЭП-6 пофазно-экранированного исполнения. Каждая фаза состоит из алюминиевой токоведущей шины 1 соответствующего трубчатого сечения, цилиндрического кожуха-экрана 2 из алюминия и изоляторов 3. Опорные изоляторы устанавливаются на крышках, крепление каждой из которых на оболочках выполнено шестью болтами. Шина по сечению закрепляется одним изолятором посредством специального шинодержателя.

В местах присоединения токопроводов к шкафам КРУ и блокам с разъединителями роль перемычек экранов выполняют кожухи (оболочки) токопроводов.





- 1 – шина;
- 2 – оболочка;
- 3 – изолятор;
- 4 – шинодержатель;
- 5 – опора кольцевая разъемная;
- 6 – крышка крепления изолятора.

Типоисполнение	Диаметр оболочки, D, мм	Масса, кг/м
ТЗКЭП-6-2000-128УХЛ1	361	55
ТЗКЭП-6-2000-128Т1		55
ТЗКЭП-6-3150-128УХЛ1	361	61
ТЗКЭП-6-3150-128Т1		70
ТЗКЭП-6-4000-180УХЛ1	361	75
ТЗКЭП-6-4000-180Т1		82

Изготовитель: ОАО «Московский завод «Электроцит»

# Силовые конденсаторы и конденсаторные установки

Конденсаторные установки высокого напряжения УКЛ(П)56(57) (ОАО «СКЗ «КВАР», ЗАО «Электроинтер»)							
	<p>Предназначены для повышения коэффициента мощности электроустановок промышленных предприятий и распределительных сетей напряжением 6,3 (10,5) кВ частотой 50 Гц. Комплекуются конденсаторами КЭП2-6,3(10,5)-150 2У1.</p>						
	Типономинал	Номинальное напряжение, кВ	Номинальная мощность, квар	Длина, мм	Ширина, мм	Высота для УЗ(У1), мм	Масса, кг
	УКЛ(П)57-6.3-(10.5)-450 УЗ; У1	6.3	450	1600	800	1700(1990)	430
	УКЛ(П)57-6.3-(10.5)-900 УЗ;У1	6.3	900	2400			680
	УКЛ(П)57-6.3-(10.5)-1350 УЗ;У1	6.3	1350	3200			940
	УКЛ(П)57-6.3-(10.5)-450 УЗ;У1	10.5	450	1600	800	1700(1990)	430
	УКЛ(П)57-6.3-(10.5)-950 УЗ;У1	10.5	900	2400			680
	УКЛ(П)57-6.3-(10.5)-1350 УЗ;У1	10.5	1350	3200			940
<p>Установки УКП57 отличаются от установок УКЛ57 расположением вводной ячейки (П- правое; Л – левое)</p>							
Изготовитель: ОАО «СКЗ «КВАР», ЗАО «Электроинтер»							
Конденсаторы косинусные высоковольтные серии КЭК и КЭПО (ОАО «СКЗ «КВАР»)							
	<p>Предназначены для повышения коэффициента мощности электроустановок переменного тока частотой 50Гц, а также для комплектации конденсаторных установок.</p>						
	Типономинал	Номинальное напряжение, кВ	Номинальная мощность, квар	Емкость, мкФ	Размеры корпуса, (ширина x длина x высота), мм	Высота (с изолятора-ми), мм	Масса, кг
	КЭК1-1,05-63 1У1	1,05	63	182	120x380x335	466	26
	КЭК1-1,05-63 2У1		63	182			
	КЭК1-1,05-75 2У1		75	217			
	КЭК2-1,05-125 1У1	1,05	125	362	120x380x650	787	52
	КЭК2-1,05-125 2У1		125	362	120x380x650	787	52
	КЭК1-3,15-75 2У1	3,15	75	24	120x380x335	466	25
	КЭК1-6,3-75 2У1	6,3		6		506	
	КЭК1-10,5-75 2У1	10,5		2,2		546	
	КЭК2-3,15-150 2У1	3,15	150	48	120x380x650	781	50
	КЭК2-6,3-150 2У1	6,3		12		821	
	КЭК2-10,5-150 2У1	10,5		4,3		861	
	КЭК2-6,3-200 2У1	6,3	200	16	135x380x650	821	861
	КЭК2-10,5-200 2У1	10,5	200	5,8	135x380x650		






КЭПО-6,3-12 2У1	6,3	12	0,96	26
КЭПО-6,3-13 2У1		13	1,04	
КЭПО-6,3-24 2У1		24	1,93	
КЭПО-6,3-25 2У1		25	2,01	
КЭПО-6,3-26 2У1		26	2,09	
КЭПО-6,3-30 2У1		30	2,4	
КЭПО-10,5-25 2У1	10,5	25	0,72	366
КЭПО-10,5-30 2У1	10,5	30	0,87	366

Допустимые превышения: по напряжению – 110%, по току – 130%.  
 Диапазон рабочих температур: – 45°С ... + 55°С  
 Конденсаторы пропитаны экологически безопасной диэлектрической жидкостью и снабжены внутренними разрядными резисторами.

Изготовитель: ОАО «СКЗ «КВАР»

## Компрессорное оборудование

Компрессорное оборудование (Московский завод «Борец»)																					
<p>Московский завод «Борец» предлагает Вам широкую номенклатуру компрессорного оборудования для применения во всех отраслях промышленности.</p>																					
<b>Воздушные поршневые компрессорные установки</b>																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>База</th> <th>Производительность, м<sup>3</sup>/мин, до</th> <th>Мощность, кВт, до</th> <th>Давление всасывания, МПа</th> <th>Давление нагнетания, МПа, до</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2П</td> <td>12</td> <td>90</td> <td>0,1</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>М4</td> <td>54</td> <td>160</td> <td>0,1</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>5П</td> <td>40</td> <td>200</td> <td>0,1</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	База	Производительность, м <sup>3</sup> /мин, до	Мощность, кВт, до	Давление всасывания, МПа	Давление нагнетания, МПа, до	2П	12	90	0,1	40	М4	54	160	0,1	40	5П	40	200	0,1	7
База	Производительность, м <sup>3</sup> /мин, до	Мощность, кВт, до	Давление всасывания, МПа	Давление нагнетания, МПа, до																	
2П	12	90	0,1	40																	
М4	54	160	0,1	40																	
5П	40	200	0,1	7																	
<b>Газовые поршневые компрессорные установки для сжатия различных взрывоопасных и ядовитых газов</b>																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>База</th> <th>Производительность, м<sup>3</sup>/мин, до</th> <th>Мощность, кВт, до</th> <th>Давление всасывания, МПа</th> <th>Давление нагнетания, МПа, до</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2П</td> <td>12</td> <td>90</td> <td>0,1</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>М4</td> <td>54</td> <td>160</td> <td>0,1</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>5П</td> <td>40</td> <td>200</td> <td>0,1</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	База	Производительность, м <sup>3</sup> /мин, до	Мощность, кВт, до	Давление всасывания, МПа	Давление нагнетания, МПа, до	2П	12	90	0,1	40	М4	54	160	0,1	40	5П	40	200	0,1	7
База	Производительность, м <sup>3</sup> /мин, до	Мощность, кВт, до	Давление всасывания, МПа	Давление нагнетания, МПа, до																	
2П	12	90	0,1	40																	
М4	54	160	0,1	40																	
5П	40	200	0,1	7																	
<b>Дожимающие поршневые компрессорные установки для дожатия различных газов</b>																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>База</th> <th>Производительность, м<sup>3</sup>/мин, до</th> <th>Мощность, кВт, до</th> <th>Давление всасывания, МПа</th> <th>Давление нагнетания, МПа, до</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2П</td> <td>12*</td> <td>90</td> <td>0,1...20</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>М4</td> <td>54*</td> <td>160</td> <td>0,1...20</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	База	Производительность, м <sup>3</sup> /мин, до	Мощность, кВт, до	Давление всасывания, МПа	Давление нагнетания, МПа, до	2П	12*	90	0,1...20	40	М4	54*	160	0,1...20	40					
База	Производительность, м <sup>3</sup> /мин, до	Мощность, кВт, до	Давление всасывания, МПа	Давление нагнетания, МПа, до																	
2П	12*	90	0,1...20	40																	
М4	54*	160	0,1...20	40																	
* Производительность приводится к условиям всасывания																					



### Винтовые компрессорные установки серии «Шторм»

Производительность, м <sup>3</sup> /мин, не более	Мощность, кВт, до	Давление всасывания, МПа	Давление нагнетания, МПа, до
43,2	250	0,1	13

На базе указанных компрессорных установок возможно изготовление модульных компрессорных станций для сжатия воздуха и газов в контейнерном исполнении для монтажа на открытом воздухе с температурой окружающей среды от -40 до +40°C.

ООО «Борец» имеет сертификацию по международному стандарту ISO 9001 (BVQI). Продукция завода сертифицирована Ростехнадзором и Атомнадзором России.



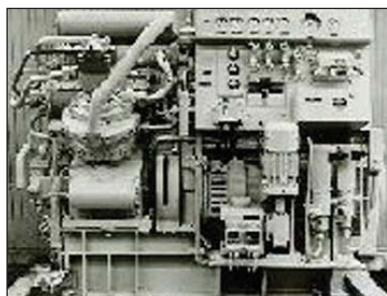
**Изготовитель: Московский завод «Борец»**

127018, Россия, г. Москва, Складочная ул., 6

e-mail: umko@borets.ru

www.borets-compressor.ru

### Компрессоры поршневые 1ЭКВ 140/40



Компрессоры поршневые среднего и низкого давления, автоматизированные предназначены для обеспечения сжатым воздухом тепловых, гидро- и атомных электростанций, воздушных переключателей, линий электропередач и других общепромышленных целей.

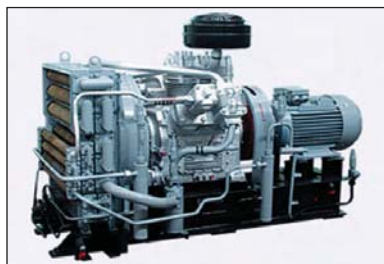
Охлаждение компрессора – водяное по разомкнутому контуру и с радиаторной установкой.

Управление автоматическое и ручное.

Питающее напряжение, В .....	220
Частота тока, Гц .....	50
Производительность, м <sup>3</sup> /ч .....	140
Конечное давление, кг/см <sup>2</sup> .....	40
Потребляемая мощность, кВт .....	45
Габаритные размеры, мм .....	1894x1150x1336
Масса, кг .....	2123

Изготовитель: ОАО «Компрессор»

### Компрессорный агрегат ВШВ-3/100



Предназначен для обеспечения сжатым воздухом воздушных высоковольтных выключателей в составе распределительных устройств электрических станций и подстанций.

Может быть использован в любом технологическом процессе, где необходимо использование сжатого воздуха высокого давления.

Компрессор имеет воздушный холодильник с прямыми оребренными трубами, вместо холодильника змеевикового типа, что существенно облегчает обслуживание и ремонт холодильника. Вентилятор установлен на коленчатом валу, что исключает клиноременную передачу. Применены биметаллические вкладыши в шатунах. Поршневые пальцы устанавливаются в бобышках на шпонках, что исключает износ бобышек.

Сжимаемый газ .....	воздух
Производительность, м <sup>3</sup> /мин .....	3
Начальное давление .....	атмосферное
Конечное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) .....	10,0 (100)
Потребляемая мощность, кВт, не более .....	50
Температура воздуха на выходе, °С .....	65
Габаритные размеры, мм	
длина .....	2400
ширина .....	1250
высота .....	1500
Масса (без масла, автоматики, ЗИП), кг	1520

Изготовитель: ОАО «Уральский компрессорный завод»

# Силовые преобразователи

## Преобразователь частоты среднего напряжения (ЗАО «Росэлектропром Холдинг»)

Полупроводниковый преобразователь частоты (далее – преобразователь) электропривода переменного тока предназначен для управления асинхронными и синхронными электродвигателями (ЭД).

### Технические параметры

Наименование параметра	Значение параметра	Примечание
Номинальное напряжение питающей сети, кВ	3,3 ÷ 6 (10)	В соответствии с ГОСТ 13109-97
Номинальная частота тока питающей сети, Гц	50	В соответствии с ГОСТ 13109-97
Номинальная мощность преобразователя, МВА	2,5...32	В соответствии с ГОСТ 24607-88 (пункт 1.6)
Метод управления	векторный	
Выходное номинальное напряжение преобразователя, трехфазное, В	3300 или 6000	В соответствии с ГОСТ 24607-88 (пункт 1.3)
Минимальная выходная частота преобразователя, Гц	2	Без энкодера
Номинальная выходная частота преобразователя, Гц	50	Возможно увеличение выходной частоты до 200 Гц
КПД преобразователя в номинальном режиме (без трансформатора), %, не менее	97	
КПД преобразователя в рабочем диапазоне частот (с учетом КПД трансформатора), %, не менее	95	
Коэффициент мощности преобразователя* не менее	0,95..1	В номинальной точке
Степень защиты оболочки преобразователя	IP21	В соответствии с ГОСТ 14254-96
Температура окружающей среды, °С: при работе преобразователя при хранении преобразователя	5-40 от минус 20 до плюс 65	Хранение при отрицательных температурах – без деионизированной воды в контуре охлаждения
Номинальное напряжение питающей сети собственных нужд преобразователя, В	400 ± 10%	В соответствии с ГОСТ 13109-97
Условия эксплуатации: высота над уровнем моря, м, не более влажность относительная	1000 5 - 95	Без выпадения конденсата
Шумовые характеристики преобразователя, дБ(А), не более	85 на расстоянии 1метр	
Точность поддержания частоты вращения ЭД, %	0,5 номинальной частоты вращения	
Основные функции преобразователя	а) управление частотой вращения электродвигателя б) возможность установки четырех значений запретных частот вращения двигателя	
Время, необходимое для предварительного заряда конденсаторов преобразователя, мин, не более	1	
Время, необходимое для разряда конденсаторов преобразователя, мин, не более	10	

### Электрические характеристики и режимы работы

Преобразователь обеспечивает:

- частотный пуск и регулирование частоты вращения ЭД;
- работу ЭД при изменении момента нагрузки от нуля до номинального;
- максимальный момент ЭД, определяемый допустимым максимальным током преобразователя;
- разгон ЭД с заданным ускорением в пределах допустимой перегрузки преобразователя по току;
- поддержание заданной частоты вращения ЭД;
- ограничение тока в динамических режимах и при перегрузках.

Преобразователь оснащен местным (расположенным непосредственно на преобразователе) пультом управления. Предусмотрена возможность управления преобразователем от системы управления верхнего уровня по последовательному каналу связи в соответствии с протоколами: MODBUS, Profibus, Ethernet, CANopen.

Преобразователь имеет защиты от:

- недопустимых перегрузок по току;
- токов внешнего короткого замыкания;
- исчезновения или недопустимого снижения питающего напряжения и напряжения вспомогательных цепей преобразователя;
- повреждения системы принудительного охлаждения;
- нарушения баланса тока в фазах ЭД;
- падения напряжения или перенапряжения в звене постоянного тока;
- нарушения заземления;
- работы на двух фазах;

### Комплектность

В основной комплект преобразователя входят:

- входной трансформатор;
- преобразователь частоты с пультом местного управления;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

В зависимости от исполнения по согласованию с заказчиком основной комплект может дополняться (дополнительный силовой фильтр на выходе преобразователя, внешний контур системы охлаждения, и т.п.).

Единичная мощность преобразователя с жидкостным охлаждением равна 6000 и 8000 кВт·А с выходным напряжением 3,3 кВ; 12000 и 16000 кВт·А с выходным напряжением 6 кВ.

В таблице представлены габаритные размеры и масса ряда преобразователей с жидкостным охлаждением.

Четыре базовых варианта преобразователя с жидкостным охлаждением мощностью 6000 и 8000 кВт·А с выходным напряжением 3,3 кВ (ПЧТ 6(10) 6000 3 Ж 01, ПЧТ 6(10) 8000 3 Ж 01) и 12000 и 16000 кВт·А с выходным напряжением 6 кВ (ПЧТ 6(10) 12000 6 Ж 01, ПЧТ 6(10) 16000 6 Ж 01) отмечены в таблице голубым цветом. Остальные варианты преобразователей получаются из базовых путем параллельного соединения.

Единичная мощность преобразователя с воздушным охлаждением 2500кВт·А. Более высокие значения мощности достигаются путем параллельного соединения (до трёх преобразователей).

Габаритные размеры преобразователя ПЧТ 6(10) 2500 3(6) В 01 с воздушным охлаждением 3009x1205,5x2524, масса 3000 кг

### Конструкция

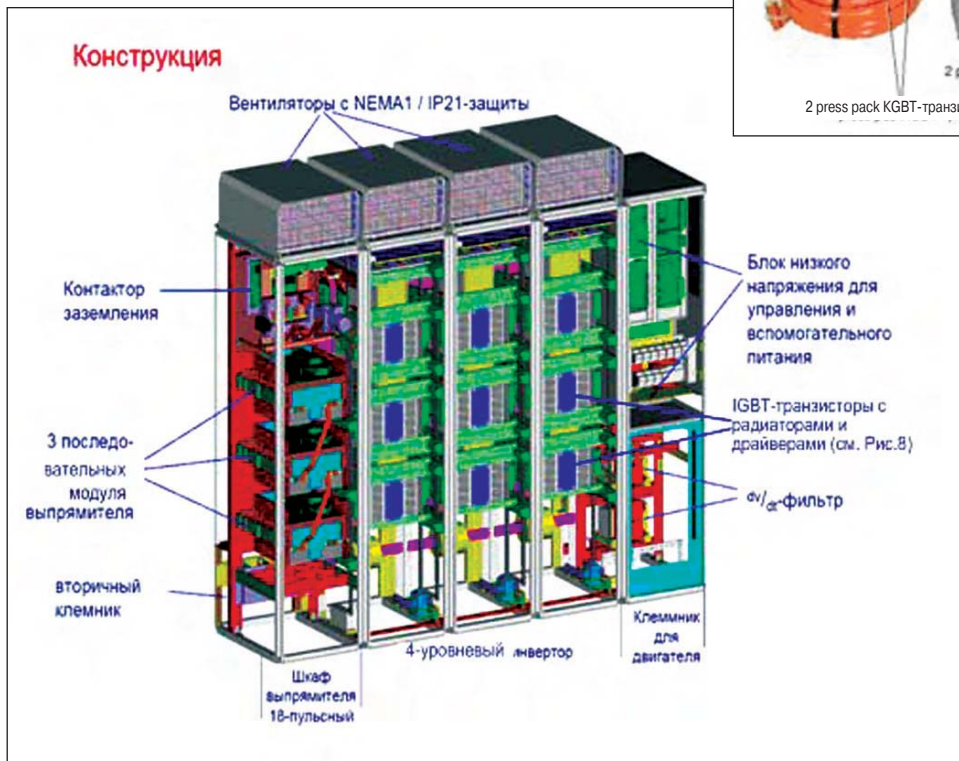
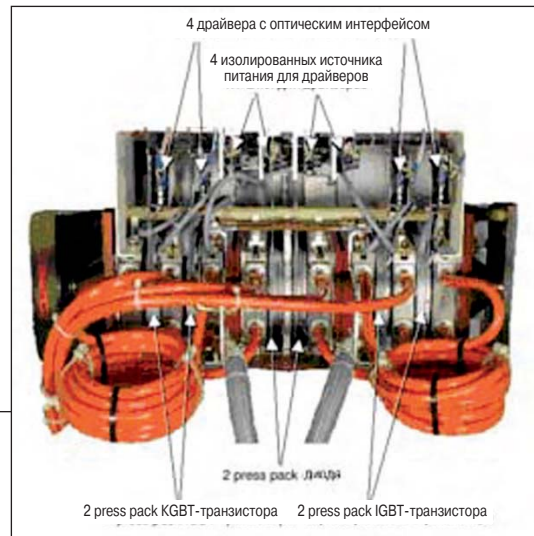
Преобразователь состоит из шкафов системы управления, выпрямителя, инвертора, фильтра. Количество шкафов зависит от мощности преобразователя. Основным силовым элементом преобразователя является IGBT транзистор.

Press pack IGBT-транзисторы (PPI) с драйверами и жидкостной системой охлаждения представлены на рисунке.

Возможна поставка дополнительного фильтра для приложений, требующих низкого коэффициента нелинейных искажений выходного тока.

Преобразователь с выходным напряжением 6 кВ имеет такую же структуру. В инверторе преобразователя с выходным напряжением 6кВ вместо одного IGBT транзистора используется последовательное соединение двух транзисторов.

Ниже приведена трёхмерная модель преобразователя с воздушным охлаждением.



**Изготовитель: ЗАО «Росэлектропром Холдинг»**  
195030, г. Санкт-Петербург, ул. Электропультовцев, д.7  
Управление по продажам:  
тел.: +7 (812) 527-66-46  
тел./факс: +7 (812) 527-38-90  
e-mail: sales@electropult.ru, www.electropult.ru





### Возбудитель ВТ

Предназначен для возбуждения синхронных двигателей, гидро- и турбогенераторов и компенсаторов малой мощности.

В состав возбудителя входят: трансформатор (в возбудителе ВТ-320 трансформатор встроены внутрь возбудителя), автоматический выключатель, тиристорный преобразователь со схемой управления, регулирования и защиты, резистор самосинхронизации и тиристорный разрядник, а также контрольно-измерительные приборы.

Возбудитель ВТ-500-Т дополнительно содержит выключатели для отключения основного и подключения резервного возбудителя.

Охлаждение возбудителя – естественное воздушное.

В базовом варианте ВТ (содержит 1 плату управления) обеспечивает:

автоматическую подачу возбуждения при включении двигателя в сеть;

поддержание постоянства заданного тока возбуждения;

местное управление уставкой тока возбуждения;

ограничение минимального и максимального тока возбуждения;

форсирование возбуждения при аварийном снижении напряжения статора;

ограничение длительности релейной форсировки;

запрет релейной форсировки при обрыве цепи измерительного напряжения;

гашение тока возбуждения инвертированием;

защиту от короткого замыкания возбудителя;

защиту от перегрева резистора самосинхронизации;

защиту от потери тока возбуждения при работе в сети.

В возбудитель может быть дополнительно встроено следующее оборудование:

устройство защиты от снижения сопротивления изоляции цепей возбуждения, постоянно осуществляющее измерение сопротивления изоляции с выдачей результатов измерения на цифровое табло, выдачу «сухого» контакта при снижении сопротивления изоляции до двух заданных при наладке значений;

автоматический регулятор возбуждения двигателя, осуществляющий поддержание напряжения статора, коэффициента мощности или тока возбуждения и дистанционное изменение уставки регулируемого параметра;

автоматический регулятор возбуждения генератора, осуществляющий поддержание напряжения статора, реактивного тока или тока возбуждения генератора при работе его в сети, напряжения статора генератора на холостом ходу, подгонку напряжения генератора на холостом ходу к напряжению сети для включения его методом автоматической точной синхронизации, и дистанционное изменение уставки регулируемого параметра;

устройство питания системы управления от аккумуляторной батареи и устройство начального возбуждения (для возбудителей генератора, выполненных по схеме самовозбуждения).

Наименование параметра	Значение параметра для типов			
	ВТ-320	ВТ-400	ВТ-500	ВТ-500-Т
Номинальный ток, А	160...320	160...400	400...500	220...500
Номинальное выпрямленное напряжение, В	48...230	48...230	115...230	150...230
Схема выпрямления	Нулевая	Мостовая		
Напряжение питания, кВ	0,380	0,380; 6,3 (10,5)		
Габаритные размеры (без трансформатора), мм	-	1100x600x1850		

Изготовитель: ОАО Берёзовский опытный завод «Энергоцветмет»





ООО «ЕССО-Технолджи»

Россия, 428000, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 52-8, а/я 299

Тел.: (8352) 62-67-57, 62-38-81, тел./факс: (8352) 62-58-48

E-mail: esso@cbx.ru

**Изготовим и поставим в короткие сроки согласно Вашим проектам:**

- ▶ Устройства плавного пуска электродвигателей (для нефтекачалок, для высоковольтных и низковольтных электродвигателей).
- ▶ Регулируемые электроприводы, преобразователи частоты на транзисторах (ЭПУ, ЭПБ, БТО, БТУ, АПЧ, ПЧ, ПН), печатные платы к приводам.
- ▶ Шкафы управления электродами для сталеплавильной печи АРДМТ (аналог ШРД). Реле РЗА, контакторы, пускатели и запасные части к ним. Трансформаторы.
- ▶ Исполнительные механизмы: МЭО, РЗД, БРУ, БПН, БП-24, ПБР, ДУП-М.
- ▶ Высоковольтная аппаратура: КСО, ВРУ, КРУ, КМВ, К-59, КМ-1Ф, К12, К13, К26, К37, КВ-02 КТП; ЗИП к высоковольтным выключателям (ВМГ, ВМПЭ, ВКЭ, ВМП, МГГ, МГУ, ВМТ, МКП, С-35, У-110, У-220, ММО-10) и приводам.
- ▶ Панели управления ПДУ, блоки управления серий: ЯУ8000, ШУ8000, Я5000, ЯОУ, ЯВЗ, ШР, ПР, ЯРВ; шкафы собственных нужд ПСН; панели распределительные Щ070; сборки РТ30; комплектные устройства типа КТПСН (РУСН 0,4), ЭПА, ЭПЗ, ЭПО, ЭПУ, ПВУ, Ш8300 – Ш8343, ШСН, ШСЭ, ПДЭ, ШДЭ, ШЭ, ДФЗ, ШП.
- ▶ Защиты серий: БЭ, БРЭ, КЗ, ДЗТ, ЯРЭ. Микроконтроллеры, выполняющие функции релейной защиты: УПНС-М, УКП-КМ. Электроизмерительные приборы цифровые и аналоговые: М42300, ЭА, ЭВ, ЩВ, Е349, Ф285, Э8030, ВАФ, ВА-О шунты. Мегомметры: ЭС0202, Ф4104-М1, Т-0,66.



**ООО «ЕССО-ТЕХНОЛОДЖИ»**

Комплексные поставки электротехнической продукции.  
Изготовление индивидуальных НКУ по чертежам заказчика.  
Поставка технической документации, описаний по наладке и установке оборудования.

**СОХРАНЯЯ  
ЭНЕРГИЮ**

**ЭКРА**



**НПП «ЭКРА» предлагает готовый комплекс современных микропроцессорных защит генераторов, блоков генератор-трансформатор, подстанционного оборудования и линий электропередачи от 110 кВ и выше.**

- ЗАЩИТЫ СТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- ЗАЩИТЫ ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 110-220 кВ
- ЗАЩИТЫ ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 330-750 кВ
- РЕГИСТРАТОРЫ СОБЫТИЙ И АВАРИЙНЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ
- НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

тел./факс: (8352) 21-99-29, 20-43-61, 61-00-35, 61-00-76  
428003, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3  
ekra@chuvashia.ru, www.ekra.ru

# УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ, КОНТРОЛЯ и ДИАГНОСТИКИ

## Реле и релейная защита



### Блоки защиты генераторов от перегрузок серии БЭ 1101, БЭ 1102, БЭ 1103

Блоки защиты предназначены для использования на энергоблоках мощностью 63-800 МВт ТЭС и АЭС с генераторами единой серии и 1000 МВт АЭС и выполняют функции защит от перегрузок. Блок защиты БЭ 1101 предназначен для защиты генераторов от перегрузок током обратной последовательности.

Блок защиты БЭ 1102 предназначен для защиты ротора генераторов от перегрузок током возбуждения.

Блок защиты БЭ 1103 предназначен для защиты статора генераторов от симметричных перегрузок.

В защитах предусмотрено согласование вторичного номинального тока генератора (для БЭ 1102 номинального тока ротора) с номинальным током защиты в диапазоне их отношений от 0,7 до 1,0.

Блоки защиты имеют интегральный орган, имитирующий процесс нагрева и охлаждения генератора, срабатывающий с зависимой от тока выдержкой времени.

Номинальный переменный ток: 5 или 10 А (БЭ 1101); 2,5 А (БЭ 1102); 5 или 10 А (БЭ 1103).

Номинальная частота: 50 или 60 Гц (для БЭ 1101); 50, 60 Гц (для БЭ 1102, БЭ 1103).

Номинальное напряжение оперативного постоянного тока – 220 В.

Коммутационная способность контактов выходных реле в цепях постоянного тока с постоянной времени индуктивной нагрузки, не превышающей 0,02 с, составляет 50 Вт при напряжении 220 В или токе 0,23 А.

Габаритные размеры не более 378x216x270 мм. Масса не более 15 кг.

Изготовитель: ОАО «ЧЭАЗ»



### Микропроцессорные реле защиты серии SPA 100, SPA 300

Реле защиты серий SPA 100, SPA 300 выполнены на микропроцессорной элементной базе и предназначены для защиты различных энергообъектов. Реле выполняют функции ненаправленных и направленных защит, измерения, сигнализации, а также регистрации аварийных параметров.

Все реле входят в семейство SPACOM и совместимы с комплексной системой защиты и управления концерна ABB.

Реле серий SPA 100, SPA 300 применяются в схемах вторичной коммутации для использования в качестве основных и резервных защит энергообъектов напряжением 0,4 кВ и выше.

Реле используются для защиты кабельных и воздушных линий, трансформаторов малой и средней мощности, синхронных и асинхронных двигателей малой, средней и большой мощности, реакторов, конденсаторных батарей и других присоединений на вновь вводимых и реконструируемых объектах

Сферы применения: электрические станции и подстанции; промышленные предприятия; предприятия нефтегазового комплекса; предприятия коммунального хозяйства и др.

Объекты применения: комплектные трансформаторные подстанции; ячейки КРУ и камеры КСО 6-10 кВ (в т.ч. и модернизируемые); панели и шкафы защит; распределительные устройства 0,4 кВ; низковольтные комплектные устройства и др.

Реле защиты отображают на дисплее текущие и аварийные значения токов и напряжений, коды сработавших защит, уставки, а светодиодные индикаторы показывают вид повреждения. В памяти реле хранятся параметры последних аварийных событий, позволяющие анализировать и оценивать место повреждения, а также учитывать ресурс оборудования. Все данные аварийного и нормального режима передаются в систему наблюдения и управления верхнего уровня.

Реле изготавливаются в алюминиевом корпусе, внутри которого размещаются промежуточные трансформаторы, блок питания и выходных реле, блоки защиты. На лицевой панели располагаются индикаторы, светодиоды и кнопки управления для выставления уставок, считывания нормальных и аварийных параметров и сброса индикации.

Имеется переднее и заднее исполнение реле, а также различные варианты утопленного монтажа.

На тыльной стороне реле расположены зажимы для подключения внешних цепей, а также разъем порта последовательной связи для интеграции устройства в систему наблюдения (SMS) или АСУТП (SCS) предприятия.

Тип реле	Краткая характеристика реле	Назначение
SPAJ14DNU.XX SPAJ142FIU.XX	Трехфазная двухступенчатая МТЗ, двухступенчатая защита от ОЗЗ.	Комбинированное реле тока
SPAJ141RU.XX	Трехфазная двухступенчатая МТЗ, двухступенчатая (одна ступень чувствительная) защита от ОЗЗ.	Комбинированное реле тока
SPAJ144RU.XX	Трехфазная трехступенчатая МТЗ, двухступенчатая защита от ОЗЗ, защита от несимметричной работы.	Комбинированное реле тока
SPAJ160RU.XX	Трехфазная двухступенчатая МТЗ, минимальная токовая защита, двухступенчатая защита от несимметричной работы.	Реле защиты батареи конденсаторов
SPAM150RU.XX	Защита тепловой перегрузки, защита пусковых режимов, трехфазная отсечка, защита от несимметричной работы, минимальная токовая защита, защита от ОЗЗ.	Реле защиты двигателя
SPAS120RU.XX	Две направленные ступени защиты от ОЗЗ.	Реле тока
SPAU130RU.XX	Трехфазное реле максимального/ минимального напряжения.	Реле напряжения
SPAU331RU.XX	Двухступенчатая защита нулевой последовательности от ОЗЗ, трехфазное одноступенчатое реле минимального напряжения, три однофазных реле минимального напряжения.	Комбинированное реле напряжения
SPAU341RU.XX	Автоматическое регулирование в диапазоне, блокирование по максимальному току и максимальному/минимальному напряжению, указание положения РПН.	Регулятор напряжения РПН
SPAD346RU.XX	Двухступенчатая дифференциальная защита, двухступенчатая дифференциальная защита от ОЗЗ, трехфазная трехступенчатая МТЗ, защита от несимметричной работы.	Реле защиты 2-х обмоточного трансформатора
SPAF140RU.XX SPAF340RU.XX	Четырехступенчатая защита от снижения частоты (в том числе по скорости снижения), функция восстановления частоты, блокирование по минимальному напряжению.	Реле частоты

Номинальный ток I, А: .....  
цепей МТЗ .....5  
цепей ОЗЗ .....0,2; 1; 5  
Входное сопротивление, МОм .....<750; <100; <20  
Номинальная частота, Гц .....50; 60  
Напряжение питания оперативного тока, В .....80...265 пост./перем;  
18...80 пост.  
Рабочая температура, °С.....-10...+55  
Потребляемая мощность, Вт, не более:  
SPA 100.....6  
SPA 300 .....15  
Испытательное напряжение по МЭК 255-5 .....2,0 кВ, 50 Гц, 1 мин  
Высокочастотное испытательное напряжение .....2,5 кВ, 1МГц  
Импульсное испытательное напряжение .....5кВ, 1,2/50мкс, 0,5Дж  
Термическая устойчивость токовых цепей  
длительная .....4 Iном  
в течение 1с.....100 Iном  
Масса, кг, не более  
SPA 100.....3,5  
SPA 300 .....5,0

Изготовитель: Концерн АББ

# Системы диагностики и противоаварийной автоматики



## Устройство для определения места повреждения на линиях электропередачи 6-35 кВ ИМФ-1С

Предназначено для непосредственного определения расстояния до места двухфазных и трехфазных коротких замыканий на воздушных линиях электропередачи напряжением 6-35 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью.

Предусмотрена возможность установки устройства на вводе секции, что обеспечивает обслуживание одним устройством всех отходящих линий.

Устройство устанавливается в щитовых подстанциях и подключается к измерительным трансформаторам тока и напряжения с номинальными вторичными значениями 100 В и 5 А.

Принцип работы устройства основан на измерении векторной диаграммы токов и напряжений в аварийном режиме с последующим расчетом расстояния до места повреждения с использованием заранее введенных в качестве уставок параметров линии. Контроль векторов тока и сравнение их значений с уставками для определения наличия короткого замыкания производится непрерывно. При срабатывании устройство выдает информацию об аварии на индикатор и замыкает контакты реле «Сигнал».

Устройство имеет режим «Контроль», позволяющий выводить на встроенный индикатор текущие значения векторов фазных напряжений и токов в первичных значениях.

Устройство обеспечивает вывод на индикатор следующей информации:

- вид повреждения и расстояние до места КЗ, км;
- время момента аварии: число, месяц, часы, минуты;
- значения напряжений нулевой, прямой и обратной последовательностей, кВ;
- значения токов прямой и обратной последовательностей, А;
- ток короткого замыкания, А;
- длительность короткого замыкания, с;
- длительность бестоковой паузы цикла АПВ, с;
- векторная диаграмма токов и напряжений в полярных координатах;
- действовавшие на момент аварии значения уставок.

Информация фиксируется в памяти устройства в порядке поступления и сохраняется о 9-ти последних авариях. Информация о каждом последующем КЗ фиксируется, стирая из памяти информацию о самом «старом» замыкании. Имеется возможность выбора селективного режима, когда данные об аварии фиксируются только при подтверждении аварии замыканием внешнего контакта.

При установке изделия на подстанции в него вводятся следующие уставки:

- значение номинального первичного напряжения – 6, 10, 15, 20 или 35 кВ;
- значение номинального первичного тока – от 20 до 5000 А;
- значения активного и реактивного сопротивлений линии прямой последовательности;
- пороговая чувствительность по току прямой последовательности для трехфазных замыканий;
- пороговая чувствительность по току обратной последовательности для двухфазных замыканий;
- пороговая чувствительность по значению напряжения нулевой последовательности для выявления двойных замыканий на землю;
- коэффициент разветвленности линии, отражающий ее топографию;
- время фиксации аварийного режима;
- текущие дата и время.

Ввод необходимых уставок производится с клавиатуры. Это позволяет обойтись без дополнительных приборов при вводе устройства в эксплуатацию. Ход часов и зафиксированные данные в памяти сохраняются при пропадании оперативного питания на время не менее 24 часов.

Устройство оснащено автоматическим встроенным контролем исправности основных внутренних узлов с выдачей сигнала отказа контактами реле «Отказ».

Устройство ИМФ-1С оснащено интерфейсом линии связи для подключения нескольких устройств к одному компьютеру. Это позволяет дистанционно задавать уставки, выполнять «пробный пуск» и считывать данные об авариях с последующей их обработкой на компьютере с помощью системы «Старт».

В устройстве применен двухстрочный жидкокристаллический алфавитно-цифровой индикатор с управляемой подсветкой и 4 кнопки.

Габаритные размеры устройства – 380 x 270 x 90 мм,

Масса – 6 кг.

Оперативное питание осуществляется от сети переменного или постоянного тока напряжением 220 В. По заказу возможна поставка устройства на напряжение питания 110 В постоянного тока.

Рабочий диапазон температур устройства от -10 до +45°С.

Изготовитель: ЗАО «РАДИУС-Автоматика»



### Цифровые указатели положения РПН (логометры)



Разработаны и выпускаются одно и двухразрядные цифровые указатели положения привода РПН (логометры) типа УП1, УП2 и УП22. Приборы предназначены для индикации в цифровом виде положения РПН в приводах отечественного и болгарского производства и устанавливаются вместо неисправных стрелочных указателей.

Указатель УП1 состоит из одноразрядного индикатора на девять положений и датчика угла поворота привода собственной разработки. Указатель работает совместно с приводом РПН типа РНТ-13 (использующим сельсин-датчик угла поворота привода) и аналогичными, производства СССР/России.

Указатели УП2 и УП22 состоят из двухразрядного индикатора на девятнадцать положений и работают совместно с приводом РПН, использующим контактный датчик угла поворота привода (например, приводы МЗ-2 и МЗ-4 производства Болгарии). Сопротивление ступени в датчике привода должно находиться в диапазоне 5,8-6,2 Ом. По согласованию с заказчиком возможно изменение количества ступеней и сопротивления между ними. Индикатор устанавливается на щите управления и конструктивно совместим со штатным стрелочным логометром, что облегчает замену неисправных приборов. УП22 позволяет устанавливать ступени запрета положения РПН. При достижении приводом запрещенных ступеней на лицевой панели прибора загорается светодиод красного цвета, а на выходные клеммы УП22 выдается сигнал управления реле типа РП25.

Установка положения запрета команды ПРИБАВИТЬ и УБАВИТЬ производится с помощью двух блоков переключателей, находящихся на задней панели прибора. Каждый блок состоит из 8 переключателей, и позволяет регулировать ступени запрета команды УБАВИТЬ с 1-ой по 7-ую ступень, и команды ПРИБАВИТЬ с 13-ой по 19-ую ступень. Так же УП22 позволяет заблокировать команды запрета УБАВИТЬ и ПРИБАВИТЬ с помощью переключателя Х в каждом блоке. Для выбора ступени запрета, или блокировки команд запрета следует перевести соответствующий переключатель в положение «Включено» (правое положение).

Во всех индикаторах текущее значение положения привода РПН отображается светодиодным индикатором, яркость свечения которого достаточна для считывания показаний не отходя от пульта управления.

Электропитание осуществляется от сети переменного тока 220 В без дополнительных трансформаторов.

Приборы УП1, УП2 и УП22 соответствуют требованиям нормативных документов ГОСТ Р.

Напряжение питания переменного тока .....	220 В ± 20%.
Потребляемая мощность, не более .....	5 Вт.
Яркость свечения индикатора .....	10000 мКд.
Максимальный ток на клеммах реле управления .....	120 мА.
Максимальное допустимое напряжение на клеммах реле управления .....	400 В.
Температурный диапазон .....	0...+70 °С.
Габаритные размеры: .....	120x120x60 мм;
.....	144x144x60 мм (щитовой вариант).



**Изготовитель: ООО МНПП «Антракс»**

Московская область, г. Фрязино,  
тел./факс: 8-(496) 5649-924, тел.: 8-(916) 5761-792,  
e-mail: alarum@fromru.com, mail@antrax-energo.msk.ru,  
www.antrax-energo.msk.ru

### Система телеизмерения и телеуправления МАКС-Т



Система телесигнализации МАКС-Т предназначена для оперативного контроля аварийных ситуаций, возникающих на трансформаторных или распределительных подстанциях (ТП или РП), а также для дистанционного включения и отключения масляных и вакуумных выключателей (в том числе секционных) на абонентском пункте (АП) с диспетчерского пункта (ДП) и телеизмерения действующих значений тока, напряжения и мощности на фидерах АП, обнаружения несанкционированного проникновения на ТП или РП. Контроль и управление осуществляется дистанционно с диспетчерского пункта.

Аппаратура телесигнализации представляет собой радиосистему, которая состоит из антенны, приемо-передающего комплекта МАКС-ТД и персонального компьютера, расположенных на диспетчерском пункте. На каждом контролируемом абонентском пункте ТП или РП устанавливаются антенна, комплект МАКС-ТА, а также датчики аналоговых и дискретных сигналов. На дисплее персонального компьютера, расположенного на диспетчерском пункте, отображается мнемосхема подключенных к системе абонентских пунктов, на которой значками представлены контролируемые переключатели и состояние каждого переключателя (включен или выключен), а также визуально представлена информация о состоянии датчика входной двери (открыта или закрыта) и действующем значении токов и напряжений в цепях АП.

Передача команд управления, прием сигналов аварии или проникновения, прием подтверждения об исполнении команд, а также измеренных значений токов и напряжений производится по выделенному радиоканалу. На диспетчерском пункте производится прием сигнала и определение его типа, запоминание и выдача на экран монитора персонального компьютера. В случае аварии выдается прерывистый звуковой сигнал. Ведется архив всех аварий. В системе имеется функция самодиагностики всех узлов.

Технические параметры системы:

1. Тип радиоканала – симплексный.	
2. Максимально количество адресов пунктов АП	255.
3. Максимальное количество адресов устройств на одном АП	32.
4. Максимальное количество дискретных сигналов на одном АП	64.
5. Максимальное количество аналоговых сигналов на одном АП	32.
6. Количество команд телеуправления	8.



7. Перечень команд:
- 7.1 Выдать отчет о состоянии всех дискретных датчиков и величине аналоговых сигналов на АП №m.
- 7.2 Включить выключатель №n на АП №m.
- 7.3 Отключить выключатель №n на АП №m.
- 7.4 Запрет исполнения команд 7.2 и 7.3 на АП №m.
- 7.5 Отмена запрета исполнения команд на АП №m.
8. Выходными сигналами управления блока МАХ-ТА являются «сухие» контакты реле на номинальный ток 0,5 А и напряжение ~ 220 В или = 250 В.
9. На блоке МАХ-ТА есть тумблер отключения режима телеуправления и световой индикатор, подтверждающий отключение.
10. Отчет о состоянии датчиков на АП содержит информацию о:
- состоянии всех выключателей (включен/отключен).
  - входной двери (открыта/закрыта).
  - действующем значении токов и напряжений в цепях АП.
  - основном питании блока МАХ-ТА (норма/отсутствует).
  - напряжении резервного аккумулятора (норма/понижено).
11. Питание блока МАХ-ТД от сети ~220 В.
12. Питание блока МАХ-ТА: основное – сеть ~220 В, резервное – встроенный аккумулятор.
13. Время работы блока МАХ-ТА от резервного питания . 6 ч.
14. Рабочий диапазон температур блока МАХ-ТД: 0 ÷ +50°С.
15. Рабочий диапазон температур блока МАХ-ТА: -30 ÷ +50°С.



**Изготовитель: ООО МНПП «Антракс»**

Московская область, г. Фрязино,  
тел./факс: 8-(496) 5649-924, тел.: 8-(916) 5761-792,  
e-mail: alarum@fromru.com, mail@antrax-energo.msk.ru,  
www.antrax-energo.msk.ru

**Контроллер аварий КАВ-2**



Регистратор аварийных процессов (контроллер аварий ввода) КАВ-2 предназначен для обнаружения и регистрации аварийных процессов, происходящих на электрических подстанциях. Позволяет измерять и регистрировать 4 сигнала тока, 4 сигнала напряжения и 10 дискретных сигналов.

Регистратор предназначен для применения на электрических подстанциях и оптимально подходит для установки на вводы 6 кВ и 10 кВ.

Срок хранения зарегистрированных процессов не ограничен. Считывание информации производится с помощью переносного компьютера типа Notebook. Для считывания информации о зарегистрированных авариях компьютер Notebook через LPT (COM) порт подключается непосредственно к регистратору КАВ-2 без дополнительных контроллеров.

Внутри блока установлен аккумулятор резервного питания, поэтому прибор сохраняет работоспособность не менее 1 часа после отключения внешнего питания.

Контроллер оптимально рассчитан на подключение к одной ячейке. Имеет расширенный температурный диапазон от -30 до +50 °С, что позволяет монтировать его в не отапливаемых помещениях или в ячейках РУ.

Габаритные размеры 160x200x65 мм.

Входные сигналы:

аналоговые – переменное напряжение 0-140 В, переменный ток 0-100 А;  
дискретные: «сухие контакты», или логические уровни =0-50 В.

Количество входных сигналов: 4 тока, 4 напряжения, 10 дискретных.

Условия пуска регистратора по уставкам: на превышение любого тока IA, IB, IC, IO на превышение напряжения 3U0, на снижение напряжения UA0, UB0, UC0; на изменение любого дискретного сигнала.

Точность преобразования – 0,5%.

Частота дискретизации – 1 кГц на канал.

Длительность одной осциллограммы – 5 сек. \*

Количество сохраняемых аварий – 10. \* Если память заполнена, то стирается первый из ранее записанных аварийных процессов.

Ввод программ, уставок и снятие информации – через LPT порт компьютера.

Индикация: светодиоды исправности регистратора и наличия записи аварийного процесса.

Гальваническая развязка по аналоговым и дискретным сигналам – 2 кВ.

Температурный диапазон: -30...+50 °С.

Питание от: оперативного постоянного тока – 110 В; 220 В;

сети переменного тока – 220 В.

Регистратор сохраняет информацию и работоспособность при перерыве питания до 3 час.

\* – количество сохраняемых осциллограмм, их длительность и частота дискретизации устанавливаются программно.

Фирма обеспечивает поставку контроллеров КАВ-2 вместе с программным обеспечением, гарантийное и послегарантийное техобслуживание.



**Изготовитель: ООО МНПП «Антракс»**

Московская область, г. Фрязино,  
тел./факс: 8-(496) 5649-924, тел.: 8-(916) 5761-792,  
e-mail: alarum@fromru.com, mail@antrax-energo.msk.ru,  
www.antrax-energo.msk.ru

## Анализатор AnCom A-7. Измерение параметров ВЧ трактов и ВЧ оборудования

### Сертификат Госстандарта России. Экспертное заключение ОАО «ФСК ЕЭС».

Анализатор предназначен для решения измерительных задач наладки и эксплуатационного обслуживания оборудования ВЧ связи:

ВЧ трактов (в том числе составных), организованных по схемам фаза-земля, фаза-фаза, по грозозащитным тросам и по расщепленной фазе;  
оборудования присоединения (ВЧЗ, ФП, РФ) и кабелей связи;  
оборудования ВЧ связи (включая ВЧ посты РЗ и ПА);  
аналоговых каналов, образующихся оборудованием ВЧ связи.

Анализатор состоит из генератора и измерителя. Блок коммутации AnCom A-7БК содержит нагрузки 75 Ом (60 Вт), 150 Ом (30 Вт) и эквиваленты волнового сопротивления ЛЭП и конденсаторов связи.

Измерение параметров ВЧЗ (частотных характеристик модуля полного сопротивления, его активной и реактивной составляющих) осуществляется менее чем за 1 минуту. АЧХ ВЧ тракта может быть измерена с применением многочастотного сигнала – МЧС (быстро) или посредством гармонического сигнала – SIN с автоматической синхронизацией генератора и измерителя (в условиях действия помех).

Прибор содержит развитые средства автоматизации измерений, отображения и протоколирования результатов измерений. В поставку входит набор конфигураций (программных настроек анализатора), необходимых для измерения ВЧ трактов и ВЧ оборудования.

Прибор выпускается в 2-х вариантах конструктивного исполнения:

AnCom A-7/333100/305 – прибор оснащен ЖКИ (графический интерфейс), клавиатурой (рус/лат), обеспечивается возможность работы автономно и под управлением персонального компьютера (ПК);

AnCom A-7/133100/305 – приборный блок управляемый ПК.



AnCom A-7/333100/305



AnCom A-7/133100/305

### Основные технические характеристики

#### Характеристики генератора:

выходные сопротивления, Ом ..... <5; 75; 150; 600  
полоса частот, МГц, не более ..... 1  
диапазон изменения уровня измерительного сигнала, дБм ..... от минус 44 до +8  
измерительные сигналы ..... гармонический,  
многочастотный,  
псевдослучайный

#### Характеристики измерителя:

входные сопротивления, Ом ..... 75; 150; 600; >20000  
полоса частот, Гц ..... от 100 до 1 000000  
разрешение спектра, кГц, при частоте до кГц  
256 ..... 0,019  
512 ..... 0,039  
1024 ..... 0,078

измерение модуля полного сопротивления,  
действительной и мнимой составляющих, Ом ..... 37...1100 (±5% от полного  
сопротивления)

затухание несогласованности, дБ ..... 4...30 (±1)

селективное измерение уровня, дБм ..... от минус 100 до +50 (± 1 дБ)

измерение уровня шума в заданной полосе частот

(не менее 4 кГц), дБм ..... от минус 50 до 0 (± 1,5 дБ)

Эксплуатационные характеристики:

рабочий диапазон температур, °С ..... от +5 до +40

рабочий диапазон влажности воздуха

при температуре +25°С, %, не более ..... 90

Потребляемая мощность, В·А, не более ..... 7

Подключение к управляющему компьютеру ..... Соединители RS-232

..... (DB-9) или USB

Габаритные размеры каждого блока, мм ..... 245x160x70

Масса каждого блока, кг ..... 2,4

**АНАЛИТИК ТС**

Изготовитель: ООО «Аналитик-ТС»

125424, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, 73, офис 321

Тел./факс: (495) 775-6011 (многоканальный),

e-mail: info@analytic.ru

www.analytic.ru

# СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ

## Комплекс DC – ALPHA для автоматизированных систем диспетчерского управления энергосистем



Технологические функции, выполняемые комплексом DC-ALPHA:

прием телеизмерений и телесигналов с каналов связи в кодах УТМ, контроль достоверности, восстановление недостоверных данных, дорасчет, расчет интегралов, осреднение, контроль пределов;

контроль телеизмерений на основе анализа топологии сети; архивирование; контроль состояния системы сбора информации и формирование статистических данных о работе отдельных элементов системы сбора;

управление диспетчерским щитом; ретрансляция телеинформации на другие уровни управления;

перенос телеизмеряемых данных в архивы ведомости; ведение архивов плановых и фактических параметров. Корректировка и разбиение планов; перенос интегральных и осредняемых значений телеизмерений в архивы ведомости;

прием и передачу данных по каналам межуровневого обмена;

дорасчет данных диспетчерской ведомости; сводка на максимум;

формирование отчетных документов требуемой структуры; контроль и ведение состояния оборудования;

контроль перегрузок оборудования; контроль рабочей мощности;

контроль графика по активной мощности; контроль графика по реактивной мощности и напряжению;

контроль изменения частоты в течение суток; отслеживание состояния топологии электрической сети энергосистемы по данным ТИ и ТС;

контроль правильности работы телеизмерительной системы на основе сравнения фактических и оцененных значений телеизмеряемых режимных параметров;

внутрисуточная коррекция режимов энергосистемы по активной мощности в условиях оптового рынка мощности и электроэнергии и обеспечение программной поддержки решений, принимаемых коммерческим диспетчером;

внутрисуточная коррекция электрических режимов энергосистемы в увязке с внутрисуточной коррекцией энергетических режимов;

возможность проведения проверочных расчетов режимов на основе реальных данных с целью оценки допустимости тех или иных решений, принимаемых диспетчером;

возможность проведения обучения диспетчерского персонала на основе данных реального времени;

краткосрочный прогноз суммарной нагрузки энергосисте-

мы и её районов на основе фактических нагрузок, хранящихся в диспетчерской ведомости;

расчет краткосрочного баланса мощности энергосистемы; оптимальное распределение нагрузки между электростанциями энергосистемы в условиях оптового рынка мощности и электроэнергии;

формирование расчетной схемы и нагрузок узлов для краткосрочного планирования электрических режимов энергосистемы;

расчет и оптимизация краткосрочных электрических режимов энергосистемы исходя из минимума потерь и соблюдения заданных ограничений;

возможность проверки разрешения тех или иных оперативных ремонтных заявок на предстоящие сутки (неделю) исходя из сформированных краткосрочных режимов энергосистемы;

оценка режимной надежности сформированных краткосрочных режимов энергосистемы;

определение плановых краткосрочных значений технико-экономических показателей работы энергосистемы;

обеспечение соответствующих подразделений энергосистемы информацией, необходимой для коммерческих расчетов;

возможность проведения обучения диспетчерского персонала на основе данных реального времени.

Программное обеспечение комплекса DC-ALPHA содержит три основные части: ПО сервера данных и приложений; ПО сервера АРМов и клиентских рабочих мест; ПО сети и подсистемы «надежность».

Перечень «штатных» и «опциональных» программных компонент комплекса DC-ALPHA:

программы начального пуска; процессор данных; сетевые средства комплекса; средства обеспечения надежности;

прием и обработка телемеханической информации; расчет псевдоизмерений;

контроль состояния УТМ; прием, обработка и передача информации в виде макетов;

контроль и регистрация событий; контроль и регистрация аварий;

генератор отчетов; сервис администратора базы данных;

сервис службы телемеханики; сервис службы ведомости;

сервис службы ведомости; человеко – машинный интерфейс «Каскад»;

часовая диспетчерская ведомость; диспетчерские задачи оперативного управления;

режимно-технологические задачи оперативного управления. В состав технических средств комплекса входят:

два сервера АСДУ типа Compaq AlphaServer DS10 и выше, которые выполняют функции оперативно-информационного комплекса и оперативного управления режимом (сервера данных) и осуществляют взаимное резервирование в аварийных случаях;

существующие в энергосистемах предвключенные ЭВМ RPT-80. По требованию заказчика может быть осуществлен переход на предвключенные ЭВМ (например КОТМИ, БЕ-СТА), поддерживающие интерфейс либо RS 232, либо один из протоколов локальной вычислительной сети ISO 8802.3;

кластерные системы на базе SCSI интерфейса, обеспечивающие работу серверов системы с общим дисковым полем памяти, в котором диски зеркально резервированы. Предполагаемый объем резервируемой памяти не менее 18 Гб ( 4 накопителя емкостью 9 Гб);

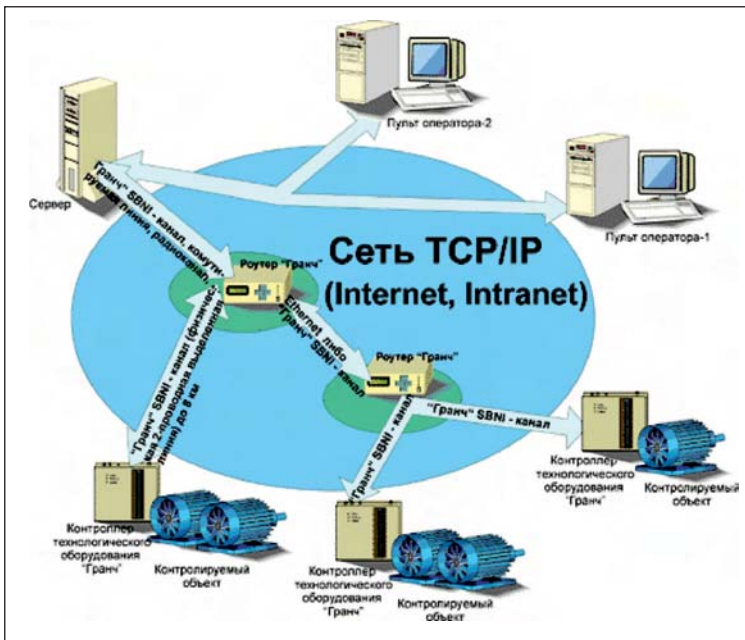
два сервера АРМов типа INTEL (возможен также ALPHA процессор), выполняющих взаимное резервирование функций связи клиентских мест с комплексом;

клиентская часть на базе ПЭВМ, поддерживающая автоматизированные рабочие места пользователей (для АРМ диспетчера, инженера службы телемеханики и связи, энергонадзора и администрации энергосистемы).

Изготовитель: ОАО «ВНИИЭ», НТЦ ГВЦЭ



## АСУ ТП



Система предназначена для сбора и обработки информации на разнесенных технологических объектах и выполняет функции учета, контроля, управления и защиты от аварий. Возможные области применения: электроснабжение, водоснабжение, теплоэнергетика, технологические процессы некоторых производств и др. АСУ ТП снимает параметры объектов ТП, передает их на пульт оператора, управляет объектами ТП в автоматическом режиме по заданным алгоритмам или в ручном режиме по командам с пульта оператора, ведет протокол работы технологического оборудования. Система позволяет передавать параметры и управлять объектами в реальном времени.

Система представляет собой сеть передачи данных, имеющую произвольную архитектуру. Узлами сети являются контроллеры, роутеры, сервер, пульт оператора. Передача информации между узлами сети системы осуществляется с использованием протокола TCP / IP, на котором основана технология Internet. Представление информации о состоянии, настройках контроллеров и состоянии контролируемых объектов, отображение ее на пульте оператора осуществляется с использованием протокола HTTP. Это значит, что для построения компонентов сети системы используется только стандартное программное обеспечение, а для визуализации состояния и управления системой – обычные веб браузеры (MS Internet Explorer, Netscape Navigator). Состав Системы:

**Контроллер.** Подключается к датчикам и исполняющим устройствам объектов технологического оборудования. Измеряет и фиксирует значения датчиков, передает информацию на вышестоящее оборудование системы. Управляет подключенным к нему технологическим оборудованием.

**Роутер.** Стандартное коммуникационное оборудование для сети Internet. Содержит каналобразующую аппаратуру для связи с узлами сети. Служит также для накопления данных с контроллеров (резервная копия), для хранения файлов изменяемых модулей управляющих программ контроллеров, для обеспечения некоторого сетевого сервиса для контроллеров (загрузка, передача даты-времени и пр.) Лучшим решением является аппаратный необслуживаемый роутер на базе адаптера SBN12B-xx(r).

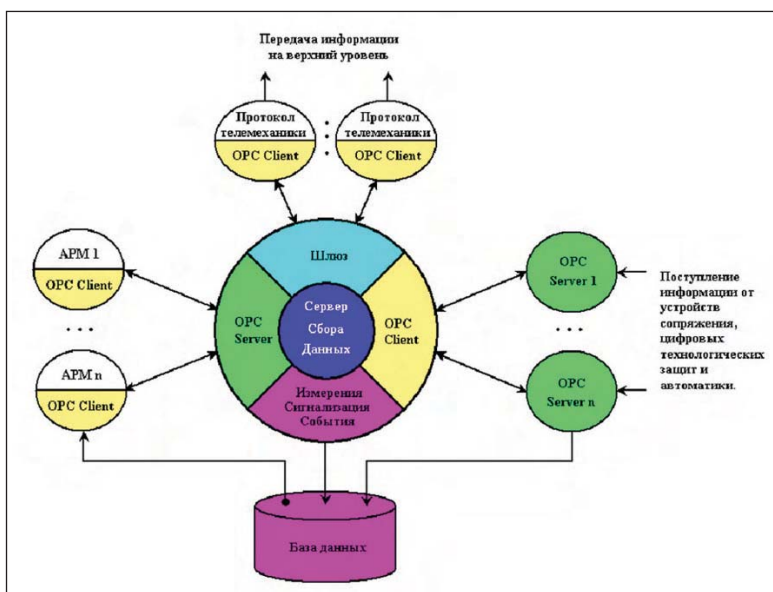
**Сервер.** Центр системы, содержит программное обеспечение для запроса, преобразования и архивирования информации от контроллеров, содержит основной WWW-сервер системы и архив работы системы.

**Пульт оператора.** Это обычный компьютер, имеющий стандартное системное программное обеспечение, которое необходимо для работы в Internet. Служит для управления системой, отображения информации о системе в наглядном виде. В сети системы может быть несколько пультов оператора. Минимальная конфигурация, допускаемая системой – контроллер и пульт оператора, выполняющий одновременно функции сервера и роутера. Кроме того, возможна работа контроллера в автономном режиме, а снятие накопленной информации происходит во время подключения его к серверу, либо ручному пульту оператора.

Изготовитель: НПФ «Гранч»

## SCADA-система «АТЛАНТ»

Специализированная SCADA-система «АТЛАНТ» предназначена для создания АСУ электрической части станций и подстанций и обеспечивает мониторинг и управление электроэнергетическим объектом с возможностью обмена информацией с другими системами управления.



Система имеет готовую базу элементов и алгоритмов функционирования. «АТЛАНТ» поддерживает цифровые устройства релейной защиты и автоматики различных производителей. Гибкость и максимально упрощенный инжиниринг позволяет конфигурировать систему специалисту-энергетику, не имеющему навыков программирования.

Преимуществами системы являются:

- удаленный доступ и управление распределенными объектами;
- соответствие российским нормам и требованиям;
- система единого времени;
- модульный принцип построения;
- технология OPC;
- поддержка любых цифровых устройств отечественных и зарубежных производителей.

**Информационные функции системы:**

- сбор и обработка аналоговой и дискретной информации о текущих режимах и состоянии оборудования от различных устройств и подсистем автоматизации;



### Архитектура программного обеспечения АСУ «АТЛАНТ»

- представление объекта в виде мнемосхем в динамике изменения их состояния и режимов с указанием цифровых значений аналоговых технологических параметров, существенных для ведения режимов и контроля состояния оборудования, и их отклонений от нормы;
- представление аналоговой и дискретной информации в виде таблиц, графиков (трендов), диаграмм, ведомостей событий и т.д.;
- контроль отклонений аналоговых параметров режима за нормальные и аварийные пределы;
- предупредительная и аварийная сигнализация технологических аварийных событий (срабатывание устройств РЗА, переключения коммутационной аппаратуры, выход параметров режима за допустимые пределы, срабатывание технологических защит и т.п.);
- регистрация, архивирование и документирование технологических и аварийных событий в системе единого времени АСУ ТП;
- регистрация, архивирование и документирование действующих значений параметров нормального режима;
- формирование и редактирование бланков оперативных переключений, контроль правильности выполнения переключений по ним;
- ведение оперативного журнала событий;
- информационный обмен с вышестоящими и смежными уровнями АСУ ТП.

### Управляющие функции:

- дистанционное управление оборудованием с АРМ оперативного персонала;
- программно-логическое управление коммутационной аппаратурой (оперативная блокировка).

### Особые функции:

- диагностика аппаратной, канальной и программной части ПТК с глубиной до блока (модуля) терминала или контроллера и диагностика на уровне комплекса системы, регистрация, архивирование и документирование отказов и нарушений правильного функционирования;
  - контроль текущего состояния и ресурса, диагностика основного оборудования объекта, прогнозы и рекомендации по его эксплуатации;
  - дистанционное конфигурирование, настройка, изменение уставок микропроцессорных устройств РЗА, автоматическое и ручное считывание данных осциллографирования.
- Предусмотрена возможность участия в продвижении и внедрении системы для проектных организаций и системных интеграторов.



Изготовитель: ОАО «Ивэлектронналадка»  
153032, Россия, г.Иваново, ул. Ташкентская, д.90  
Тел. (4932) 230-230, 230-591, Факс (4932) 298-822,  
e-mail: office@ien.ru, www.ien.ru





**МЕТРОСТАНДАРТ**

Москва,  
ул. Профсоюзная, д. 65  
Тел.: 745-21-70  
Факс: 705-97-50  
Skr-MS@npms.ru  
www.metrostandart.ru

**Основные выполняемые работы:**



Метрологическая поверка измерительных трансформаторов тока - ТТ



Метрологическая поверка измерительных трансформаторов напряжения - ТН до 750 кВ

**Метрологическое обеспечение АИИС**

- Ревизия измерительных каналов
- Поверка измерительных каналов
- Разработка методики выполнения измерений (МВИ)
- Разработка алгоритмов расчета потерь между точками поставки и учета электроэнергии
- Внесение АИИС в Государственный реестр типов и средств измерений

**Создание АИИС под ключ (включая технический учет)**

- Подготовка опросных листов «НО АТС»
- Экспертиза состояния коммерческого учета на предприятиях с выработкой плана модернизации
- Экспертиза техно-рабочих проектов на АИИС, созданных сторонними производителями
- Предпроектное обследование предприятий
- Разработка технического задания на АИИС
- Разработка техно-рабочего проекта на АИИС
- Поставка оборудования и программного обеспечения
- Монтаж и наладка АИИС
- Разработка программы и методики испытаний (ПМИ) АИИС на соответствие требованиям Оптового рынка электрической энергии ОРЭ






# ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

## Воздушные линии электропередачи



### Провода неизолированные А и АС

Предназначены для передачи электрической энергии в воздушных электрических сетях на суше всех макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом.

Конструкция многопроволочная, скрученная из твердых алюминиевых проволок. В проводах АС имеется центральный несущий сердечник из одиночной или скрученных стальных оцинкованных проволок.

Провода выпускаются по ГОСТ 839-80. Поставка производится на деревянных барабанах по ГОСТ 5151-79.

Марка провода			
А		АС	
Номинальное сечение, мм <sup>2</sup>	Строительная длина, м, не менее	Номинальное сечение, мм <sup>2</sup>	Строительная длина, м, не менее
16	4500	16/2,7	3000
25	4000	25/4,2	3000
35	4000	35/6,2	3000
40	3500	-	-
50	3500	50/8,0	3000
-	-	70/11	2000
-	-	95/16	1500
100	2000	-	-
120	1500	120/19, 120/27	2000
125	1500	-	-
150	1250	150/19	2000
185	1000	185/29, 185/43	2000
240	1000	240/56	2000
300	1000	-	-
-	-	330/30, 330/43	2000
-	-	450/56	1500

Изготовитель: ЗАО «Самарская кабельная компания»



### Провод СИП-3 с защитной изоляцией типа «Заря»

Провод с изоляцией из силаносшиваемого полимерного материала применяется в воздушных линиях электропередач на переменное напряжение до 20 кВ, номинальной частотой 50 Гц.

По конструктивному исполнению, техническим характеристикам и эксплуатационным свойствам, он соответствует финскому стандарту SFS 5791, 1994 г. (провод с кодовым названием SAX).

Технические условия ТУ16.К71.272-98 разработаны Всероссийским НИИ кабельной промышленности.

Вид климатического исполнения провода – «В», категории размещения 1, 2 и 3 по ГОСТ 15150-69. Токоведущая жила – алюминиевая, круглая, уплотненная, многопроволочная жила, упрочненная одной стальной проволокой. Изоляция – силаносшиваемая композиция на основе сополимера полиэтилена с винилацетатом.

Тяжение провода во время прокладки необходимо осуществлять при помощи чулка или специального зажима. Допустимые усилия, возникающие во время тяжения провода, не должны превышать 35 Н на 1 мм<sup>2</sup> сечения токопроводящей жилы. Провода следует закреплять на изоляторах. При этом усилие в токопроводящей жиле не должно превышать 30 Н на 1 мм<sup>2</sup> сечения жилы при максимальных расчетных нагрузках.

Расстояние от провода до кроны деревьев предусматривается не менее 0,5 м.

Минимальный радиус изгиба провода при монтаже и креплении на опорах должен быть не менее 10d, где d – номинальный диаметр провода.

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимый ток нагрузки, А, не более	Односекундный ток КЗ, кА, не более
50	245	4,3
70	310	6,4
95	370	8,6
120	430	11,0
150	485	13,5

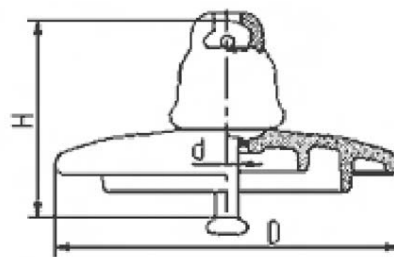
Изготовитель: ЗАО «Самарская кабельная компания»; ОАО «Электрокабель «Кольчугинский завод»

## Изоляторы и линейная арматура



### Изоляторы линейные подвесные ПС160Д, ПС210В, ПС300В, ПС300Г

Предназначены для изоляции и крепления проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях (ВЛ) электропередачи в распределительных устройствах электростанций и подстанций переменного тока напряжением свыше 1000 В и частотой до 100 Гц



Обозначение типа изолятора	по МЭК 305	U160BS	U160BL	U210В		U300В	U300В
	по ГОСТ 27661	ПС160Д	ПС160Д	ПС210В	ПС210В	ПС300В	ПС300Г
Минимальная механическая разрушающая нагрузка	кН	160	160	210	210	300	300
Минимальная механическая разрушающая нагрузка остатка изолятора	кН	128	128	168	168	240	240
Диаметр, D	мм	280	280	300	300	320	320
Строительная высота, H	мм	146	170	170	195	195	195
Длина пути утечки	мм	370/385	370/385	370/385	370/385	390	485
Сферическое соединение, d	мм	20	20	20	20	24	24
Пробивное напряжение в изоляционной среде	кВ	130	130	130	130	130	130
Выдерживаемое напряжение 50 Гц (в сухом состоянии)	кВ	72	72	72	72	82	82
Выдерживаемое напряжение 50 Гц (под дождем)	кВ	45	45	45	45	50	50
Выдерживаемое импульсное напряжение 1,2/50 +/-	кВ	110/110	110/110	110/110	110/110	130/130	130/130
Напряжение по уровню радиопомех	дБ	60	60				
	кВ	20	20				
	дБ	86	86	86	86	86	86
	кВ	35	35	40	40	40	40
Масса	кг	6,0/6,13	6,0/6,13	7,1/7,32	7,1/7,32	10	11,5

Изготовитель: ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод», г. Южноуральск

### Изоляторы керамические опорно-стержневые на напряжение свыше 1000 В для работы на открытом воздухе С4-80(195) и ИОС 10(20; 35) (ОАО «ЭЛИЗ»)



Предназначены для изоляции и крепления токоведущих частей в электрических аппаратах, комплектных распределительных устройствах, токопроводах, распределительных устройствах электрических станций и подстанций переменного напряжения свыше 1000 В частотой до 100 Гц.

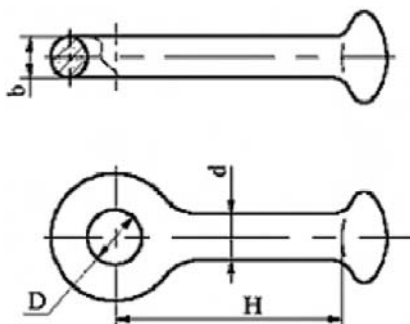
Тип изолятора	Номинальное напряжение, кВ	Минимальная механическая разрушающая сила на изгиб, кН	Минимальный разрушающий момент при кручении, кН·м	Испытательное напряжение при грозовом импульсе, кВ	Испытательное напряжение при плавном подъеме, кВ, не менее		Длина пути утечки, см, не менее	Масса кг, не более
					В сухом состоянии	Под дождем		
С4-80 II УХЛ, Т	10	4	0,245	80	47	34	30	2,5
ИОС-10-2000М УХЛ, Т1							20	22,0
ИОС-20-2000 УХЛ, Т1	20			125	75	55	40	23,0
С4-195-I УХЛ, Т1	35	4	1,2	195	110	85	70	9,8
С4-195-II УХЛ, Т1							105	12,5
ИОС-35-500-01 УХЛ, Т1							70	16,0
ИОС-35-500-03 УХЛ, Т1							105	34,5

ИОС-35-1000 УХЛ, 1		10	-				90	42,0
ИОС-35-2000 УХЛ, Т1		20					70	45,0
ИОС-110-400 УХЛ, Т1	110	4		480	295	215	190	61,0
ИОС-110-600 УХЛ, Т1		6	5,0				223	67,0

Изготовитель: ОАО «ЭЛИЗ», г. Пермь

### Серьги СРС

Предназначены для составления изолирующих подвесок проводов и молниезащитных тросов воздушных линий электропередачи. Серьги пестиком соединяются с шапкой изолятора или ушком. Размеры гнезд шапок изоляторов и ушек должны соответствовать размерам пестиков серег по ГОСТ 27396-93. Соединяемые размеры проушин соответствуют требованиям ГОСТ 11359-75. Серьги соответствуют требованиям ТУ 3449-105-0011120-94.

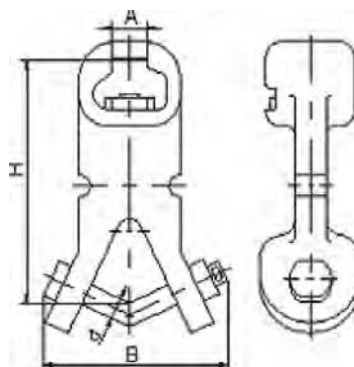


М рп	Размеры, мм				Площадь нагрузки	Мк
	d	D	b	H		
СВ-4-11	11,9	17	11	46,5	40	0,12
СВ-7-16	17	23	17	64,1	70	0,32
СВ-7-16А	17	17	15	55,1	70	0,26

Изготовитель: ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод», г. Южноуральск

### Ушки УС, УСК

Применяются для обеспечения цепного соединения со скобами.



Марка ушка	Размеры, мм				Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг
	H	A	B	d		
УС-7-16	104	19,2	110	18	70	1,25
УС-12-16	113	19,2	122	25	120	2
УСК-7-16	67	19,2	110	18	70	1,2
УСК-12-16	78	19,2	125	25	120	2,1

Изготовитель: ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод», г. Южноуральск



## Уважаемые пользователи!

Если Вы хотите получить "Каталог описаний и схем по электротехнике" в печатном виде, заполните нашу анкету:

Название организации \_\_\_\_\_ Контактное лицо \_\_\_\_\_

Адрес (код) \_\_\_\_\_ Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_

Анкету отправьте по факсу: (095) 250-67-72 или e-mail: [admin@iElectro.ru](mailto:admin@iElectro.ru)

Укажите Каталог и количество экземпляров:



Кол-во экз:

\_\_\_\_\_



Кол-во экз:

\_\_\_\_\_



Кол-во экз:

\_\_\_\_\_



Кол-во экз:

\_\_\_\_\_

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-19010 от 15 декабря 2004 г.

### Каталог описаний и схем по электротехнике № 7 "ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА". Выпуск 2. 2006 г.

Главный редактор *Е.Г. Акимов*

Изготовлено по заказу ООО "Ай Би Тех" в издательстве "И-Трейд".

Подписано в печать 16.06. 2006 г. Формат 60 x 90 1/8. Усл. печ. л. 6. Печать офсетная.

Заказ . Отпечатано в