

Коробки для соединения и заземления экранов силовых кабелей 6-500 кВ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОНТАЖУ

27.33.13-063-21639232-2024 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на одно- и трехфазные коробки концевые производства АО Энергия+21.

Тип коробки	Обозначение основного конструкторского документа	Код ОКП
КК-О/Э	ККО.00.00	27.33.13
КК-Т/Э	ККТ.00.00	27.33.13
КК-О/Э/ОПН-7,2-550	ККОО.00.00	27.33.13
КК-Т/Э/ОПН-7,2-550	ККТО.00.00	27.33.13

1 Назначение изделия

Коробки концевые предназначены для присоединения экранов силовых кабелей номинальным напряжением 6-500 кВ промышленной частоты 50 Гц к заземляющему контуру распределительного устройства (РУ) или с помощью металлических перемычек, или с применением ограничителей перенапряжений ОПН.

Структура условного обозначения коробки

XX-X/Э/ОПН-X-X

	Ток пропускной способности ОПН(при наличии)
	Наибольшее рабочее напряжение ОПН (при наличии)
	Наличие или отсутствие встроенных ОПН
	Фирма-изготовитель ("АО Энергия+21")
	Число фаз: Т - трехфазная; О - однофазная
	Тип коробки: К-концевая
	Тип продукции: К-коробка

Пример условного обозначения:

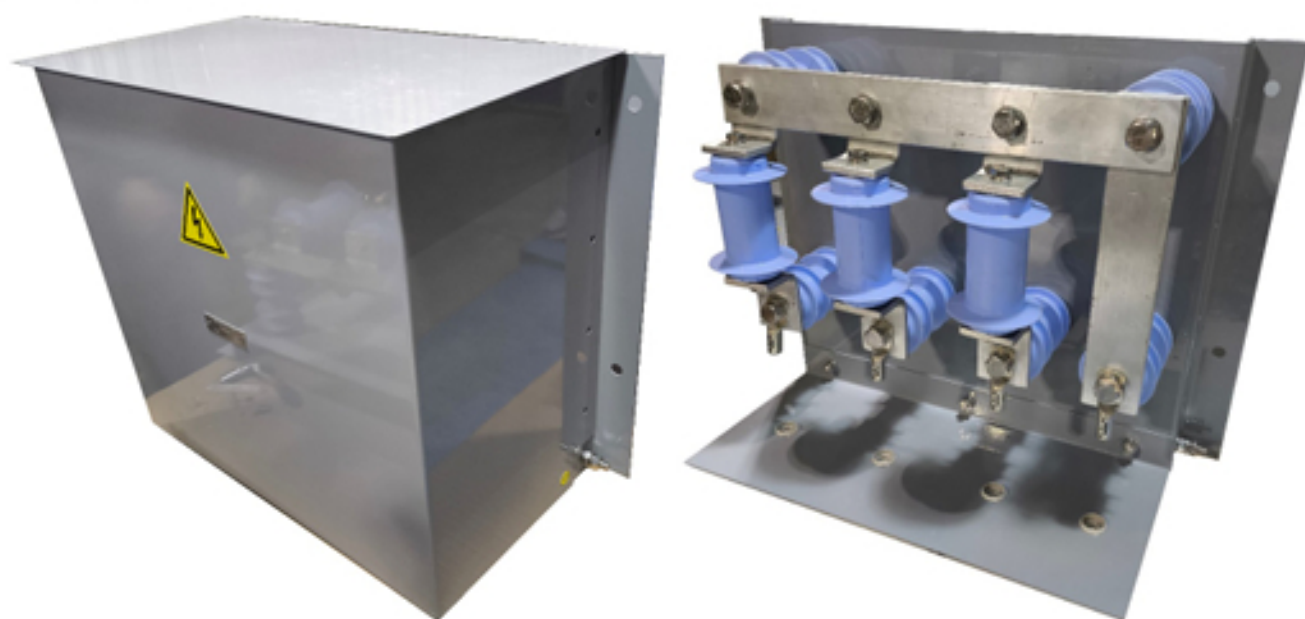
КК-Т/Э –коробка концевая трехфазная без ОПН, для соединения трех экранов силовых кабелей с заземляющим устройством с помощью трех металлических перемычек;

КК-О/Э/ОПН-7,2-550 –коробка концевая однофазная с ОПН, для соединения одного экрана силового кабеля с заземляющим устройством через ОПН, имеющий наибольшее рабочее напряжение 7,2 кВ и ток пропускной способности 550 А.

2 Описание конструкции коробки

Конструктивно коробка представляет собой металлический корпус с крышкой, с одним или тремя отверстиями для ввода в коробку вспомогательных кабелей (соответственно, при одно- или трехфазном исполнении), соединяющих коробку с концевой муфтой силового кабеля 6-500 кВ. В корпусе коробки имеется дополнительное отверстие для ввода заземляющего вспомогательного кабеля, присоединяемого к контуру заземления РУ. Внутри коробки установлены изолированные от корпуса клеммы, обеспечивающие возможность присоединения вводимых в коробку кабелей. Как крышка, так и отверстия для вспомогательных кабелей, при необходимости, оснащаются системами уплотнений,

обеспечивающих, в зависимости от исполнения, необходимую устойчивость к проникновению влаги и пыли в коробку.



Жила каждого из вспомогательных кабелей, присоединенных в концевой муфте к экрану силового кабеля, вводится через предусмотренное для кабеля отверстие в коробку и закрепляется на изолированной клемме в коробке.

Жила заземляющего вспомогательного кабеля, присоединенного к контуру заземления РУ, вводится в коробку через предусмотренное для него отверстие и закрепляется на своей изолированной клемме в коробке.

В качестве вспомогательных кабелей рекомендуется использовать провод соединительный с полиэтиленовой изоляцией класса номинального напряжения 10 кВ (ППС-10).

Внутри коробки клеммы, к которым присоединены введенные вспомогательные кабели, соединяются с клеммой заземляющего вспомогательного кабеля с помощью ОПН или металлических перемычек (в зависимости от исполнения коробки).

На внешней поверхности коробки предусмотрены элементы заземления (контактная площадка, болт и гайка) для присоединения корпуса коробки к контуру заземления РУ с помощью заземляющего проводника (шины).

Коробки выдерживают вибрацию, тряску и удары при их транспортировании по ГОСТ 23216 для условий транспортирования Ж.

Коробки выдерживают воздействия землетрясений с интенсивностью до 6 баллов включительно по шкале MSK-64.

Ограничители перенапряжений ОПН, установленные в коробке, выдерживают без опасного взрывного разрушения значения большого и малого тока КЗ (действующие значения) не менее 65 кА при длительности 0,2 с и 600 А при длительности 2 с соответственно.

3 Технические характеристики

Коробки соответствуют требованиям настоящих технических условий и ГОСТ 12.2.007.0 (п.3.3.1, 3.3.3), ГОСТ 12.2.007.14-75 (п.4), ГОСТ 13781.0-86, ГОСТ 10434-82 и изготовлены по утвержденным технологическим процессам и комплектам конструкторской документации.

Корпус коробки изготовлен из стали и окрашен эмалями светлых тонов (кроме площадки для заземления корпуса). Крепежные детали, изготовленные из нержавеющей стали, применяются без покрытия.

Разборные контактные соединения в коробке выполняются при помощи алюминиевых крепежных изделий. Допускается использование в контактных соединениях как по отдельности, так и в сочетании медно-алюминиевых пластин по ГОСТ 19357-81, медно-алюминиевых наконечников по ГОСТ 9581-80 и аппаратных зажимов из плакированного алюминия, переходных деталей в виде пластин и наконечников из алюминиевого сплава с временным сопротивлением разрыву не менее 130 МПа.

Контактные соединения проводников предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами. Контактные соединения выдерживают воздействия механических факторов внешней среды по группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516-72.

Контактные соединения в части требований пожарной безопасности соответствуют ГОСТ 12.1.004-91.

Значение длительно допустимого тока промышленной частоты 50 Гц контактных соединений и токоведущих частей коробки должно быть не менее, чем для экрана присоединяемого силового кабеля. Величина сечения жилы и внешний диаметр вводимых в коробку вспомогательных кабелей указываются Заказчиком и приводятся в паспорте на изделие.

Коробка должна быть стойкой к воздействию изменения температуры окружающей среды в диапазоне от -50 до +50⁰С.

Коробка должна быть стойкой к воздействию окружающей среды с относительной влажностью 95-98 % при температуре до 35⁰С.

По стойкости к проникновению пыли и влаги коробки, выпускаемые по-настоящему ТУ, допускают эксплуатацию в условиях, соответствующих IP 54.

Конструкция коробок обеспечивает электро и пожаробезопасность в нормальном режиме работы и при коротких замыканиях в сети 6-500 кВ.

4 Срок службы и гарантия изготовителя

Срок службы коробки не менее 30 лет. Гарантийный срок эксплуатации не менее 5 лет с момента ввода в эксплуатацию, но не более 7 лет с момента отгрузки.

Срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию – 2 года с момента отгрузки. Условия хранения должны соответствовать ГОСТ 15150 и настоящим техническим условиям.

5 Маркировка

На каждой коробке должна быть табличка, на которой указаны: товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение коробки; порядковый номер коробки по принятой на заводе системе учета; год выпуска.

В паспорте на коробку указывается:

- тип и порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год и месяц выпуска;
- сопротивление изоляции клемм (если они предусмотрены в коробке);
- заводские номера установленных в коробке ОПН (если они предусмотрены в коробке) и величина тока проводимости этих ОПН, измеренная при приемо-сдаточных испытаниях;
- номинальная частота, Гц;
- масса, кг;
- наименование технических условий ТУ 27.33.13-063-21639232-2024.

6 Комплектность

В комплект поставки входят

- коробка в сборе с предустановленными клеммами, перемычками (или ОПН);
- Наконечники для вводимых в коробку кабелей (по числу вводимых кабелей);
- паспорт на коробку;
- руководство по эксплуатации.

В комплект поставки коробки по желанию заказчика могут быть включены вспомогательные кабели типа ППС-10 необходимой длины и сечения.

7 Монтаж

7.1 К монтажу допускаются коробки, прошедшие профилактический осмотр.

7.2 При профилактическом осмотре обращают внимание на комплектность и отсутствие наружных механических повреждений (вмятин, трещин и т.п. на корпусе коробки и ее крышке, изолированных клеммах, перемычках, ограничителях перенапряжений ОПН, контактных соединениях и т.д.).

7.3 Перед монтажом коробки необходимо очистить поверхность коробки и изоляционных поверхностей от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей волокон. В случае сильного загрязнения поверхности изоляции ее промывают мыльным раствором. Места сильных загрязнений очищают тампоном, смоченным ацетоном с последующим обмывом струей водопроводной воды. Недопустимо при очистке поверхностей применение масел, бензина, бензола и металлических щеток.

7.4 На усмотрение монтажной организации перед монтажом коробки возможна проверка при помощи мегаомметра 2.5 кВ сопротивления изоляции:

- клемм коробки относительно ее корпуса и друг относительно друга (измеренные сопротивления должны быть не менее 3000 МОм);

– ОПН (не менее 3000 МОм).

7.5 Монтаж коробки начинается с установки ее на предусмотренном проектной документацией месте. Для крепления коробки используются 4 отверстия на задней стенке, вынесенные за габариты крышки коробки. Коробка должна быть установлена вертикально таким образом, чтобы отверстия для ввода в коробку вспомогательных кабелей и кабеля заземления оказались на нижней стороне.

7.6 К клемме заземления, расположенной на боковой стенке корпуса коробки, подключить шину заземления болтом M10*20 и затянуть с усилием $25 \pm 3 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

7.7 На вспомогательные кабели, подготовленные к разделке (с концами, зачищенными от основной изоляции), одеваются уплотнительные сальники, которыми укомплектована коробка.

7.8 В соответствии с инструкцией по подключению вспомогательного кабеля к коробке АО Энергия+21, произвести разделку вышеуказанного кабеля.

7.9 Кабели с опрессованными наконечниками закрепляются на выходных клеммах 1-3 (нижний ряд клемм, слева направо, как показано в Приложениях 1,2). Заземляющий вспомогательный кабель присоединяется к клемме 4 (правая, в нижнем ряду).

7.10 После закрепления наконечников кабелей на клеммах коробки, уплотнительные сальники устанавливаются и обжимаются в соответствующих отверстиях, через которые кабели введены в коробку.

7.11 В зависимости от типа коробки, с помощью предусмотренных в комплекте коробки перемычек, или с помощью ОПН с отрезками переходных шин, вводные клеммы 1-3 присоединяются к заземляющей шине коробки, подключенной к клемме 4, как показано в Приложениях 1,2.

7.12 Момент затяжки всех резьбовых контактных соединений в коробке должен составлять $25 \pm 3 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

7.13 По окончании монтажных операций, должен быть выполнен осмотр коробки, при котором проверяется:

- правильность выполнения электрических соединений;
- надежность затяжки контактных резьбовых соединений;
- отсутствие повреждений изоляции присоединительных клемм коробки;
- отсутствие повреждений слоя краски;
- отсутствие посторонних предметов в коробке (на токоведущих частях и изоляционных поверхностях).

7.14 После устранения дефектов, выявленных при осмотре после монтажа, крышка устанавливается на коробку и закрепляется на ней с помощью предусмотренных для этого болтов.

7.15 Краткое руководство по монтажу коробки представлено в Приложении 5.

7.16 При монтаже не допускается отклонение момента затяжки резьбовых контактных соединений от значений, указанных в п.7.6, п.7.12.

8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 Перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации коробки должны подвергаться профилактическим осмотрам.

8.2 Профилактические осмотры коробок необходимо проводить:

- перед монтажом и после монтажа;
- после прохождения токов короткого замыкания по экранам кабелей, присоединенных к коробке.

8.3 При профилактических осмотрах коробки необходимо проверять отсутствие видимых повреждений на поверхности изоляции клемм и ограничителей перенапряжений ОПН, отсутствие механических повреждений корпуса и токоведущих частей, целостность лакокрасочного покрытия. При необходимости, должны быть приняты меры по устранению выявленных недостатков.

8.4 При проведении испытаний оболочки кабеля повышенным выпрямленным напряжением или измерениях сопротивления заземления экранов силового кабеля из коробки на период испытаний (измерений) должны быть удалены перемычки или ОПН, соединяющие вводные клеммы в коробке с шиной заземления. По окончании испытаний (измерений) электрическая схема в коробке должна быть восстановлена, а коробка осмотрена в объеме п.7.13 (осмотр после монтажа);

8.5 При проведении периодических и внеплановых испытаний кабеля, экран которого присоединен к коробке, рекомендуется проводить испытания изоляции клемм и ОПН, установленных в коробке в объеме, указанном в п.7.4 (испытания перед монтажом). Необходимость такого контроля изоляции клемм и ОПН, а также его периодичность определяются по усмотрению эксплуатирующей организации.

8.6 Перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации кабельной линии по усмотрению монтажной или эксплуатирующей организации возможно проведение измерений активного сопротивления экрана кабеля с учетом переходных сопротивлений установленных на нем концевых, соединительных, транспозиционных муфт, а также электромонтажных коробок. Для этого на отключенной кабельной линии на одном ее конце соединяются вместе экраны двух фаз, а на другом – между экранами этих фаз подключается измерительный Омметр. Сопротивление экрана каждой фазы оценивается путем деления показаний Омметра на два, и оно не должно превышать значения сопротивления экрана кабеля, указанного в каталоге или в паспорте. Измерения сопротивления рекомендуется выполнять три раза (по числу возможных пар экранов АВ, ВС, СА).

9 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 К монтажу и обслуживанию допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации и имеющий допуск к обслуживанию высоковольтного оборудования.

9.2 Конструкция, монтаж и эксплуатация коробок соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.3, а также «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при

эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00), «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (РД 34.20.501-95).

10 КОНСЕРВАЦИЯ

10.1. Коробки подвергаются консервации с целью предохранения их от коррозии при транспортировании и при длительном хранении.

10.2. Консервации подвергаются неокрашенные металлические части коробок. Не допускается попадание консервационной смазки на поверхность полимерной изоляции, используемой в коробке.

10.3. Консервация ограничителя производится смазкой ГОИ-54П ГОСТ 3276.

10.4. Действие консервации рассчитано на один год. При длительном хранении не реже одного раза в год должна производиться переконсервация коробок.

10.5. Переконсервация производится в следующем порядке:

- снять заводскую защитную смазку;
- обезжирить защищаемые поверхности чистой ветошью, смоченной в уайт-спирите, просушить их;
- нанести защитную смазку равномерным слоем.

11 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

11.1. Коробки упаковываются в фанерные, деревянные ящики, предохраняющие их от повреждения при транспортировании и хранении. Требования к упаковке соответствуют ГОСТ 23216.

11.2. Транспортирование может осуществляться железнодорожным транспортом без перегрузок или в сочетании с автомобильным транспортом с общим числом перегрузок не более 5.

11.3. Транспортирование автомобильным транспортом может производиться с общим числом перегрузок не более 4.

- по дорогам с асфальтированным и бетонным покрытием (дороги 1 категории) на расстояние от 200 до 1000 км со скоростью 60 км/ч;
- по булыжным (дороги 2 и 3 категории) и грунтовым дорогам на расстояние до 250 км со скоростью не более 40 км/ч.

11.4. Транспортирование должно производиться при соблюдении мер предосторожности. Во время транспортирования и выполнения погрузо-разгрузочных работ необходимо обеспечить полную сохранность упаковки.

11.5. Изделия необходимо хранить в заводской упаковке. Допускается хранить изделия при температуре окружающего воздуха не ниже -5°C и относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре 25 °C.

11.6. При длительном хранении (более одного года) коробки подвергаются ежегодному осмотру и переконсервации в соответствии с разделом 10 настоящего документа.

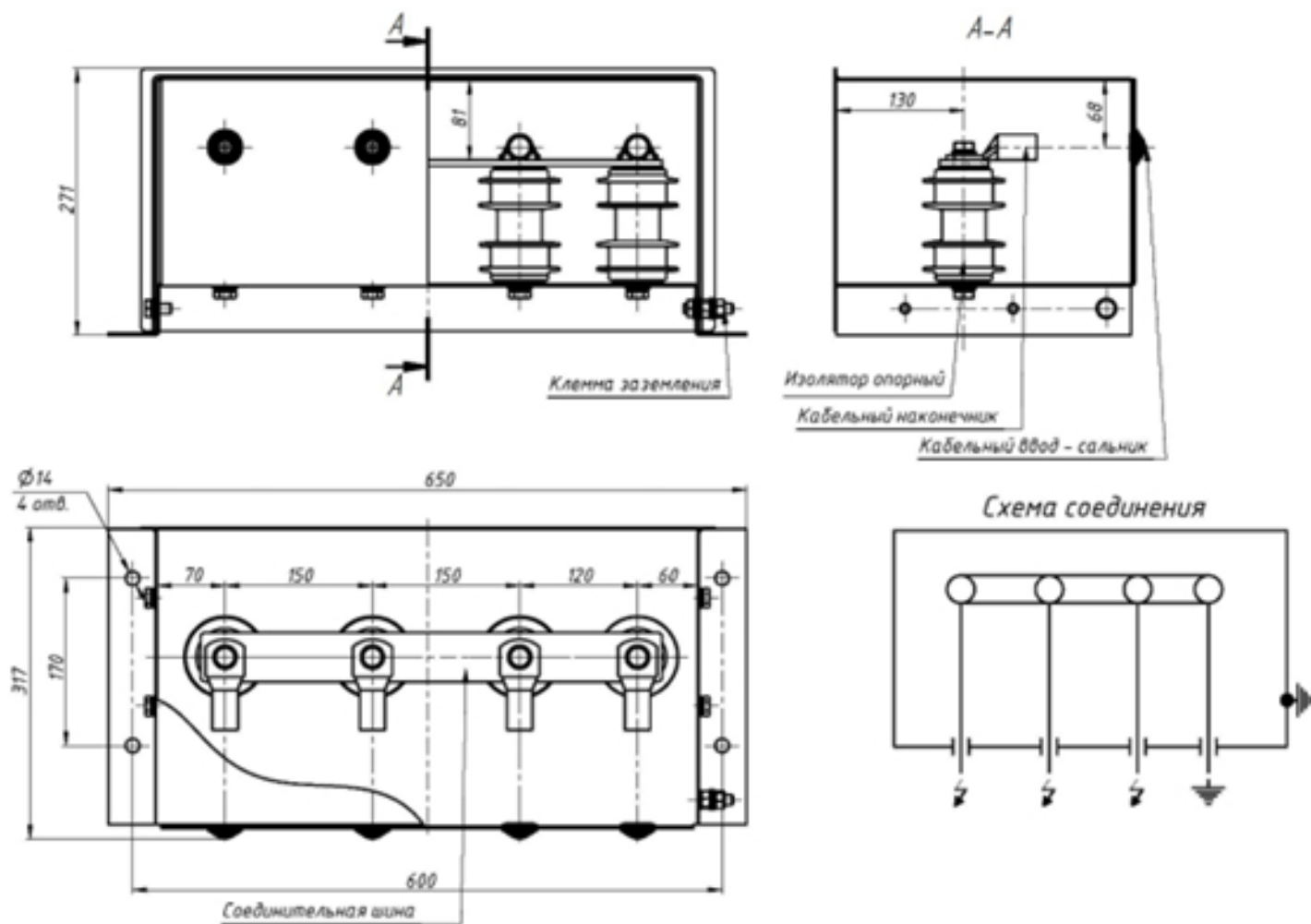
12 УТИЛИЗАЦИЯ

Коробки после окончания срока службы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и подлежат утилизации. Все элементы конструкции могут быть подвергнуты повторной переработке. Эксплуатирующая организация обеспечивает утилизацию коробок самостоятельно в порядке, установленном в организации.

13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

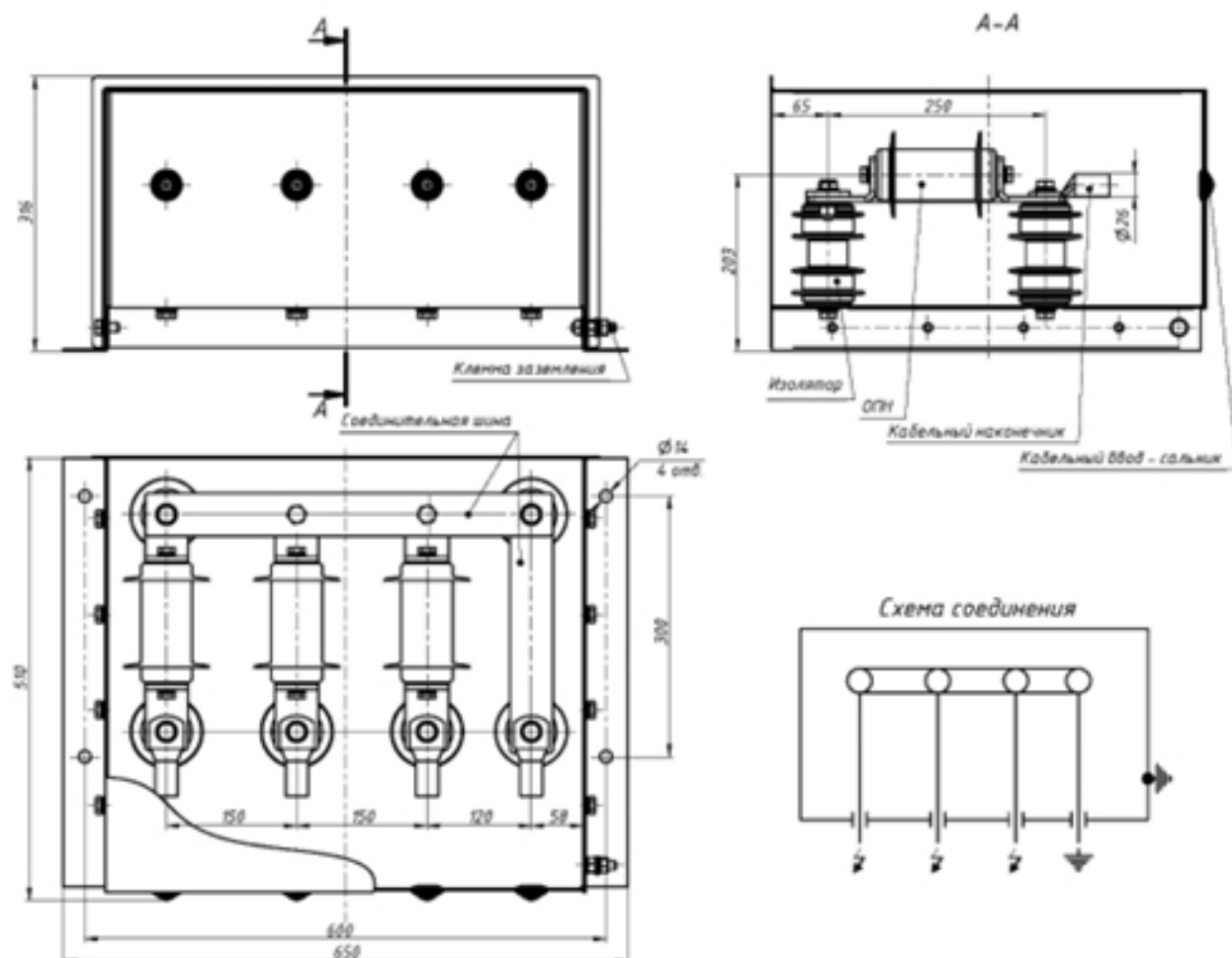
Предприятие-изготовитель обязуется в течении 5 лет со дня начала эксплуатации коробок транспортировки, но не более 7 лет со дня их отгрузки с предприятия-изготовителя, заменять вышедшие из строя коробки при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

Общий вид и габаритные размеры коробки концевой типа КК-Т/Э

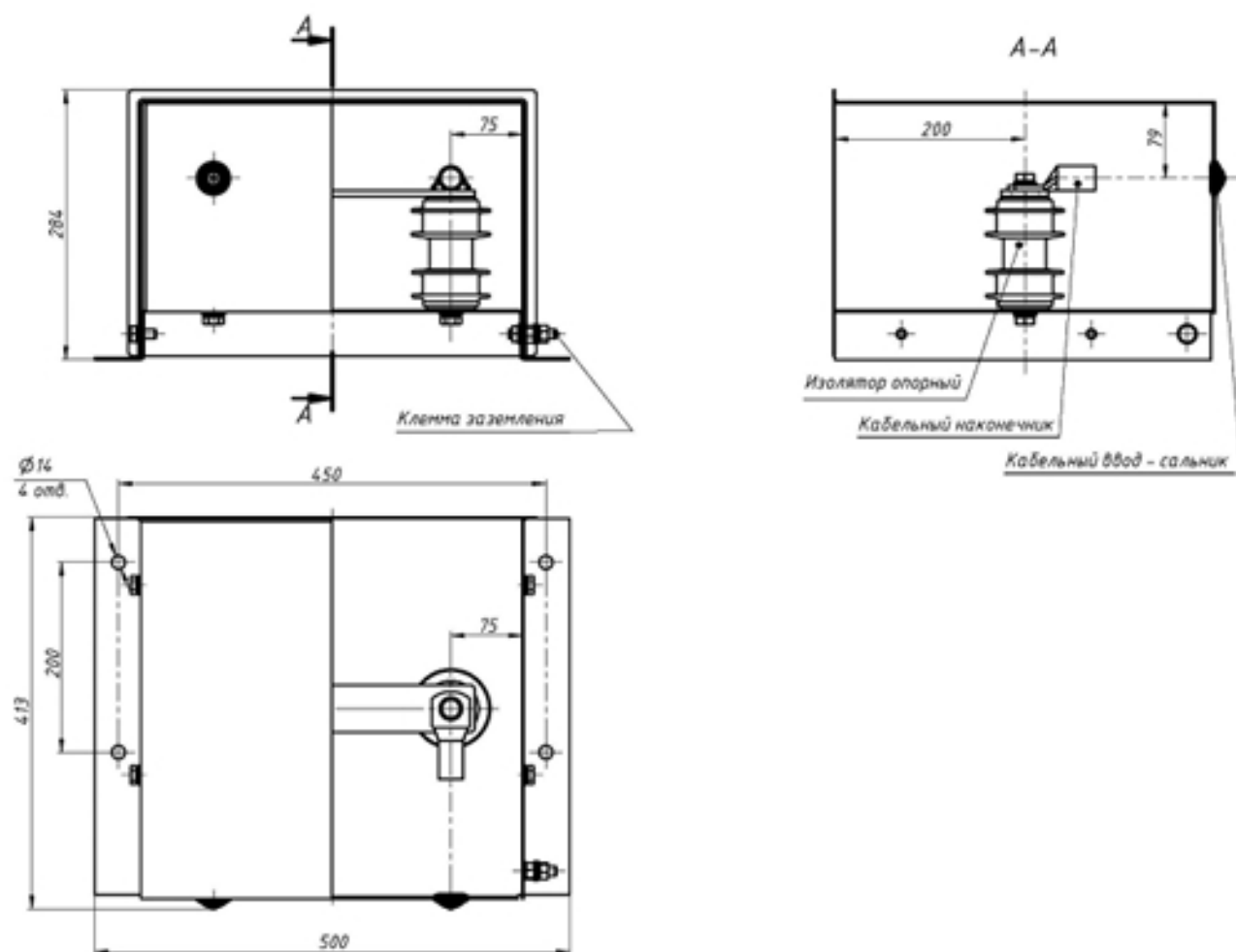


Приложение 2

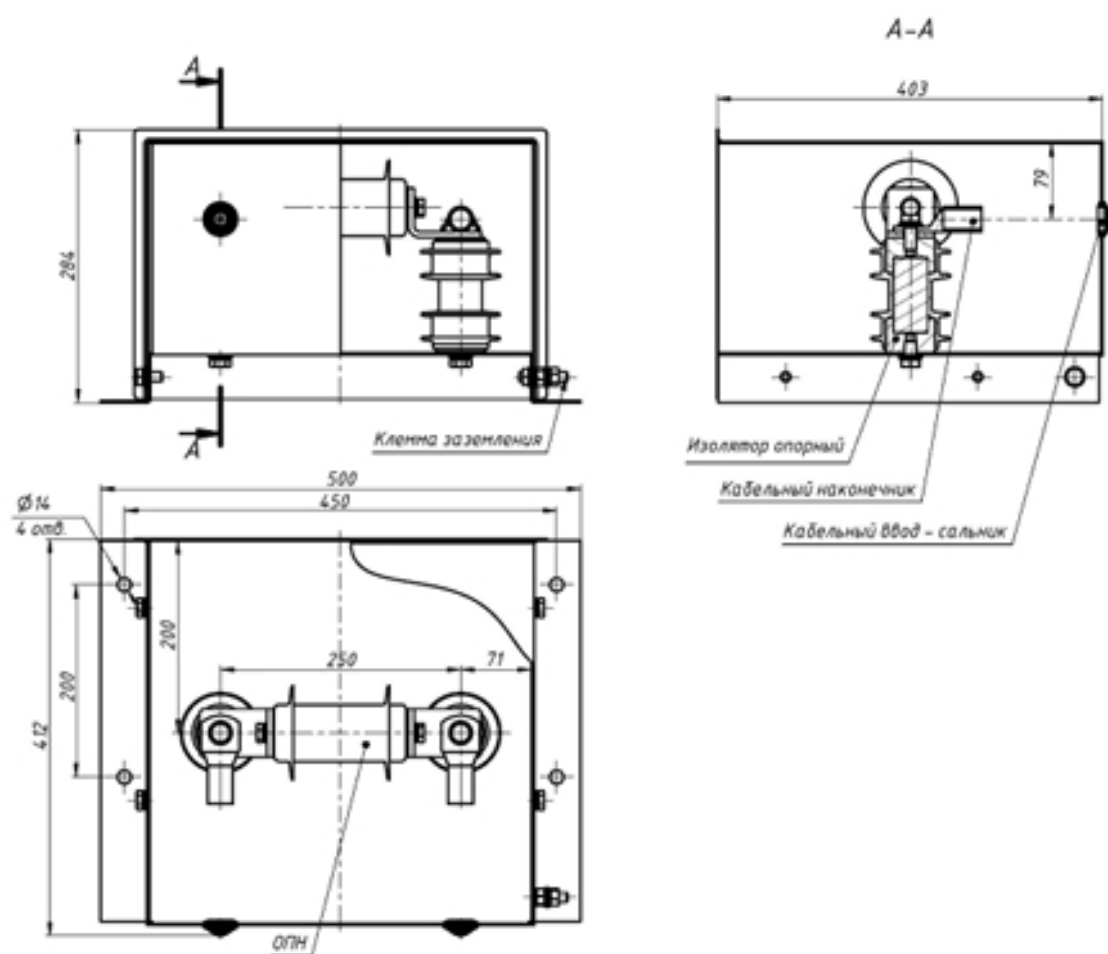
Общий вид и габаритные размеры коробки концевой типа КК-Т/Э/ОПН***



Общий вид и габаритные размеры коробки концевой типа КК-О/Э



Общий вид и габаритные размеры коробки концевой типа КК-О/Э/ОПН***



Краткое руководство по монтажу коробки на примере КК-Т/Э/ОПН***

№	Описание действия	Фотография
1	Снять крышку с коробки и установить коробку на место эксплуатации	
2	На нижней панели ножом срезать силиконовый сальник на диаметр, который соответствует диаметру провода ППС	
3	Разделать ППС в соответствии с размерами наконечников, идущих в комплекте с коробкой	

4	Надеть на провод ППС термоусаживаемую трубку (ТУТ), далее обжать наконечник на разделанном конце провода ППС	
5	Надеть наконечник на шпильку ОПН и закрепить гайкой, после чего подвергнуть трубку ТУТ термоусадки термопистолетом или газовой горелкой	
6	Выполнить пп.2-5 для остальных проводов ППС и далее закрыть коробку крышкой	