ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СИЛУМИН-ВОСТОК
инжиниринговая компания

ЯЧЕЙКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЯКНО-SV – 6,10КВ



СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3
2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ 6
3. РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ 11
4. УКАЗАНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 13
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ 15
6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 17
7. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 18
8. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА 19
9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КРУ НА ВЫСОТАХ БОЛЕЕ 1000 М 20

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с конструкцией, основными параметрами и характеристиками ячеек высоковольтных ЯКНО-SV – 6,10кВ (далее ЯКНО-SV).

В связи с тем, что ТОО «Силумин-Восток» постоянно совершенствует свои изделия и вносит изменения в конструкцию с целью улучшения технических характеристик выпускаемого оборудования, решения, предлагаемые по конкретному заказу, могут отличаться от представленных в данном описании.

Ячейки высоковольтные далее ЯКНО-SV наружной установки предназначены для установки в ответвительных и магистральных сетях карьеров, а также в местах присоединения к внутрикарьерным линиям электропередач сетей напряжением 6(10) кВ частотой 50 Гц.

ЯКНО-SV могут быть использованы для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ и в распределительных устройствах собственных нужд электростанций, электрических подстанций энергосистем и промышленных предприятий, а также на объектах энергоснабжения ответственных потребителей сельского хозяйства

ЯКНО-SV соответствуют требованиям, конструкторской документации и действующим в Республике Казахстан нормативным документам.

Условия эксплуатации:

- Высота установки над уровнем моря - не более 1000 м;

- При механических воздействиях, соответствующих группе эксплуатации М18 по ГОСТ 17516.1-90;

- При значениях температуры окружающего воздуха от плюс 50^0 до минус 45^0С;

- Относительная влажность воздуха 80% при температуре плюс 20^0С;

- Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая паров кислот, агрессивных газов и токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия;

- Запылённость окружающего воздуха не более 100 мг/м^3;

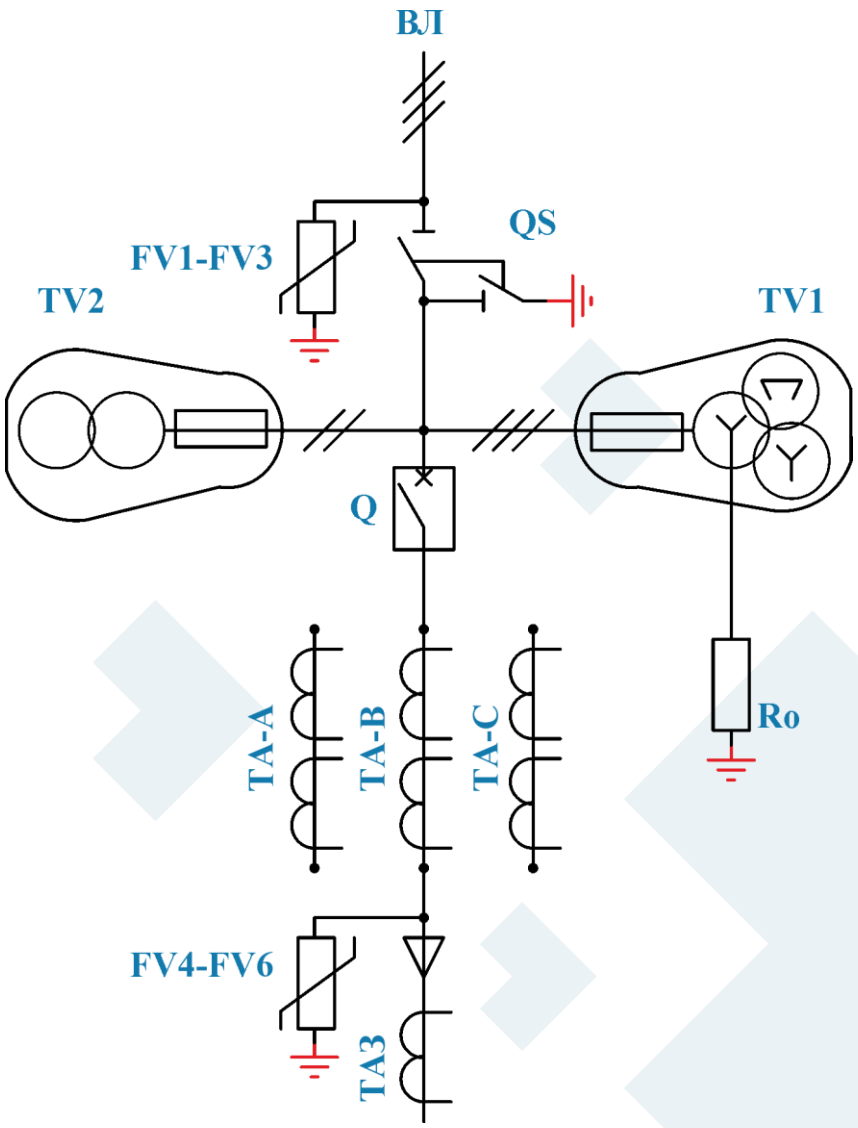
- Климатическое исполнение и категория размещения У1 по ГОСТ 15150-69.

Таблица 1

Технические характеристики	
Наименование параметра	**Значение**
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6,0; (10,0 по заказу)
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; (12,0 по заказу)
Коэффициент трансформации трансформаторов тока, А	50; 100; 150; 200; 300; 400;600
Ток термической стойкости, кА	25
Ток электродинамической стойкости, кА	81
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная изоляция
Вид изоляции	Воздушная
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Ввод - воздушный Отходящая линия – кабельная. (По требованию заказчика возможна комплектация «кабель-кабель»).
Условия обслуживания	Двухстороннее
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP34 - брызгозащищенное исполнение
Наличие теплоизоляции	Без теплоизоляции
Вид управления	Местное, дистанционное

Таблица 2

Структура условного обозначения	
Общее обозначение: **ЯКНО-SV-Х-У1:**	
ЯКНО	Ячейка карьерная наружной установки отдельно стоящая
SV	Производства ТОО «Силумин-Восток»
Х	Класс напряжения
У1	Климатическое исполнение и условия размещения
Пример обозначения: ЯКНО- SV-6-У1 *Ячейка карьерная наружной установки отдельно стоящая, производства ТОО «Силумин-Восток», напряжением 6кВ, климатическое исполнение и категория размещения У1*	



Ввод ВЛ	Питание по воздушной линии
QS	Разъединитель типа РВФЗ с заземлителем
Q	Вакуумный выключатель
TV1	Трехфазный трансформатор напряжения со встроенными предохранителями
TV2	Двухфазный трансформатор напряжения со встроенными предохранителями
Ro	Феррорезонансный резистор трансформатора напряжения
TA-A, TA-B и TA-C	Трансформаторы тока
TA3	Трансформатор тока нулевой последовательности
FV1-FV3	Ограничители перенапряжений от грозовых перенапряжений
FV4-FV6	Ограничители перенапряжений ОПН для защиты присоединений

Рисунок 1 Схема главных цепей ЯКНО-SV

2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Состав изделия

Ячейка ЯКНО-SV выполнена в корпусе брызгозащищенного исполнения и разделена перегородками на отсеки:

- отсек высоковольтного разъединителя;
- отсек высоковольтного выключателя;
- отсек трансформатора напряжения;
- отсек управления.

В отсеке высоковольтного разъединителя расположены разъединитель и проходные изоляторы. Для защиты от приходящих по воздушной линии перенапряжений, здесь же установлены нелинейные ограничители перенапряжений. В этом же отсеке устанавливается двухфазный трансформатор напряжения с встроенными предохранителями, который предназначен для питания цепей управления и обогрева ячейки.

В целях обеспечения безопасности за дверью отсека установлен откидной защитный экран, который выполнен с перфорацией для возможности контроля над положением ножей разъединителя.

Между валами основных и заземляющих ножей разъединителя предусмотрена механическая блокировка, исключающая возможность включения заземляющих ножей при включенных основных ножах.

В отсеке высоковольтного выключателя устанавливаются: вакуумный выключатель, трансформаторы тока, трехфазный трансформатор напряжения, трансформатор тока нулевой последовательности, механизмы блокировок и ограничители ОПН для защиты от перенапряжений присоединений.

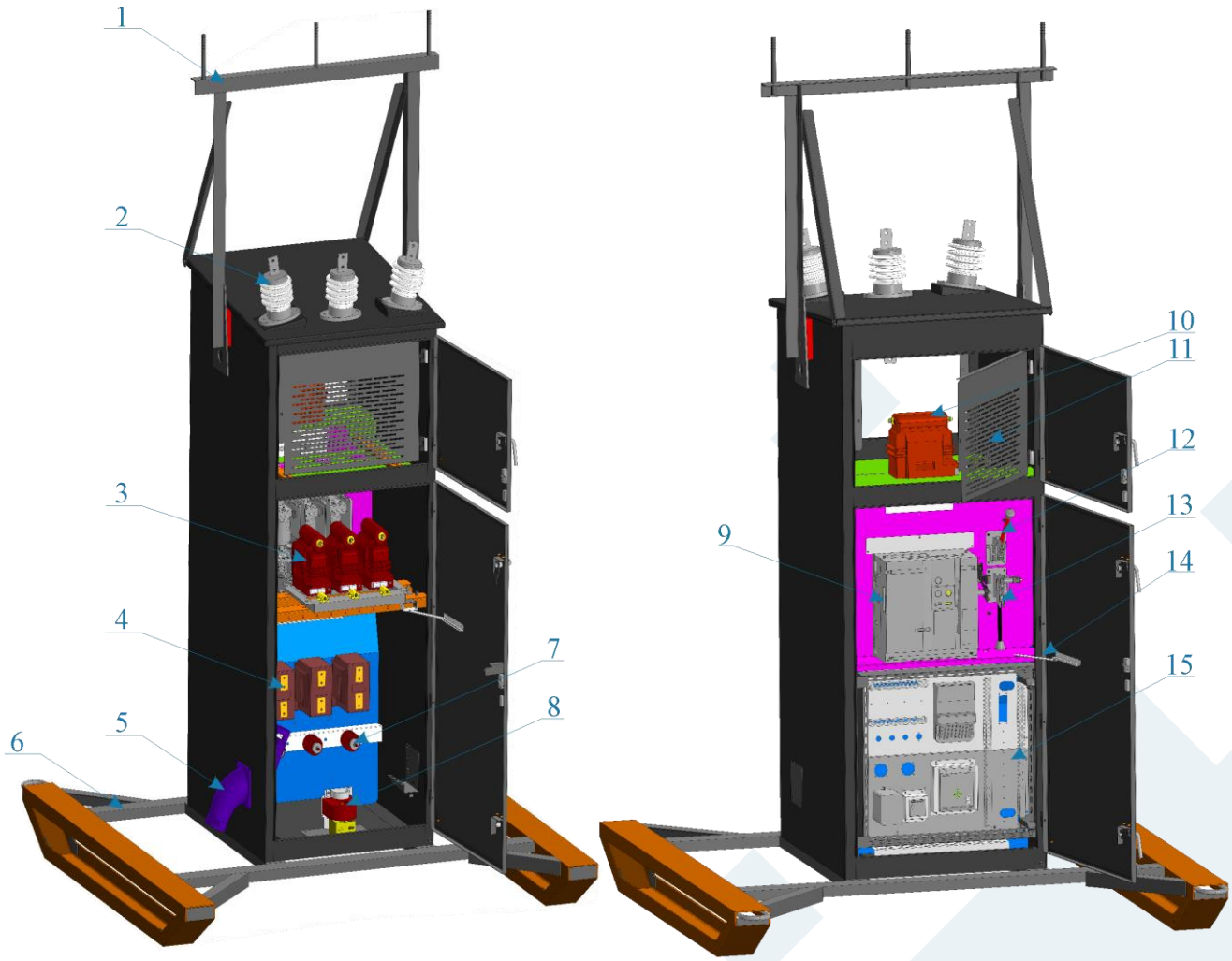
Трансформатор напряжения включается в работу разъединителем и защищен встроенными в корпус высоковольтными предохранителями.

Дверь отсека имеет механическую блокировку, исключающую возможность доступа в отсек при включенном разъединителе и включения разъединителя при открытой двери отсека высоковольтного выключателя.

Между главными ножами разъединителя и высоковольтным выключателем предусмотрена механическая блокировка, исключающая возможность оперирования разъединителем при включенном выключателе.

В нижней части отсека на левой и правой боковой поверхности корпуса предусмотрено отверстие для присоединения кабельного ввода при боковом присоединении. На период транспортировки отверстие снаружи закрыто заглушкой, а кабельный отвод закрепляется внутри.

Конструкция крепления трансформатора тока нулевой последовательности позволяет переставить трансформатор на место подвода кабеля.



1	Траверса воздушного ввода	9	Вакуумный выключатель
2	Вводные проходные изоляторы	10	Двухфазный трансформатор напряжения
3	Трехфазный трансформатор напряжения	11	Защитный подвижный экран
4	Трансформаторы тока	12	Привод управления заземляющими ножами разъединителя
5	Кабельный ввод герметичный (муфта)	13	Привод управления главными ножами разъединителя
6	Салазки	14	Ограничитель открывания двери
7	Опорные изоляторы	15	Релейная панель с аппаратурой защиты, управления, контроля и учета
8	Трансформатор тока нулевой последовательности		

*Салазки изготавливаются по запросу заказчика.

Рисунок 2 Вид и устройство ЯКНО с вакуумным выключателем

Ручные приводы для включения и отключения разъединителя и релейная съемная (поворотная) панель, на которой расположены релейная аппаратура, аппараты сигнализации и управления, приборы контроля и учета установлены в отсеке управления.

При необходимости релейная панель может быть снята для проведения ремонтных и профилактических работ.

В этот же отсек выведена фасадная панель вакуумного выключателя с кнопками управления и указателями положения выключателя.

Доступ в отсеки закрыт четырьмя дверями, запирающимися замками. Двери отсека управления и отсека высоковольтного выключателя снабжены ограничителями открывания дверей ограничивающими угол открывания двери во избежание поломки дверных шарниров и позволяющими зафиксировать дверь в открытом положении.

Комплектующее оборудование – разъединители, выключатели, изоляторы опорные и проходные устанавливается только с номинальным напряжением 10 кВ, а трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжений, предохранители - на номинальное напряжение 6 или 10 кВ (в зависимости от параметров заказа).

В качестве основного коммутационного аппарата в ячейке применяются вакуумные выключатели ведущих мировых производителей.

Релейная защита присоединений обеспечивается многофункциональными малогабаритными высоконадежными микропроцессорными блоками ведущих мировых производителей.

По заказу релейная защита присоединений может быть выполнена с применением аналоговых реле.

Электрической принципиальной схемой ЯКНО-SV предусматривается два варианта защит.

1 – для нагрузки «электродвигатель»:

- токовая отсечка;
- защита от перегрузки;
- защита от замыканий на «землю»;
- защита минимального напряжения.

2 – для нагрузки «трансформатор»:

- токовая отсечка;
- защита от перегрузки;
- защита от замыканий на «землю»;
- максимальная токовая защита;

Предусмотрено отключение вакуумного выключателя от внешних защит - возможность подключения на месте установки ячейки дистанционного управления.

Предусмотрен обогрев релейной аппаратуры и привода вакуумного выключателя с автоматическим поддержанием заданной температуры.

Для присоединения защитного заземления в нижней части корпуса ячейки (со стороны отсека высоковольтного выключателя) расположен болт заземления.

Ячейки ЯКНО-SV изготавливаются по заказу в передвижном исполнении (комплектуются салазками) и в стационарном исполнении (без салазок).

Комплектность

В комплект поставки ЯКНО-SV входит:

- Ячейки ЯКНО-SV с установленной аппаратурой и оборудованием в соответствии с заказом;

- Демонтированные на период транспортирования элементы;

- Запасные части и принадлежности (ЗИП) по нормам изготовителя;

- Комплект технической эксплуатационной документации.

Маркировка

Маркировка ЯКНО-SV, элементов, аппаратов и контактных соединений выполнена в соответствии с электрическими схемами и нормативной документацией.

На дверях ячейки нанесены знаки безопасности и маркировка в соответствии с техническими требованиями стандартов; аппараты и органы управления имеют функциональные и поясняющие надписи. Табличка с однолинейной схемой главных цепей ЯКНО-SV размещается с внутренней стороны двери отсека управления. Табличка с паспортными данными ЯКНО-SV установлена на фасадной стороне (на двери отсека управления). На ячейке с обеих сторон нанесены надписи, указывающие ее типоисполнение и порядковый номер в соответствии с заказом.

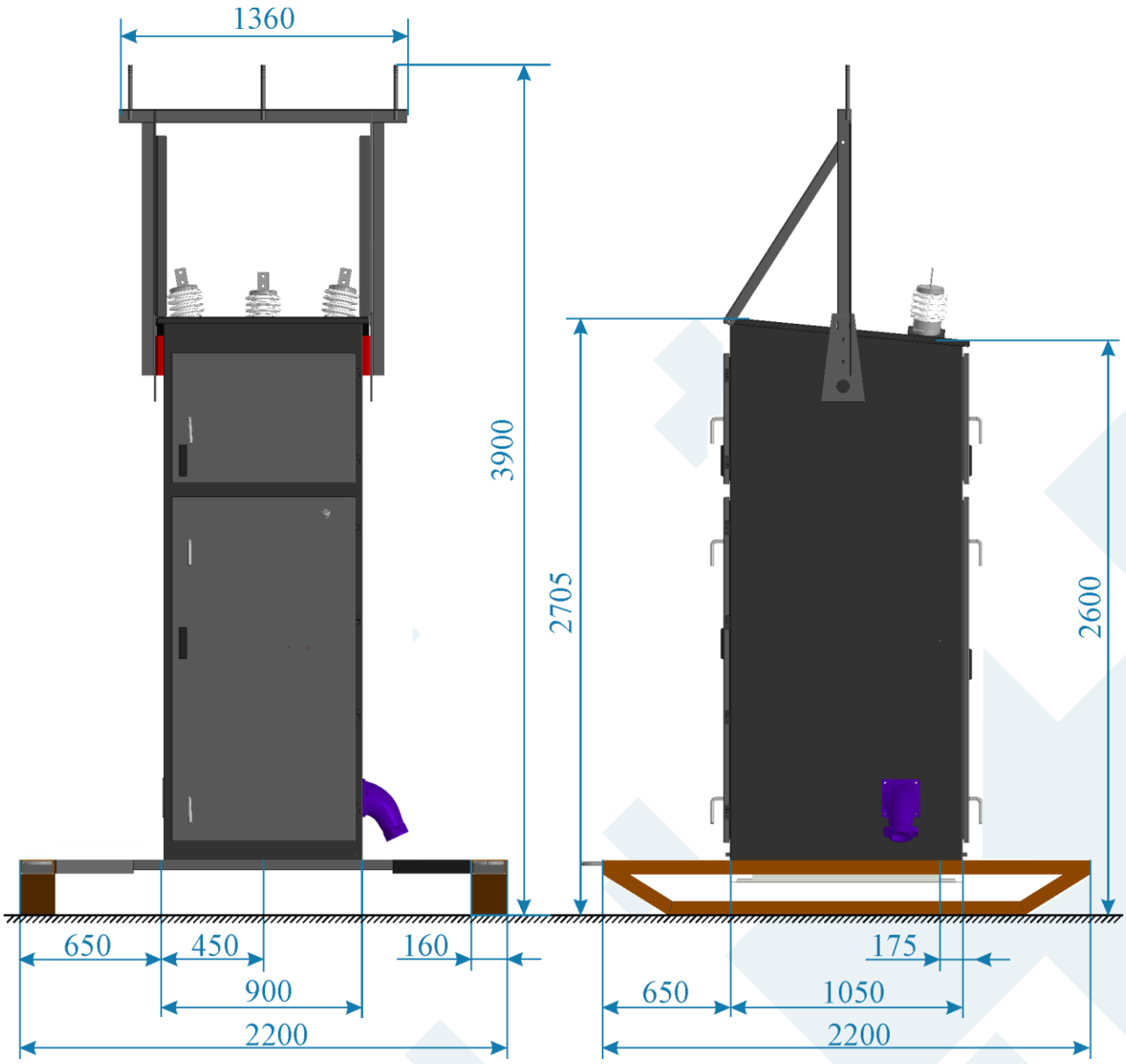


Рисунок 3 Габаритные размеры ЯКНО-SV

3. РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ

Монтаж

При организации и производстве работ по монтажу, наладке и испытаниям ЯКНО-SV следует руководствоваться «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Едиными правилами безопасности при разработке полезных ископаемых открытым способом» и дополнительными требованиями, предусмотренными настоящим документом и соответствующей технической документацией предприятий-изготовителей на аппараты, установленные в ячейках.

Указания по монтажу:

Ячейки ЯКНО-SV следует устанавливать на площадках или фундаментах, имеющих уклон не более $2\text{-}3^0$.

Открыть дверь отсека управления, в котором находится документация, комплектующие изделия.

При наличии салазок установка ячеек на них производится следующим образом:

- установить салазки на подготовленную площадку;

- установить ячейку основанием на салазки, совместив крепежные отверстия в салазках, с отверстиями в основании и закрепить болтами с гайками.

Установить на траверсу воздушного ввода опорно-штыревые изоляторы и закрепить траверсу к ячейке, предварительно сняв рымы.

Присоединить шинками заземления корпус ячейки к контуру заземления. Заземление ячейки и ее внешний контур заземления выполнить согласно требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) в части требований к заземлению передвижных электроустановок

Отключить разъединитель.

Открыть все двери ячейки, при этом защитные экраны в верхней части ячейки отвести в нерабочее положение.

Произвести подготовку к работе аппаратов ячеек в соответствии с документацией.

Проверить работу механических блокировок.

Подсоединить отходящий кабель к контактам силовых шин.

Выставить уставки токовой защиты и защиты от замыканий на «землю», учитывая условия эксплуатации.

Подсоединить линию воздушного ввода.

Защитные экраны в верхней части ячейки установить в рабочее положение, предотвращающее доступ к токоведущим элементам оборудования отсека.

Закрыть двери всех отсеков ячейки.

Включение ячейки в работу.

Открыть дверь отсека управления.

Рукояткой привода разъединителя включить главные ножи высоковольтного разъединителя, подающего напряжение на силовые цепи ячейки.

Включить автоматический выключатель на панели релейной, подающий напряжение от трансформатора к цепям управления и сигнализации.

При помощи вольтметра проверить наличие напряжения.

Включить высоковольтный вакуумный выключатель. Перед первым его включением следует внимательно изучить прилагаемое руководство по эксплуатации на выключатель.

4. УКАЗАНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатация ЯКНО-SV должна производиться электротехническим персоналом, имеющим специальную подготовку, ознакомленным с настоящим документом и эксплуатационной документацией на вакуумный выключатель и другую комплектующую аппаратуру.

Пуск в эксплуатацию и эксплуатация ячеек могут производиться только при наличии местной инструкции, учитывающей особые условия эксплуатации электрооборудования на карьерах и составленной в соответствии с требованиями ПТЭ, ПТБ с учетом требований заводских инструкций (на ячейку и комплектующую аппаратуру), эксплуатационных и противоаварийных циркуляров и других директивных материалов, утвержденных в установленном ПТЭ порядке.

В случае необходимости ремонта, профилактики или осмотра ячейки (после открывания дверей и защитных ограждений) для производства проверки отсутствия напряжения на всех частях, которые могут быть под напряжением, на неподвижные контакты разъединителя должны быть наложены переносные заземлители.

Нетоковедущие металлические части аппаратов и приводов должны иметь электрический контакт с корпусом ячейки. Контактные поверхности для присоединений переносного заземления должны быть предохранены от коррозии.

Эксплуатацию установленной аппаратуры (выключатель, трансформаторы, релейная аппаратура), необходимо осуществлять в строгом соответствии с инструкциями по эксплуатации заводов-изготовителей на эти аппараты.

Осмотры ячейки и смонтированного в ней оборудования производить в сроки, предусмотренные местной инструкцией, инструкциями по эксплуатации заводов-изготовителей комплектующей аппаратуры, но не реже одного раза в месяц с учетом требований на ячейку и комплектующую аппаратуру.

Внеочередные осмотры ячейки следует производить после отключения высоковольтным выключателем коротких замыканий.

Во время осмотра необходимо проверить:

- состояние разъединяющих контактов первичной и вторичной цепей на отсутствие нагаров, загрязнения и наличие смазки;

- состояние всех механических систем, тяг, а также высоковольтного разъединителя и механизмов блокировки;

ВНИМАНИЕ!

Блокировки, встроенные в ячейку, препятствуют нарушению установленного порядка действия. Не прилагайте к ключам и рукояткам чрезмерных усилий (превышающих 35 кгс), это может вывести блокирующее устройство из строя.

- состояние болтовых, контактных соединений, крепящих выключатель, трансформаторы тока и напряжения и другие узлы, и механизмы, установленные в ячейке;

- проверить все изолирующие элементы конструкции (отсутствие трещин, сколов и загрязнений), проверить состояние армировки изоляторов;

- наличие смазки на трущихся частях элементов кинематических связей выключателя, разъединителя, приводов и периодически их смазывать в соответствии с указаниями, изложенными в эксплуатационной документации на данные аппараты.

В целях уменьшения попадания пыли внутрь ячейки, двери отсеков должны быть закрыты. Открывание дверей ячейки допускается только на период ремонта и профилактических осмотров.

Для обеспечения доступа в отсек высоковольтного выключателя необходимо:

- отключить высоковольтный выключатель;

- отключить разъединитель;

- включить заземляющие ножи разъединителя;

- открыть двери высоковольтного отсека.

Для обеспечения доступа в отсек разъединителя необходимо:

- полностью снять высокое напряжение с ячейки;

- отключить разъединитель;

- включить заземляющие ножи разъединителя;

- открыть дверь отсека;

- убедиться в отсутствии высокого напряжения на неподвижных контактах разъединителя (на линейном вводе) при помощи измерительной штанги;

- открыть защитное ограждение.

При необходимости снятия релейной панели, следует выполнить операции:

- отключить высоковольтный выключатель;

- отключить главные ножи высоковольтного разъединителя и включить заземляющие ножи;

- проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях ячейки;

- убедившись в отсутствии напряжения в цепях вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения; отключить провода с клеммника на панели (соединяющие трансформаторы и панель);

- отсоединить заземление релейной панели;

- торцевым гаечным ключом отвинтить гайки, крепящие панель к корпусу ячейки;

- аккуратно снять панель с крепежных болтов, предохраняя ее от резких толчков и падения;

- установку панели производить в обратном порядке.

Подъем на ячейку осуществляется только при полностью снятом с ячейки напряжении, наложении переносных заземлений на верхние шины проходных изоляторов.

ВНИМАНИЕ!

Во всех случаях необходимо помнить, что высокое напряжение может оказаться на неподвижных контактах разъединителя, независимо от положения его ножей. Поэтому защитный экран следует открывать только при полностью снятом высоком напряжении с линейных вводов ячейки и наложенном заземлении на питающей линии.

Перед перемещением ячейки на другое место эксплуатации, необходимо отключить напряжение, отсоединить питающие и отходящие линии.

Запрещается эксплуатация ячейки с неисправными механическими блокировками.

Запрещается нарушение регламентов технического обслуживания ячейки, выключателей и другой комплектующей аппаратуры, предусмотренных заводскими инструкциями и требованиями ПТЭ и ПТБ.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

Транспортирование

Транспортирование оборудования с предприятия – изготовителя производится преимущественно автомобильным транспортом с защитой от атмосферных воздействий и механических повреждений.

Возможно транспортирование железнодорожным и водным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

Ячейки перевозятся в вертикальном положении, все подвижные части на период транспортирования закрепляются.

Демонтированные на период транспортирования элементы упаковываются в ящики или комплектуются в связки с обязательной транспортной маркировкой. При размещении демонтированных на период транспортирования элементов внутри оборудования место нахождения отражается в ведомости демонтированных элементов.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов Ж по ГОСТ 23216-78.

При погрузочно-разгрузочных работах камеры не кантовать, не подвергать резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения следует использовать транспортные – рымы, расположенные на каркасе оборудования и обозначенные специальными знаками.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться квалифицированным персоналом с соблюдением требований техники безопасности.

При получении оборудования заказчик должен произвести его осмотр для выявления возможных повреждений при транспортировании, а также проверить комплектность поставки изделия.

При поставке изделия автотранспортом, осмотр и проверка комплектности проводится в присутствии представителя предприятия – изготовителя.

В случаях, если оборудование транспортируется на длительные расстояния, по железной дороге или прогнозируется длительное хранение в договоре необходимо оговорить соответствующую упаковку.

Хранение

ЯКНО-SV с установленной аппаратурой и оборудованием, а также демонтированные на время транспортировки элементы следует хранить в сухом закрытом помещении с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры существенно меньше, чем на открытом воздухе. В помещении не должно быть агрессивных паров (кислот, щелочей) и пыли в концентрациях более 5 мг/м^3.

Условия хранения по группе 2 по ГОСТ 15150-69 на допустимый срок хранения до ввода в эксплуатацию один год.

Демонтированные на период транспортирования элементы хранят в заводской упаковке. Металлические части аппаратов, не защищённые от коррозии, смазывают техническим вазелином.

Рекомендуемая температура воздуха внутри помещений хранения от плюс 40^{0}С до минус 25 ^{0}С.

Относительная влажность воздуха 80% при температуре 25^{0}С (верхнее значение).

При длительном хранении оборудования необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить их осмотр: проверку внешнего вида, состояния, целостности и комплектности аппаратов, отсутствие повреждений и следов коррозии на защитных покрытиях.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие ячеек ЯКНО-SV действующей в Республике Казахстан нормативной технической документации при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается два года со дня ввода в эксплуатацию, но не более двух с половиной лет со дня отгрузки потребителю.

Для оборудования, предназначенного для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливается один год со дня ввода в эксплуатацию, но не более двух лет с момента проследования через Государственную границу Республики Казахстан.

Гарантийные сроки хранения и эксплуатации на комплектующие аппараты и приборы в соответствии с гарантийными сроками их заводов-изготовителей.

Качество продукции подтверждается Сертификатом качества.

Расчетный срок службы ячеек ЯКНО-SV – не менее 30 лет при условии проведения ежегодного техобслуживания и замены комплектующей аппаратуры в сроки, установленные техническими условиями на эту аппаратуру.

7. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

При изготовлении электрооборудования большое внимание уделяется энергоэффективности выпускаемой продукции.

Работа проводится постоянно по нескольким направлениям.

I С целью снижения потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- все токоведущие части главных цепей элементов выполняются только из меди, обладающим низким удельным сопротивлением;

- все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения их контактных свойств при эксплуатации;

- сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;

II Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации:

- для освещения шкафов применяются светодиодные и энергосберегающие лампы;

- при наличии обогревательных устройств в ячейках предусмотрено их автоматическое включение и отключение (применение температурных датчиков).

III Снижение затрат, связанным с авариями и нарушением подачи электроэнергии:

- разделение на отсеки, уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании;

- оперативные переключения в минимальные сроки, что ускоряет ввод резерва.

IV Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию электрооборудования:

- контактные соединения медных шин не требуют постоянного обслуживания.

8. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

Основным документом, который необходим для правильного оформления и выполнения заказа является опросный лист, в котором указываются данные по каждой ячейке ЯКНО-SV.

Опросный лист составляется заказчиком (проектной организацией) и согласовывается с изготовителем — желательно, на начальном этапе проектирования.

При заказе обязательно следует указать назначение ячейки (вид подключаемой к ней нагрузки – двигатель или трансформатор). При отсутствии этих данных изготавливается стандартный вариант ячейки - для нагрузки «двигатель».

Заказ принимается к исполнению только после согласования с предприятием-изготовителем опросного листа с учетом всех возможных изменений и дополнений.

Все вопросы, связанные с изготовлением ячеек ЯКНО-SV с нетиповыми решениями (схем, компоновочных решений, и т.п.) должны быть оговорены в отдельном документе и согласованы с изготовителем.

Если Вы только приступаете к проектированию ячеек ЯКНО-SV, желательно в тесном контакте с нашими специалистами рассмотреть предлагаемые решения, выбрать оптимальные с учетом специфики конструкции камер и их применения в составе конкретного РУ.

Вы также получите всю необходимую квалифицированную консультацию по схемам вспомогательных цепей и аппаратам, и устройствам, входящих в состав ячеек и другую необходимую техническую информацию.

Информацию о нашей продукции Вы можете найти на нашем сайте www.silumin.kz

Таблица 3

Опросный лист	
Запрашиваемые данные	**Ответы заказчика**
Схема главных цепей	
Напряжение, кВ	
Трансформатор тока	
Вакуумный выключатель/РЗА	
Исполнение по защитам	
Наличие обогрева	
Наличие салазок	

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КРУ НА ВЫСОТАХ БОЛЕЕ 1000 М

1 В случае применения КРУ на высотах свыше 1000 м в следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90 (ссылка на ГОСТ 15543.1 -89 в части определения эффективной температуры), ГОСТ 1516.3-96 (увеличение испытательного напряжения для высот от 1000 до 3500 м с использованием коэффициента К1=1/(1,1-Н/10000, *где Н - высота установки электрооборудования над уровнем моря, м.*), ГОСТ 15150-69 (снижение верхней и эффективной температуры на $0,6^0$С на каждые 100 м свыше 1000 м на высотах от 1000 м до 4300 м, а также прочности изоляционных промежутков), ГОСТ 14693-90 (ссылка на вышеуказанные стандарты).

2 Изделия, предназначенные для работы на нормальной высоте, могут работать на высотах, превышающих нормальную, при соблюдении указаний вышеуказанных стандартов, если в остальном условия и режимы работы изделий и технико-экономически целесообразные сроки их службы остаются такими же, как для аналогичных изделий, используемых на нормальной высоте.

Исключение составляют:

- изделия, коммутирующие электрический ток под напряжением, для которых требуется дополнительная проверка их способности коммутировать ток при пониженных давлениях;

- изделия, режимы работы которых зависят от разности давлений внутри и снаружи изделия или его узлов; для этих изделий требуется дополнительная проверка способности функционировать при пониженных давлениях.

3 Вследствие того, что с ростом высоты из-за уменьшения плотности воздуха увеличиваются фактические превышения температуры всех видов изделий, выделяющих при работе тепло и полностью или частично охлаждаемых путем свободной или принудительной конвекции воздуха, при использовании таких изделий на высотах более нормальной допустимые превышения температуры должны быть понижены на величину, соответствующую поправке на высоту. В стандартах или технических условиях на такие изделия должны быть указаны поправки на величину уменьшения номинальной нагрузки изделия (если это возможно) или на величину уменьшения предельно допустимых превышений температуры на каждые 100 или 1000 м высоты, превышающей нормальную.

Примечание:

Если увеличение превышения температуры компенсируется более низкой, чем при нормальных высотах, температурой окружающего воздуха, понижение фактических превышений температуры можно не производить.

4 Вследствие того, что с ростом высоты из-за уменьшения плотности и происходящего вследствие этого снижения электрической прочности воздуха уменьшаются пробивные напряжения электрической изоляции изделий, у которых пробивные напряжения изоляции полностью или частично определяются электрической прочностью воздушных промежутков, указанное снижение пробивной прочности должно учитываться при использовании таких изделий на высотах более нормальной. Коэффициенты, указывающие относительную электрическую прочность воздушных промежутков для высот от 1000 до 3000 м, приведены в таблице 4.

В технически обоснованных случаях (например, для изделий, электрическая прочность которых определяется большими воздушными промежутками или воздушными промежутками с равномерным электрическим полем) степень снижения электрической прочности с высотой может быть принята меньшей, чем указано в таблице 5. Эта степень снижения должна быть указана в стандартах на соответствующие виды изделий.

Таблица 4

Высота над уровнем моря в тыс. м	*Коэффициент относительной электрической прочности воздушных промежутков*
1	1,00
1,2	0,98
1,5	0,95
1,8	0,92
2,0	0,90
2,5	0,85
3,0	0,80

5. Изоляция электрооборудования, предназначенного для работы на высоте над уровнем моря от 1000 до 3000 м, должна выдерживать испытательные напряжения внешней изоляции грозовых импульсов, коммутационных импульсов (в сухом состоянии) и промышленной частоты при плавном подъеме (в сухом состоянии), а для сухих трансформаторов и реакторов (кроме трансформаторов и реакторов с литой изоляцией); также испытательные напряжения внутренней изоляции, получаемые умножением указанных в стандарте ГОСТ 1516.3-96 испытательных напряжений на коэффициент К1 (п.п.1 и 4).

Нормированные испытательные напряжения электрооборудования классов напряжения 6 и 10кВ с нормальной изоляцией приведены в таблице 5.

Таблица 5

Класс напряжения	Уровень изоляции[1]	Испытательное напряжение внутренней и внешней изоляции, кВ						
		полного грозового импульса		кратковременное (одноминутное) переменное				
				в сухом состоянии			под дождем[3]	
		Электрооборудование относительно земли и между фазами (полюсами)[2], между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	Между контактами разъединителей, предохранителей и КРУ с двумя разрывами на полюс	Электрооборудование относительно земли (кроме силовых трансформаторов, масляных реакторов) и между полюсами[2], между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	Силовые трансформаторы, шунтирующие и дугогасящие реакторы относительно земли и других обмоток	Между контактами разъединителей, предохранителей и КРУ с двумя разрывами на полюс	Электрооборудование относительно земли и между полюсами[2], между контактами выключателей	Между контактами предохранителей
6	*а*	60	70	20/28[4]	20	23	20	23
	б			32	25	37		
10	*а*	75	85	28/38[4]	28	32	28	38
	б			42	35	48		

1 Уровень изоляции:

а - для электрооборудования с бумажно-масляной и литой изоляцией, разработанного с требованием проверки изоляции на отсутствие частичных разрядов по п. 4.10 ГОСТ 1516.3-96,

для остального электрооборудования – устанавливается по соглашению между изготовителем и потребителем;

б - для электрооборудования, разработанного без требования проверки изоляции на отсутствие частичных разрядов.

2 Для электрооборудования трехфазного (трехполюсного) исполнения.

3 Для электрооборудования категории размещения 1 (кроме силовых трансформаторов и реакторов).

4 В знаменателе указаны значения для опорных изоляторов категорий размещения 2, 3 и 4; в числителе для остального электрооборудования.

Qazaqstan Respýblıkasy, Óskemen q., Q.Ysqaq, 10
Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, Калихан Ыскак 10
Тел: +7 (7232) 70 11 20, 70 00 64
info@silumin.kz; www.silumin.kz