



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ФСК ЕЭС

РУМ

РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СЕТЕЙ

№ 3
2012



**Открытое акционерное общество
«Научно-технический центр Федеральной сетевой
компании Единой энергетической системы»**

Р У М

**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

Выпуск № 3 2012 год

Издается с января 1954 года

Периодичность: 6 выпусков в год

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

02. Нормативные материалы общего назначения

ИММ № 02.04-2012 от 28.04.2012

Об итогах аттестации электрооборудования, технологий и материалов
для объектов ОАО «ФСК ЕЭС».....4

ИММ № 02.05-2012 от 10.05.2012

О нормативно-технических документах ОАО «ФСК ЕЭС»,
утвержденных и введенных в действие в 2012 году.....12

ИММ № 02.06-2012 от 17.05.2012

О введении национальных стандартов РФ: ГОСТ Р МЭК 60085-2011,
ГОСТ Р ИСО 13600-2011, ГОСТ Р ИСО 13601-2011,
ГОСТ Р 50571-4-44-2011, ГОСТ Р 51992-2011,
ГОСТ Р МЭК 60079-33-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.....14

03. Номенклатурные каталоги на изделия

ИММ № 03.02-2012 от 22.05.2012

О выпуске новых конденсаторных установок напряжением 0,4-10 кВ
предприятием АО «УККЗ».....17

ИММ № 03.03-2012 от 22.05.2012

О выпуске КСО-ИЭ(Э)-6(10) кВ и КРУ-ИЭ-6(10) кВ предприятием
ООО «ИНВЭНТ-Электро».....22

ИММ № 03.04-2012 от 31.05.2012

О выпуске волоконно-оптических кабелей для подвески на опорах ЛЭП
предприятиями: ООО «Саранскабель-Оптика», ЗАО «ОКС 01»,
ЗАО «ОФС Связьстрой-1 ВОКК» и спиральной арматуры марки
ЗНС-Д, ЗПС-Д производства ООО «САРМАТ».....48

05. Подстанции напряжением 35 кВ и выше

ИММ № 05.04-2012 от 07.06.2012

О разработке и введении в действие Типовых проектных решений ОРУ 110
и 220 кВ ПС ЕНЭС и ОПУ ПС 220 кВ.....66

05. Низковольтные линии электропередачи

ИММ № 06.02-2012 от 21.06.2012

Информационное письмо ЦНТО «О порядке применения
типового проекта ОАО «РОСЭП» шифр 25.0017».....105

11. Прочие ИММ

ИММ № 11.02-2012 от 15.06.2012

Книжные новинки для энергетиков.....106

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

28.04.2012№ 02.04-2012

/Об итогах аттестации электрооборудования,
технологий и материалов для объектов ОАО
«ФСК ЕЭС»/

В дополнение к ИММ № 02.01-2012 от 03.02.2012 (РУМ 2012, выпуск № 2) публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, закупочных комиссий результаты работы по состоянию на 28.04.2012 г. аттестационных комиссий ОАО «ФСК ЕЭС» - Перечни электротехнического оборудования, технологий и материалов, допущенных к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС».

Основание: информация ОАО «ФСК ЕЭС» от 28.04.2012 г.
За дополнительной информацией следует обращаться:

Сайт ОАО «ФСК ЕЭС» - www.fsk-ees.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

Таблица 1

**Перечень электротехнического оборудования, технологий и материалов,
допущенных к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС»
(Раздел I. Первичное оборудование)**

По состоянию на 28.04.2012

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Заключения аттестационной комиссии
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ		
Siemens AG, Е Т НР СВ/ООО «Сименс», г. Москва	Выключатели элегазовые (смесь 35 % SF ₆ +65 % CF ₄) колонковые типа 3AP2FI-363 на номинальное напряжение 330 кВ, номинальный ток до 4000 А, номинальный ток отключения до 63 кА, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1 (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 55 °С), рекомендуемое для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» (не предназначены для коммутации токов конденсаторных батарей и шунтирующего реактора)	30.01.2012
Siemens AG,PTD 332, Германия	Выключатели силовые элегазовые колонковые типа 3AP2-FI-550 (для применения в сетях 500 кВ РФ) номинальные токи до 4000 А, номинальные токи отключения 50 кА (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 55 °С), климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1 СВ (не предназначены для коммутирования конденсаторных батарей)	15.02.2012
Siemens AG, Е Т НР СВ, Г/ООО «Сименс», г. Москва	Выключатели элегазовые (смесь SF ₆ +CF ₄) колонковые типа 3AP1FG-126 на номинальное напряжение 110 кВ, номинальный ток 4000 А, номинальный ток отключения 50 кА, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1 (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 55 °С), рекомендуемое для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» (не предназначены для коммутации в цикле «О-0,3с-ВО-20с-ВО», токов конденсаторных батарей и шунтирующего реактора)	07.03.2012
ЗАО «ЗВО «Союз» по лицензионному соглашению с фирмой «ALSTOM Grid», г. Москва	Колонковые элегазовые выключатели серии GL312FX на номинальное напряжение 110 кВ, номинальный ток 3150 А, номинальный ток отключения 40 кА, климатического исполнения У (элегаз SF ₆ , с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 40 °С) и УХЛ (смесь 30 % SF ₆ +70 % CF ₄ номинальный ток отключения 40 кА с нижним значением температуры при SF ₆ , кА, эксплуатации до минус 50 °С), категории размещения 1, рекомендуемое для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «МРСК Холдинг» (не предназначены для коммутации в цикле «О-0,3с-ВО-20с-ВО» и тока шунтирующего реактора)	14.02.2012

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Заключения аттестационной комиссии
ЗАО «ЗВО «Союз» по лицензионному соглашению с фирмой «ALSTOM Grid», г. Москва	Колонковые элегазовые выключатели серии GL314FX на номинальное напряжение 220 кВ, номинальный ток 4000 А, климатического исполнения У (элегаз SF ₆ , номинальный ток отключения 40-63 кА, с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 30 °С) и УХЛ (смесь 30 % SF ₆ +70 % CF ₄ номинальный ток отключения 40 кА с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 55 °С), категории размещения 1, рекомендуемое для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «МРСК Холдинг» (не предназначены для коммутации в цикле «О-0,3с-ВО-20с-ВО» и тока конденсаторных батарей)	14.02.2012
ABB AB (Швеция), ООО «АББ», г. Москва	Колонковые элегазовые (смесь 45 % SF ₆ +55 % CF ₄) выключатели типа HPL-72,5 В1 на наибольшее рабочее напряжение 72,5 кВ (для применения в сети 35 кВ РФ), номинальный ток 4000 А, номинальный ток отключения 63 кА, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1 (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 55 °С), рекомендуемое для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» (не предназначены для коммутации в цикле «О-0,3с-ВО-20с-ВО» и тока конденсаторных батарей)	14.02.2012
ABB AB (Швеция), ООО «АББ», г. Москва	Колонковые элегазовые (смесь 45 % SF ₆ +55 % CF ₄) выключатели типа HPL-170 В1 на наибольшее рабочее напряжение 170 кВ (для применения в сети 150 кВ РФ), номинальный ток 4000 А, номинальный ток отключения 63 кА, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1 (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 55 °С), рекомендуемое для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» (не предназначены для коммутации в цикле «О-0,3с-ВО-20с-ВО» и тока конденсаторных батарей)	14.02.2012
ABB AB, HIGH VOLTAGE PRODUCTS, Швеция / ООО «АББ», г. Москва	Колонковые элегазовые выключатели типа HPL на наибольшее рабочее напряжение 245 кВ (для применения в сетях 220 кВ РФ), номинальный ток 4000 А, номинальный ток отключения 63 кА, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1, (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 50 °С)	15.02.2012
ABB AB, HIGH VOLTAGE PRODUCTS, Швеция / ООО «АББ», г. Москва	Колонковые элегазовые выключатели типа HPL на наибольшее рабочее напряжение 420 кВ (для применения в сетях 330 кВ РФ), номинальный ток 4000 А, номинальный ток отключения 63 кА, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1, (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 50 °С)	15.02.2012

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Заключения аттестационной комиссии
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВВОДЫ		
ABB Power Technologies AB, Швеция	Вводы высоковольтные типа GÖE/R 1050-750 на напряжение 220 кВ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1 рекомендуется для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» в ремонтных целях, а также поддержания аварийного резерва	30.01.2012
ЗАО «Мосизолятор» (ООО «Масса»), МО, п. Павловская Слобода	Вводы высоковольтные типа ГКР II-30-800/315 ОI (черт. ИВУЕ.686356.165) на напряжение 750 кВ	15.02.2012
ИЗОЛЯТОРЫ		
SEVES, Франция/ ООО «Электро-Импульс СПб», г. Санкт-Петербург	Изоляторы стеклянные подвесные тарельчатые типа U70BS, U120B(BP), U160BS(BLP) и U210B(BP)	28.02.2012
КАБЕЛИ И АРМАТУРА		
«Prysmian Cables and System Oy» (Финляндия) и «Prysmian Cables and System B.V.» (Нидерланды)/ООО «Новые технологии «Высоковольтные Кабельные Системы», г. Санкт-Петербург	Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 110, 220 и 330 кВ в комплекте с муфтами	25.01.2012
Изготовитель кабеля: ООО «ТАТКАБЕЛЬ» (Россия) Изготовители муфт: «Tyco Electronics Raychem GmbH» (Германия); PFISTERER IXOSIL AG (Швейцария); Pfisterer Kontaktsysteme GmbH (Германия); Brugg Kabel AG (Швейцария)	Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена производства «ТАТКАБЕЛЬ» (Россия) напряжение 110 кВ (СТО K186-004-2010) с арматурой фирм: - Brugg Kabel AG (Швейцария); - Tyco Electronics Raychem GmbH (Германия); - Pfisterer Kontaktsysteme GmbH (Германия); - Pfisterer IXOSIL AG (Швейцария); а также на напряжение 220 кВ (СТО K186-012-2010) с арматурой фирм: - Brugg Kabel AG (Швейцария); - Pfisterer Kontaktsysteme GmbH (Германия); - Pfisterer IXOSIL AG (Швейцария)	13.03.2012
Комплектные трансформаторные подстанции		
ОАО «Новая ЭРА», г. Санкт-Петербург	Подстанции трансформаторные комплектные типа КТПП мощностью от 250 до 1000 кВ·А (однотрансформаторные) и от 250 до 800 кВ·А (двухтрансформаторные), на номинальное напряжение 10 кВ, климатического исполнения У, категории размещения 3	07.03.2012

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Заключения аттестационной комиссии
КОНДЕНСАТОРЫ		
АО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод», Республика Казахстан	Конденсаторы серии СМА (П, В, Б) на номинальное напряжение 110/ $\sqrt{3}$, 133/ $\sqrt{3}$, 166/ $\sqrt{3}$ кВ климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, предназначенные для комплектации конденсаторов связи классов напряжения 110-500 кВ и поставляемые как запчасти	30.01.2012
ABB AB, High Voltage Products, (Швеция)	Конденсаторы типа CHDB, мощностью 155-1000 квар, напряжением 1-20 кВ для эксплуатации в диапазоне температур от минус 55 до плюс 45 °С	25.01.2012
КРУЭ		
LS Industrial Systems Co., Ltd. (Южная Корея)/ ООО «А.Д.Д. Высоковольтные решения»	Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией типов GESG 1440-NH и GESG 1440-NHS на номинальное напряжение 145 кВ (для применения в сетях 110 кВ РФ), номинальные токи 2000 и 3150 А, ток термической стойкости 40 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3 рекомендуется для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «МРСК Холдинг» (не предназначены для коммутации в цикле «О-0,3с-ВО-20с-ВО»)	30.01.2012
ОПН		
ЗАО «НИИ «ЗАИ», г. Санкт-Петербург	Ограничители перенапряжений нелинейные серии ОПНП и ОПНПН на напряжение 110, 150, 220 кВ	30.01.2012
ООО «Севзаппром», г. Санкт-Петербург»	Ограничители перенапряжений нелинейные с полимерной внешней изоляцией на классы напряжения 3-750 кВ	19.03.2012
ОПОРЫ, ПРОВОДА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЛ		
ООО «Лэпстрой», г. Екатеринбург	Металлические решетчатые опоры ВЛ 35-500 кВ и металлоконструкции для ОРУ ПС	28.12.2011
ООО «Шадринский завод металлоконструкций», г. Шадринск	Металлические решетчатые опоры ВЛ 35-500 кВ и металлоконструкции для ОРУ ПС	30.01.2012
ООО «Металл-Дон», г. Шахты	Металлические решетчатые опоры ВЛ 35-750 кВ и металлоконструкции для ОРУ ПС	30.01.2012
ОАО «Кирскабель», г. Кирс, Кировская обл.	Неизолированные термостойкие провода из алюминиевого сплава AL-Zr со стальным сердечником марки АСТ сечением от 70/11 до 800/105 мм ² , изготовленные по ТУ 16.К03-49-2009	30.01.2012
ООО «Железобетонный завод № 1», Республика Башкортостан, г. Стерлитамак	Сваи железобетонные вибрированные с ненапрягаемой арматурой для фундаментов ВЛ 35-500 кВ	30.01.2012

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Заключения аттестационной комиссии
ООО «Средневож- ский завод метало- конструкций», Самарская обл.	Металлические решетчатые опоры ВЛ 35-500 кВ и металлоконструкции для ОРУ ПС	07.03.2012
ЗАО «Бобровский завод железобетонных конструкций «Энергия»	Сваи железобетонные вибрированные для фундаментов ВЛ 35-500 кВ	07.03.2012
ОАО «Энергосталь- конструкция», г. Конаково	Конструкции стальных многогранных опор напряжением 6-10 кВ, 110-500 кВ	07.03.2012
ОАО «Металлист», Свердловская обл., г. Качканар	Сваи винтовые, выпускаемые по ТУ 5264-007- 05773342-2011, с антикоррозионным покрытием, выполненным методом горячего или термодиффузион- ного цинкования	23.03.2012
ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ		
ОАО «Запорожтранс- форматор», Украина	Трансформатор типа ТРДН-125000/330 на напряже- ние 330 кВ, климатического исполнения У, категории размещения 1	28.12.2011
ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) – Уралэлектротяжмаш», г. Екатеринбург	Трансформатор типа ТРДН-25000/220ВМ-У(УХЛ)1, класса напряжения 220 кВ, климатического исполнения У, УХЛ, категории размещения 1	28.12.2011
ООО «ТОЛЬЯТТИН- СКИЙ ТРАНСФОР- МАТОР», г. Тольятти, Самарской обл.	Трансформаторы типа ТДТН-80000/110 на напря- жение 110 кВ, климатического исполнения У1, УХЛ1	19.12.2011
ЗАО «Энергомаш» (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш», г. Екатеринбург	Трансформаторы типа ТРДН-25000/110, класса напряжения 110 кВ, климатического исполнения У, УХЛ, категории размещения 1	30.01.2012
ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш», г. Екатеринбург	Автотрансформаторы типа АДЦТН- 63000/220/110-У(УХЛ)1, класса напряжения 220 кВ, климатического исполнения У, УХЛ, категории размещения 1	30.01.2012
ОАО «Запорожтранс- форматор», Украина	Силовые масляные трехфазные двухобмоточные трансформаторы типа ТРДЦН-80000/220 на напряжение 220 кВ, климатического исполнения У, категории размещения 1	30.01.2012
ООО «ТОЛЬЯТТИН- СКИЙ ТРАНСФОР- МАТОР», г. Тольятти, Самарской обл.	Трансформаторы типа ТМН-6300/35 на напряжение 35 кВ для применения на объектах ОАО «Холдинг МРСК»	07.02.2012

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Заключения аттестационной комиссии
ООО «ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР», г. Тольятти, Самарской обл.	Трансформаторы типа ТДН 25000/110 на напряжение 110 кВ климатического исполнения У1 УХЛ1	08.02.2012
ООО «ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР», г. Тольятти, Самарской обл.	Автотрансформаторы типа АДЦТН-200000/220/110-У(УХЛ)1, класса напряжения 220 кВ, климатического исполнения У, УХЛ, категории размещения 1, разработки 2011 г.	15.02.2012
ООО «ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР», г. Тольятти, Самарской обл.	Трансформатор типа ТДНС-16000/35 на напряжение 35 кВ, климатического исполнения У1, УХЛ1, ХЛ1	27.02.2012
ОАО «ПК ХК Электрозавод», г. Москва	Автотрансформатор типа АДЦТН-125000/330/110-У1 класса напряжения 330 кВ, климатического исполнения У, категории размещения 1	19.03.2012
ООО «ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР», г. Тольятти, Самарской обл.	Трансформатор типа ТДН-16000/110 на напряжение 110 кВ, климатического исполнения У1, УХЛ1, ХЛ1	28.03.2012
ПРОЧЕЕ		
ООО «ИНВЭНТ-Электро», г. Казань	Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-ИЭ(Э)-6(10)-Э2 на номинальное напряжение 6(10) кВ, номинальный ток до 1000 А, ток термической стойкости до 20 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3.1, с вакуумным выключателем типа ВВ/TEL-10-20 и элегазовым выключателем нагрузки типа SL12B-MN для применения на объектах ОАО «Холдинг МРСК»	21.12.2011

Таблица 2

**Перечень электротехнического оборудования, технологий и материалов,
допущенных к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС»
(Раздел II. Оборудование информационно-технологических систем и систем связи)
По состоянию на 28.04.2012 г.**

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Заключения аттестационной комиссии
АСТУ		
ЗАО «РТСофт», г. Москва	Приемо-передающее устройство ППУ-ТМ8М/ППУ-ТМ8М2А	28.12.2011
КИП		
ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары	Щитовой цифровой электроизмерительный прибор ЦЦП120	30.01.2012
РЗ и ПА		
ЗАО «ЧЭАЗ»	Щафы центральной сигнализации типа ШМЦС с МП блоками серии БЭМП-ЦС	23.03.2012
ООО «АББ Силовые и Автоматизированные Системы»\ABB AB/ Substation Automation Products, Швеция	Устройство управления присоединением REC650, устройство защиты трансформатора RET650, устройство дистанционной защиты линии REL650 для сетей 110-220 кВ	23.03.2012
СВЯЗЬ		
ООО «Саранскабель - Оптика», г. Саранск	Кабель оптический самонесущий неметаллический марки ОКК и спиральная арматура подвески марки ЗНС-Д, ЗПС-Д производства ООО «САРМАТ»	26.03.2012
ООО «СТЭК.КОМ»\Gilat Satellite Networks Ltd., Израиль	Абонентские земные станции спутниковой связи SkyEdge-1.2/Ku, SkyEdge-1.8/Ku	23.03.2012
ООО «ИТ Энергосвязь»\KEYMILE GmbH, Германия	Оборудование многофункциональных мультиплексоров UMUX 1500 с системой управления UNEM	23.03.2012
Представительство ООО «ТСМ Коммуникейшн ГесмбХ»\SIAE Microelettronica S.p.A., Италия	Оборудование радиорелейной линии (РРЛ) серии ALS (модель Alplus2)	23.03.2012
ЗАО «ОКС 01»	Волоконно-оптические подвесные самонесущие кабели связи ДПТ и волоконно-оптический кабель ДПМ	27.04.2012
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ		
ЗАО «ЭлКОР Сервис», г. Белгород	Щит постоянного тока	28.12.2011
ООО «Техническая Компания ЭЛТЕХ-А», г. Москва	Щит собственных нужд переменного тока	28.12.2011
ООО «ИНВЕНТ-Электро», Республика Татарстан	Низковольтное комплектное устройство НКУ ЩО-ИЭ	28.12.2011
ООО «ЭТМ-Росэнергосистемы», г. Санкт-Петербург	Щит собственных нужд типа PRISMA PLUS P	30.01.2012

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

10.05.2012№ 02.05-2012

/О нормативно-технических документах
ОАО «ФСК ЕЭС», утвержденных и
введенных в действие в 2012 году/

Сообщаем для сведения, что в ОАО «ФСК ЕЭС» в 2012 г. разработаны, утверждены и введены в действие новые нормативно-технические документы (НТД) электросетевой тематики. Перечень НТД приведен в таблице.

Реестр действующих в ОАО «ФСК ЕЭС» нормативно-технических документов электросетевой тематики приведен на сайте ОАО «ФСК ЕЭС»: www.fsk-ees.ru.

Основание: информация ОАО «ФСК ЕЭС»

За дополнительной информацией следует обращаться:

ОАО «ФСК ЕЭС»

117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А

Департамент технологического развития и инноваций ОАО «ФСК ЕЭС»

E-mail: smirnova-sn@fsk-ees.ru; de min-mv@fsk-ees.ru; vaga-na@fsk-ees.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

Таблица
**Перечень нормативно-технических документов, утвержденных и введенных в действие в 2012 г., занесенных в
 Реестр действующих в ОАО «ФСК ЕЭС» НТД (приложение к приказу ОАО «ФСК ЕЭС» от 29.05.2008 № 210)**

Регистрационный номер Стандарта организации	Наименование документа	Утверждающий документ, дата утверждения, введения в действие
СТО 56947007-29.240.55.113-2012	Методические указания по применению сигнализаторов гололеда (СГ) и прогнозированию гололёдоопасной обстановки	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 27.01.2012 № 44
СТО 56947007-29.130.15.114-2012	Руководящие указания по проектированию заземляющих устройств подстанций напряжением 6-750 кВ	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 03.02.2012 № 55
СТО 56947007-29.120.60.115-2012	Токопроводы элегазовые на напряжение 110-500 кВ. Технические требования	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 16.02.2012 № 76
СТО 56947007-29.180.01.116-2012 Введен взамен: СТО 56947007-29.180.01.048-2010	Инструкция по эксплуатации трансформаторов. Стандарт организации	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 02.03.2012 № 113
СТО 56947007-29.060.10.117-2012	Типовые программы и методики квалификационных, периодических и приемосдаточных испытаний жесткой ошиновки ОРУ и ЗРУ 110-500 кВ	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 20.03.2012 № 135
СТО 56947007-33.040.10.118-2012	Системы пожаротушения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС». Общие технические требования	Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 30.03.2012 № 160
СТО 56947007-29.240.119-2012	Методика оценки технического состояния зданий и сооружений объектов ОАО «ФСК ЕЭС»	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 11.04.2012 № 190
СТО 56947007-29.240.120-2012	Организация обучения мерам пожарной безопасности работников ОАО «ФСК ЕЭС»	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 11.04.2012 № 191
СТО 56947007-29.060.50.122-2012	Руководство по расчету режимов плавки гололеда на грозозащитном тресе со встроенным оптическим кабелем (ОКГТ) и примененно распределенного контроля температуры ОКГТ в режиме плавки	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 18.05.2012 № 264
СТО 56947007-33.040.20.123-2012	Аттестационные требования к устройствам противоаварийной автоматики (ПА)	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 24.05.2012 № 282
СТО 56947007-29.240.121-2012 Введен взамен: СТО 56947007-29.240.013-2008	Сроки работ по проектированию, строительству и реконструкции подстанций и линий электропередачи 35-1150 кВ	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 01.06.2012 № 302

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

17.05.2012№ 02.06-2012

/О введении национальных стандартов РФ:
ГОСТ Р МЭК 60085-2011, ГОСТ Р
ИСО 13600-2011, ГОСТ Р ИСО 13601-
2011, ГОСТ Р 50571-4-44-2011, ГОСТ Р
51992-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-33-
2011, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011/

Сообщаем для сведения, что опубликованы следующие документы:

1. Национальный стандарт Российской Федерации

ГОСТ Р МЭК 60085-2011 (введен впервые)

«Электрическая изоляция. Классификация и обозначение по термическим свойствам». М: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения с 01.06.2012 г. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.09.2011 г. № 261-ст).

2. Национальный стандарт Российской Федерации

ГОСТ Р ИСО 13600-2011 (введен впервые)

«Системы технические энергетические. Основные положения». М: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения с 01.07.2012 г. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.09.2011 г. № 342-ст).

3. Национальный стандарт Российской Федерации

ГОСТ Р ИСО 13601-2011 (введен впервые)

«Системы технические энергетические. Структура анализа. Отрасли энергоснабжения и энергопотребления». М: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения с 01.07.2012 г. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.09.2011 года № 343-ст).

4. Национальный стандарт Российской Федерации

ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (взамен ГОСТ Р 50571.18-2000, ГОСТ Р 50571.19-2000, ГОСТ Р 50571.20-2000)

«Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех». М: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения с 01.07.2012 г. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.09.2011 г. № 329-ст).

5. Национальный стандарт Российской Федерации

ГОСТ Р 51992-2011 (взамен ГОСТ Р 51992-2002)

«Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 1. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах». М: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения с 01.07.2012 г. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13.09.2011 г. № 295-ст).

6. Национальный стандарт Российской Федерации

ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 (взамен ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007, ГОСТ Р 52350.0-2005)

«Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования». М: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения с 01.07.2012 г. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.09.2011 г. № 298-ст).

7. Национальный стандарт Российской Федерации

ГОСТ Р МЭК 60079-33-2011 (введен впервые)

«Взрывоопасные среды. Часть 33. Оборудование со специальным видом защиты «s». М: ФГУП «Стандартинформ», 2011. Дата введения с 01.07.2012 г. (Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.09.2011 г. № 299-ст).

Основание: информация ФГУП «Стандартинформ».

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

Реквизиты территориальных отделов распространения

НТД и НТИ ФГУП «Стандартинформ»:

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 1

119049, Москва, ул. Донская, 8

Телефон: (499) 236-34-48, телефон/факс 236-01-72

E-mail: standart1@comail.ru, www.standart1.ru

ИНН 7703385195, КПП 770605001, р/с 40502810500100000460 в ОАО «МИнБ» г. Москва, БИК 044525600, к/с 30101810300000000600, ОКВЭД 22.1, ОКПО 76056227, ОГРН 10577003026631.

Обслуживает области: Брянскую, Владимирскую, Волгоградскую, Воронежскую, Ивановскую, Калужскую, Костромскую, Курскую, Липецкую, Московскую, Орловскую, Пензенскую, Рязанскую, Самарскую, Саратовскую, Смоленскую, Тамбовскую, Тульскую, Ульяновскую, Ярославскую; республики: Марий Эл, Мордовию, Татарстан, Чувашскую; страны СНГ и Балтии.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 3

194292, Санкт-Петербург, пр. Культуры, 26/1

Телефон: (812) 557-86-21, 558-16-39; факс 598-53-10

E-mail: info@standards.spb.ru, http://www.standards.spb.ru

ИНН 7703385195, р/с 40502810113000000026 в ОАО «Банк ВТБ Северо-Запад» г. Санкт-Петербург, к/с 30101810200000000791 БИК 044030791.

Обслуживает области: Архангельскую, Вологодскую, Калининградскую, Кировскую, Ленинградскую, Мурманскую, Нижегородскую, Новгородскую, Псковскую, Тверскую; республики: Карелию, Коми.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 10

350010, Краснодар, ул. Офицерская, 48

Телефон: (861) 224-01-20, 224-13-73

E-mail: qost-vuq@mail.kubtelecom.ru

ИНН 7703385195, КПП 231004001, р/с 40502810930000050003 в Краснодарском отделении г. Краснодар, БИК 040349602, к/с 30101810100000000602.

Обслуживает края: Краснодарский, Ставропольский; области: Астраханскую, Белгородскую, Ростовскую; республики: Адыгею, Дагестан, Кабардино-Балкарскую, Калмыкию, Карачаево-Черкесскую, Северную Осетию (Аланию), Ингушскую, Чеченскую.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 13

630108, Новосибирск, ул. Котовского, 40

Телефон/факс: (383) 353-94-36, тел. 353-94-93

E-mail: tor13@online.sinor.ru; <http://www.sinor.ru/-tor13>

ИНН 7703385195, КПП 540402001, р/с 40502810044030010047 Сибирский Банк Сбербанка России г. Новосибирск, БИК 045004641, к/с 30101810500000000641.

Обслуживает края: Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский; области: Амурскую, Иркутскую, Камчатскую, Кемеровскую, Магаданскую, Новосибирскую, Омскую, Сахалинскую, Томскую, Тюменскую, Читинскую; республики: Алтай, Бурятию, Саха (Якутию), Тыву, Хакасию; Еврейскую автономную область, Чукотский автономный округ.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 14

620041, Екатеринбург, ул. Солнечная, 41

Телефон/факс (343) 341-68-27, 341-65-54

E-mail: tor14@sky.ru; <http://www.qost.da.ru>

ИНН 7703385195, р/с 40502810516160038687 Уральский банк Сбербанка РФ г. Екатеринбург, БИК 046577674, к/с 30101810500000000674, КПП 6670004001, ОКВЭД 22.1, ОКПО 35149589, ОГРН 1057703026633).

Обслуживает области: Курганскую, Оренбургскую, Пермскую, Свердловскую, Челябинскую; республики: Башкортостан, Удмуртскую.

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

22.05.2012№ 03.02-2012

/О выпуске новых конденсаторных установок напряжением 0,4-10 кВ предприятием АО «УККЗ»/

В дополнение к РУМ-2010 выпуск № 6 ИММ № 03.20-2010 от 22.10.2010 года публикуем для сведения о выпуске новых серий конденсаторных установок, разработанных АО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод» (АО «УККЗ»), предназначенных для компенсации реактивной мощности промышленных предприятий, распределительных электрических сетей напряжением 0,4-10 кВ и др.

Основание: техническая информация предприятия АО «УККЗ».

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

АО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод»

070001, Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область,

г. Усть-Каменогорск, ул. Ж. Малдыбаева, 1, АО «УККЗ»

Телефон: (7232) 29-33-82, 29-33-85, 29-33-86

Факс: (7232) 29 33-76

E-mail: sales@ukcp.kz, kvar@ukcp.kz

Московское представительство

107023, г. Москва, Барабанный переулок, д. 4, 2 этаж, помещение IX а

Телефон/факс: (495) 964-97-89, 749-52-91

Телефон: (495) 221-60-56

E-mail: condensator@ukkm.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами

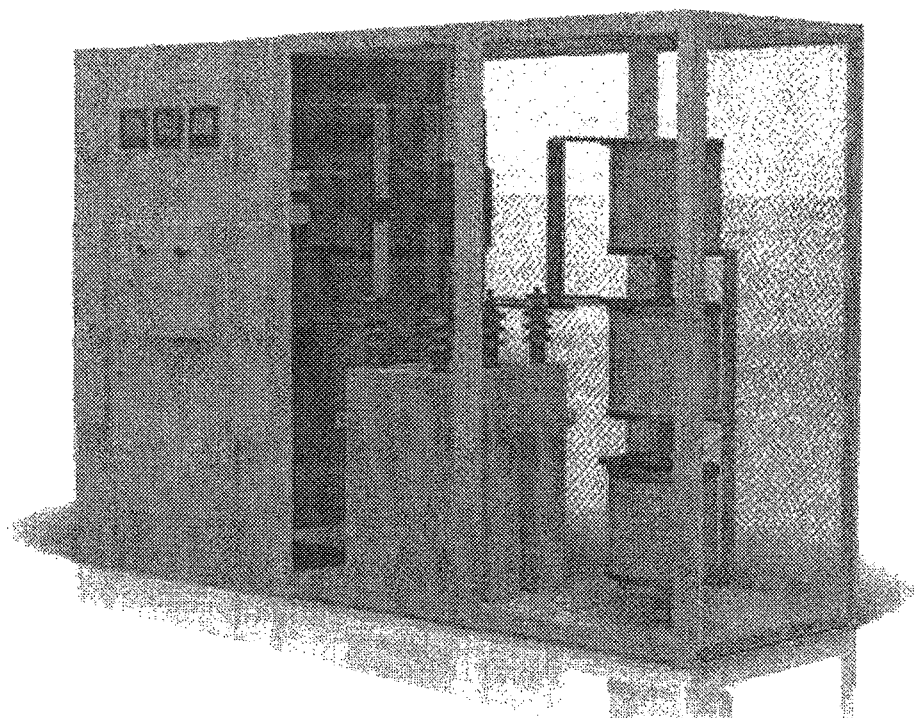


В.В. Бойков

АО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод»

АО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод» (АО «УККЗ») - производитель всей номенклатуры комплектных конденсаторных установок для компенсации реактивной мощности. В настоящее время предприятие АО «УККЗ» разработало конденсаторные установки с применением нового технологического оборудования, позволяющего значительно улучшить качество изготовления и внешний вид установок.

Установки конденсаторные высокого напряжения фильтровые малой мощности типа УФМ



Назначение

Установки конденсаторные высокого напряжения фильтровые малой мощности типа УФМ применяются для снижения искажений кривой питающего напряжения и тока частотой 50 Гц, а также для компенсации реактивной мощности сети.

Номенклатурный ряд и основные технические характеристики конденсаторных установок типа УФМ приведены в таблице 1.

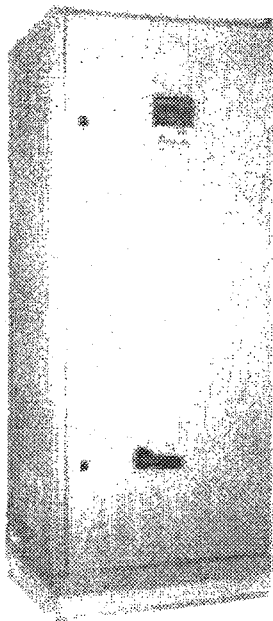
Установки конденсаторные высокого напряжения фильтровые малой мощности типа УФМ представляют собой последовательные резонансные контуры «ёмкость-индуктивность», подключаемые к шинам 6-10 кВ, и позволяют уменьшить искажения, вносимые в кривую питающего напряжения вентильными преобразователями

Таблица 1
Основные технические характеристики конденсаторных установок типа УФМ

Тип установки	Номинальное напряжение, кВ	Номинальная ёмкость фазы, мкФ	Габаритные размеры, мм	Масса, кг, не более	Тип конденсатора	Нормативный документ
УФМ (3, 5, 11, 13)-6,3-150 УЗ	6,3	12,03	2380x740x1600	345	КЭПЗ-6,3-150 3У2	По согласованному техническому заданию
УФМ (3, 5, 11, 13)-6,3-225 УЗ	6,3	18,05	2380x740x1600	360	КЭПЗ-6,3-225 3У2	
УФМ (3, 5, 11, 13)-6,3-300 УЗ	6,3	28,08	2380x740x1600	365	КЭПЗ-6,3-300 3У2	
УФМ (3, 5, 11, 13)-6,3-450 УЗ	6,3	40,12	2380x740x1600	385	КЭП4-6,3-450 3У2	
УФМ (3, 5, 11, 13)-10,5-150 УЗ	10,5	4,33	2380x740x1600	350	КЭПЗ-10,5-150 3У2	
УФМ (3, 5, 11, 13)-10,5-225 УЗ	10,5	6,50	2380x740x1600	370	КЭПЗ-10,5-225 3У2	
УФМ (3, 5, 11, 13)-10,5-300 УЗ	10,5	8,67	2380x740x1600	380	КЭПЗ-10,5-300 3У2	
УФМ (3, 5, 11, 13)-10,5-450 УЗ	10,5	13,00	2380x740x1600	385	КЭП4-10,5-450 3У2	

* Остальные параметры уточняются по согласованию с заказчиком.

Установки конденсаторные, модернизированные, тиристорные типа УКМТ



Назначение

Установки конденсаторные, модернизированные, тиристорные типа УКМТ - предназначены для коррекции коэффициента мощности нагрузки в широком диапазоне изменения потребления реактивной мощности. Номенклатурный ряд и основные технические характеристики конденсаторных установок типа УКМТ приведены в таблице 2.

Условное обозначение

УКМ-XX-XXX УЗ

УК - установка конденсаторная;
М - модернизированная;
Т - тиристорная;
XX - номинальное напряжение в кВ;
XXX - номинальная мощность в квар;
УЗ - климатическое исполнение и категория размещения.

Конструктивное исполнение

Установки конденсаторные, модернизированные, тиристорные типа УКМТ - быстродействующие конденсаторные установки, регулируемые по мощности, комплектуются специальными тиристорными ключами, управление которыми производится от внешнего источника постоянного тока напряжением 15-30 В через транзисторные выходы специальных модификаций регуляторов, подключенных к компенсируемой сети и отслеживающих изменение потребления реактивной мощности.

По поступающим от регулятора реактивной мощности командам управления УКМТ автоматически производит набор необходимой мощности компенсации. В УКМТ между выходами ключей тиристорного контактора и конденсаторами ступени регулирования устанавливаются однофазные токоограничивающие дроссели. Применение тиристорных ключей обеспечивает высокое быстродействие регулирования и снижение бросков токов коммутации при переключении ступеней регулирования. В шкафу УКМТ при необходимости может быть предусмотрена установка принудительной вентиляции и подогрева для создания необходимого температурного режима работы установок.

Конденсаторные установки типа УКМТ имеют стандартную степень защиты - IP31, по просьбе заказчика возможно исполнение - IP54.

По запросу заказчика количество и мощность ступеней регулирования могут быть изменены кратно номинальным мощностям стандартного ряда конденсаторов.

Возможно как обычное, так и модульное исполнение установок.

Таблица 2

Основные технические характеристики конденсаторных установок типа УКМТ

Тип	Мощность, квар	Номинальный ток, А	Сечение питающего кабеля (медь), мм ²
УКМТ-0,4-100УЗ	100	144	3 х 70
УКМТ-0,4-125УЗ	125	180	3 х 70
УКМТ-0,4-150УЗ	150	216	2 х (3 х 50)
УКМТ-0,4-200УЗ	200	288	2 х (3 х 70)
УКМТ-0,4-225УЗ	225	324	2 х (3 х 95)
УКМТ-0,4-250УЗ	250	360	2 х (3 х 95)
УКМТ-0,4-300УЗ	300	432	2 х (3 х 120)
УКМТ-0,4-325УЗ	325	468	2 х (3 х 120)
УКМТ-0,4-350УЗ	350	504	2 х (3 х 150)
УКМТ-0,4-375УЗ	375	540	2 х (3 х 150)
УКМТ-0,4-400УЗ	400	576	2 х (3 х 150)

Корпус установок сборный из листовой стали толщиной 1,5-2 мм.

Покрытие: порошковая краска RAL 7035.

Кабельный ввод возможен как сверху, так и снизу шкафа.

Основные преимущества тиристорных конденсаторных установок:

- высокое быстродействие установки;
- низкие коммутационный ток и перенапряжения конденсаторов;
- минимальное время повторного включения ступени;
- отсутствие риска возникновения коммутационных перенапряжений;
- снижение потерь в линиях и силовых трансформаторах;

- увеличение доступных мощностей (кВт) завода;

- меньшие падения напряжения на предприятии;

- отсутствие движущихся частей и, как следствие, увеличение регламентного интервала проведения планового технического обслуживания;

- увеличение срока службы конденсаторов минимум в 1,5 раза;

- так как тиристорная конденсаторная установка компенсирует реактивную мощность практически мгновенно, то силовой трансформатор работает на активную нагрузку, что увеличивает его срок службы;

- статические тиристорные контакторы не имеют ограничений по числу коммутаций.

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

22.05.2012№ 03.03-2012

/О выпуске КСО-ИЭ(Э)-6(10) кВ и
КРУ-ИЭ-6(10) кВ предприятием ООО
«ИНВЭНТ-Электро»/

Публикуем для сведения проектных и эксплуатационных организаций информацию о новом оборудовании, серийно выпускаемом ООО «ИНВЭНТ-Электро»:

- Комплектные распределительные устройства КРУ-ИЭ-6(10) на номинальное напряжение 6(10) кВ, номинальные токи 630-3150 А, токи термической стойкости 20-40 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3.1 с вакуумным выключателем типа SION.

- Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-ИЭ(Э)-6(10) на номинальное напряжение 6(10) кВ, номинальный ток до 1000 А, ток термической стойкости до 20 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3.1, с вакуумным выключателем типа ВВ/TEL-10-20 и элегазовым выключателем нагрузки типа SL12B-MN.

Шкафы КРУ-ИЭ-6(10) кВ и КСО-ИЭ(Э)-6(10) кВ приняты аттестационной комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» в 2011 г. и рекомендованы для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Основание: техническая информация предприятия.

За дополнительной информацией следует обращаться:

ООО «ИНВЭНТ-Электро»

422624, Республика Татарстан, Лаишевский р-н,

с. Столбище, ул. Лесхозовская, 32

Отдел продаж:

Тел.: (843) 221-08-28

E-mail: sales@invent-elektro.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

ООО «ИНВЭНТ-Электро»

ООО «ИНВЭНТ-Электро» - предприятие по выпуску электрощитового оборудования, основанное в 2007 г.

Номенклатура оборудования представлена по нескольким направлениям: ячейки КСО-6(10) кВ, КРУ-6(10) кВ, низковольтные комплектные устройства 0,4 кВ, станции управления с частотно-регулируемым приводом (СЧРП), установки компенсации реактивной мощности (КРМ) 0,4-6(10) кВ, блочные комплектные трансформаторные подстанции в бетонной оболочке 6(20)/0,4 кВ и др.

Продукция сертифицирована в соответствии с российскими и международными стандартами, аттестована и рекомендована к применению в ОАО «Холдинг МРСК» и ОАО «ФСК ЕЭС».

Комплектные распределительные устройства КРУ-ИЭ 6(10) кВ

Назначение

Комплектные распределительные устройства КРУ-ИЭ 6(10) кВ, предназначены для работы в составе распределительных устройств трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением (6)10 кВ, с заземленной или изолированной нейтралью.

Основные технические параметры КРУ-ИЭ указаны в таблице 1, классификация исполнений КРУ приведена в таблице 2. Общий вид (пример) ячейки КРУ, габаритные, установочные и присоединительные размеры представлены на рисунках 1-3. Сетка базовых схем главных электрических цепей КРУ-ИЭ приведена в таблице 4.

Условия эксплуатации

КРУ-ИЭ предназначены для эксплуатации при нормальных условиях, в районах с умеренным климатом. Климатическое исполнение и категория размещения - УЗ.1 (УЗ - исполнение по специальному заказу) по ГОСТ 15150.

Структура условного обозначения

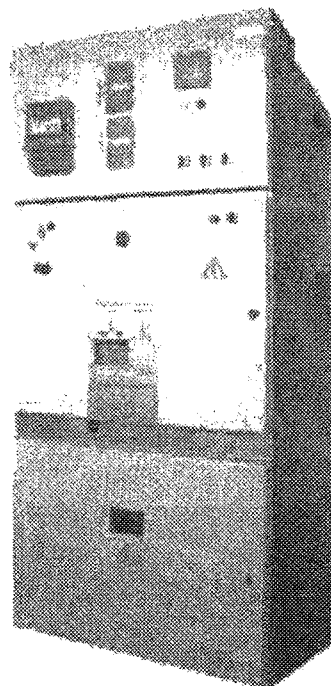
КРУ ИЭ-XX-XXXX/XX-XX-(X)-XX:

КРУ - комплектное распределительное устройство;

ИЭ - производство ООО «ИНВЭНТ-Электро»;

XX - номинальное напряжение, кВ;

XXXX - номинальный ток главных цепей, А;



XX - номинальный ток отключения силового выключателя, кА;

XX - номер схемы соединения главных цепей;

X - литера условного обозначения производителя силового выключателя;

XX - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока - согласно техническим данным предприятия-изготовителя.

Таблица 1

Основные технические характеристики ячеек серии КРУ-ИЭ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей КРУ, А	630; 1000; 2000; 2500; 3150
Номинальный ток сборных шин, А	1000; 2000; 2500; 3150
Номинальный ток трансформаторов тока, А	200; 300; 400; 600; 800; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000
Номинальный ток отключения силового выключателя, кА	20; 25; 31,5; 40
Ток термической стойкости, кА	20; 25; 31,5; 40
Длительность протекания тока термической стойкости, с:	
- главных токоведущих цепей;	3
- цепей заземления	1
Ток электродинамической стойкости, кА	81; 102
Номинальные напряжения цепей управления и сигнализации, В:	
- при постоянном токе;	100; 220
- при переменном токе;	110; 220
- цепей освещения	24
Диапазон рабочих напряжений (в % от номинального) цепей оперирования силовым выключателем:	
- при постоянном токе;	70-110
- при переменном токе	65-120
Нормы испытаний изоляции главных токоведущих цепей одномоментным напряжением частоты 50 Гц, кВ:	
- относительно земли;	42
- между контактами силового выключателя;	42
- между выводами проходных изоляторов кассеты в контрольном положении выкатного элемента;	48
- между контактами предохранителей	48
Нормы испытаний изоляции главных токоведущих цепей напряжением грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ:	
- относительно земли;	75
- между контактами силового выключателя;	75
- между выводами проходных изоляторов кассеты в контрольном положении выкатного элемента;	85
- между контактами предохранителей	85
Норма испытания изоляции цепей управления и вспомогательных цепей одномоментным напряжением частоты 50 Гц, кВ	2
Электрическое сопротивление изоляции:	
- главных токоведущих цепей, МОм, не менее;	1000
- цепей управления и вспомогательных цепей, МОм, не менее	1
Ресурс по механической стойкости ² (количество циклов В-тп-О):	
- силовых выключателей, не менее;	10000 ³
- заземляющих разъединителей	2000
Собственное время включения силового выключателя, с, не более	0,1
Собственное время отключения силового выключателя, с, не более	0,04

¹ За исключением приборов и аппаратуры, для которых производителем установлены иные требования по электрической прочности изоляции электрических цепей.

² Здесь и далее: условные обозначения операций и циклов по ГОСТ Р 52565.

³ Параметры силовых вакуумных выключателей могут отличаться от указанных в таблице 1 в зависимости от типа применяемого выключателя.

Пример записи условного обозначения:

КРУ-ИЭ-10-2500/31,5-1-S УЗ.1 - комплектное распределительное устройство производства ООО «ИНВЭНТ-Электро» на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 2500 А, со схемой главных электрических цепей № 1, с силовым выключателем Sion производства Siemens на номинальный ток отключения 31,5 кА, климатического исполнения и категории размещения УЗ.1 по ГОСТ 15150.

Таблица 2

Классификация исполнений КРУ-ИЭ

Наименование признаков классификации	Значения признаков
Вид КРУ в зависимости от установленной в них аппаратуры	Камеры с силовым выключателем в комбинации с заземляющим разъединителем
	Камеры с разъединителем
	Камеры с заземляющим разъединителем и измерительным трансформатором напряжения
	Камеры с трансформатором собственных нужд
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Камеры с нормальной изоляцией
Вид изоляции	Комбинированная (воздушная и твердая)
Наличие изоляции токоведущих шин	Камеры с неизолированными и изолированными шинами
Система сборных шин	Камеры с одной системой сборных шин
Способ разделения фаз	Камеры с неразделенными фазами
Наличие выкатных элементов	Камеры с выкатными элементами
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Камеры с кабельными присоединениями
	Камеры с шинными присоединениями
Условия обслуживания	Камеры с односторонним и двусторонним обслуживанием
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента	Камеры с дверьми
Наличие теплоизоляции в шкафах КРУ (по ГОСТ 15150)	Камеры без теплоизоляции
Вид управления	Местное и дистанционное

Конструкция ячеек КРУ и их особенности

Ячейки КРУ-ИЭ соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90 и ТУ 3414-015-82324057-2011. Степень защиты ячеек КРУ-ИЭ по ГОСТ 14254 - IP31. Срок службы до списания - не менее 30 лет. В конструкции КРУ-ИЭ использован

модульный принцип формирования, где каждый модуль имеет свой отдельный корпус. Между собой модули соединяются при помощи болтовых разъемных соединений. Все схемы КРУ-ИЭ в зависимости от номинального тока имеют два варианта исполнения, отличающиеся габаритным размером по ширине (таблица 3).

Таблица 3

Габаритные размеры ячеек КРУ-ИЭ

Номинальный ток, А	Номинальный ток отключения, кА	Междуфазное расстояние, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
630; 1000	20; 25; 40	150	600	1500	2300
2000; 2500; 3150	20; 25; 40	210; 275	1000	1500	2300

В конструкции КРУ-ИЭ предусматриваются следующие механические или электрические блокировки:

- Блокировка, не допускающая перемещение выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном силовом выключателе. Блокировка механическая, встроенная в механизм тележки, реализуется невозможностью вставить рукоятку вращения винта перемещения тележки в соответствующее гнездо.

- Блокировка, не допускающая включение силового выключателя при нахождении выкатного элемента в промежуточном положении. Блокировка, встроенная в тележку, механическая (для ручного оперирования) и электрическая (для оперативного оперирования) - при помощи концевых переключателей.

- Блокировка, не допускающая оперирование заземляющим разъединителем при включенном силовом выключателе, находящемся в рабочем положении. Блокировка механическая, реализуется невозможностью вставить рукоятку оперирования заземляющим разъединителем в соответствующее гнездо.

- Блокировка, не допускающая открывание двери модуля выкатного элемента при нахождении его вне контрольного положения. Блокировка механическая, синхронизирована с положением шторок шторочного механизма.

- Блокировка, не допускающая открывание двери модуля кабельных соединений при разомкнутом заземляющем разъединителе. Блокировка механическая, приводится в действие приводом заземляющего разъединителя.

- Блокировка, не допускающая перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при открытой

двери модуля. Блокировка механическая, реализуется невозможностью вставить рукоятку вращения винта перемещения тележки в соответствующее гнездо.

Модуль выкатного элемента

Модуль представляет собой металлический корпус с дверью на лицевой стороне.

Корпус модуля состоит из дна и двух боковых стенок, изготовленных из оцинкованной листовой стали толщиной 2 мм. Задняя стенка представляет собой лист, изготовленный из немагнитного материала (листовая нержавеющая сталь толщиной 3 мм), на котором установлены шесть проходных изоляторов с внутренними неподвижными стержневыми контактами.

На боковых стенках предусмотрен ряд отверстий для крепления направляющих тележки выкатного элемента. В зависимости от типа применяемого силового выключателя направляющие могут быть установлены на разной высоте относительно центральных осей проходных изоляторов.

Для обеспечения необходимых изоляционных расстояний верхняя часть модуля выполнена с выступом по высоте в задней части его корпуса. В лицевую «нишу» устанавливается модуль низковольтной аппаратуры, а задняя выступающая часть служит основанием для установки клапанной вставки. В дне модуля имеются просечки для охлаждения оборудования холодным воздухом из кабельного модуля. Выход нагретого воздуха осуществляется через клапанную вставку. Внутри модуля имеется шторочный механизм, перекрывающий доступ к токоведущим стержням проходных изоляторов при выведении выкатного элемента в контрольное положение.

С лицевой стороны модуль закрывается

дверью с многоточечным замковым затвором. Изнутри на двери приварены по периметру уголки, образующие «лабиринт», препятствующий выбросу продуктов горения дуги при коротком замыкании. На двери имеются обозначенные табличками с пояснительными надписями отверстия для ручного оперирования выключателем, заводки силовой пружины привода выключателя и перемещения выкатного элемента. Все отверстия перекрыты специальными защитными шторками. В модуле предусмотрена механическая блокировка, не позволяющая открыть дверь, пока выкатной элемент не будет выведен в контрольное положение.

На задней стенке снаружи модуля непосредственно под проходными изоляторами расположен заземляющий разъединитель. Оперирование заземляющим разъединителем производится при помощи вала, одна сторона которого оканчивается конической шестеренчатой парой, передающей движение на поперечный вал с подвижными контактами, а вторая сторона через соединительную муфту выведена на лицевую сторону модуля (в нижней правой части непосредственно под дверью).

Модуль главных цепей

Модуль главных цепей разделен на два отсека - отсек сборных шин и отсек кабельных присоединений. Каждый из отсеков имеет отдельный клапан для сброса давления. На задней части корпуса устанавливается панель с трансформаторами тока. Заднее закрытие - съемное, состоит из двух листов - верхнего и нижнего. В основании отсека вырублено прямоугольное «окно» для введения кабелей внутрь ячейки. В зависимости от количества присоединяемых кабелей «окно» может перекрываться как листами с вырезами для кабелей, так и листами глухими или с вентиляционными просечками. Вдоль боковых стенок на основании закреплены два швеллерообразных профиля с равномерно вырубленными прямоугольными отверстиями для установки перекладин с

хомутами и кронштейнов с трансформаторами тока нулевой последовательности.

Модуль кабельных присоединений

Модуль кабельных присоединений является продолжением в лицевую сторону отсека кабельных присоединений модуля главных цепей КРУ. Нижняя часть имеет конструкцию, аналогичную модулю главных цепей. В верхней части модуля предусмотрены отверстия для установки панелей с опорными изоляторами и ОПН. С лицевой стороны модуль имеет дверь, схожую по конструкции с дверью модуля выкатного элемента.

Модуль низковольтного оборудования

Модуль низковольтного оборудования представляет собой отдельный ящик с дверью на лицевой стороне, в котором сосредотачивается все низковольтное оборудование КРУ. Устанавливается в верхней части КРУ.

Клапанная вставка для модуля выкатного элемента

Клапанная вставка для модуля выкатного элемента служит для создания благоприятных условий конвективного охлаждения модуля и выброса продуктов горения дуги при коротком замыкании.

Тележка выкатного элемента

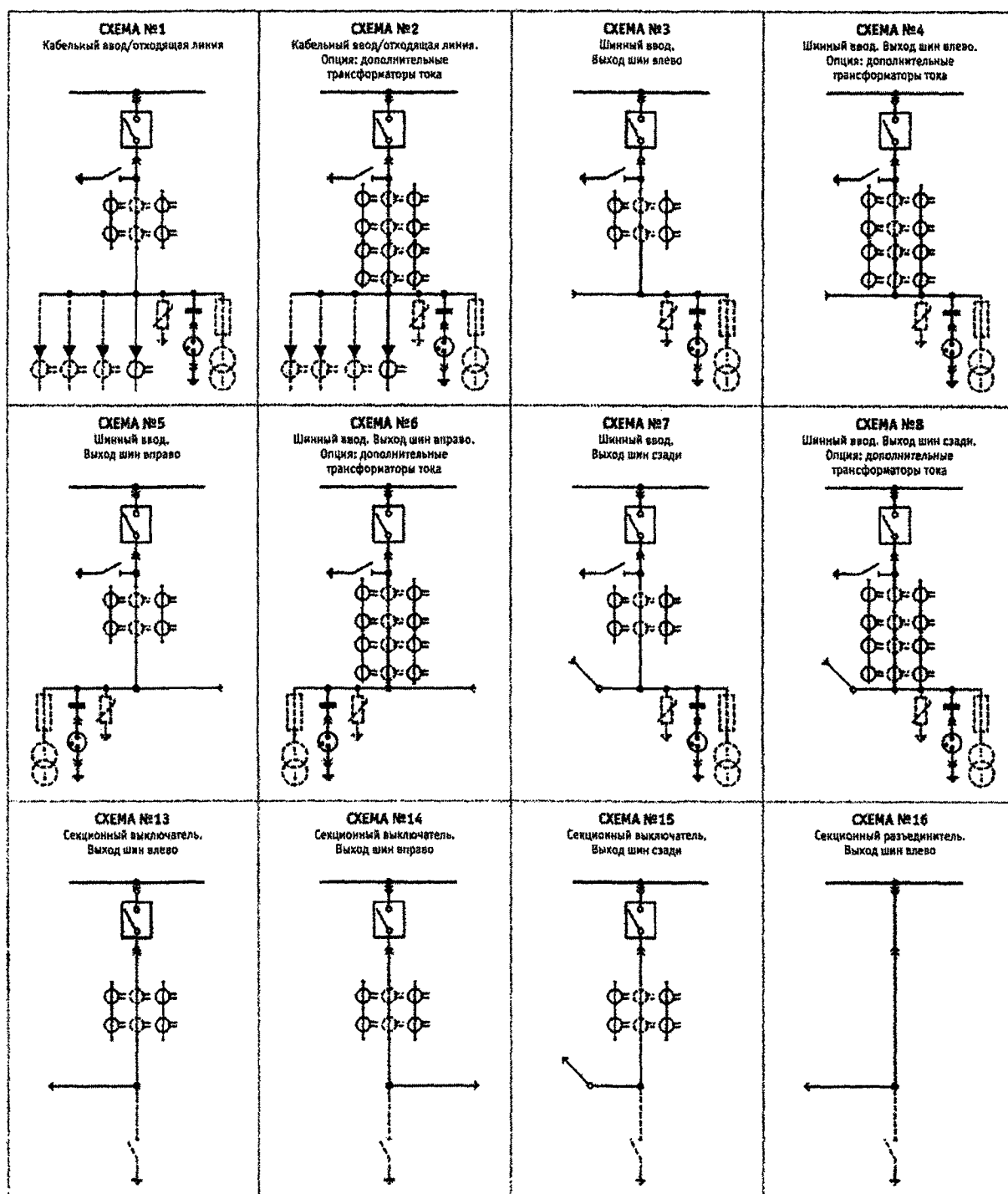
Тележка выкатного элемента имеет два габарита по ширине - для КРУ шириной 600 и 1000 мм. Механизм перемещения тележки имеет подвижную часть, на которой установлен силовой выключатель или другое устройство, и неподвижную, закрепленную при помощи механических защелок к лицевой стороне корпуса модуля выкатного элемента. Неподвижная часть служит базой, относительно которой перемещается тележка, и имеет гнездо для вставки специальной рукоятки, вращением которой осуществляется перемещение. Преобразование вращательного движения рукоятки в поступательное движение тележки осуществляется при помощи винтового стержня с многозаходной прямоугольной резьбой.

Шторочный механизм

Шторочный механизм служит для перекрывания внутренних полостей проходных изоляторов с токоведущими стержнями при перемещении выкатного элемента в контрольное (нерабочее) положение. Шторки представляют собой металлические листовые конструкции, перемещающиеся в вертикальном направлении под воздействием системы рычагов. Рычаги, в свою очередь, приводятся в движение тележкой, которая, перемещаясь, заставляет их устанавливать шторки в нужное положение.

Таблица 4

Схемы главных электрических цепей КРУ-ИЭ



Продолжение таблицы 4

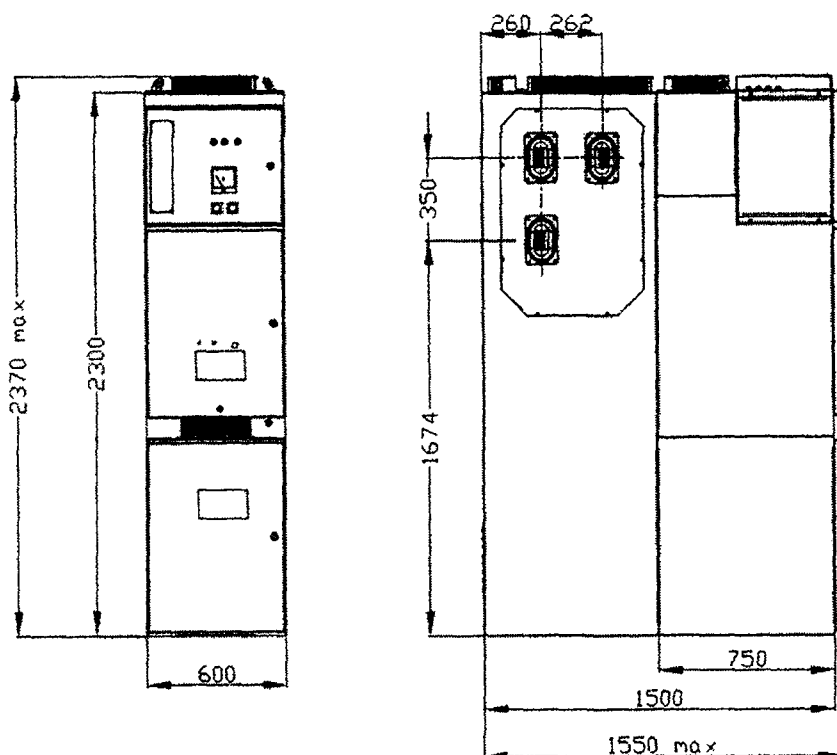
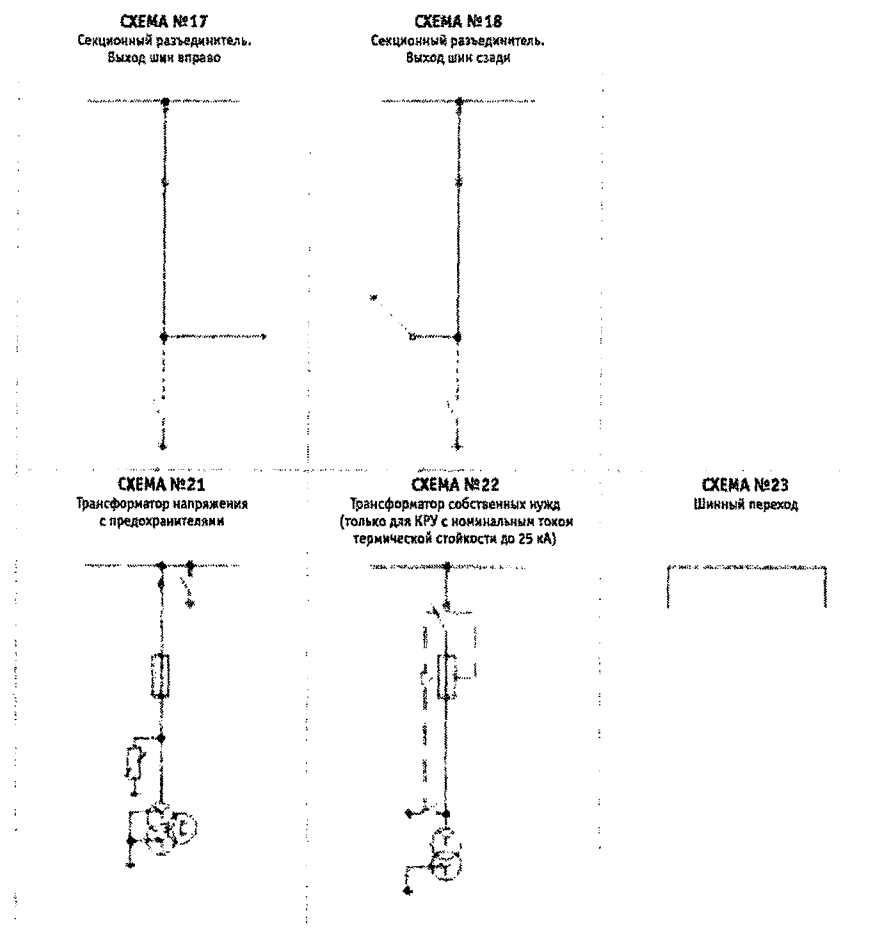


Рисунок 1 -
Габаритные размеры
ячеек КРУ-ИЭ с
номинальными
токами 630, 1000 А

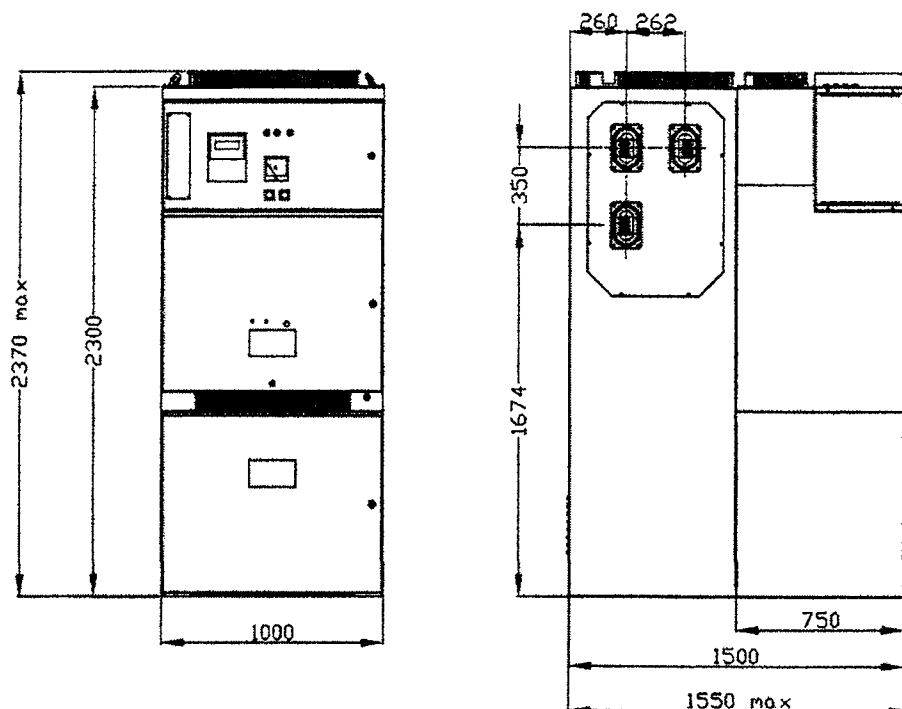


Рисунок 2 - Габаритные размеры ячеек КРУ-ИЭ с номинальными токами 2000-3150 А

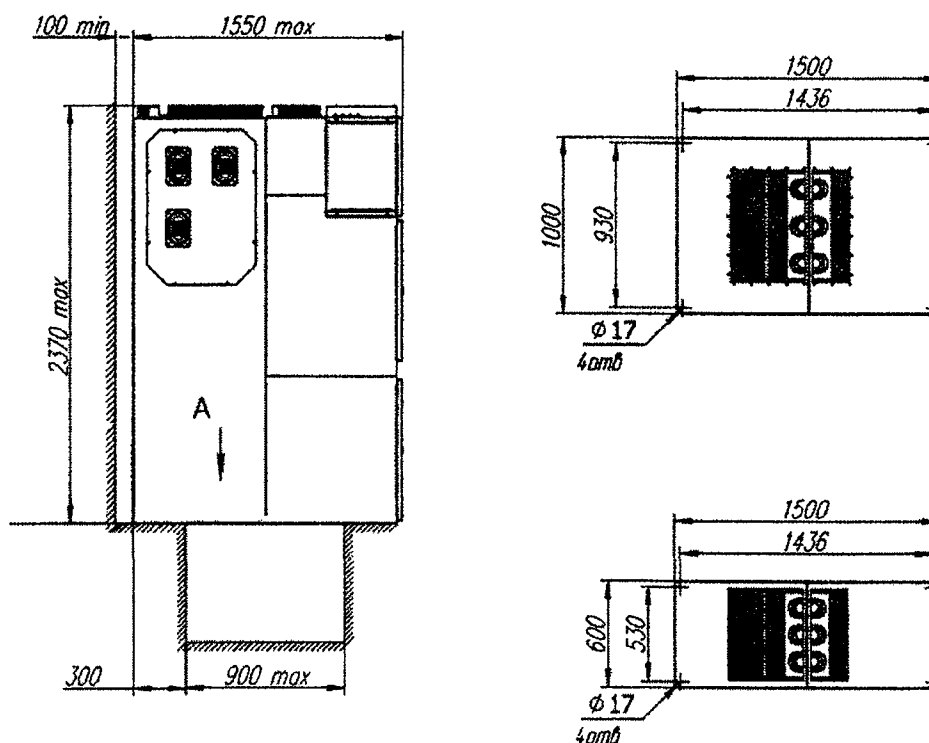


Рисунок 3 - Установочные размеры ячеек КРУ-ИЭ-6(10) кВ

Камера сборная одностороннего обслуживания КСО-ИЭ(Э)-6(10) кВ

Назначение

Ячейки КСО-ИЭ(Э)-6(10) кВ предназначены для комплектования распределительных устройств напряжением 6(10) кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в сетях с изолированной, заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью.

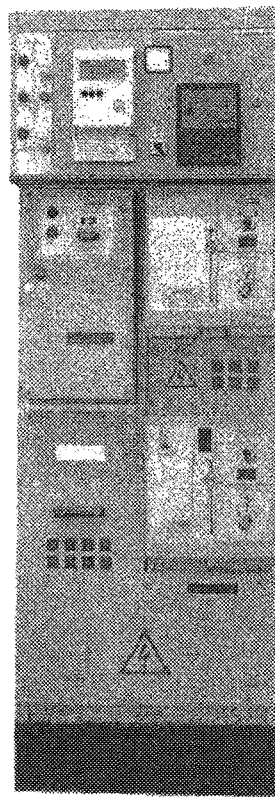
Основные технические параметры и характеристики КСО-ИЭ(Э) указаны в таблице 5, коммутационный и механический ресурс аппаратов коммутации в КСО-ИЭ(Э) приведен в таблице 6. Общий вид (пример) ячейки КСО, габаритные, установочные и присоединительные размеры представлены на рисунке 4. Сетка базовых схем главных электрических цепей КСО-ИЭ(Э) приведена в таблицах 8, 9.

Общие сведения

Ячейки КСО-ИЭ(Э)-6(10) кВ - серия модульных ячеек в металлическом корпусе из оцинкованной стали одностороннего обслуживания, в которых контактная система разъединителей и выключателей нагрузки расположена во внутреннем объеме корпуса, заполненном элегазом. В ячейках КСО-ИЭ(Э)-6(10) кВ устанавливаются стационарные, но технологически выдвижные или выкатные силовые вакуумные выключатели, элегазовые разъединители и выключатели нагрузки, измерительные трансформаторы тока и напряжения, трансформаторы собственных нужд, силовые конденсаторы.

Особенности новой серии ячеек КСО-ИЭ(Э)-6(10) кВ:

- Универсальность применения. Широкий выбор сетки электрических схем КСО-ИЭ(Э) обеспечивает свободу выбора технических решений для каждого конкретного объекта. Применение элегазовых выключателей нагрузки с защитой предохранителями, вакуумных выключателей с микропроцессорными блоками релейной защиты и автоматики позволяет использовать ячейки,



как в простых трансформаторных подстанциях, так и в распределительных подстанциях со сложными схемами распределения.

- Безопасность эксплуатации. В соответствии с ПУЭ 7-е издание (часть 4.2) и ГОСТ 12.2.007.4-75 безопасность обслуживающего персонала обеспечивается многоуровневой системой встроенных блокировок (электромагнитные, механические), трехпозиционной конструкцией коммутационных аппаратов, конструктивными решениями, которые соответствуют всем требованиям российских стандартов.

- Малые габариты. Существенно снижаются затраты на строительство помещений для новых РУ. Также малые габариты ячеек позволяют производить модернизацию существующих РУ без необходимости увеличения площади помещения.

- Поперечная, относительно сборных шин, компоновка аппаратов главных цепей и основных элементов.

Таблица 5

Основные технические характеристики ячеек КСО-ИЭ(Э)

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6(6,3); 10(10,5)
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток, А:	
- сборных шин;	630; 1000
- линейных выводов;	630; 1000
- предохранителей, не более;	200
- силовых выключателей;	1000
- выключателей нагрузки;	630
- разъединителей	630; 1000
Номинальный ток трансформаторов тока, А	50-1000
Номинальный ток отключения силовых выключателей, кА	20
Номинальный ток отключения предохранителей, кА:	
- с номинальным током не более 160 А;	63
- с номинальным током 200 А	50
Ток термической стойкости при длительности протекания 3 с, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Нормированные параметры тока включения выключателей нагрузки, кА	
- наибольший пик;	31,5; 40; 51
- начальное действующее значение периодической составляющей	12,5; 16; 20
Номинальные напряжения цепей управления и вспомогательных цепей, В:	
- при постоянном токе;	24; 48; 100; 220
- при переменном токе;	220
- цепей освещения	24
Диапазон рабочих напряжений (в % от номинального)	
а) цепей электромагнитов отключения:	
- при постоянном токе;	70-110
- при переменном токе	65-120
б) остальных цепей управления и сигнализации:	
- при постоянном токе;	85-110
- при переменном токе	80-110
Нормы испытаний изоляции главных токоведущих цепей одномоментным напряжением частоты 50 Гц, кВ:	
- относительно земли;	42
- между контактами силовых выключателей и выключателей нагрузки;	42
- между контактами разъединителей и предохранителей	48
Собственное время включения, с, не более:	
- силовых выключателей;	0,1
- выключателей нагрузки с электродвигательным приводом;	5
- выключателей нагрузки с электромагнитом включения	0,1

Продолжение таблицы 5

Наименование параметра	Значение
Собственное время отключения, с, не более:	
- силовых выключателей	0,04
- выключателей нагрузки с электродвигательным приводом	5
- выключателей нагрузки с электромагнитом отключения	0,1
Габаритные размеры, мм:	
- ширина;	375; 500; 750
- глубина;	840
- высота:	
- габарит 1 (без цоколя);	2010
- габарит 2 (с цоколем 200 мм);	2210
- габарит 3 (без цоколя, с уменьшенным отсеком релейной защиты);	1834
- габарит 4 (с цоколем 200 мм, уменьшенным отсеком релейной защиты)	2034
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31
Срок службы до списания, лет, не менее	30

- Приводы выключателей нагрузки и разъединителей не имеют переламинающих-ся тяг и устанавливаются непосредственно на лицевой стороне корпуса аппарата.

- Простота обслуживания. Аппараты в ячейке технологически выдвижные или выкатные, все органы управления расположены на передней панели, состояние аппаратов отображается на механических и световых мнемосхемах, ячейки требуют минимального обслуживания во время эксплуатации, современные цифровые блоки релейной защиты снабжены системой самодиагностики.

Структура условного обозначения

**КСО ИЭ-(Э)-XX-XXX/XX-
XX-X-XX:**

КСО-ИЭ - камера сборная одностороннего обслуживания производства ООО «ИНВЭНТ-Электро»;

(Э) - модификация КСО;

XX - номинальное напряжение, кВ;

XXX - номинальный ток главных цепей, А;

XX - номинальный ток отключения силового выключателя, кА;

XX - номер схемы соединения главных цепей;

X - номер габаритного исполнения;

XX - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Пример записи условного обозначения ячейки КСО:

КСО-ИЭ(Э)-10-630/20-10-2 УЗ.1

- камера сборная одностороннего обслуживания производства ООО «ИНВЭНТ-Электро», модификации (Э) на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, на номинальный ток отключения 20 кА, со схемой главных электрических цепей № 10, габаритным исполнением № 2 с силовым выключателем типа ВВ/TEL, категории размещения и климатического исполнения УЗ.1 по ГОСТ 15150.

Соответствие стандартам

Ячейки КСО-ИЭ(Э) соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90 и ТУ 3414-014-82324057-2011, что подтверждено сертификатом соответствия РОСС RU. MB03.H00655.

Условия эксплуатации

Номинальные значения климатических факторов внешней среды в условиях эксплуатации по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1.

Ячейки предназначены для работы внутри помещений:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха от минус 25 до плюс 40 °С;

- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 15 °С;
 - тип атмосферы II по ГОСТ 15150;
 - окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию.

Механический и коммутационный ресурсы коммутационных аппаратов, применяемых в ячейках, представлены в таблице 6.

В ячейках для защиты силовых трансформаторов мощностью до 1000 кВ · А, как правило, применяются выключатели нагрузки

SL12 с предохранителями. Выбор номинального тока плавких вставок предохранителей для защиты трансформаторов производится по следующим параметрам:

- рабочее напряжение;
- номинальная мощность силового трансформатора.

В таблице 7 (пример) представлены номинальные токи плавких вставок предохранителей, применяемых для защиты силовых трансформаторов. Выбор значения номинального тока выполняется согласно проекту на основании расчетных данных.

Таблица 6

Коммутационный и механический ресурс аппаратов коммутации в КСО-ИЭ(Э)

Коммутационный аппарат	Механический ресурс	Коммутационный ресурс
Вакуумный выключатель	25000 циклов включение-отключение	50000 отключений номинального тока; 100 отключений тока (60-100) % от номинального тока отключения
Элегазовый трехпозиционный выключатель нагрузки SL12	2000 циклов включение-отключение	не менее 100 отключений при коммутации номинального тока 630 А
Элегазовый трехпозиционный разъединитель SL12	2000 циклов включение-отключение	—
Заземляющий разъединитель SL12	2000 циклов включение-отключение	—

Таблица 7

Пример выбора номинальных токов плавких вставок предохранителей для защиты трансформаторов

Рабочее напряжение, кВ	Номинальная мощность трансформатора, кВ·А								
	25	40	63	100	160	250	400	630	1000
	Номинальный ток плавкой вставки предохранителя, А								
6	-	-	-	25	40	50	63	-	-
	10	10	20	31,5	50	63	80	100	125
	-	-	-	40	63	80	100	125	-
10	-	-	-	16	25	31,5	50	63	-
	6,3	6,3	10	20	31,5	40	63	80	100
	-	-	-	25	40	50	80	100	125

Примечание: согласно ПУЭ 7-е издание (п. 3.2.59, п. 3.2.61) для защиты силовых трансформаторов мощностью 1000 кВ·А и более рекомендуется установка силового выключателя совместно с релейной защитой.

Конструкция

Ячейка КСО-ИЭ(Э) 6(10) кВ представляет собой металлоконструкцию, изготовленную из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Все соединения несущих элементов конструкции выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках. Наружные элементы конструкции (двери, боковые панели и т.д.) окрашены порошковой краской RAL 7032, не подвержены коррозии и не требуют окраски в течение всего срока эксплуатации.

С целью обеспечения безопасности ячейки разделены перегородками из термостойкого прозрачного пластика на отдельные отсеки:

- отсек сборных шин;
- отсек аппаратов и присоединений кабелей;
- отсек релейной защиты и вторичных цепей.

Элементы безопасности ячейки:

- ячейка имеет отдельные двери в отсек аппаратов, присоединения кабелей и в отсек релейной защиты;

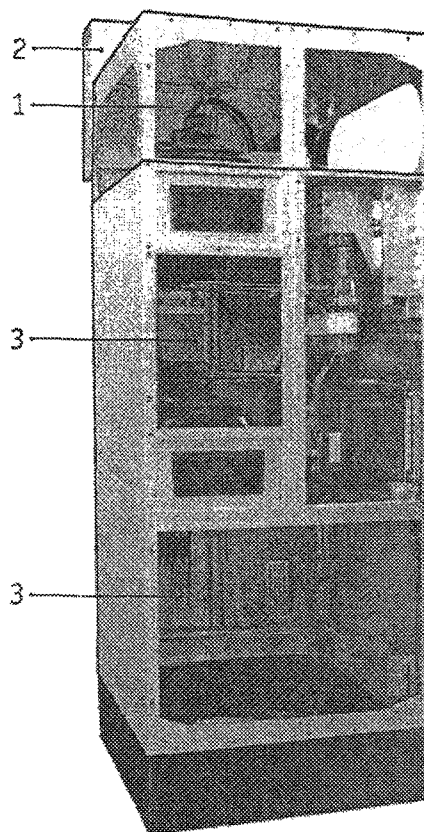
- приводы выключателей нагрузки, разъединителей, заземляющих разъединителей и аппаратов управления расположены с фасадной стороны ячейки, на приводах имеются механические указатели гарантированного положения главных контактов коммутационных аппаратов;

- на двери отсека релейной защиты с лицевой стороны расположена mnemonicкая схема, отображающая включенное/выключенное/заземленное положение коммутационных аппаратов;

- на задней стенке ячейки находятся дугоразгрузочные клапаны для предотвращения разрушения конструкции и выброса продуктов горения в коридор обслуживания при возникновении внутри ячейки открытой электрической дуги;

- для обзора внутреннего пространства ячейки на дверях отсеков выполнены смотровые окна;

- в ряде ячеек установлены емкостные



- 1 – отсек сборных шин;
2 – отсек релейной защиты;
3 – отсек аппаратов и присоединений кабелей.

делители со стационарным блоком индикации наличия напряжения 6(10) кВ. Предусмотрена возможность подключения к фазным гнездам блока индикации прибора для «холодной» фазировки кабеля без открывания дверей;

- для внутреннего освещения корпуса ячейки применяются светильники с лампами накаливания напряжением 24 В. Конструкция светильников позволяет производить замену лампы без открывания дверей;

- все аппараты, приборы, конструкции, установленные в ячейке и подлежащие обязательному заземлению, заземлены.

Блокировочные устройства, устанавливаемые в КСО-ИЭ(Э) 6(10) кВ, соответствуют требованиям ПУЭ 7-е издание и ГОСТ 12.2.007.4-75.

Устанавливаются следующие блокировки:

- блокировка включения и отключения разъединителя при протекании через него тока нагрузки;
- блокировка, не допускающая включения выключателя нагрузки и разъединителя при включенных ножах заземления данного присоединения;
- блокировка, не допускающая открывание дверей высоковольтного отсека без заземленного положения коммутационного аппарата данного присоединения;
- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя сборных шин при условии, что в других ячейках, от которых возможна подача напряжения на сборные шины, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя сборных шин включения любых коммутационных аппаратов, от которых возможна подача напряжения на сборные шины.

Оборудование

В ячейках КСО-ИЭ(Э) устанавливаются следующие коммутационные аппараты с элегазовой изоляцией:

1. Выключатель нагрузки трехпозиционный элегазовый на $I_{ном} = 630$ А:

- SL12-BHN с ручным оперированием;
- SL12-BMN с ручным и дистанционным (при помощи электрического мотор-редуктора) оперированием;
- SL12-BTN с быстродействующим оперированием;
- SL12-BTP; SL12-BTC с дополнительным линейным заземляющим разъединителем и предохранителями;

2. Разъединитель трехпозиционный элегазовый на $I_{ном} = 1000$ А:

- SL12-DHN с ручным оперированием;
- SL12-DMN с ручным и дистанционным (при помощи электрического мотор-редуктора) оперированием;
- SL12-DHP; SL12-DHC с ручным оперированием и дополнительным линейным заземляющим разъединителем;

- SL12-DMP; SL12-DMC с ручным и дистанционным (при помощи электрического мотор-редуктора) оперированием и дополнительным линейным заземляющим разъединителем.

В ячейках КСО-ИЭ(Э) устанавливаются следующие заземляющие разъединители с воздушной изоляцией:

- SL12-EHU; SL12-EHL с верхним расположением относительно привода;
- SL12-EHP; SL12-EHC с нижним расположением относительно привода.

Особенности конструкции коммутационных аппаратов

Полностью изолированная от воздействий окружающей среды контактная система. Надежное гашение выключателем нагрузки электрической дуги в элегазовой среде. Конструкция коммутационного аппарата исключает одновременное выполнение двух коммутационных операций «включено» и «заземлено», что предотвращает заземление отходящей линии, находящейся под напряжением. Так же конструкция аппаратов исключает ошибочные действия обслуживающего персонала, повышает безопасность эксплуатации и снижает вероятность повреждения оборудования распределительных устройств.

Все аппараты допускают длительное нахождение системы контактов в трех различных состояниях.

Конструкция выключателей нагрузки в комбинации с предохранителями такова, что при перегорании хотя бы одного из них отключаются все три фазы. Это исключает возможность неполнофазных режимов работы трансформатора и повышает безопасность обслуживания.

Ячейки КСО-ИЭ(Э) комплектуется предохранителями с механическими ударниками для автоматического расцепления, соответствующих стандартам DIN 47636 и EDF HN52-S-61.

Конструкции коммутационных аппаратов позволяют реализовывать все блокировки в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4 и ПУЭ 7-е издание, ч. 4.2. Приводы

выключателей нагрузки оборудованы встроенными механизмами блокировок, исключающими ошибочные действия оператора при оперировании.

Механический указатель, жёстко соединённый с осью подвижных контактов, позволяет обеспечивать текущую индикацию положения контактов аппарата.

Поперечное по отношению к сборным шинам расположение коммутационных аппаратов позволяет применять привод простой надёжной конструкции, не имеющий переламывающихся тяг, что снижает вероятность отказа и связанных с ним затрат на ремонт.

Снижаются эксплуатационные затраты, так как привод выключателя нагрузки, разъединителя, заземлителя не требует обслуживания (регулировки, смазки) в течение всего срока эксплуатации.

Аппараты имеют стационарное, но технологически выдвижное (по направляющим) исполнение, что повышает технологичность сборки и ремонта ячеек.

Все аппараты, независимо от их типа (разъединители, выключатели нагрузки), имеют общее конструктивное устройство. Различия типов аппаратов обусловлены комплектностью аппаратов. Конструктивно аппарат представляет собой заполненный элегазом (масса элегаза SF₆ - 230 г) под небольшим избыточным давлением (0,5 атм.) герметичный корпус, внутри которого размещены все токоведущие части выключателя.

Оболочка корпуса состоит из двух частей - основания и крышки, изготовленных из эпоксидного компаунда методом литья под давлением.

В ячейках устанавливаются стационарные (но технологически выкатные или выдвижные) вакуумные выключатели ВВ/TEL. Фиксация контактов вакуумных дугогасительных камер в замкнутом положении осуществляется за счёт остаточной индукции приводных электромагнитов («магнитная защёлка»). В данных

выключателях используется принцип соосности электромагнита привода и вакуумной дугогасительной камеры в каждом полюсе выключателя, которые механически соединены между собой общим валом.

В комплекте с выключателем ВВ/TEL поставляются:

- блок управления БУ/TEL-100/220-12-01А; БУ/TEL-100/220-12-03А.

В отдельных случаях может поставляться ВУ/TEL-220-05А;

- блок питания ВР/TEL-220-02А (в случае применения ВУ/TEL-220-05А);

- пульт дистанционного включения с гибким кабелем длиной 10 м для оперирования выключателем на расстоянии.

В отдельных случаях может поставляться кабель длиной 20 м или 40 м;

- блок автономного включения (BAV/TEL-220-02) или механического включения (БМВ/TEL-12/28-02).

Измерительная аппаратура:

1. В ячейках КСО-ИЭ(Э) применяются трансформаторы типа НОЛ, ЭНОЛ, ЭНОЛП, НАМИТ-10-2. Схемные и конструктивные решения трансформаторов НАМИТ, ЭНОЛ и ЭНОЛП позволяют реализовывать защиту от феррорезонансных процессов.

2. В ячейках КСО-ИЭ(Э) применяются трансформаторы собственных нужд мощностью до 4 кВ·А типа ОЛС и до 40 кВ·А типа ТЛС, ТСКС. Трансформатор устанавливается в ячейку и в зависимости от их типа либо имеет стационарное исполнение (но технологически выдвижное), либо устанавливается на технологическую тележку.

3. Трансформатор тока нулевой последовательности предназначен для контроля тока утечки на землю:

- в типовом схемном решении вторичные обмотки трансформаторов тока нулевой последовательности (ТТНП) подключаются на короткозамкнутую розетку, установленную на лицевой стороне

ячейки КСО-ИЭ(Э). В данном решении для определения поврежденного присоединения используется прибор УСЗ -3М;

- также выполняется решение, когда вторичные обмотки ТТНП подключаются к соответствующим аналоговым входам блоков релейной защиты и автоматики.

4. Трансформаторы тока устанавливаются в отсеке аппаратов и присоединения кабелей.

В ячейках КСО-ИЭ(Э) применяются трансформаторы тока с длинными выводами, вторичные обмотки которых выводятся на клеммную испытательную коробку и специальные токовые клеммы, расположенные в отсеке релейной защиты.

5. Емкостные делители напряжения, встроенные в опорные изоляторы, совместно с блоком индикации напряжения предназначены для контроля наличия напряжения на присоединяемых кабельных линиях и на сборных шинах. Блок индикации вынесен на переднюю панель и позволяет производить фазировку кабельных линий на низком напряжении.

Дополнительная аппаратура:

1. Для защиты оборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений в главные цепи ячеек устанавливаются нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН) в отсеке аппаратов и кабельных присоединений (на технологически выдвинутой монтажной панели).

2. В ячейках КСО-ИЭ(Э) для значительного упрощения работ по монтажу силового кабеля предусмотрена возможность фронтального подключения кабеля. Это особенно актуально, когда применяются кабели с большим сечением жилы (500, 630 мм²).

3. Для поддержания нормальных условий эксплуатации ячеек КСО-ИЭ(Э) в кабельном отсеке и отсеке релейной защиты устанавливаются нагревательные элементы (резисторы). С помощью термостата выставляется необходимая температура (для определения точки росы это температура внутреннего воздуха в помещении).

4. Источник бесперебойного питания (ИБП) обеспечивает гарантированное питание переменным оперативным током ~ 220 В. Источник устанавливается в отдельной ячейке (схема № 36, № 37 по сетке схем главных цепей ячеек КСО-ИЭ(Э)) или в щит навесного типа. При необходимости организации постоянного оперативного тока = 220(110) В выполняется установка щитов управления с аккумуляторными батареями различных производителей, либо в ячейке или навесном щите устанавливаются ИБП на постоянный ток.

5. В комплекте с распределительным устройством может поставаться высоковольтный указатель напряжения с индикацией на светоизлучающих диодах и функциональной проверкой рабочего состояния.

Безопасность эксплуатации

В ячейках используется закрытый отсек сборных шин, что значительно повышает надежность и исключает перекрытия на шинах. Сборные шины формируются последовательно соединенными секторами полос из электротехнической меди. Шины устанавливаются на выводы неподвижных контактов разъединителей или выключателей нагрузки, контактные площадки которых в месте крепления шин имеют изолирующие перегородки. Применение тарельчатых шайб и болтовых соединений класса прочности 8.8 делает сборные шины в ячейках КСО необслуживаемыми на весь срок эксплуатации.

При двухрядном расположении ячеек в помещении распределительного устройства секции соединяются шинным мостом или кабельной вставкой.

В ячейках КСО-ИЭ(Э) для информирования обслуживающего персонала о состоянии положения коммутационных аппаратов используются мнемосхема со световой индикацией и механический указатель положения контактов выключателя нагрузки (разъединителя), заземляющего разъединителя. Мнемосхема со световой индикацией располагается на двери отсека

релейной защиты. Механический указатель располагается на мнемосхеме привода выключателя нагрузки (разъединителя), заземляющего разъединителя и жестко связан с валом аппарата.

В КСО-ИЭ(Э) используются стационарные индикаторы напряжения. Это значительно повышает безопасность обслуживающего персонала и снижает вероятность его ошибочных действий. Используя разъемы индикатора напряжения и устройство фазировки, можно выполнить фазировку кабельных линий на низком напряжении.

В комплекте с ячейками поставляется устройство фазировки кабельных линий. Фазировка кабеля осуществляется штекерами устройства фазировки через разъемы блоков индикации напряжения.

Для защиты обслуживающего персонала и предотвращения разрушения элементов конструкции КСО в случае возникновения открытой дуги внутри корпуса ячейки на задней панели ячейки предусмотрены дугоразгрузочные клапаны.

Клапаны предназначены для сброса внутреннего избыточного давления при возникновении дугового процесса и продуктов горения дуги в необслуживаемую часть помещения.

Применяемые в ячейках блокировочные устройства, такие как встроенные механизмы блокировок приводов выключателей нагрузки (разъединителей), оперативные электромагнитные блокировки и механические замки с ключами, соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.4-75 со всеми изменениями и ПУЭ 7-е издание п.4.2.27.

Устройства защиты, контроля и управления

В отсеке релейной защиты устанавливаются микропроцессорный блок релейной защиты, устройства коммерческого или технического учета электроэнергии, электроизмерительные приборы (амперметры, вольтметры), клеммные ряды, цепи обогрева, цепи освещения, цепи автоматики и цепи

оперативных блокировок. Также в случае внедрения в распределительное устройство автоматической системы управления (АСУ) в отсек релейной защиты устанавливаются все необходимые для этого компоненты.

В базовом варианте в ячейках устанавливаются микропроцессорные блоки релейной защиты и автоматики серии IPR-A или SMPR.

Функции защит IPR-A:

- токовая отсечка от междуфазных замыканий (МФО);
- токовая отсечка от однофазных замыканий на землю (ЗТО);
- трехфазная максимальная токовая защита от междуфазных замыканий (МТЗ);
- максимальная токовая защита от замыканий на землю (ЗМТЗ);
- защита от замыкания на землю с действием на сигнал.

Функции защит SMPR:

- все функции защиты IPR-A;
- защита минимального напряжения (ЗМН);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- защита от понижения частоты;
- защита от повышения частоты.

Максимальные токовые защиты от междуфазных замыканий и от замыканий на землю могут быть выполнены как с зависимыми, так и с независимыми времятоковыми характеристиками. В каждом из трех стандартов ANSI, IAC, IEC/BS блок имеет по четыре зависимых характеристики: слабая зависимость, нормальная зависимость, сильная зависимость, чрезвычайно сильная зависимость.

Помимо функций защиты, блоки IPR-A и SMPR оснащены следующими возможностями:

- предупредительная и аварийная сигнализация. Местная - посредством светодиодных индикаторов на лицевой панели блока, дистанционная - контактов выходных реле;
- регистрация параметров аварийных событий;

- измерение и отображение на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) блока электрических параметров сети;

- самодиагностика, что практически исключает отказ или ложное срабатывание защиты;

- возможность дистанционного управления выключателем по локальным сетям;

- местная и дистанционная установка параметров защиты. Местная - через клавиатуру на лицевой панели реле, дистанционная - через последовательные каналы связи RS 232 и два RS 485;

- блок может быть включен в SCADA-систему. Двухсторонний обмен информацией с АСУ и ПЭВМ осуществляется по стандартному каналу связи в соответствии с протоколом MODBUS RTU.

По требованиям заказчика в ячейках КСО-ИЭ(Э) могут устанавливаться микропроцессорные блоки релейной защиты различных производителей.

Помимо базового блока релейной защиты IPR-A, могут быть применены блоки серии:

- SEPAM 1000+ (ЗАО «Schneider Electric»);

- БМРЗ-100 (ООО НТЦ «Мехatronika»);

- Сириус, Орион (ЗАО «РАДИУС Автоматика»);

- ТЭМП (ОАО «ВНИИР»).

При необходимости возможно рассмотрение микропроцессорных блоков релейной защиты других производителей.

По желанию заказчика для распределительного устройства на базе ячеек КСО-ИЭ(Э) может быть выполнена типовая схема автоматического ввода резерва (АВР) по следующим алгоритмам:

- рабочий ввод - резервный ввод;

- рабочий ввод - секционный выключатель;

- рабочий ввод - резервный ввод - секционный выключатель.

Алгоритм АВР может быть выполнен с наличием схемы восстановления нормального режима. По требованию заказчика может выполняться АВР с другим алгоритмом работы.

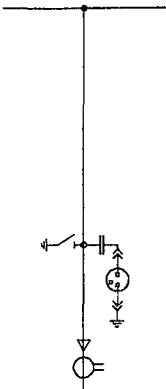
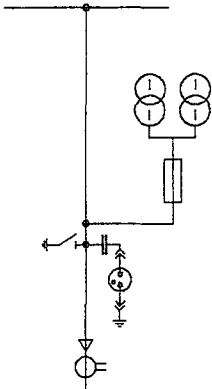
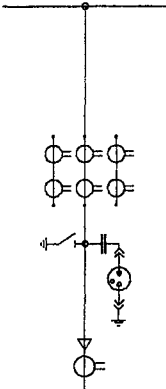
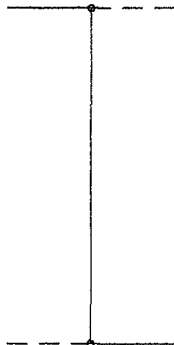
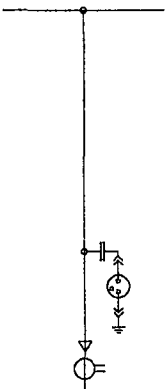
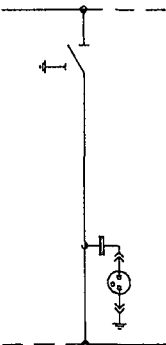
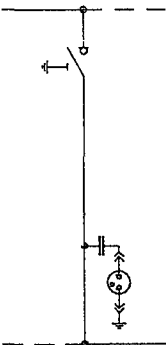
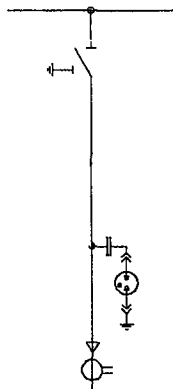
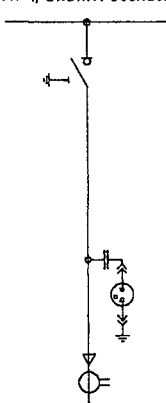
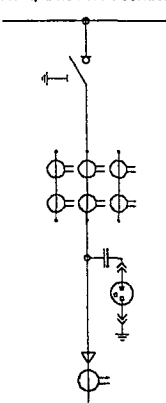
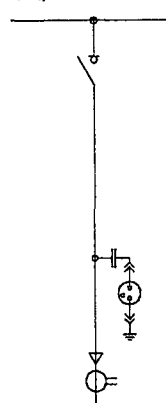
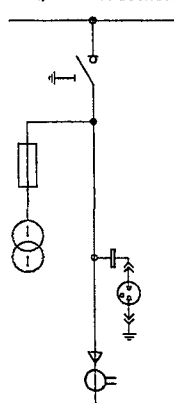
В соответствии с Правилами технической эксплуатации (ПТЭ 15-я редакция п. 5.4.19) электрических станций и сетей Российской Федерации введено обязательное требование по установке в КРУ напряжением до 35 кВ быстродействующей дуговой защиты.

По заказу РУ-6(10) кВ на базе ячеек КСО-ИЭ(Э) комплектуется современным устройством дуговой защиты (УДЗ) на основе волоконно-оптических датчиков (ВОД).

В базовом варианте применяется комплект дуговой защиты «ОВОД-М», «ОВОД-МД» производства ООО НПФ «ПРОЭЛ».

Таблица 8

Ячейки КСО-ИЭ(Э) с номинальным током главных цепей 630 А

СХЕМА №1 габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034 	СХЕМА №1.1 габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034 	СХЕМА №1.2 габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034 	СХЕМА №3 габарит №1, LxBxH: 375x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 375x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 375x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 375x1030x2034 
СХЕМА №3.1 габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034 	СХЕМА №4 габарит №1, LxBxH: 375x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 375x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 375x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 375x1030x2034 	СХЕМА №5 габарит №1, LxBxH: 375x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 375x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 375x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 375x1030x2034 	СХЕМА №6 габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034 
СХЕМА №7 габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034 	СХЕМА №7.1 габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034 	СХЕМА №7.2 габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034 	СХЕМА №7.3 габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010 габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210 габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834 габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034 

Продолжение таблицы 8

СХЕМА №10

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

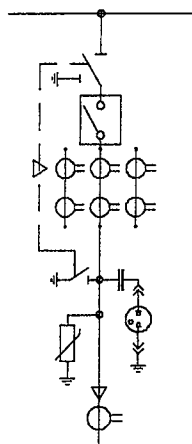


СХЕМА №10.4

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

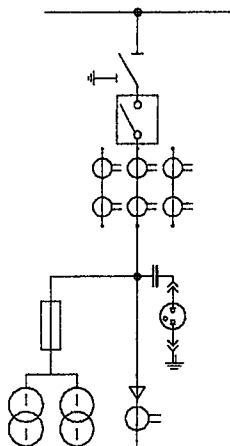


СХЕМА №11.3

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

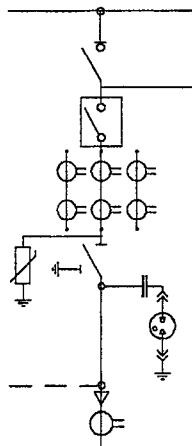


СХЕМА №10.1

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

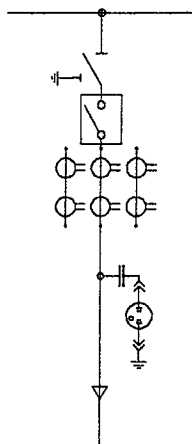


СХЕМА №11

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

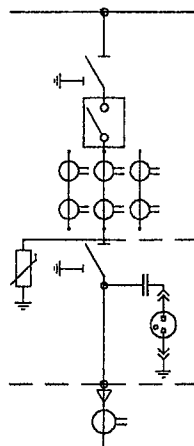


СХЕМА №11.4

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

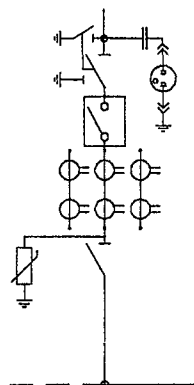


СХЕМА №10.2

габарит №1, LxBxH: 650x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 650x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 650x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 650x1030x2034

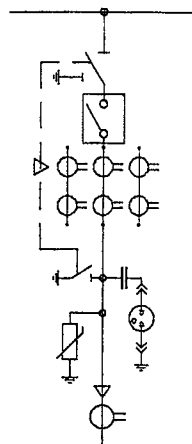


СХЕМА №11.1

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

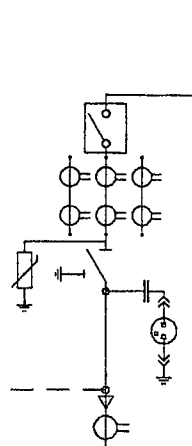


СХЕМА №12

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

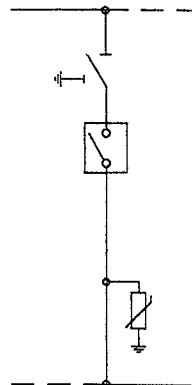


СХЕМА №10.3

габарит №1, LxBxH: 650x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 650x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 650x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 650x1030x2034

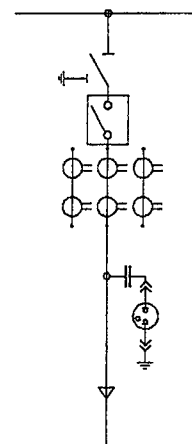


СХЕМА №11.2

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

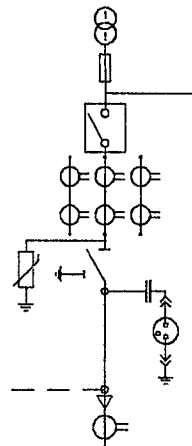
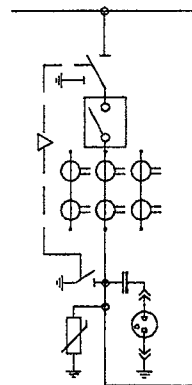


СХЕМА №14

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034



Продолжение таблицы 8

СХЕМА №16

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

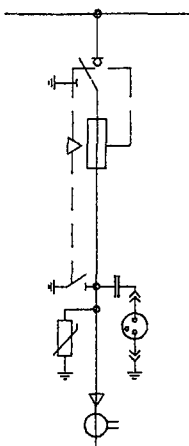


СХЕМА №17

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

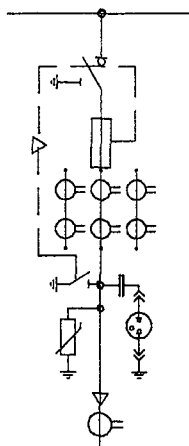


СХЕМА №19

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

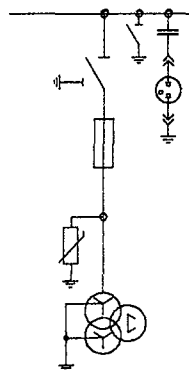


СХЕМА №20

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

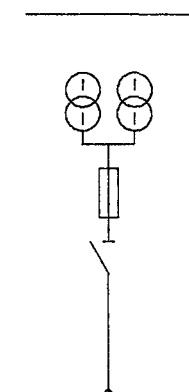


СХЕМА №20.1

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

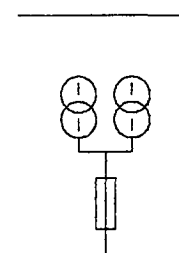


СХЕМА №21

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

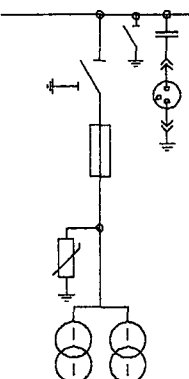


СХЕМА №22

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

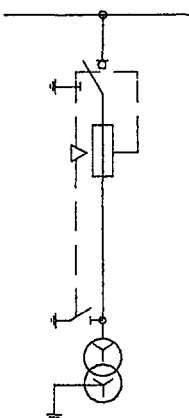


СХЕМА №22.2

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

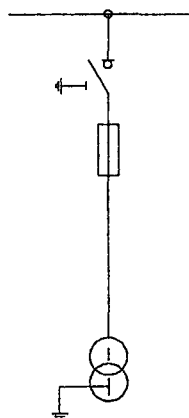


СХЕМА №23

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

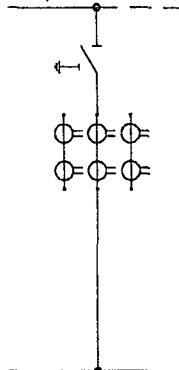


СХЕМА №24

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

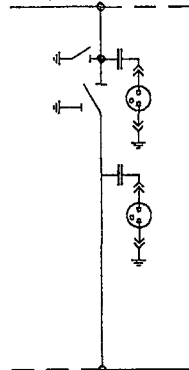


СХЕМА №24.1

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

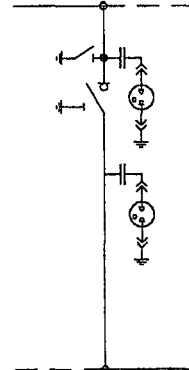
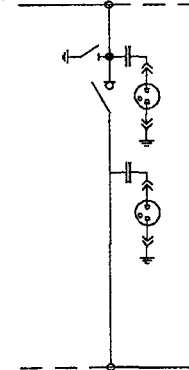


СХЕМА №24.2

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034



Продолжение таблицы 8

СХЕМА №30

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

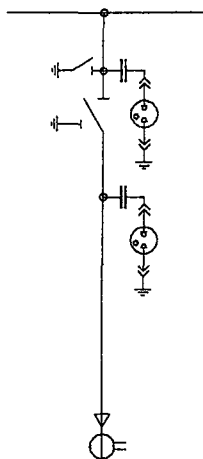


СХЕМА №36

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

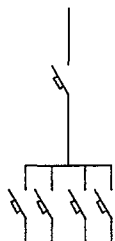


СХЕМА №39

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

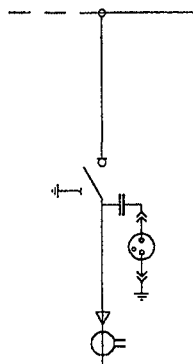


СХЕМА №30.1

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

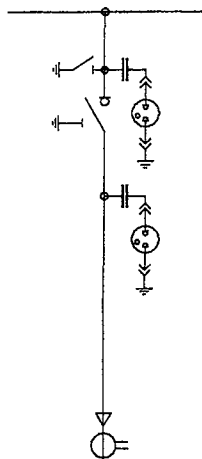


СХЕМА №37

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

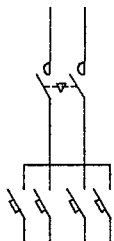


СХЕМА №40

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

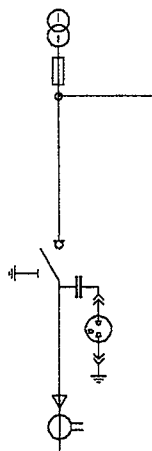


СХЕМА №30.2

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

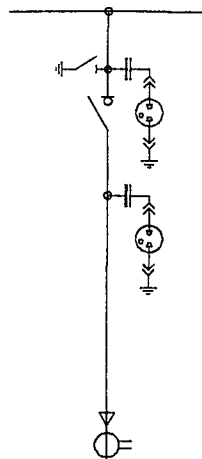
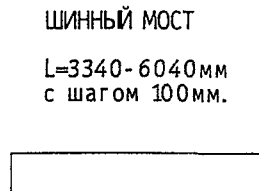


СХЕМА №38

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034



ШИННЫЙ МОСТ
L=3340-6040 мм
с шагом 100 мм.

СХЕМА №33

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

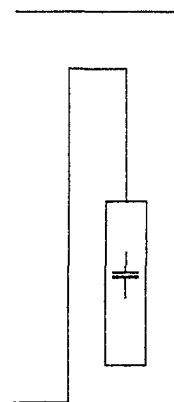
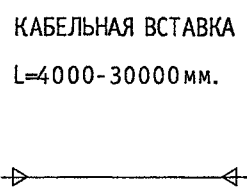


СХЕМА №38.1



КАБЕЛЬНАЯ ВСТАВКА
L=4000-30000 мм.

СХЕМА №41

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

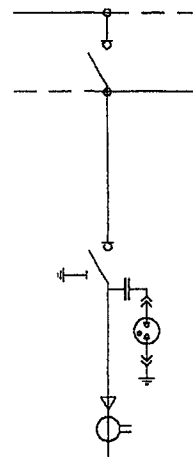


Таблица 9

Ячейки КСО-ИЭ (Э) с номинальным током главных цепей 1000 А

СХЕМА №1

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

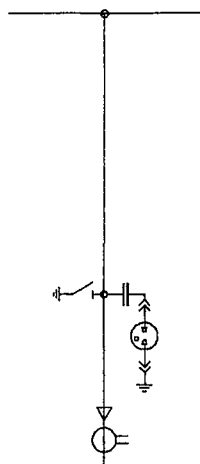


СХЕМА №3.1

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

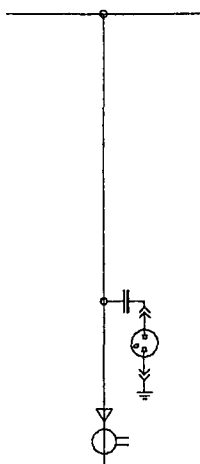


СХЕМА №10.1

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

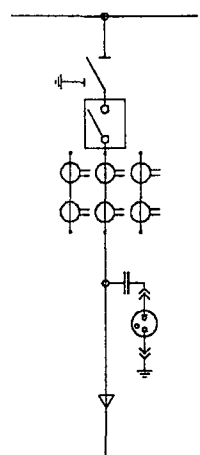


СХЕМА №1.1

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

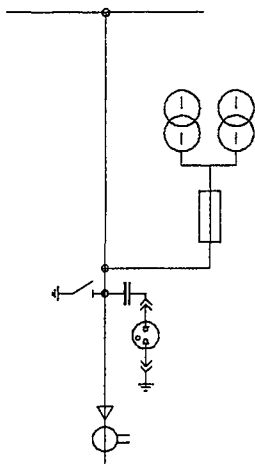


СХЕМА №4

габарит №1, LxBxH: 375x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 375x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 375x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 375x1030x2034

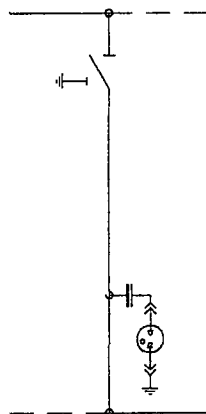


СХЕМА №10.2

габарит №1, LxBxH: 650x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 650x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 650x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 650x1030x2034

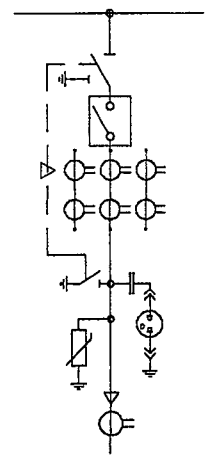


СХЕМА №2.2

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

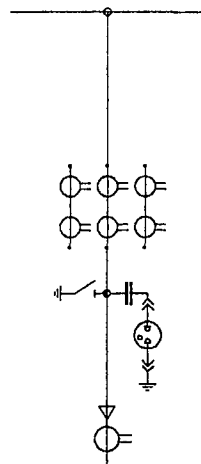


СХЕМА №6

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

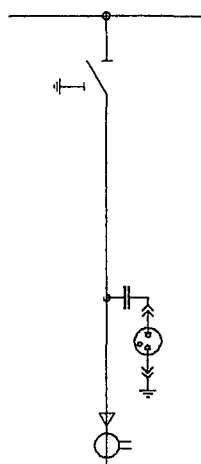


СХЕМА №10.3

габарит №1, LxBxH: 650x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 650x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 650x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 650x1030x2034

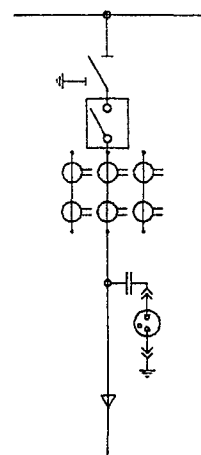


СХЕМА №3

габарит №1, LxBxH: 375x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 375x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 375x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 375x1030x2034

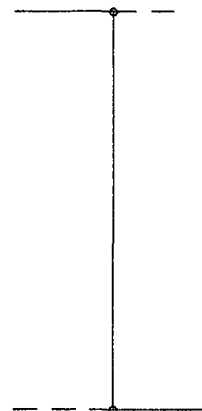


СХЕМА №10

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

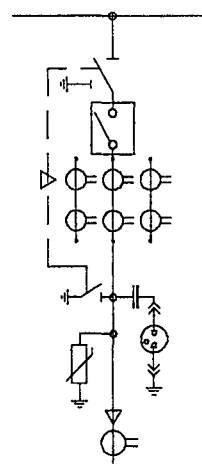
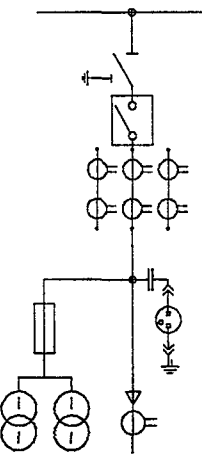


СХЕМА №10.4

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034



Продолжение таблицы 9

СХЕМА №11

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

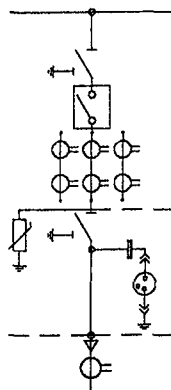


СХЕМА №11.1

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

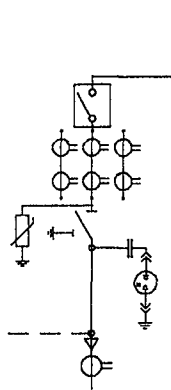


СХЕМА №11.2

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

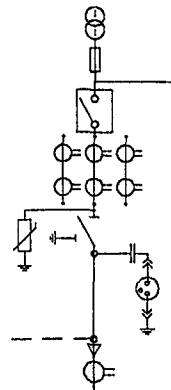


СХЕМА №11.3

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

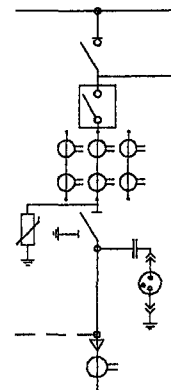


СХЕМА №11.4

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

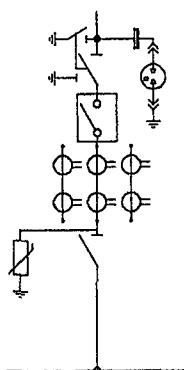


СХЕМА №12

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

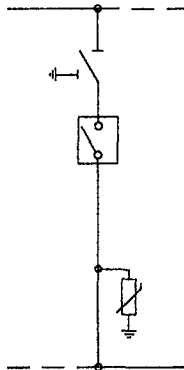


СХЕМА №14

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

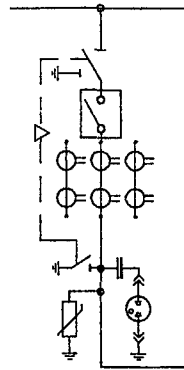


СХЕМА №19

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

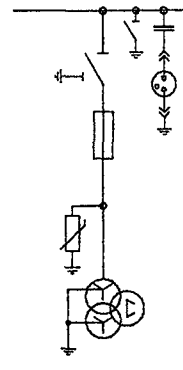


СХЕМА №21

габарит №1, LxBxH: 750x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 750x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 750x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 750x1030x2034

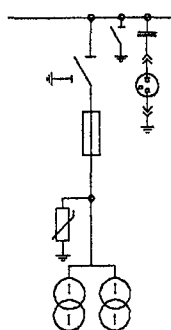


СХЕМА №23

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

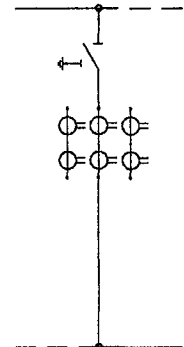


СХЕМА №24

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034

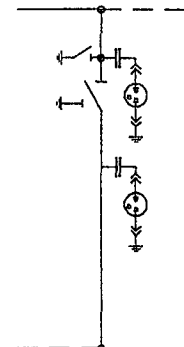
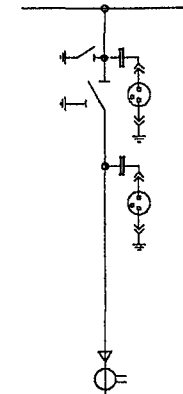


СХЕМА №30

габарит №1, LxBxH: 500x1050x2010
габарит №2, LxBxH: 500x1050x2210
габарит №3, LxBxH: 500x1030x1834
габарит №4, LxBxH: 500x1030x2034



Примечание:

- в схемах пунктиром показана возможность выхода ошиновки в указанных уровнях и направлениях;
- в схемах показана установка трех трансформаторов тока, окончательное количество выбирается в процессе заказа ячеек КСО;
- схема № 10.1 используется в качестве секционного выключателя;
- габарит № 4 применяется только для БКТПБ.

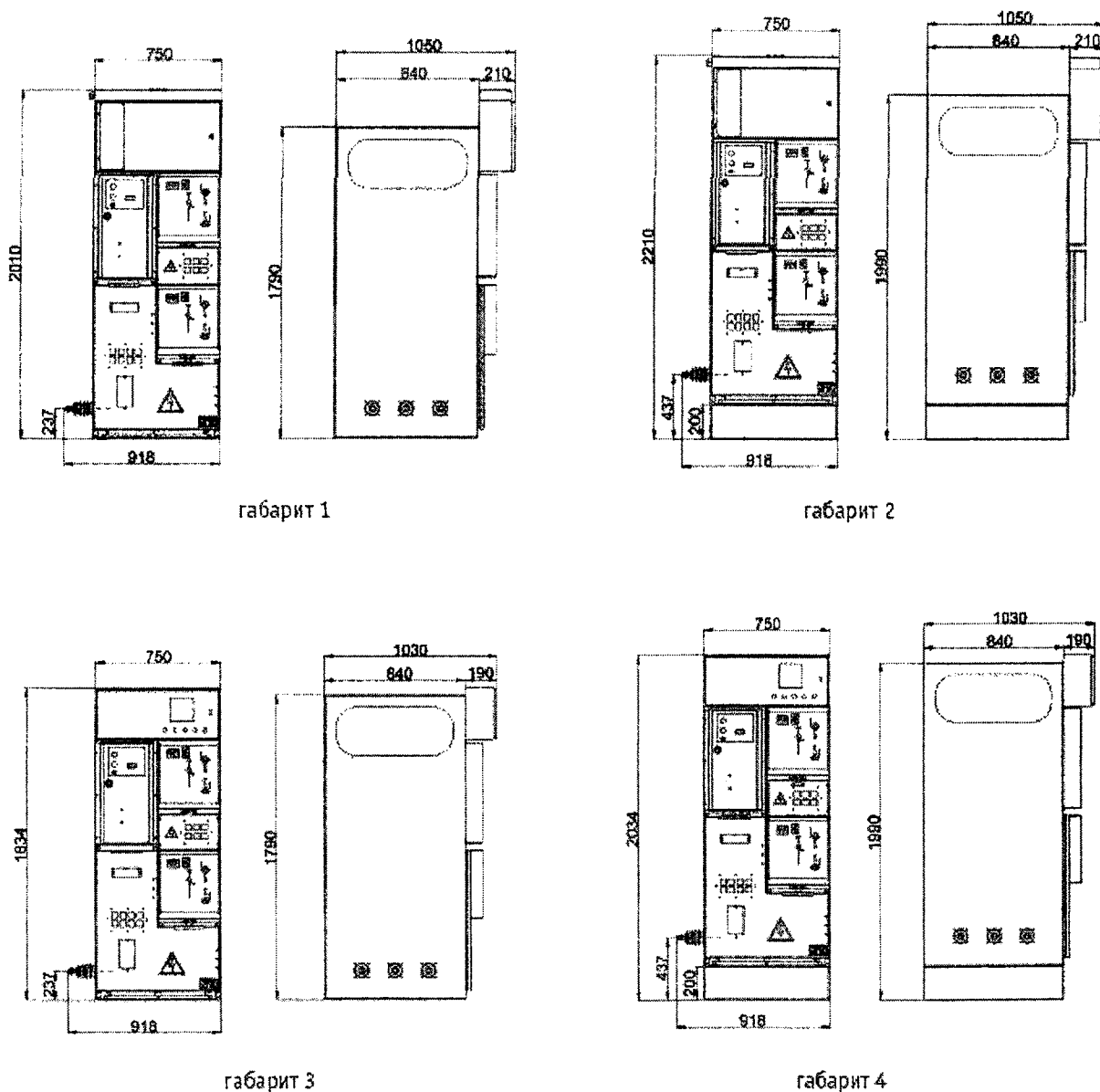


Рисунок 4 - Общий вид ячейки КСО, габаритные, установочные и присоединительные размеры, на примере ячейки с вакуумным выключателем и двумя разъединителями (шинным и линейным)

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

31.05.2012№ 03.04-2012

/О выпуске волоконно-оптических кабелей для подвески на опорах ЛЭП предприятиями: ООО «Саранскабель-Оптика», ЗАО «ОКС 01», ЗАО «ОФС Связьстрой-1 ВОКК» и спиральной арматуры марки ЗНС-Д, ЗПС-Д производства ООО «САРМАТ»/

С 14 по 17 мая 2012 года в КВЦ «Экспоцентр» проходила 24-я международная выставка телекоммуникационного оборудования, систем управления, информационных технологий и услуг связи «Связь-Экспокомм-2012».

На выставке были представлены кабели связи различного назначения, в т.ч. оптические кабели связи, предназначенные для применения на объектах энергетики. Также в выставке принимали участие предприятия, выпускающие арматуру и узлы крепления для кабелей связи.

Публикуем для сведения информацию о выпуске:

- ООО «Саранскабель-Оптика» волоконно-оптического кабеля самонесущего неметаллического марки ОКК, предназначенного для подвески на опорах линий электропередачи и линий связи.

- ЗАО «ОКС 01» волоконно-оптического подвесного самонесущего кабеля связи марки ДПТ, предназначенного для подвески на опорах линий электропередачи, линий связи и др. и волоконно-оптического кабеля марки ДПМ, предназначенного для размещения на объектах электроэнергетики.

- ЗАО «ОФС Связьстрой-1 Волоконно-Оптическая Кабельная Компания» волоконно-оптических самонесущих кабелей типа ДС и ДСт, предназначенных для подвески на опорах линий связи, линий электропередачи, и др., прокладки по стенам зданий, мостам и эстакадам.

- ООО «САРМАТ» зажимов спиральных марки ЗНС-Д и ЗПС-Д, предназначенных для крепления волоконно-оптических кабелей связи.

Волоконно-оптические кабели приняты аттестационной комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» в 2011-2012 г.г. и рекомендованы для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Основание: техническая информация предприятий.

За дополнительной информацией следует обращаться:

ООО «Саранскабель-Оптика»

430001, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Строительная, д. 3

Телефон: 8 (8342) 47-38-13; 48-02-99; 29-71-70

Факс: 8 (8342) 29-71-70

E-mail: optic@sarko.ru

ООО «САРМАТ»

430001, г. Саранск, ул. Строительная, д. 3

Телефон/факс: (8342) 48-09-28

E-mail: sale@sarmatura.ru

ЗАО «ОКС 01»

198323, г. Санкт-Петербург, Волхонское шоссе, д. 115

Телефон: (812) 380-39-01

Факс: (812) 380-39-03

E-mail: office@ocs01.ru; ocs01@mail.ru

ЗАО «ОФС Связьстрой-1 Волоконно-Оптическая Кабельная Компания»

394019, Россия, г. Воронеж, ул. Жемчужная, д. 6

Телефон/факс: 7 (473) 267-27-95, 279-07-54, 220-29-01, 242-53-99

E-mail: ofssvs1@ofssvs1.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

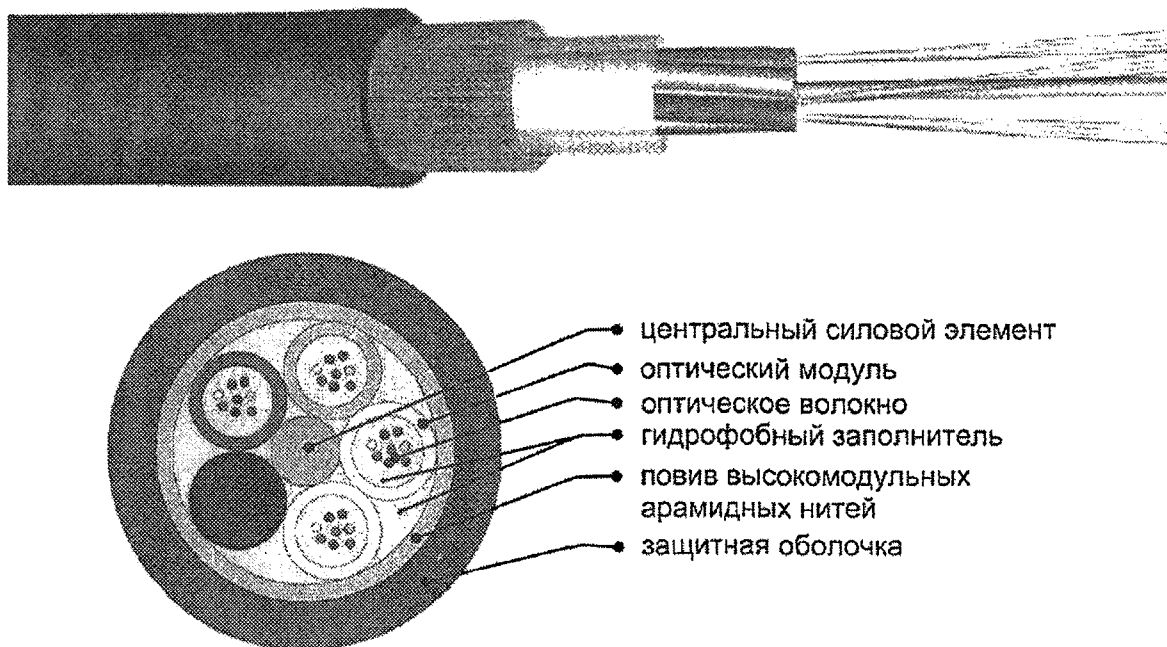
ООО «Саранскабель-Оптика»

ООО «Саранскабель-Оптика» производит все основные типы волоконно-оптических кабелей, применяемых для строительства магистральных и внутризоновых сетей связи, в т.ч. самонесущие оптические кабели с периферийным силовым элементом из высококомодульных нитей для прокладки по опорам ЛЭП; подвесные кабели с вынесенным силовым элементом для прокладки по опорам городского освещения и контактной сети электротранспорта.

Завод является единственным предприятием в России, освоившим промышленное производство волоконно-оптического кабеля, встроеного в грозозащитный трос (ОКГТ).

Волоконно-оптические кабели марки ОКК с силовым элементом из высококомодульных арамидных нитей

Кабель марки ОКК без промежуточной оболочки



Назначение

Волоконно-оптический кабель марки ОКК без промежуточной оболочки применяется для подвески на опорах линий связи, контактной сети железных дорог, опорах линий электропередачи напряжением до 35 кВ (в точках с максимальной величиной потенциала электрического поля до 12 кВ), между зданиями и сооружениями.

Краткие сведения о конструкции кабеля ОКК и эксплуатационные требования к нему приведены в таблицах 1,2.

Цветовая идентификация модулей

Желтый модуль - основной.

Красный модуль - направляющий.

Натуральные - согласно счету от красного.

По согласованию с заказчиком цветовая расцветка может быть изменена.

Кордельные заполнители черного цвета выполняются из полиэтилена.

Описание конструкции

Кабель содержит сердечник модульной конструкции с центральным элементом из стеклопластикового прутка, вокруг которого скручены оптические модули методом правильной SZ-скрутки. Внутри оптических модулей свободно уложены оптические волокна. Свободное пространство внутри

оптических модулей и межмодульное пространство заполнено гидрофобным заполнителем. Сердечник скреплен нитями. На сердечник наложена ПЭТ-лента, закрепленная нитью.

Поверх сердечника накладывается повив из арамидных нитей. На повив из арамидных нитей накладывается оболочка из полиэтилена высокой плотности.

Таблица 1

Краткие сведения о конструкции кабеля марки ОКК без промежуточной оболочки

Количество оптических волокон	2-30	32-50	52-72	74-96	98-144
Количество модулей, шт.	5	5	6	8	12
Количество волокон в модуле, шт.	до 6,0	до 10,0	до 12,0	до 12,0	до 12,0
Наружный диаметр кабеля, мм	от 11,5	от 12,3	от 12,5	от 14,8	от 17,7
Масса кабеля с полиэтиленовой оболочкой, кг/км	от 110	от 123	от 132	от 182	от 259

Таблица 2

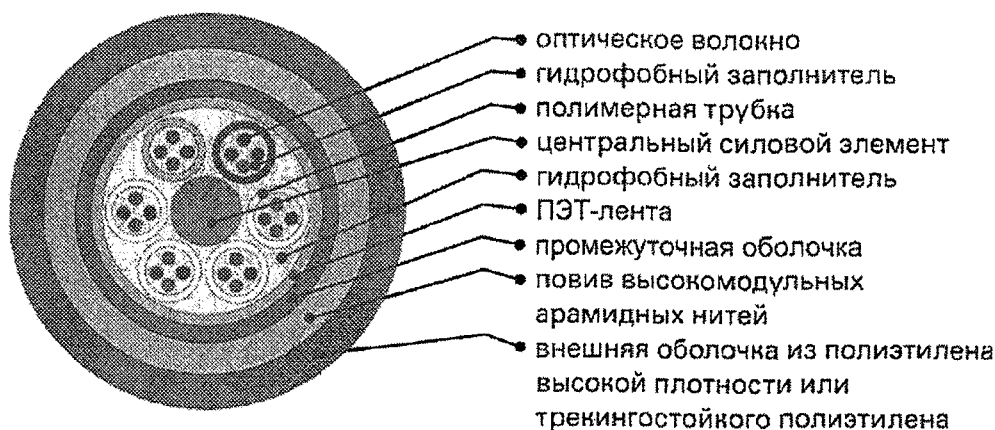
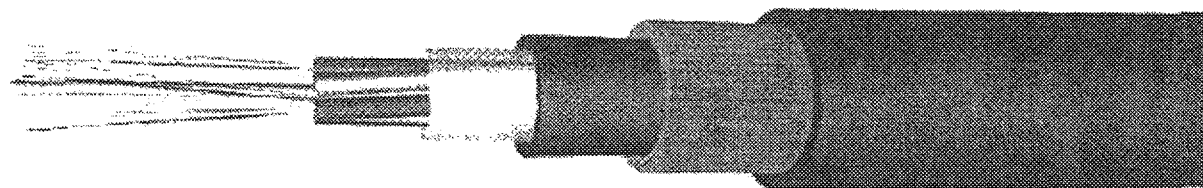
Эксплуатационные требования к кабелю марки ОКК без промежуточной оболочки

Параметр	Значение параметра
Рабочая температура, °С	От – 60 до + 70
Температура монтажа, °С	От – 10 до + 50
Температура транспортировки и хранения, °С	От – 60 до + 70
Минимальный радиус изгиба кабеля	Не менее 20 диаметров кабеля
Срок службы, лет	25
Срок гарантийной эксплуатации	2 года после ввода в эксплуатацию, не более 2,5 лет со дня поставки
Растягивающее усилие, кН (ГОСТ Р МЭК 749-1-93 метод Е 1)	От 3,0 до 10,0
Раздавливающее усилие, кН/мм (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод Е 3)	3,0/100

Документация на кабель: ТУ 3587-009-51154035-2010.

Декларация о соответствии № Д-КБ-1783 от 28.05.2010 г.

Кабель марки ОКК



Назначение

Волоконно-оптический кабель с силовым элементом из высокомодульных арамидных нитей марки ОКК предназначен для подвески на опорах линий электропередачи (в точках с максимальной величиной потенциала электрического поля до 25 кВ), опорах линий связи, контактной сети железных дорог, между зданиями и сооружениями.

Краткие сведения о конструкции кабеля ОКК и эксплуатационные требования к нему приведены в таблицах 3, 4.

Цветовая идентификация модулей

Желтый модуль - основной.

Красный модуль - направляющий.

Натуральные - согласно счету от красного.

По согласованию с заказчиком цветовая расцветка может быть изменена.

Кордельные наполнители черного цвета выполняются из полиэтилена.

Описание конструкции

Кабель содержит сердечник модульной конструкции с центральным элементом из стеклопластикового прутка, вокруг которого скручены оптические модули методом правильной SZ-скрутки. Внутри оптических модулей свободно уложены оптические волокна. Свободное пространство внутри оптических модулей и межмодульное пространство заполнено гидрофобным наполнителем. Сердечник скреплен нитями. На сердечник наложено ПЭТ-лента, закрепленная нитью.

Поверх сердечника накладывается промежуточная оболочка из полиэтилена. Поверх оболочки накладывается повив из арамидных нитей. На повив из арамидных нитей накладывается оболочка из полиэтилена высокой плотности при потенциале электрического поля 12 кВ, или из трекингостойкого полиэтилена при потенциале электрического поля до 25 кВ.

Таблица 3

Краткие сведения о конструкции кабеля марки ОКК

Количество оптических волокон	2-30	32-50	52-72	74-96	98-144
Количество модулей, шт.	5	5	6	8	12
Количество волокон в модуле, шт.	до 6	до 10	до 12	до 12	до 12
Диаметр кабеля, мм	от 13,4	от 14,6	от 15,0	от 17,6	от 20,8
Масса кабеля с полиэтиленовой оболочкой, кг/км	от 142	от 170	от 182	от 246	от 344
Масса кабеля с оболочкой из трекингостойкого полиэтилена, кг/км	от 152	от 181	от 193	от 260	от 360

Таблица 4

Эксплуатационные требования к кабелю марки ОКК

Параметр	Значение параметра
Рабочая температура, °С	От – 60 до + 70
Температура монтажа, °С	От – 10 до + 50
Температура транспортировки и хранения, °С	От – 60 до + 60
Минимальный радиус изгиба кабеля	Не менее 20 диаметров кабеля
Срок службы, лет	25
Срок гарантийной эксплуатации	2 года после ввода в эксплуатацию, не более 3 лет со дня поставки
Растягивающее усилие, кН (ГОСТ Р МЭК 749-1-93 метод Е 1)	От 3,0 до 10,0
Раздавливающее усилие, кН/мм (ГОСТ Р МЭК 794-1-93 метод Е 3)	3,0/100

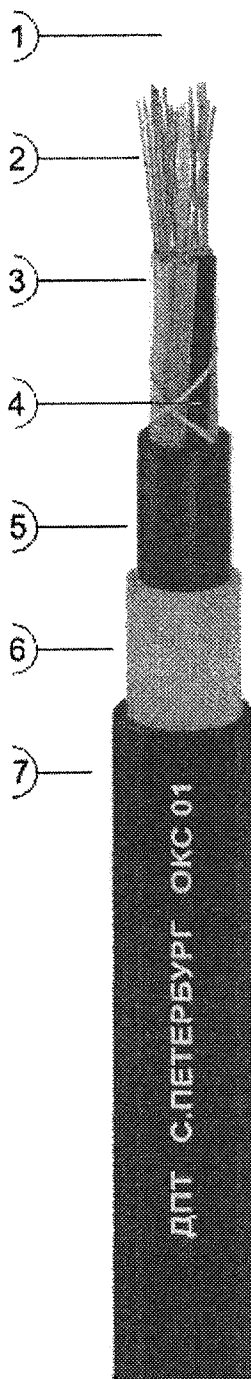
Документация на кабель: ТУ 3587-009-51154035-2010.

Декларация о соответствии № Д-КБ-1783 от 28.05.2010 г.

ЗАО «ОКС 01»

ЗАО «ОКС 01» основано в 2001 г. и выпускает оптические кабели связи, предназначенные для широкой области применения, в том числе оптические кабели связи для применения на объектах электроэнергетики.

Оптические кабели связи марок ДПТ и ДПТс



Назначение

Оптические кабели связи марок ДПТ и ДПТс предназначены для подвески на опорах линий электропередачи, на опорах линий связи, опорах сети железных дорог, а также для прокладки в специальных пластмассовых трубах (производства ЗАО «Пластком», Санкт-Петербург) при повышенном уровне внешних электромагнитных воздействий. Кабели связи марок ДПТ и ДПТс применяются на объектах электроэнергетики.

Основные технические параметры кабелей марок ДПТ и ДПТс приведены в таблице 1.

Структура кабеля:

- 1) Центральный элемент - стеклопластиковый пруток.
- 2) Пластиковая трубка с гидрофобным наполнителем и свободно уложенными оптическими волокнами.
- 3) Кордель.
- 4) Гидрофобный наполнитель.
- 5) Внутренняя полиэтиленовая оболочка.
- 6) Повив из арамидных нитей для кабеля марки ДПТ, или повив из стеклонитей для кабеля марки ДПТс.
- 7) Наружная полиэтиленовая оболочка.

Для прокладки внутри зданий и помещений, в коллекторах и тоннелях, в том числе тоннелях метрополитена кабель изготавливается в исполнении «не распространяющее горение» из полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Таблица 1

Основные технические параметры оптического кабеля марок ДПТ и ДПТс

Параметр	Значение параметра
Количество оптических волокон в кабеле, шт.	До 144-х*
Стойкость к статическим растягивающим усилиям, кН: - для кабеля марки ДПТ; - для кабеля марки ДПТс	3-50 3-15
Стойкость к раздавливающим усилиям, кН/см	0,2-1,0
Стойкость к ударным воздействиям, Дж	20
Допустимый радиус изгиба, мм**	220-570
Диаметр кабеля, мм**	13,1-18,7
Масса кабеля, км/кг **	140-275
Строительная длина кабеля на барабане, км, не менее	4

* При прокладке в защитных пластмассовых трубах, или при прокладке внутри зданий и помещений кабель может содержать до 384-х оптических волокон.

** Диаметр, масса и допустимый радиус изгиба оптического кабеля - являются справочными величинами.

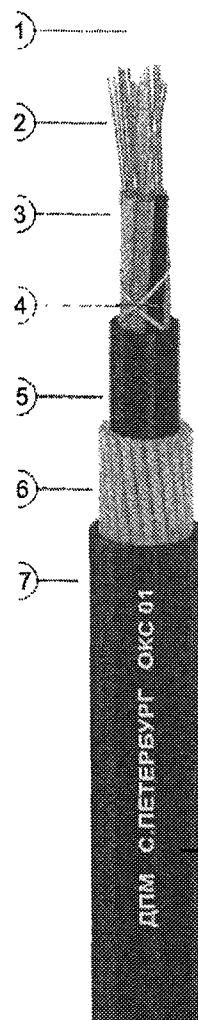
Оптический кабель связи марки ДПМ**Назначение**

Оптический кабель связи марки ДПМ предназначен для прокладки в грунтах всех групп, в том числе в грунтах подверженных мерзлотным деформациям. Кабель марки ДПМ применяется для прокладки в кабельной канализации, специальных трубах, блоках, по мостам и эстакадам при повышенном уровне внешних электромагнитных воздействий, для размещения на объектах электроэнергетики.

Основные технические параметры кабеля марки ДПМ приведены в таблице 2.

Структура кабеля:

- 1) Центральный элемент - стеклопластиковый прут.
- 2) Пластиковая трубка с гидрофобным наполнителем и свободно уложенными оптическими волокнами.
- 3) Кордель.
- 4) Гидрофобный наполнитель.
- 5) Внутренняя полиэтиленовая оболочка.
- 6) Бронепокров из стеклопластиковых прутков.
- 7) Наружная полиэтиленовая оболочка.



При условиях прокладки кабеля внутри зданий и помещений, в коллекторах и тоннелях, в том числе тоннелях метрополитена, по требованию заказчика, наружная оболочка может быть изготовлена из полимерной композиции, не содержащей галогенов и не распространяющей горение.

Таблица 2

Основные технические параметры оптического кабеля марки ДПМ

Параметр	Значение параметра
Количество оптических волокон в кабеле, шт.	До 384-х
Стойкость к статическим растягивающим усилиям, кН	3-50
Стойкость к раздавливающим усилиям, кН/см	0,4-1,0
Стойкость к ударным воздействиям, Дж	30
Допустимый радиус изгиба, мм*	270-535
Диаметр кабеля, мм*	13,6-26,7
Масса кабеля, км/кг *	175-640
Строительная длина кабеля на барабане, км, не менее	До 10

*Диаметр, масса и допустимый радиус изгиба оптического кабеля - являются справочными величинами.

ЗАО «ОФС Связьстрой-1 ВОКК»

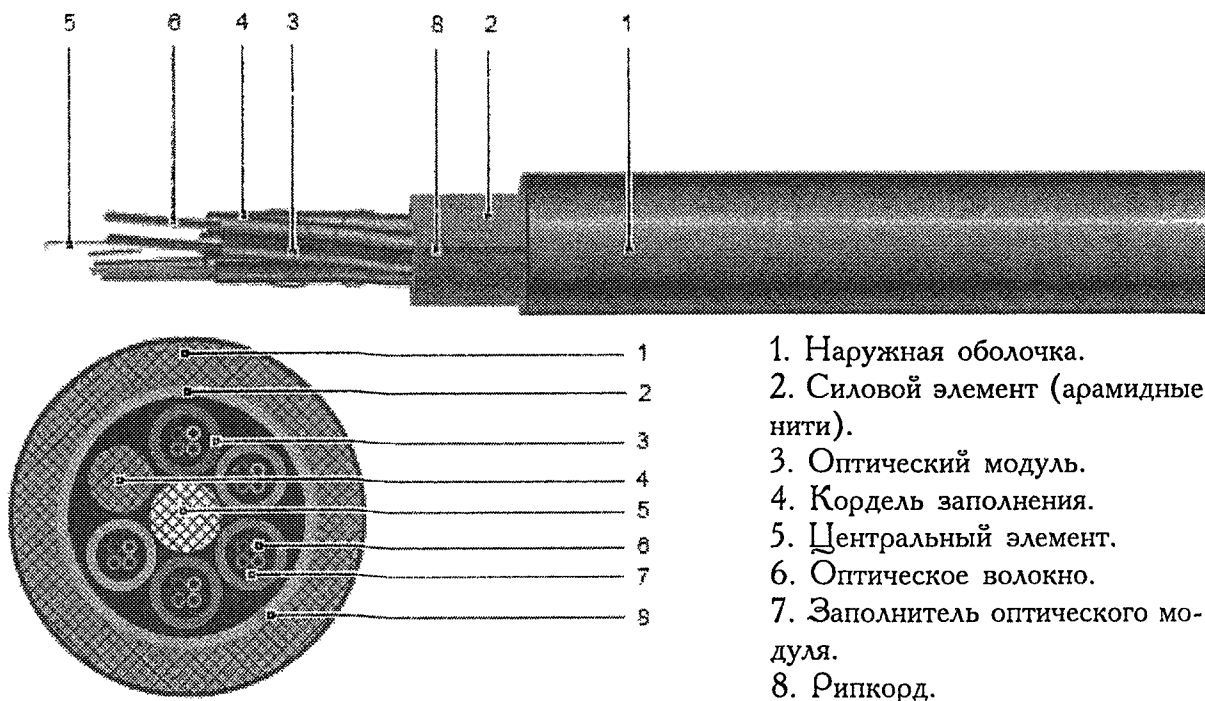
ЗАО «ОФС Связьстрой-1 Волоконно-Оптическая Кабельная Компания» - это американско-российское совместное предприятие, входящее в группу компаний японского концерна Fugikawa, контрольный пакет акций принадлежит иностранной компании.

ЗАО «ОФС Связьстрой-1 ВОКК» производит:

1. Волоконно-оптические кабели для прокладки в грунт и кабельную канализацию.
2. Волоконно-оптические самонесущие кабели - для прокладки по опорам ЛЭП.
3. Волоконно-оптические кабели для прокладки в специальных трубах, на дне водоемов.

ЗАО «ОФС Связьстрой-1 ВОКК» - первый в России кабельный завод, который освоил производство кабеля с репеллентом, для защиты внешней полиэтиленовой оболочки от грызунов. Его оболочка содержит специальные добавки длительного действия (до 25 лет), предназначенные для применения в кабельной промышленности, которые не влияют на окружающую среду и качество оболочки кабеля, т. к. представляют собой безопасную инертную композицию, вызывающую реакцию отвращения у животных.

Волоконно-оптические кабели самонесущие в одной оболочке типов ДС-, ДС(т)- (модульной конструкции) ТУ 3587-01-05-51702873-2007



Назначение

Волоконно-оптические самонесущие кабели в одной оболочке типа ДС-, ДС(т)- могут подвешиваться на опорах линий связи, линий электропередачи, электрифицированных железных дорог, между зданиями и сооружениями, прокладываться по стенам зданий, мостам и эстакадам. Особенности конструкции кабеля типа ДС-, ДС(т)- и рекомендации по его прокладке приведены в таблице 1, основные технические параметры кабелей марок ДС, ДС(т)- приведены в таблице 2. Кабели изготовлены по ТУ 3587-01-05-51702873-2007.

Таблица 1

Особенности конструкции кабеля типа ДС-, ДС(т)- и рекомендации по прокладке

Конструктивный тип кабеля	Особенности конструкции	Рекомендуемые условия прокладки
ДС	Полностью диэлектрический, самонесущий, с арамидными нитями	Для подвешивания на опорах воздушных линий связи, контактной сети и автоблокировки железных дорог и линий электропередачи, между зданиями и сооружениями, для наружной прокладки по стенам зданий, по мостам и эстакадам
	Без внутренней оболочки	Для подвески на ВЛ ниже 35 кВ, для широкополосных мультисервисных сетей
ДС(т)	С трекингостойкой оболочкой	Те же, при наведенном потенциале электрического поля межфазового пространства ВЛ в точках подвеса не более 25 кВ

Таблица 2

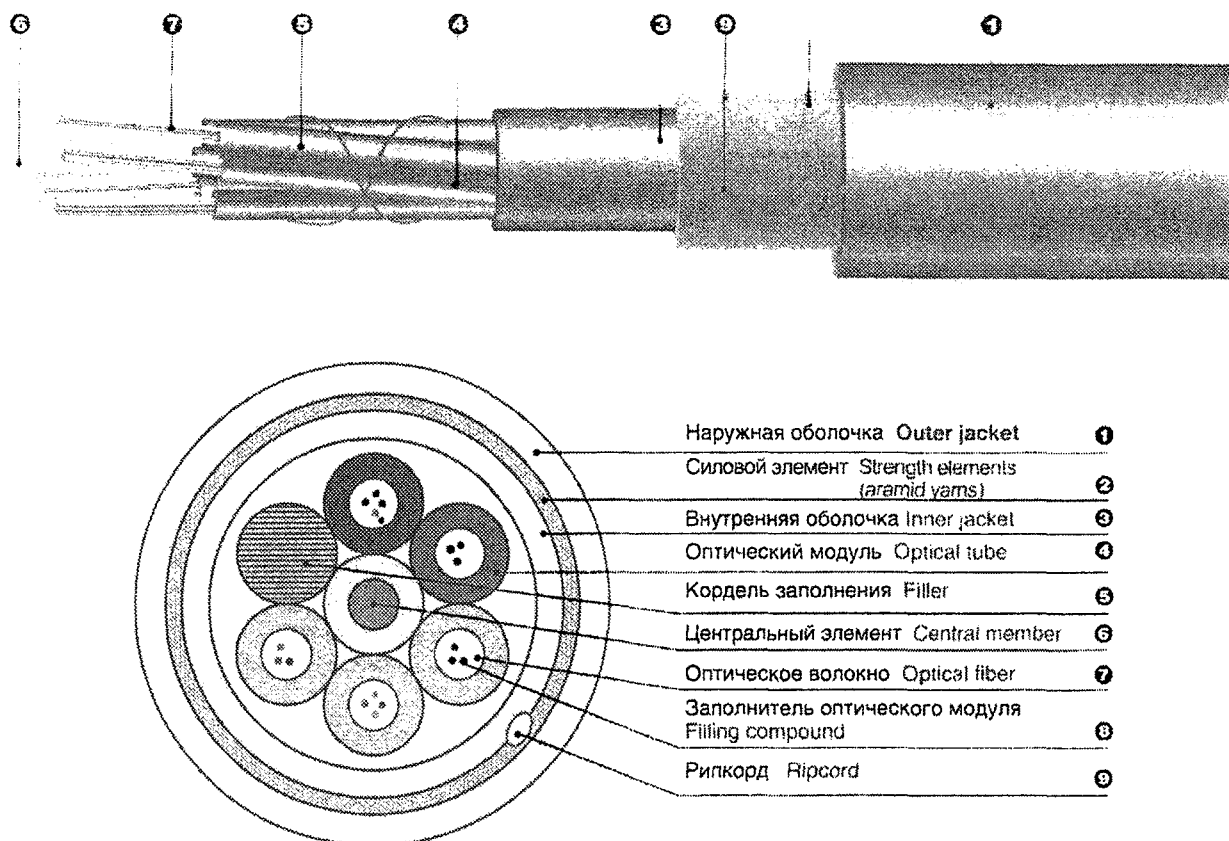
Основные технические параметры оптического кабеля типа ДС-, ДС(т)-

Параметр	Значение параметра
Количество оптических волокон в кабеле, шт.	2-288
Допустимая растягивающая нагрузка (статическая), кН	3-50
Допустимая растягивающая нагрузка (динамическая), кН	4-65
Допустимая раздавливающая нагрузка, кН/см	0,2-0,4
Максимальный наружный диаметр кабеля, мм	10,1-23,8
Максимальная масса 1 км кабеля, кг	79,4-456
Температура эксплуатации, °С	От – 60 до + 70
Температура хранения, °С	От – 60 до + 70

Примечание:

По требованию заказчика в кабеле могут быть применены различные виды ОВ.
 Параметры передачи - в соответствии со спецификацией на оптическое волокно.

Волоконно-оптические кабели самонесущие в двух оболочках типов ДС-, ДС(т)- (модульной конструкции) ТУ 3587-01-05-51702873-2007



Назначение

Волоконно-оптические самонесущие кабели в двух оболочках типа ДС-, ДС(т)- могут подвешиваться на опорах линий связи, линий электропередачи, электрифицированных железных дорог, между зданиями и сооружениями, прокладываться по стенам зданий, мостам и эстакадам. Особенности конструкции кабеля типа ДС-, ДС(т)- и рекомендации по его прокладке приведены в таблице 3, основные технические параметры кабелей марок ДС, ДС(т)- приведены в таблице 4. Кабели изготовлены по ТУ 3587-01-05-51702873-2007.

Таблица 3

Особенности конструкции кабеля типа ДС-, ДС(т)- и рекомендации по прокладке

Конструктивный тип кабеля	Особенности конструкции	Рекомендуемые условия прокладки
ДС	Полностью диэлектрический, самонесущий, с арамидными нитями	Для подвешивания на опорах воздушных линий связи, контактной сети и автоблокировки железных дорог и линий электропередачи, между зданиями и сооружениями, для наружной прокладки по стенам зданий, по мостам и эстакадам
ДС(т)	С трекинговой оболочкой	Те же, при наведенном потенциале электрического поля межфазового пространства ВЛ в точках подвеса не более 25 кВ

Таблица 4

Основные технические параметры оптического кабеля типа ДС-, ДС(т)-

Параметр	Значение параметра
Количество оптических волокон в кабеле	2-144
Допустимая растягивающая нагрузка (статическая), кН	3-50
Допустимая растягивающая нагрузка (динамическая), кН	4-65
Допустимая раздавливающая нагрузка, кН/см	0,2-0,4
Максимальный наружный диаметр кабеля, мм	10,1-23,8
Максимальная масса 1 км кабеля, кг	79,4-456
Температура эксплуатации, °С	От – 60 до + 70
Температура хранения, °С	От – 60 до + 70

Примечание:

По требованию заказчика в кабеле могут быть применены различные виды ОВ.
Параметры передачи - в соответствии со спецификацией на оптическое волокно.

ООО «САРМАТ»

ООО «САРМАТ» - совместное российско-испанское предприятие по производству спиральной арматуры для ЛЭП и воздушных линий связи, создано в 2011 г. Соучредителем компании выступает испанская фирма «SAPREM S.A.» (год основания 1984 г.).

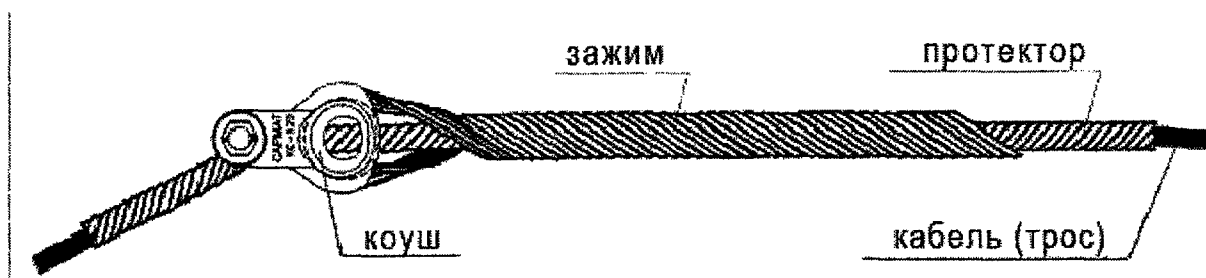
«SAPREM S.A.» - производитель спиральной арматуры для подвеса проводов и тросов на воздушных линиях электропередачи, а также волоконно-оптических кабелей связи типа ОКГТ (кабелей связи, встроенных в грозозащитный трос) и ОКСН (самонесущих оптических кабелей связи) на ВЛ напряжением 35 кВ и выше.

Производство спиральной арматуры ООО «САРМАТ» осуществляется на оборудовании, изготовленном по заказу компании «SAPREM S.A.» из материалов фирм Saprem S.A., Trefinasa, Qulosa.

Спиральная арматура имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными (болтовыми или прессуемыми) конструкциями, применяемыми в электроэнергетике и связи. К таким преимуществам можно отнести:

1. Надежное крепление провода, предохраняющее его от чрезмерных перегибов, перетирания и других механических повреждений.
2. Распределение сдавливающего усилия со стороны спиральных элементов зажима на закрепляемый провод по всей его длине, за счет чего исключаются локальные концентрации этих усилий.
3. Плотный контакт провода с зажимом.
4. Быстрый и простой монтаж (нет необходимости в специальных приспособлениях и инструментах).
5. Восстановление требуемых электрических и механических характеристик провода в случае его обрыва.

Зажимы натяжные спиральные марки ЗНС-Д-d/f для ОКСН



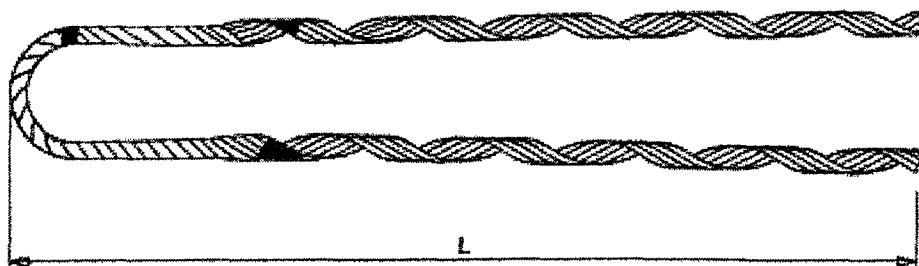
Назначение

Зажимы натяжные спиральные марки ЗНС-Д предназначены для крепления самонесущих оптических кабелей связи (ОКСН) на анкерных опорах ВОЛС - ВЛ с максимальной величиной потенциала электрического поля до 25 кВ.

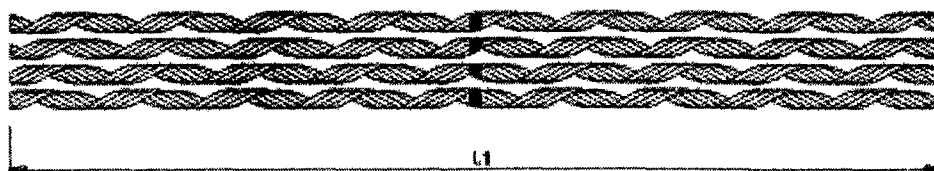
Основные технические параметры натяжных спиральных зажимов марки ЗНС-Д приведены в таблице 1.

Комплектация зажима:

Спиральный зажим выполнен в виде буквы «U» из стальной проволоки, плакированной алюминием, или проволоки из алюминиевого сплава, внутренняя часть спирального зажима покрыта абразивным составом.



Протектор состоит из спиральных прядей, выполненных из стальной проволоки, плакированной алюминием или проволоки из алюминиевого сплава и склеенных по 3 и (или) 4 проволоки.



Коуш с болтом, гайкой и шплинтом выполнены из оцинкованной стали методом литья.

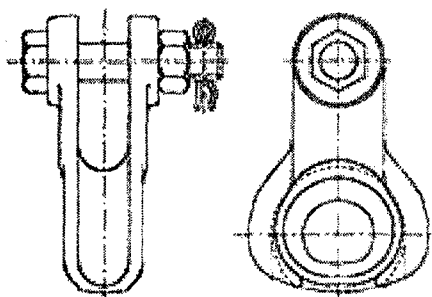
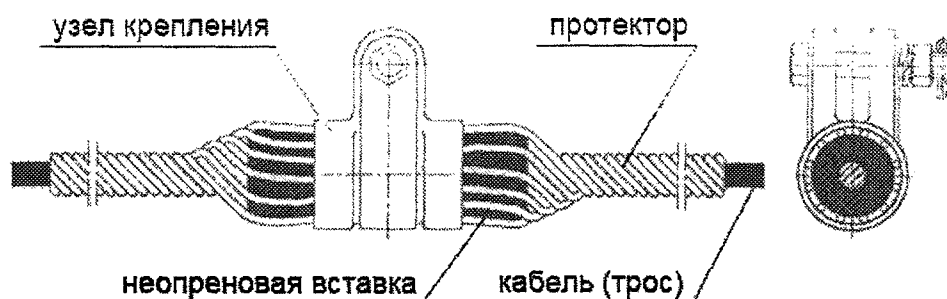


Таблица 1

Основные технические параметры натяжных зажимов марки ЗНС-Д

Параметр	Значение параметра
Диаметр кабеля, мм	12,7-26,0
Длина спирального зажима, L мм	800-1380
Длина протектора, L1 мм	1100-2500
Прочность заделки, кН	15-50
Коуш	КС-70, КС-120, КС-160, КС-250
Разрывная нагрузка, т	7-25

Зажимы поддерживающие спиральные ЗПС-Д-d/f для ОКСН (с муфтой)



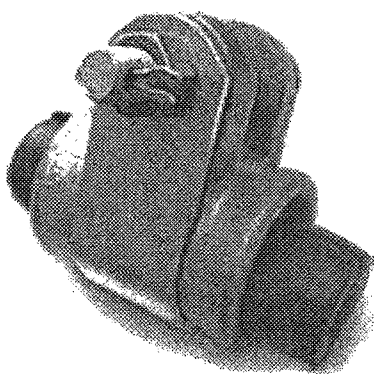
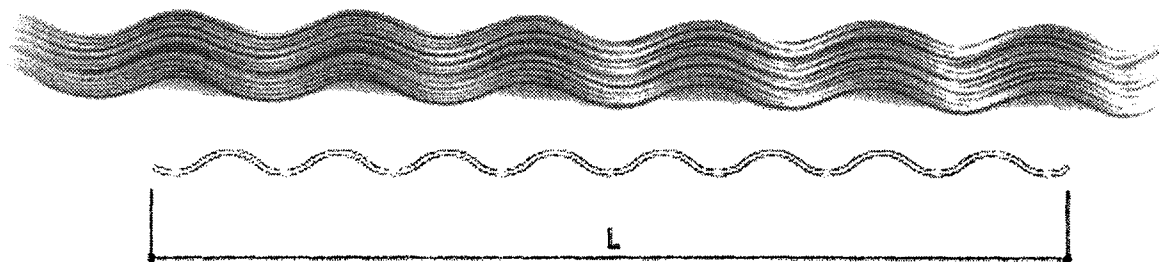
Назначение

Зажимы поддерживающие спиральные марки ЗПС-Д (с муфтой) предназначены для крепления самонесущих оптических кабелей связи на промежуточных опорах ВОЛС - ВЛ с максимальной величиной потенциала электрического поля до 25 кВ.

Основные технические параметры поддерживающих спиральных зажимов марки ЗПС-Д приведены в таблице 2.

Комплектация зажима:

Протектор состоит из спиралей, выполненных из стальной проволоки, плакированной алюминием или проволоки из алюминиевого сплава.

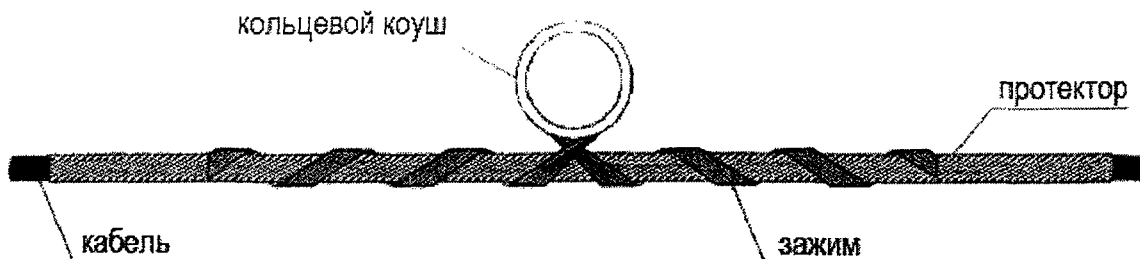


Узел крепления поддерживающего зажима - УКС состоит из двух неопреновых полуvtулoк, двух полуvtулoк из алюминиевого сплава, скобы, болта с гайкой и шплинтом.

Таблица 2
Основные технические параметры поддерживающих зажимов марки ЗПС-Д

Параметр	Значение параметра
Диаметр кабеля, мм	12,7-26,0
Длина протектора, L, мм	1400-2600
Прочность заделки, кН	1-15
Разрывная нагрузка, т	5-10

Зажимы поддерживающие спиральные ЗПС-Д-d/f для ОКСН (с кольцевым коушем)



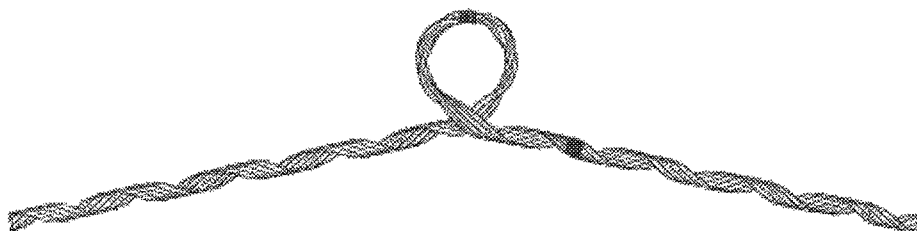
Назначение

Зажимы поддерживающие спиральные марки ЗПС-Д с кольцевым коушем предназначены для крепления самонесущих оптических кабелей связи на промежуточных опорах ВОЛС - ВЛ с максимальной величиной потенциала электрического поля до 12 кВ.

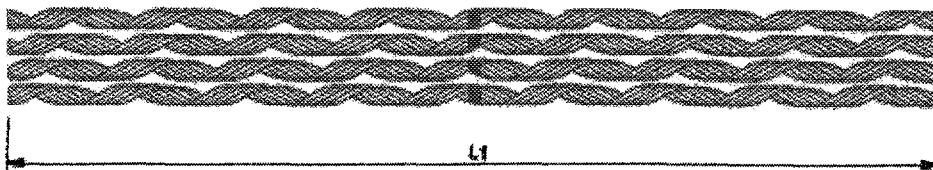
Основные технические параметры поддерживающих спиральных зажимов марки ЗПС-Д с кольцевым коушем приведены в таблице 3.

Комплектация зажима:

Спиральный зажим выполнен в виде петли из стальной проволоки, плакированной алюминием.



Протектор состоит из спиралей, выполненных из стальной проволоки, плакированной алюминием или проволоки из алюминиевого сплава.



Кольцевой коуш выполнен из оцинкованной стали.

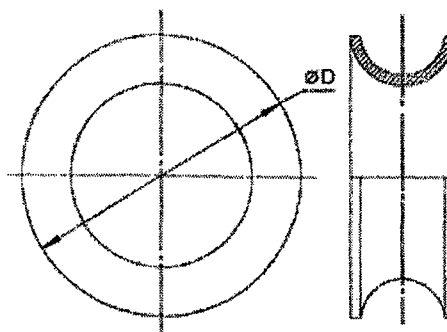
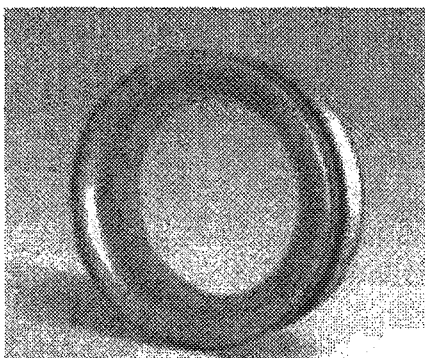


Таблица 3

Основные технические параметры поддерживающих зажимов марки ЗПС-Д

Параметр	Значение параметра
Диаметр кабеля, мм	12,7-26,0
Длина протектора, L, мм	1200
Прочность заделки, кН	1-3

Структура условного обозначения зажимов:

ЗНС(ЗПС)-Д-Х/ХХ

ЗНС (CTS) - зажим натяжной спиральный,

ЗПС (CSS) - зажим поддерживающий спиральный;

Д (D) - для монтажа самонесущих оптических кабелей связи;

Х - диаметр кабеля, для которого предназначен зажим, мм;

ХХ - прочность заделки (кН).

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

07.06.2012№ 05.04-2012

/О разработке и введении в действие Типовых проектных решений ОРУ 110 и 220 кВ
ПС ЕНЭС и ОПУ ПС 220 кВ/

Публикуем для сведения письмо ОАО «ФСК ЕЭС» от 04.06.2012 № ЧА-4730 о введении в действие с 01.09.2012 типовых материалов для проектирования открытых распределительных устройств (ОРУ) 110 и 220 кВ, а также зданий общеподстанционных пунктов управления (ОПУ) ПС 220 кВ Единой Национальной Электрической Сети (ЕНЭС).

Типовые проектные решения разработаны ОАО «Инженерным Центром Энергетики Урала».

В дополнение к ИММ № 27.02-2012 от 05.01.2012 (РУМ 2012, выпуск № 2) публикуем основные разделы Пояснительных записок по ОРУ 220 кВ (ин. № 6298_{тм}) и ОПУ 220 кВ (ин. № 6299_{тм}).

Основание: техническая информация ОАО «ФСК ЕЭС».

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

Генеральным директорам
филиалов ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС
Руководителям организаций
научно-проектного комплекса
(по списку рассылки)

ЧА-4730 от 04.06.2012

О применении на объектах ЕНЭС типовых материалов для проектирования ОРУ 110 и 220 кВ ПС ЕНЭС и ОПУ ПС 220 кВ

Настоящим письмом сообщая о введении в действие с 01.09.2012 следующих типовых материалов для проектирования открытых распределительных устройств 110 и 220 кВ, а также зданий общеподстанционных пунктов управления (ОПУ) ПС 220 кВ Единой Национальной Электрической Сети:

- «ОРУ 110 кВ. Типовые проектные решения» (6297тм) - вводятся в дополнение к типовому проекту 407-03-539.90 «Открытые распределительные устройства 110 кВ на унифицированных конструкциях»;

- «ОРУ 220 кВ. Типовые проектные решения» (6298тм) - вводятся в дополнение к типовому проекту 407-03-630.92 «Открытые распределительные устройства 220 кВ на унифицированных конструкциях»;

- «Здание ОПУ для ПС 220 кВ. Типовые проектные решения» (6299тм) - вводятся в дополнение к типовому проекту 407-3-391.86 «Общеподстанционный пункт управления».

Разработка типовых проектных решений выполнена ОАО «Инженерный центр энергетики Урала» по заданию ОАО «ФСК ЕЭС» в связи с введением в действие стандарта организации ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения», внедрением на объектах электросетевого хозяйства ряда новых и модернизированных электрических аппаратов, существенным изменением номенклатуры электротехнического оборудования и строительных изделий, выходом новых нормативных документов в части проектирования, строительства и эксплуатации подстанций ЕНЭС.

Разработанные типовые материалы для проектирования ПС и ОПУ ПС должны способствовать:

- повышению качества и ускорению процесса проектирования и строительства подстанций ЕНЭС за счет применения типовых проектных решений по ОРУ, выполненных по типовым принципиальным схемам в соответствии с СТО 56947007-29.240.30.010-2008;

- повышению надежности электроснабжения потребителей и снижению эксплуатационных издержек за счет применения отработанных схемных и компоновочных решений;

- сокращению площадей подстанций за счет оптимизации схемно-планировочных решений по ОРУ, а также комбинирования гибкой ошиновки с элементами жесткой ошиновки, применения комбинированных коммутационных аппаратов высокой заводской готовности;

- внедрению современных компоновок, рассчитанных на применение новых видов оборудования, с учетом требований действующих НТД.

Проектные решения разработаны в соответствии с требованиями СТО 56947007-29.240.10.028-2009 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ» и СТО 56947007-29.240.043-2010

«Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов».

Заказчику проектной документации на проектирование нового строительства (расширения, реконструкции, технического перевооружения, модернизации) подстанций с ОРУ 110, 220 кВ и зданий ОПУ ПС 220 кВ необходимо включать в задание на проектирование требования о применении приведенных выше типовых материалов.

О распространении материалов для проектирования.

Типовые материалы для проектирования содержат три состава комплектов типовых проектных решений: «ОРУ 110 кВ. Типовые проектные решения», 6297тм; «ОРУ 220 кВ. Типовые проектные решения», 6298тм; «Здание ОПУ для ПС 220 кВ. Типовые проектные решения», 6299тм, приведенные в Приложении к настоящему информационному письму.

Исключительное имущественное право на информацию, содержащуюся в материалах Приложения, принадлежит ОАО «ФСК ЕЭС». Распространение техдокументации, представленной в Приложении, для нужд проектирования осуществляет ОАО «ФСК ЕЭС» путем заключения лицензионных договоров с проектными организациями, а так же правом предоставления им сублицензии.

Для приобретения техдокументации обращаться к Коршуновой Л.Ю.:

Телефон: 8-495-710-95-89

E-mail: korshunova-ly@fsk-ees.ru.

Заместитель Председателя Правления
главный инженер

А.В. Черезов

Заместитель Председателя Правления

Р.Н. Бердников

М.В. Демин
710-94-03

Приложение к письму
от _____ № _____

Состав комплектов типовых проектных решений ОРУ 110 кВ.

Типовые проектные решения, 6297тм

Название документа	Инвентарный номер	Разработчик	Собственник
ОРУ 110 кВ. Типовые проектные решения в составе:	6297тм	ОАО «Инженерный Центр Энергетики Урала»	ОАО «ФСК ЕЭС»
Пояснительная записка и справочные материалы	6297тм, Альбом 1		
Планы ОРУ, ячейки и узлы	6297тм, Альбом 2		
Установка оборудования, гирлянды изоляторов	6297тм, Альбом 3		
Строительные конструкции, железобетонные и стальные изделия	6297тм, Альбом 4 (в двух книгах)		
Площадка ОРУ, инженерные сети	6297тм, Альбом 5		
Комплектные ОРУ полной заводской готовности	6297тм, Альбом 6		

ОРУ 220 кВ. Типовые проектные решения, 6298тм

Название документа	Инвентарный номер	Разработчик	Собственник
ОРУ 220 кВ. Типовые проектные решения в составе:	6298тм	ОАО «Инженерный Центр Энергетики Урала»	ОАО «ФСК ЕЭС»
Пояснительная записка и справочные материалы	6298тм, Альбом 1		
Планы ОРУ, ячейки и узлы	6298тм, Альбом 2		
Установка оборудования, гирлянды изоляторов	6298тм, Альбом 3		
Строительные конструкции, железобетонные и стальные изделия	6298тм, Альбом 4 (в двух книгах)		
Площадка ОРУ, инженерные сети	6298тм, Альбом 5		
Комплектные ОРУ полной заводской готовности	6298тм, Альбом 6		

Здание ОПУ для ПС 220 кВ. Типовые проектные решения, 6299тм

Название документа	Инвентарный номер	Разработчик	Собственник
Здание ОПУ для ПС 220 кВ. Типовые проектные решения в составе:	6299тм	ОАО «Инженерный Центр Энергетики Урала»	ОАО «ФСК ЕЭС»
Пояснительная записка, нормативные и справочные материалы, материалы изысканий	6299тм, Альбом 1		
Фасады, планы и разрезы, экспликация помещений, технические этажи, кабельные каналы, кровля, фундаменты и гидроизоляция, подполье, цоколь, отмостка, узлы, наружная и внутренняя отбелка	6299тм, Альбом 2		
Установка оборудования, кабельные сети, организация рабочих мест, внутренние инженерные сети и системы, вентиляция, заземление	6299тм, Альбом 3		
Строительные конструкции, железобетонные и стальные изделия	6299тм, Альбом 4		
Площадка ОРУ, инженерные сети	6299тм, Альбом 5		

ОРУ 220 кВ ПС ЕНЭС.

Типовые проектные решения

1 Введение

Типовые проектные решения разработаны в соответствии с требованиями СТО 56947007-29.240.10.028-2009 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ», СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения» и СТО 56947007-29.240 043-2010 «Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов».

Типовые проектные решения рассчитаны на применение для ОРУ-220 кВ в районах с I степенью загрязнения (СЗ) (в соответствии с главой 1.9 ПУЭ-7), при высоте установки не выше 1000 м над уровнем моря и расчетной номинальной температурой воздуха до минус 55 °С включительно (средняя из ежегодных абсолютных минимумов), при толщине стенки гололеда 20 мм (III район по гололеду по ПУЭ), нормативном ветровом давлении 0,5 кПа (II ветровой район по ПУЭ). Возможно применение разработанных проектных решений для районов с более высокой СЗ, но при этом требуется обязательное применение оборудования, имеющего изоляцию, выбранную с учетом требований СТО 56947007-29.240.059-2010 и СТО 56947007- 29.240.068-2011.

Портальные конструкции для подвески ошиновки приняты металлические. Высота шинных порталов - 11,35 м, ячейковых порталов - 17 м.

Опоры под оборудование разработаны из металлических стоек на железобетонных фундаментах.

Взаимное расположение оборудования и строительных конструкций ОРУ учитывает возможность расширения ОРУ как в пределах первоначально принятой схемы, так и при переходе к более сложным схемам.

Место расположения кабельных каналов принято с учетом электромагнитной совместимости вторичного оборудования и системы связи, а также разделения взаимно резервирующих кабельных линий.

2 Схемы принципиальные электрические ОРУ 220 кВ

Типовые проектные решения разработаны для следующих схем, включенных в стандарт ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения»:

- схема 220-5Н «Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий (с элементами гибкой ошиновки)»;
- схема 220-5АН «Мостик с выключателями в цепи трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов (с элементами гибкой ошиновки)»;
- схема 220-9 «Одна рабочая секционированная система шин (с элементами гибкой и жесткой ошиновки)»;
- схема 220-9Н «Одна рабочая секционированная система шин с подключением ответственных присоединений через «полупортальную» цепочку (с элементами гибкой и жесткой ошиновки)»;
- схема 220-12 «Одна рабочая секционированная выключателем и обходная системы шин (с элементами гибкой и жесткой ошиновки)»;
- схема 220-12Н «Одна рабочая секционированная выключателями и обходная системы

шин с подключением трансформаторов к секциям шин через развилку выключателей (с элементами гибкой и жесткой ошиновки)»;

- схема 220-16 «Трансформаторы-шины с полуторным присоединением линий».

В схемах заполнения аппараты изображены в соответствии с их расположением на компоновочных чертежах для иллюстрации возможности расширения ОРУ при переходах от одной схемы к другой.

Схемы принципиальные электрические ОРУ 220 кВ приведены в приложении А.

3 Оборудование

Типовые проектные решения разработаны применительно к оборудованию 220 кВ, выпускаемому отечественными и ведущими зарубежными производителями на 2010 г. Учтены особенности конструктивного исполнения электрооборудования.

Оборудование, представленное в компоновках ОРУ 220 кВ, выбрано в соответствии с техническим заданием ОАО «ФСК ЕЭС».

Высота установки оборудования выбрана с соблюдением требуемых ПУЭ электрических габаритов до нижней кромки фарфора (полимерного материала) изоляторов и ошиновки с учетом принятых в проекте стрел провеса проводов и возможности прокладки наземных кабельных лотков вблизи любого из аппаратов, а также с учетом высоты снежного покрова.

Высота установки выключателей, трансформаторов тока и изоляторов, размещенных вдоль дороги обслуживания, учитывает проезд ремонтных механизмов под ошиновкой без снятия напряжения.

4 Ошиновка

Ошиновка ОРУ предусмотрена сталеалюминевыми проводами марки АС сечением до $2 \times 500/64$ мм² включительно. Портальные конструкции рассчитаны на подвеску указанной ошиновки. Выбор портальных конструкций, а также способов их закрепления в грунте, осуществляется в соответствии с рекомендациями, приведенными в указаниях по применению строительной части проекта.

Крепление проводов к порталам предусмотрено при помощи одиночных гирлянд из стеклянных изоляторов типа ПС70Е (ПСД70Е).

Вместе с тем, принятые в проекте решения допускают использовать в конкретных случаях гирлянды из фарфоровых и полимерных изоляторов.

Ошиновка ОРУ 220 кВ рассчитана на токи короткого замыкания (КЗ) до 63 кА. С точки зрения схлестывания или опасного в отношении пробоя сближения фаз, в результате динамического действия токов КЗ, наибольшую опасность представляет пролет длиной 42 м в ОРУ по представленным схемам со сборными шинами (220-5, 220-9, 220-12 при однорядной компоновке) в ячейках трансформаторов, линий электропередачи, направленных в сторону трансформаторов и секционного выключателя.

С целью исключения возможности опасного сближения фаз в этом пролете для всех случаев ошиновки, одним или двумя проводами любого сечения, стрела провеса рассчитана исходя из допустимого тяжения провода ячейковых портальных конструкций.

В случае выполнения ошиновки ячеек трансформатора и секционного выключателя двумя проводами любого сечения при токе КЗ 50 и 63 кА предусматривается возможность установки дополнительного ячейкового портала по оси выключателя и на расстоянии 0,5 м относительно оси колонкового выключателя.

При привязке типовых проектных решений по ОРУ 220 кВ в конкретном проектировании в случае выполнения ошиновки ячеек двумя проводами, в соответствии с

ПУЭ при токах КЗ 20 кА и более, гибкие шины этих пролетов следует проверять на исключение возможности схлестывания или опасного (менее 950 мм) сближения фаз в результате динамического действия токов КЗ.

Проверку следует производить с учетом токораспределения и фактических токов короткого замыкания, протекающих от системы по данному пролету.

Для соединения проводов (в ответвлениях, а также между собой) проектом предусмотрено применение ответвительных и соединительных зажимов.

Присоединение проводов к аппаратам осуществляется с использованием прессуемых аппаратных зажимов.

Некоторые зажимы для крепления ошиновки к изоляторам включены в чертежи комплектации гирлянд.

Спаренные провода монтируются с расстоянием между ними до 160 мм и фиксируются при помощи стандартных дистанционных распорок, устанавливаемых через 5-6 м.

Стрелы провеса проводов ошиновки выбраны с учетом допускаемых тяжений на порталные конструкции с соблюдением необходимых электрических габаритов по ПУЭ.

5 Конструктивные решения

Применены традиционные принципы компоновочных решений ОРУ, к которым относятся:

1. Распластанное расположение (на одном уровне всех аппаратов).
2. Применение для ошиновки ячеек только гибких проводов.
3. Размещение дорог и оборудования, обеспечивающее свободный подъезд механизмов и передвижных лабораторий при ремонтных работах.
4. Максимальная унификация конструктивных элементов ОРУ в отношении расстояний между аппаратами и строительными конструкциями независимо от типа высоковольтного оборудования и порталов ошиновки.
5. Возможность расширения ОРУ как в пределах первоначальной схемы, так и при переходе к другим схемам с однотипным оборудованием.

Шаг ячейки во всех компоновках принят 15,4 м.

Компоновки по всем схемам выполнены таким образом, что при расширении ОРУ работы по реконструкции сводятся, в основном, к сооружению дополнительных конструкций (без реконструкции существующих), монтажу дополнительного оборудования и частичному переоборудованию ошиновки.

Межполюсные расстояния всех аппаратов приняты в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей.

Защита оборудования и ошиновки ОРУ от прямых ударов молнии предусмотрена при помощи молниеотводов, установленных непосредственно на стойках ячейковых порталов, имеющих общую высоту с молниеотводом $h = 30,5$ м и отдельностоящих молниеотводов $h = 30,5$ м.

Компоновки и конструкции ОРУ обеспечивают возможность применения автокранов, гидравлических подъемников, телескопических вышек и инвентарных устройств для механизации ремонтных работ. Возможность проведения ремонтных и эксплуатационных работ на отдельных элементах схемы без отключения смежных присоединений обеспечивается путем соблюдения «ремонтных» расстояний, диктуемых ПУЭ. При этом ремонтные работы в ячейке должны проводиться с помощью инвентарных устройств. Ремонтные работы с применением автокранов должны выполняться со снятием напряжения с соседних ячеек. Кроме того, при ремонтных работах на выключателях в ячейках трансформаторов, шиносоединительных (секционных) выключателях и ВЛ в

сторону трансформаторов с применением автокрана должно быть снято напряжение с ошиновки, проходящей над ремонтируемым выключателем.

6 Указания по применению электротехнической части проекта

По объему использования чертежей все материалы разделены на четыре группы:

1. Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах без каких-либо изменений и дополнений. К этой группе относятся в большинстве случаев чертежи установки оборудования и частично разрезы ячеек при совпадении аппаратуры ВЧ связи.

2. Чертежи, требующие уточнения, либо дополнения некоторых параметров и типа оборудования применительно к конкретному проекту. К этой группе относятся чертежи планов ОРУ по простым схемам, а также со сборными шинами при совпадении количества и чередования ячеек, чертежи большинства ячеек и сборных шин, узлы выключателей, чертежи комплектации гирлянд, поясничные спецификации.

3. Чертежи, используемые в качестве аппликаций. К ним относятся, в ряде случаев, чертежи планов ОРУ со сборными шинами и поясничные спецификации. В случаях, когда чертежи этой группы не могут служить аппликационным материалом, они используются в качестве образцов при разработке соответствующих чертежей.

4. Материалы, используемые в качестве вспомогательных, либо как справочные. К ним относятся габаритные чертежи выбора взаимного расположения оборудования и строительных конструкций, таблицы стрел провеса проводов и пояснительная записка.

7 Строительная часть

Строительная часть ОРУ 220 кВ разработана с учетом следующих основных типовых конструкций:

1. Унифицированные железобетонные элементы подстанций 35-500 кВ серия 3.407.1-157 Вып.1.

2. Унифицированные строительные порталы ОРУ 220-330 кВ серия 3.407.9-149.

Материалы сталей в конструкциях и сооружениях принимаются, в зависимости от группы конструкций и расчетной температуры, по СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции». Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.

Опоры под оборудование и монтажные схемы порталов ошиновки, не вошедшие в типовые серии, выполнены в настоящем документе и предназначены для использования в районах со следующими характеристиками:

1. Расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - не ниже минус 40 °С.

2. Масса льда на ошиновке и проводах ВЛ, а также высоковольтном оборудовании принят при нормативной толщине гололеда $S = 20$ мм.

3. Нормативный скоростной напор ветра по IV ветровому району - 0,48 кПа (48 кгс/м²) (СНиП).

4. В соответствии с пунктом 4.2.49 ПУЭ необходимо принимать районирование территории Российской Федерации согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.

Применение проекта не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропористыми грунтами II типа просадочности, а также на площадках, подверженных оползням и карстам.

Строительная часть проекта разработана с учетом применения стальных порталов ошиновки и металлических опор под оборудование.

Для ОРУ 220 кВ выполнены:

1. Порталы стальные. Фундаменты под порталы сборные железобетонные (подножки) и свайные сборные и монолитные железобетонные.

2. Опоры под оборудование металлические. Фундаменты под опоры монолитные железобетонные и свайные сборные и монолитные железобетонные (бурунабивные).

Подбор фундаментов и закреплений стоек порталов и опор под оборудование выполнен для нагрузок V гололедного района со следующими грунтовыми условиями:

а) грунты в основаниях не пучинистые со следующими нормативными характеристиками:

$U = 0,49$ рад (28), $C = 2$ кПа (0,02 кгс/см²);

$E = 14,7$ мПа (150 кгс/см²), $\rho = 1,8$ т/м³;

б) грунтовые воды отсутствуют;

в) сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

8 Генеральный план и транспорт

Технические решения генерального плана и транспорта выполняются с учетом инженерно-геодезических данных (топографическая съёмка) по конкретному участку. По результатам инженерно-геодезических изысканий принимаются компоновочные решения генерального плана, исходя из следующих факторов:

- основные автомобильные подъезды;
- технологические связи с действующим предприятием;
- точки подключения к потребителям выдаваемой мощности;
- рельеф местности.

Генеральный план ОРУ и инженерная подготовка территории (защита от затопления, оползней, лавин и т.п.) должны быть выполнены в соответствии с требованиями СНиП II-89-80* «Генеральные планы промышленных предприятий». Расстояния между токоведущими частями ОРУ, оборудованием и строительными конструкциями ОРУ, должны быть приняты, согласно требованиям правил устройства электроустановок (ПУЭ).

В соответствии с Положением о Технической политике (ПТП) ОАО «ФСК ЕЭС» издания 2011 г. ограждение выполняется высотой не менее 2,4 м. Ограждение должно быть сплошным, из ж/б конструкций (в обязательном порядке для Северо-Кавказского федерального округа), в соответствии с 3-4 классом защиты (РД 78.36.003-2002). Допускается использование каменной, кирпичной кладки, сплошного металлического листа.

Верхнее дополнительное ограждение устанавливается на основное ограждение. Оно представляет собой спиральный барьер «Егоза». Спиральный барьер безопасности должен быть установлен ровно, без провисаний и отклонений от линии ограждения за периметр или внутрь него.

Требования к Спиральному барьеру безопасности «Егоза»:

- направляющая проволока должна быть оцинкованной высокоуглеродистой, диаметром не менее 2,4 мм;
- толщина оцинкованной ленты не менее 0,5 мм;
- диаметр спирали в рабочем (растянутом) положении, не менее 500 ± 20 мм;
- количество витков на 1 п/м, шт. - не менее 5.

Нижнее дополнительное ограждение для защиты от подкопа должно устанавливаться под ограждением с заглублением в грунт не менее 50 см. Оно должно выполняться в виде бетонированного цоколя или сварной решетки из прутков арматурной стали диаметром не менее 16 мм, с ячейками размерами не более 150 х 150 мм, сваренной в перекрестиях.

Ограждение территории ПС должно иметь сплошные металлические ворота и калитки,

конструкция которых не должна позволять свободно преодолевать их. Ворота и калитки должны закрываться на внутренний замок.

9 Указания по применению строительной части проекта

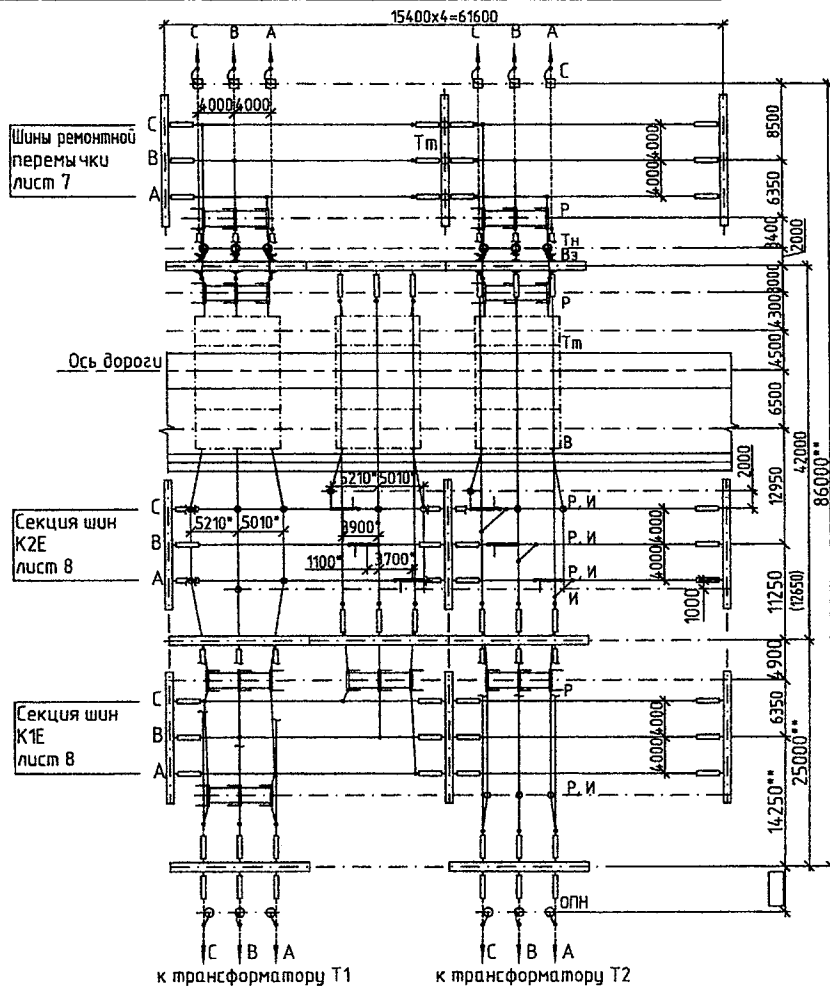
Применение порталов ошиновки осуществлять в соответствии с требованиями, приведенными в выпуске 0 серии 3.407.9-149.

Применение опор под оборудование осуществлять в соответствии с требованиями, приведенными в выпуске 0 серии 3.407.9-153 и нагрузками по настоящему стандарту.

10 Перечень нормативных документов

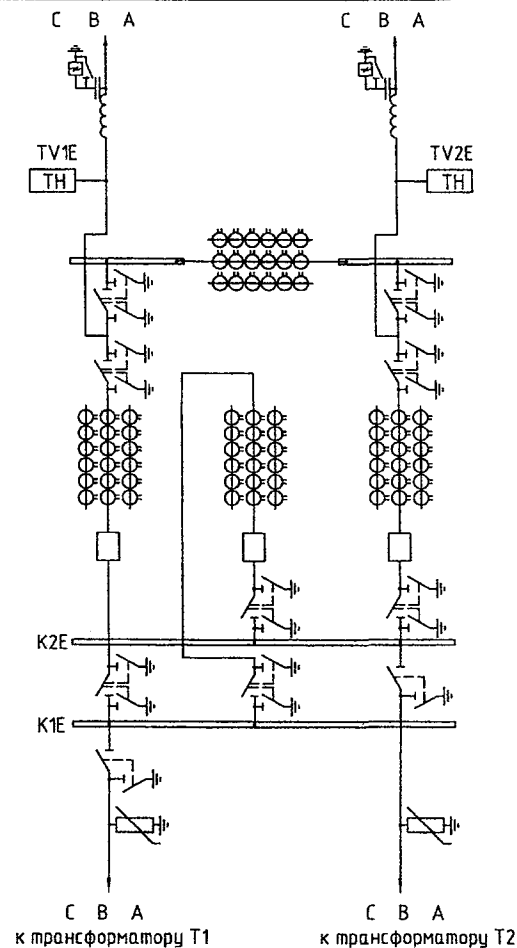
1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (в действующей редакции).
2. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ.
3. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26 марта 2007 г.
5. Постановление правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
6. «Положение о технической политике ОАО «ФСК ЕЭС», утвержденное Советом директоров ОАО «ФСК ЕЭС» (приложение 4 к протоколу Совета директоров ОАО «ФСК ЕЭС» от 02.06.2006 № 34).
7. «Положение о технической политике ОАО «ФСК ЕЭС», утвержденное Советом директоров ОАО «ФСК ЕЭС» 8 февраля 2011 г.
8. СТО 56947007-29.240.10.028-2009 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)».
9. СТО 56947007-29.240.043-2010 «Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов».
10. СТО 56947007-29.240.044-2010 «Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства».
11. СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения».
12. СТО 56947007-29.240.059-2010 «Инструкция по выбору изоляции электроустановок».
13. СТО 56947007-29.240.068-2011 «Длина пути утечки внешней изоляции электроустановок переменного тока классов напряжения 6-750 кВ».
14. РД 34.20.116-93 «Методические указания по защите вторичных цепей электростанций и подстанций от импульсных помех».
15. Правила устройства электроустановок (ПУЭ, седьмое издание), глава 2.5 «Воздушные линии электропередач напряжением выше 1 кВ», глава 4.2 «Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ».
16. РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».
17. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных предприятий».
18. СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции». Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.
19. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
20. СНиП II-89-80* «Генеральные планы промышленных предприятий».

Наименование ячейки	ВЛ 220 кВ - трансформатор Т1	Перемычка с выключателем, ремонтная перемычка	ВЛ 220 кВ - трансформатор Т2	-
Маркировка присоединения	W1E, T1, TV1E	QX1E, KQSE	W2E, T2, TV2E	-
Номер ячейки	1	2	3	4
Номер чертежа	ЭТ1 л. 4	ЭТ1 л. 5	ЭТ1 л. 6	



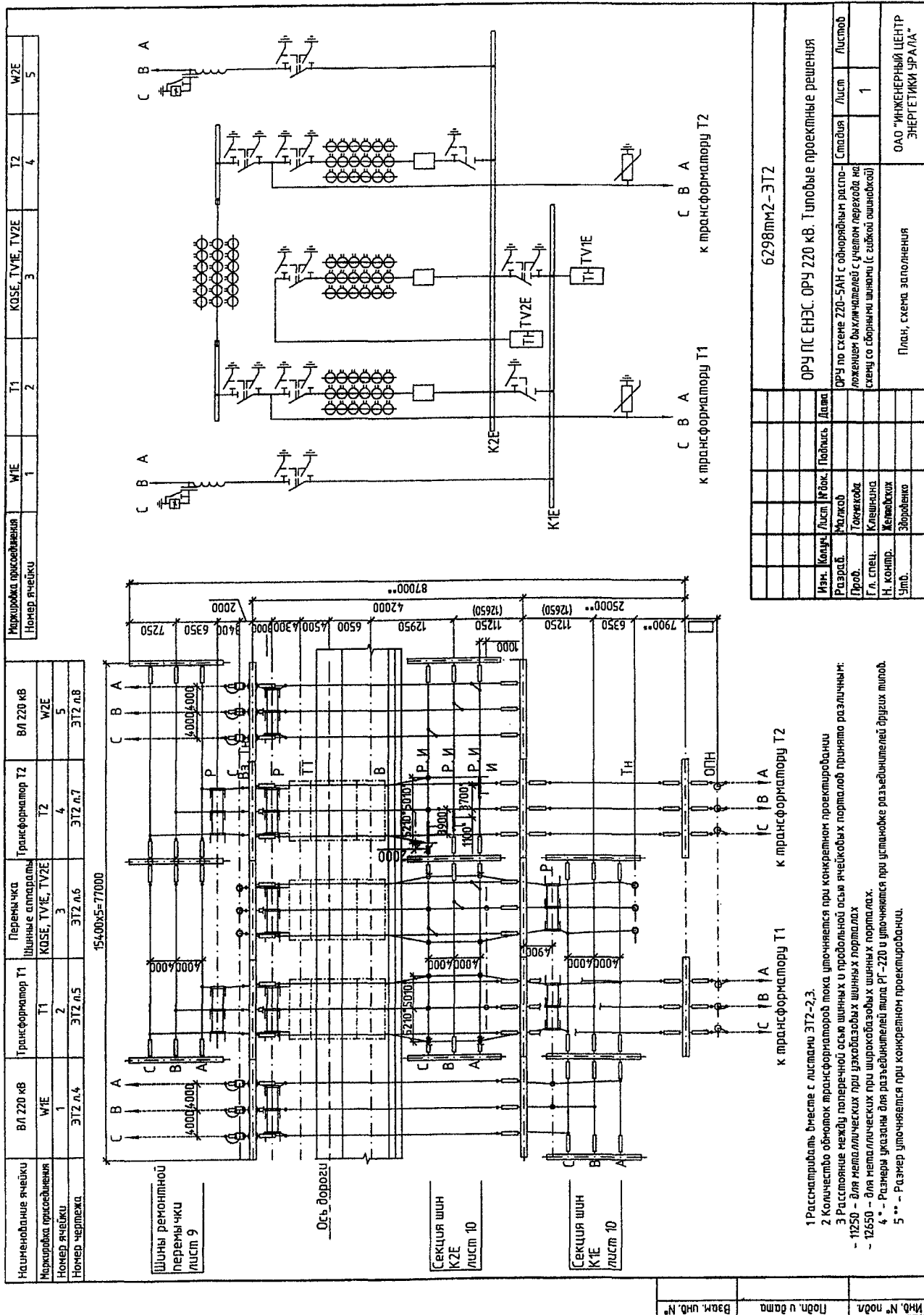
- 1 Рассматривать вместе с листами ЭТ1-2,3.
- 2 Количество обмоток трансформаторов тока уточняется при конкретном проектировании
- 3 Расстояние между поперечной осью шинных и продольной осью ячейковых порталов принято различным:
 - 11250 - для металлических при узкобазовых шинных порталах
 - 12650 - для металлических при широкобазовых шинных порталах.
- 4 * - Размеры указаны для разъединителей типа РГ-220 и уточняются при установке разъединителей других типов.
- 5 ** - Размер уточняется при конкретном проектировании.

Маркировка присоединения	W1E, T1, TV1E	QX1E, KQSE	W2E, T2, TV2E
Номер ячейки	1	2	3

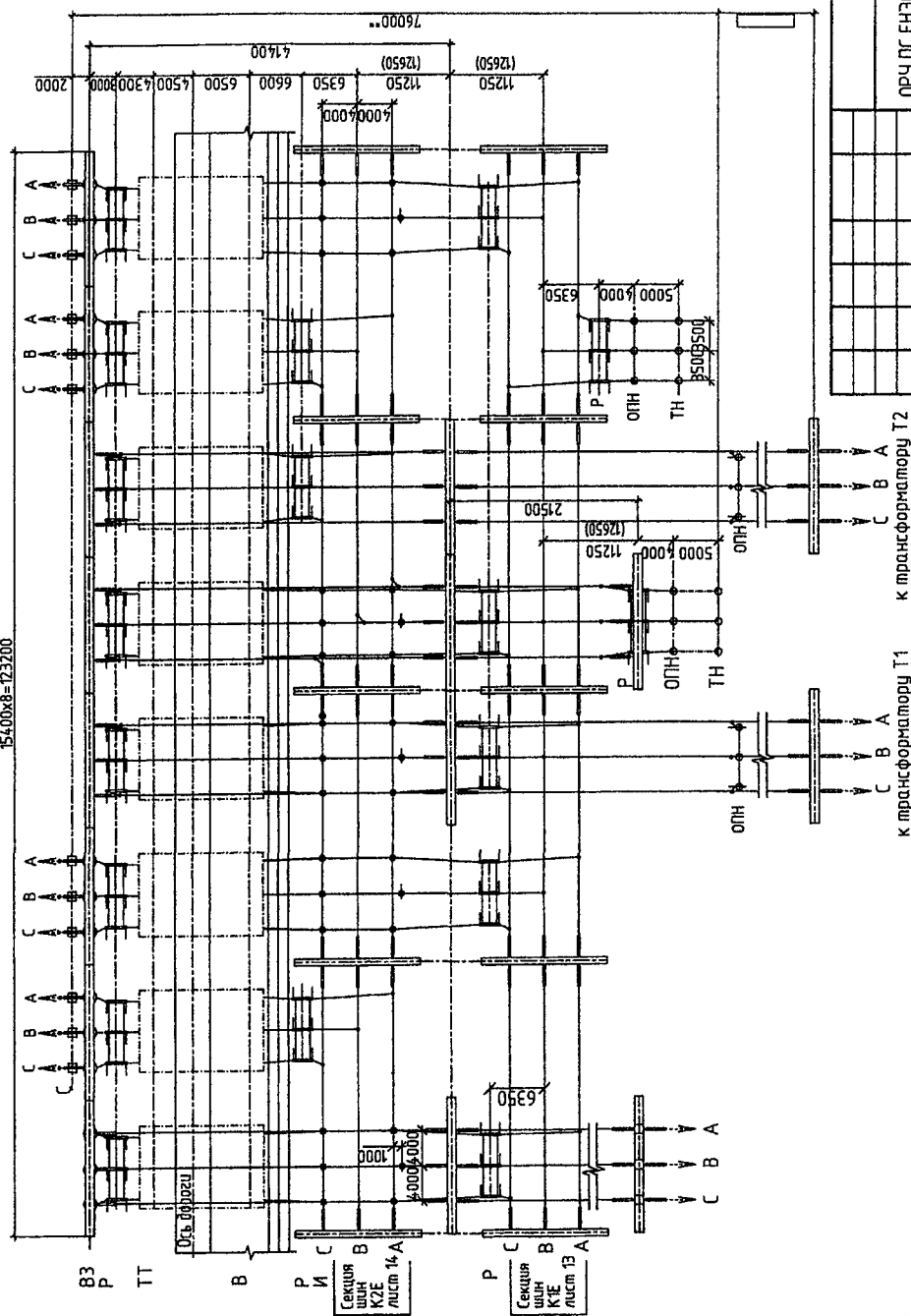


Приложение А

						6298мм2-ЭТ1		
						ОРУ ПС ЕНЭС. ОРУ 220 кВ. Типовые проектные решения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ОРУ по схеме 220-5Н с однорядным расположением выключателей с учетом перехода на схему со сборными шинами (с гибкой ошиноккой)	Стадия	Лист
Разраб.	Малкоб							Листов
Проб.	Токмакова							
Гл. спец.	Клешнина						1	
Н. контр.	Желтовских							
Утв.	Здорева							
						План, схема заполнения	ОАО "ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ УРАЛА"	



ВЛ 220 кВ	ВЛ 220 кВ	ВЛ 220 кВ	Трансформатор Т1	Секционный трансформатор КЗЕ	Трансформатор Т2	ВЛ 220 кВ шинные аппараты К4Е	Наименование ячейки
W1E	W2E	W3E	T1	OC1E, TV3E	T2	W4E, TV1E	Маркировка присоединения
1	2	3	4	5	6	7	Номер ячейки
ЭТЗ л.5	ЭТЗ л.6	ЭТЗ л.7	ЭТЗ л.8	ЭТЗ л.9	ЭТЗ л.10	ЭТЗ л.11	Номер чертежа



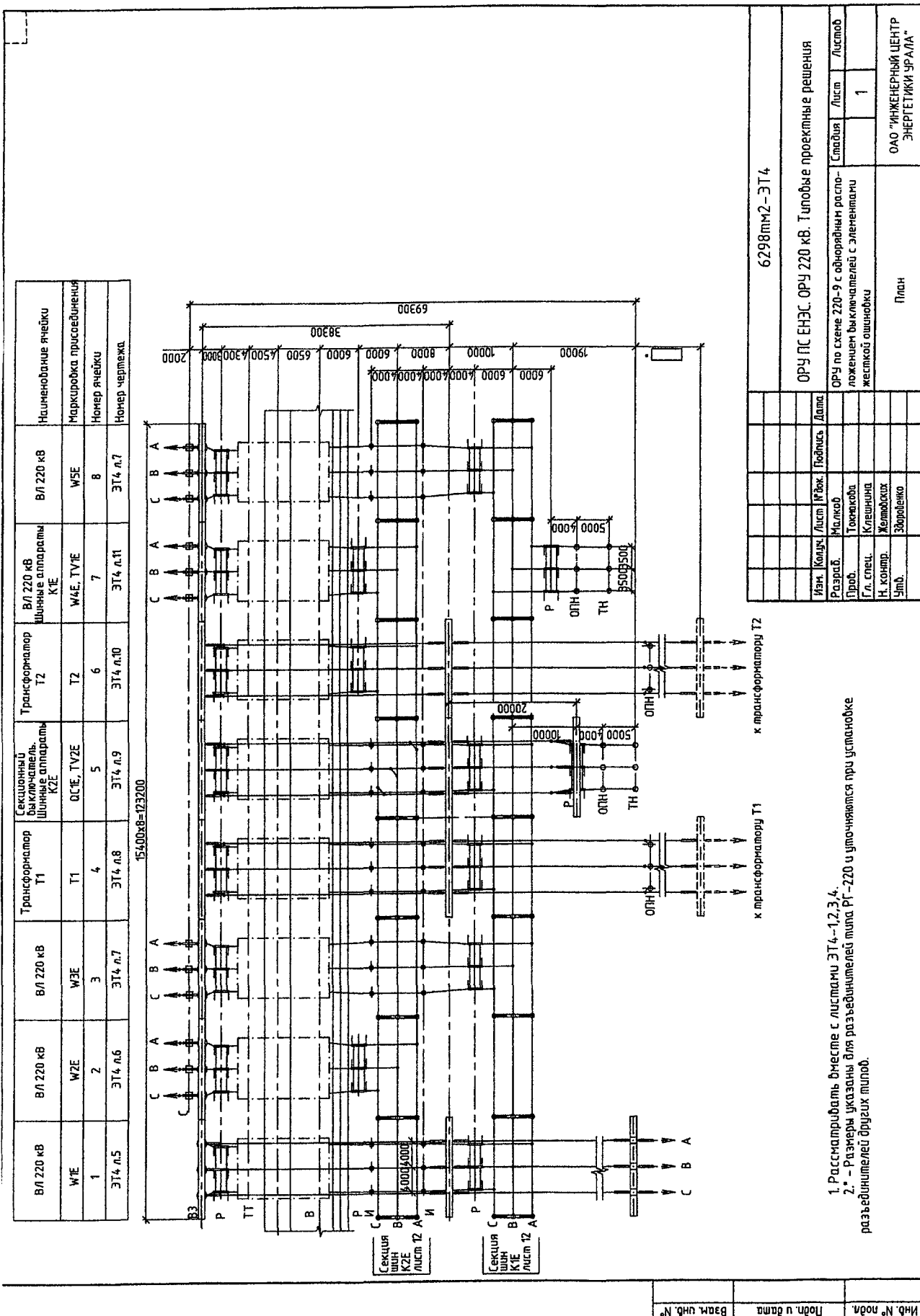
1) Рассмотреть вместе с листами ЭТЗ-2,3,4.

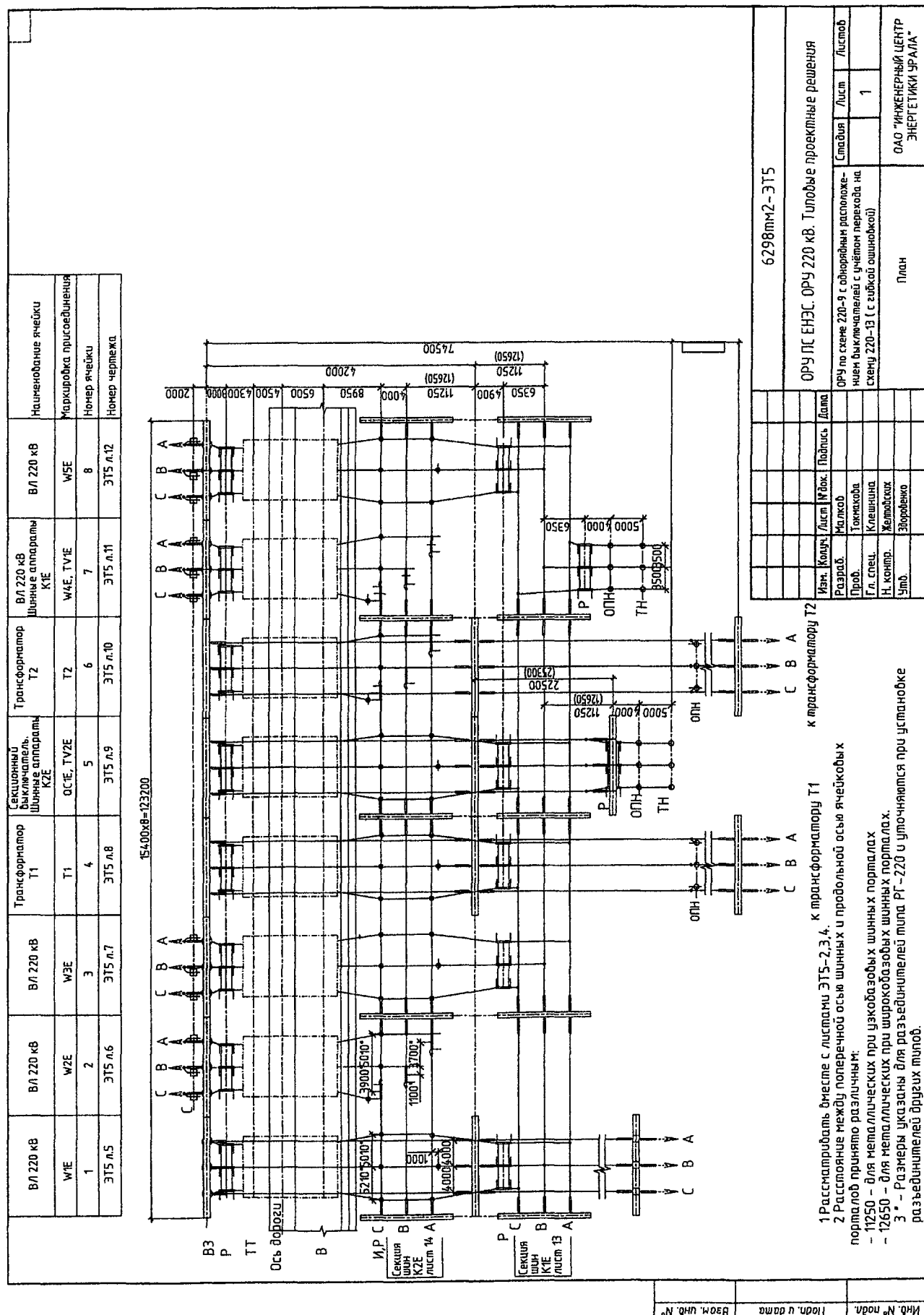
2 Схему заполнения см. лист 2

3 Расстояние между поперечной осью шинных и продольной осью ячеековых порталов принято различным:

2250 – для металлических при узкобазовых шинных порталах.

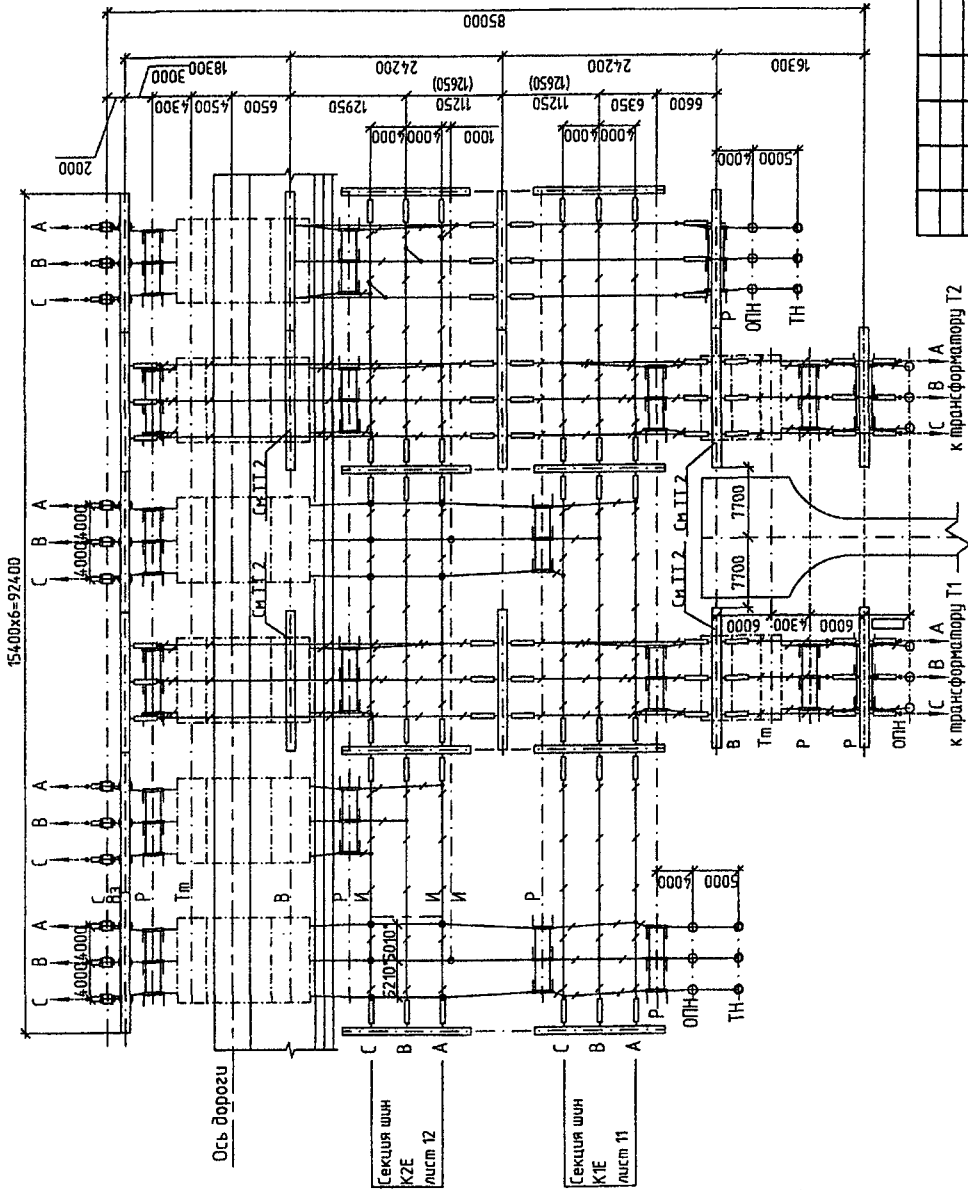
4* - Размер уточняется при конкретном проектировании.





[illegible]

ВЛ 220 кВ	ВЛ 220 кВ	Трансформатор Т1	ВЛ 220 кВ	Трансформатор Т2	ВЛ 220 кВ	Наименование ячейки
WЭ, TVZE	WZE	T1	WZE	T2	WAE, TVZE	Модуль присоединения
1	2	3	4	5	6	Номер ячейки
ЭТ7 Л.5	ЭТ7 Л.6	ЭТ7 Л.7	ЭТ7 Л.8	ЭТ7 Л.9	ЭТ7 Л.10	Номер чертежа



6298mm2-ЭТ7

ОРУ ПС ЕНЭС. ОРУ 220 кВ. Типовые проектные решения

Изм.	Колуч.	Лист	Макс.	Подпись	Дата
Разраб.		Малооб			
Проб.		Томкава			
Гл. спец.		Клишина			
Н. контр.		Желобчик			
Умб.		Зороленко			

ОРУ по схеме 220-9Н с выхрединым расположением выключателей (с габ.ой ошиной)

1

План

ОАО "ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИКИ УРАЛА"

- 1 Рассматривать вместе с листами ЭТ7-2,3.
- 2 Количество обмоток трансформаторов тока указывается при конкретном проектировании
- 3 Расстояние между поперечной осью шинных и продольной осью ячейбых порталов принято различны:
 - 11250 - для металлических при узкобазовых шинных порталах
 - 12650 - для металлических при широкобазовых шинных порталах
- 4* - Размеры указаны для разъединителей типа РГ-220 и уточняются при установке разъединителей других типов.
- 5** - Размеры уточняются при конкретном проектировании.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №
--------------	--------------	--------------

[illegible]

ВЛ 220 кВ, шины аппараты	Т1	Обходной выключатель	Т2	ВЛ 220 кВ, шины аппараты	ВЛ 220 кВ	резерв	Наименование ячейки
1	W2E	4	5	W4E	7	8	Максимальное присоединения
2	W2E	3	4	W4E	6	7	Номер ячейки
3	W2E	2	3	W4E	5	6	Номер чертежа

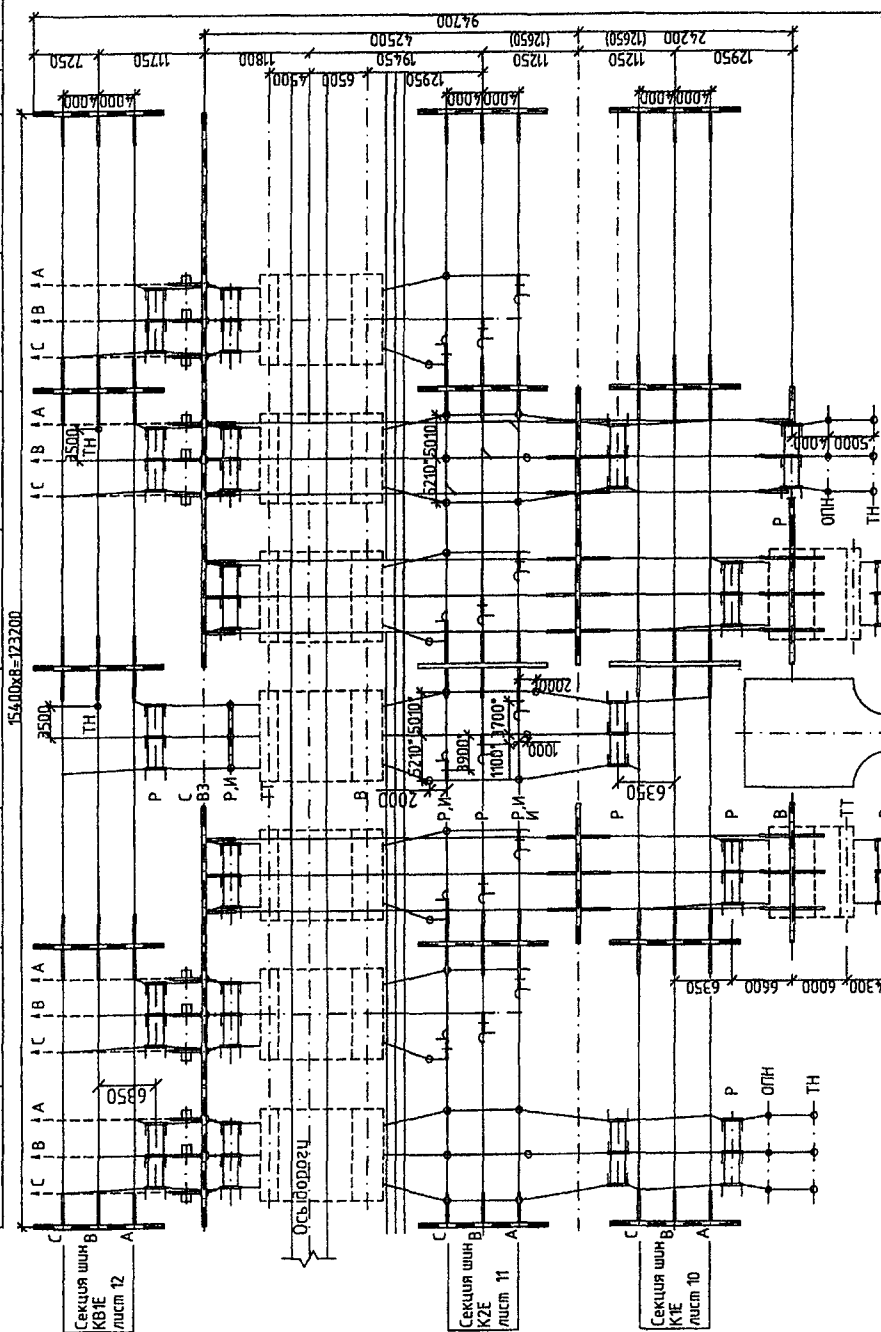


Схема распределения электроэнергии

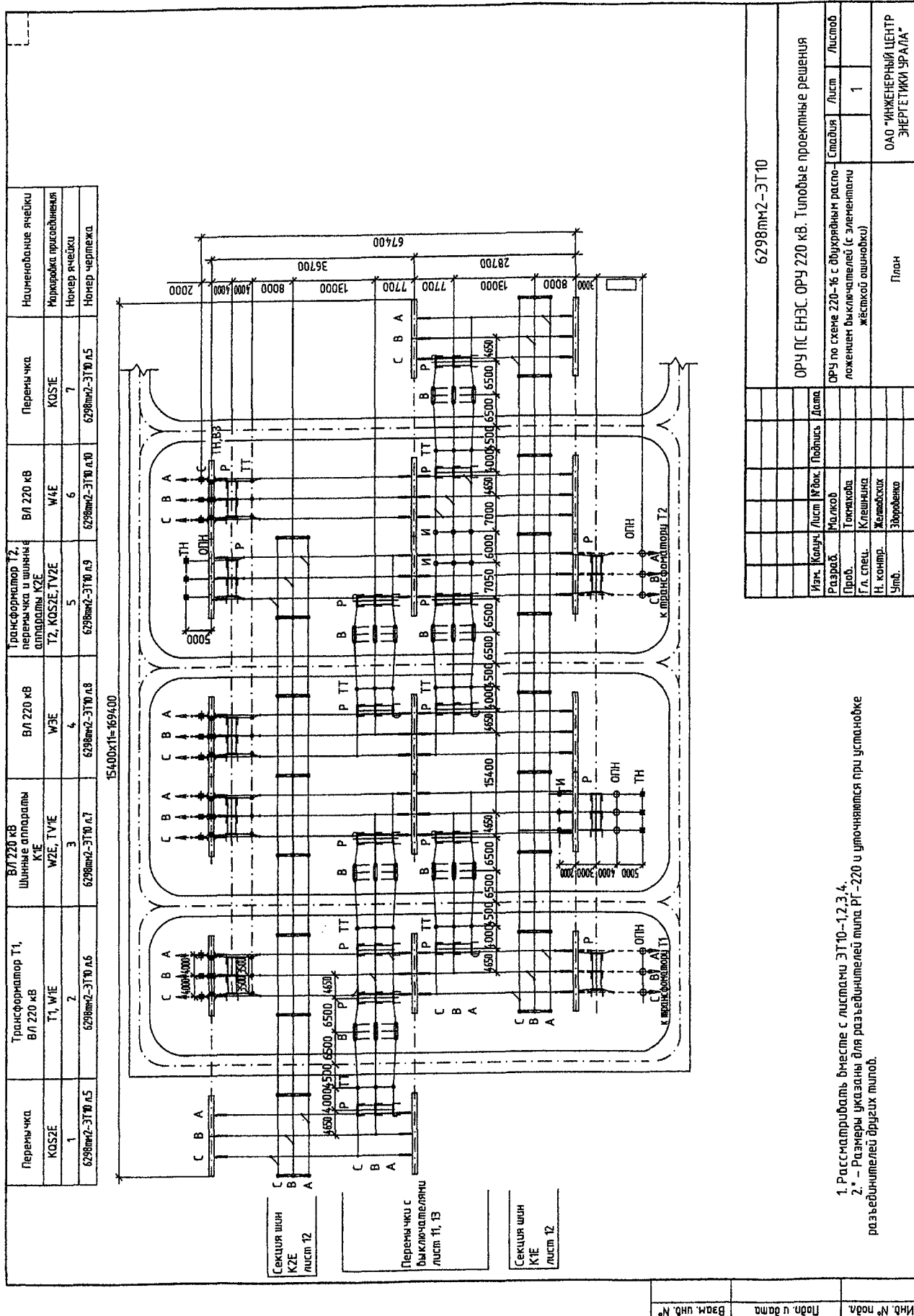
ЩПН

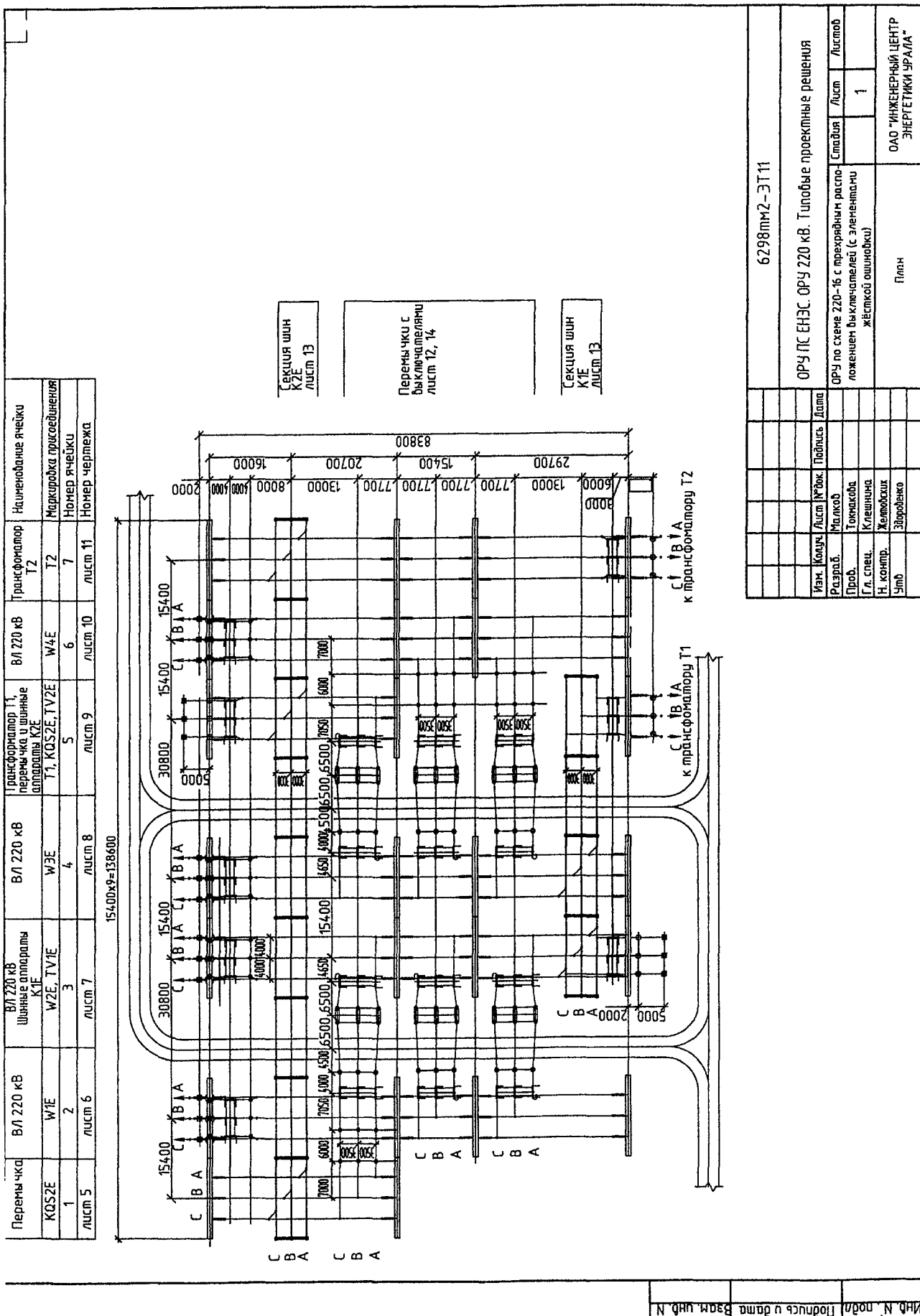
ТЗ

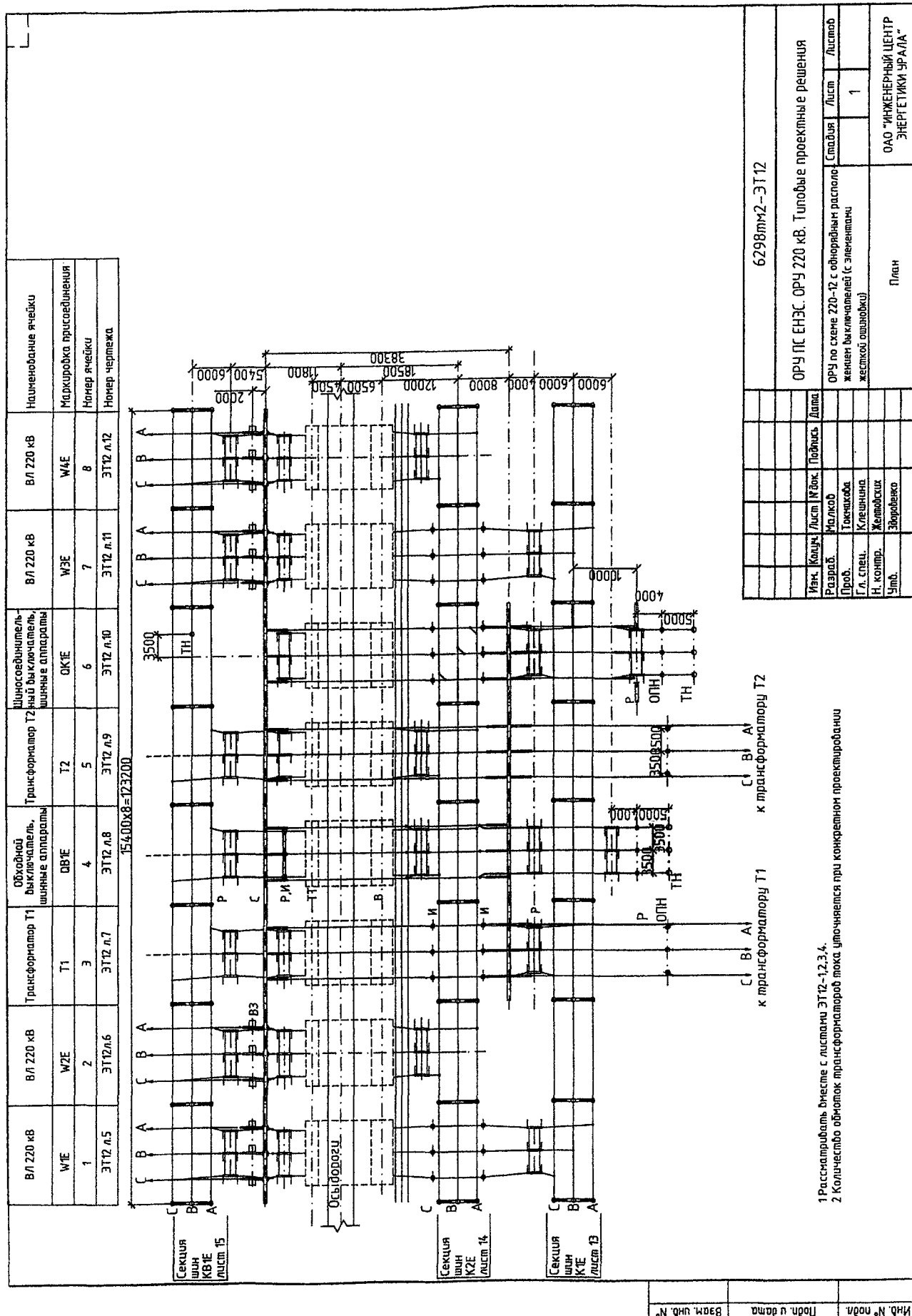
А, В, С, Д

Распаковывать вместе с листами ЭТ9-2,3. Количество объектов трансформатора пока уточняется при конкретном проектировании. Расстояние между поперечной осью шинной и продольной осью ячейковых порталов принято различны: 500 – для металлургических при узкокозловых шинных порталах, 150 – для неметаллургических при ширококозловых шинных порталах.

- Размеры указаны для разъединителей типа РТ-720 и уточняются при установке разъединителей других типов.
- Размер указывается при конкретном проектировании.







Здание ОПУ для ПС 220 кВ. Типовые проектные решения

1 Введение

Здание общеподстанционного пункта управления (ОПУ) предназначается для подстанций с высшим напряжением до 220 кВ, выполненных по упрощенным или развитым схемам на постоянном оперативном токе.

В настоящем типовом проектном решении (далее - Документ) учтены рекомендации и пожелания проектных и эксплуатационных организаций, выявленные на основе опыта проектирования, монтажа и эксплуатации ОПУ по действующему до настоящего времени типовому проекту.

Целями разработки Документа являются:

- ускорение процесса проектирования и строительства подстанций ЕНЭС на основе применения типовых проектных решений по зданиям ОПУ;
- снижение эксплуатационных издержек при внедрении автоматизированных ПС в результате минимизации размеров зданий ОПУ подстанций без постоянного дежурства персонала или с дневным дежурством персонала;
- сокращение площадей и объема зданий ОПУ в результате оптимизации их архитектурно-планировочных решений;
- использование кирпича и стеновых панелей типа «сэндвич» для зданий ОПУ, применение новых высокоэффективных материалов для защиты от коррозии строительных конструкций.

Разработка Документа выполнена на основании «Требований к типовым зданиям ОПУ для ПС 220 кВ», разработанных Департаментом технологического развития и инноваций ОАО «ФСК ЕЭС», с учетом действующих норм и правил.

2 Электротехнические решения

2.1 Общая часть

Для типовых решений выбраны следующие компоновки зданий ОПУ для ПС 220 кВ:

2.1.1 Здания ОПУ одноэтажные:

- без постоянного дежурного персонала с ТСН (в качестве базового решения использована ПС «Соболи»);
- без постоянного дежурного персонала и ТСН;
- с постоянным дежурным персоналом и ТСН;
- с постоянным дежурным персоналом без ТСН.

2.2.2 Здания ОПУ двухэтажные:

- с постоянным дежурным персоналом без ТСН (в качестве базового решения использована ПС «Амет»);
- с постоянным дежурным персоналом с ТСН.

Двухэтажные здания целесообразно выполнять только в случае наличия постоянного дежурного персонала численностью 10 человек и более.

Все здания выполнены шириной 12 м.

Набор помещений в зданиях выполнен унифицированным, здания с дежурным персоналом имеют дополнительный блок помещений для размещения персонала.

Для указанных выше вариантов ОПУ приведена примерная расстановка панелей и размещение рабочего места в производственных помещениях.

В помещениях панелей РЗА размещаются от 66 до 119 панелей. При необходимости

размещения большего количества панелей, размеры помещения увеличиваются (при этом длина ОПУ может превысить рекомендуемые 48 м) или на ОРУ сооружается отдельное здание для размещения панелей РЗА данного ОРУ.

Помещение АРМ дежурного конструктивно примыкает к помещению панелей РЗА и отделяется от него стеклянной перегородкой. Серверное помещение располагается рядом с помещениями, оборудованными АРМ.

Щит ЩПТ максимально приближен к аккумуляторным батареям.

Щит ЩСН размещается в конце помещения панелей РЗА либо в отдельном помещении.

В помещениях ТСН 1 и ТСН 2 устанавливаются сухие трансформаторы собственных нужд.

2.2 Состав и характеристика отдельных помещений

2.2.1 Перечень помещений ОПУ и размещаемого в них электротехнического и технологического оборудования приведён в таблице 1.

2.2.2 Помещение ЩСН, ЩПТ и панелей РЗА

Панели релейной защиты размещены посередине помещения с организацией двух коридоров обслуживания вдоль продольных стен, параллельно им размещены панели собственных нужд переменного и постоянного тока. При этом ЩПТ расположен непосредственно у входа (у стены примыкания к вспомогательным помещениям), что упрощает подвод кабелей от аккумуляторной батареи. ЩСН размещается на противоположной стороне относительно ЩПТ с возможностью подключения кабелей к ТСН 1 и ТСН 2, находящихся в соседних помещениях.

Количество панелей РЗА в ряду - 11 единиц, количество рядов - 10 (для максимального варианта ОРУ 220 кВ по схеме «220-13»), из которых 2 ряда - панели трансформаторов собственных нужд типа ТМ.

Ширина проходов между рядами панелей РЗА принята 1,5 м (с учётом прокладки кабелей между рядами панелей). Силовые и контрольные кабели для обеспечения условий ЭМС укладывают с разных сторон от каждого ряда панелей.

В помещениях панелей ЩСН, ЩПТ и РЗА предусматривается фальшпол. Глубина фальшпола должна обеспечивать удобство при проведении работ по укладке кабелей (рекомендуемая глубина не более 0,6 м). Потолок выполняется подвесным, позволяющим прокладку кабелей сетей освещения, пожарной сигнализации и др.

2.2.3 Помещение АРМ ОП

Помещение АРМ ОП делать смежным с залом панелей РЗА, разделённым прозрачной перегородкой. Пространство под фальшполом между залом панелей РЗА и помещением АРМ ОП разделяется огнестойкой перегородкой. Площадь помещения должна быть не менее 20 м², иметь фальшпол и подвесной потолок.

2.2.4 Серверная

Серверное помещение должно располагаться в непосредственной близости с помещениями АРМ ОП, АРМ РЗА и АСУТП, а также помещениями ЛАЗ и СГЭ иметь площадь не менее 15 м². В серверной должно быть установлен кондиционер для обеспечения нормированного микроклимата, необходимого для нормальной работы серверов. Помещение должно содержать фальшпол и подвесной потолок.

2.2.5 Помещение АРМ РЗА и АСУТП

В помещении АРМ РЗА и АСУТП площадью до 40 м² следует предусмотреть три оборудованных рабочих места. Помещение также должно содержать фальшпол и подвесной потолок.

2.2.6 Помещение ЛАЗ

Таблица 1

Характеристика помещений ОПУ

Здание ОПУ двухэтажное		Здание ОПУ одноэтажное	
с дежурным персоналом		с дежурным персоналом	без постоянного дежурного персонала
Помещения, одинаковые для всех типов зданий			
Помещение панелей РЗА	Помещение панелей РЗА,	Помещение панелей РЗА,	
Помещение ЩПТ и ЩСН	ЩПТ и ЩСН	ЩПТ и ЩСН	
Аккумуляторная № 1	Аккумуляторная № 1	Аккумуляторная № 1	
Аккумуляторная № 2	Аккумуляторная № 2	Аккумуляторная № 2	
Тамбур аккумуляторной	Тамбур аккумуляторной	Тамбур аккумуляторной	
Подсобное помещение АБ	Подсобное помещение АБ	Подсобное помещение АБ	
Вентиляционная камера приточная	Вентиляционная камера приточная	Вентиляционная камера приточная	
Вентиляционная камера вытяжная	Вентиляционная камера вытяжная	Вентиляционная камера вытяжная	
Узел связи	Узел связи	Узел связи	
Помещение АРМ РЗА, АСУ	Помещение АРМ РЗА, АСУ	Помещение АРМ РЗА, АСУ	
ТП и системного инженера	ТП и системного инженера	ТП и системного инженера	
Помещение АРМ дежурного	Помещение АРМ дежурного	Помещение АРМ дежурного	
Здание ОПУ 2-х этажное		Здание ОПУ 1 этажное	
с дежурным персоналом		с дежурным персоналом	без постоянного дежурного персонала
Серверная		Серверная	Серверная
Помещение СГЭ		Помещение СГЭ	Помещение СГЭ
Помещение ремонтной бригады		Помещение ремонтной бригады	Помещение ремонтной бригады
Помещение для хранения средств защиты		Помещение для хранения средств защиты	Помещение для хранения средств защиты
Помещение для хранения хозяйст-венного и уборочного инвентаря		Помещение для хранения хозяйст-венного и уборочного инвентаря	Помещение для хранения хозяйст-венного и уборочного инвентаря
Санузел		Санузел	Санузел
Коридор		Коридор	Коридор
Тамбур		Тамбур	Тамбур
Помещения для зданий с постоянным дежурным персоналом			
Кабинет начальника ПС и технической документации	Кабинет начальника ПС и технической документации		
Комната приёма пищи	Комната приема пищи		
Гардеробная с сушилкой	Гардеробная с сушилкой		
Душевая	Душевая		
Санузел (дополнительный)	Санузел (дополнительный)		
Помещения для зданий со встроенными ТСН			
Помещение ТСН 1		Помещение ТСН 1	
Помещение ТСН 2		Помещение ТСН 2	

Предназначено для оборудования и аппаратуры связи. Площадь помещения не превышает 24 м², содержит фальшпол и подвесной потолок.

2.2.7 Помещение СГЭ

Помещение для устройств бесперебойного питания аппаратуры связи. В помещении площадью не более 24 м² предусматривается фальшпол и подвесной потолок.

2.2.8 Помещения аккумуляторных батарей

Согласно п.6.3.1.8 НТП ПС в помещении размещаются 2 АБ до 104 элементов каждая. АБ должна быть свинцово-кислотной открытого (вентилируемого) типа по ГОСТ 26881-86 и МЭК 896-1-95 стационарного исполнения.

Для уменьшения площади помещения рекомендуется устанавливать аккумуляторы на стеллажах в 2 яруса. В помещении следует установить приточно-вытяжную вентиляцию. В холодное время года приток воздуха осуществляется приточной установкой с подогревом наружного воздуха электрокалорифером. Вытяжка осуществляется центробежным вентилятором из нижней и верхней зон помещения. Аккумуляторное отделение, часть помещения с кислотными ёмкостями и тамбур аккумуляторного помещения располагаются единым блоком помещений.

2.2.9 Помещение для ремонтных бригад

Помещение для приезжего ремонтно-обслуживающего технического персонала. Площадь помещения до 20 м². Предусмотреть подвесной потолок.

2.2.10 Помещение для хранения средств защиты

Площадь помещения до 4 м². Предусмотреть подвесной потолок.

2.2.11 Помещение для хранения хозяйственного и уборочного инвентаря

Площадь помещения до 4 м². Предусмотреть подвесной потолок.

2.2.12 В зданиях ОПУ с обслуживающим персоналом дополнительно должны быть предусмотрены следующие помещения с подвесными потолками:

- кабинет начальника ПС площадью до 25 м²;
- комната приема пищи и отдыха площадью до 16 м²;
- гардеробная комната с сушилкой площадью до 20 м².

2.2.13 Камеры ТСН

В здании ОПУ устанавливаются 2 камеры ТСН размером 6 х 4,5 м каждая. Помещение камер примыкает к помещению панелей РЗА со стороны ЦСН.

2.3 Электрическое освещение, отопление и силовая сеть

В ОПУ предусмотрено три вида электрического освещения:

2.3.1 Рабочее освещение, переменного тока 220 В.

2.3.2 Аварийное освещение, нормально включенное в сеть переменного тока 220 В и, при исчезновении последнего, переключаемое на питание постоянным током от аккумуляторной батареи. При питании переменным током лампы сети аварийного освещения используются в сети рабочего освещения. Кроме того, в помещениях щитов управления и релейных панелей имеется одна лампа, постоянно подключенная к сети постоянного тока.

2.3.3 Ремонтное освещение от понижающих трансформаторов 220/12 В, включаемых в сеть переменного тока $U_{\text{НОМ}} = 220 \text{ В}$.

Вся сеть рабочего, аварийного и ремонтного освещения питается от осветительных щитков. Питание щитков рабочего и аварийного освещения осуществляется от распределительного пункта. Все групповые сети имеют $U_{\text{НОМ}} = 220 \text{ В}$ (фаза - ноль).

Величины освещённости для всех помещений ОПУ приняты в соответствии с нормами освещённости, приведенными в СНиП 23-05-95 и указаниях по проектированию электрического освещения понижающих подстанций (№ 7650тм-1, ОАО «Энергосетьпроект»).

В ОПУ применены светильники с лампами накаливания (вспомогательные помещения) и люминесцентными лампами (помещение панелей). Типы светильников приняты для помещений с нормальной средой.

В аккумуляторной применяют взрывобезопасные светильники.

Сети освещения выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ (7 издание, раздел 6). Освещение в помещениях ОПУ следует выполнять светильниками, встроенными в

подвесной потолок, за исключением комплекса помещений аккумуляторных батарей. Выбор типа и количества светильников выполняется в соответствии с нормами освещённости по СНиП 23-05-95.

Основными силовыми энергопринимающими устройствами ОПУ являются станки в помещениях ремонтной и релейной бригад, электротермические установки для отопления помещений и электропривод систем вентиляции.

По надёжности электроснабжения ЭПУ здания относятся к потребителям второй и третьей категории. Питание ЭПУ в помещениях ОПУ осуществляется от двух раздельно работающих секций щита собственных нужд переменного тока $U_{\text{ном}} = 0,38$ кВ.

Питание всех ЭПУ предусматривается от распределительного пункта $U_{\text{ном}} = 380/220$ В переменного тока, подключаемого к секциям ТСН подстанции.

Для электродвигателей вентиляции и станков предусмотрено ручное управление. Электротермические установки имеют два режима управления автоматическое и ручное.

Управление режимом отопления осуществляется посредством блоков управления, в которых установлены магнитные пускатели и ключи выбора режима управления.

При автоматическом управлении включение и отключение электротермических установок производится с использованием термодатчиков, поддерживающих заданную температуру в помещениях:

- на уровне плюс 10°C в аккумуляторной;
- на уровне плюс 18°C в остальных помещениях здания ОПУ.

Отопление помещений выполняется электротермическими установками $U_{\text{ном}} = 220$ В. Распределение ЭПУ по фазам для обеспечения равномерной загрузки приведено на планах отопления.

Отопление помещения аккумуляторной батареи осуществляется взрывозащищёнными электротермическими установками типа ПИЭН.

Управление вентиляторами осуществляется магнитными пускателями и кнопками управления, устанавливаемыми вблизи оборудования.

Управление станками предусмотрено коммутационными аппаратами, непосредственно встраиваемыми в станки, комплектно поставленными с ними.

Силовые сети в помещениях ОПУ выполняются кабелями АВВГнг-LS, проложенными по стенам. Связи между датчиками и блоками управления выполняются проводом марки ПВ в кабельных каналах.

Отличительной особенностью ОПУ современных подстанций, в том числе, ПС 220 кВ, от ОПУ подстанций предыдущего поколения является обязательное наличие на подстанциях автоматизированной системы управления (смотри п. 11.5 НТП ПС).

2.4 Кабельное хозяйство

Из наружных кабельных каналов предусматривается прямой ввод кабелей в пространство под фальшполом первого этажа ОПУ. Подвод кабелей к панелям РЗА, ЦПТ и ЦСН в пространстве под фальшполом выполняется с использованием кабельных конструкций и проволочных лотков, размещаемых в проходах между панелями. Глубина фальшпола принимается 0,6 м. Для подъёма кабелей в помещение панелей РЗА, размещаемое на втором этаже, предусмотрены кабельные шахты по периметру помещения ЦСН и ЦПТ.

Прокладка кабелей к ЭПУ выполняется в пространстве за подвесным потолком по кабельным конструкциям или в пространстве под фальшполом с применением проволочных лотков.

Для прокладки применяются кабели, не распространяющие горение с низким выделением дыма и газа.

Прокладка силовых и контрольных кабелей предусматривается по разным трассам с обеспечением требований электромагнитной совместимости согласно СТО 56947007-29.240.044-2010.

2.5 Оборудование помещений для оперативных выездных бригад

В составе вспомогательных помещений ОПУ предусматриваются мастерская и помещение по ремонту релейной аппаратуры и измерительных приборов. Оборудование, устанавливаемое в этих помещениях, может уточняться в различных условиях организации эксплуатации, однако по опыту проектирования и эксплуатации аналогичных подстанций в качестве типового набора следует принять оборудование, указанное в чертежах расположения оборудования.

2.6 Защитное заземление

В качестве меры защиты от поражения электрическим током и для выравнивания потенциалов в ОПУ предусмотрен внутренний контур заземления, который выполняется из полосовой стали и прокладывается по периметру помещений с электрооборудованием, за исключением помещений АБ, на высоте 0,4 м от уровня пола и присоединяется к наружному контуру заземления ОПУ. К внутреннему контуру заземления присоединяются части оборудования и элементы здания в соответствии с главой 1.7 ПУЭ (7 издание).

В соответствии с п.1.1.13 ПУЭ (7 издание) в отношении опасности поражения людей электрическим током все помещения с установленным технологическим оборудованием относятся к помещениям с повышенной опасностью.

На подстанции для питания ЭПУ напряжением до 1 кВ принята система электроснабжения и заземления TN-C-S. Объединение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников выполняется в питающих кабелях от ТСН до щита собственных нужд 0,4 кВ подстанции, разделение нулевого и защитного проводников выполняется на щите собственных нужд.

В качестве ГЗШ электроустановки в здании ОПУ принята шина «РЕ» щита собственных нужд.

Для защиты персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции проектом предусматриваются следующие меры защиты от косвенного прикосновения:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- система выравнивания потенциалов;
- дифференциальная защита розеточной сети и переносных ЭПУ (щитки сварки);
- напряжение сети питания переносных светильников $U_{НОМ} = 12$ В переменного тока.

В помещениях ОПУ выполняется система выравнивания потенциалов, которая соединяет между собой следующие проводящие части:

- защитный «PEN» - проводник питающей сети;
- защитные «РЕ» - проводники силовой и осветительной сети;
- заземляющий проводник внутреннего контура заземления здания;
- закладные металлоконструкции для установки оборудования;
- закладные детали для крепления кабельных конструкций;
- технологические трубопроводы;
- главную заземляющую шину здания.

Открытые проводящие части электрооборудования присоединяются к защитному проводнику «РЕ» кабелей силовой и осветительной сети.

Защита здания ОПУ от прямых ударов молнии, как правило, обеспечивается отдельно стоящими молниеотводами и молниеотводами, устанавливаемыми на порталных конструкциях ОРУ подстанции.

2.7 Пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Пожаротушение. Огнетушители

Оборудование ОПУ пожарной сигнализацией, оповещением и управлением эвакуацией людей при пожаре предусматривается на основании СТО 56947007-29.240.10.028-2009.

В соответствии с СП 5.13130.2009 автоматической пожарной сигнализацией оборудуются:

- помещения, в которых устанавливаются электрооборудование, оборудование связи, серверы и АРМ, а также коридор и помещения, имеющие функцию кладовых, с применением адресных дымовых пожарных извещателей;
- пространства за подвесными потолками и фальшполами, в которых прокладываются электрические кабели, с применением адресных дымовых пожарных извещателей;
- помещения приготовления пищи, с применением адресных тепловых пожарных извещателей;
- помещение для аккумуляторов, тамбур и вспомогательное помещение (примыкающее к помещению с аккумуляторами) с применением взрывозащищенных извещателей пламени и дымовых пожарных извещателей.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются вдоль эвакуационных путей в коридорах, у выходов из здания и на лестничных площадках (для двухэтажного здания ОПУ).

По сигналу «Пожар» предусматривается включение системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре и выдается сигнал на блокировку вентиляционных систем, кондиционеров и закрытие противопожарных клапанов.

Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре предусматривается на основании СП 3.13130.2009; для всех вариантов здания ОПУ принята система СОУЭ 2-го типа.

Водяное пожаротушение предусматривается от пожарных кранов. В шкафах пожарных кранов устанавливаются кнопочные посты дистанционного пуска и остановки пожарных насосов.

На основании СП 9.13130.2009, ППБ 01-03В и в соответствии с «Типовой инструкцией по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях» в здании ОПУ предусматривается расстановка огнетушителей.

2.8 Указания по применению

При привязке проекта в электротехнической части индивидуально выполняются следующие чертежи:

- а) планы размещения панелей управления, собственных нужд, релейных и других. Эти планы используются и в качестве заданий заводам-изготовителям щитовых устройств;
- б) раскладка кабелей.

3 Средства связи

3.1 В здании ОПУ предусмотрены внутростанционные системы связи:

- телефонная связь;
- локальная вычислительная сеть;
- система громкоговорящей связи и радиофикации;
- система передачи технологической информации;

3.2 Проектными решениями предусматривается установка оборудования для организации следующих видов связи:

- телефонная связь;
- локальная вычислительная сеть;
- система громкоговорящей связи и радиофикации;
- система передачи технологической информации.

3.3 Предусмотренное проектными решениями оборудование связи и сигнализации имеет исполнение IP и способ установки в соответствии с назначением помещений, их размерами, наличием в них грязных и/или пыльных производств, категорий по взрывопожарной и пожарной опасности. Оборудование, устанавливаемое снаружи здания, имеет соответствующие степень защиты и температурный эксплуатационный диапазон.

3.4 Управление системами связи осуществляется СДТУ электросетевой компании с применением встроенных в цифровое оборудование средств управления по каналам передачи данных системы ТСПД. Принцип управления - типа «локальный терминал».

3.5 Кабели и прокладка кабелей

Станционные линии систем связи и сигнализации выполняются самостоятельными проводами и кабелями с медными жилами:

- подключение проектируемого оборудования производится оптическими и медножильными патч-кордами.

- заземление оборудования выполняется проводом ПВЗ 1 x 16 (жёлто-зеленым).

3.6 Основное электропитание $U_{\text{НОМ}} = 220$ В переменного тока оборудования связи и сигнализации, размещаемого в СДТУ, предусматривается по I категории надёжности от существующего источника электроснабжения $U_{\text{НОМ}} = 0,38$ кВ частотой 50 Гц.

Электропитание оборудование связи выполняется от существующих источников бесперебойного питания.

Во всех источниках питания осуществляется автоматическая защита аккумуляторных батарей от глубокого разряда.

3.7 Зануление и заземление оборудования систем связи и сигнализации производится в соответствии с СО 153-34.20.120-2003, действующими нормативными документами и ТУ предприятия-производителя оборудования. Величина сопротивления контура заземления должна быть не более 4,0 Ом.

Оборудование, устанавливаемое в электротехническом помещении: заземлить существующий щиток информационного заземления.

3 8. Указания по применению

В проектных решениях системы связи построены на следующем оборудовании:

- система телефонной связи на базе мини-ATC AVAYA Definity;
- локальная вычислительная сеть на базе коммутатора Cisco WS-C3750G-24TS-S;
- система громкоговорящей связи на базе цифровой системы громкоговорящей связи DCR;

- система радиофикации на базе блока источников программ КМС-2;
- система передачи технологической информации на базе первичных мультиплексоров Megaplex MP-200 и транспортных мультиплексоров Nortel OME-6110.

При рабочем проектировании должно выбираться оборудование, по возможности, максимально унифицированное с действующим оборудованием связи электросетевой компании; сконфигурированное под конкретные условия применения; соответствующее последним техническим разработкам в области связи.

Количество применяемого абонентского оборудования зависит от варианта компоновки ОПУ для ПС 220 кВ.

4 Архитектурно-строительные решения

4 1 Исходные данные

Строительная часть разработана для строительства со следующими природно-климатическими условиями:

4.1.1 Климатические районы по РКУ - (I-IV), зона сухая.

4.1.2 Нормативный скоростной напор ветра на высоте 10 м от поверхности земли принят 0,48 кПа (48 кгс/м²) для IV района по ветровому давлению.

4.1.3 Расчётная нагрузка от снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности принята 1,2; 1,8 и 2,4 кПа (120,180 и 240 кгс/м²) соответственно для II, III, и IV районов по толщине стенки гололёда.

4.1.4 Расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 20,30 и 40 °С.

4.1.5 Рельеф территории - спокойный.

4.1.6 Грунтовые воды пролегают на глубине не менее 1,0 м от планировочной отметки, не агрессивны к бетону.

4.1.7 Грунты основания непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:

- угол внутреннего трения $\varphi = 0,49$ рад или 28°;
- удельное сцепление $C_n = 2$ кПа (0,02 кгс/м²);
- модуль деформации $E = 15$ МПа (150 кгс/м²);
- плотность грунта $\gamma = 1,8$ т/м³.

4.1.8 Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

Настоящий Документ не рассчитан на применение в районах вечной мерзлоты, а также на площадках, подверженных карстам и оползням.

4.2 Конструктивные решения

В соответствии с классификацией, принятой в строительных нормах и правилах, здание ОПУ относится к II классу ответственности и к IV степени огнестойкости.

Помещения, расположенные в здании, относятся к производствам по взрывопожарной и пожарной опасности категории Д и В4, за исключением помещения аккумуляторной, которое на период формовки относится к категории Д только при наличии аварийной вентиляции.

В конструктивном исполнении для всех типов зданий предлагается два варианта:

Вариант А:

- стены из кирпича с утеплением минеральными плитами на базальтовой основе и облицовкой метало сайдингом;
- кровля из профилированного стального листа, оцинкованного и окрашенного полимерными красками по стальным балкам и прогонам;
- перекрытие и покрытие из сборных многпустотных плит по стальным балкам;
- перегородки каркасно-обшивные из ГВЛ по стальному профилю.

Вариант Б:

- стальной каркас из прокатного профиля;
- стены из сэндвич - панелей;
- кровля из профилированного стального листа, оцинкованного и окрашенного полимерными красками по стальным балкам и прогонам;
- перекрытие и покрытие из сборных многпустотных плит по стальным балкам;
- перегородки каркасно-обшивные из ГВЛ по стальному профилю.

Варианты А и Б имеют унифицированную конструкцию кровли:

- пролет балок перекрытия и покрытия - 12 м;
- шаг балок 6 м;
- уклон кровли 21°.

Для унификации стальных балок пролёт рамы стального каркаса (вариант Б) принят 12,5 м.

4.3 Рекомендации по организации строительства

Здание ОПУ является одним из объектов, входящих в комплекс сооружений на территории подстанции. Проект организации строительства разрабатывается для подстанции в целом. Строительство ведется специализированными организациями.

Для строительства ОПУ предусматривается использование следующих механизмов:

- экскаватор с ковшом емкостью 0,5 м³ для разработки грунта в котловане;
- самосвал грузоподъемностью 3,5 м³ для отвозки грунта и подвоза бетонной смеси;
- кран грузоподъемностью до 10 т для монтажа сборных железобетонных конструкций здания.

Максимальная масса монтажной единицы - колонна 3,52 т.

При разработке ПОС подстанции необходимо руководствоваться действующими СНиП. Производство работ должно предусматриваться, как правило, летом. На холодный период необходимо планировать лишь окончательные отделочные работы и монтаж оборудования.

4.4 Мероприятия по технике безопасности

Опасные зоны, в пределах которых происходит перемещение грузов, должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Пожарная безопасность должна быть обеспечена в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при проведении строительно-монтажных работ» и «Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства».

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с действующими нормативными документами.

Все работы по эксплуатации строительных машин, погрузочные, разгрузочные и монтажные работы должны выполняться в строгом соответствии с действующими нормативными документами.

4.5 Указания по применению

Технические решения по архитектурно-строительной части выполняются с учётом инженерно-геологических данных по конкретному участку. По результатам инженерно-геологических изысканий с характеристиками:

- грунтов используемых в основаниях для фундаментов зданий;
- геологических условий (уровень грунтовых вод, степень агрессивности).

Условия эксплуатации зданий должны включать:

- климатический район;
- расчётную температуру воздуха наиболее холодной пятидневки;
- нормативное значение ветрового давления;
- расчётное значение снегового покрова;
- нормативную глубину промерзания;
- тип атмосферы по содержанию коррозионно-активных элементов;
- сейсмичность района строительства.

В основу компоновочных решений зданий ОПУ положен принцип максимальной блокировки в одном объёме основных и вспомогательных помещений с целью сокращения технологических коммуникаций.

Для возможного применения сравнительно дешёвых стеновых строительных материалов местного производства предложен вариант с кирпичными несущими стенами и ленточным фундаментом.

Для строительства в отдалённых районах без развитого производства стеновых материалов - вариант из сэндвич - панелей с несгораемым минеральным утеплением. В этом варианте могут быть приняты железобетонные или стальные трубчатые сваи и другие конструктивные решения.

Решения со скатными кровлями допускают строительство в районах как с обычными условиями по снеговой нагрузке, так и в районах с большими нагрузками.

5 Санитарно-технические решения

5.1 Отопление

Для отопления помещений ОПУ используются электрические обогреватели. Температура в помещениях выбирается в соответствии с условиями работы персонала и устанавливаемой аппаратуры и поддерживается автоматически или с помощью терморегуляторов.

5.2 Вентиляция

В ОПУ без обслуживающего персонала предусматривается естественная вентиляция.

В ОПУ с обслуживающим персоналом для административно-бытовых помещений предусматривается общеобменная приточно-вытяжная механическая вентиляция.

Вентиляция аккумуляторного помещения - приточно-вытяжная механическая с резервными вентиляторами.

В производственных помещениях с большими тепловыделениями и административных помещениях ОПУ с дежурным персоналом предусматривается установка кондиционеров.

5.3 Водопровод и канализация

В здании ОПУ проектируются следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
- водопровод противопожарный;
- канализация бытовая.

5.3.1 Водопровод хозяйственно-питьевой

Водопровод предназначен для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд персонала, обслуживающего здание, и на полив прилегающей территории.

Источником питания является существующая система хозяйственно-питьевого водопровода. Подключение к наружной сети осуществляется одним вводом диаметром 65 мм. На вводе в здание на сети хозяйственно-питьевого водопровода устанавливается водомерный узел с обводной линией.

Сеть водопровода тупиковая, монтируется из стальных оцинкованных труб диаметром 15,65 мм по ГОСТ 3262-75. Трубы прокладываются открыто по стенам. Подвод к санитарно-техническим приборам осуществляется гибкими подводками.

Обеспечение персонала ОПУ горячей водой предусмотрено с использованием электрического водонагревателя.

5.3.2 Водопровод противопожарный

Водопровод противопожарный предназначен для обеспечения тушения пожара из внутренних пожарных кранов.

Источником питания является существующая система противопожарного водопровода. Подключение к наружной сети осуществляется одним вводом диаметром 90 мм.

Пожарные краны, укомплектованные рукавными скатками с длиной рукава 20 м, размещены в опломбированных пожарных шкафчиках, которые расположены, согласно РД 153-34.0-49.101-2003, в отапливаемых коридорах здания ОПУ.

Время работы пожарных кранов на пожаре принято равным 3 ч, согласно п.6.10 СНиП 2.04.01-85*.

Места установки пожарных кранов определены из расчёта необходимости орошения двумя струями каждой точки помещений.

Сеть водопровода монтируется из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Для районов с расчётной температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 40 °С и более применить трубы по ГОСТ 8732-78, сталь марки 09Г2С.

5.3.3 Канализация бытовая

Внутренняя сеть бытовой канализации предназначена для отвода стоков самотёком от санитарных приборов в наружную канализационную сеть и проектируется в соответствии со СНиП 2.04.03-85.

Из здания ОПУ запроектирован один выпуск диаметром 110 мм из полиэтиленовых канализационных труб по ГОСТ 22689-89. Внутренняя сеть также смонтирована из канализационных труб и фасонных частей по ГОСТ 22689-89.

6 Система контроля и управления доступом для ПС 220 кВ

6.1 Проектными решениями предусмотрена система контроля и управления доступом для следующих компоновок зданий ОПУ:

- одноэтажные здания без дежурного персонала со встроенными ТСН;
- одноэтажные здания без дежурного персонала и встроенных ТСН;
- одноэтажные здания с дежурным персоналом и встроенными ТСН;
- одноэтажные здания с дежурным персоналом без встроенных ТСН;
- здания с дежурным персоналом;
- здания с дежурным персоналом и встроенными ТСН.

6.2 Проектными решениями предусматривается установка оборудования для организации СКУД в помещениях здания ОПУ.

6.3 Предусмотренное оборудование связи и сигнализации имеет исполнение IP и способ установки в соответствии с назначением помещений, их размерами, наличием в них грязных и/или пыльных производств, категорий по взрывопожарной и пожарной опасности и т. д. Оборудование, устанавливаемое снаружи здания, имеет соответствующие степень защиты и температурный эксплуатационный диапазон.

6.4 Контроль и управление СКУД осуществляется со специализированного АРМ. Контроль работы СКУД также осуществляется СДТУ сетевой компании.

6.5 Кабели и прокладка кабелей:

Станционные линии СКУД выполняются самостоятельными проводами и кабелями с медными жилами.

6.6 Основное электропитание 220 В переменного тока оборудования СКУД, размещаемого в здании ОПУ, предусматривается по I категории надёжности от существующего источника электроснабжения 0,4 кВ частотой 50 Гц.

Электропитание проектируемого оборудования связи выполняется от существующих источников бесперебойного питания.

Во всех источниках питания осуществляется автоматическая защита аккумуляторных батарей от глубокого разряда.

6.7 Зануление и заземление оборудования систем связи и сигнализации производится в соответствии с СО 153-34.20.120-2003, действующими нормативными документами и технической документацией предприятия-производителя оборудования. Величина сопротивления заземления должна быть не более 4,0 Ом.

6.8 Оборудование, устанавливаемое в помещении персонала АРМ АСУ: заземлить существующий щиток информационного заземления.

6.9 Указания по применению

Система контроля и управления доступом построена на оборудовании, позволяющем работать в составе ИСО «Орион».

В качестве контроллеров доступа используются контроллеры «С2000-2» производства ЗАО НВП «Болид», предназначенные для управления доступом через одну или две точки доступа путем считывания кодов предъявляемых идентификаторов (карт Proximity), проверки прав доступа и замыкания (размыкания) контактов реле, управляющих запорными устройствами (электромагнитными замками).

Различия для рассмотренных вариантов компоновок здания ОПУ для системы контроля и управления доступом заключаются в изменении количества организуемых зон контроля.

При рабочем проектировании должно применяться оборудование, по возможности, максимально унифицированное с действующим оборудованием СКУД электросетевой компании; сконфигурированное под конкретные условия применения и соответствующее последним техническим разработкам.

Количество применяемого оборудования зависит от варианта компоновки ОПУ.

7 Охранный сигнализация

7.1 Здание ОПУ оборудуется охранной сигнализацией на основании требований СТО 56947007-29.240.10.028-2009.

В здании ОПУ без обслуживающего персонала охранная сигнализация предусматривается по периметру здания, на входных дверях в здание и для ограничения несанкционированного доступа в отдельные помещения.

В здании ОПУ с обслуживающим персоналом охранная сигнализация предусматривается по периметру здания, на входных дверях в здание и для ограничения несанкционированного доступа в отдельные помещения, при этом охранной сигнализацией не оборудуются помещения, в которых находится персонал круглосуточно, и пути перемещения дежурного персонала внутри здания.

Взятие под охрану и снятие с охраны объекта осуществляется как по месту установки головного пульта контроля и управления (здание проходной), так и непосредственно из здания ОПУ.

Адресные охранные извещатели устанавливаются на открывание, взлом, разбитие стекла, проникновение и передвижение внутри защищаемых помещений.

Охранные извещатели во взрывозащищенном исполнении предусматриваются в помещениях: аккумуляторных, тамбура и вспомогательного помещения, примыкающих к помещениям аккумуляторных.

Адресные охранные извещатели на открывание и проникновение устанавливаются также на слуховых окнах на кровле.

7.2 Указания по применению

Система охранной сигнализации предусмотрена на оборудовании, работающем в составе ИСБ «Орион Про» (ЗАО «НВП «Болид», г. Королёв).

Различия для рассмотренных вариантов компоновок здания ОПУ для системы охранной сигнализации заключаются в изменении количества и организуемых зон охраны.

8 Генеральный план и транспорт

Технические решения генерального плана и транспорта должны выполняться с учётом инженерно-геодезических данных (топографическая съёмка) по конкретному участку. По результатам инженерно-геодезических изысканий принимаются компоновочные решения генерального плана, исходя из следующих факторов:

- основные автомобильные подъезды;
- технологические связи с действующим предприятием;
- точки подключения к инженерным сетям;
- рельеф местности.

Генеральный план ОПУ и инженерная подготовка территории (защита от затопления, оползней, лавин и т.п.) должны быть выполнены в соответствии с требованиями СНиП II-89-80*.

9 Перечень нормативных документов

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
3. ГОСТ 21958-76 Система «Человек-машина». Зал и кабины операторов. Взаимное расположение рабочих мест. Общие эргономические требования.
4. ГОСТ 26881-86 Аккумуляторы свинцовые стационарные. Общие технические требования.
5. ГОСТ Р МЭК 896-1-95 Свинцово-кислотные стационарные батареи. Общие требования и методы испытания. Часть 1. Открытые типы.
6. ГОСТ Р МЭК 60896-2-99 Свинцово-кислотные стационарные батареи. Общие требования и методы испытаний. Часть 2. Закрытые типы.
7. ИЕС 60896-11:2002 Батареи свинцовые стационарные. Часть 11. Батареи свинцовые стационарные открытого типа. Общие требования и методы испытаний.
8. ИЕС 60896-21:2004 Батареи свинцовые стационарные. Часть 21. Типы батарей с клапанным регулированием. Методы испытаний.
9. ИЕС 60896-22:2004 Батареи свинцовые стационарные. Часть 22. Типы батарей с клапанным регулированием. Требования.
10. СТО 56947007-29.240.10.028-2009 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС).
11. СТО 56947007-29.240.043-2010 Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов.
12. СТО 56947007-29.240.044-2010 Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства.
13. СТО 56947007-29.120.40.041-2010 Системы оперативного постоянного тока подстанций. Технические требования.
14. СО 153-34.03.603-2003 Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.
15. СО 153-34.20.120-2003 Правила устройства электроустановок.
16. СО 153-34.20.122-2006 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ.
17. СО 153-34.48.151-87 (РД 34.48.151-87) Руководящие указания по проектированию диспетчерских пунктов и узлов СДТУ энергосистем.
18. СО 153-34.48.510-87 (РД 34.48.510-87) Основные положения по системе автоматизированной производственной телефонной связи Минэнерго СССР.
19. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
20. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения. Нормы и правила проектирования.

21. СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.
22. СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.
23. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
24. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.
25. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
26. 11600 тм «Руководящие указания по проектированию диспетчерских пунктов и узла СДТУ энергосистем» Москва, 1987 г. (утверждены Научно-техническим советом Минэнерго СССР, протоколом № 72 от 27.08 1987), Гл. 9 Требования к размещению оборудования. СО 153-34.48.151-87 (РД 34.48.151-87) Руководящие указания по проектированию диспетчерских пунктов и узлов СДТУ энергосистем.
27. ПУЭ, издание 6, Гл. 2. 1. Электропроводки.
28. СН 512-78 с Изм. 2 Строительные нормы. Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин.
29. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий.
30. СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение.
31. СНиП 23-03-2003 Защита от шума.
32. РД 78.36.002-99 Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические элементов систем.
33. РД 78.36.003-2002 Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств.
34. РД 153-34.0-49.101-2003 - Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий.
35. Р 78.36.005-99 Выбор и применение систем контроля и управления доступом.
36. Типовые технические решения по оснащению объектов ОАО «ФСК ЕЭС» инженерно-техническими средствами охраны. Приложение к Единому порядку принятия технических решений при разработке проектно-сметной документации для нового строительства и реконструкции объектов ЕНЭС (приказ ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «ЦИУС ЕЭС» от 10.08.2010 № 585 / 121/1).
37. Правила присоединения ведомственных и выделенных сетей электросвязи к сети электросвязи общего пользования. Часть 3. Строительство и ремонт стоечных и подземных линий и оборудования домовой распределительной радиотрансляции.

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

21.06.2012№ 06.02-2012

/Информационное письмо ЦНТО «О порядке применения типового проекта ОАО «РОСЭП» шифр 25.0017»/

Информационное письмо

Центр нормативно-технического обеспечения
ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Руководителям проектных, строительно-монтажных и эксплуатационных организаций

О порядке применения типового проекта «Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП 2А с линейной арматурой «НИЛЕД» (шифр 25.0017)

В связи с возникающими в ряде случаев разногласиями в части установки одного или двух анкерных кронштейнов CS10.3 на анкерной опоре (см. лист 25.0017-08) типового проекта ОАО «РОСЭП» «Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП 2А с линейной арматурой «НИЛЕД» сообщаем: в подлиннике вышеупомянутого проекта, хранящемся в техническом архиве ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», на листе 25.0017-08 указан один анкерный кронштейн CS10.3 при подвеске проводов типа СИП 2А.

При этом обращаем Ваше внимание:

1. Выпускавшиеся ранее в соответствии с ТУ 16.К-71-268-98 «Провода самонесущие изолированные типа «АВРОРА». Технические условия», самонесущий изолированный провод с изолированной нулевой несущей жилой имел обозначение СИП 2А.
2. В настоящее время в соответствии с ГОСТ Р 52373-2005 «Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи» СИП с изолированной нулевой несущей жилой имеет обозначение СИП 2.
3. ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» является правопреемником ОАО «РОСЭП».

Начальник Центра
нормативно-технического обеспечения



А.Н. Жулёв

ОАО «Научно-технический Центр ФСК ЕЭС»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
по проектированию электрических сетей

15.06.2012№ 11.02-2012

/Книжные новинки для энергетиков/

Сообщаем для сведения, что вышли из печати книги по энергетике:

1. Безопасность эксплуатации ЭУ. Справочно-методическое пособие по подготовке к проверке знаний норм и правил работы в ЭУ (вопросы, билеты, ответы на II, III, IV и V группы по электробезопасности).

Маньков В. Д., Заграничный С.Ф., восьмое изд-е, испр. и доп. - СПб: НОУ ДПО «УМИТЦ «Электро Сервис», 2011 - 224 стр.

Справочно-методическое пособие разработано на основе многолетнего опыта преподавания авторами в различных учебных заведениях дисциплины «Устройство, эксплуатация и безопасность обслуживания ЭУ» и участия в комиссии ФГУ «Балтгосэнергонадзор» по проверке знаний норм и правил работы в ЭУ.

В пособии подробно рассмотрены требования к персоналу, порядок его подготовки и допуска к самостоятельной работе, приведены примерные перечни вопросов по основным документам, регламентирующим устройство, безопасную эксплуатацию ЭУ, порядок оказания первой помощи, и представлены более 70 билетов для проведения самостоятельного обучения и проверки знаний на II, III, IV и V группы по электробезопасности. Вопросы в нем подобраны с учетом ныне действующих требований Ростехнадзора.

Основная цель пособия - повышение уровня и облегчение процесса подготовки электротехнического персонала к проверке знаний норм и правил работы в ЭУ, и как следствие, упорядочение системы безопасности эксплуатации ЭУ и снижение травматизма обслуживающего персонала.

2. Современный справочник электрика

Суворин А.В. - 3-е изд. - г. Ростов-на-Дону: ООО «Феникс», 2012. - 510 стр.

В справочнике кратко изложены основные общетехнические положения, необходимые электротехнику. В книгу включены сведения по теоретической электротехнике, электротехническим материалам, электроснабжению потребителей, дано краткое описание силового и осветительного оборудования, их технические характеристики и справочные данные, рассмотрены однофазные и трехфазные трансформаторы, асинхронные и синхронные машины, машины постоянного тока. Даны сведения по качеству электроэнергии, электронным приборам и их практическому применению.

Справочник предназначен для инженеров и техников по специальности электроснабжение по отраслям (городов, промышленных предприятий и сельского хозяйства), а также для электриков и электромонтеров, занимающихся монтажом, эксплуатацией и ремонтом электрооборудования и различных электрических сетей.

3. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию

Кужеков С.Л. изд. 5-е, доп. и перераб. - г. Ростов-на-Дону: ООО «Феникс», 2011. 492 стр.

В доступной для эксплуатационного персонала форме изложены краткие сведения, лежащие в основе построения и эксплуатации электроустановок распределительных электрических сетей. В книгу включены, помимо сведений из ПУЭ и ПТЭ, сведения по теоретической электротехнике, электроснабжению, электрическим сетям (воздушным и кабельным линиям, электрическим подстанциям и их электрооборудованию), релейной защите, защите от перенапряжений, качеству напряжения, потерям напряжения, мощности и энергии, а также о токах короткого замыкания. В данном, втором, издании пособия приведена дополнительная информация из седьмого издания ПУЭ, а также материалы о новом электротехническом оборудовании, используемом в распределительных электрических сетях.

4. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник

Ящура А.И. - М.: ЭНАС, 2012. - 504 стр.

В справочнике рассмотрены организационные принципы производственной эксплуатации, технического обслуживания, а также современные методы и формы организации ремонта энергетического оборудования с учетом требований новых нормативных правовых актов, выпущенных в последние годы. Приведены типовые номенклатуры ремонтных работ, сроки службы, ремонтные нормативы, нормы расхода материалов и др.

5. Справочник по проектированию электрических сетей

Файбисович Д.Л., Карапетян И.Г., Шапиро И.М. - 2-е изд. - М.: ЭНАС, 2012. - 376 стр.

Приводятся сведения по проектированию электрических сетей энергосистем, методам технико-экономических расчетов, выбору параметров и схем сетей, данные по электрооборудованию, воздушным и кабельным линиям и по стоимости элементов электрических сетей.

Справочник предназначен для инженеров, занятых проектированием и эксплуатацией энергетических систем и электрических сетей, а также для студентов энергетических ВУЗов.

6. Теоретическая метрология. Часть 2 Обеспечение единства измерений. Учебник для вузов

Шишкин И. Ф. 4-е изд. - СПб: ООО Издательство «Питер», 2012, 240 стр.

Во второй части учебника излагаются основы теории обеспечения единства измерений в свете последней редакции Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ. Уделяется внимание возможности обеспечения единств и измерений при децентрализованном воспроизведении единиц.

Учебник предназначен для студентов, изучающих метрологию. Учебник может быть полезен сотрудникам государственной метрологической службы и работникам метрологических служб государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц, ученым и специалистам на производстве, занимающимся измерениями.

7. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Сибикин М.Ю., Сибикин Ю.Д., - М.: Издательство «КноРус», 2012 г. 232 стр.

Рассмотрены современное состояние и перспективы использования в России и за рубежом энергии солнца, ветра, геотермальных вод, малых рек, океанов, морей, вторичных энергоресурсов и других возобновляемых источников энергии. Приведены примеры их внедрения в народное хозяйство.

Книга предназначена для студентов энерго- и теплотехнических специальностей, а также для инженерно-технических работников, занимающихся решением проблем использования НВИЭ.

8. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов)

Киреева Э.А. - М.: Издательство «Кнорус», 2012. 864 стр.

Справочник является полным изданием, содержащим сведения по современному электротехническому оборудованию для различных отраслей промышленности. Даны необходимые сведения по осветительным сетям, счетчикам электроэнергии, электрооборудованию напряжением до 1 кВ и т.д.

Справочник предназначен для инженеров, техников и мастеров, работающих по эксплуатации систем электроснабжения промышленных, жилых, сельскохозяйственных и общественных зданий

9. Электроснабжение

Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. - М.: ИП «РадиоСофт», 2011., 328 стр.

В книге рассматриваются методы расчета электрических нагрузок, вопросы качества электрической энергии и компенсации реактивной мощности, схемы электроснабжения объектов; излагается методика определения потерь в элементах систем электроснабжения, приведен материал, касающийся работы и расчета электрических сетей, связанный с процессом протекания электрического тока в проводах внешнего и внутреннего электроснабжения объектов.

Учебное пособие предназначено для студентов электроэнергетических специальностей вузов.

10. Электротехнические материалы и изделия

Алиев И.И., Калганова С.Г. - М.: ИП «РадиоСофт», 2011. 352 стр.

Приведены технические данные широкого круга традиционных и новейших электротехнических материалов и некоторых изделий: металлов и их сплавов, проводниковых материалов и изделий из них, магнитопроводов, природных и искусственных диэлектрических материалов и изделий из них: изоляторов, конденсаторов.

Приведены сведения об оптических волокнах и кабелях, о некоторых современных технологиях модификации свойств диэлектриков и устройствах.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, связанных с использованием электротехнического оборудования, а также студентов технических вузов.

11. Электрические машины

Алиев И.И. - М.: ИП «РадиоСофт», 2012. 448 стр.

В книге приводятся основные понятия, уравнения и формулы, применяемые для расчета, и технические данные трансформаторов, электрических машин постоянного и переменного тока общепромышленного применения, включая новые серии машин, а также сведения об электротехнических материалах и изделиях, применяемых в электромашиностроении.

Книга предназначена для студентов вузов и специалистов, связанных с проектированием, эксплуатацией и ремонтом электрооборудования и электроустановок.

12. Электробезопасность

Кисаримов Р.А. - М.: ИП «РадиоСофт», 2011. 336 стр.

В книге приведен обзор опасностей поражения электрическим током в повседневной жизни и на работе, рассмотрено действие электрического тока на человека в зависимости от величины тока. Приведены методы освобождения пострадавшего от действия электрического тока и оказания ему первой помощи.

Рассмотрены системы защитного заземления, применяемые в международной практике, и те из них, которые соответствуют системам заземления принятым в России. Рассмотрены устройства защитного отключения (УЗО) российского и иностранного производства и другие защитные устройства, защитные средства и измерительные приборы, применяемые при работе в электроустановках.

Изложены требования по электробезопасности правил устройства электроустановок, правил безопасности, правил технической эксплуатации электроустановок и соответствующих инструкций.

Книга может быть полезной электрикам при монтаже и обслуживании электроустановок, при различных работах в электроустановках, а также учащимся как дополнительное пособие при изучении данного предмета.

13. Слесарь-электромонтажник: Справочник

Бредихин А.Н. - М.: ИП «РадиоСофт», 2012. 368 стр.

В книге приведены основные справочные сведения по слесарным, электромонтажным технологическим и измерительным инструментам, приемам выполнения слесарных и электромонтажных операций измерения. Рассмотрены вопросы выполнения слесарно-сборочных и электромонтажных работ с применением инструментов и приспособлений.

Справочник предназначен для рабочих слесарей-электромонтажников, а также может быть полезен инструкторам, обучающим рабочих непосредственно на производстве.

14. Короткие замыкания и выбор электрооборудования: учебное пособие

Крючков И.П., Старшинов В.А., Гусев Ю.П., Пираторов М.В., Долин А.П., Монаков В.К. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012 - 568 стр.

Рассмотрены методы расчета коротких замыканий, простых и сложных несимметричных режимов в электроэнергетических системах, термического и электродинамического воздействия токов короткого замыкания на проводники и электрические аппараты, методы и способы ограничения токов короткого замыкания, особенности расчетов коротких замыканий в электроустановках напряжением до 1 кВ. Приведены методические указания по практическому использованию устройств защитного отключения, а также особенности расчетов жесткой ошиновки открытых распределительных устройств. Предложен комплекс программ для расчетов коротких замыканий с помощью компьютера.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений направления подготовки - «Электроэнергетика» и может быть использовано специалистами-электроэнергетиками.

15. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии Баранов Н.Н. - Издательский дом МЭИ, 2011. - 216 стр.

Рассматриваются основные направления исследований, разработок и достигнутые результаты в области использования нетрадиционных возобновляемых источников и методов преобразования их видов энергии. Прослеживается динамика наращивания работ в ведущих странах мира в последние 30-40 лет по созданию нетрадиционных энергоустановок, анализируются имеющиеся в настоящее время достижения, а также прогнозные тенденции и перспективы более широкого вовлечения нетрадиционных энергоисточников в мировую энергетику в ближайшие десятилетия.

Книга ориентирована на широкий круг читателей, интересующихся проблемами современной энергетики и путями ее дальнейшего развития.

Основание: информация издательств.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

НОУ ДПО «УМИТЦ «Электро Сервис»

198188, г. Санкт-Петербург, ул. Возрождения, 19 / Зайцева, 38

Телефон/факс: (812) 784-79-01, 784-17-15, 785-02-97, 784-14-98

E-mail: elservice@mail.wplus.net, elservice@mail.ru

Интернет-магазина - www.els-group.ru

«Издательство НЦ ЭНАС» - официальный дистрибьютор НОУ ДПО «УМИТЦ «Электро Сервис»

E-mail: zakup@enas.ru

«Издательство НЦ ЭНАС»

115114, г. Москва, Дербенёвская наб., 11

Телефон/факс: (495) 913-66-20

E-mail: adres@enas.ru; inout@enas.ru

ООО «РадиоСофт»

109125, г. Москва, ул. Саратовская, 6/2

Телефон/факс: (499) 177-47-20

E-mail: real@radiosoft.ru

ООО Издательство «Питер»

197198, г. Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., 29а

Телефон: (812) 703-73-72, (812) 703-73-73

Факс: (812) 703-73-82

E-mail: sales@piter.com

ООО «Феникс»

344037, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 51

Телефон: +7 (863) 269-90-26

E-mail: office-f@aanet.ru, fenix-s2@mail.ru

Издательский дом МЭИ

111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Телефон: (495) 361-63-60 (дирекция); 361-16-81 (отдел реализации продукции)

Телефон/факс: (495) 362-02-13

E-mail: publish@mpei-publishers.ru, SidorovaNinI@mpei.ru;

Издательство «КноРус»

129085, г. Москва, проспект Мира, дом 105, стр. 1

Телефон/факс: (495) 741 46-28

E-mail: knorus.ru

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

По вопросам информации, публикуемых в РУМ, а также их заказа следует обращаться
по телефонам: (499) 374-71-00, 374-66-09, 374-66-55;
по факсу: (499) 374-66-08 или 374-62-40

Подписано в печать

«15» 07 2012 года

Руководитель Дирекции по управлению проектами



В.В. Бойков

Ответственный за выпуск



А.Н. Жулев

Формат 60x84/8.7

Учетн.-изд. лист 11.7

Тираж 250 экз.

Зак. № 6

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15

тел. (499) 374-71-00, 374-66-09

факс (499) 374-66-08, 374-62-40

