

**Общество с ограниченной ответственностью
«Завод металлических конструкций Сибири»**

ОКП 34 1200

Группа Е16

**«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ООО «ЗМК Сибири»**

_____ П.О. Широков

« ____ » _____ 2013 г.

Ячейки высоковольтные типа ЯКНО

Технические условия

ТУ 3412 - 004 - 91862003 - 2013

Дата введения в действие –

« ____ » _____ 2013 г.

**РАЗРАБОТАНО
ООО «ЗМК Сибири»**

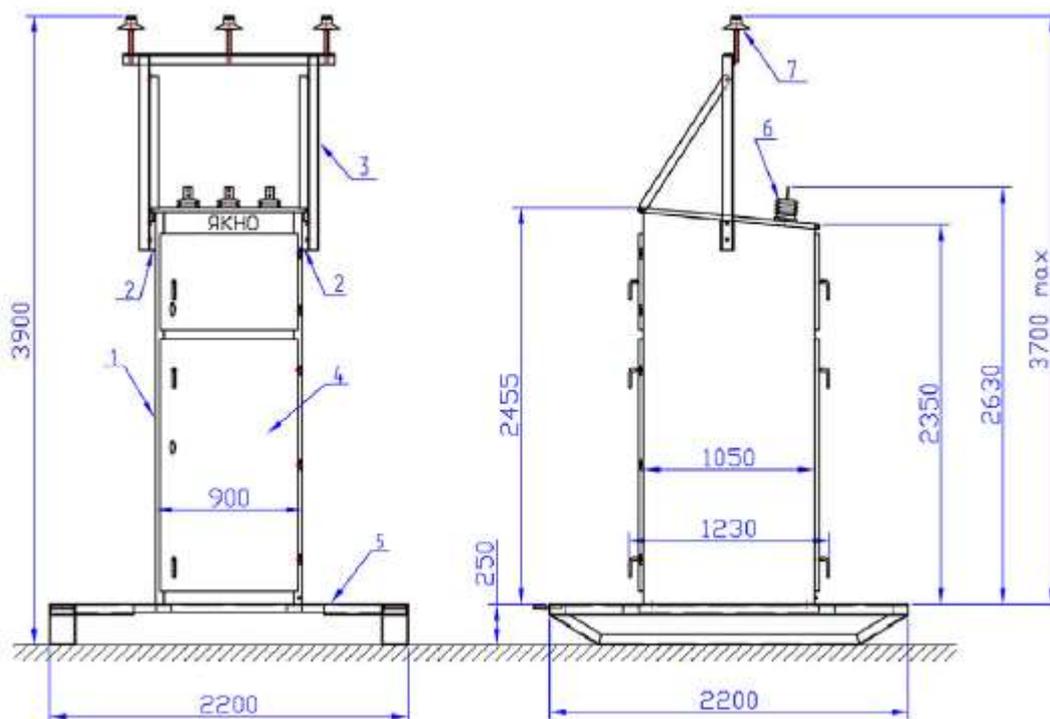
Настоящие технические условия распространяются на ячейки высоковольтные наружной установки типа ЯКНО – 6(10) – У1, предназначенные для установки в ответвительных и магистральных сетях карьеров, а также в местах присоединения к внутрикарьерным линиям электропередач сетей напряжением 6(10) кВ, частотой 50 Гц.

Изделия должны соответствовать требованиям ГОСТ 14693-90 (п.п. 2.8.1 – 2.8.9, разд. 3), ГОСТ 1516.3, настоящим техническим условиям и требованиям конструкторской, проектной и другой технической документации.

Номинальные значения климатических факторов для исполнения У1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 в диапазонах от минус 40 до плюс 50 °С.

Структура условного обозначения ЯКНО приведена в Приложении А.

Внешний вид ЯКНО:



1-каркас ячейки; 2-рымы для зацепления строповочных крюков;
3-траверса воздушного ввода; 4-дверь отсека управления;
5-сазакки (поставка по заказу); 6-проходные изоляторы ввода;
7-опорно-штыревые изоляторы для присоединения проводов
воздушной линии (ВЛ)

*Примечание –
поз. 3,5,7 демонтируются на период транспортировки*

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 ЯКНО должны соответствовать требованиям ГОСТ 14693-90 (п.п. 2.8.1 – 2.8.9, разд. 3); ГОСТ 1516-96 (п. 4.14) настоящих технических условий и конструкторской документации, утверждённой в установленном порядке.

1.1.2 По основным параметрам и характеристикам ЯКНО должны соответствовать нормам, приведённым в таблице 1

Таблица 1

Параметр\Мод.	ЯКНО-6(10)
Номинальное линейное напряжение, кВ	6;10
Наибольшее линейное напряжение, кВ	7,2;12
Номинальный ток трансформаторов тока, А	50; 100; 150; 200; 300; 400;630;1000
Кратковременный ток термической стойкости, кА	25
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	81
Вид изоляции	Воздушная
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами
Условия обслуживания	Двухстороннее
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP34 – брызгозащищенное исполнение
Климатическое исполнение и категории размещения	У1

1.1.3 Степени защиты ЯКНО для наружных оболочек ячейки – IP34 по ГОСТ 14254.

1.1.4 Конструкция и механическая прочность ЯКНО должна обеспечивать нормальные условия работы аппаратов и приборов, а также транспортирование ячеек без деформаций и повреждений элементов шкафов, препятствующих их нормальной работе. Ячейки ЯКНО должны выдерживать не менее 2000 циклов включения-отключения стационарных разъединителей и заземлителей, производимых их приводами по ГОСТ 689.

1.1.5 Температура нагрева контактных зажимов и выводов аппаратов, контактных соединений ЯКНО при длительной работе в нормальном режиме должна соответствовать требованиям ГОСТ 8024, ГОСТ 10434 и ГОСТ 14693 и не должна превышать 90 °С для контактных соединений: из меди, алюминия и их сплавов без покрытий и 100 °С для контактных соединений с покрытием благородными металлами в воздухе. При этом нагрев оболочек ЯКНО, к которым можно прикасаться при эксплуатации (измерительные приборы, панели управления, релейные отсеки, двери), не должны превышать 50 °С.

1.1.6 Требования к конструкции:

1.1.6.1 ЯКНО представляет собой сварную металлоконструкцию из стальных профилей и разделена перегородками на отсеки.

Внутри ячейки должна быть размещена аппаратура главных цепей, на фасаде – органы управления выключателями нагрузки и разъединителями.

На дверях ЯКНО должны быть установлены замки, которые запираются одним ключом.

1.1.6.2 Ошиновка ЯКНО должна быть выполнена шинами из алюминиевого сплава марки АД31Т ГОСТ 15176, или из другого материала, указанного в конструкторской документации.

1.1.6.3 Вспомогательные цепи должны быть выполнены проводом ПВ 1,5 ГОСТ 6323, или другим проводом, указанным в конструкторской документации.

1.1.6.4 В ЯКНО должны быть выполнены следующие механические блокировки:

- блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей при включенных главных ножах выключателя нагрузки или разъединителя;
- блокировка, не допускающая включения главных ножей при включенных заземляющих ножах выключателя нагрузки или разъединителя.

1.1.6.5 В нижней части корпуса ЯКНО должен быть заземляющий зажим для присоединения переносного заземления.

1.1.6.6 Ячейки ЯКНО должны изготавливаться в исполнении на салазках или без них (по заказу).

1.1.6.7 Встроенные в ячейки ЯКНО аппараты, приборы, изоляторы, а также проводниковые материалы цепей должны соответствовать требованиям нормативных документов на эти изделия и материалы и допускать работу в условиях климатического исполнения УЗ.

1.1.6.8 Установленные в ячейках ЯКНО аппараты и приборы должны быть надежно закреплены, их крепления должны иметь средства против самоотвинчивания.

1.1.6.9 Типы и параметры установленных в ячейках ЯКНО аппаратов и приборов должны соответствовать опросным листам.

1.1.6.10 Допустимые усилия на рукоятках приводов стационарных разъединителей и заземлителей не должна превышать величину, указанную в ГОСТ 689 и ГОСТ 12.2.007.0.

1.1.6.11 Двери ячеек ЯКНО должны плавно, без заедания открываться на угол не менее 105 градусов.

1.1.6.12 Взаимное расположение фаз сборных шин и ответвлений от них в ячейках ЯКНО должно быть следующим:

левая шина - фаза А;
средняя шина - фаза В;
правая шина - фаза С.

1.1.6.13 Сборные шины и ответвления от них должны иметь отличительные цвета для разных фаз:

фаза А - желтый;
фаза В - зеленый;
фаза С - красный.

Допускается производить окраску только с одной видимой стороны либо поперечными полосами шириной не менее 25 мм. Полосы должны наноситься с интервалами не более 1 м в местах удобных для обозрения.

1.1.6.14 Все аппараты, приборы, зажимы должны иметь четкую и стойкую против влаги маркировку в соответствии с типовыми схемами, ГОСТ 10434.

1.1.6.15 Детали несущих металлических конструкций и оболочек ЯКНО должны быть изготовлены из коррозионностойких материалов или иметь защитные покрытия.

Лакокрасочные покрытия должны соответствовать ГОСТ 9.401, порошковые - ГОСТ 9.410.

Лакокрасочные и порошковые полимерные покрытия наружных поверхностей ЯКНО должны соответствовать IV классу, внутренних поверхностей - VI классу по ГОСТ 9.032.

Металлические покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.303.

1.1.6.16 Металлические конструкции и оболочки не должны иметь механических повреждений, отклонений от установленной формы, повреждений защитного покрытия и следов коррозии.

1.1.6.17 Ввод и вывод электрических кабелей должен осуществляться через отверстия в корпусе оболочки, исключаящие нарушения изоляции.

Подвод и подсоединение внешних проводов к клеммам должен осуществляться с соблюдением требований ГОСТ Р 50043.2.

1.1.6.18 В конструкции ЯКНО должны использоваться негорючие и трудновоспламеняемые материалы.

1.1.7 Требования к условиям эксплуатации и стойкости к внешним воздействующим факторам.

1.1.7.1 ЯКНО предназначены для работы в передвижных установках на высоте не более 1000 м над уровнем моря, при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С при относительной влажности воздуха не более 80%. При этом окружающая среда не должна содержать водяных паров, токопроводящей пыли в концентрациях нарушающих изоляцию ЯКНО.

1.1.7.2 ЯКНО должны быть изготовлены в климатическом исполнении У категории размещения 1 ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

1.1.7.3 Условия эксплуатации ЯКНО в части воздействия механических факторов внешней среды - по группе М1 ГОСТ 17516.

1.1.8 Требования к надёжности.

1.1.8.1 Номинальный режим работы ЯКНО - продолжительный.

1.1.8.2 Ресурс механической стойкости ЯКНО до первого капитального ремонта – в соответствии с п. 1.1.4.

1.1.8.3 Вероятность безотказной работы ЯКНО в течении гарантийного срока - 0,98 (расчетная).

1.1.8.4 Срок службы ЯКНО - 25 лет (при условии проведения техобслуживания и/или замены аппаратуры при выработке ресурса или выхода из строя).

1.1.8.5 Конструкция ЯКНО должна допускать замену вышедшего из строя аппарата в условиях эксплуатации.

1.2 Требования к материалам и покупным изделиям

1.2.1 Для изготовления ЯКНО должны использоваться материалы и покупные изделия, соответствующие требованиям соответствующих нормативных и (или) технических документов, утверждённых в установленном порядке.

1.2.2 Покупные изделия, приобретаемые для изготовления ЯКНО, в том числе изделия зарубежного производства, должны иметь сертификаты соответствия или другие документы, подтверждающие их качество и безопасность.

1.3 Комплектность

1.3.1 ЯКНО поставляют полностью собранными и упакованными (сборно-разборные конструкции допускается поставлять частично собранными).

1.3.2 В комплект поставки входят:

- ЯКНО с аппаратами и приборами главных и вспомогательных цепей, согласно опросному листу;
- демонтированные на период транспортирования элементы и аппараты: траверса для присоединения проводов воздушного ввода, изоляторы траверсы, салазки (если оговорены заказом);
- комплект ключей от замков;
- запасные части, предусмотренные для данной ЯКНО;
- технический паспорт с принципиальными схемами главных и вспомогательных цепей;
- эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации);
- эксплуатационная документация и паспорта на комплектующие аппараты и приборы согласно техническим условиям на эти

изделия, установленные в ЯКНО, изготовленных по одному опросному листу.

1.3.3 Состав запасных частей и принадлежностей, включаемых в комплект поставки, должен быть указан в техническом паспорте.

1.4 Маркировка

1.4.1 Каждая ЯКНО должна иметь маркировку, нанесённую на табличку по ГОСТ 12971.

1.4.2 Маркировка ЯКНО должна содержать следующие данные:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- условное обозначение ячейки;
- заводской номер;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей в амперах;
- дату изготовления;
- массу в килограммах;
- обозначение настоящих технических условий.

1.4.3 Допускается, по решению изготовителя, указывать в маркировке дополнительную информацию для потребителя.

1.4.4 Маркировка проводов должна соответствовать электрической схеме и выполнена с учётом требований ГОСТ Р 50462.

Маркировка аппаратуры, установленной в ЯКНО, должна совпадать с обозначениями, приводимыми на схемах соединений, которые должны прилагаться к ЯКНО.

Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192 при этом кроме основных и дополнительных надписей имеются следующие данные:

информационные надписи: масса, габаритные размеры, номер заказа;
манипуляционные знаки: «Место строповки», «Верх», знак «Центр тяжести».

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка и консервация ЯКНО должны соответствовать ГОСТ 23216.

1.5.2 Упаковка ЯКНО должна обеспечивать их защиту от климатических и механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

1.5.3 Допускается, по согласованию с потребителем, транспортирование ЯКНО без упаковки в металлических контейнерах, при этом допускается демонтаж сборных шин с последующей упаковкой совместно с ячейками.

2 Требования безопасности

2.1 ЯКНО должны соответствовать требованиям безопасности для электрооборудования класса защиты 1 по ГОСТ 12.2.007.0., требованиям ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 1516.3, «Правилам устройства электроустановок».

2.2 Встраиваемые в ЯКНО аппараты, приборы, токоведущие части, изолирующие опоры, несущие и ограждающие конструкции должны быть установлены и закреплены таким образом, чтобы вызываемые нормальными условиями работы усилия и выбрасываемые из аппаратов газы и масло, не могли причинить вреда персоналу, находящемуся в зоне обслуживания и не вызывали перекрытий изоляции ячейки.

2.3 Двери ЯКНО должны запираяться на ключ, другие съемные части оболочки с доступных для обслуживания сторон, закрывающие токоведущие части или подвижные части приводов, должны сниматься только с помощью соответствующего инструмента.

2.4 Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов должны иметь электрический контакт с корпусом ячейки.

2.5 Дверь ЯКНО, на которой установлены аппараты и приборы, должна иметь электрическую связь с корпусом ячейки выполненную гибким медным проводником.

2.6 Зажимы для заземления вторичных обмоток трансформаторов тока должны иметь маркировку по ГОСТ 21130.

2.7 Значение сопротивления между каждой доступной прикосновению нетоковедущей частью ЯКНО, которая может оказаться под напряжением, и местом присоединения корпуса к магистрали заземления (или зажимом заземления по п.2.5) не должно превышать 0,1 Ом.

2.8 Аппараты и токоведущие части главных цепей должны быть доступны, для внешнего осмотра и проверки отсутствия напряжения на заземляемых токоведущих частях ячейки или выполнения фазировки.

2.9 Аппараты, приборы, зажимы и проводники вспомогательных цепей должны быть доступны, при выполнении раздела 6 настоящих технических условий, для внешнего осмотра и их обслуживания (проверка креплений, подтягивание контактов, регулировка уставок и др.) без снятия напряжения.

2.10 Зажимы вспомогательных цепей, находящиеся на аппаратах, установленных непосредственно в главных цепях ячейки, должны обслуживаться только при снятом напряжении.

2.11 На фасадной стороне ЯКНО должен быть выполнен знак электрического напряжения по ГОСТ Р 12.4.026.

2.12 Пожарная безопасность ЯКНО должна обеспечиваться выполнением требований ГОСТ 12.2.007.0 и настоящих технических условий. Вероятность возникновения пожара в ЯКНО при соблюдении требований Раздела 6 настоящих технических условий не должна превышать 10^{-6} в год по ГОСТ 12.1.004.

2.13 Все работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию ЯКНО должны выполняться специалистами, изучившими техническую документацию, конструкцию, особенности ЯКНО, а также действующие строительные правила и нормы, и имеющими соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

2.14 НКУ должны эксплуатироваться в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также в соответствии с техническим описанием и настоящими техническими условиями.

2.15 К обслуживанию ЯКНО должен допускаться только квалифицированный персонал.

3 Правила приёмки

3.1 ЯКНО должны быть подвергнуты следующим видам испытаний:

- приёмосдаточным;
- периодическим;
- типовым.

3.2 Приёмо-сдаточным испытаниям подвергают каждую ячейку ЯКНО.

3.3 Периодические испытания проводят на каждой ячейке ЯКНО, прошедшей приёмосдаточные испытания не реже одного раза в 3 года.

Результаты периодических испытаний могут использоваться для целей сертификации по согласованию с органом сертификации.

3.4 Объём приёмо-сдаточных и периодических испытаний – по программе предприятия-изготовителя.

4 Методы контроля

4.1. Общие положения.

4.1.1. Методы контроля ЯКНО должны соответствовать настоящим техническим условиям.

4.1.2. Качество всех материалов и покупных изделий, изготовленных другими предприятиями, определяется по внешнему виду, наличию клейм технического контроля предприятия-поставщика, по их

паспортам, сертификатам или ярлыкам и проверяются выборочно лабораторными испытаниями на соответствие технической документации, ТУ в порядке, установленном предприятием-изготовителем ЯКНО.

4.1.3. Все испытания, за исключением особо оговоренных, должны проводиться в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 и 15543.1:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,4 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

4.1.4. Испытательное оборудование должно быть аттестовано по ГОСТ Р 8568, средства измерений должны быть поверены по ГОСТ Р 51672 и ПР 50.2.006.

4.1.5. При квалификационных, периодических и силовых испытаниях измерения электрических величин следует проводить электроизмерительными приборами по ГОСТ 22261 класса точности не ниже 0,5, а при приемосдаточных испытаниях приборами класса точности не ниже 1,5.

4.2. Проверку ЯКНО на соответствие требованиям конструкторской документации (п.п. 1.1), комплектности (п. 1.3), маркировки (п. 1.4.) и упаковки (п. 1.5.) проводят сличением предъявляемых к сдаче ячеек с соответствующей документацией визуальным контролем.

4.3. Проверку габаритных, установочных и присоединительных размеров ЯКНО проводят с помощью линейки с ценой деления 1 мм.

4.4. Проверку размеров зажимов для присоединения проводов и кабелей, воздушных зазоров и длин путей утечки проводят универсальным измерительным инструментом с ценой деления 0,1 мм.

4.5. Проверку массы ЯКНО без упаковки приводят взвешиванием на весах с погрешностью не более ± 0.1 кг.

4.6. Проверку качества декоративных и защитных покрытий и окраски (п.п. 1.7.18.) проводят по ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.302, ГОСТ 15140.

4.7. Проверку предельных значений превышения температуры для различных частей ЯКНО (п.п. 1.1.6.) проводят по ГОСТ Р 8024 п. 1.

4.8. Проверку сопротивления изоляции проводов по ГОСТ 8024 п. 2.6. мегаомметром ГОСТ 23706 на напряжение 2500 В.

4.9. Проверку электрической прочности изоляции (п.5.) ГОСТ 14694-76 проводят по ГОСТ 1516.1-97 и 1516.2-76.

4.10. Испытание блокировок (1.1.7.6) проводят по ГОСТ 14694-76 п.4.8.

4.11. Испытание на нагрев (п. 1.16.) проводят по ГОСТ 14694-76, 8024-90.

4.12. Испытание на электродинамическую и термическую стойкость током короткого замыкания проводят по ГОСТ 14694-76 п.7.

4.13. Проверку прочности при коротких замыканиях проводят по ГОСТ 10434, ГОСТ 8024.

4.14. Испытания контактных соединений проводят по ГОСТ 17441.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование ЯКНО должно осуществляться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

5.2 ЯКНО при транспортировке должна быть закреплена любым способом, исключающим ее перемещение внутри транспорта.

5.3 Условия транспортирования ЯКНО в части воздействия климатических факторов по группе условий хранения 2 по ГОСТ 15150 при температуре от минус 40 до плюс 50 °С.

5.4 Условия транспортирования ЯКНО в части воздействия механических факторов С и Ж по ГОСТ 23216.

6 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие ЯКНО требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и указаний по эксплуатации.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня поставки ЯКНО изготовителем.

6.3 Изготовитель не гарантирует соответствие ЯКНО требованиям настоящих технических условий при несанкционированном изменении конструкции, при самостоятельной разборке и ремонте ЯКНО потребителем без согласования с изготовителем.

Приложение А
(обязательное)

Структура условного обозначения ячейки ЯКНО

ЯКНО – ХХ – ХХ – УЗ

ЯКНО	Ячейка карьерная наружного исполнения
ХХ	Напряжение сети, кВ
ХХ	Номер схемы главных цепей
У1	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150

Приложение Б
(справочное)

**Перечень документов,
на которые даны ссылки в технических условиях**

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| 1. | ГОСТ 2.601-95 | Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы |
| 2. | ГОСТ 9.032-74 | Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения |
| 3. | ГОСТ 9.302-88 | Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля |
| 4. | ГОСТ 9.303-84 | Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору |
| 5. | ГОСТ 9.401-91 | Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов |
| 6. | ГОСТ 9.410-88 | Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия порошковые полимерные. Типовые технологические процессы |
| 7. | ГОСТ 12.1.004-85 | Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования |
| 8. | ГОСТ 12.2.007.0-75 | Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности |
| 9. | ГОСТ 12.2.007.3-75 | Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности |
| 10. | ГОСТ 12.2.007.4-75 | Система стандартов безопасности труда. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств |
| 11. | ГОСТ 689-90 | Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия |
| 12. | ГОСТ 1516.1-76 | Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции |
| 13. | ГОСТ 1516.3-96 | Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции |
| 14. | ГОСТ 6323-71 | Провода с поливинилхлоридной изоляцией для электрических установок. Технические условия |

- | | |
|---------------------|--|
| 15. ГОСТ 8024-90 | Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний |
| 16. ГОСТ 10434-76 | Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования |
| 17. ГОСТ 12971-67 | Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры |
| 18. ГОСТ 14192-96 | Маркировка грузов |
| 19. ГОСТ 14254-96 | Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (коды IP) |
| 20. ГОСТ 14693-77 | Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия |
| 21. ГОСТ 14694-69 | Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Методы испытаний |
| 22. ГОСТ 15140-78 | Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии |
| 23. ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды |
| 24. ГОСТ 15176-84 | Шины прессованные электротехнического назначения из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия |
| 25. ГОСТ 15543.1-89 | Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам |
| 26. ГОСТ 16962.1-89 | Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам |
| 27. ГОСТ 16962.2-90 | Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам |
| 28. ГОСТ 17516-72 | Изделия электротехнические. Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды |
| 29. ГОСТ 17717-72 | Выключатели нагрузки переменного тока на напряжение от 3 до 10 кВ. Общие технические условия |
| 30. ГОСТ 21130-75 | Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры |
| 31. ГОСТ 23216-78 | Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний |

32. ГОСТ Р 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний
33. ГОСТ Р 50043.2-92 Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Частные требования для соединительных устройств с винтовыми зажимами
34. ГОСТ Р 50462-92 Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям

