



АВРОРА

ЯЧЕЙКИ КСО-6 10)-Э1

 КАТАЛОГ УСТРОЙСТВ

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ**

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ **РОСС RU.ME05.B04598**
Срок действия с 13.10.2006 г. по 12.10.2009 г.
7267355

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ
РОСС RU.0001.11ME05 от 17.11.04 г.
**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН, ТРАНСФОРМАТОРОВ,
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ПРИБОРОВ (АНО "НТЦ "ОС ЭЛМАТЭП")**
196105, г. С.-Петербург, ул.Благодатная, 2, тел./факс (812) 389-91-67

ПРОДУКЦИЯ
Камеры одностороннего обслуживания
КСО-10-Э1, КСО-6-Э1
ТУ 3414-013-45567980-2000
серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП):
341470

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ 12.2.007.4-75 Пп.1.1, 1.2, 2.4, 2.5, 2.7, 2.8, 2.13, 3.9, 3.17;
ГОСТ 1516.3-96 П.4.14


код ТН ВЭД России:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ОАО "ПО Элтехника", код ОКПО - 45567980, ИНН-7825369360
193036, г.С.-Петербург, Лиговский пр., д.29, к. 12Н

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
ОАО "ПО Элтехника", код ОКПО - 45567980, ИНН-7825369360
193036, г.С.-Петербург, Лиговский пр., д.29, к. 12Н

НА ОСНОВАНИИ
Протокол испытаний № 344 от 03.10.2006г.
ИЦ ВА ОАО "НИИВА"
№ РОСС RU.0001.21MB01 от 23.01.2006г.
199106, г.С.-Петербург, В.О., 24-я линия, 15/2

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Маркируется по ГОСТ Р 50460-92 рядом с товарным знаком производителя на
товаропроводительной документации.

 Руководитель органа Аксент Украинский О.Я.
Эксперт Пузырева И.А. Пузырева И.А.

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

Формат сертификата: ЗАО "СПЕЦИМ" (лицензия № 19-05-00/000 МЭ РФ от 08.01.04 № 1491/07/04/02/008/01/7.1, Москва, 2004)



**СЕРТИФИКАТ
СООТВЕТСТВИЯ**

АВРОРА

ячейки КСО-6(10)-Э1

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Общие сведения и область применения	4
2. Основные технические характеристики	6
3. Конструкция	8
4. Оборудование	9
5. Безопасность эксплуатации	14
6. Устройство защиты, контроля и управления	15
7. Сетка схем главных цепей	17
8. Преимущества	22
9. Примеры решений на базе КСО "Аврора"	23
10. Опросный лист	25

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ячейки КСО-6(10)-Э1 "АВРОРА" - серия модульных ячеек в металлических корпусах одностороннего обслуживания, с воздушной изоляцией. В ячейках КСО "Аврора" устанавливаются стационарные, но технологически выкатные или выдвигные силовые выключатели, воздушные разъединители и выключатели нагрузки, измерительные трансформаторы тока, напряжения, трансформаторы собственных нужд, конденсаторы.

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 преимущества:

Универсальность применения.

Широкий выбор сетки схем КСО "АВРОРА" обеспечивает свободу выбора технических решений для каждого конкретного объекта (заказчика). Применение выключателей нагрузки с защитой предохранителями, вакуумных выключателей с цифровой релейной защитой позволяет применять ячейки, как в простых трансформаторных подстанциях, так и в распределительных подстанциях со сложными схемами распределения.

Высокая надежность.

Высоконадежное оборудование, входящее в состав КСО, конструктивные решения и широта функциональных возможностей цифровой релейной защиты сводят к минимуму вероятность отказа, затрат на ремонт, техническое обслуживание.

Безопасность эксплуатации.

Обеспечивается многоуровневой системой встроенных блокировок, трехпозиционной конструкцией коммутационных аппаратов, конструктивными решениями, которые соответствуют всем требованиям российских стандартов.

Малые габариты.

Существенно снижают затраты на строительство помещений для новых РУ и позволяют производить модернизацию существующих РУ без увеличения объемов помещения.

Простота обслуживания.

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

Дистанционное управление и сбор данных.

Применение современных микропроцессорных блоков релейной защиты позволяют осуществлять интеграцию РУ на базе КСО "АВРОРА" в автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ), в SCADA систему.

Гарантии качества.

Высокие надежность и ресурс применяемого оборудования, качество конструкции, современный технологический процесс производства позволили значительно увеличить срок службы ячейки, который составляет не менее 30 лет.



Рис.1. КСО "АВРОРА"

Структура условного обозначения ячейки КСО "АВРОРА"



Пример условного обозначения ячейки КСО "АВРОРА":

КСО-10-11-2-Э1-УЗ.1 - камера сборная одностороннего обслуживания, на номинальное напряжение 10кВ, со схемой главных цепей №11, габаритным исполнением №2, модификации Э1, климатического исполнения УЗ.1 по ГОСТ 15150.

Соответствие стандартам

Ячейки КСО «АВРОРА» соответствуют требованиям: ГОСТ 12.2.007.0 -75, ГОСТ 12.2.007.4 -75 и технических условий ТУ 3414-013-45567980-2000, что подтверждено сертификатом соответствия № РОСС. RU. ME05. BO4598.

Ячейки КСО-6(10)-Э1 "АВРОРА" выпускаются по техническим условиям, согласованным Госэнергонадзором Российской Федерации. Компания ОАО "ПО Элтехника" прошла аттестацию на изготовление оборудования для объектов ОАО "ГАЗПРОМ".



Рис.2. Распределительное устройство на базе КСО "Аврора". РУ 6(10)кВ

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики ячеек КСО «АВРОРА» приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование параметра	
Номинальное напряжение, кВ	6,0 (6,3); 10,0 (10,5)
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1250
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1250
Номинальный ток вводных и секционных ячеек, А	630; 1000; 1250
Номинальный ток ячеек отходящих линий, А	630
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Ток термической стойкости, в течении 2с, кА	20
Номинальный ток отключения силовых выключателей, кА	12,5; 20
Испытательное напряжение промышленной частоты 50Гц:	
- изоляции главной цепи, кВ	42
- изоляции вторичных цепей, кВ	2
Грозовой импульс, кВ	75
Номинальный ток плавкой вставки предохранителей, А	6,3; 10; 16; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200
Номинальный ток отключения предохранителей, кА	63
Номинальный первичный ток трансформаторов тока, А	75....1500
Номинальное напряжение цепей оперативного тока, В	= 220; ~ 220
Номинальное напряжение цепей освещения, В	~ 24
Номинальное напряжение цепей сигнализации и обогрева, В	~ 220
Степень защиты оболочки по ГОСТ-14254-96	IP31
Габаритные размеры, мм.:	
- ширина	300; 500; 750
- глубина	800
- высота:	
габарит 1 (без цоколя)	2165
габарит 2 (с цоколем 200мм.)	2365
габарит 3 (без цоколя, с уменьшенным отсеком РЗА)	2010
Масса, кг:	
- ячеек с разъединителями или выключателями нагрузки	не более 240 (схема №17)
- ячеек с силовыми выключателями	не более 490 (схема №11)
- ячейки ТСН	не более 570 (схема №22)
Срок службы ячеек "Аврора", лет	не менее 30

Условия эксплуатации

Ячейки предназначены для работы внутри помещений:

- высота над уровнем моря до 1000м.;
- температура окружающего воздуха от минус 25° С до плюс 40° С;
- относительная влажность воздуха 80% при температуре 15° С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов или паров в концентрациях разрушающих металлы и изоляцию.

Механический и коммутационный ресурсы коммутационных аппаратов, применяемых в ячейках, представлены в таблице 2:

Таблица 2

	Механический ресурс	Коммутационный ресурс
Вакуумный выключатель	50 000 циклов включение - отключение	50 000 отключений номинального тока 100 отключений тока (60-100)% от номинального тока отключения
Выключатель нагрузки ВНТ	2000 циклов включение - отключение	10 отключений тока 630А 100 отключений тока 400А
Разъединитель РТ, SVR/ti	2 000 циклов включение - отключение	-
Заземляющий разъединитель ЗР	2 000 циклов включение - отключение	-

Выбор плавких вставок предохранителей для защиты силовых трансформаторов производится по следующим параметрам:

- рабочее напряжение;
- номинальная мощность трансформатора.

В таблице 3 представлены номинальные токи плавких вставок предохранителей применяемых для защиты силовых трансформаторов. Данная таблица является примером.

Выбор значения номинального тока выполняется проектом на основании расчетных данных.

Таблица 3

Рабочее напряжение, кВ	Номинальная мощность трансформатора, кВА								
	25	40	63	100	160	250	400	630	1000
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: для защиты трансформаторов мощностью от 1000 кВА и выше рекомендуется установка силового выключателя согласно ПУЭ п. 3.2.59. п. 3.2.60. п. 3.2.61.

3. КОНСТРУКЦИЯ



Рис.3. Ячейка с выключателем нагрузки и предохранителями



Рис.4. Ячейка с силовым выключателем

Корпус

Ячейка КСО-6(10)-31 «АВРОРА» представляет собой металлоконструкцию, изготовленную из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Детали металлоконструкции изготовлены на высокоточном оборудовании методом холодной штамповки. Все несущие соединения выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках. Наружные элементы конструкции (двери, боковые панели и т.д.) окрашены порошковой эмалью RAL 7032.

Разделение корпуса ячейки на отсеки

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

1. Отсек сборных шин.
2. Отсек аппаратов и присоединений кабелей.
3. Отсек релейной защиты и вторичных цепей.

Элементы безопасности ячейки

- Ячейка имеет отдельные двери в отсек аппаратов, присоединения кабелей, и в отсек релейной защиты и вторичных цепей.
- Приводы выключателей нагрузки, разъединителей, заземляющих разъединителей и аппаратов управления расположены с фасадной стороны ячейки, на приводах имеются механические указатели положения главных контактов коммутационных аппаратов.
- На двери отсека релейной защиты с лицевой стороны расположена мнемоническая схема, отображающая включенное/выключенное положение коммутационных аппаратов.
- На задней стене ячейки находятся разгрузочные клапаны для предотвращения разрушения конструкции и выброса продуктов горения в коридор обслуживания при возникновении электрической дуги.
- Для обзора внутреннего пространства ячейки и визуального контроля положения контактов коммутационных аппаратов, на дверях отсеков выполнены смотровые окна.
- В ряде ячеек установлены емкостные делители с блоком индикации наличия напряжения 6(10)кВ. Предусмотрена возможность подключения к гнездам блока индикации прибора для фазировки кабеля без открывания дверей.
- Для внутреннего освещения применяются светильники с лампами накаливания напряжением 24В. Конструкция светильников позволяет производить замену лампы без открывания дверей.
- Все аппараты, приборы, конструкции, установленные в ячейке и подлежащие заземлению, заземлены.

Блокировки ячейки

Блокировочные устройства, устанавливаемые в КСО-6(10)-31 "АВРОРА", соответствуют требованиям ПУЭ (7-е издание) и ГОСТ 12.2.007.4-75.

Устанавливаются следующие блокировки:

- блокировка включения и отключения разъединителем тока нагрузки;
- блокировка, не допускающая включения выключателя нагрузки и разъединителя при включенных ножах заземления данного присоединения;
- блокировка, допускающая открывания дверей высоковольтного отсека только при заземленном положении коммутационного аппарата данного присоединения;
- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при условии, что в других ячейках, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи ячейки, где размещен заземляющий разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном состоянии;
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя включения любых коммутационных аппаратов в других ячейках, от которых возможна подача напряжения на сборные шины.

4. ОБОРУДОВАНИЕ

КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ



Рис.5. Разъединитель трехпозиционный РТ (I_{ном}=630 А)



Рис.6. Выключатель нагрузки трехпозиционный ВНТ с предохранителями (I_{ном}=630 А)



Рис.7. Двухпозиционный разъединитель SVR/ti (I_{ном}=1000, 1250 А)

Выключатели нагрузки, разъединители, заземлители

В ячейках КСО-6(10)-Э1 "АВРОРА" устанавливаются следующие коммутационные аппараты с воздушной изоляцией:

Выключатель нагрузки трехпозиционный:

- ВНТ-1 с приводом К-1
- ВНТ-2Е с приводом К-2Е

Выключатель нагрузки трехпозиционный с предохранителями:

- ВНТ-2П с приводом К-2Е

Разъединитель трехпозиционный:

- РТ с приводом К-1

Разъединитель трехпозиционный с дополнительным нижним заземлителем:

- РТ-3 с приводом К-1

Заземляющий разъединитель:

- ЗР с приводом К-0

В ячейках КСО-6(10)-Э1 "АВРОРА" с номинальным током 1000А и 1250А устанавливается двухпозиционный разъединитель ротационного типа:

Двухпозиционный разъединитель с нижними ножами заземления:

- SVR/ti

Двухпозиционный разъединитель с верхними и нижними ножами заземления:

- SVR/ti-ts

Отличительные особенности выключателей нагрузки (разъединителей) ВНТ (РТ, ЗР):

1. Исключают одновременное выполнение двух коммутационных операций «включено» и «заземлено». Конструкция аппаратов исключает ошибочное действие персонала, повышает безопасность обслуживания и снижает вероятность повреждения оборудования распределительных устройств.

2. Исключают возможность неполнофазных режимов при перегорании хотя бы одного предохранителя.

3. Позволяют реализовать все блокировки в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4 и ПУЭ, ч.4.2.

4. Позволяют переводить выключатель нагрузки (разъединитель) в положение «заземлено» с высокой скоростью. При наличии напряжения на заземляемом присоединении это исключает возникновение дуги, поражение персонала и повреждение ячейки.

5. Позволяют выполнять отключение и включение токов нагрузки с высокой скоростью. Это обеспечивает малый износ контактов и значительный коммутационный ресурс.

6. Поперечное по отношению к шинам расположение коммутационных аппаратов позволяет применять привод простой надежной конструкции, что снижает вероятность отказа и связанных с ним затрат на ремонт.

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

Конструкция ВНТ и РТ

Все основные узлы и детали аппаратов унифицированы, поэтому устройство и принцип работы для всех аппаратов аналогичны между собой за исключением особенностей конкретных моделей. Общая компоновка выключателей нагрузки и разъединителей представляет собой металлическое основание, на котором установлены три полюса. Подвижные контакты всех полюсов соединены с общим приводным валом при помощи вилочных рычагов. Правый торец вала входит в зацепление с муфтой привода. Аппарат и привод представляют собой разные конструктивные узлы, их правильное взаимное расположение в камере КСО обеспечивается конструктивным расположением точек крепления к элементам каркаса КСО.



Рис.8. Ячейка КСО 6(10)-31 "Аврора" с ВНТ -2П

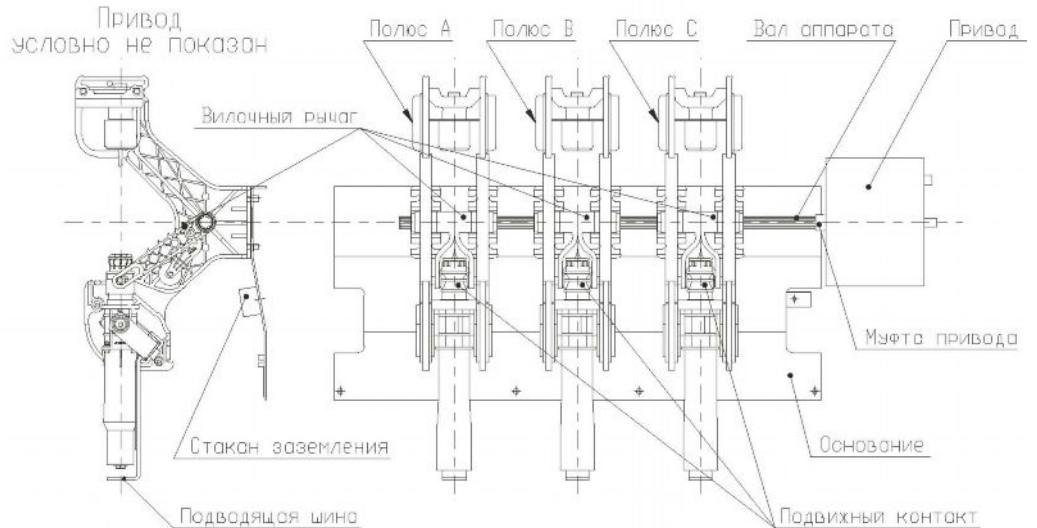


Рис.9. Общий вид выключателя нагрузки и разъединителя

Принцип действия выключателя нагрузки

Каждый подвижный контакт выключателя нагрузки оборудуется автокомпрессионным воздушным устройством. Принцип действия дугогасительного устройства основан на гашении дуги продольным, по отношению к оси ствола дуги, потоком воздуха, возникающем вследствие уменьшения объема внутренней полости корпуса подвижного контакта во время выполнения операции отключения. Во время выполнения операции отключения вначале происходит размыкание главных контактов; при этом подвижный дугогасительный контакт (1) движется вместе с подвижным главным контактом, удерживаемый дугогасительной розеткой (2). При достижении подвижным дугогасительным контактом положения упора, он останавливается, в то время как подвижный главный контакт продолжает движение. В этот момент происходит размыкание дугогасительных контактов, и между ними образуется электрическая дуга, которая гасится потоком воздуха, вытекающим из сопла (3) под действием поршня (4), расположенного внутри подвижного контакта. В то же время, подвижный дугогасительный контакт под действием возвратной пружины начинает двигаться в направлении, противоположном направлению движения подвижного главного контакта. Этим обеспечивается большая скорость увеличения межконтактного промежутка на начальной стадии гашения электрической дуги.

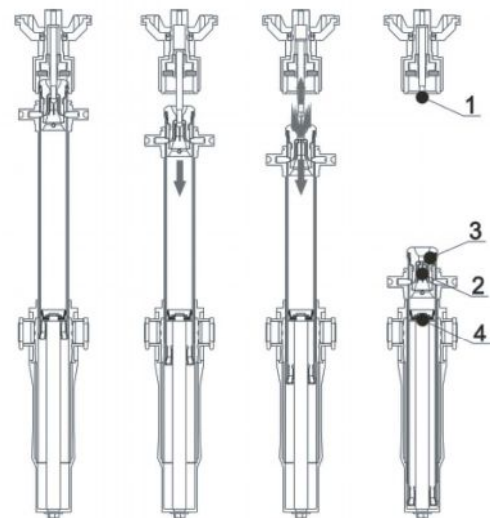


Рис.10. Система дугогашения выключателей нагрузки

ТРИ ПОЛОЖЕНИЯ КОНТАКТОВ АППАРАТА

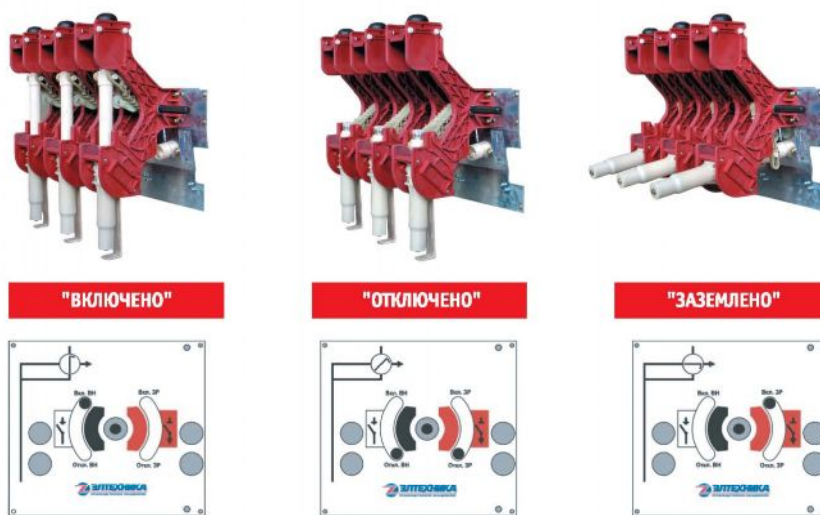


Рис.11. Три положения контактов аппарата

Вакуумный выключатель ВВ/TEL

В ячейках «АВРОРА» устанавливаются стационарные вакуумные выключатели ВВ/TEL. Принцип действия вакуумных выключателей серии ВВ/TEL основан на гашении дуги в глубоком вакууме. Фиксация контактов вакуумных дугогасительных камер в замкнутом положении осуществляется за счет остаточной индукции приводных электромагнитов («магнитная защелка»). В данных выключателях используется принцип соосности электромагнита привода и вакуумной дугогасительной камеры в каждом полюсе выключателя, которые механически соединены между собой общим валом.

Выключатели ВВ/TEL обладают следующими преимуществами:



Рис.12. Вакуумный выключатель ВВ/TEL

- малознергоемкий привод с магнитной защелкой, высоко надежный в работе;
- высокий механический и коммутационный ресурс (выключатель может выполнить до 50000 коммутаций номинального тока и до 100 коммутаций номинального тока отключения);
- малые габариты и вес;
- возможность управления по цепям постоянного и переменного оперативного тока;
- возможность работы при любой ориентации в пространстве;
- не требует ухода и ремонта в течение срока службы.

В комплекте с выключателем ВВ/TEL поставляется:

1. Блок управления.
2. Блок питания.
3. Пульт дистанционного включения с гибким кабелем длиной 10м для оперирования выключателем на расстоянии.
4. Блок автономного включения (BAV/TEL-220-02; BMV/TEL-220-02).

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА



Рис.13. Трансформатор напряжения

Трансформатор напряжения

Трансформатор предназначен для преобразования напряжения главной цепи до уровня допустимого для использования в измерительных приборах, устройствах релейной защиты, автоматики и управления, цепях учета электроэнергии. В ячейках КСО применяются трансформаторы НОЛ, ЗНОЛ, НАМИТ. Схемные решения трансформаторов НАМИТ и ЗНОЛ позволяют реализовать защиту от феррорезонансных процессов.



Рис.14. Трансформатор тока нулевой последовательности

Трансформатор тока нулевой последовательности

Трансформатор предназначен для контроля тока утечки на землю:

- В базовом схемном решении вторичная обмотка трансформатора подключается на короткозамкнутую розетку, установленную на лицевой стороне ячейки КСО. В данном решении для измерения тока утечки подключается прибор УСЗ.
- Также выполняется схемное решение, когда вторичная обмотка трансформатора подключается к блоку релейной защиты и автоматики.

Трансформатор устанавливается в кабельном отсеке ячейки.



Рис.15. Трансформаторы тока

Трансформаторы тока

Трансформаторы предназначены для преобразования тока главной цепи до уровня допустимого для использования в измерительных приборах, устройствах релейной защиты, автоматики и управления, цепях учета электроэнергии. Трансформаторы тока устанавливаются в отсеке аппаратов. Трансформаторы тока используются с длинными выводами вторичной обмотки, что исключает работы по проверке трансформаторов тока с доступом в высоковольтный отсек и обеспечивает возможность простой пломбировки цепей учета.



Рис.16. Емкостные делители напряжения

Емкостные делители напряжения, встроенные в опорные изоляторы

Емкостные делители, встроенные в опорные изоляторы, с блоком индикации напряжения предназначены для контроля наличия напряжения на присоединяемых кабельных линиях, сборных шинах и фазировки кабельных линий на низком напряжении.



Рис.17. Источник гарантированного оперативного тока

Источник гарантированного оперативного тока

Для обеспечения надежности управления и защиты в схему оперативного тока включен источник гарантированного оперативного тока, обеспечивающий надежную работу блоков релейной защиты и приводов выключателей после исчезновения напряжения. Источник обеспечивает гарантированное питание переменным током 220В. Источник устанавливается в отдельной ячейке КСО "АВРОРА" (схема №36, №37 по сетке схем главных цепей, стр 20 каталога) или в щит навесного типа. При формировании оперативного постоянного тока 220В выполняется установка щитов управления с аккумуляторными батареями различных производителей.

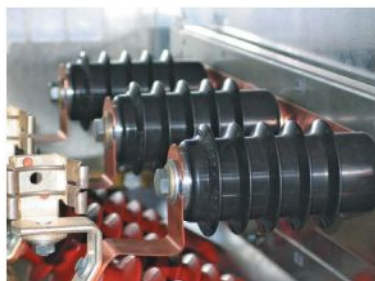


Рис.18. Нелинейные ограничители перенапряжений ОПН

Нелинейные ограничители перенапряжений

Для защиты оборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений в главные цепи ячеек устанавливаются нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН) в кабельном отсеке (на кронштейне на боковой панели ячейки).



Рис.19. Антиконденсатные нагревательные элементы

Антиконденсатные нагревательные элементы

Для поддержания нормальных условий эксплуатации ячеек КСО в кабельном отсеке и отсеке релейной защиты ячеек устанавливаются нагревательные элементы, работающие в автоматическом режиме.



Рис.20. Указатель напряжения

Указатель напряжения

В комплекте с подстанцией может поставляться высоковольтный указатель напряжения с индикацией на светоизлучающих диодах и функциональной проверкой.

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Рис.21. Изолированный отсек сборных шин

Отсек сборных шин

Сборные шины формируются последовательно соединенными секторами полосы из электротехнической меди. Шины устанавливаются на выводы неподвижных контактов разъединителей и выключателей нагрузки в изолированном отсеке сборных шин.

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



Рис.22.
а. Мнемосхема ячейки КСО
б. Мнемосхема привода, механический указатель положения контактов

Мнемосхема и механический указатель

На двери релейного отсека ячейки нанесена мнемосхема со световой индикацией. На приводе разъединителя (выключателя нагрузки) имеется механический указатель положения контактов, жестко связанный с валом аппарата, и мнемосхема привода.



Рис.23. Индикатор наличия напряжения

Индикатор наличия напряжения и разъём для фазировки

В КСО "АВРОРА" используются стационарные индикаторы напряжения. Это значительно повышает безопасность обслуживающего персонала и снижает вероятность его ошибочных действий, также позволяет выполнить фазировку кабельных линий на низком напряжении.

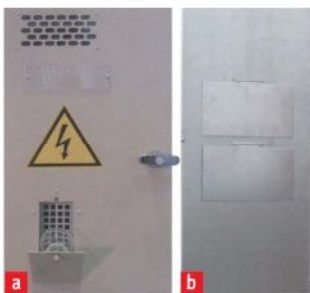


Рис.24.
а. Лампа внутреннего освещения
б. Клапаны сброса избыточного давления

а. Внутренний обзор

Смотровые окна на дверях отсеков и внутреннее освещение с возможностью замены ламп без открывания дверей.

б. Клапаны сброса избыточного давления

На задней панели ячейки расположены клапаны, предназначенные для сброса избыточного давления при возникновении дугового процесса. Что предотвращает разрушение элементов конструкции ячейки КСО и попадание в коридор обслуживания продуктов горения.

Блокировки

Блокировочные устройства соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.4-75 со всеми изменениями и ПУЭ 4.2.27.

6. УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ, КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Отсек релейной защиты и вторичных цепей

В отсеке релейной защиты устанавливаются микропроцессорный блок релейной защиты, приборы контроля и учета электроэнергии, клеммный ряд, цепи обогрева, цепи освещения, цепи автоматики. Соединение ячеек по цепям релейной защиты и вторичной коммутации выполняется межкамерными жгутами, входящими в комплект поставки.

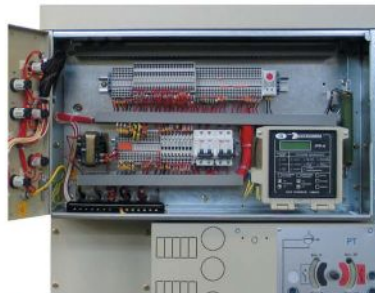


Рис.25. Отсек релейной защиты и вторичных цепей

В ячейках КСО «АВРОРА» могут устанавливаться релейная защита и автоматика для защиты следующих элементов:

- ввод;
- отходящая линия;
- трансформатор;
- синхронный и асинхронный электродвигатель;
- генератор

По заказу в ячейках может быть установлено следующее оборудование:

- устройства коммерческого или технического учёта электроэнергии;
- электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр);
- элементы системы телемеханики (телеуправление, телесигнализация, телеизмерение).

Микропроцессорный блок релейной защиты IPR-A

В базовом варианте в ячейках КСО "АВРОРА" устанавливаются микропроцессорные блоки релейной защиты и автоматики IPR-A, SMPR.

Виды защит IPR:

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

Виды защит SMPR:

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



Рис.26. Микропроцессорный блок релейной защиты IPR-A

Максимальные токовые защиты от междуфазных замыканий и от замыканий на землю могут быть выполнены как с зависимыми, так и с независимыми время-токовыми 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.

Управление и контроль:

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

- хранение накопительной информации по рабочим режимам;
- запись аварий и событий;
- самодиагностика, что практически исключает отказ или ложное срабатывание защиты;
- возможность дистанционного управления коммутационным аппаратом по локальным сетям;
- блок может быть включен в SCADA систему. Управление и мониторинг осуществляются по локальной сети через последовательный интерфейс RS 485 по протоколу MODBUS RTU.

Релейная защита. Многообразие решений

Мы готовы предложить нашему заказчику на выбор применить в ячейках КСО "АВРОРА" удобный для него микропроцессорный блок релейной защиты.

Базовый блок IPR-A, мы предлагаем также применение блоков серии:

- SEPAM 1000+;
- БМРЗ;
- СИРИУС;
- ОРИОН;
- ТЭМП;
- SPAC.

Возможно рассмотрение микропроцессорных блоков релейной защиты других производителей.



Рис.27. КСО "АВРОРА"

АВР

По желанию заказчика для распределительного устройства на ячейках КСО-6(10)-Э1 «АВРОРА» может быть выполнена схема автоматического ввода резерва (АВР) по алгоритмам:

- рабочий ввод - резервный ввод;
- рабочий ввод - секционный выключатель;
- рабочий ввод - резервный ввод - секционный выключатель.

Автоматический ввод резерва может быть выполнен с функцией восстановления нормального режима.

По требованию заказчика может выполняться АВР с другим алгоритмом работы.



Рис.28. УДЗ "ОВОД-МД"

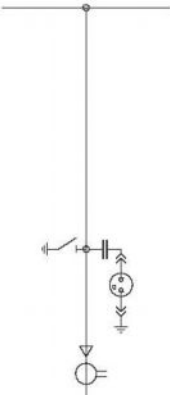
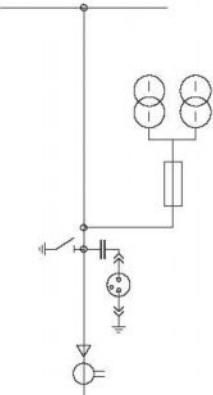
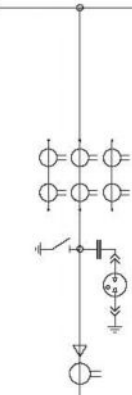
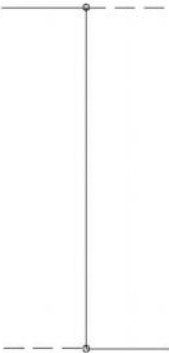
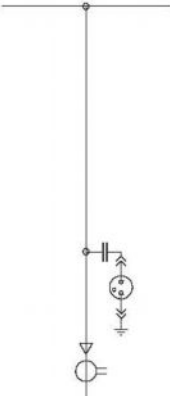
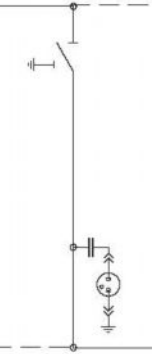
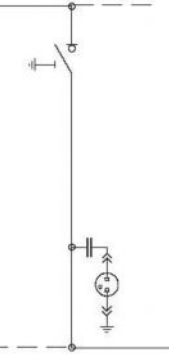
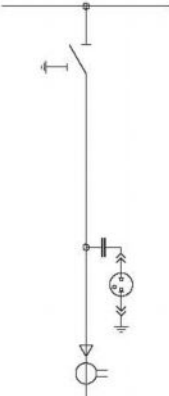
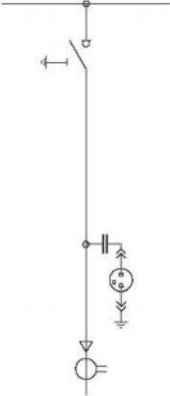
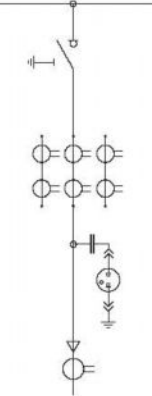
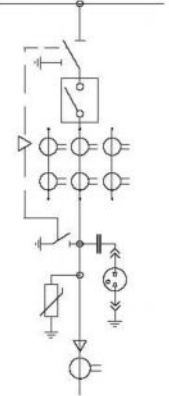
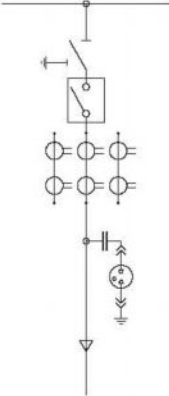
Дуговая защита

По заказу РУ-6(10)кВ на КСО "АВРОРА" комплектуется современной оптоволоконной дуговой защитой. Особенности построения ее таковы, что обеспечивается селективная сигнализация возникновения дуги и отключения вводного и секционного выключателя с запретом АПВ и АВР.

В базовом варианте применяется комплект дуговой защиты "Овод-М", "Овод-МД" производства ООО НПФ "ПРОЭЛ".

7. СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

Ячейки с номинальным током главных цепей 630 А

<p>СХЕМА №1</p>	<p>СХЕМА №1.1</p>	<p>СХЕМА №1.2</p>	<p>СХЕМА №3</p>
<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>	<p>габарит №1: 300x2165x800 габарит №2: 300x2365x800 габарит №3: 300x2010x800</p>
			
<p>СХЕМА №3.1</p>	<p>СХЕМА №4</p>	<p>СХЕМА №5</p>	<p>СХЕМА №6</p>
<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>
			
<p>СХЕМА №7</p>	<p>СХЕМА №7.1</p>	<p>СХЕМА №10</p>	<p>СХЕМА №10.1</p>
<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>
			

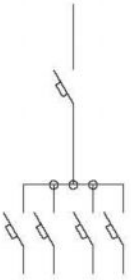
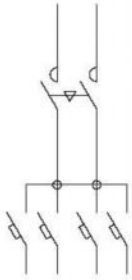


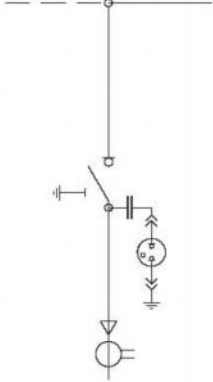
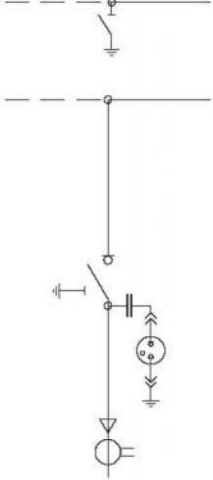
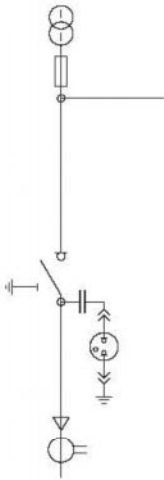
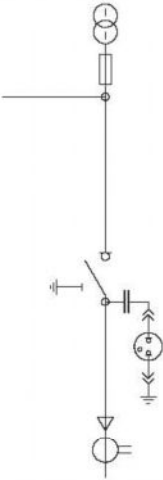
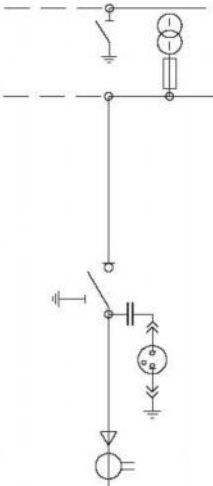
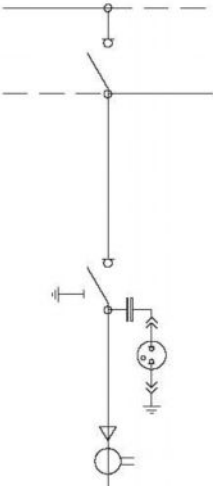
Ячейки с номинальным током главных цепей 630 А

<p>СХЕМА №10.2</p>	<p>СХЕМА №10.3</p>	<p>СХЕМА №11</p>	<p>СХЕМА №11.1</p>
<p>габарит №3: 650x2010x800</p>	<p>габарит №3: 650x2010x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>	<p>габарит №2: 750x2365x800 габарит №3: 750x2010x800</p>
<p>СХЕМА №11.2</p>	<p>СХЕМА №11.3</p>	<p>СХЕМА №11.4</p>	<p>СХЕМА №12</p>
<p>габарит №2: 750x2365x800 габарит №3: 750x2010x800</p>	<p>габарит №2: 750x2365x800 габарит №3: 750x2010x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800</p>
<p>СХЕМА №14</p>	<p>СХЕМА №16</p>	<p>СХЕМА №17</p>	<p>СХЕМА №19</p>
<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>

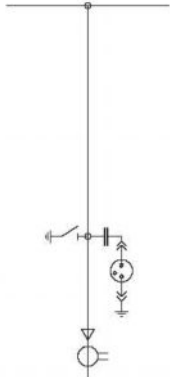
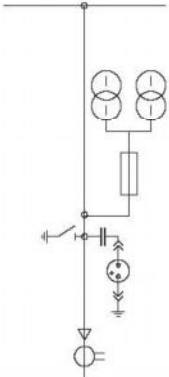
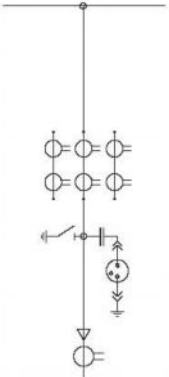
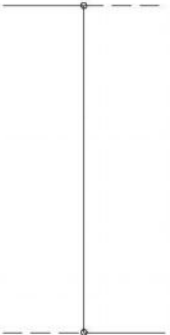
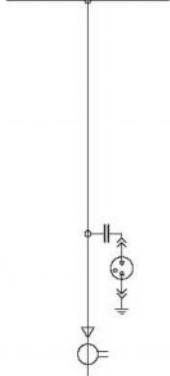
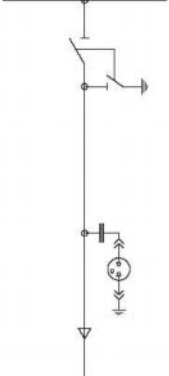
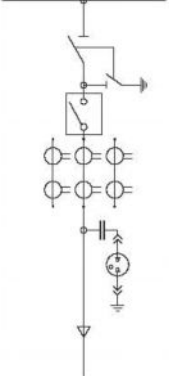
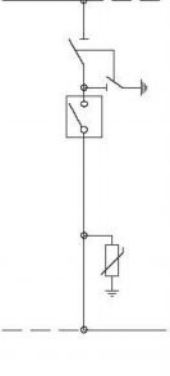
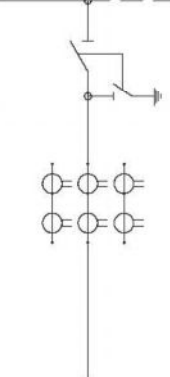


Ячейки с номинальным током главных цепей 630 А

СХЕМА №20	СХЕМА №20.1	СХЕМА №21	СХЕМА №22
<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>
СХЕМА №23	СХЕМА №24	СХЕМА №24.1	СХЕМА №24.2
<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>
СХЕМА №30	СХЕМА №30.1	СХЕМА №30.2	СХЕМА №33
<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800</p>	<p>габарит №1: 750x2165x800 габарит №2: 750x2365x800</p>

Ячейки с номинальным током главных цепей 630 А

СХЕМА №36	СХЕМА №37	СХЕМА №38	СХЕМА №38.1
габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800	габарит №1: 500x2165x800 габарит №2: 500x2365x800		
		<p data-bbox="911 394 1068 493">Шинный мост L=3300-6000мм с шагом 100мм.</p> 	<p data-bbox="1247 401 1442 468">Кабельная вставка L=4000-30000мм</p> 
СХЕМА №39	СХЕМА №39.1	СХЕМА №40	СХЕМА №40.1
габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800	габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800	габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800	габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800
			
СХЕМА №40.2	СХЕМА №41		
габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800	габарит №2: 500x2365x800 габарит №3: 500x2010x800		
			

Ячейки с номинальным током главных цепей 1000А, 1250А

<p>СХЕМА №1</p> <p>габарит №1: 500 (750)х2165х800 габарит №2: 500 (750)х2365х800</p>	<p>СХЕМА №1.1</p> <p>габарит №1: 750х2165х800 габарит №2: 750х2365х800</p>	<p>СХЕМА №1.2</p> <p>габарит №1: 750х2165х800 габарит №2: 750х2365х800</p>	<p>СХЕМА №3</p> <p>габарит №1: 500х2165х800 габарит №2: 500х2365х800</p>
			
<p>СХЕМА № 3.1</p> <p>габарит №1: 500х2165х800 габарит №2: 500х2365х800</p>	<p>СХЕМА №6</p> <p>габарит №1: 750х2165х800 габарит №2: 750х2365х800</p>	<p>СХЕМА №10.1</p> <p>габарит №1: 750х2165х800 габарит №2: 750х2365х800</p>	<p>СХЕМА №12</p> <p>габарит №1: 750х2165х800 габарит №2: 750х2365х800</p>
			
<p>СХЕМА №23</p> <p>габарит №1: 750х2165х800 габарит №2: 750х2365х800</p>	<p>СХЕМА №38</p>	<p>СХЕМА №38.1</p>	
	<p>Шинный мост L=3300-6000мм с шагом 100мм.</p> 	<p>Кабельная вставка L=4000-30000мм</p> 	

Примечание:

- в схемах пунктиром показана возможность выхода ошиновки в указанных уровнях и направлениях;
- в схемах показана установка 3-х трансформаторов тока, количество выбирается в процессе заказа ячеек КСО "Аврора";
- схема №10.1 используется в качестве секционного выключателя;
- габарит №3 применяется только для БКТПБ.

8. ПРЕИМУЩЕСТВА

- В ячейках используются трехпозиционные выключатели нагрузки (разъединители), конструктивно исключающие одновременное выполнение двух коммутационных операций. Например, "включено" и "заземлено". Такая конструкция делает невозможной подачу напряжения на заземленные части. Это исключает ошибочные действия персонала, повышает безопасность обслуживания и снижает вероятность повреждения оборудования распределительных устройств.
- В ячейках используется поперечное по отношению к сборным шинам расположение коммутационных аппаратов. Это позволяет применять простой и надежный привод, что снижает вероятность отказа и связанных с ним затрат на ремонт, а также позволило уменьшить габаритные размеры ячейки КСО.
- Привод выключателей нагрузки (разъединителей), используемых в ячейках, не требует обслуживания (смазки, регулировки) в течение всего срока эксплуатации, что снижает эксплуатационные затраты.
- Благодаря особой конструкции привода, выключатели нагрузки, применяемые в ячейках, выполняют коммутацию токов нагрузки с высокой, независимой от действий оператора, скоростью движения подвижных контактов. Это обеспечивает малый износ контактов и высокий коммутационный ресурс аппаратов.
- Конструкция выключателей нагрузки с предохранителями такова, что при перегорании хотя бы одного из них отключаются все три фазы. Это исключает возможность неполнофазных режимов и повышает безопасность обслуживания.
- Перевод выключателя нагрузки (разъединителя) в положение "заземлено" также производится с высокой скоростью. При наличии напряжения на заземляемом присоединении это исключает возникновение дуги, поражение персонала и повреждение ячейки.
- В отключенном состоянии разъединителей обеспечивается видимый разрыв через специальные смотровые окна.
- Ячейка разделена на отсеки сборных шин, релейной защиты и высоковольтный отсек, что увеличивает ее локализационную способность.
- В ячейках используется закрытый отсек сборных шин, что значительно повышает ее надежность и исключает перекрытия на шинах.
- Корпуса ячеек изготовлены из оцинкованной стали и снаружи окрашены порошковой краской, поэтому не подвержены коррозии и не требуют окраски в течение срока эксплуатации.
- Вакуумные выключатели в сборе с приводом установлены в ячейках стационарно на технологически выдвигаемых панелях (выкатных тележках), что позволяет, в случае необходимости, быстро заменить выключатель.
- В ячейках применяются стационарные емкостные делители напряжения и индикаторы наличия напряжения на присоединениях и шинах. Это значительно повышает безопасность, снижает вероятность ошибочных действий обслуживающего персонала и позволяет выполнять фазировку на низком напряжении.
- В ячейках используются трансформаторы тока с длинными выводами на клеммы в релейный отсек, что исключает необходимость выполнения работ по проверке трансформаторов тока с доступом в высоковольтный отсек и обеспечивает возможность простой пломбировки цепей учета.
- В состав подстанции, комплектуемой ячейками КСО "АВРОРА" с силовыми выключателями, включается устройство организации оперативного тока, обеспечивающее питание устройств релейной защиты и возможность оперирования выключателем в случае полного исчезновения напряжения на вводах.
- Ячейки комплектуются микропроцессорными блоками релейной защиты. В базовой комплектации применяются блоки IPR-A. По желанию заказчика могут применяться блоки различных производителей, в т.ч. серий: SEPAM 1000+; БМРЗ; СИРИУС; ОРИОН; ТЭМП; SPAC.
- Предлагается АВР по различным алгоритмам работы.
- Оборудование главных цепей ячеек (кроме ОПН) выдерживает испытательное напряжение (постоянного тока) высоковольтного кабеля 60кВ (для 10кВ) и 36кВ (для 6кВ), что позволяет проводить испытания кабелей без отключения.
- Ячейки КСО-6(10)-Э1 "АВРОРА" выпускаются по техническим условиям, согласованным Госэнергонадзором Российской Федерации. Сертифицированы в системе Госстандарта России. Компания ОАО "ПО Элтехника" прошла аттестацию на изготовление оборудования для объектов ОАО "ГАЗПРОМ".
- Срок службы ячеек КСО "АВРОРА" не менее 30 лет.

9. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ НА БАЗЕ КСО "АВРОРА".

УСТАНОВКИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ КРМ-6(10)кВ



Рис.29. КРМ-6(10)кВ-1800кВАр

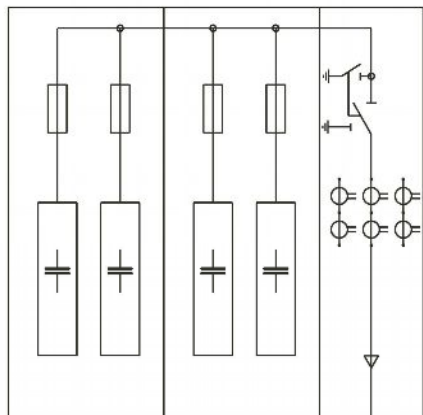
Назначение

Нерегулируемые установки компенсации реактивной мощности (КРМ) на напряжение 6(10) кВ, частотой 50 Гц, мощностью от 450 до 3150 кВАр предназначены для повышения значения коэффициента мощности ($\cos \varphi$) в электрических распределительных трехфазных сетях промышленных предприятий и других объектов.

Конструкция

Установка состоит из ячейки ввода и одной или нескольких (до четырех) конденсаторных ячеек. Ячейка ввода оснащена трехпозиционным разъединителем РТ с функцией заземления кабельной линии и конденсаторной батареи. Поперечное расположение коммутационных аппаратов и конденсаторов существенно снижает габариты установок. Ячейки соединены между собой электрически - сборными шинами, механически - болтовыми соединениями и блокировочными устройствами. На лицевой панели вводной ячейки расположены амперметры, мнемосхема со световой индикацией положения аппаратов, механический указатель положения контактов, жестко связанный с валом разъединителя, привод разъединителя и блокировочный замок.

Двери конденсаторных ячеек механически заблокированы с дверью ячейки ввода. В установке предусмотрена блокировка двери вводной ячейки и разъединителя, препятствующая открыванию дверей при наличии напряжения на сборных шинах и подаче напряжения на установку при открытой двери вводной ячейки.



1	2	3	№ ячейки
конденсатор 900 кВАр	конденсатор 900 кВАр	Ввод. КРМ	Назначение
900 кВАр	900 кВАр	-	Мощность КРМ
750	750	500	Ширина ячейки

Рис.30. Схема КРМ-6(10)кВ-1800кВАр

БЛОК ИЗ 3-Х ЯЧЕЕК ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ



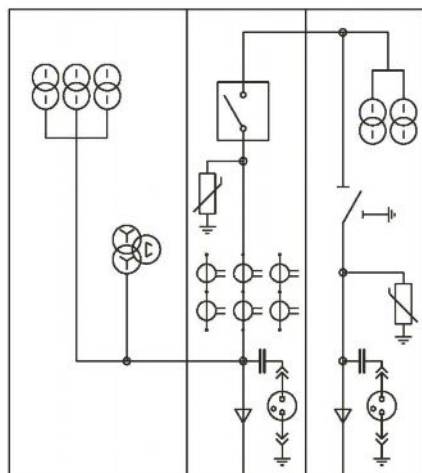
Для генераторных высоковольтных станций ОАО "ПО Элтехника" разработано блок из трех ячеек для подключения генераторов. Распределительное устройство выполняется на номинальное напряжение 6(10) кВ и номинальный ток до 630 А.

Блок используется для комплектации передвижных и стационарных электростанций.

Рис.31. Блок из 3-х ячеек для подключения генераторов

Распределительное устройство, выполненное в виде блока с габаритными размерами 1650x1650x800 мм, состоит из трех ячеек КСО:

- измерительной и релейной защиты, имеющей в своем составе три трансформатора напряжения ЗНОЛ.066(10) для измерения параметров генератора и три трансформатора ОЛС 1,25/6(10) для питания системы возбуждения генератора. В качестве блока релейной защиты использован SEPAM 1000+;
- генераторной, состоящей из трех трансформаторов тока и генераторного выключателя, в качестве которого применен вакуумный выключатель ВВ/TEL производства «Таврида Электрик»;
- линейной, имеющей в своем составе два трансформатора напряжения НОЛ.08-6(10) для измерения параметров сети и линейный разъединитель типа РТ.



1	2	3	№ ячейки
Трансформаторы напряжения	Ввод от генератора	выход в энергосистему	Назначение
ЗНОЛ.06, ОЛС-1,25	-	НОЛ.08	Трансформатор напряжения
650	500	500	Ширина ячейки

Рис.32. Схема блока из 3-х ячеек для подключения генераторов

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ № _____
для заказа КСО-6(10)-Э1 "Аврора"

Лист _____ из _____ листов

Заказчик: _____

Почтовый адрес: _____

Телефон: _____ Факс: _____ e-mail: _____

Ф.И.О. контактного лица: _____

Характеристики ячеек КСО-6(10)-Э1 "Аврора"

Номинальное напряжение	<input type="checkbox"/> 6 кВ / <input type="checkbox"/> 6,3 кВ / <input type="checkbox"/> 10 кВ / <input type="checkbox"/> 10,5 кВ
Номинальный ток сборных шин	<input type="checkbox"/> 630 А / <input type="checkbox"/> 1000 А / <input type="checkbox"/> 1250 А
Номинальный ток отключения вакуумных выключателей	<input type="checkbox"/> 12,5 кА / <input type="checkbox"/> 20 кА
Номер габаритного размера ячеек по высоте (см. раздел №2 каталога)	<input type="checkbox"/> - габарит №1 (2165 мм) <input type="checkbox"/> - габарит №2 (2365 мм) <input type="checkbox"/> - габарит №3 (2010 мм) - для БКТПБ

Параметры	Ответы заказчика
Наименование объекта и его адрес	
Номера ячеек КСО-6(10)-Э1 "Аврора" по плану расположения РУ	
Номер схемы ячейки по сетке схем КСО-6(10)-Э1 "Аврора"	
Назначение присоединения или ячейки по сетке схем (ввод, отходящая линия к... ТН, ТСН, СВ и т.д., тип и мощность нагрузки)	
Номинальный ток главной цепи ячейки, А (630; 1000; 1250) *	
Тип, кол-во и сечение присоединяемого кабеля	
Трансформаторы тока (кол-во, Ктр.)	
Трансформаторы напряжения (тип, кол-во, Ктр.)	
Трансформатор тока нулевой последовательности (тип, кол-во)	
Ограничители перенапряжений	
Предохранители (номинальный ток плавкой вставки)	
Тип микропроцессорного блока релейной защиты **	
Тип счётчика электрической энергии	
Оперативный ток (род, напряжение) ***	
Комплект оперативных блокировок ****	
Блокировка привода разъединителя механическими замками *****	

Примечание:

* - номинальный ток вводных и секционных ячеек 630А; 1000А; 1250А, номинальный ток ячеек отходящих линий 630А.

** - в базовом варианте применяется микропроцессорный блок релейной защиты серии IPR-A.

*** - в базовом варианте поставляется устройство организации переменного оперативного тока. Возможна поставка устройства организации постоянного оперативного тока.

**** - в базовом варианте устанавливается комплект оперативных электромагнитных блокировок на вводные ячейки, секционные ячейки и ячейки с заземлителем сборных шин. В случае необходимости изменения объёма оперативных блокировок, это отражается в примечаниях.

***** - замки могут быть установлены по требованию заказчика в следующих положениях: А- линия включена; В- линия отключена; С- заземление включено; D- заземление отключено. В случае если в ячейке два аппарата, замки указываются через дробь - верхний / нижний аппарат.

Могут быть установлены навесные замки на валу привода - Н/З (блокировка всех положений)

Дополнительные принадлежности и ЗИП:

Наименование	Заказ	Кол-во
Измерительная штанга (HORSMANN GMBH), компл.	<input type="checkbox"/>	
Дуговая защита, компл.	<input type="checkbox"/>	

- да; - нет.

Алгоритм работы АВР:

- рабочий-резервный ввод - рабочий ввод-резервный ввод-секционный выключатель
 - ввод-секционный выключатель - наличие схемы восстановления нормального режима

Обязательные приложения к опросному листу:

Приложение №1: Однолинейная схема;

Приложение №2: План расположения ячеек с габаритными размерами строительной части.

Примечание:

При заполнении опросного листа необходимо руководствоваться технической информацией на КСО-6(10)-Э1 "Аврора".

При возникновении вопросов рекомендуем обратиться к специалистам ОАО "ПО ЭЛТЕХНИКА".

ЗАКАЗЧИК: _____ **200** г. **М.П.**
 _____ **должность** _____ **подпись (расшифровка)** _____ **дата**

ОАО "ПО Элтехника" проводит постоянную работу по совершенствованию конструкции и технологии изготовления изделий, в связи с чем возможны отдельные изменения в конструкции ячеек КСО, не влияющие на условия монтажа и эксплуатации.

192288, Россия, г. Санкт-Петербург,
д. д.19,

тел.: (812) 329-97-97
факс: (812) 329-97-92

e-mail: info@elteh.ru
[//www.elteh.ru](http://www.elteh.ru)

ДЛЯ ЗАМЕТОК



192288, Россия, г. Санкт-Петербург,
Обухово, Грузовой проезд, д.19,

тел.: (812) 329-97-97
факс: (812) 329-97-92

e-mail: info@elteh.ru
<http://www.elteh.ru>