

Общество с ограниченной ответственностью
«Завод взрывозащищенного и общепромышленного оборудования
«Горэкс-Светотехника»



Трансформатор сухой шахтный
ТСШ.Х₁-Х₂/Х₃-Х₄

Руководство по эксплуатации (совмещено с паспортом)
0.06.466.317 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом, предназначено для изучения обслуживающим персоналом конструкции, технических характеристик и работы трансформатора сухого шахтного ТСШ, в дальнейшем именуемый «трансформатор», и содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной его эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Трансформатор предназначен для питания осветительной нагрузки, а также устройств управления и автоматики напряжением 133; 230 В или 38 В в шахтах, опасных по газу (метану) и угольной пыли, при совместной работе с реле утечки РУ.

1.2 Трансформатор рассчитан для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом, изготавливается в климатическом исполнении УХЛ, категория размещения 5 по ГОСТ 15150-69 и должен обеспечивать работу при следующих климатических факторах:

- Температура окружающей среды от минус 10°C до 35°C;
- Относительная влажность воздуха (98±2)% при температуре окружающей среды (35±2) °С.

1.3 Орган по сертификации

Сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-RU.XXXXX.V.XXXXX/XX.

Срок действия по

1.4 Трансформатор имеют следующее обозначение для заказа:

Трансформатор сухой шахтный ТСШ.Х₁-Х₂/Х₃-Х₄ УХЛ5 ТУ 3414-047-50578968-2015, где

Х₁ - номинальная мощность трансформатора (1,6; 2,5; 4; 5; 6 кВА);

Х₂/Х₃- номинальное напряжение обмотки высшего напряжения (ВН) (0,66/0,38 кВ; 1,14/0,66 кВ)

Х₄ - номинальное напряжение питания обмотки низшего напряжения (НН) (133/230 В; 38 В)

Пример: трансформатор номинальной мощностью 4 кВА; номинальное напряжение обмотки ВН 0,66/0,38 кВ, обмотки НН 133/220 В:

ТСШ.4-0,66/0,38-133 УХЛ5 ТУ 3414-047-50578968-2015.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Трансформатор должен соответствовать ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ ИЕС 60079-1-2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.2.007.6-75, ГОСТ 11677-85, ГОСТ 15150-69.

Основные технические характеристики трансформаторов с напряжением обмотки НН 133/230 В указаны в таблице 1, трансформаторов с напряжением обмотки НН 38 В в таблице 2.

Таблица 1

Наименование основных параметров и размеров	Норма				
	ТСШ.1,6-0,66/0,38-133	ТСШ.2,5-0,66/0,38-133	ТСШ.4-0,66/0,38-133	ТСШ.5-0,66/0,38-133	ТСШ.6-0,66/0,38-133
	ТСШ.1,6-1,14/0,66-133	ТСШ.2,5-1,14/0,66-133	ТСШ.4-1,14/0,66-133	ТСШ.5-1,14/0,66-133	ТСШ.6-1,14/0,66-133
1. Маркировка взрывозащиты	PB Ex d I Mb				
2. Номинальная мощность, кВА	1,6	2,5	4	5	6
3. Номинальное напряжение первичной обмотки высшего напряжения (ВН), кВ	0,66/0,38				
	1,14/0,66				
4. Схемы и группы соединений	Y/Y-12; Δ/Δ-12; Y/Δ-11; Δ/Y-11				
5. Номинальное напряжение вторичной обмотки низшего напряжения (НН), В	133/230				
6. Ток холостого хода, А, не более	0,4				
7. Коэффициент полезного действия при номинальной нагрузке, %, не менее	95,5				
8. Нарботка на отказ, ч.	10000				
9. Среднее время восстановления, мин., не более	30				
10. Срок службы, лет	15				
11. Число вводов диаметром 30 мм, шт.	3				
12. Число вводов диаметром 25 мм, шт.	1				
13. Габаритные размеры, мм, не более	470×560×420				
14. Масса кг, не более	70	75	90	95	115

Таблица 2

Наименование основных параметров и размеров	Норма				
	ТСШ.1,6-0,66/0,38-38	ТСШ.2,5-0,66/0,38-38	ТСШ.4-0,66/0,38-38	ТСШ.5-0,66/0,38-38	ТСШ.6-0,66/0,38-38
	ТСШ.1,6-1,14/0,66-38	ТСШ.2,5-1,14/0,66-38	ТСШ.4-1,14/0,66-38	ТСШ.5-1,14/0,66-38	ТСШ.6-1,14/0,66-38
1. Маркировка взрывозащиты	PB Ex d I Mb				
2. Номинальная мощность, кВА	1,6	2,5	4	5	6
3. Номинальное напряжение первичной обмотки высшего напряжения (ВН), кВ	0,66/0,38				
	1,14/0,66				
4. Схемы и группы соединений	Δ/Δ -12; Y/ Δ -11				
5. Номинальное напряжение вторичной обмотки низшего напряжения (НН), В	38				
6. Ток холостого хода, А, не более	0,4				
7. Коэффициент полезного действия при номинальной нагрузке, %, не менее	95,5				
8. Нарботка на отказ, ч.	10000				
9. Среднее время восстановления, мин., не более	30				
10. Срок службы, лет	15				
11. Число вводов диаметром 30 мм, шт.	3				
12. Число вводов диаметром 25 мм, шт.	1				
13. Габаритные размеры, мм, не более	470×560×420				
14. Масса кг, не более	70	75	90	95	115

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки трансформатора входит:

- Трансформатор 1 шт.
- Руководство по эксплуатации (совмещенное с паспортом) 1 экз.
- Сертификат соответствия (по требованию заказчика) 1 экз.

4 УСТРОЙСТВО

4.1 Общий вид трансформатора изображен на рисунке 1. Трансформатор имеет металлический взрывонепроницаемый корпус (поз. 2) цилиндрической

формы, сварной конструкции. В корпусе установлен трехфазный силовой трансформатор (поз. 5). Корпус закрыт крышкой поз. 3.

В верхней части корпуса расположено вводное устройство (поз. 1) прямоугольной формы с проходными зажимами, которые подключены к силовому трансформатору, устройство закрыто крышкой поз. 4.

Ввод кабелей производится через кабельные вводы: два кабельных ввода для подключения кабеля диаметром не более 29 мм и один кабельный ввод для подключения кабеля диаметром не более 24 мм.

Переключение обмоток ВН и НН силового трансформатора в звезду (Y) или треугольник (Δ) осуществляется перемычками на проходных зажимах в отделении вводов по схемам, приведённым на рисунках 3 и 4.

5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

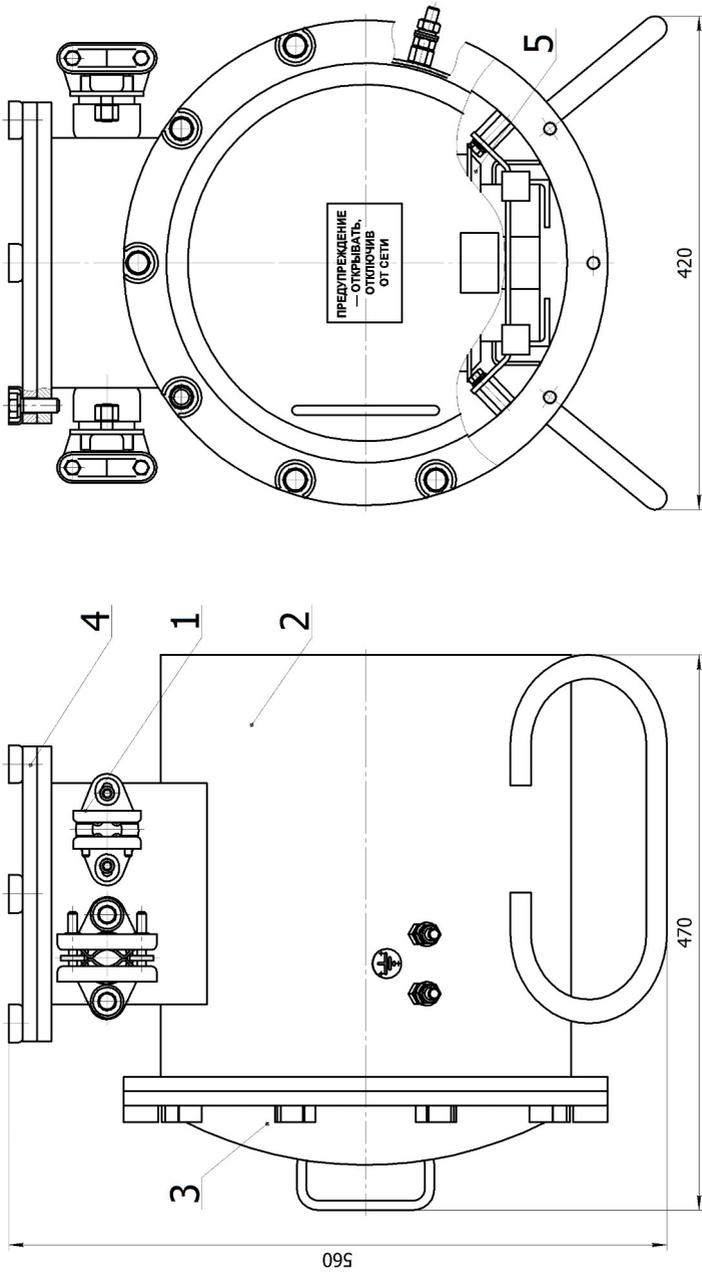
5.1 При подготовке и проведении работ с трансформатором должны быть соблюдены требования, установленные «Правилами безопасности в угольных шахтах», требования эксплуатационных документов и другими нормативными документами, устанавливающими требования мер безопасности на конкретном предприятии.

5.2 Для обеспечения безопасности эксплуатации трансформатора необходимо выполнять следующие правила;

- запрещается начинать работы, не убедившись в исправности трансформатора;
- запрещается открывать крышки трансформатора под напряжением;
- ширина щели взрывонепроницаемого соединения в закрытом состоянии между корпусом и крышкой отделения вводов и между крышкой и корпусом аппаратного отделения не должна превышать 0,5 мм на длине не менее 25 мм.
- на взрывозащитных поверхностях не допускаются вмятины, ржавчина, наличие краски и другие механические повреждения;
- кабельные вводы должны быть надежно уплотнены резиновыми кольцами, а в неиспользуемые вводы должны быть установлены заглушки;
- трансформаторы должны быть надежно заземлены;
- переключение обмоток ВН и НН должно осуществляться на отключенном от сети трансформаторе;
- реле утечки устанавливается рядом с трансформатором ($L \leq 10$ м).

6 ТАРА И УПАКОВКА

6.1 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация должна быть запечатана в пакет из полиэтиленовой плёнки и уложена в камеру ввода каждого трансформатора.



- 1 - Вводное устройство;
- 2 - Корпус;
- 3 - Крышка аппаратного отделения;

- 4 - Крышка вводного устройства;
- 5 - Трансформатор.

Рисунок 1 — Общий вид ТСШ

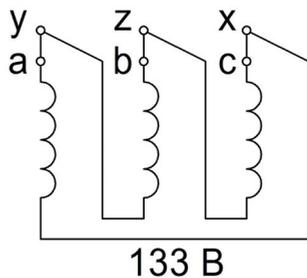
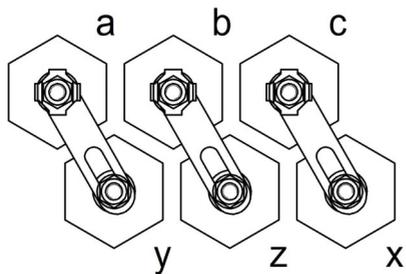
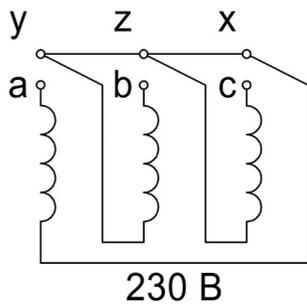
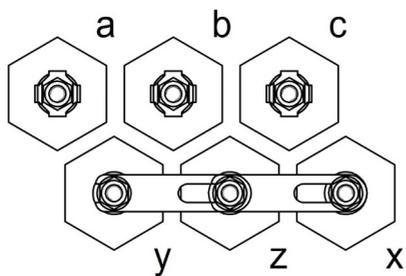


Рисунок 3 - Схема подключения обмоток НН

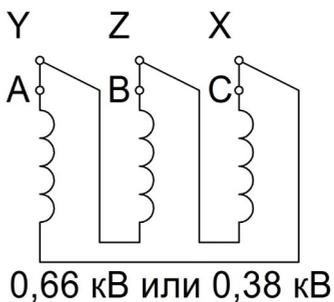
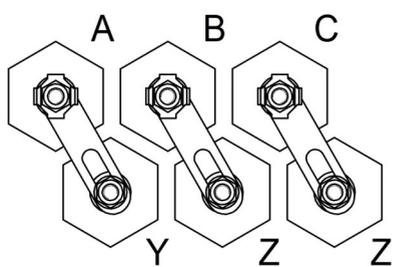
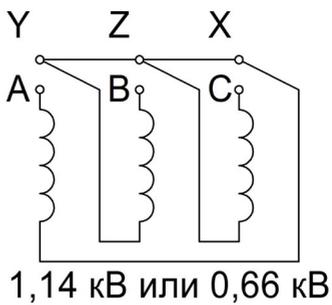
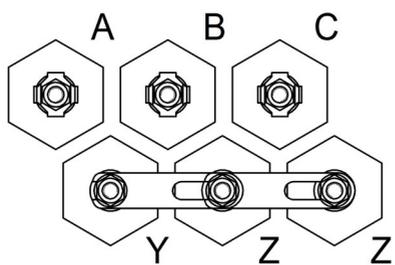


Рисунок 4 - Схема подключения обмоток ВН

7 КОНСЕРВАЦИЯ

7.1 Все наружные металлические детали трансформатора, имеющие гальванические покрытия, взрывозащитные поверхности законсервированы смазкой ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537-83.

7.2 Предельный срок защиты при хранении трансформаторов без переконсервации 1 год.

7.3 В случае переконсервации изделия удалить ветошью, смоченной в уайт-спирите, остатки смазки и нанести новый слой смазки ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537-83.

8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

8.1 Трансформатор может транспортироваться любым видом транспорта, обеспечивающего его сохранность в соответствии с правилами перевозок грузов.

8.2 Условия транспортирования трансформатора в части воздействия механических факторов - С по ГОСТ 23216-78, а в части воздействия климатических факторов — 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

8.3 Условия хранения трансформатора - 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

8.4 Назначенный срок хранения трансформатора - 2 года.

9 СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

9.1 Взрывозащищенность трансформатора обеспечивается за счет заключения электрических частей во взрывозащищенную оболочку которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Оболочка выдерживает гидравлическое давление в соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-1-2011. Фрикционная искробезопасность обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочки из сплавов легких металлов. Опасность воспламенения электростатическим разрядом обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочки из пластмасс.

9.2 На рисунке 2 надписью «Взрыв» обозначены все взрывонепроницаемые соединения и места прилегания взрывозащитных уплотнений к деталям оболочки. Приведены параметры взрывонепроницаемых соединений, а также другие сведения и размеры, которые обеспечивают взрывонепроницаемость и взрывоустойчивость оболочки и должны соблюдаться при эксплуатации и ремонте трансформатора. Показаны также средства способствующие сохранению взрывозащищенности трансформатора при его эксплуатации, средства защиты против коррозии, от самоотвинчивания (пружинные шайбы), охранные кольца для головок наружных крепежных болтов.

9.3 На крышках расположены предупредительные надписи «Предупреждение - открывать отключив от сети»

9.4 Превышение температуры обмоток силового трансформатора над температурой окружающей среды 35°C при номинальном режиме работы должно быть не более 95°C.

9.5 Взрывонепроницаемость мест ввода кабелей обеспечивается уплотнением с помощью эластичных резиновых колец.

9.6 Кабельные вводы должны быть надежно уплотнены резиновыми кольцами, а в не используемые вводы должны быть установлены заглушки.

9.7 Крепление крышки к корпусу осуществляется невыпадающими болтами.

9.8 После каждого вскрытия взрывонепроницаемой оболочки необходимо проконтролировать ширину щели между фланцами крышек и корпуса при нормальной затяжке болтов. Ширина щелей не должна превышать значений, указанных на рисунке 2.

10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

10.1 Каждый трансформатор должен иметь маркировку содержащую:

- наименование и товарный знак завода-изготовителя;
- наименование и условное обозначение трансформатора;
- климатическое исполнение и категория размещения;
- маркировка взрывозащиты;
- номер сертификата соответствия (после получения сертификата);
- обозначение технических условий;
- номинальная мощность;
- номинальное напряжение;
- диапазон температур окружающей среды;
- год и месяц выпуска;
- заводской номер;
- масса;
- степень защиты от внешних воздействий;
- специальный знак взрывобезопасности;
- единый знак обращения продукции на ранке Евразийского экономического

союза.

10.2 На крышке аппаратного отделения и крышке вводного устройства должны быть установлены таблички «Предупреждение — Открывать, отключив от сети».

10.3 Проходные зажимы должны быть промаркированы на днище вводного устройства.

10.4 Пломбирование аппаратов осуществляется через отверстия двух крепёжных болтов передней крышки аппаратного отделения одноразовой номерной пломбой.

11 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

Подключение и обслуживание агрегата должно производиться специально обученным персоналом, изучившим правила техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В и настоящее руководство по эксплуатации.

12 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ И МЕТОДИКА КОНТРОЛЬНЫХ ПРОВЕРОК

12.1 Перед спуском в шахту проверить мегомметром М4100/4 сопротивление изоляции сухого трансформатора в нормальных климатических условиях. Измерение проводить между обмотками ВН и НН, между каждой из обмоток и магнитопроводом. Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

12.2 Проверить напряжение на вторичных обмотках трансформатора. Подать напряжение на трансформатор 1140 или 660 или 380 В в зависимости от исполнения трансформатора от схемы соединения обмоток ВН. Измерить напряжение на выходных зажимах а, в, с, оно должно быть 133 или 220 В, в зависимости от схемы соединения обмотки НН (в исполнениях ТСШ.Х₁-Х₂/Х₃-38 — напряжение должно быть 38 В).

12.3 При эксплуатации трансформатор должен находиться в горизонтальном положении.

12.4 Перед подключением трансформатора к сети необходимо:

- отвернуть торцевым ключом болты на крышке вводного устройства, снять крышку, предохранив взрывозащитную поверхность от механических повреждений и загрязнения;
- проверить соответствие паспортных данных трансформатора, паспортным данным токоприемника, для обслуживания которого он предназначен;
- произвести внешний осмотр трансформатора для выявления возможных дефектов, возникших при транспортировании;
- убедившись в исправности трансформатора, приступить к его подключению, предварительно заземлив его корпус;
- разделить концы кабелей, надеть на кабель с разделанного конца гайку, кольцо уплотнительное и ввести в отверстие гнезда;
- заземляющие жилы кабелей присоединить к шпилькам заземления и закрепить их;
- поставить перемычки на зажимах ВН в соответствии с величиной подводимого напряжения, а перемычки на зажимах НН в соответствии с рабочим напряжением потребителя;
- концы жил кабеля согнуть в кольцо и прочно закрепить на зажимах при помощи фасонных шайб и гаек;
- проверить состояние взрывозащитных поверхностей. Поверхности должны быть ровными, чистыми, не иметь повреждений и покрыты консистентной смазкой;
- закрыть крышку трансформатора, затянув до отказа болты;
- проверить зазоры между взрывозащитными поверхностями крышки и корпусом. Зазор должен соответствовать данным на рисунке 2.

12.5 Подключить токоприемник к трансформатору, трансформатор к питающей сети.

Подключение трансформатора нужно производить только через пускатель или автоматический выключатель.

13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПЛАНОВЫЙ ТЕКУЩИЙ РЕ- МОНТ

13.1 В процессе технического обслуживания и планового текущего ремонта производится диагностирование средств взрывозащиты и безопасности трансформатора в соответствии с требованиями раздела 9 настоящего паспорта. Эксплуатация трансформатора должна производиться с соблюдением требований ПУЭ, ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03 150-00.

13.2 Перечень операций по техническому обслуживанию и плановому текущему ремонту приведены в таблице 3.

13.3 Возможные неисправности и отказы, методы их устранения приведены в таблице 4.

14 ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ, ВОЗМОЖНЫХ ОШИБОК ПЕРСОНАЛА, ПРИВОДЯЩИХ К АВАРИЙНЫМ РЕЖИМАМ РАБОТЫ ТРАНСФОРМАТОРА, И ДЕЙСТВИЙ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИХ УКАЗАННЫЕ ОШИБКИ

К критическим отказам трансформатора может привести:

- отсутствие заземления трансформатора;
- отсутствие уплотнительных колец в кабельных вводах;

Для предотвращения ошибок при подключении агрегата, обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации.

15 ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать трансформатор при:

- механических повреждениях корпуса, крышки, оболочки кабельных вводов;
- отсутствии хотя бы одного винта для крепления крышек к корпусу;
- отсутствии или повреждении резиновых уплотнений в кабельных вводах;
- отсутствии заземления.

16 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

По окончании срока службы трансформатор подлежит разборке и передаче в переработку соответствующим организациям.

17 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Трансформатор сухой шахтный ТСШ. _____ УХЛЗ заводской номер _____ соответствует требованиям ТУ 3414-047-50578968-2015 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Штамп ОТК

18 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Завод-изготовитель гарантирует нормальную работу трансформатора в течение 3-х лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3,5 лет со дня изготовления при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, установленных настоящим руководством.

Таблица 3

№ работы	Наименование работы	Технология выполнения работ	Признаки технического состояния, определяющие необходимость проведения дополнительных работ	Профессия, группы людей по ТБ и число исполнителей, чел.	Продолжительность выполнения работ, мин
1	Произвести осмотр, трансформатора	Трансформатор отключить от сети. Повесить табличку: «Не включать. Работают люди»			10 мин.
1.2	Проверить качество уплотнения кабеля в кабельных вводах	Завернуть гайку кабельного ввода до отказа. Надежно закрепить нажимные скобы, подтянув крепежные болты.	Не до конца завёрнуты гайки кабельных вводов или крепежные болты нажимных скоб.	Электрослесарь подземный	
1.3	Проверить состояние контактной системы	Отвернуть торцовым ключом болты крышки, коробки выводов и снять их. Осмотреть состояние контактной системы Гайки шпилек затянуть,	Ослабление контактов крепления жил кабеля	-//-	
1.4	Проверить заземление	Гайки на заземляющих шпильках завернуть до отказа	Ослабление контакта заземляющих зажимов	Электрослесарь подземный	10 мин.
1.5	Провести проверку антикоррозионных покрытий	Проверить наличие антикоррозионного покрытия на взрывозащищенных поверхностях В случае необходимости нанести тонкий слой смазки ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537-83	Нарушение или отсутствие антикоррозионной смазки.	-//-	15 мин.
1.6	Проверить зазор между фланцами корпуса и крышки	Завернуть болты крышек до отказа Провернуть щупами 0,5 величину зазора	Щуп 0,5 свободно проходит в зазор между крышкой и корпусом; между крышкой и вводным устройством	Электрослесарь подземный	10 мин.

Таблица 4

Наименование неисправности и отказа и их внешние признаки	Указание о сроках производства работ	Технология выполнения работ	Признаки технического состояния, определяющие необходимость проведения дополнительных работ.	Профессия, группы людей по ТБ и число исполнителей, чел.	Продолжительность выполнения работ, мин
В результате КЗ вышли из строя контактные зажимы		Трансформатор отключить от сети. Повесить табличку: «Не включать. Работают люди»	Не работает подключенная аппаратура	Электрослесарь подземный	180 мин.
1 Частично	Немедленно	Зачистить конец кабеля и контакты, зачистить концы жил кабеля, присоединить их			
2 Полный выход из строя (сгорела жила кабеля)	-//-	Зачистить подгоревшие контакты, зачистить концы жил кабеля, присоединить их	-//-	-//-	240 мин.
Вышел из строя изолятор (трещины, сколы)	-//-	Отсоединить жилы кабеля, заменить изолятор. Подсоединить изолятор	Не работает подключенная аппаратура	Электрослесарь подземный	240 мин.

19 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Сведения о рекламациях, рекомендации по улучшению технических характеристик,

конструкции направлять по адресу:

Россия, 653024, Кемеровская обл., г. Прокопьевск, ул. Сафоновская, 28

ООО «Завод взрывозащищенного и общепромышленного

оборудования «Горэкс-Светотехника»

Телефон/факс: +7 (3846) 66-92-76 (доп. 1-39)

E-mail: td_svetotehnika@mail.ru