

**ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ (ТТК)
(Сборник)**

**КАПИТАЛЬНЫЙ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТЫ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ НА НАПРЯЖЕНИЕ 6-500 кВ**

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-13
НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВПМ-10 С
ПРУЖИННЫМ ИЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ**

РАЗРАБОТАНО Кишиневским филиалом Союзэнергоремонта

ИСПОЛНИТЕЛИ С.А.Фридман, В.И.Смоляк, И.М.Черняховский, Л.А.Воропаева,
Л.А.Ермолаева

Настоящие Типовые технологические карты разработаны как дополнение к "Типовым технологическим картам на капитальный и текущий ремонты электрооборудования распределительных устройств электростанций и подстанций на напряжение 6-500 кВ" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1981) и охватывают электрооборудование, не вошедшее в указанный сборник.

Применение Карт позволяет сократить трудозатраты на ремонт и подготовительные работы, а также они могут быть использованы при выдаче дневных планов-заданий, содержат в едином документе комплекс нормативно-справочных данных.

Настоящие Типовые карты должны быть утверждены главным инженером предприятия, где намечается их внедрение, и использованы до введения нового положения по организации ремонта оборудования электростанций и электрических сетей.

Нормы времени на выполнение ремонта, приведенные в Картах, определены на основании "Норм времени на капитальный, текущий ремонты и техническое обслуживание оборудования подстанций напряжением 35-500 кВ" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1980) и могут пересматриваться в сторону уменьшения. В Карты могут быть внесены изменения и дополнения в соответствии с конкретными условиями эксплуатации и конструктивными особенностями распределительных устройств и другими условиями.

Затраты времени на переезды к месту работы и обратно в Картах не учитываются.

Перечни запасных частей и материалов не являются нормой расхода и даны в количестве,

обеспечивающем выполнение работ в полном объеме.

При составлении Карт использованы следующие документы: "Нормы испытания электрооборудования" (М.: Атомиздат, 1980), "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок" (М.: Энергоатомиздат, 1987), "Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей" (М.: Энергия, 1977).

ГЛАВНЫМ ИНЖЕНЕРАМ
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
УПРАВЛЕНИЙ МИНЭНЕРГО СССР,
МИНИСТЕРСТВ И ГЛАВНЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УПРАВЛЕНИЙ
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИК, РАЙОННЫХ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УПРАВЛЕНИЙ
И ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

В целях повышения производительности труда и правильной его организации при проведении ремонта электрооборудования распределительных устройств электростанций и подстанций направляются для руководства и практического использования "Типовые технологические карты на капитальный и текущий ремонты электрооборудования распределительных устройств станций и подстанций на напряжение 6-500 кВ".

Главный инженер ВПО "Союзэнергоремонт" 1
.
1
.
1
с
с
1
1
1

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При ремонте должны быть обесточены силовые и оперативные цепи привода выключателя. При разборке буферной пружины соблюдать меры предосторожности, применяя специальное приспособление.

При проведении испытаний и опробований выключателя запрещается проведение других работ на данном присоединении. Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местных инструкций.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 16,7 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи 10-24 мм	2 компл.
Ключи торцовые $S=17; 24; 27$ мм	3 шт.
Плоскогубцы	2 шт.
Плоский напильник N 3	2 шт.

Отвертка длиной 200 мм	1 шт.
Молоток	1 шт.
Кернер	1 шт.
Отвес ОТ-100	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-11	1 шт.
Угломер с нониусом	1 шт.
Металлическая линейка 0-300 мм	1 шт.
Щуп (набор 4)	1 шт.
Чертилка слесарная	1 шт.
Тиски слесарные	1 шт.
Электродрель	1 шт.
Сверла диаметром 3-9 мм	1 компл.
Развертка 2372-0013	1 шт.

Транспортир ученический	1 шт.
Киянка	1 шт.
Волосяная кисть КФП	4 шт.
Металлическая щетка	1 шт.
Ведро	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Мегаомметр 1000 В, микроомметр, электросекундомер	По 1 шт.
Виброграф	1 компл.
Трансформатор 220/12 В	1 шт.
Установка для высоковольтных испытаний	1 шт.

Динамометр 200 Н	1 шт.
Приспособление для проверки усилия вытягивания подвижного контакта из неподвижного	1 шт.
Приспособление для проверки пружин розеточного контакта	1 шт.
Приспособление для измерения одновременности касания контактов	1 шт.
Указатель напряжения УВН-10	1 шт.
Заземление (переносное, трехфазное)	2 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Защитная каска	3 шт.
Защитные очки	3 пары
Аптечка	1 шт.

--	--

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Бензин марки БР-1	0,2 л
Бензин авиационный Б-70	0,5 л
Спирт этиловый технический	0,2 л
Смазка ЦИАТИМ-221 или ЦИАТИМ-203	0,2 кг
Смазка ПВК (пушечная)	0,2 кг
Масло трансформаторное	12 л
Лак бакелитовый	0,1 кг
Шкурка шлифовальная (тип 1)	0,25 м погонной длины
Краска (желтая, зеленая, красная, серая)	2 кг

Листовая резина 2МТ	1 кг
Выключатель	
Изолятор опорный ОФР-10-750М; изолятор проходной	По 1 шт.
Камера, кольцо для камеры	По 1 шт.
Шпилька для камеры	3 шт.
Ламель и пружина для розеточного контакта	По 5 шт.
Кольцо для розеточного контакта	1 шт.
Связь гибкая и втулка для розеточного контакта	По 1 шт.
Стержень	1 шт.
Наконечник для стержня	1 шт.
Кольцо уплотнительное нижнее	3 шт.
Манжета	1 шт.

Цилиндр изоляционный	1 шт.
Рычаг	1 шт.
Связь гибкая на 1000 и 1600 А	По 1 шт.
Трубка изоляционная	1 шт.
Привод пружинный ПП-61 (ПП-67)	
Зуб зацепа	1 шт.
Защелка зацепа, защелка в сборе	По 1 шт.
Механизм поворотный	1 шт.
Упор	1 шт.
Рычаг отключения с удерживающим устройством	1 шт.
Шестерня взвода (в сборе)	1 шт.
Привод электромагнитный ПЭ-	

11	
Удерживающая собачка	1 шт.
Отключающая катушка 220 и 110 В	По 1 шт.
Включающая катушка 220 и 110 В	По 1 шт.
Контакт поворотный КБВ, КБО	1 шт.
Контакт поворотный КСА	1 шт.
Шайба немагнитная	1 шт.
Серьга комплектная	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Подготовка инструмента, материалов, запасных частей, приборов.
3. Осмотр выключателя. С целью выявления дефектов производится два-три включения и отключения выключателя.
4. Слив масла из полюсов, проверка работы маслоуказателей.

5. Снятие полюсов, установка на ремонтную площадку.
6. Разборка полюсов, дефектация и ремонт: основного цилиндра полюса, опорного цилиндра, дугогасительной камеры, распорного бакелитового цилиндра, проходного изолятора, контактного стержня, гибких связей, розеточного контакта.
7. Сборка полюсов выключателя.
8. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей рамы выключателя: вала выключателя, отключающих пружин, опорных изоляторов, пружинного буфера, масляного буфера.
9. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей привода: механизма заводки, вала привода с барабаном, запорных устройств, механизма управления, электромагнитов включения и отключения.
10. Установка полюсов на раму.
11. Регулирование и окончательная сборка выключателя.
12. Покраска рамы, цилиндров выключателя, токоведущих шин.
13. Испытание выключателя, ошиновка.
14. Проверка работы выключателя.
15. Оформление окончания работы.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Вытягивающее усилие контактного стержня из розетки во включенном положении, Н(кгс), не более	196 (19,6)

Ход штока масляного буфера, мм	20±1
Высота дугогасительной камеры, мм	128
Высота щелей дугогасительной камеры снизу вверх, мм	21 ⁺¹ _{-0,5}
	15 ⁺¹ _{-0,5}
	9 ⁺¹ _{-0,5}
Максимальный включающий момент на валу выключателя, Н·м (кгс·м), не более	510 (51)
Уровень масла в масляном буфере, мм	45
Испытательное напряжение, кВ	37,6
Пружинный привод ПП-61 (ПП- 67)	
Зацепление зуба рычага заводящего механизма с рычагом удерживающего устройства, мм	2-4
Зацепление защелки зацепа с рычагом вала, мм	5-6

Зазор между роликом удерживающего механизма включения и рабочей плоскостью рычага заводящего механизма при упоре его в среднюю полку корпуса, мм	3-5
Запас хода ударников электромагнитов включения и отключения, мм	1-1,5
Ход релейной планки на отключение, мм	5-10
Работа на валу привода, Н·м (кгс·м), не менее	245 (24,5)
Электромагнитный привод ПЭ-11	
Зазор между роликом и плечиком отключающей собачки при положении "Откл.", мм	0,5-1,0
Угол расцепления отключающего механизма, град.	15
Полный угол поворота, град.	60

Запас хода ударника отключающего электромагнита, мм	2-3
Зазор между упором и осью в полностью включенном положении, мм	1-1,5

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Полный ход контактного стержня, мм	210±5
Ход контактного стержня в розетке, мм	45±5
Разновременность касания контактов, мм, не более	5
Скорость движения контактных стержней при отключении, м/с:	
в момент расхождения контактов	2,4±0,3

максимальная, не более	3,9
Скорость движения контактных стержней при включении при номинальном напряжении на зажимах привода и $t=20$ °С, м/с	
приводами ПП-61, ПП-67	
в момент касания контактов, не менее	1,7
максимальная, не более	2,6
приводом ПЭ-11	
в момент касания контактов, не менее	2,3±0,3
максимальная, не более	2,6
В момент касания контактов при напряжении $0,85 U_n$, не менее	1,6
Собственное время отключения выключателя, с, не более с приводом	

ПП-61, ПП-67	0,12
ПЭ-11	0,09
Собственное время включения, с, не более	0,3
Пробивное напряжение заливаемого масла, кВ, не менее	30
Пониженный предел напряжения привода ПЭ-11 на зажимах обмотки, В:	
Включающего электромагнита при	
$U_{\text{н}}=220 \text{ В}$	140
$U_{\text{н}}=110 \text{ В}$	70
Отключающего электромагнита при	
$U_{\text{н}}=220 \text{ В}$	130
$U_{\text{н}}=110 \text{ В}$	65

Полное сопротивление токопровода, мкОм, не более	
на 630 А	78
на 1000 А	72

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-14
НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВММП-10 (ВМГП-
10) С ПРИВОДОМ ППВ-10**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Силовые и оперативные цепи привода должны быть обесточены.

При проведении испытаний и опробований выполнение других работ на данном присоединении запрещается.

Ремонт шинного разъединителя выполнять совместно с ремонтом секции сборных шин.

Работу выполнять в соответствии с "Действующими правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 16,7 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи 10-24 мм	2 компл.
Ключи торцовые $S=17; 24; 27$ мм	3 шт.
Плоскогубцы	2 шт.
Плоский напильник N 3	2 шт.
Отвертка длиной 200 мм	1 шт.
Молоток	1 шт.
Кернер	1 шт.
Отвес ОТ-100	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-11	1 шт.
Угломер с нониусом	1 шт.

Металлическая линейка 0-300 мм	1 шт.
Щуп (набор 4)	1 шт.
Чертилка слесарная	1 шт.
Тиски слесарные	1 шт.
Электродрель	1 шт.
Сверла диаметром 3-9 мм	1 компл.
Развертка 2372-0013	1 шт.
Транспортир ученический	1 шт.
Киянка	1 шт.
Волосяная кисть КФП	4 шт.
Металлическая щетка	1 шт.
Ведро	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Мегаомметр 1000 В	1 шт.
Микроомметр	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Виброграф	1 компл.
Трансформатор 220/12 В	1 шт.
Установка для высоковольтных испытаний	1 шт.
Динамометр 200 Н (20 кгс)	1 шт.
Приспособление для проверки усилия вытягивания подвижного контакта из неподвижного	1 шт.
Приспособление для проверки пружин розеточного контакта	1 шт.

Приспособление для измерения одновременности касания контактов	1 шт.
Указатель напряжения УВН-10	1 шт.
Заземление (переносное, трехфазное)	2 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Защитная каска	3 шт.
Защитные очки	3 пары
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Бензин марки БР-1	0,2 л
Бензин авиационный Б-70	0,5 л

Спирт этиловый технический	0,2 л
Смазка ЦИАТИМ-221 или ЦИАТИМ-203	0,2 кг
Смазка ПВК (пушечная)	0,3 кг
Масло трансформаторное	12 л
Лак бакелитовый	0,1 кг
Шкурка шлифовальная (тип 1)	0,25 м погонной длины
Краска (желтая, зеленая, красная, серая)	2 кг
Листовая резина 2МТ	1 кг
Выключатель	
Изолятор опорный ОФР-10-750М	1 шт.
Изолятор проходной	1 шт.
Камера	1 шт.

Кольцо для камеры	1 шт.
Шпилька для камеры	3 шт.
Ламель для розеточного контакта	5 шт.
Кольцо для розеточного контакта	1 шт.
Пружина для розеточного контакта	5 шт.
Связь гибкая для розеточного контакта	1 шт.
Втулка для розеточного контакта	1 шт.
Стержень	1 шт.
Наконечник для стержня	1 шт.
Кольцо уплотнительное нижнее	3 шт.
Манжета	1 шт.

Цилиндр изоляционный	1 шт.
Рычаг	1 шт.
Связь гибкая	1 шт.
Трубка изоляционная	1 шт.
Привод ППВ-10	
Катушки включения и отключения	по 1 шт.
Собачка запорного механизма	1 шт.
Ролик запорного механизма	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Подготовка инструмента, материалов, запасных частей, приборов.
3. Осмотр выключателя. С целью выявления дефектов производится два-три включения и отключения выключателя.
4. Слив масла из полюсов, проверка работы маслоуказателей.

5. Снятие полюсов, установка на ремонтную площадку.

6. Разборка полюсов, дефектация и ремонт: основного цилиндра полюса, опорного цилиндра, дугогасительной камеры, распорного бакелитового цилиндра, розеточного контакта, проходного изолятора, контактного стержня, гибких связей.

7. Сборка полюсов выключателя.

8. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей рамы выключателя: вала выключателя, опорных изоляторов, пружинного буфера, масляного буфера.

9. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей привода: механизма заводки, вала привода с барабаном, запорных устройств, механизма управления, электромагнитов включения и отключения.

10. Установка полюсов на раму.

11. Регулирование и окончательная сборка выключателя.

12. Покраска рамы, цилиндров выключателя, токоведущих шин.

13. Испытание выключателя, ошиновка.

14. Проверка работы выключателя.

15. Оформление окончания работ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Высота дугогасительной камеры, мм	128
Высота щелей дугогасительной камеры снизу вверх, мм	21 ⁺¹ _{-0,5}

	$15^{+1}_{-0,5}$
	$9^{+1}_{-0,5}$
Уровень масла в масляном буфере, мм	45
Вытягивающее усилие контактного стержня из розетки во включенном положении, Н (кгс), не более	196 (19,6)
Ход штока масляного буфера, мм	20 ± 1
Максимальный включающий момент на валу выключателя, Н·м (кгс·м), не более	275 (27,5)
Испытательное напряжение	37,6
Привод ППВ-10	
Минимально допустимый момент на валу привода, Н·м (кгс·м)	49,1 (4,91)
Предварительный момент на валу, Н·м (кгс·м)	$5 \pm 0,5$ ($0,5 \pm 0,05$)

Дополнительная отключающая пружина должна вступать в работу при недоходе одного из подвижных контактов к неподвижному, мм	4-6
Зазор между рабочими кромками защелок и собачек механизмов включения и отключения, мм	1-4
Зазор на блок-контактах БКА, мм	1
Зазор между толкателем и втулкой кронштейна блок-контактов БКВ, мм, не менее	1
Усилие на релейном валу на плече 40 мм, Н (кгс), не более	10 (1)
Предварительный натяг рабочих пружин при числе оборотов закручивания пружин не более 8, Н·м (кгс·м)	60±5 (6±0,5)
Зазор между ступицей диска (на валу привода) и буртиком шпилек, мм	1-2
Охват роликов запорными рычагами включения и отключения должен быть по всей поверхности выреза рычага без зазора. Регулировать	1-2

винтами. Зазор между нижней кромкой выреза на вертикальной тяге блок-контакта и кнопкой включения при заводе пружины на 360°, мм

Кнопка включения должна быть заблокирована, а цепь включения электромагнита разорвана

Зазор между блокировочными винтами на диске и упором рамы при полном натяге рабочих пружин (540°), мм, не менее

Примечание. При касании к упору винт должен касаться его на всю толщину упора. Второй винт должен быть установлен на 180° и завинчиваться на ту же высоту

15

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Полный ход контактного стержня, мм	210±5

Ход контактного стержня в розетке, мм	45±5
Разновременность касания контактов, мм, не более	5
Скорость движения контактных стержней при отключении, м/с:	
на ходе 70 мм при первой и третьей операциях привода	2,2±0,3
максимальная, не более	3,2
Скорость движения контактных стержней при включении при номинальном напряжении на зажимах привода и температуре плюс 20 °С, м/с:	
в момент касания контактов, не менее	2,4
максимальная, не более	3,2
Собственное время отключения выключателя, с, не более	0,12
Собственное время включения выключателя, с, не более	0,3

Пробивное напряжение заливаемого масла, кВ	30
Полное сопротивление токопровода, мкОм, не более	
на 630 А	78
на 1000 А	72

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-15 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВК-10

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При ремонте должны быть обесточены силовые и оперативные цепи привода и выключателя.

Рабочие пружины привода должны быть в незаведенном состоянии.

При снятии и установке узла дополнительной пружины необходимо соблюдать осторожность.

При ремонте розеточного контакта соблюдать осторожность - клапан подпружинен!

Запрещается оставлять рычаг для неоперативного включения на валу привода или полюса.

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при

эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 24,2 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние 5-46 мм	2 компл.
Ключи торцовые $S=5; 6; 10; 12$ мм	1 компл.
Сменные головки	1 компл.
Линейка 500 мм	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-1,125-0,1	1 шт.
Плоскогубцы	2 шт.
Напильники разные	1 компл.
Отвертка	2 шт.

Кернеры разные	1 компл.
Молоток	1 шт.
Ведро	1 шт.
Лейка	1 шт.
Противень	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Набор грузов	30 кг
Динамометр до 1000 Н (100 кгс) с ценой деления не более 10 Н (1,0 кгс)	1 шт.
Микроомметр до 100 мкОм с классом точности не ниже 3,5	1 шт.
Секундомер механический С-1-2А с ценой деления 0,1-600 с	1 шт.

Болт специальный (устанавливается вместо стекла маслоуказателя)	3 шт.
Рычаг ручного включения	1 шт.
Рукоятка ручной заводки рабочих пружин привода	1 шт.
Прибор для измерения одновременности замыкания контактов полюсов	1 компл.
Виброграф электромагнитный (50 Гц, 36 В)	1 шт.
Сектор для измерения скоростей	1 шт.
Лабораторный автотрансформатор	1 шт.
Установка для высоковольтных испытаний	1 шт.
Мегаомметр на 2500 В	1 шт.
Указатель напряжения	1 шт.

Диэлектрические перчатки	2 пары
Заземление (переносное трехфазное)	1 шт.
Защитные очки	3 пары
Защитная каска	3 шт.
Аптечка	1 шт.
Плакаты по технике безопасности	1 компл.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Масло трансформаторное	18 кг
Смазка ВНИИНП-228	0,05 кг
Ветошь обтирочная	1,0 кг
Бензин марки Б-70	0,5 л

Салфетка техническая	2 шт.
Шкурка шлифовальная бумажная	0,2 м погонной длины
Лак бакелитовый ЛБС-1	0,1 кг
Спирт этиловый технический	0,2 л
Уайт-спирит	0,2 л
Эмаль ПФ-115	1,0 кг
Пленка полиэтиленовая	0,5 кг
Картон электроизоляционный	0,5 кг
Кисть малярная	1 шт.
Выключатель	
Камера дугогасительная	1 шт.
Колпак изоляционный розеточного контакта	3 шт.

Кольцо верхней перегородки камеры	2 шт.
Контакт втычной розеточного типа	1 шт.
Ламель розеточного контакта на 630 А	9 (11) шт.
Ламель розеточного контакта на 1000 А	9 (11) шт.
Обойма розеточного контакта	1 шт.
Прокладки и уплотнения (6 наименований)	1 компл.
Пружина в толкателе розеточного контакта	3 шт.
Пружина для крепления ламели розеточного контакта	9 (11) шт.
Стержень подвижный	1 шт.
Контакт подвижного стержня	1 шт.

Толкатель розеточного контакта	1 шт.
Тяга изоляционная	1 шт.
Маслоуказатель	1 шт.
Цилиндр в основании розеточного контакта	1 шт.
Привод	
Катушка (три вида)	По 1 шт.
Собачка стопорная	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Подготовка инструмента, материалов, запасных частей, приборов.
3. Осмотр выключателя. С целью выявления дефектов производится два-три включения и отключения выключателя.
4. Слив масла из полюсов, проверка работы маслоуказателей.
5. Разборка полюсов, дефектация и ремонт: цилиндров полюсов, розеточных контактов, подвижных стержней, контактов подвижных стержней, дугогасительных камер, токосъемного устройства.
6. Замена уплотнений.

7. Сборка полюсов.

8. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей рамы выключателя: валов механизмов полюсов, рычага вала привода, отключающей пружины, воздушного буфера, тяг, педали.

9. Заливка масла в выключатель.

10. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей привода: заводного устройства, механизма включения, блок-контактов, буфера, электромагнитов включения и отключения, тормоза на валу кривошипа, реле блокировки от повторного включения, блока реле токовых электромагнитов, первичного вала, вала ручной заводки, счетчика количества операций и блок-замка, основной и дополнительной пружин включения.

11. Сборка привода.

12. Сочленение выключателя и привода.

13. Испытание выключателя.

14. Покраска металлических конструкций.

15. Вкатывание выключателя в ячейку.

16. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Расстояние от нижней кромки основания рамы до оси нижнего контакта, мм	488±2
Расстояние от нижней кромки основания рамы до оси верхнего контакта, мм	768±2

Расстояние между осями полюсов, мм	200±2
Выход стержней из дугогасительных камер при включенном выключателе, мм	29-32
Общий ход подвижного стержня, мм, не менее	156
Высота толкателя, мм, не менее	30
Диаметр отверстия сменного кольца дугогасительной камеры, мм, не более:	
для выключателей с $I_{н}=630$ А и $I_{н}=1000$ А	27
для выключателей с $I_{н}=1600$ А	31
Испытательное напряжение для изоляции контактного разрыва, кВ	37,6
Зазор между торцом отключающей пружины и упором рамы, мм	28

<p>Расстояние от дна цилиндра буфера до центра отверстия в тяге буфера, мм</p>	<p>115+0,2</p>
<p>Максимальный включающий момент на валу механизмов полюсов, Н·м (кгс·м):</p>	
<p>для выключателей с $I_{н}=630$ А и $I_{н}=1000$ А</p>	<p>235 (23,5)</p>
<p>для выключателей с $I_{н}=1600$ А</p>	<p>255 (25,5)</p>
<p>Минимальный удерживающий момент на валу механизмов полюсов, Н·м (кгс·м)</p>	<p>40 (4)</p>
<p>Привод</p>	
<p>Зазор между верхней пружиной включения и боковым швеллером, мм</p>	<p>3</p>
<p>Зазор между зубом собачки механизма ручной заводки и зубом храпового колеса при полном зацеплении стопорной собачки (в процессе работы), мм</p>	<p>0,5^{+0,2}_{-0,1}</p>

Зазор между нижней пружиной включения и боковым швеллером, мм	10
Зазор между эксцентриком противоразрядного устройства и рычагом отключения, мм	0,3-0,4
Зазор в механизме свободного расцепления между рычагом и кулачком, мм, не более	0,7
Зазор между болтом и стержнем противоразрядного устройства, мм	0,5-1
Зацепление собачек блока реле токовых электромагнитов, мм	3-0,5
Зазор между рабочими кромками собачек, мм	1,5+0,5
Зазор между упором средней стенки привода и рычагом на валу привода в отключенном положении, мм, не менее	1,5

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Собственное время отключения выключателя, с, до	0,05
Собственное время включения выключателя с приводом, с, до	0,075
Наименьшая бестоковая пауза АПВ, с	0,5
Скорость движения подвижных стержней при отключении, м/с:	
для выключателей с $I_{н}=630$ А и $I_{н}=1000$ А	2,3+0,4
для выключателей с $I_{н}=1600$ А	2,1+0,4
Скорость движения подвижных стержней при включении, м/с:	
для выключателей с $I_{н.откл}=20000$ А	3,5
для выключателей с $I_{н.откл}=31500$ А	4,2

Сопротивление токопровода
каждого полюса, мкОм, не
более:

1) ВК-10

для выключателей с $I_{н}=630$ А 45

для выключателей с $I_{н}=1000$ А 40

для выключателей с $I_{н}=1600$ А 25

2) ВК-10А

для выключателей с $I_{н}=630$ А 50

для выключателей с $I_{н}=1000$ А 45

для выключателей с $I_{н}=1600$ А 30

Разновременность замыкания и
размыкания контактов между
полюсами, мм, не более 3

Сопротивление изоляции тяги, МОм	300
Пробивное напряжение заливаемого масла, кВ	30

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-16 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ЯЧЕЕК КСО С МАСЛЯНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ И РАЗЪЕДИНИТЕЛЕМ

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При ремонте должны быть обесточены силовые и оперативные цепи привода выключателя.

При разборке буферной пружины соблюдать меры предосторожности, применяя специальное приспособление. При проведении испытаний и опробовании выключателя запрещается выполнение других работ.

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одной ячейки КСО (в среднем, независимо от типа выключателя) - 36,0 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи 11-36 мм	2 компл.
Трубный разводной ключ N 1	1 шт.
Отвертка	3 шт.
Плоскогубцы	3 шт.
Плоский напильник N 3	1 шт.
Плоский напильник N 4	1 шт.
Полукруглый напильник N 4	1 шт.
Чертилка	1 шт.
Ручной станок для ножовочных полотен	1 шт.
Ножовочные полотна	3 шт.
Кернер	1 шт.
Молоток	1 шт.

Штангенциркуль	1 шт.
Металлическая линейка 0-500 мм	1 шт.
Щуп (набор N 4)	1 шт.
Электродрель	1 шт.
Набор сверл	1 компл.
Киянка	1 шт.
Бородок	1 шт.
Емкость для масла вместимостью 12-20 л	1 шт.
Ведро	1 шт.
Лейка	1 шт.
Противень	1 шт.

Металлическая щетка	1 шт.
Слесарные тиски	1 шт.
Волосяная кисть КФП	4 шт.
Зубило	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Приборы, приспособления и защитные средства комплектуются в соответствии с технологической картой на капитальный ремонт выключателя, установленного в ремонтируемой ячейке.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Выключатель

Комплектовать в соответствии с технологической картой на капитальный ремонт выключателя, установленного в ремонтируемой ячейке

Ячейка

Электrolампа	2 шт.
Серая краска	2,5 кг

Бакелитовый лак воздушной сушки	0,2 кг
Опорный изолятор	2 шт.
Крепежные детали (болты, гайки)	0,5 кг

Разъединитель

Гибкая связь	1 шт.
Контакт верхний	1 шт.
Контакт нижний	1 шт.
Контактный нож	1 шт.
Тяга (армированная)	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады, подготовка инструмента, приборов, материалов, запасных частей.
2. Осмотр, очистка от пыли, грязи, ржавчины.
3. Ремонт выключателя и привода согласно технологической карте на ремонт выключателя, установленного в данной ячейке, ремонт линейного разъединителя.
4. Замена дефектных сборочных единиц и деталей.
5. Проверка и ремонт механизма блокировки.
6. Проверка и подтяжка болтовых контактных соединений (при отсутствии установить устройства, исключающие самопроизвольное отвинчивание).
7. Ремонт проводки цепей вторичной коммутации, подтяжка контактов, проверка соответствия маркировки.
8. Проверка надежности крепления арматуры ячейки.
9. Ремонт цепей освещения ячейки.
10. Ремонт шарнирных навесов дверей ячейки.
11. Окраска и смазка металлических поверхностей, восстановление надписей. Проверка уплотнений кабеля.
12. Опробование работы оборудования.
13. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Переходное сопротивление болтовых контактных соединений шин сравнить с сопротивлением целого участка шин одинаковой длины,	20

допустимое превышение, %, не более	
Площадь допустимых сколов на поверхностях фарфоровых изоляторов, мм ² , не более	50
Глубина сколов, мм, не более	2
Разъединитель линейный:	
вытягивающее усилие, Н (кгс), не более	100-200 (10-20)
Разновременность касания ножей с губками, мм, не более	3
Недоход ножа разъединителя во включенном положении до основания неподвижного контакта, мм, не более	5

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА

<p>Сопротивление изоляции первичных цепей, МОм, не менее</p>	<p>300</p>
<p>Испытание проводится мегаомметром на напряжение 2500 В</p>	
<p>Сопротивление изоляции вторичных цепей и обмоток ТТ, МОм, не менее</p>	<p>1</p>
<p>Испытания проводятся мегаомметром на напряжение 1000 В</p>	
<p>Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц для первичных цепей ячеек:</p>	
<p>С твердыми органическими материалами в течение 5 мин, кВ</p>	
<p>для $U_n = 6$ кВ</p>	<p>28,8</p>
<p>для $U_n = 10$ кВ</p>	<p>37,6</p>
<p>Без твердых органических материалов в течение 1 мин, кВ</p>	

для $U_n = 6$ кВ	32
для $U_n = 10$ кВ	42
Испытательное напряжение переменного тока частоты 50 Гц для вторичных цепей в течение 1 мин, кВ	1

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-17
НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ЯЧЕЙКИ КСО С ТРАНСФОРМАТОРОМ
НАПРЯЖЕНИЯ**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При совмещении ячейки с вводом нижнюю дверцу запереть на замок и вывесить плакат.

Ремонт с разборкой разрядников (при наличии) и трансформатора напряжения выполнять в мастерской.

Работы выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одной ячейки КСО:

с разрядником - 11 чел.-ч;

без разрядника - 9,3 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи 7-30 мм	2 компл.
Отвертка	3 шт.
Плоскогубцы	3 шт.
Плоский напильник N 3	1 шт.
Плоский напильник N 4	1 шт.
Молоток	1 шт.
Трубный разводной ключ N 1	1 шт.
Металлическая линейка 0-500 мм	1 шт.
Электродрель	1 шт.

Набор сверл диаметром 3-9 мм	1 компл.
Киянка	1 шт.
Металлическая щетка	2 шт.
Слесарные тиски	1 шт.
Волосяная кисть КФП	4 шт.
Зубило	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Шнур-удлинитель	1 шт.
Трансформатор 220/12 В	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-11	1 шт.
Мегаомметр на 1000 В	1 шт.

Указатель напряжения УВН-10	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Переносное заземление трехфазное	1 шт.
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Защитная каска	3 шт.
Защитные очки	1 шт.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Смазка ГОИ-54п	0,2 кг
Обтирочная ветошь	1,0 кг
Шлифовальная шкурка (тип 1)	1,0 м погонной длины

Краска (серая) ПФ-115	2,5 кг
Краска (красная, зеленая, желтая)	0,2 кг
Бакелитовый лак воздушной сушки	0,2 кг
Опорный изолятор	2 шт.
Крепежные детали (болты, гайки)	0,5 кг
Электролампы 25-40 Вт	2 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Вывод ячейки в ремонтное положение.
3. Осмотр, отбор проб масла, очистка оборудования ячейки от пыли, грязи и ржавчины.
4. Испытание и дефектация оборудования.
5. Проверка и подтяжка резьбовых контактных соединений.
6. Ремонт освещения ячейки.
7. Ремонт шарнирных навесов дверей.
8. Ремонт держателей (губок) предохранителей.

9. Ремонт фарфоровой изоляции оборудования ячейки.
10. Замена и ремонт элементов разрядников (при наличии) и трансформаторов напряжения.
11. Ремонт проводки цепей вторичной коммутации.
12. Уплотнение крышек и отверстий для ввода кабеля.
13. Окраска и смазка металлических поверхностей.
14. Снятие заземлений.
15. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Площадь допустимых сколов на поверхностях фарфоровых изоляторов, мм ² , не более	50
Глубина сколов, мм, не более	2
Сколы очистить, покрыть бакелитовым лаком воздушной сушки	

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
<p>Допустимые пробивные напряжения разрядников при частоте 50 Гц, кВ</p> <p>РВМ-6 не менее</p> <p>не более</p> <p>РВМ-10 не менее</p> <p>не более</p> <p>Сопротивление изоляции вторичных обмоток трансформатора напряжения вместе с подсоединенными к ним цепями, МОм</p> <p>Испытательное напряжение (одноминутное), кВ, для трансформаторов напряжения</p> <p>с $U_{к}=6$ кВ</p>	<p>14</p> <p>19</p> <p>24</p> <p>32</p> <p>1,0</p> <p>28,8</p>

<p>с $U_n = 10$ кВ</p>	<p>37,6</p>
<p>Испытательное напряжение (одноминутное) изоляции вторичных обмоток вместе с подсоединенными к ним цепями, кВ</p> <p>Если разрядник (при наличии) и трансформатор напряжения не отвечают заданным характеристикам - их следует заменить.</p>	<p>1,0</p>
<p>Примечание. Трансформаторы напряжения с ослабленной изоляцией одного из выводов повышенным напряжением не испытываются.</p>	

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-18
НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ЯЧЕЙКИ КСО С ТРАНСФОРМАТОРОМ
СОБСТВЕННЫХ НУЖД**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Запереть привод шинного разъединителя на замок.

Шинный разъединитель ремонтируется при ремонте секции сборных шин.

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одной ячейки КСО - 24 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи 7-30 мм	1 компл.
Отвертка	3 шт.
Плоскогубцы	3 шт.
Плоский напильник N 3	1 шт.
Плоский напильник N 4	1 шт.
Молоток	2 шт.
Трубный разводной ключ N 1	1 шт.

Металлическая линейка 0-500 мм	1 шт.
Электродрель	1 шт.
Набор сверл диаметром 3-9 мм	1 компл.
Металлическая щетка	2 шт.
Слесарные тиски	1 шт.
Волосяная кисть КФП	4 шт.
Зубило слесарное	1 шт.
Ведро оцинкованное	1 шт.
Лейка	1 шт.
Противень	1 шт.
Емкость для масла емкостью 12-20 л	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Шнур-удлинитель	1 шт.
Трансформатор 220/12 В	1 шт.
Мегаомметр на 1000 В	1 шт.
Мегаомметр на 2500 В	1 шт.
Банка стеклянная с притертой пробкой для отбора пробы масла (0,5 л)	1 шт.
Указатель напряжения УВН-10	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Переносное заземление (трехфазное)	1 шт.
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Защитная каска	3 шт.

Защитные очки	3 пары
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Смазка ГОИ-54п	0,2 кг
Обтирочная ветошь	1,0 кг
Шлифовальная шкурка (тип 1)	1,0 м погонной длины
Краска (серая) ПФ-115	2,5 кг
Краска (красная, зеленая, желтая)	0,2 кг
Бакелитовый лак воздушной сушки	0,2 кг
Опорный изолятор	2 шт.
Крепежные детали (болты, гайки)	0,5 кг

Электролампы 25-40 Вт	2 шт.
Предохранители ПК-10 или ПК-6	2 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. До вывода ячейки трансформатора собственных нужд в капитальный ремонт:
 - выявить по эксплуатационным записям, какие дефекты и неисправности наблюдались в работе оборудования;
 - при необходимости подготовить площадку для выкатывания трансформатора на время ремонта оборудования ячейки.
2. Оформление наряда, допуск бригады.
3. Расшиновка трансформатора, измерение изоляционных характеристик, отбор проб масла с одновременной проверкой работы маслоуказателя.
4. Очистка оборудования и трансформатора от пыли, проверка отсутствия течи арматуры, неплотностей фланцев, течи в сварных швах, нарушение армировки изоляторов.
5. Выкатывание и замена (при необходимости вскрытие) трансформатора собственных нужд.
6. Ремонт фарфоровой изоляции, ошиновки ячейки и болтовых контактных соединений.
7. Ремонт держателей (губок) предохранителей.
8. Ремонт коммутирующих аппаратов, предохранителей, аппаратуры ячейки собственных нужд, запорных устройств и сетчатых ограждений.
9. Ревизия и ремонт секции шин 0,4 кВ собственных нужд.
10. Сборка схемы, включение оборудования ячейки.
11. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Площадь допустимых сколов на поверхностях фарфоровых изоляторов, мм ² , не более	50
Глубина, мм, не более	2
Сколы очистить, покрыть бакелитовым лаком воздушной сушки	

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Сопротивление изоляции обмоток трансформатора, МОм, не более, при температуре обмоток	

t °C	10		30 (
R_{60}	450		200 ((
R_{60}/R_{15} при температуре обмоток от 10 до 30 °C, не менее		1,3	
Механические примеси и следы воды в трансформаторном масле		Не допускается	
Наименьшее пробивное напряжение трансформаторного масла, кВ		20	
Если пробивное напряжение масла снизилось по сравнению с требуемым не более чем на 5 кВ, необходимо дополнительно измерить C_2/C_{50} , которое не должно превышать значений			
U_n обмоток	10		30 (
C_2/C_{50}	1,1		1,3 ? ?

При капитальном ремонте трансформатора с полной сменой обмоток и изоляции испытание изоляции обмоток обязательно. Значение испытательного напряжения, кВ

для $U_n = 6$ кВ

$\frac{24}{16}$

для $U_n = 10$ кВ

$\frac{35}{24}$

(В знаменателе указаны испытательные напряжения для облегченной изоляции).

Значение испытательного напряжения при частичной смене обмоток или реконструкции трансформатора принимается 0,9 значения испытательного напряжения при полной смене обмоток

При проведении осмотра активной части провести испытание напряжением 1 кВ изоляции доступных стяжных шпилек, прессующих колец и ярмовых балок продолжительностью 1 мин.

Испытание изоляции первичных цепей ячеек повышенным напряжением в течение 1 мин, кВ:

для $U_n = 6$ кВ

32

для $U_k = 10$ кВ	42
Испытание рекомендуется проводить до подсоединения силовых кабелей при смонтированных ячейках.	
Испытание изоляции вторичных цепей ячеек повышенным напряжением (в течение 1 мин), кВ	1,0

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-19 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВЭМ-6

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 6-го разряда - 1, 4-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Работы на выключателе могут производиться только при отсутствии напряжения на обоих выводах выключателя. При осмотре в рабочем положении запрещается проникать инструментом или другими предметами за металлические перегородки. Рама выключателя и металлический лист кожуха должны быть надежно заземлены.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя:

ВЭМ-6-2000/38,5-100

2
{
2
4
2

1
6
1
-
1

ВЭМ-6-2000/40-125

2
{
2
4
2

1
6
1
-
1

ВЭМ-6-3200/40-125

4
{
2
4

1
6
1
-
1

ИНСТРУМЕНТ

Ключ трещоточный с набором головок	1 компл.
Ключ гаечный двусторонний с открытым зевом	
$S_1 \times S_2 = 8 \times 10$ мм	2 шт.
То же $S_1 \times S_2 = 12 \times 14$ мм	2 шт.
" $S_1 \times S_2 = 14 \times 17$ мм	2 шт.
" $S_1 \times S_2 = 17 \times 19$ мм	2 шт.
" $S_1 \times S_2 = 22 \times 24$ мм	2 шт.
Отвертка слесарно-монтажная	2 шт.
Молоток слесарный, стальной, массой 400 г	1 шт.

Бородок слесарный	1 шт.
Кернер	1 шт.
Киянка	1 шт.
Плоскогубцы комбинированные длиной 150 мм	2 шт.
Штангенциркуль	1 шт.
Напильники разные	4 шт.
Надфили разные	4 шт.
Метчики разные	6 шт.
Плашки разные	6 шт.
Вороток раздвижной (для метчиков)	1 шт.
Вороток для плашек	1 шт.
Металлическая измерительная линейка	1 шт.

Шабер плоский односторонний со вставкой	1 шт.
Тиски слесарные поворотные	1 шт.
Щуп	1 шт.
Выколотка со сменным медным наконечником	1 шт.
Нож монтерский	1 шт.
Пинцет	1 шт.
Кисть КФ-025	2 шт.
Кисть КФ-6	1 шт.
Лупа карманная	1 шт.
Плита поверочная	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Динамометр пружинный (30-300 Н)	1 шт.
Динамометр пружинный ДПУ-0,1	1 шт.
Виброграф	1 шт.
Трансформатор напряжения 220/12 В	1 шт.
Микроомметр	1 шт.
Мегаомметр 2500 В	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Прибор ЭФИ-54	1 шт.
Рычаг ручного включения	1 шт.
Сектор-угломер	2 шт.
Шнур-удлинитель	1 шт.

Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Переносное заземление (трехфазное)	1 шт.
Защитная каска	2 шт.
Защитные очки	1 шт.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Спирт гидролизный	0,3 л
Бензин авиационный	0,5 л
Смазка ЦИАТИМ-203	0,2 кг
Смазка ЦИАТИМ-201	0,3 кг

Клей (2/3 объема поливинилацетатной эмульсии и 1/3 объема талька)	По потребности
Эмаль цветная	1,5 кг
Грунтовка	2,0 кг
Ветошь обтирочная	1 кг
Салфетки технические	6 шт.
Шкурка шлифовальная (тип 1)	0,5 м погонной длины
Эмаль красная	По потребности
Лак бакелитовый	0,1 кг
Припой	0,05 кг
Серебряная проволока (сереброточистотой 99,99%)	45,15 г
Запасные части, поставляемые заводом-изготовителем	1 компл.

Изолятор проходной ПЛ11-10/2000	1 шт.
---------------------------------	-------

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Внешний осмотр, выявление дефектов, определение объема работ.
2. Оформление наряда, допуск бригады.
3. Расшиновка, отсоединение шин, закрепление шинных спусков.
4. Проверка состояния кожухов, межфазовых изоляционных перегородок.
5. Измерение переходного сопротивления контактов.
6. Демонтаж дугогасительных камер.
7. Ремонт дугогасительных камер и установка их на раму.
8. Ремонт подвижных и неподвижных контактов.
9. Ремонт приводного механизма.
10. Ремонт привода.
11. Регулирование привода.
12. Проверка состояния цилиндров воздушного поддува.
13. Ремонт проходных и опорных изоляторов.
14. Проверка состояния рамы выключателя.
15. Измерение переходного сопротивления контактов.
16. Измерение скоростных характеристик.
17. Проверка состояния катушек электромагнитного выключателя.
18. Ошиновка выключателя.
19. Покраска выключателя.
20. Регулирование выключателя.

21. Опробование выключателя и приводного механизма на надежное включение и отключение.

22. Сдача выключателя в эксплуатацию.

23. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Максимальное вытягивающее усилие втычных контактов из розеточных, Н (кгс)	230^{+70}_{-20} (23^{+7}_{-2})
Вытягивающее усилие втычного контакта из малого розеточного контакта, Н (кгс)	60-70 (6-7)
Усилие нажатия нижнего пальца неподвижного контакта, Н (кгс)	137 ± 20 (13,7 \pm 2)
Ход пальцев главных контактов, мм	4-5
Толщина пакета пластин, мм	362 ± 2
Зазор между пластинами, мм	$3,5 \pm 0,2$

Зазор между камерой и плитами, мм, не более	0,8
Зазор между нижним срезом камеры и контактом, мм	2-3
Угол поворота вала выключателя, град.	54±2
Давление верхних контактных пальцев неподвижного контакта, Н (кгс)	270±20 (27±2)
Минимальное расстояние между пальцами главного контакта и контактной площадкой подвижного контакта, мм, не менее	110
Расстояние между главными контактами в момент размыкания, мм	12±2
Ход ножа в дугогасительных контактах, мм	30 ⁺²
Зазор между фторопластовой пластиной и носовой частью подвижного контакта во включенном положении, мм	5 ⁺²

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Собственное время отключения, с, не более	0,06
Собственное время включения, с, не более	
ВЭМ-6-2000/38,5-100 и ВЭМ-6- 2000/40-125	0,3
ВЭМ-6-3200/40-125	0,35
Скорость движения дугогасительных контактов в момент размыкания, м/с	
ВЭМ-6-2000/38,5-100	3,2-3,7
ВЭМ-6-2000/40-125	3,4-4,0
ВЭМ-6-3200/40-125	3,4-4,0

<p>Скорость движения дугогасительных контактов в момент замыкания, м/с:</p>	
<p>ВЭМ-6-2000/38,5-100</p>	<p>2,8-3,3</p>
<p>ВЭМ-6-2000/40-125</p>	<p>4,4-4,7</p>
<p>ВЭМ-6-3200/40-125</p>	<p>4,0-4,5</p>
<p>Максимальный включающий момент на валу выключателя при медленном (статическом) включении, Н·м (кгс·м), не более</p>	<p>900 (90)</p>
<p>Сопротивление постоянному току токоведущего контура полюса, мкОм, не более</p>	<p>45</p>
<p>При ремонте выключателей Ровенского завода высоковольтной аппаратуры использовать "Руководство по капитальному ремонту электромагнитного выключателя ВЭМ-6" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1977)</p>	
<p>При ремонте выключателей Константиновского завода высоковольтной аппаратуры использовать "Руководство по капитальному ремонту высоковольтных трехполюсных выключателей ВЭМ-6" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1983)</p>	

--	--

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-20
НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВМПЭ-10 НА
НОМИНАЛЬНЫЕ ТОКИ 630, 1000 И 1600 А С ВСТРОЕННЫМ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ ПЭВ-14**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

В процессе регулирования привода с выключателем отключающая собачка привода во избежание самопроизвольного отключения выключателя должна быть зафиксирована стальным прутком диаметром 6 мм и длиной 100 мм.

При разборке буферной пружины следует принять меры предосторожности, так как пружина имеет большое усилие предварительного натяжения.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 24,2 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные $S=7 \div 24$ мм	1 компл.
--------------------------------	----------

Ключ трещоточный с набором головок	1 компл.
Ключ торцовый $S=17; 22; 27$ мм	3 шт.
Молоток слесарный, стальной	2 шт.
Бородок слесарный	1 шт.
Кернер	1 шт.
Отвертка	2 шт.
Плоскогубцы	2 шт.
Металлическая измерительная линейка	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-11	2 шт.
Напильники разные	2 шт.
Надфили разные	2 шт.

Метчики разные	1 компл.
Плашки разные	1 компл.
Вороток раздвижной для метчиков	1 шт.
Вороток для плашек	1 шт.
Шабер плоский односторонний	1 шт.
Шабер трехгранный односторонний	1 шт.
Щуп (набор N 4)	1 шт.
Монтерский нож	1 шт.
Металлическая щетка	1 шт.
Кисть КФ-25	4 шт.
Отвес	1 шт.
Угломер	1 шт.

Лупа	1 шт.
Противень	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Приспособление для центровки розеточного контакта	1 шт.
Рычаг для ручного включения выключателя	1 шт.
Шаблон для установки включенного положения вала выключателя	1 шт.
Штанга для измерения скорости хода подвижного стержня	1 шт.
Динамометр пружинный 0-500 Н	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Амперметр М82	1 шт.

Милливольтметр	1 шт.
Установка для серебрения контактов ЭФИ-54	1 шт.
Мегаомметр	1 шт.
Микроомметр	1 шт.
Виброграф	1 шт.
Приспособление для измерения одновременности замыкания контактов	1 шт.
Защитная каска	3 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Масло трансформаторное	12 л
Смазка ЦИАТИМ-221 или ЦИАТИМ-223	0,2 кг
Бензин Б-70	0,5 л
Лак бакелитовый	0,1 кг
Эмаль ПФ-115 (красная, желтая, зеленая, серая)	1,0 кг
Графит серебристый, кристаллический	0,1 кг
Смазка ПВК	0,05 кг
Шкурка шлифовальная (тип 1)	0,25 м погонной длины
Уайт-спирит	0,5 кг
Шплинты разные	0,5 кг
Ветошь обтирочная	1,0 кг

Выключатель	
Наконечник дугогасительный	3 шт.
Ламель розеточного контакта	6 шт.
Изолятор фарфоровый	1 шт.
Прокладка верхней крышки	3 шт.
Уплотнение пробки	3 шт.
Уплотнение маслоуказателя	3 шт.
Стержень подвижный	3 шт.
Камера дугогасительная	3 шт.
Пружина отключающая	1 шт.
Колпачок маслоуказателя	3 шт.
Стекло маслоуказателя	3 шт.

Прокладка	3 шт.
Привод электромагнитный ПЭВ-14	
Удерживающая собачка	1 шт.
Механизм свободного расцепления	1 шт.
Катушка отключения	1 шт.
Контакт КБО, КБВ	1 шт.
Серьга	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Подготовка инструмента, материалов, запасных частей, приборов.
3. Осмотр выключателя. Проверка его работы с целью выявления дефектов.
4. Измерение переходного сопротивления контактов.
5. Слив масла из полюсов, одновременная проверка работы маслоуказателей.
6. Разборка полюсов, дефектация и ремонт: дугогасительных камер, розеточных контактов, механизмов полюсов, гибких связей, контактного стержня, роликового токосъема.

7. Сборка полюсов выключателя.

8. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей, смонтированных на раме выключателя: вала выключателя, отключающих пружин, опорных изоляторов, пружинного буфера, масляного буфера.

9. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей привода: электромагнита отключения, электромагнита включения, механизма свободного расцепления, запорных устройств.

10. Регулирование и окончательная сборка выключателя.

11. Покраска рамы, полюсов выключателя, токоведущих шин.

12. Измерение скоростных характеристик и переходного сопротивления контактов.

13. Ошиновка выключателя.

14. Опробование работы выключателя и привода на надежное включение и отключение.

15. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Полный ход подвижного стержня, мм	208^{+3}_{-5}
Ход в розеточных контактах, мм	60^{+3}_{-5}
Недоходы, мм	

Верхний, не более	6
Нижний, не менее	3
Разновременность касания контактов, мм, не более	5
Угол поворота вала выключателя, град.	87±2
Максимальный включающий момент на валу выключателя, Н·м (кгс·м), не более	
На 20 кА	270 (27)
На 31,5 кА	290 (29)
Минимальный удерживающий момент на валу выключателя при ходе подвижного стержня в розеточном контакте, Н·м (кгс·м), не менее	
На 20 кА	40 ⁺² (4 ^{+0,2})
На 31,5 кА	60 ⁺² (6 ^{+0,2})

Ход штока масляного буфера, мм	21 ⁺³
Привод электромагнитный ПЭВ-14	
Угол поворота вала привода, град.	94
Предварительное натяжение отключающих пружин, Н	225±20
Рабочий ход буферной пружины, мм	33±2
Зазор между роликом и упорным болтом при положении "Вкл.", мм	1-1,5
Зазор между роликом механизма свободного расцепления и отключающей собачкой, мм	0,3-0,8
Зазор между удерживающей собачкой и осью механизма свободного расцепления при поднятом до упора сердечнике, мм	1-1,5
При регулировании срабатывания блок-контактов БКВ контролировать расстояние	13±1

от края кулачка до кронштейна, мм	
Ход штока включающего сердечника, мм	78-2
Зазор между зубом кулачка и зубом собачки блок-контактов КБО при положении "Откл.", мм	2-3
Зазор между хвостовиком собачки и зубом удерживающей собачки блок-контактов КБО при положении "Вкл.", мм	1,5-2,5
Западание собачки в положении "Вкл.", мм	7-8
Ход блок-контактов БКМ, мм	6
Свободное перемещение подвижного штока БКМ, мм	1

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА

Собственное время включения выключателя с приводом, с, не более	0,3
Собственное время отключения выключателя, с, не более	0,1
Скорость движения подвижного стержня в момент размыкания контактов, м/с, при номинальном токе отключения:	
20 кА	3,2±0,4
31,5 кА	3,4±0,4
Скорость движения подвижного стержня в момент касания контактов при включении, м/с, при номинальном напряжении на зажимах электромагнита	
20 кА	4,8±0,4
31,5 кА	5,2±0,4
Минимальное напряжение на зажимах катушки выключателя без нагрузки, В, не более	145
Сопротивление токопровода,	

мкОм, не более	
$I_{н}=630 \text{ А}$	55
$I_{н}=1000 \text{ А}$	45
$I_{н}=1600 \text{ А}$	32
Примечание. Ремонт выполняется в соответствии с "Руководством по капитальному ремонту высоковольтных трехполюсных выключателей ВМПЭ-10" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1982).	

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-21 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
МАЛОМАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ МГ-10 С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ
ПРИВОДОМ ПС-31**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 2, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом ремонтных работ силовые и оперативные цепи обесточить.

При работах на включенном выключателе отключающий рычаг заблокировать.

В процессе ремонта беречь от повреждения и деформации передаточные звенья к блок-контактам.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 32,2 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние от 7 до 36 мм	2 компл.
Отвертки (разные)	1 компл.
Металлическая измерительная линейка 0-500 мм	1 шт.
Щупы (набор)	1 компл.
Штангенциркуль ШЦ-1	1 шт.
Отвес	1 шт.
Транспортир	1 шт.

Молоток слесарный	2 шт.
Кернер	1 шт.
Киянка	1 шт.
Плоскогубцы комбинированные	3 шт.
Нож монтерский	2 шт.
Выколотка со сменным медным наконечником	1 шт.
Напильники (разные)	1 компл.
Щетка для чистки напильников	1 шт.
Надфиль	1 шт.
Тиски параллельные на переносном верстаке	1 шт.
Кисть малярная КФ-25	4 шт.
Ножовка с набором полотен	1 компл.

Стеллаж переносной деревянный для складывания демонтированных деталей	1 шт.
Тара для слива масла	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Вольтметр	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Микроомметр М-246	1 шт.
Динамометр пружинный	1 шт.
Виброграф электромагнитный в сборе	1 шт.
Мегаомметр на 1000 В	1 шт.
Прибор для проверки упругости пружин КИ-040	1 шт.

Съемник двухрычажный	1 шт.
Ключ для крепления контакта	1 шт.
Подъемник телескопический	1 шт.
Шаблоны	1 компл.
Масленка и шприц для смазки трущихся частей	1 компл.
Защитная краска	4 шт.
Диэлектрические перчатки	3 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Бензин авиационный Б-70	2,0 л
-------------------------	-------

Вазелин технический	0,2 кг
Смазка ГОИ-54п	0,3 кг
Смазка ЦИАТИМ-221	0,2 кг
Ацетон технический	0,5 л
Графит серебристый кристаллический	0,1 кг
Масло трансформаторное	65,0 кг
Шкурка шлифовальная (разная)	0,6 м погонной длины
Салфетка техническая	3,0 м
Пленка полиэтиленовая	0,75 кг
Пакля	0,2 кг
Сурик	0,1 кг
Картон электроизоляционный	1,2 кг

Лак бакелитовый ЛБС-1	0,2 кг
Эмаль ПФ-115	3,5 кг
Ветошь обтирочная	1,0 кг
Выключатель	
Наконечник дугогасительного стержня	2 шт.
Ламель розеточного контакта	8 шт.
Ламель основного контакта	16 шт.
Ламель основного контакта с киритовой напайкой	2 шт.
Камера дугогасительная	1 шт.
Уплотнения маслоуказателя, маслоспускательного болта, крышки, маслоналивной пробки	По 4 шт.
Пружина А-12262	16 шт.

Пружина (ВД8.281.568)	4 шт.
Трубка маслоуказателя	2 шт.
Нож	4 шт.
Цилиндры нижний и верхний	По 1 шт.
Манжета проходного изолятора	6 шт.
Привод	
Катушки включающая и отключающая	По 1 шт.
Собачка удерживающая (ВД8.272.054 и ВД8.272.053)	По 1 шт.
Серьга	1 шт.
Пружина (ВД8.281.560 и ВД8.281.126)	По 1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.

2. Внешний осмотр выключателя и привода. С целью выявления дефектов произвести два-три включения и отключения выключателя.

3. Отсоединение и ревизия внутривольных и межфазовых перегородок.

4. Слив масла из полюсов, проверка работы маслоуказателей.

5. Снятие крышки бака. Разборка, дефектация и ремонт ее деталей.

6. Разборка баков. Дефектация и ремонт верхних и нижних цилиндров, дугогасительных камер. Измерение сопротивления изоляции. Замена дефектных деталей.

7. Ремонт подвижных контактов. Замена дефектных наконечников контактных стержней, ламелей.

8. Ремонт розеточного контакта. Дефектация и замена деталей. Измерение переходного сопротивления и вытягивающего усилия контактного стержня из розеточного контакта.

9. Проверка состояния и ремонт фарфоровой изоляции.

10. Промывка баков маслом. Сборка баков.

11. Ремонт маслоотделителей, маслоуказателей, газоотводов, клапанов, сливных кранов.

12. Ремонт приводного механизма выключателя. Проверка состояния отключающих пружин, изолирующих штанг, буферов, рычагов, креплений; проверка легкости вращения вала в подшипниках. Замена дефектных деталей. Регулирование.

13. Ремонт привода. Проверка работы механизмов привода. Ремонт контактора в цепи соленоида включения. Замена дефектных деталей. Регулирование.

14. Окончательная сборка выключателя.

15. Регулирование и испытание выключателя без масла.

16. Заполнение выключателя маслом. Отбор пробы масла.

17. Измерение скоростных характеристик выключателя.

18. Опробование выключателя и привода на надежное включение и отключение и сдача его в эксплуатацию.

19. Восстановление окрашенных поверхностей выключателя.

20. Оформление окончания работ.

Примечание. У выключателя с $I_{н}=9000$ А проверить работу вентиляторов и устранить

выявленные дефекты.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Полный ход подвижных контактов, мм	420 ⁺²⁰ ₋₁₀
Ход (вжим) в розеточном контакте, мм	90±2
Расстояние от верха контактных ножей до токоведущих планок во включенном положении выключателя, мм	22±1,5
То же в момент касания ламелей главного контакта и ножа, мм	68
Недоход подвижных контактов до дна розеточного контакта во включенном положении, мм	20-25
Расстояние между торцом грубчатого дугогасительного стержня и торцом пружины при вывернутом наконечнике, мм, не более	16

Переходное сопротивление между токоведущим стержнем и розеточным контактом, мкОм	100
Вытягивающее усилие контактного стержня из розеточного контакта, Н (кгс), не более	180 (18)
Сила нажатия ламелей главного контакта во включенном положении выключателя, Н (кгс)	140±20 (14±2)
Сумма длин сжатых пружин пары ламелей главных контактов, мм:	
с двумя пружинами	48-1
с одной пружиной	38,5 ^{-0,3}
Отброс подвижной системы выключателя при отключении, не более, мм	20
Предварительное сжатие пружины буфера, Н (кгс)	430±30 (43±3)
Привод	

<p>Зазор между роликом механизма привода и штоком якоря, мм, не менее</p>	<p>25</p>
<p>Разрывной промежуток между подвижным и неподвижным контактами привода во включенном и отключенном положениях, мм</p>	<p>4-5</p>
<p>Сопротивление изоляции катушки контактора, МОм, не менее</p>	<p>0,5</p>
<p>Активное сопротивление катушки контактора, Ом</p>	<p>227</p>
<p>ВНИМАНИЕ! Между операциями включения соблюдать выдержку времени, достаточную для охлаждения включающего соленоида привода.</p>	

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА

Собственное время отключения выключателя, с, не более	0,135
Собственное время включения выключателя, с, не более	0,75
Время отключения до погашения дуги, с, не более	0,2
Скорость движения подвижных контактов при включении в момент замыкания дугогасительных контактов, м/с	2,2±0,2
Скорость движения подвижных контактов при отключении в момент размыкания дугогасительных контактов, м/с	1,8 ^{+0,3} _{-0,2}
Разновременность замыкания и размыкания подвижных контактов с неподвижными, мм	5
Сопротивление дугогасительного контура полюса, мкОм, не более	250 ⁺⁵⁰
Испытательное напряжение для изоляции выключателя, кВ	38
Пробивное напряжение масла, кВ, не ниже	30

Сопротивление обмотки электромагнита отключения, Ом	44±3,52
Сопротивление обмотки электромагнита включения, Ом	
при 110 В	0,33±0,05
при 220 В	2(0,7±0,06)

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-22 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ МГУ-20 С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ
ПС-31**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 2, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При ремонте должны быть обесточены силовые и оперативные цепи привода и выключателя.

При работе на включенном выключателе отключающий рычаг должен быть заблокирован.

При ремонте беречь от повреждения передаточные звенья к блок-контактам.

Между операциями включения соблюдать выдержку времени, достаточную для охлаждения включающего соленоида привода.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 32,2 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние $S_1 \times S_2=10 \times 12; 12 \times 14; 14 \times 17;$ $17 \times 19; 22 \times 24; 27 \times 30; 32 \times 36;$ 36×40 мм	2 компл.
Отвертка 200 мм	4 шт.
Молоток	2 шт.
Кернер	1 шт.
Киянка	1 шт.
Плоскогубцы комбинированные	4 шт.
Тиски слесарные поворотные П-100	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-1	1 шт.

Напильники (разные)	1 компл.
Кисть малярная	3 шт.
Нож монтерский	3 шт.
Надфиль	1 шт.
Ножовка с набором полотен	1 компл.
Выколотка со сменным наконечником	1 шт.
Плоскогубцы с удлиненными губками	1 шт.
Тара для слива масла	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Съемник двухрычажный	1 шт.
Домкрат	1 шт.

Виброграф	1 шт.
Микрооомметр М-246	1 шт.
Мегаоомметр на 1000 В	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Отвес	1 шт.
Транспортир	1 шт.
Металлическая измерительная линейка	1 шт.
Динамометр пружинный	1 шт.
Призма поверочная ИЧ-1	1 шт.
Прибор для измерения радиальных зазоров в подшипниках качения	1 шт.
Приспособление для проверки включенного положения приводного механизма	1 шт.

Микрометр гладкий с ценой деления 0,01	1 шт.
Набор щупов N 2	1 компл.
Нутромер индикаторный НИ10-18	1 шт.
Прибор КИ-040 для проверки упругости пружин	1 шт.
Резьбовые калибры 4,03-34,4 мм	1 компл.
Шприц-масленка для смазки	1 компл.
Защитная каска	4 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Масло трансформаторное	65,0 кг
Вазелин технический	0,2 кг
Смазка ЦИАТИМ-221	0,2 кг
Бензин авиационный	2,0 л
Салфетка техническая	3,0 м
Шкурка шлифовальная	0,6 м погонной длины
Эмаль ПФ-115 (красная, желтая, зеленая, серая)	3,5 кг
Лак бакелитовый ЛБС-1	0,2 кг
Пленка полиэтиленовая	0,75 кг
Графит серебристый кристаллический	0,1 кг
Смазка ГОИ-54п	0,3 кг

Картон электроизоляционный	1,2 кг
Ацетон технический	0,5 кг
Лента киперная	2,0 м
Выключатель	
Изолятор ОГА-20	11 шт.
Изоляторы М20 и ВД5.780.050.2	По 1 шт.
Ламель розеточного контакта	7 шт.
Ламель основного контакта	30 шт.
Ламель основного контакта с киритовой накладкой	12 шт.
Наконечник дугогасительного стержня	3 шт.
Нож главного контакта	3 шт.

Камера дугогасительная	3 шт.
Нижний и верхний цилиндры камеры	По 3 шт.
Манжета проходного изолятора	6 шт.
Уплотнения крышки бака и маслопускного болта	По 3 шт.
Контакт (ВД5.551.563)	3 шт.
Пружина (ВД8.281.568)	20 шт.
Стержень подвижный	3 шт.
Цилиндр (ВД8.770.165.1)	3 шт.
Штанга изоляционная, траверса	По 1 шт.
Привод	
Катушка включающая и отключающая	По 1 шт.
Собачка удерживающая (ВД8.176.054 и ВД8.176.054),	По 1 шт.

пружины (ВД8.281.560 и ВД.8.281.126), серьга	
--	--

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Подготовка инструмента, материалов, запасных частей.
3. Осмотр выключателя. С целью выявления дефектов производится два-три включения и отключения выключателя.
4. Отсоединение и ревизия внутривольтовых и межфазовых перегородок.
5. Слив масла из полюсов. Проверка работы маслоуказателей.
6. Разборка, дефектация и ремонт деталей крышки бака.
7. Разборка баков. Ремонт цилиндров дугогасительной камеры. Измерение сопротивления изоляции. Замена дефектных деталей или при необходимости камеры.
8. Ремонт главных контактов. Замена дефектных ножей и ламелей.
9. Ремонт розеточных контактов. Замена ламелей, наконечников, стержней при необходимости.
10. Промывка баков маслом. Сборка баков.
11. Ревизия фарфоровой изоляции.
12. Ревизия маслоотделителей, маслоуказателей.
13. Ремонт приводного механизма выключателя. Проверка состояния отключающих пружин, изоляционных штанг, буферов, рычагов, креплений, проверка легкости вращения вала в подшипниках, сборка, регулирование механизма.
14. Ремонт газоотводной системы.
15. Ремонт привода. Ремонт контактора в цепи соленоида включения. Замена дефектных деталей, сборка, регулирование.
16. Окончательная сборка выключателя.
17. Регулирование и испытание выключателя без масла.

18. Заполнение выключателя маслом.
19. Повторные испытания выключателя.
20. Покраска выключателя.
21. Оформление окончания работ.

Примечание. У выключателей $I_{н}=9500$ А проверить работу вентиляторов и устранить выявленные дефекты.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Выключатель	
Вытягивающее усилие контактного стержня из розеточного контакта, Н (кгс), не более	180 (18)
Глубина винчивания тяги от выключателя к приводу в вилки, мм, не менее	35
Глубина входа распорной трубы во фланец, мм, не менее	35-40

Зазор между крышкой бака и верхней дистанционной шайбой до затяжки болтов, мм	2-3
Длина пружины главного контакта в сжатом состоянии, мм	38,5 ^{-0,5}
Контактное нажатие ламели главного контакта, Н (кгс), не менее	137±20 (13,7±2)
Пробивное напряжение масла, кВ, не ниже	30
Прогиб (ход) одного витка комплектующей пружины регистра, мм, не более:	
для проволоки СД=11 мм	5,25
для проволоки СД=12 мм	7,08
Отброс подвижной системы при отключении, мм, не более	20
Переходное сопротивление между дугогасительным стержнем и баком, мкОм, не	100

более	
Разница между фактическим диаметром наконечника стержня и фактическим расстоянием в свету между противоположными ламелями дугогасительного контакта, мм, не менее	4
Зазор между выступами предпоследнего нижнего диска дугогасительной камеры, мм, не более	27
Сумма длин пружин розеточного контакта при вставленном в розетку стержне, мм	
верхних	$50^{-1,0}$
нижних	$48^{-1,0}$
Диаметр входного отверстия розеточного контакта при вынутом из розетки стержне, мм	26
Предварительное сжатие буферной пружины, Н (кгс)	430 ± 30 (43 ± 3)

Привод	
Разрывной промежуток между подвижным и неподвижным контактами во включенном и отключенном положениях привода, мм	4-5
Угол между передаточным рычагом контакта КВ и направлением тяги в отключенном положении привода, град., не менее	30
Зазор между роликом механизма привода и штоком якоря, мм, не менее	25
Угол поворота вала привода с рычагом между включенным и отключенным положениями привода, град.	54

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Собственное время отключения выключателя с приводом, с, не более	0,15

Собственное время включения выключателя с приводом, с, не более	0,8
Скорость движения подвижных контактов при отключении в момент размыкания дугогасительных контактов, м/с	2,2±0,2
Скорость движения подвижных контактов при включении в момент замыкания дугогасительных контактов, м/с	2,3±0,2
Полный ход подвижных контактов, мм	500 ⁻²⁵
Вжим подвижных контактов после замыкания, мм	90±2
Расстояние от верха ножей до токоведущих планок во включенном положении, мм	22±1,5
Недоход подвижных контактов до дна розеточного контакта во включенном положении, мм	20 ^{-2,5}
Разновременность замыкания и размыкания подвижных контактов с неподвижными, мм	5

Сопротивление дугогасительного полюса, мкОм, не более контура	250 ⁺⁵⁰
Наименьшее напряжение привода, В, не более отключающее на зажимах	65% U_H
Наименьшее напряжение привода, В, не более включающее на зажимах	80% U_H
Сопротивление электромагнита отключения, Ом обмотки	88±3,52
Сопротивление электромагнита включения, Ом обмотки	1,05±0,2
Испытательное напряжение для опорной изоляции, кВ	65
Сопротивление катушек включения и контактора, МОм, не менее изоляции электромагнитов и отключения	0,5
Активное сопротивление катушки контактора, Ом	227

ЯЧЕЙКИ КРУ СЕРИИ К-Х, К-XXI, К-XXII, К-XXIV, К-XXV С ВЫКАТНОЙ ТЕЛЕЖКОЙ С ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ВЭМ-6

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении испытаний и опробований проведение других работ на данном присоединении запрещается. Должны быть обесточены силовые и оперативные цепи привода.

Запереть металлические шторки сборных шин на замок. Ремонт шторок, проверка состояния втычных контактов первичной цепи выполняются при ремонте секции сборных шин.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одной ячейки КРУ - 6 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи 7-30 мм	2 компл.
Отвертка	3 шт.
Плоскогубцы	3 шт.

Напильники разные	3 шт.
Трубный ключ разводной N 1	1 шт.
Электродрель	1 шт.
Набор сверл диаметром 3-9 мм	1 компл.
Кернер	1 шт.
Тиски слесарные	1 шт.
Зубило слесарное	1 шт.
Ручной станок для ножовочных полотен	1 шт.
Ножовочные полотна	3 шт.
Штангенциркуль ШЦ-11, 0-200	1 шт.
Нож монтерский	1 шт.
Линейка измерительная металлическая	1 шт.

Молоток	1 шт.
Киянка	1 шт.
Металлическая щетка	1 шт.
Волосяная кисть	4 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Шнур-удлинитель	1 шт.
Графареги надписей	1 компл.
Трансформатор 220/12 В	1 шт.
Указатель напряжения УВН-10	1 шт.
Диэлектрические перчатки	3 пары
Переносное заземление трехфазное	1 шт.

Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Защитная каска	3 шт.
Защитные очки	3 пары
Аптечка	1 шт.

Остальные приборы и приспособления комплектуются в соответствии с Технологической картой на капитальный ремонт выключателя, установленного в ячейке

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Бензин Б-70	0,2 л
Смазка ГОИ-54п	0,2 кг
Обтирочная ветошь	1,0 кг
Шкурка шлифовальная	1,0 м погонной длины
Краска серая НФ-115	2,5 кг

Краска (красная, зеленая, желтая)	0,2 кг
Лак бакелитовый воздушной сушки	0,2 кг
Резина пористая для уплотнения дверей	1,5 кг
Опорный изолятор	2 шт.
Крепежные детали (болты, гайки)	0,5 кг
Электронагреватель	1 шт.
Электролампы 25-40 Вт	2 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады, выкатка ячейки в ремонтное положение.
2. Осмотр, очистка от пыли, грязи, ржавчины.
3. Ремонт выключателя и привода согласно соответствующей технологической карты.
4. Ревизия и ремонт трансформаторов тока и заземляющего разъединителя.
5. Осмотр, зачистка и смазка разъемных контактов первичной цепи.

6. Ремонт освещения ячейки.
7. Ремонт шарнирных навесов дверей.
8. Ремонт проводки вспомогательных цепей.
9. Уплотнение крышек и отверстий для ввода кабеля.
10. Ремонт устройства обогрева.
11. Обтяжка крепежных соединений.
12. Проверка ходовой части тележки выключателя.
13. Окраска и смазка металлических поверхностей.
14. Восстановление надписей.
15. Снятие заземления, визуальная проверка взаимного расположения втычных контактов.
16. Опробование работы оборудования.
17. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Болтовые соединения подвергаются выборочной проверке на затяжку болтов	На 2-3% соединений
Переходное сопротивление болтовых контактных соединений шин сравнить с сопротивлением целого участка шин одинаковой длины. Допустимое превышение, %, не более	20

Площадь допустимых сколов на поверхности фарфоровых изоляторов, мм ²	50
Глубина сколов, мм, не более	2
Допустимая глубина вмятин на ТЭН подогревателей, % от наружного диаметра, не более	4
Глубина рисок, мм, не более	0,3
Нажатие контактов первичной цепи, Н (кгс)	100-150(10-15)

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Сопротивление изоляции вторичных цепей со всеми присоединенными аппаратами, МОм, не менее (Испытания проводятся	1

мегаомметром на напряжение
1000-500 В)

Сопротивление изоляции
первичных цепей, МОм, не
менее

300

(Испытания проводятся
мегаомметром на напряжение
2500 В)

Сопротивление втычных
контактов первичной цепи,
мкОм, не более

для контактов на $I_{н}=400$ А

75

на $I_{н}=600$ А

60

на $I_{н}=900$ А

50

на $I_{н}=1200$ А

40

свыше 2000 А

33

Испытательное напряжение
переменного тока частоты 50 Гц
для первичных цепей ячеек:

с твердыми органическими материалами в течение 5 мин (при $U_n=6$ кВ), кВ	28,8
без твердых органических материалов в течение 1 мин (при $U_n=6$ кВ), кВ	32
Испытательное напряжение переменного тока частоты 50 Гц для вторичных цепей в течение 1 мин, кВ	1

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-24 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВММ-10-400-10ЭУ2

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Снимая предварительный натяг пружин, следует соблюдать осторожность.

При регулировании привода включение и отключение необходимо проводить только вручную с помощью рычага ручного включения, надетого на вал привода.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 24,2 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние 7-24 мм	2 компл.
Ключ гаечный со сменной головкой 17Ш	1 шт.
Металлическая измерительная линейка 0-500 мм	1 шт.
Кернер	1 шт.
Молоток слесарный стальной массой 400 г	1 шт.
Отвертка длиной 200 мм	3 шт.
Щуп для проверки величины зазоров (набор N 4)	1 компл.
Ключ трубный	1 шт.
Плоскогубцы	3 шт.

Слесарные тиски П-100	1 шт.
Киянка	1 шт.
Выколотка со сменным наконечником	1 шт.
Зубило	1 шт.
Нож монтерский НМ-2	1 шт.
Кисть КФ-25 и КФ-6	4 шт.
Пинцет	1 шт.
Ведро	1 шт.
Лейка	1 шт.
Противень	1 шт.
Электродрель	1 шт.
Сверла диаметром 3-9 мм	1 компл.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Пружинный динамометр на 200 Н (20 кгс)	1 шт.
Трансформатор 220/12 В	1 шт.
Шнур-удлинитель	1 шт.
Приспособление для измерения неодновременности замыкания контактов	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Микрометр	1 шт.
Лабораторный автотрансформатор	1 шт.
Мегаомметр на 1000 и 2500 В	2 шт.
Установка для высоковольтных испытаний	1 шт.

Рычаг ручного включения	1 шт.
Ручной шприц поршневый	1 шт.
Переносная лампа	1 шт.
Контрольный стержень	1 шт.
Отвес ОТ-100	1 шт.
Штепсельный разъем	1 компл.
Указатель напряжения	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Заземление переносное, трехфазное	2 шт.
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Защитная каска	3 шт.
Защитные очки	3 шт.

Аптечка	1 шт.
---------	-------

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Трансформаторное масло	4,5 кг
Бензин Б-70	0,5 л
Смазка консистентная ЦИАТИМ-221 или ЦИАТИМ- 203	0,2 кг
Ветошь обтирочная сортированная	1 кг
Шлифовальная шкурка (тип 1)	0,25 м погонной длины
Блок-контакт типа БКМ	1 шт.
Тяга изоляционная	1 шт.
Собачка	1 шт.

Катушка ЭВ, ЭО	1 шт.
Стержень подвижный	3 шт.
Контакт	3 шт.
Ламель	24 шт.
Камера дугогасительная	3 шт.
Ролик	1 шт.
Колпак	3 шт.
Уплотнение	4 шт.
Корпус указателя	1 шт.
Кольцо уплотнительное	3 шт.
Диск	1 шт.
Ролик	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады, ознакомление с документацией предыдущего ремонта (монтажа).
2. Подготовка рабочих мест, инструмента, запасных частей, приборов, необходимых материалов, приспособлений.
3. Наружный осмотр выключателя. Проверка работы выключателя в операциях включения и отключения вручную 8-10 раз.
4. Слив масла в противень и проверка работы маслоуказателей.
5. Разборка полюсов выключателя, ремонт гасительных камер и маслоуказателей (при необходимости). Зачистка обугленных мест деталей камеры и замена дефектных деталей.
6. Дефектация и ремонт неподвижных контактов, механизмов полюсов.
7. Сборка полюсов выключателя, измерение контролируемых параметров.
8. Регулирование полюсов выключателя.
9. Демонтаж механизма заводки, отсоединение питающих проводов от электродвигателя механизма заводки.
10. Демонтаж и ремонт механизма заводки, смазка подшипников, замена дефектных деталей.
11. Демонтаж вала привода с барабаном.
12. Разборка и дефектация вала привода с барабаном.
13. Ремонт или замена дефектных деталей привода с барабаном.
14. Сборка вала привода.
15. Демонтаж вала выключателя.
16. Дефектация и ремонт вала выключателя.
17. Дефектация и ремонт запорных устройств, механизма управления, электромагнитов включения и отключения.
18. Установка вала выключателя.

19. Регулирование привода совместно с выключателем.
20. Проверка и наладка работы блокирующих устройств.
21. Регулирование выключателя.
22. Проверка и испытание устройств РЗА.
23. Установка выключателя в ячейке.
24. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Ход подвижных стержней в розеточных контактах, мм	36^{+2}_{-4}
Перемещение нижней кромки собачки при посадке ролика в запорном устройстве, мм	1
Зазор между нижней кромкой релейного вала и штоком электромагнита отключения, мм	3^{+1}_{-2}
Усилие на релейном валу на плече 40 мм, Н (кгс)	7 (0,7)
Зазор между рабочими кромками защелок и собачек механизмов включения и	1-4

Отключения, мм	
Зазор на блок-контактах БКА, мм	1 $+0,5$
Зазор между толкателем и втулкой кронштейна блок-контактов БКВ во включенном положении вала выключателя, мм, не менее	1
Предварительный момент рабочих пружин вала привода, Н (кгс)	30 $+5$ (3 $+0,5$)
Зазор между ступицей диска блок-контактов БКП и буртом шпилек, мм	1-2
Расстояние от основания рамы до контактной поверхности основания полюса, мм	26 \pm 2
Расстояние между полюсами, мм	200 \pm 3
Недоход наружных рычагов механизмов полюса до крайних положений, град.	3

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Собственное время отключения, с, не более	0,1
Собственное время включения, с, не более	0,2
Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с	0,5
Разновременность размыкания и замыкания контактов между полюсами, мм, не более	5
Скорость выхода подвижных стержней при отключении, м/с, не менее:	
при заведенной пружине на одну операцию	2,3
при заведенной пружине на пять операций	3,2
Пределы оперативной работы электромагнита дистанционного	65-120

отключения, % U_n	
Пределы оперативкой работы электромагнита дистанционного включения, % U_n	80-110
Пределы оперативной заводки электродвигателя для заводки рабочих пружин привода, % U_n	80-110
Время заводки рабочих пружин привода на пять операций при минимальном напряжении, с, не более	50
Испытательное напряжение, кВ	42

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-25 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ АК 10/800/20

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок".

Раму выключателя надежно заземлить. Силовую цепь привода защитить соответствующими предохранителями.

Не разрешается проводить какие-либо работы с приводом при включенном выключателе или при наличии напряжения на электродвигателе и в оперативных цепях.

Выполнять все требования ТБ согласно инструкции по эксплуатации шкафов КРУ.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 24,2 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние 5-46 мм	2 компл.
Ключи торцовые $S=5; 6; 10; 12$ мм	1 компл.
Линейка 500 мм	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-1,125-0,1	1 шт.
Плоскогубцы	2 шт.
Напильники разные	1 компл.

Отвертка	2 шт.
Кернеры разные	1 шт.
Молоток	1 шт.
Ведро	1 шт.
Специальный инструмент (поставляется с выключателем)	
Ключ для контактного стержня	1 шт.
Ключ для полюсного цилиндра	1 шт.
Рукоятка для натягивания включающих пружин привода ЗПМ-3000	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Виброграф электромагнитный (50 Гц, 36 В)	1 шт.
---	-------

Микроомметр до 100 мкОм с классом точности не ниже 3,5	1 шт.
Мегаомметр на 2500 В	1 шт.
Секундомер механический С-1-2А с ценой деления 0,1-600 с	1 шт.
Лабораторный автотрансформатор	1 шт.
Рычаг ручного включения	1 шт.
Прибор для измерения одновременности замыкания контактов полюсов	1 шт.
Установка для высоковольтных испытаний	1 шт.
Указатель напряжения	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Заземление (переносное трехфазное)	1 шт.
Защитные очки	3 пары

Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Защитная каска	3 шт.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Масло трансформаторное (полная замена)	9,3 кг
Смазка ВНИИНП-228	0,1 кг
Ветошь обтирочная	1,0 кг
Бензин марки БР-1 "Галоша"	0,5 кг
Салфетка техническая	2 шт.
Шкурка шлифовальная бумажная	2 м погонной длины
Лак бакелитовый ЛБС-1	0,1 кг

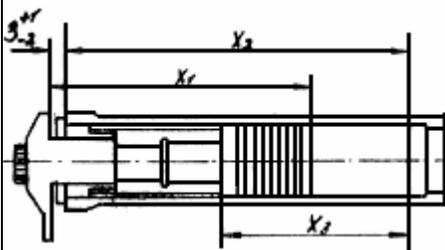
Спирт этиловый технический	0,2 кг
Уайт-спирит	0,2 кг
Эмаль ПФ-115	1,0 кг
Пленка полиэтиленовая	0,5 кг
Картон электроизоляционный	0,5 кг
Кисть малярная	1 шт.
При отсутствии масла, отвечающего болгарским стандартам, рекомендуется полная его замена маслом, отвечающим ГОСТ 982-80.	
Контактный палец	24 шт.
Контактный стержень	3 шт.
Корпус маслоуказателя	3 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Подготовка выключателя к ремонту. Внешний осмотр выключателя: выявление дефектов, определение объема работ. Расшиновка (отсоединение шин, закрепление шинных спусков). Слив масла (разболчивание маслоспускных пробок, проверка работы маслоуказателей).
3. Разборка полюсов, дефектация и ремонт цилиндров полюсов, дугогасительных камер, подвижных контактов неподвижных контактов, токосъемного устройства.
4. Проверка состояния проходных, опорных изоляторов (очистка, проверка на отсутствие трещин, следов разрядов).
5. Замена уплотнений.
6. Сборка полюсов.
7. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей рамы выключателя: валов, механизмов полюсов, рычага вала привода, отключающей пружины, тяг.
8. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей привода: заводного устройства, механизма включения, блок-контактов, буфера электромагнитов включения и отключения, тормоза на валу кривошипа, реле блокировки от поворотного включения, блока реле токовых электромагнитов, первичного вала, вала ручной заводки, счетчика количества операций и блок-замка, основной и дополнительной пружин включения.
9. Сборка привода.
10. Заливка масла в цилиндры.
11. Сочленение выключателя и привода.
12. Измерение скоростных характеристик.
13. Покраска металлоконструкций.
14. Ошиновка выключателя.
15. Оформление окончания работ.

Примечание. При демонтаже верхнего вывода вращение его вокруг своей оси не допускается. Вывод снимать легким постукиванием, приподнимая с помощью отвертки вертикально вверх.

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Максимально допустимый диаметр отверстия диска дугогасительного устройства, мм	25
Момент затягивания болтов крепления неподвижного контакта, Н (кгс)	10-20 (1-2)
Допустимое обгорание металлокерамических напаяк наконечника контактного стержня и контактного пальца, % номинального	80
Установка деталей распорных цилиндров полюса согласно рисунку, где размер верхнего распорного цилиндра, мм	$(X^2 - B - X^3) - 0,3$
нижнего распорного цилиндра, мм,	$(X^2 + A - X^1) \pm 0,2$
где значение А, мм	9
значение В, мм	30



**Рисунок к карте N 10-25
"Организация капитального
ремонта выключателя АК
10/800/20"**

Ход подвижного контакта, мм

162,5⁺⁷_{-3,5}

Расстояние от верхней кромки
полюса до конца подвижного
контакта во включенном
состоянии, мм

226±2,5

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Испытание опорной изоляции и изоляции выключателя относительно корпуса напряжением частоты 50 Гц в течение 1 мин, кВ	29,8

Испытание изоляции элементов цепей управления, блокировки и сигнализации привода (без изоляции электродвигателя) напряжением частоты 50 Гц в течение 1 мин, кВ	2
Собственное время отключения выключателя с приводом (от подачи команды до размыкания контактов), с	0,055
Время отключения выключателя с приводом (от подачи команды до остановки траверсы), с	0,075
Собственное время включения выключателя с приводом (от подачи команды до замыкания контактов), с	0,09
Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с	0,3
Скорость движения подвижных контактов, м/с:	
при отключении	4,5 ± 5,3
при включении	5,9 ± 6,9
Сопротивление между верхним	90

и нижним выводами каждого полюса во включенном положении выключателя, мкОм	
Сопротивление основного отключающего полюса и добавочного полюса-разъединителя, мкОм, не более	60
Испытание выключателя многократными опробованиями (ВО, ОВ, ОВО):	
включение (три-пять операций)	100 и 80% $U_{НОМ}$
отключение (три-пять операций)	100 и 65% $U_{НОМ}$
включение и отключение (сложные циклы ВО, ОВ, ОВО - два-три цикла каждого вида)	100 и 80% $U_{НОМ}$
Наименьшее пробивное напряжение масла, кВ	30
Диэлектрическая прочность масла, кВ/см, не ниже	100

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-26 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ АК 10/2000/20**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок".

Раму выключателя надежно заземлить. Силовую цепь привода защитить соответствующими предохранителями.

Не разрешается проводить какие-либо работы с приводом при включенном выключателе или при наличии напряжения на электродвигателе и в оперативных цепях.

Выполнять все требования правил техники безопасности согласно инструкции по эксплуатации шкафов КРУ.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 31,8 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние 5-46 мм	2 компл.
Ключи торцовые $S=5; 6; 10; 12$ мм	1 компл.

Линейка 500 мм	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-1,125-0,1	1 шт.
Плоскогубцы	2 шт.
Напильники разные	1 компл.
Отвертка	2 шт.
Кернеры разные	1 компл.
Молоток	1 шт.
Ведро	1 шт.
Специальный инструмент (поставляется с выключателем)	
Ключ для контактного стержня	1 шт.
Ключ для полюсного цилиндра	1 шт.
Рукоятка для натягивания включающих пружин привода ЗПМ-9000	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Виброграф электромагнитный (50 Гц, 36 В)	1 шт.
Микроомметр до 100 мкОм с классом точности не ниже 3,5	1 шт.
Мегаомметр на 2500 В	1 шт.
Секундомер механический С-1- 2А с ценой деления 0,1-600 с	1 шт.
Лабораторный автотрансформатор	1 шт.
Рычаг ручного включения	1 шт.
Прибор для измерения одновременности замыкания контактов полюсов	1 шт.
Установка для высоковольтных испытаний	1 шт.

Указатель напряжения	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Заземление (переносное трехфазное)	1 шт.
Защитные очки	3 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Защитная каска	3 шт.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Масло трансформаторное (полная замена)	19,9 кг
Смазка ВНИИНП-228	0,2 кг
Ветошь обтирочная	1,5 кг

Бензин марки БР-1 "Галоша"	0,7 кг
Салфетка техническая	3 шт.
Шкурка шлифовальная бумажная	3 м погонной длины
Лак бакелитовый ЛБС-1	0,2 кг
Спирт этиловый технический	0,3 кг
Уайт-спирит	0,3 кг
Эмаль ПФ-115	1,2 кг
Пленка полиэтиленовая	0,5 кг
Картон электроизоляционный	0,5 кг
Кисть малярная	1 шт.
<p>При отсутствии масла, отвечающего болгарским стандартам, рекомендуется полная его замена маслом, отвечающим ГОСТ 982-80.</p>	

Контактный палец	30 шт.
Контактный стержень	3 шт.
Корпус маслоуказателя	3 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Подготовка выключателя к ремонту. Внешний осмотр выключателя: выявление дефектов, определение объема работ. Расшиновка (отсоединение шин, закрепление шинных спусков. Слив масла (разболчивание маслоспускных пробок, проверка работы маслоуказателей).
3. Разборка полюсов, дефектация и ремонт цилиндров полюсов, дугогасительных камер, подвижных контактов, неподвижных контактов, токосъемного устройства.
4. Проверка состояния проходных, опорных изоляторов (очистка, проверка на отсутствие трещин, следов разрядов).
5. Замена уплотнений.
6. Сборка полюсов.
7. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей рамы выключателя: валов, механизмов полюсов, рычага вала привода, отключающей пружины, тяг.
8. Дефектация и ремонт сборочных единиц и деталей привода: заводного устройства, механизма включения, блок-контактов, буфера электромагнитов включения и отключения, тормоза на валу кривошипа, реле блокировки от повторного включения, блока реле токовых электромагнитов, первичного вала, вала ручной заводки, счетчика количества операций и блок-замка, основной и дополнительной пружин включения.
9. Сборка привода.
10. Заливка масла в цилиндры.
11. Сочленение выключателя и привода.

12. Измерение скоростных характеристик.

13. Покраска металлоконструкций.

14. Ошиновка выключателя.

15. Оформление окончания работ.

Примечание. При демонтаже верхнего вывода вращение его вокруг своей оси не допускается. Вывод снимать легким постукиванием, приподнимая с помощью отвертки вертикально вверх.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Максимально допустимый диаметр отверстия диска дугогасительного устройства, мм	33
Момент затягивания болтов крепления неподвижного контакта, Н (кгс)	10-20(1-2)
Допустимое обгорание металлокерамических напаяк наконечника контактного стержня и контактного пальца, % номинального	80
Установка деталей распорных	

цилиндров полюса согласно
рисунку, где размер верхнего
распорного цилиндра, мм

$$(X^2 - B - X^3) - 0,3$$

нижнего распорного цилиндра,
мм,

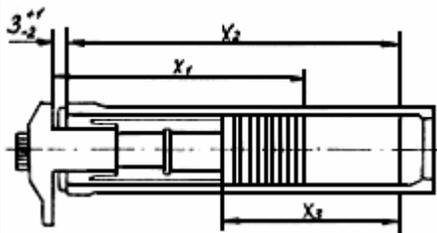
$$(X^2 + A - X^1) \pm 0,2$$

где значение A , мм

11

значение B , мм

84



**Ремонт выключателя
АК/2000/20**

Ход подвижного контакта, мм

$$202,5^{+8}_{-4}$$

Расстояние от верхней кромки
полюса до конца подвижного
контакта во включенном
состоянии, мм

$$278 \pm 2,5$$

Шунтирующие контакты
главного токоведущего контура
размыкаются раньше и
замыкаются позже основных
контактов

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Испытание опорной изоляции и изоляции выключателя относительно корпуса напряжением частоты 50 Гц в течение 1 мин, кВ	29,8
Испытание изоляции элементов цепей управления, блокировки и сигнализации привода (без изоляции электродвигателя) напряжением частоты 50 Гц в течение 1 мин, кВ	2
Собственное время отключения выключателя с приводом (от подачи команды до размыкания контактов), с	0,065
Время отключения выключателя с приводом (от подачи команды до остановки траверсы), с	0,085
Собственное время включения выключателя с приводом (от подачи команды до замыкания контактов), с	0,16

Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с	0,3
Скорость движения подвижных контактов, м/с:	
при отключении	4,1-4,9
при включении	5,4-6,4
Сопротивление между верхним и нижним выводами каждого полюса во включенном положении выключателя, мкОм	35
Сопротивление основного отключающего полюса и добавочного полюса-разъединителя, мкОм, не более	60
Испытание выключателя многократными опробованиями (ВО, ОВ, ОВО):	
Включение (три-пять операций)	100 и 80% $U_{НОМ}$
Отключение (три-пять операций)	100 и 65% $U_{НОМ}$
Включение и отключение	100 и 80% $U_{НОМ}$

(сложные циклы ВО, ОВ, ОВО - два-три цикла каждого вида)		
Наименьшее пробивное напряжение масла, кВ		30
Диэлектрическая прочность масла, кВ/см, не ниже		100

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 35-11 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВМК-35 С ВСТРОЕННЫМ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ ПЭ-21 ИЛИ ПЭ-31**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При ремонте должны быть обесточены силовые и оперативные цепи привода выключателя.

При проведении испытаний и опробований выключателя запрещается проведение других работ на данном присоединении.

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местных инструкций.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 49,2 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи 12-46 мм	2 компл.
Разводные ключи N 3, 4, 5	3 шт.
Комбинированные плоскогубцы	1 шт.
Плоскогубцы	3 шт.
Отвертка	2 шт.
Напильник плоский	2 шт.
Молоток	2 шт.
Нож монтерский	1 шт.
Уровень	1 шт.
Отвес	1 шт.
Дрель электрическая с набором	1 шт.

сверл	
Емкость для слива масла вместимостью 150 л	1 шт.
Ручной насос для промывки маслом гасительных камер и изоляторов изнутри	1 шт.
Тара для взятия проб масла	3 шт.
Ручной шприц ШРП-25	1 шт.
Волосяная кисть КФ-25	4 шт.
Штангенциркуль ШЦ-1	1 шт.
Метчики М4-М12 (набор)	1 компл.
Подмости телескопические ПТ-5,6	1 шт.
Противень металлический	1 шт.
Емкость для хранения в масле гасительной камеры	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Мегаомметр 2500 В	1 шт.
Микроомметр	1 шт.
Виброграф	1 компл.
Пульт наладки выключателя	1 шт.
Приспособление для проверки одновременности замыкания и размыкания контактов	1 шт.
Лупа ЛП-1-7*	1 шт.
Приспособление для снятия виброграмм	1 шт.
Измерительная штанга	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.

Защитная каска	3 шт.
Защитные очки	3 пары
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Масло трансформаторное	130 кг
Смазка ЦИАТИМ-221	0,25 кг
Смазка ГОИ-54п	0,8 кг
Смазка графитная	0,25 кг
Бензин авиационный Б-70	2 л
Лак бакелитовый ЛБС-1	0,2 кг
Эмаль ПФ-115	5,0 кг

Картон электроизоляционный	1,2 кг
Шкурка шлифовальная	0,8 м погонной длины
Пленка полиэтиленовая	1,5 кг
Ацетон технический	0,75 кг
Ветошь обтирочная	1,5 кг
Салфетка техническая	4,0 м
Выключатель	
Контактный стержень с верхним наконечником	3 шт.
Роликовый контакт	3 шт.
Гасительная камера в сборе	1 шт.
Верхний контакт в сборе	3 шт.
Резиновая прокладка под изоляторы	3 шт.

Камера	1 шт.
Ламели	1 компл.
Привод электромагнитный	
Удерживающая собачка	1 шт.
Механизм свободного расцепления	1 шт.
Катушка отключения	1 шт.
Контакт КБО, КБВ	1 шт.
Серьга	1 шт.
Катушка включения	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Наружный осмотр выключателя и привода.
3. Расшиновка выключателя, закрепление шинных спусков.

4. Измерение переходного сопротивления контактов.
5. Слив масла из полюсов, проверка работы маслоуказателей.
6. Установка подмостей.
7. Снятие гасительного устройства, установка на ремонтную стойку.
8. Ремонт маслоуказателей.
9. Ремонт подвижных и неподвижных контактов.
10. Ремонт гасительной камеры.
11. Ревизия и ремонт опорного изолятора.
12. Ремонт привода (разборку привода производить только при обнаружении неисправностей).
13. Сборка полюсов выключателя, установка на место.
14. Заливка масла.
15. Отбор проб масла.
16. Регулирование выключателя и привода.
17. Измерение переходного сопротивления.
18. Измерение скоростных характеристик.
19. Ошиновка выключателя.
20. Покраска выключателя.
21. Заключительные работы.
22. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ	НОРМА
----------------	-------

ПАРАМЕТРЫ	
Угол поворота вала, град.	108
Максимальный момент на валу, Н·м (кгс·м)	143 (14,3)
Зазор между стопором и подвижными частями при включении, мм	1
Полный ход подвижного контакта, мм	270±5
Ход подвижного контакта в неподвижном, мм	55±5
Расстояние от торца верхнего неподвижного контакта до торца наконечника подвижного контакта во включенном положении, мм	185±5
Зазор между верхним роликом рычага и зубом приводного механизма выключателя, мм	3
Привод ПЭ-21	
Зазор между отключающей собачкой и роликом, мм	1

Зазор между удерживающей собачкой и осью ролика, мм	1-2
Зазор между упорным и отключающими роликами, мм, не менее	1
Ход штока электромагнита отключения, мм, не менее	18
Запас хода штока электромагнита отключения, мм	2-3
Угол поворота вала привода, град.	47-33
Ход штока блок-контакта БKM, мм	6
Свободный ход блок-контакта БKM, мм, не менее	0,3
Зазор между подвижным и неподвижным контактами блок-контактов в разомкнутом состоянии, мм	7±0,5
Зазор между штангой и упорной пластиной, мм	2±4

Привод ПЭ-31	
Западание отключающей собачки, мм	5-8
Зазор между защелкой и осью отключающей собачки, мм	1-2
Зазор между предохранительным болтом и отключающей собачкой, мм	13-15
Ход сердечника электромагнита включения, мм	125
Значение зацепления между отключающей защелкой и упором, мм	2-5
Запас хода ударника отключающего электромагнита, мм	2-3
Угол поворота вала, град.	53-57
Запас хода штока электромагнита включения, мм	1-2

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Скорость движения подвижной части (в масле), м/с:	
при размыкании	3,0
при замыкании	3,4
Скорость включения выключателя (без масла) при подходе контактов в камере, м/с	4,5±0,5
Скорость отключения выключателя (без масла) в момент выхода контактов из камеры, м/с	2,5±0,5
Собственное время отключения выключателя с электромагнитным приводом, с	0,1
Собственное время включения выключателя с электромагнитным приводом, с	0,2
Сопротивление токоведущей	400

цепи, мкОм	
Сопротивление изоляции, МОм, не ниже	1000

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 110-11 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ МГ-110 С ПРИВОДОМ ШПС-30

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 5-го разряда - 1, 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом ремонтных работ обесточить оперативные и силовые цепи, снять предохранители.

При работе на выключателе, находящемся во включенном положении, отключающую собачку привода застопорить.

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 92,0 чел.-ч

Дополнительные работы: запетление, распетление выключателя - 8 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи 7-46 мм	1 компл.
Гаечный ключ (разводной)	1 шт.
Отвертки (разные)	1 компл.
Напильники (разные)	1 компл.
Щетка для чистки напильников	2 шт.
Домкрат и тали 0,5 и 0,25 т	1 компл.
Тиски параллельные на переносном верстаке	1 шт.
Плоскогубцы комбинированные	3 шт.
Ножовка с набором полотен	2 компл.
Молоток слесарный	2 шт.
Нож монтерский	2 шт.
Зубило слесарное	1 шт.

Выколотка с медным наконечником	1 шт.
Керн	1 шт.
Набор щупов	1 компл.
Штангенциркуль ШЦ-1	1 шт.
Поверочная линейка	1 шт.
Угольник	1 шт.
Уровни	1 компл.
Отвесы	1 компл.
Малярная кисть КФ-25	4 шт.
Подмости телескопические ПТ- 5,6	1 шт.
Емкость для хранения дугогасительных камер	1 шт.

Переносный деревянный стеллаж для складывания демонтированных деталей	1 шт.
---	-------

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Мегаомметр на 1000 В	1 шт.
Мегаомметр на 2500 В	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Электровиброграф в сборе	1 компл.
Микрометр	1 шт.
Приспособление для проверки одновременности замыкания и размыкания контактов	1 компл.
Переносные лампы пониженного напряжения с понижающим трансформатором 220-110/12 В	1 компл.
Тара для слива масла вместимостью не менее 0,8 т	1 шт.

Ручной маслонасос	1 шт.
Масленка и шприц для смазки трущихся частей	1 компл.
Защитная каска	3 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Смазка ЦИАТИМ-221	0,5 кг
Бензин авиационный Б-70	5,0 кг
Ветошь обтирочная	3,5 кг

Шкурка шлифовальная (разная)	1,0 м погонной длины
Эмаль ПФ-115	12,0 кг
Масло трансформаторное	200 кг
Лак бакелитовый ЛБС-1	0,3 кг
Лак глифталиевый N 1154	0,1 кг
Вазелин технический	0,5 кг
Смазка ГОИ-54п	1,0 кг
Смазка графитная (в районах с пониженной температурой, при необходимости, смазку заменить на графит кристаллический ГОСТ 5279-74)	0,5 кг
Дихлорэтан	0,2 кг
Ацетон технический	1,0 кг
Пакля	0,5 кг

Сурик		0,5 кг
Асбесто-графитный диаметром 1-2 мм	шнур	0,5 кг
Картон электроизоляционный		1,5 кг
Пленка полиэтиленовая		1,5 кг
Салфетка техническая		7,0 м
Контакты в комплекте		7 шт.
Камера (5ВД.740.003)		3 шт.
Цилиндр (5ВД.358.001)		1 шт.
Прокладки резиновые (разные) в комплекте		22 шт.
Штанга (5ВД.234.002)		1 шт.
Стержень токоведущий (8ВД.540.000)		1 шт.
Катушка включающая		1 шт.

Катушка отключающая	1 шт.
Маслоуказатель	1 шт.
Гибкая связь	1 шт.
Отключающая пружина	1 шт.
Контакт КБО	1 шт.
Контакт КБВ	1 шт.
Серьга	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда. Допуск бригады.
2. Внешний осмотр выключателя - выявление дефектов, определение объема работ.
3. Слив масла с опорных и гасительных колонок, проверка работы маслоуказателей, состояния кожухов, газоотводного устройства.
4. Разборка полюса и ремонт дугогасительного устройства. Измерение сопротивления изоляции, замена дефектных деталей, сборка.
5. Ремонт подвижных контактов. Замена дефектных наконечников, проверка зазора между подвижными и неподвижными контактами. Регулирование.
6. Ремонт неподвижных контактов. Измерение усилия вытягивания контактного стержня

из розеточного контакта.

7. Проверка состояния и ремонт фарфоровой изоляции.

8. Ремонт газоотводов, клапанов, маслоуказателей, сливных кранов, механизма подвижных контактов, передаточной коробки. Проверка состояния отключающих пружин, буферного устройства, изолирующей штанги, тяг, креплений. Замена дефектных деталей. Регулирование, установка, крепление крышек.

9. Ремонт привода. Проверка работы механизма свободного расцепления. Ремонт, замена дефектных деталей механизма. Регулирование.

10. Сборка выключателя. Регулирование выключателя без масла, снятие характеристик.

11. Заполнение выключателя маслом. Отбор проб масла.

12. Измерение скоростных характеристик выключателя и переходного сопротивления контактов.

13. Опробование выключателя и привода на надежное включение и отключение и сдача его в эксплуатацию.

14. Покраска выключателя.

15. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Полный ход подвижных контактов, мм	185
Полный ход промежуточного контакта, мм	62

Вжим контактов при включении, мм	15±1
Расстояние между неподвижными и промежуточными контактами в отключенном положении выключателя, мм	47±1
Разновременность замыкания и размыкания неподвижного и промежуточного контактов, мм, не более	3
Переходное сопротивление контактов, мкОм, не более	700
Сопротивление изоляции подвижной штанги, мОм	1000
Суммарный зазор между дугогасительной камерой и бакелитовым цилиндром, мм, не более	1
Ход штока клапана отдушины, мм	5 ^{-0,2}
Ход штока масляного буфера, мм	24±1
Ход штока отключающего электромагнита после отключения, мм	1-2

Зазор между бойком
отключающего электромагнита
и отключающим рычагом, мм

3⁺¹

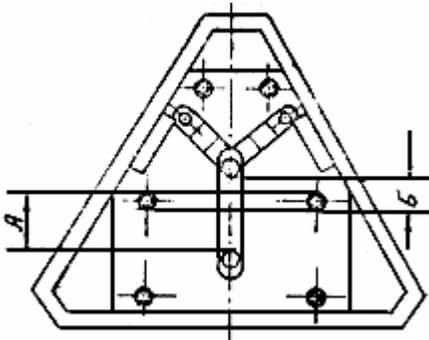
Зазор в запирающем устройстве
привода при поднятии штока,
мм

1,5-2

Ход подвижной части
включающего устройства
привода, мм

110

Соблюсти размеры, согласно
рисунку



A - в отключенном состоянии:

для первой фазы от привода, мм

97

для второй фазы от привода, мм

95

для третьей фазы от привода, мм	93
Регулировать изменением длины изолирующей тяги.	
Б - во включенном состоянии выключателя, мм	28±1
Регулировать длиной межполюсных тяг	

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
При напряжении на зажимах электромагнита, равном U_H :	
Собственное время отключения, с	0,04-0,055
Время движения штанги при отключении на участке хода 22- 55 мм от включенного положения, с	0,013 ± 0,019
Собственное время включения, с	0,3-0,4

При напряжении на зажимах электромагнита, равном $0,8 U_{н}$:	
Собственное время включения, с	0,35-0,5
Время движения штанги при включении на участке хода 20-40 мм от включенного положения, с	0,015-0,02
Бестоковая пауза цикла АПВ (от момента размыкания контактов при отключении до момента повторного замыкания контактов), с, не менее	1,7
Скорость движения подвижных контактов, м/с:	
В момент касания промежуточного контакта с основным	0,2
В момент касания свечи с промежуточным контактом	1,68
Максимальная	1,7
Скорость движения подвижных контактов при отключении, м/с:	

В момент размыкания промежуточного контакта с основным	2,3
В момент размыкания промежуточного контакта с подвижным	4,3
Максимальная	5,0
Наименьшее отключающее напряжение на зажимах привода, В, не более	$0,65 U_{н}$
Сопротивление постоянному току обмотки электромагнита отключения, Ом	$24,4 \pm 29,5$
Сопротивление постоянному току обмотки электромагнита включения, Ом:	
при трехполюсном управлении	$0,3 \pm 0,02$
при однополюсном управлении	$0,62 \pm 0,5$

ПРИВОДОМ ЗПМ-70000

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 5-го разряда - 1, 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом ремонтных работ силовые и оперативные цепи обесточить.

При работах на включенном выключателе привод заблокировать против отключения.

При регулировочных работах включение и отключение выключателя производить вручную.

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя* - 133,9 чел.-ч

* Нормами учтен ремонт масляного выключателя с трехполюсным управлением. При ремонте выключателя с полюсным управлением нормы времени увеличить на 2,6 чел.-ч.

Дополнительные работы

Содержание работы	Единица измерения

1. Запетление, распетление выключателя	1 выключатель
2. Замена изолятора разрыва	1 разрыв
3. Замена изолятора изоляционной колонны приводной	1 колонна
4. Замена сальника картера разрыва	1 сальник
5. Опрессовка шлейфа	1 конец шлейфа

ИНСТРУМЕНТ

Гаечные ключи двусторонние 8-32 мм	1 компл.
Линейка поверочная	1 шт.
Керн	1 шт.
Молоток типа А, 300 г	2 шт.
Молоток типа А, 2000 г	1 шт.
Отвертки (разные)	1 компл.
Напильники (разные)	1 компл.
Щетка для чистки напильников	1 шт.
Клещи для пружинного стопорного кольца	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-1	1 шт.
Отвесы	1 компл.

Набор щупов	1 компл.
Баллон для сухого сжатия азота или воздуха с манометром до 10 атм	1 шт.
Пробойник	1 шт.
Тиски параллельные на переносном верстаке	1 шт.
Плоскогубцы комбинированные	3 шт.
Ножовка с набором полотен	1 компл.
Нож монтерский	2 шт.
Уровни	1 компл.
Угольник	1 шт.
Малярная кисть КФ-25	4 шт.
Подмости телескопические ПТ-5,6	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Мегаомметр 2500 В	1 шт.
Виброграф электромагнитный в сборе	1 шт.
Стержень для снятия регулировочных данных	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Микроомметр	
Приспособление для проверки одновременности замыкания и размыкания контактов	1 компл.
Направляющая втулка для монтажа сальника:	
диаметром 45 мм	1 шт.
диаметром 50 мм	1 шт.

Ключ для наконечника	1 шт.
Ключ для подвижного контакта	1 шт.
Ключ для цилиндра разрыва	1 шт.
Ключ для пружины отключения	1 шт.
Тара для слива масла емкостью не менее 1 т	1 шт.
Ручной маслосос	1 шт.
Масленка и шприц для смазки тренируемых частей	1 компл.
Защитная каска	4 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Смазка ЦИАТИМ-223	0,5 кг
Ветошь обтирочная	3,5 кг
Бензин авиационный Б-70	5 кг
Спирт гидролизный	1,5 л
Шкурка шлифовальная (разная)	1 м погонной длины
Эмаль ПФ-115	12 кг
Масло трансформаторное	335 кг
Смазка ГОИ-54п	1 кг
Пленка полиэтиленовая	1,5 кг
Салфетка техническая	7 м
Лак бакелитовый ЛБС-1	0,3 кг

Смазка графитная	0,5 кг
Картон электроизоляционный	1,5 кг
Ацетон технический	1 кг
Стекло маслоуказателя разрыва и изоляционной колонны	По 3 шт.
Палец контактный с пружинами	1 компл.
Наконечник и кольцо охранное	По 3 шт.
Сальники 1x45x65 и 1x50x70	По 2 шт.
Кран для масла верхний	1 шт.
Уплотнители разные	4 компл.
Приводной вал, штанга	По 1 шт.
Клапан газоотводной	1 шт.
Контакты верхние	1 компл.

Контакты нижний и подвижный	По 1 шт.
Дугогасительное устройство, изоляционный диск, клиновой ремень	По 1 шт.
Ролики	1 компл.
Уплотнители крышки и дверей шкафа привода	По 1 шт.
Электромагниты включающий и отключающий	По 1 шт.
Пружины включения и отключения	По 1 шт.
Отключающее устройство, масляный буфер	По 1 шт.
Изоляторы разрыва и опорный	По 1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Внешний осмотр выключателя (выявление дефектов, определение объема работ).
3. Слив масла из опорных и гасительных колонок, проверка работы маслоуказателей, состояния кожухов, газоотводного клапана.
4. Разборка полюса, ремонт цилиндра и дугогасительного устройства. Измерение

сопротивления изоляции. Замена дефектных деталей, сборка.

5. Ремонт подвижных контактов. Замена дефектных наконечников, проверка зазора между подвижными и неподвижными контактами. Регулирование.

6. Ремонт неподвижных контактов. Измерение усилия вытягивания контактного стержня из розеточного контакта.

7. Проверка состояния и ремонт фарфоровой изоляции.

8. Ремонт газоотводов, клапанов, маслоуказателей, сливных кранов.

9. Ремонт приводного полюса.

10. Ремонт изоляционной приводной колонны. Проверка состояния отключающих пружин, буферного устройства, изоляционного приводного вала, рычагов, верхнего и нижнего картеров. Замена дефектных деталей. Регулирование.

11. Ремонт привода. Проверка работы механизма свободного расцепления, электродвигателя, запирающего устройства, электронагревательных устройств. Ремонт, замена дефектных деталей механизма. Регулирование.

12. Окончательная сборка выключателя совместно с приводом.

13. Регулирование выключателя без масла, снятие характеристик.

14. Заполнение выключателя маслом. Отбор пробы масла.

15. Измерение скоростных характеристик выключателя и переходного сопротивления контактов.

16. Опробование выключателя и привода на надежное включение и отключение.

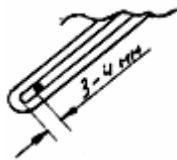
17. Покраска выключателя.

18. Оформление окончания работ.

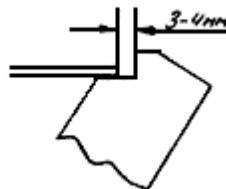
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
-----------------------------	-------

Полный ход подвижных контактов, мм	420±10
Ход в контактах (вжим), мм	80±5
Расстояние между подвижным и неподвижным контактами в отключенном положении	340
Длина штанги, соединяющей рычаг подвижного контакта полюса с изоляционным приводным валом, мм	90±4
Ход подвижных контактов сигнального устройства привода, мм	13
Провал контактной системы сигнального устройства привода, мм	5 ± 6
Расстояние от крышки буфера до уровня масла, мм	45
Проскальзывание маховика после включения, мм	40 ± 60
Зазоры на отключающем и включающем механизмах, мм (см. рисунок)	3 ± 4



Зазор на рычаге отключения



Зазор на рычаге включения

Организация капитального
ремонта малообъемного
масляного выключателя ММО-
110-1250-20-У1 с приводом
ЗПМ-70000

Расстояние между выступающей
резьбовой частью пальца
фиксирующего механизма
включения до обработанной
части канала направляющей
пружины привода, мм

54

Зазор между пальцем
фиксирующего механизма
включения и роликом запорного
механизма, мм

1 ± 2

Примечания: 1. Расширительную камеру можно ставить дном вверх или вниз, чтобы предотвратить утечку масла из резервуара газоотводного клапана. - 2. Полный ход подвижных контактов, вжим и одновременность замыкания контактов регулировать при смонтированных на изоляционных колоннах разрывах, смонтированном приводе, демонтированных пружинах отключения и расширительных камерах. - 3. Операцию "Включение" производить после соединения приводного механизма с выключателем. - 4. При капитальном ремонте манометры подлежат госповерке или замене другими, прошедшими

госповерку. - 5. При разборке выключателя детали маркировать и собирать в соответствии с маркировкой. Дополнительный натяг рабочих пружин привода сверх минимального должен быть не более 120-180 град.

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Сопротивление изоляции изоляционной тяги, мОм, не менее	1000
Сопротивление токоведущих частей одного полюса, мкОм, не более	180
Время отключения выключателя с приводом, с	0,08
Собственное время отключения, с	0,05
Собственное время включения, с	0,15
Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с	0,3
Время завода включающих пружин при номинальном напряжении на зажимах	18

электродвигателя, с, не более	
Пробивное напряжение масла после заливки, кВ, не ниже	40
Разновременность замыкания и размыкания контактов полюса, мм, не более	5
Давление газа в расширительной камере, МПа (кгс/см ²):	
Минимальное (закрытие клапана)	0,5±0,04 (5±0,4)
Максимальное (открытие клапана)	0,65±0,02 (6,4±0,2)
Скорость включения на участке 80-120 мм от включенного положения, м/с	6,0±0,2
Скорость отключения на участке 80-160 мм от включенного положения, м/с	5,3-0,2

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 110-13 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
МАЛОМАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ HLD-145/1250 AD С ПРИВОДОМ BLO-302**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 5-го разряда - 1, 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Силовые и оперативные цепи привода выключателя обесточены.

Пружины включения привода должны быть спущены и операции с приводом, несочлененным с выключателем, не допускаются.

До начала ремонта выключателя для снятия заряда с конденсатора включить и отключить выключатель. Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 98,9 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние 8 ÷ 32 мм	1 компл.
Напильники (разные)	1 компл.
Щетка металлическая	1 шт.
Тиски на переносном верстаке	1 шт.

Пресс ручной для смазки	1 шт.
Молоток	1 шт.
Керн	1 шт.
Отвертки (разные)	1 компл.
Линейка металлическая	1 шт.
Лупа ЛП 1-7*	1 шт.
Ключ моментный	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-1	1 шт.
Нож монтерский	1 шт.
Набор щупов	1 компл.
Строп стальной диаметром 20 мм длиной 5 м	1 шт.
Малярная кисть КФ-25	4 шт.

Подмости телескопические ПТ-5,6	1 шт.
---------------------------------	-------

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Микроомметр	1 шт.
Устройство для измерения одновременности замыкания контактов	1 шт.
Осциллограф	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Стержень контрольный	3 шт.
Отрезок трубы диаметром 18 мм	1 шт.
Сосуд для слива масла	1 шт.
Лампа переносная	1 шт.
Защитная каска	4 шт.

Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.
Инструменты, поставляемые заводом-изготовителем	
Измеритель скорости	1 шт.
Подъемное оборудование для монтажа и демонтажа полюса выключателя	1 компл.
Инструмент для монтажа и демонтажа наконечника подвижного контакта	1 шт.
Устройство для монтажа N 1623 517-A	1 шт.
Ключ кулачковый N 648561-A	1 шт.
Ключ N 6883701	1 шт.
Ключ ленточный N 1612265	1 шт.

Клещи "Полигрип"	1 шт.
------------------	-------

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Смазка ЦИАТИМ-221	0,5 кг
Бензин Б-70	2 л
Масло трансформаторное	250 л
Шкурка шлифовальная	1 м погонной длины
Салфетка техническая	3 м
Эмаль ПФ-115 (серая, красная, желтая, зеленая)	3 кг
Лак бакелитовый	0,3 кг
Вазелин технический	0,2 кг
Смазка графитная УССА	0,2 кг

Смазка ГОИ-54п		0,2 кг
Наконечник контакта ДД-32	подвижного	2 шт.
Пружина контакта ВВ-4	неподвижного	6 шт.
Кольцо обгорания ВА-1		3 шт.
Кулачок на кольце обгорания ВВ-1		3 шт.
Резиновая манжета уплотнения вала механизма		3 шт.
Накладка контакта ВВ-2	неподвижного	3 шт.
Гасительная камера АВ-7		1 шт.
Элемент обогрева		2 шт.
Электромагнит включения		1 шт.
Электромагнит отключения		1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда. Допуск бригады.
2. Осмотр, опробование работы выключателя и определение объема работ.
3. Установка подмостей.
4. Ревизия шарнирных соединений приводного механизма выключателя.
5. Слив масла из гасительной колонки.
6. Разборка полюсов на сборочные единицы, детали, дефектация и восстановление их.
7. Сборка и регулирование полюсов.
8. Ремонт изоляторов (осмотр, очистка изоляции, проверка состояния армировочных швов и уплотнений, измерения).
9. Ремонт приводного механизма выключателя (проверка состояния и смазка шарнирных соединений, отключающих пружин, системы рычагов и тяг, регулирование).
10. Ремонт привода выключателя (проверка работы, осмотр, очистка привода, смазка колес зубчатки передачи, ремонт масляного демпфера, долив масла, проверка работы электромагнитов включения и отключения, ремонт элементов отопления, регулирование).
11. Сборка выключателя.
12. Регулирование выключателя без масла, снятие характеристик.
13. Заливка масла.
14. Отбор проб масла.
15. Измерение переходного сопротивления токоведущего контура и скоростных характеристик.
16. Покраска выключателя.
17. Уборка подмостей.
18. Опробование работы выключателя.
19. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Внутренний диаметр прокладки гасительной камеры, мм, не более	26
Расстояние между нижним торцом опоры неподвижного контакта и наконечником подвижного контакта при включенном положении выключателя, мм, не более	55
Расстояние между концами продольной тяги и рычагом механизма полюса, мм	10±0,5
Минимальная высота наконечника подвижного контакта, мм, не менее	18
Расстояние между упором на кожухе механизма полюса и головкой стопорного винта тяги масляного буфера в отключенном состоянии выключателя, мм, не менее	1
Расстояние от рычага шарнира до стенки ящика шарнирного привода в месте сочленения с продольной тягой при отключенном выключателе, мм	20

Привод ВЛО-302	
Длина хода для масляного демпфера, мм	65
Расстояние между шайбой и направляющим звеном или между шайбой и опорой масляного демпфера, мм	2-3
Расстояние от края цилиндра до поверхности масла в масляном демпфере, мм	80
Расстояние между краем вала цепного колеса и краем отверстия (снизу) направляющего звена, мм	40-35
Значение максимального момента сцепления фрикционного механизма зубчатой передачи, Н (кгс), не более	35 (3,5)
Минимальное напряжение срабатывания электромагнитов включения и отключения	$0,65 U_{н}$
У фарфоровой изоляции места повреждений влагостойкого покрытия в армировке и цементном шве должны быть	

<p>заделаны влагостойкой шпатлевкой. Изоляторы должны быть отбракованы и заменены при продольных и кольцевых трещинах, при сколах:</p>	
<p>площадью, мм², более</p>	100
<p>глубиной, мм, более</p>	3
<p>Примечание. Перед разборкой выключателя проверить наличие маркировки, при необходимости восстановить ее и при монтаже строго ее придерживаться.</p>	

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
<p>Скорость включения при касании контактов, м/с</p>	6,0-7,0
<p>Скорость отключения при разрыве контактов, м/с</p>	3,0-3,5
<p>Собственное время включения, с</p>	150

Собственное время отключения, с	50
Переходное сопротивление токоведущего контура полюсов, мкОм, не более	90
Ход подвижного контакта в неподвижном, мм	40
Полный ход подвижного контакта, мм	595±15

Примечание. При проведении ремонта пользоваться технической документацией завода-изготовителя.

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 110-14 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАЛОМАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ HLR-145/2002A С ПРИВОДОМ BLO-302

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 5-го разряда - 1, 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Силовые и оперативные цепи выключателя должны быть обесточены, пружины включения привода должны быть спущены. Операции с приводом, не сочлененным с выключателем, не допускаются. До начала ремонта выключателя для снятия заряда с конденсатора включить и отключить выключатель.

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 98,9 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние 8 ÷ 32 мм	1 компл.
Напильники (разные)	1 компл.
Щетка металлическая	1 шт.
Тиски на переносном верстаке	1 шт.
Пресс ручной для смазки	1 шт.
Молоток	1 шт.
Керн	1 шт.
Отвертки (разные)	1 компл.
Линейка металлическая	1 шт.

Лупа ЛП 1-7*	1 шт.
Ключ моментный	1 шт.
Штангенциркуль ШЦ-1	1 шт.
Нож монтерский	1 шт.
Набор щупов	1 компл.
Строп стальной диаметром 20 мм длиной 5 м	1 шт.
Кисть малярная КФ-25	4 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Микроомметр	1 шт.
Осциллограф	1 шт.
Устройство для измерения одновременности замыкания контактов	1 шт.

Электросекундомер	1 шт.
Стержень контрольный	6 шт.
Сосуд для слива масла	1 шт.
Колено трубы диаметром 36 мм	1 шт.
Подмости телескопические ПТ-5,6	1 шт.
Лампа переносная	1 шт.
Защитная каска	4 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.
Инструменты, поставляемые заводом-изготовителем	
Оборудование для пополнения масла	1 компл.

Контрольный инструмент для измерения степени обгорания наконечника подвижного контакта	1 шт.
Инструмент для монтажа и демонтажа наконечника подвижного контакта	1 шт.
Контрольный инструмент для измерения контрольного расстояния положения "Включ."	1 шт.
Подъемное оборудование для монтажа и демонтажа полюса выключателя	1 компл.
Измеритель скорости	1 шт.
Оборудование для создания предварительного давления	1 компл.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Смазка ЦИАТИМ-221	0,5 кг
Бензин Б-70	2 л

Масло трансформаторное	300 л
Шкурка шлифовальная	1 м погонной длины
Салфетка техническая	4 м
Эмаль ПФ-115 (серая, красная, желтая, зеленая)	3 кг
Лак бакелитовый	0,3 кг
Вазелин технический	0,2 кг
Смазка графитная УССА	0,2 кг
Смазка ГОИ-54п	0,2 кг
Резиновая манжета уплотнения вала механизма трубы полюса	6 шт.
Наконечник подвижного контакта В8-22	3 шт.
Ламель неподвижного контакта ВЕА-64	12 шт.
Гибкая связь ВЕА-60	3 шт.

Пружина ВЕА-63	12 шт.
Кольцо разрядное ВЕА-65	3 шт.
Башмак неподвижного контакта ВЕВ-64	12 шт.
Винт с пружинной шайбой ВЕВ-61	6 шт.
Гасительная камера ВН-33	2 шт.
Шайба конечная ВН-51	2 шт.
Элемент обогрева	2 шт.
Электромагнит включения и отключения	По 1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда. Допуск бригады.
2. Осмотр, опробование работы выключателя и определение объема работ.
3. Установка подмостей.
4. Ревизия шарнирных соединений приводного механизма выключателя.
5. Слив масла из гасительной колонки и снижение внутреннего давления до нуля.
6. Разборка полюсов на сборочные единицы, детали, дефектация и восстановление их.

7. Сборка и регулирование полюсов.
8. Ремонт изоляторов (осмотр, очистка изоляции, проверка состояния армировочных швов и уплотнений, измерения).
9. Ремонт приводного механизма выключателя (проверка состояния и смазка шарнирных соединений, отключающих пружин, системы рычагов и тяг, регулирование).
10. Ремонт привода выключателя (проверка работы, осмотр, очистка привода, смазка колес зубчатой передачи, ремонт масляного демпфера, доливка масла, проверка работы электромагнитов включения и отключения, ремонт элементов обогрева, регулирование).
11. Сборка выключателя.
12. Регулирование выключателя без масла, снятие характеристик.
13. Заливка масла и создание давления в полюсе.
14. Отбор проб масла.
15. Измерение переходного сопротивления токоведущего контура и скоростных характеристик.
16. Покраска выключателя.
17. Уборка подмостей.
18. Опробование работы выключателя.
19. Оформление окончания работ.

Примечание. При капитальном ремонте манометры подлежат госповерке или же замене на другой, прошедший госповерку.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Внутренний диаметр конечной	

шайбы гасительной камеры, мм, не более:	
для НЛР-145/2002 А	27
для НЛР-145/2502 В	31
Расстояние между наконечником подвижного контакта и верхним торцом опоры гасительной камеры при включенном выключателе, мм:	
для НЛР-145/2002 А	240+2
для НЛР-145/2502 В	173+2
Расстояние между головкой болта упора и штифтом рычага механизма полюса при включенном выключателе, мм	50±0,5
Нормальное давление газа в полюсе, МПа (кгс/см ²), не более	1,1 (10)
Минимальная высота наконечника подвижного контакта, мм, не более	12

<p>Расстояние от рычага шарнира до стенки ящика шарнирного привода в месте сочленения с продольной тягой при отключенном выключателе, мм</p> <p style="text-align: center;">Привод BLG-302*</p>	20
<p>* Текст соответствует оригиналу. - Примечание "КОДЕКС".</p>	
<p>Длина хода для масляного демпфера, мм</p>	65
<p>Расстояние от края цилиндра до поверхности масла в масляном демпфере, мм</p>	80
<p>Расстояние между шайбой и направляющим звеном или между шайбой и опорой масляного демпфера, мм</p>	2-3
<p>Расстояние между краем вала цепного колеса и краем отверстия (снизу) направляющего звена, мм</p>	40-35
<p>Значение максимального момента сцепления фрикционного механизма зубчатой передачи, Н (кгс), не более</p>	35 (3,5)

Минимальное напряжение срабатывания электромагнитов включения и отключения	$0,65 U_{н}$
У фарфоровой изоляции места повреждений влагостойкого покрытия в армировке и цементном шве должны быть заделаны влагостойкой шпатлевкой. Изоляторы должны быть отбракованы и заменены при продольных и кольцевых трещинах, при сколах:	
площадью, мм ² , более	100
глубиной, мм, более	3

Примечание. Перед разборкой выключателя проверить наличие маркировки или восстановить ее и при монтаже строго придерживаться ее.

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Скорость включения при касании контактов, м/с	6,5-7,2

Скорость отключения при разрыве контактов, м/с	5,5-6,0
Собственное время включения, с	120
Собственное время отключения, с	35
Переходное сопротивление токоведущего контура полюсов, мкОм, не более	2x47
Емкость конденсатора, пФ	1250
Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа (кгс/см ²)	
открытие	1,1 (10)
закрытие	0,15 (1,5)

Примечание. При проведении ремонта пользоваться технической документацией завода-изготовителя.

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 110-18 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
МАЛООБЪЕМНОГО МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ММО-110-1250-20-У1 С
ПРИВОДОМ ЗПМ-70000**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 5-го разряда - 1, 3-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом ремонтных работ силовые и оперативные цепи обесточить.

При работах на включенном выключателе привод заблокировать против отключения.

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 14,8 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние 8 ÷ 32 мм	1 компл.
Молоток типа А, 300 г	1 шт.
Отвертки (разные)	1 компл.
Напильники (разные)	1 компл.

Щетка для чистки напильников	1 шт.
Баллон для сухого сжатого азота или воздуха с манометром до 10 атм	1 шт.
Плоскогубцы комбинированные	2 шт.
Нож монтерский	2 шт.
Малярная кисть КФ-25	2 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Подмости телескопические ПТ-5,6	1 шт.
Микроомметр	1 шт.
Сосуды для отбора проб масла	1 компл.
Масленка и шприц для смазки трущихся частей	1 компл.

Защитная каска	2 шт.
Перчатки диэлектрические	2 пары
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Бензин Б-70	3 л
Смазка ЦИАТИМ-221	0,2 кг
Масло трансформаторное	15,0 кг
Смазка графитная	0,2 кг
Ветошь обтирочная	2,0 кг
Спирт технический	0,5 л

Шкурка шлифовальная	0,2 м погонной длины
Эмаль ПФ-115	2,0 кг
Салфетка техническая	2,0 м
Ацетон технический	0,2 кг
Стекло маслоуказателя	1 шт.
Клиновой ремень	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Внешний осмотр выключателя - выявление дефектов, определение объема работ.
3. Измерение переходного сопротивления контактов.
4. Проверка состояния фарфоровой изоляции - осмотр, очистка, проверка на отсутствие сколов, трещин, состояния уплотнений, армировочных швов.
5. Проверка состояния клапанов, маслоуказателей, сливных кранов - осмотр, очистка, замена дефектных деталей.
6. Проверка состояния привода - осмотр, очистка, смазка, мелкий ремонт.
7. Проверка состояния контактных соединений, смазка, подтяжка.
8. Отбор проб и доливка масла.
9. Проверка состояния основания выключателя, подтяжка и смазка болтовых соединений. Проверка заземления.

10. Заполнение сжатым воздухом полюсов и проверка работы манометров.
11. Восстановление наружной окраски, расцветок фаз, диспетчерских наименований.
12. Опробование работы выключателя совместно с приводом.
13. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Минимальное давление газа в расширительной камере (закрытие клапана), МПа (кгс/см ²)	0,5±0,04 (5±0,4)
Максимальное давление газа в расширительной камере (открытие клапана), МПа (кгс/см ²)	0,64±0,02 (6,4±0,2)

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА

Сопротивление токоведущих частей одного полюса, мкОм, не более	180
Наименьшее эксплуатационное пробивное напряжение масла, кВ	35

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 110-19 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАЛОМАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВМК-110 С ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 5-го разряда - 1, 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед допуском к работе необходимо отключить цепи силовые, оперативного тока и цепи подогревателей; закрыть и запереть на замок вентили на трубопроводе подачи воздуха на пневматический привод и выпустить в атмосферу имеющийся воздух, при этом спускные клапаны оставляются в открытом положении; привести в нерабочее положение включающие пружины; вывесить плакаты "Не включать - работают люди" на ключах дистанционного управления и "Не открывать - работают люди" на закрытых вентилях.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 119,4 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные с открытыми зевом, двусторонние	
$S=10 \times 12$ мм	2 шт.
$S=14 \times 17$ мм	4 шт.
$S=17 \times 19$ мм	4 шт.
$S=22 \times 24$ мм	2 шт.
$S=27 \times 30$ мм	1 шт.
Ключ гаечный с открытым зевом, односторонний $S=41$ мм	1 шт.
Ключи торцовые с внутренним шестигранником $S=14$; $S=24$; $S=27$ мм	По 1 шт.
Ключ рожковый А-64 мм	1 шт.
Ключ трубный рычажный N 3	1 шт.

Плоскогубцы комбинированные 150 мм	2 шт.
Трехгранные напильники N 2 и N 3	По 2 шт.
Полукруглые напильники N 4 и N 2	По 1 шт.
Кернер $\alpha = 4,0$ мм	1 шт.
Молоток слесарный стальной типа 1	1 шт.
Линейка измерительная металлическая 150 и 1000 мм	По 1 шт.
Штангенциркуль с двусторонними губками ШЦ-11 длиной 200 мм	1 шт.
Штангенглубиномер 0-200 мм	1 шт.
Тиски слесарные поворотные	1 шт.
Щуп длиной 100 мм с набором 3	1 шт.
Съемник двухрычажный	1 шт.

Выколотка со сменным медным наконечником	1 шт.
Киянка длиной 140 мм	1 шт.
Ключ гаечный разводной 46 мм	1 шт.
Нож монтерский НМ-2	1 шт.
Отвертка слесарно-монтажная типа Б 200x1,0	1 шт.
Отвертка слесарно-монтажная типа Б 400x3,8	1 шт.
Отвертка слесарно-монтажная типа В 150x0,3	2 шт.
Отвес ОТ-100	1 шт.
Развертка ручная цилиндрическая 45 мм	1 шт.
Кисти КФ-25 и КФК-6	3 шт.
Наконечник медный к	1 шт.

выколотке длиной 20 мм	
Чертилка точечная длиной 160 мм	1 шт.
Оправка длиной 12 мм	1 шт.
Транспортир	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Динамометр образцовый переносный типа ДОР на 5-50 кгс	1 шт.
Мост электроизмерительный переносный типа ММВ	1 шт.
Вольтметр Э-59 на 300 В	1 шт.
Амперметр Э-59 на 2,5-5 А	1 шт.
Милливольтметр постоянного тока М 250/1	1 шт.

Шунт калиброванный 75ШС на 50 А	1 шт.
Мегаомметр М110М	1 шт.
Микроомметр М246	1 шт.
Миллисекундомер ЭМС-54	1 шт.
Трансформатор 220/12 В	1 шт.
Виброграф на 12 В	1 шт.
Латр-1	1 шт.
Реостат РН-100	1 шт.
Винт ручного включения	1 шт.
Масштабная линейка	1 шт.
Сектор или круговой диск с миллиметровкой	1 шт.
Стержень контрольный длиной 1400 мм диаметром 10-12 мм	1 шт.

Устройство для испытаний изоляции напряжением 1500 В переменного тока	1 шт.
Защитная каска	4 шт.
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Масло трансформаторное	1000 кг
Смазка ЦИАТИМ-203	2,0 кг
Смазка графитная	0,2 кг
Бензин авиационный Б-70	5,0 кг
Шкурка шлифовальная разная	1,0 м погонной длины

Ветошь обтирочная	10 кг
Краска (желтая, красная, зеленая, черная, серая)	}
Шплинты разные	
Резина листовая	
Картон электроизоляционный ЭВ	
Лак бакелитовый	0,3 кг
Эмаль ПФ-115	5,0 кг
Салфетка техническая	5,0 м
Клей 88Н	0,3 кг
Покрышка фарфоровая ИП-258	6 шт.
Катушка включающая клапана пускового	3 шт.

Стержень контактный с верхним наконечником	3 шт.
Контакт роликовый	3 шт.
Камера гасительная (в сборе)	3 шт.
Контакт верхний (в сборе)	3 шт.
Манжета АСК 50-70-9	12 шт.
Прокладка резиновая под фарфоровые покрышки	18 шт.
Диафрагма главного клапана	3 шт.
Штанга	1 шт.
Клапан отсечки	1 шт.
Клапан лучковый	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.

2. Внешний осмотр выключателя и привода.
3. Расшиновка выключателя, закрепление шинных спусков.
4. Измерение переходного сопротивления контактов.
5. Спуск воздуха из системы.
6. Слив масла из выключателя.
7. Ремонт гасительного устройства.
8. Ремонт маслоуказателей, кранов.
9. Ремонт подвижных и неподвижных контактов.
10. Ремонт гасительной камеры.
11. Ремонт опорного изолятора, изолирующей штанги.
12. Ремонт механизмов расцепления.
13. Ремонт пружинных буферов.
14. Ремонт корпуса с механизмом.
15. Ремонт механизма ручного отключения.
16. Ремонт пневмопривода, блока пневмоуправления.
17. Заливка масла.
18. Отбор проб масла.
19. Проверка состояния воздухопровода.
20. Ремонт нагревательного устройства.
21. Регулирование выключателя и привода.
22. Измерение переходного сопротивления контактов.
23. Измерение скоростных характеристик выключателя.
24. Проверка состояния креплений выключателя.
25. Покраска выключателя.
26. Ошиновка выключателя.

27. Опробование выключателя и привода на надежное включение и отключение.

28. Заключительные работы.

29. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Усилие, затрачиваемое на вытягивание контактного стержня из верхнего контакта без учета веса стержня, Н (кгс)	220-240 (20-24)
Расстояние между фланцем контактной головки и торцом верхнего контакта, мм	693±2
Ход контактного стержня в розеточном контакте, мм	105 ÷ 120
Западание удерживающего рычага механизма расцепления	2°
Зазор между бойком отключающего электромагнита и удерживающим рычагом, мм	3±0,5
Ход штока, мм	92±1

Расстояние между серьгами механизма, мм	76±1,75
Расстояние от нижнего конца штанги до дна стакана масляного буфера, мм	3 ^{+1,0}
Расстояние от верхнего клапана до верхнего края корпуса (главного клапана пневмопривода), мм	0,5 ^{+0,5}
Высота фильтра клапана, мм	104 ^{-0,5}
Расстояние от точки соприкосновения ролика с удерживающим рычагом до верхней грани контактной площадки удерживающего рычага, мм	4±1

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Наименование и число операций сложных циклов, подлежащих выполнению при наладке:	

а) включение при давлении, кгс/см ² :	
4,6 при $U_{ном}$	3
6,3 при $U_{ном}$	5
7,0 при $U_{ном}$	5
7,7 при $U_{ном}$	3
7,7 при $0,65 U_{ном}$	2
б) цикл ВО и ОВ при давлении, кгс/см ² :	
4,6 при $U_{ном}$	2
6,3 при $U_{ном}$	2
7,7 при $U_{ном}$	2

в) цикл ОВО при давлении,
кгс/см²:

6,3 при $U_{ном}$

2

7,7 при $U_{ном}$

2

г) отключение при напряжении
на зажимах электромагнита
отключения:

0,65 $U_{ном}$

3

0,8 $U_{ном}$

5

$U_{ном}$

10

1,2 $U_{ном}$

2

Полный ход подвижного
контакта, мм

600⁺⁵₋₁₅

Ход контактного стержня в
розеточном контакте, мм

105 ± 120

Зазор между тарелкой
пружинного буфера и рычагом

15⁺¹

механизма при включенном положении выключателя, мм	
Зазор между роликом и рычагом вала выключателя, мм	1,5 [±] 2,5
Зазор между роликом и удерживающим рычагом выключателя, мм	1,5 [±] 2,5
Зазор между бойком отключающего электромагнита и удерживающим рычагом, мм	3±0,5
Западание удерживающего рычага	2°
Расстояние от точки соприкосновения ролика с удерживающим рычагом до верхней контактной площади удерживающего рычага, мм	4±1
Минимальное включающее давление при напряжении $U_{ном}$, МПа (кгс/см ²), не более	0,38 (3,8)
Минимальное отключающее напряжение привода, В, не более	135
Минимальное включающее напряжение при давлении 0,77 МПа, В, не более	130

Скорость движения подвижных контактов при отключении на участке хода, равном 200 мм, после размыкания контактов, м/с	5,3±0,5
Скорость движения подвижных контактов при включении на участке хода, равном 150 мм, перед размыканием контактов, м/с	7,5±0,5
Собственное время включения выключателя, с, не более	0,15
Собственное время отключения выключателя, с, не более	0,06
Наименьшая бестоковая пауза цикла АПВ, с	0,35
Сопротивление постоянному току токоведущего контура полюса, мкОм, не более	80
Уровень масла в маслоуказателе, мм	80-90
Наименьшее пробивное напряжение масла, кВ	40
Сопротивление изоляции вторичных цепей привода, МОм	1

Сопротивление катушки включающего электромагнита, Ом	135 ⁺⁶ ₋₈
Сопротивление изоляции, МОм	3000

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 110-20 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МАЛОМАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВМТ-110Б-20/1000УХЛ1 С ПРИВОДОМ ППК- 2300

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 5-го разряда - 1, 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок", "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" и местными инструкциями.

Перед началом ремонтных работ обесточить оперативные и силовые цепи, снять предохранители, первичные цепи заземлить.

При работах на включенном выключателе заблокировать привод против самопроизвольного отключения. При регулировочных работах включение и отключение производить рукояткой.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 101 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Бородок	1 шт.
Воротки	1 компл.
Дрель электрическая	1 шт.
Зубило	1 шт.
Кернер	1 шт.
Кисть	1 шт.
Ключи гаечные 20-55 мм	1 компл.
Ключ разводной	1 шт.
Металлическая линейка 0-500 и 0-1000 мм	По 1 шт.
Метчики М5-М16	1 компл.
Молотки:	

слесарный	2 шт.
с медной головкой	1 шт.
деревянный	1 шт.
Напильники	1 компл.
Надфили	1 компл.
Нож монтерский	2 шт.
Оправки медные для запрессовки втулок и подшипников	1 компл.
Отвес	1 шт.
Плита контрольная 1000х630 мм	1 шт.
Плоскогубцы универсальные	3 шт.
Просечки для изготовления прокладок	1 компл.
Сверла разного диаметра	1 набор

Рулетка металлическая 0-5000 мм	1 шт.
Щетка металлическая	2 шт.
Штангенциркуль	1 шт.
Кран грузоподъемный	1 шт.
Подмости телескопические ПТ-5,6	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Виброграф с держателем	1 компл.
Динамометр 0-500 Н (0-50 кгс)	1 шт.
Мегаомметры на 2500 В и 1000 В	По 1 шт.
Микроомметр	1 шт.

Миллисекундомер	1 шт.
Приспособления, поставляемые в комплекте с выключателем	1 компл.
Насос масляный	1 компл.
Настил для складирования изоляторов, камер дугогасительных, мелких деталей	5 шт.
Бак для масла трансформаторного вместимостью 0,5 т	2 шт.
Бак для масла машинного вместимостью 5 л	2 шт.
Поддон для масла вместимостью 20 л	1 шт.
Набор стропов	1 компл.
Защитная каска	4 шт.
Перчатки диэлектрические	2 пары
Аптечка	1 шт.

Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Канат пеньковый диаметром 10-16 мм	50 м

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Бензин Б-70	3 л
Грунтовка ГФ-020	2 кг
Ветошь обтирочная	4 кг
Клей 88Н	0,5 кг
Лак ЛК-11Ф бесцветный	0,3 л
Масло "Индустриальное-20"	3 л
Масло трансформаторное	300 кг

Салфетки технические	3 м	
Смазка ЦИАТИМ-203		0,5 кг
Шкурка шлифовальная разная		1 м ²
Эмаль ПФ-115 (серая, желтая, зеленая, красная)		4 кг
Выключатель		
Вкладыши дугогасительной камеры		1 компл.
Клапан предохранительный		1 компл.
Кольцо дугогасительное розеточного контакта		1 шт.
Камера дугогасительная		1 компл.
Контакт розеточный		1 компл.
Ламель розеточного контакта		3 шт.
Наконечник дугогасительного подвижного контакта		1 шт.

Стержень подвижного контакта	1 шт.
Маслоуказатель	1 компл.
Тяги подвижного контакта	1 компл.
Цилиндр дугогасительной камеры	1 компл.
Уплотнения и прокладки	1 компл.
Экран дугогасительной камеры	1 шт.
Привод	
Зуб ведомого рычага	1 шт.
Катушки электромагнитов	1 шт.
Ролик ведомого рычага	1 шт.
Рычаг-сцепитель	1 шт.
Собачка электромагнита	1 шт.

Сцепитель ведущего рычага	1 шт.
---------------------------	-------

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады к работе.
2. Установка подмостей, размещение грузоподъемных механизмов, приспособлений, тары.
3. Внешний осмотр выключателя - выявление дефектов, определение объема работ, проверка заземлений.
4. Расшиновка выключателя.
5. Измерение переходного сопротивления контактов.
6. Слив масла, проверка работы маслоуказателей.
7. Разборка выключателя на сборочные единицы и транспортировка их к месту ремонта.
8. Дефектация и ремонт дугогасительной камеры - разборка, осмотр, очистка, замена дефектных деталей, ремонт неподвижных контактов, измерение усилия вытягивания контактного стержня из неподвижного контакта.
9. Ремонт токопроводов, колпаков.
10. Дефектация и ремонт токоотводов. Замена дефектных наконечников подвижных контактов, проверка зазора между подвижными и неподвижными контактами. Регулирование.
11. Ремонт механизма управления - разборка, очистка, замена дефектных деталей, смазка. Проверка состояния отключающих пружин, масляного буфера, тяг, крепления. Регулирование.
12. Проверка состояния фарфоровой изоляции. Осмотр, очистка внутренних и внешних поверхностей, проверка на отсутствие трещин, сколов фарфора.
13. Ремонт привода. Проверка работы сцепляюще-расцепляющих устройств включения и отключения, устройств блокировки, электродвигателя, электронагревательных устройств, замена дефектных деталей механизма, проверка состояния электроизоляции катушек электромагнитов управления. Регулирование.

14. Окончательная сборка выключателя совместно с приводом, регулирование.
15. Заполнение полюсов маслом, отбор проб масла.
16. Измерение скоростных характеристик выключателя, измерение переходного сопротивления контактов.
17. Контрольная обтяжка болтовых соединений. Покраска выключателя.
18. Ошиновка выключателя.
19. Опробование выключателя и привода.
20. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Привод	
Провисание цепи редуктора, мм	3-5
Изменение рабочих поверхностей собачек, роликов, рычагов до образования радиального биения рабочей поверхности относительно осей их вращения, мм, не более	0,1
Смятие рабочей поверхности зуба, мм, не более	0,1

Зазоры между рычагом-сцепителем ведущего рычага и упорами, мм:

верхним

2-4

нижним

0,5-2

Зазоры, мм:

между рычагом сцепителем ведущего рычага и роликом ведомого рычага

1-2

между роликом ведущего рычага и буфером при включении рукояткой

2-5

между торцом втулки серьги тяги и направляющим стаканом

0-2

Западание в отключенном положении выключателя, мм:

зуба ведущего рычага за ролик удерживающей собачки, не менее

3-5

собачки за ось ролика сцепляющего рычага

2-3

Механизм управления		
Зазор от упора до амортизатора хода тяги, мм		16±1
Рабочее удлинение отключающей пружины, мм		50
Допустимое вращение ведущего вала, мм		1-4
Дугогасительная камера		
Зазор между пружинным кольцом и торцом цилиндра, мм		7^{+3}_{-1}
Ширина дугогасительных щелей цилиндра, мм, не более		$40^{+0,5}$
Вкладыш верхний:		
Диаметр центрального отверстия, мм, не более: в широкой части		35
в узкой части		29
Размеры щелей		20x18

(ширина×высота), мм, не более:		
Вкладыши средний и нижний:		
Диаметр центрального отверстия, мм, не более		27
Размеры щелей (ширина×высота), мм, не более:	20x18	
Зазоры, мм:		
от колодки крепления подвижного контакта до резино-металлического демпфера		13±1
от пружинного демпфера до упора перемещения тросов		1±0,5

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Собственное время отключения, с, не более	0,05

Полное время отключения (до погасания дуги), с	0,08±0,005
Собственное время включения, с, не более	0,15
Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с	0,3
Рабочее давление газа (азота или воздуха) в дугогасительных устройствах, МПа (кгс/см ²)	0,5 ± 1,0 (5 ± 10)
Полный ход подвижного контакта, мм	492±3
Ход в контактах, мм	60-3
Вытягивающее усилие из неподвижного контакта, Н (кгс)	100±20 (10±2)
Электрическое сопротивление главной цепи токопровода дугогасительного устройства, без съемных токоотводящих шин, мкОм, не более	125
Скорость подвижных контактов при включении, м/с:	
при входе в неподвижный контакт (за 55 мм до включенного положения)	8,2±0,8

максимальная		$9,0^{+0,8}_{-1,0}$
Скорость подвижных контактов при отключении, м/с:		
при расхождении контактов (на ходе 55 мм)	5,0	
максимальная		$8,0 \pm 1,0$
Наименьшее пробивное напряжение масла перед заливкой в выключатель, кВ		45

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 330-06 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
ПОДВЕСНОГО РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ РПД-330-1/3200У1 (РПД-330-2/3200У1) С
ПРИВОДОМ ПД-2У1**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 6-го разряда - 1, 4-го разряда - 2, 3-го разряда - 2

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Запрещается находиться под гирляндой изоляторов при замене троса или ремонте изоляторов.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного разъединителя - 54,2 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двухрожковые, двусторонние 17-46 мм	2 компл.
Ключ торцовый	2 шт.
Сменные головки $S=14; 17; 19$ мм	2 компл.
Дрель электрическая	1 шт.
Сверла (разные)	1 компл.
Щуп (ГОСТ 882-75)	1 шт.
Плоскогубцы	2 шт.
Напильники (разные)	1 компл.

Штангенциркуль ШЦ-I	1 шт.
Зубило	1 шт.
Ножницы	1 шт.
Молоток слесарный	1 шт.
Отвертка	2 шт.
Кисть малярная	2 шт.
Канат капроновый (ГОСТ 10293-77) диаметром 11,1 мм длиной 35 м	2 шт.
Блок монтажный грузоподъемностью 1 т	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Вышка телескопическая МШТС-2 А	1 шт.
Лестница приставная ЛП-5	1 шт.

высотой 5 м

Рукоятка для ручного
включения

1 шт.

Измеритель тяжения ИТ-5 м

1 шт.

Ваймы со стяжными болтами
грузоподъемностью 3 т

1 компл.

Сварочный аппарат

1 шт.

Шприц-масленка

1 шт.

Микроомметр

1 шт.

Стеллаж для установки
ремонтируемых деталей

1 шт.

Метр ГОСТ 7253-71

1 шт.

Микрометр

1 шт.

Штанга измерительная

1 шт.

Каска защитная

5 шт.

Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.
Диэлектрические перчатки	3 пары
Рукавицы брезентовые	5 пар

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Лак бакелитовый	1,0 кг
Бензин авиационный	3,5 л
Смазка ГОИ-54п	1,5 кг
Мазь канатная (ГОСТ 5570-69)	1,0 кг
Масло осевое (марка 3) (ГОСТ 610-72)	1,5 л
Масло АМГ-10 (ГОСТ 6794-75)	0,5 кг

Масло промышленное И-40 ГОСТ 20799-75	3,0 кг
Смазка ЦИАТИМ-201	1,5 кг
Эмаль ПФ-115 (черная, песочная)	6,0 кг
Эмаль ПФ-92-ХС (красная)	4,0 кг
Шкурка шлифовальная	2,0 м погонной длины
Ветошь обтирочная	3,0 кг
Салфетка техническая	3,5 м
Контакт медный подвижного контакта	1 шт.
Связь гибкая (КЛ8.505.155)	2 шт.
Связь гибкая (КЛ8.505.161)	1 шт.
Пружина ограничителя усилий	1 шт.

Изолятор ПС 70-Д	5 шт.
Изолятор ИОС-110/600У1	4 шт.
Канат 16-Г-1-С-Н-1764(180) (ГОСТ 3088-80)	По необходимости
Пластина контактная подвижного контакта	1 шт.
Кольцо резиновое муфты привода	6 шт.
Лампа сигнальная	2 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Внешний осмотр разъединителя. Определение объема работ.
3. Ревизия изоляторов гирлянд и шинной опоры. Замена изоляторов, имеющих сколы и трещины.
4. Ремонт рабочих контактов и гибких связей. Зачистка нагаров, при необходимости замена поврежденных деталей.
5. Проверка износа стальных канатов по нормам браковки. Замена отбракованного каната.
6. Подтяжка болтовых соединений.
7. Проверка и смазка креплений канатов. Замена смазки в блоках и шарнирных

соединениях.

8. Осмотр мест сварки на крюке противовеса, талрепа, у креплений спаренных блоков.
9. Восстановление лакокрасочных покрытий.
10. Монтаж и натяжение канатов после замены.
11. Ремонт привода (в том числе командоаппарата, тормоза, гидротолкателя, редукторов):
 - подтяжка болтовых соединений;
 - замена смазки в трущихся частях;
 - замена резиновых муфт;
 - заливка масла в гидротолкатель и редукторы;
 - ремонт электроаппаратов системы управления приводом.
12. Опробование привода от двигателя.
13. Регулирование высоты подъема и хода подвижных контактов разъединителя.
14. Опробование разъединителя с приводом ручным управлением (5 циклов В-О).
15. Опробование разъединителя с приводом от двигателя (25 циклов В-О).
16. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Длина пружины ограничителя усилий в сжатом состоянии, мм	108±0,5
Зазор между скобами, соединяющими подвижный контакт с гирляндой, мм	150-200

Пакет гибкой связи заменить при изломе по толщине, %, более	25
Нормы браковки стальных канатов:	
1) число обрывов свивки, равно и более	36
2) коррозия проволок по сравнению с первоначальным диаметром, %, равно и более	40
Тормозной момент механизма тормоза ТКТ-200, Н·м (кгс·м) (в приводе)	25000 (2500)
Испытательное усилие на растяжение талрепов, Н	8624

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Усилие натяжения каната в замкнутой тросовой системе, Н	1000-2000 (100-200)

(кгс)		
Усилие натяжения направляющего каната, Н (кгс)		10000-15000 (1000-1500)
Омическое сопротивление главного контура, МОм		70
Испытательное (одноминутное) напряжение фарфоровой изоляции при частоте 50 Гц, кВ (одного изолятора П-70-Д)		50

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 500-03 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
ПОДВЕСНОГО РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ РПД-500-1/3200У1 (РПД-500-2/3200У1) С
ПРИВОДОМ ПД-2У1**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 6-го разряда - 1, 4-го разряда - 2, 3 разряда - 2

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Запрещается находиться под гирляндой изоляторов при замене троса или ремонте изоляторов.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного разъединителя - 54,2 чел.-ч.

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двухрожковые, двусторонние 17-46 мм	2 компл.
Ключ торцовый	2 шт.
Сменные головки $S=14; 17; 19$ мм	2 компл.
Дрель электрическая	1 шт.
Сверла (разные)	1 компл.
Щуп ГОСТ 882-75	1 шт.
Плоскогубцы	2 шт.
Напильники (разные)	1 компл.
Штангенциркуль ШЦ-I	1 шт.
Зубило	1 шт.

Ножницы	1 шт.
Молоток слесарный	1 шт.
Отвертка	2 шт.
Кисть малярная	2 шт.
Канат капроновый (ГОСТ 10293-77) диаметром 11,1 мм длиной 35 м	2 шт.
Блок монтажный грузоподъемностью 1 т	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Вышка телескопическая МШТС-2А	1 шт.
Лестница приставная ЛП-5 высотой 5 м	1 шт.
Рукоятка для ручного включения	1 шт.

Измеритель тяжения ИТ-5 м	1 шт.
Ваймы со стяжными болтами грузоподъемностью 3 т	1 компл.
Сварочный аппарат	1 шт.
Шприц-масленка	1 шт.
Микроомметр	1 шт.
Стеллаж для установки ремонтируемых деталей	1 шт.
Линейка ГОСТ 7253-71	1 шт.
Микрометр	1 шт.
Штанга измерительная	1 шт.
Каска защитная	5 шт.
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

Диэлектрические перчатки	3 пары
Рукавицы брезентовые	5 пар

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Лак бакелитовый	1,0 кг
Бензин авиационный Б-70	3,5 кг
Смазка ГОИ-54п	1,5 кг
Мазь канатная (ГОСТ 5570-69)	1,0 кг
Масло осевое (марка 3) (ГОСТ 610-72)	1,5 л
Масло АМГ-10 (ГОСТ 6794-75)	0,5 кг
Масло промышленное И-40 (ГОСТ 20799-75)	3,0 кг
Смазка ЦИАТИМ-201	1,5 кг

Эмаль ПФ-115 (черная, песочная)	6,0 кг
Эмаль ГФ-92-ХС (красная)	4,0 кг
Шкурка шлифовальная	2,0 м погонной длины
Ветошь обтирочная	3,0 кг
Салфетка техническая	3,5 кг
Контакт медный подвижного контакта	1 шт.
Связь гибкая (КЛ8.505.155)	2 шт.
Связь гибкая (КЛ8.505.161)	1 шт.
Пружина ограничителя усилий	1 шт.
Изолятор ПС 70-Д	5 шт.
Изолятор ИОС-110/600У1	4 шт.

Канат 16-Г-1-С-Н-1764(180) (ГОСТ 3088-80)	По необходимости
Пластина контактная подвижного контакта	1 шт.
Кольцо резиновое муфты привода	6 шт.
Лампа сигнальная	2 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда. Допуск бригады.
2. Внешний осмотр разъединителя. Определение объема работ.
3. Ревизия изоляторов гирлянд и шинной опоры. Замена изоляторов, имеющих сколы и трещины.
4. Ремонт рабочих контактов и гибких связей. Зачистка нагаров, при необходимости замена поврежденных деталей.
5. Проверка износа канатов по нормам браковки стальных канатов. Замена отбракованного каната.
6. Подтяжка болтовых соединений.
7. Проверка и смазка креплений канатов. Возобновление смазки в блоках и шарнирных соединениях.
8. Осмотр мест сварки на крышке противовеса, талрепа, у креплений спаренных блоков.
9. Восстановление лакокрасочных покрытий.
10. Монтаж и натяжка канатов после замены.
11. Ремонт привода (в том числе командоаппарата, тормоза, гидротолкателя, редукторов):

- подтяжка болтовых соединений;
- замена смазки в трущихся частях;
- замена резиновых муфт;
- заливка масла в гидротолкатель и редукторы;
- ремонт электроаппаратов системы управления приводом.

12. Опробование привода от двигателя.

13. Регулирование высоты подъема и хода подвижных контактов разъединителя.

14. Опробование разъединителя с приводом ручным управлением (5 циклов В-О).

15. Опробование разъединителя с приводом от двигателя (25 циклов В-О).

16. Оформление окончания работ.

Примечание. В случае перекоса ветвей У-образной гирлянды произвести дополнительное регулирование ветвей.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
Длина пружины ограничителя усилий в сжатом состоянии, мм	108±0,5
Зазор между скобами, соединяющими подвижный контакт с гирляндой, мм	150-200
Пакет гибкой связи заменить при изломе по толщине, %, более	25

Нормы браковки стальных канатов:	
1) число обрывов свивки, равно и более	36
2) коррозия проволок по сравнению с первоначальным диаметром, %, равно и более	40
Тормозной момент механизма тормоза типа ТКТ-200 Н (кгс·м)	25000 (2500)
Испытательное усилие на растяжение талрепов, Н (кгс)	8624 (862)

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
Усилие натяжения каната в замкнутой тросовой системе, Н (кгс)	1000-2000 (100-200)
Усилие натяжения направляющего каната, Н (кгс)	10000-15000 (1000-1500)

Минимальный промежуток между неподвижным и подвижным контактами в отключенном положении, м	3,5
Омическое сопротивление главного контура, МОм	70
Испытательное напряжение (одноминутное) фарфоровой изоляции при частоте 50 Гц, кВ (одного изолятора П-70-Д)	50

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 10-27 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
МАЛООБЪЕМНОГО МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВГМ-20-90/11200УЗ С
ПРИВОДОМ ПС-31 (ПС-31ТСЗ)**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 2, 2-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом ремонтных работ обесточить оперативные и силовые цепи и снять предохранители. При работах на включенном выключателе заблокировать привод против самопроизвольного отключения. При регулировочных работах включение и отключение производить вручную (домкратом). Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 143,5 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Ключи гаечные двусторонние 10-40 мм	2 компл.
Ключ газовый N 2	1 шт.
Ключ трещоточный с набором головок	1 компл.
Молоток слесарный 400 г	1 шт.
Выколотка медная	1 шт.
Киянка	1 шт.
Отвертки	1 компл.
Плоскогубцы комбинированные	2 шт.
Напильники	1 компл.

Кернер	1 шт.
Переносный верстак с тисками	1 шт.
Отвес	1 шт.
Щуп (наборы N 2 и 4)	2 компл.
Ножовка по металлу	1 шт.
Нож монтерский	1 шт.
Металлическая линейка 0-250 мм	1 шт.
Металлическая линейка 0-1000 мм	1 шт.
Ключ для крепления дугогасительного контакта ко дну бака	1 шт.
Шабер плоский односторонний с вставной пластиной	1 шт.
Метчики M10-M16	3 компл.

Плашки M10-M16	3 компл.
Зубило	2 шт.
Дрель электрическая	1 шт.
Набор сверл диаметром 5-8 мм	1 компл.
Металлическая щетка	1 шт.
Малярная кисть КР-25	4 шт.
Полотно ножовочное по металлу	5 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Вольтметр постоянного тока 0-250 В, класс 1,0	1 шт.
Мегаомметр 500 В и 2500 В	По 1 шт.
Микроомметр	1 шт.
Виброграф электромагнитный	1 шт.

Динамометр пружинный 0-200 Н	1 шт.
Электросекундомер	1 шт.
Лупа ЛП1-7*	
Прибор КИ-040 А для проверки упругости пружин	1 шт.
Плита поверочная	1 шт.
Приспособление для крепления розеточного контакта	1 шт.
Домкрат для ручного включения выключателя	1 шт.
Шаблон для проверки включенного положения выключателя	1 шт.
Шаблон для проверки положения баков	1 шт.
Тара для масла вместимостью 70-100 л	1 шт.

Ведро, лейка	По 1 шт.
Шприц-масленка для смазки	1 шт.
Защитная каска	4 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Диэлектрические боты	2 пары
Контрольный подвижный контакт дугогасительного контура	1 шт.
Указатель напряжения УВН-20	1 шт.
Стремянка инвентарная	1 шт.
Прибор для определения одновременности замыкания контактов	1 компл.
Стенд регулирования напряжения в цепях катушек электромагнитов включения и отключения	1 компл.

Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Аптечка	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Масло трансформаторное	70 кг
Масло промышленное	0,5 кг
Смазка ЦИАТИМ-221	0,5 кг
Бензин авиационный Б-70	1,2 л
Шкурка шлифовальная	0,6 м пог. дл.
Эмаль ПФ-115	3,5 кг
Лак бакелитовый ЛБС	0,1 кг
Пленка полиэтиленовая	0,8 кг
Картон электроизоляционный	1,2 кг

Ацетон технический	0,4 л
Ветошь обтирочная	1,7 кг
Накладка главного подвижного контакта	4 шт.
Пружина главного подвижного контакта	10 шт.
Ламель главного контакта	2 шт.
Стекло маслоуказательное	2 шт.
Траверса главных подвижных контактов	1 шт.
Распорка баков изоляционная	1 шт.
Штанга к траверсе	1 шт.
Изоляторы проходной дугогасительной камеры и опорный бака	По 1 шт.
Подвижный контакт	1 шт.

дугогасительного контура	
Наконечник металлокерамический подвижного дугогасительного контакта	1 шт.
Контакт розеточный	1 компл.
Камера дугогасительная	1 шт.
Цилиндры: маслоотделителя	1 шт.
дугогасительной камеры (верхний и нижний)	По 1 шт.
Привод	
Катушки электромагнитов включения и отключения. Катушка контактора КМВ-621	По 1 шт.
Собачка удерживающая (ВД8.272.054 и ВД8.272.053), серьга	По 1 шт.
Пружина (ВД8.281.560 и ВД8.281.126)	По 1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады.
2. Внешний осмотр выключателя. Опробование выключателя.
3. Расшиновка выключателя.
4. Слив масла из баков. Проверка работы маслоуказателей.
5. Разборка выключателя.
6. Дефектация и ремонт газоотвода и маслоотделителей.
7. Дефектация и ремонт траверсы с подвижными главными и дугогасительными контактами и штангами.
8. Дефектация и ремонт баков и их деталей (неподвижных главных и розеточных контактов, крышек, проходных изоляторов, дугогасительных камер, маслоуказателей).
9. Дефектация и ремонт опорных изоляторов.
10. Дефектация, ремонт и регулирование масляного буфера, приводного механизма и привода.
11. Сборка и установка привода, масляного буфера, приводного механизма.
12. Сборка и установка на опорные изоляторы баков с предварительно опущенными в них до упора подвижными дугогасительными контактами.
13. Сборка и установка траверс со штангами.
14. Установка одновременности замыкания главных контактов.
15. Крепление дугогасительных подвижных контактов к траверсам.
16. Установка одновременности замыкания дугогасительных контактов.
17. Сборка и установка маслоотделителей и газоотвода.
18. Заливка сухого испытанного масла в баки.
19. Измерение сопротивления контактов.
20. Установка тяги между приводом и приводным механизмом выключателя.

21. Опробование работы выключателя с помощью домкрата. Регулирование привода с выключателем.

22. Проверка совместной работы выключателя и электрического привода. Снятие скоростных характеристик.

23. Испытание выключателя повышенным напряжением.

24. Покраска выключателя.

25. Установка изоляционных распорок и перегородок.

26. Ошиновка выключателя.

27. Оформление окончания работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	НОРМА
1. Дугогасительный контакт 1.1. Диаметр дугогасительного стержня, мм, не менее 1.2. Зазор между противоположными ламелями на входе в розетку при вынутом стержне, мм 1.3. Общая длина в свету противоположных пружин с колпачками при вставленном в розетку стержне, мм:	32 -2 26

нижний ярус	48-1
верхний ярус	50-1
1.4. Ход стержня в розетке, мм	150±2
1.5. Недоход стержня до упора в основание розеточного контакта, мм	20-25
1.6. Усилие вытягивания стержня на участке хода в розетке, Н (кгс), не более	180 (18)
2. Камера дугогасительная	
2.1. Размер дутьевого канала, мм, не более	
В широкой части	42
В узкой части	22
2.2. Диаметр центрального отверстия, мм, не более	37

3. Главные токоведущие контакты	
3.1. Ход траверсы, мм	500 ⁻²⁵
3.2. Расстояние от низа верхнего неподвижного до нижней кромки верхнего ножа подвижного контактов во включенном положении, мм	80±3
3.3. Размер толщины втулки и сжатой пружины подвижного контакта при включенном выключателе, мм	33,5 ^{-0,5}
3.4. Нажатие ламели подвижного контакта при включенном положении выключателей, Н (кгс)	140 (14)
4. Привод	
4.1. Угол поворота вала, град.	54
4.2. Зазор между удерживающей собачкой и осью, мм	2
4.3. Зазоры между подвижными и неподвижными контактами:	

КБ-1 в отключенном положении привода, мм	4-5
КБ-3 во включенном положении привода, мм, не менее	4
4.4. Угол между передаточным рычагом контакта КВ и направлением тяги в отключенном положении привода, град.	30-95
4.5. Отрегулировать длину тяги между выключателем и приводом по зазору между роликом механизма привода и якорем, который должен быть не менее, мм	25
4.6. Вход резьбы шпилек вилки тяги, мм, не менее	35

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
1. Сопротивление дугогасительного контура каждого полюса (бака), мкОм,	300

не более	
2. Сопротивление электромагнитов привода при 220 В, Ом:	
включающего	0,6±0,06
отключающего	88±3,52
3. Сопротивление катушки контактора, Ом	227
4. Сопротивление цепей блокировки и сигнализации, МОм, не менее	1
5. Минимальное напряжение срабатывания электромагнитов, % номинального:	
включающего	80
отключающего	65
6. Пробивное напряжение масла полюсов, кВ, не менее	30
7. Скорость движения траверс,	

м/с:	
при включении в момент замыкания дугогасительных контактов	2,4±0,2
при включении при минимальном напряжении на зажимах электромагнита включения, не менее	1,5
при отключении в момент размыкания дугогасительных контактов	2,3±0,2
8. Собственное время включения выключателя, с, не более	0,7
9. Собственное время отключения выключателя, с, не более	0,15
10. Разновременность касания токоведущих контактов, мм:	
главных	3
дугогасительных, не более	1
11. Рабочий ход одного витка	

компенсирующих пружин, мм, не более:	
из проволоки диаметром 11 мм	5,25
из проволоки диаметром 12 мм	7,08
12. Отброс подвижной системы, мм, не более	20

**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N 220-07 НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
МАЛОМАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВМТ-220Б-20/1000УХЛ1 С ПРИВОДОМ ППК-
1800 (ППК-2300)**

СОСТАВ БРИГАДЫ

Электрослесари 5-го разряда - 1, 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1

УСЛОВИЯ ТРУДА И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом ремонтных работ обесточить оперативные и силовые цепи, снять предохранители, первичные цепи заземлить. При работах на включенном выключателе заблокировать привод против самопроизвольного отключения. При регулировочных работах включение и отключение производить вручную (рукояткой). Работу выполнять в соответствии с действующими "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и местными инструкциями.

НОРМА ВРЕМЕНИ

На ремонт одного выключателя - 130 чел.-ч

ИНСТРУМЕНТ

Бородок	1 шт.
Воротки	1 компл.
Дрель электрическая	1 шт.
Зубило	1 шт.
Кернер	1 шт.
Кисть КР-26	4 шт.
Ключи гаечные 20-55 мм	1 компл.
Ключ разводной	1 шт.
Металлические линейки: 0-500 и 0-1000 мм	По 1 шт.
Метчики М5-М16	1 компл.

Молотки:	
слесарный	2 шт.
с медной головкой	1 шт.
деревянный	1 шт.
Напильники личные	1 компл.
Надфили	1 компл.
Нож монтерский	2 шт.
Оправки медные для запрессовки втулок и подшипников	1 компл.
Отвес (длина шнура 10 м)	1 шт.
Плита контрольная 1000х630 мм	1 шт.
Плоскогубцы универсальные	3 шт.
Просечки для изготовления	1 компл.

прокладок	
Сверла разного диаметра	1 набор
Рулетка металлическая 0-5000 мм	1 шт.
Щетка металлическая	2 шт.
Грузоподъемные механизмы:	
Кран грузоподъемностью 2,5 т с высотой подъема не менее 6 м	1 шт.
Транспортное средство грузоподъемностью не менее 1 т	1 шт.

ПРИБОРЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Виброграф с держателем	1 компл.
Динамометр 0-500 Н (0-50 кгс)	1 шт.
Мегаомметры на 2500 и 1000 В	По 1 шт.

Микроомметр 0-200 мкОм	1 шт.
Миллисекундомер 0-500 мс	1 шт.
Приспособления, поставляемые в комплекте с выключателем	1 компл.
Насос масляный	1 компл.
Настил для складирования изоляторов, камер дугогасительных, мелких деталей	5 шт.
Бак для масла трансформаторного вместимостью 1 т	2 шт.
Бак для масла машинного вместимостью 5 л	2 шт.
Поддон для масла емкостью 20 л	1 шт.
Подмости телескопические ПТ-5,6	1 компл.
Набор стропов грузоподъемностью 0,5-2,5 т	1 компл.

Защитная каска	4 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Аптечка	1 шт.
Плакаты по технике безопасности	1 компл.
Канат пеньковый диаметром 10-16 мм длиной 50 м	1 шт.

МАТЕРИАЛЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Уайт-спирит или бензин Б-70	3 л
Грунтовка ГФ-020	3 кг
Ветошь обтирочная	10 кг
Клей 88Н	0,5 кг
Лак ЛК-113Ф бесцветный	0,5 л

Масло "Индустриальное-20"	3 л
Масло трансформаторное	900 л
Салфетки технические	3,0 м
Смазка ЦИАТИМ-203	2,0 кг
Шкурка шлифовальная разная	2,0 м погонной длины
Эмаль ПФ-115 (серая, желтая, зеленая, красная)	4 кг
Вкладыши дугогасительной камеры	1 компл.
Изолятор опорный ПВМ-110Б-01 армированный с фланцами	1 шт.
Клапан предохранительный	1 компл.
Кольцо дугогасительное розеточного контакта	1 шт.
Камера дугогасительная	1 компл.

Конденсатор ДМК-190-0,0011	1 шт.
Контакт розеточный	1 компл.
Ламель розеточного контакта	6 шт.
Наконечник дугогасительный подвижного контакта	1 шт.
Стержень подвижного контакта	1 шт.
Маслоуказатель	1 компл.
Тяги подвижного контакта троса	По 1 компл.
Цилиндр дугогасительной камеры	1 компл.
Уплотнения и прокладки	1 компл.
Экран дугогасительной камеры	2 шт.
Привод	
Зуб и ролик ведомого рычага	По 1 шт.

Катушки электромагнитов	1 шт.
Рычаг-сцепитель	1 шт.
Собачка электромагнита	1 шт.
Сцепитель ведущего рычага	1 шт.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

1. Оформление наряда, допуск бригады к работе.
2. Установка подмостей, размещение грузоподъемных механизмов, транспортных средств, приспособлений, тары.
3. Внешний осмотр. Опробование работы выключателя.
4. Расшиновка выключателя. Фиксирование спусков.
5. Измерение переходного сопротивления контактов.
6. Слив масла. Проверка маслоуказателей.
7. Разборка на сборочные единицы и транспортировка их к месту ремонта.
8. Дефектация, ремонт и регулирование сборочных единиц приводов, механизмов управления, горизонтальных тяг, колпаков, дугогасительных устройств, подвижного и неподвижного контактов, нижнего и верхнего токоотводов, тяг, тросов, конденсаторов, изоляторов дугогасительных камер и опорных, нижнего фланца.
9. Ремонт рампы, металлоконструкций, фундамента.
10. Сборка выключателя:
 - 10.1. Монтаж приводов, механизмов управления, горизонтальных тяг, нижних фланцев,

Уменьшение размеров рабочих поверхностей зуба, собачек, роликов, рычагов (истирание, смятие, эллипсность, огранность), мм, не более	0,1
Зазоры, мм:	
Между витками рабочих пружин в свободном состоянии, не более	1
От рычага-сцепителя ведущего рычага:	
до верхнего упора	2-4
до нижнего упора	0,5-2
до ролика ведомого рычага	1-2
От ролика ведущего рычага до буфера при включении рукояткой	2-5
От торца втулки серьги тяги до направляющего стакана	0-2
Западание в отключенном	

положении выключателя, мм:	
зуба ведущего рычага за ролик удерживающей собачки, не менее	3-5
собачки за ось ролика сцепляющего рычага	2-3
Механизм управления	
Рабочее удлинение отключающей пружины, мм	50
Зазор от упора до амортизатора хода тяги (соединения привода с механизмами управления), мм	16±1
Допустимое вращение ведущего вала, мм	1-4
Дугогасительная камера	
Зазор от пружинного кольца до торца цилиндра, мм	7 ⁺³ ₋₁
Ширина дугогасительных щелей цилиндра, мм, не более	40 ^{+0,5}

Вкладыш верхний:		
Диаметр центрального отверстия, мм, не более:		
в широкой части		35
в узкой части		29
Размеры щелей (ширина×высота), мм, не более		20x18
Вкладыши средний и нижний:		
Диаметр центрального отверстия, мм, не более		27
Размеры щелей (ширина×высота), мм, не более		20x18
Контакты		
Полный ход подвижного контакта, мм		492±3
Ход подвижного контакта в неподвижном, мм		60 ⁻³

<p>Усилие вытягивания подвижного контакта из неподвижного, Н (кгс)</p>	<p>100±2 (10±2)*</p>
<p>* Соответствует оригиналу. - Примечание "КОДЕКС".</p>	
<p>Диаметр подвижного контакта, мм</p>	<p>24-1</p>
<p>Дугостойкий наконечник, ламели, охранный кольцо подвижного и неподвижного контактов:</p>	
<p>Глубина раковин на рабочей поверхности, мм, не более</p>	<p>0,1</p>
<p>Зазор от колодки крепления подвижного контакта до резино-металлического демпфера, мм</p>	<p>13±1</p>
<p>Зазор от пружинного демпфера до упора перемещения тросов, мм</p>	<p>1±0,5</p>

ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА	НОРМА
<p style="text-align: center;">Привод</p> <p>Длина рабочих пружин (расстояние между центрами траверс), мм:</p> <p>не взведенных</p> <p>взведенных</p> <p>Время завода рабочих пружин при номинальном напряжении электродвигателя, с, не более</p> <p>Напряжение срабатывания электромагнитов, % U_H :</p> <p>минимальное включающего</p> <p>минимальное отключающего</p> <p>максимальное включающего, отключающего</p>	<p style="text-align: center;">740</p> <p style="text-align: center;">880</p> <p style="text-align: center;">20</p> <p style="text-align: center;">80</p> <p style="text-align: center;">70</p> <p style="text-align: center;">110</p>

Скорость подвижных контактов,
м/с:

при включении:

максимальная

$9,0^{+0,8}_{-1,0}$

при ходе в неподвижном
контакте

$8,2 \pm 0,8$

при отключении:

при ходе в неподвижном
контакте, не менее

5,0

максимальная

$8,0 \pm 1,0$

Газомасляная система

Влажность газа (азота или
воздуха) при заполнении, %, не
более

25

Электрическая прочность масла
трансформаторного, кВ, не
менее

40

Давление, МПа (кгс/см^2):

рабочее	0,8 (8)
максимально допустимое	1,5 (15)
Срабатывание предохранительного клапана при рабочем давлении 0,8 МПа, МПа (кгс/см ²)	
на открытие	0,9 ^{+0,1} (9+1)
на закрытие, не менее	0,6 (6)
Утечка масла при испытании на герметичность рабочим давлением в течение 8 ч	Не допускается
Электрическое сопротивление главной цепи токопровода одного дугогасительного модуля, мкОм, не более	125
Собственное время включения выключателя, с, не более	0,15
Собственное время отключения, с, не более	0,05

Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с, не более	0,3
Допустимая разница емкостей конденсаторов колонн одной фазы, пФ, не более	±50

Текст документа сверен по:
/ Министерство энергетики
и электрификации СССР; Союзэнергоремонт
Типовые технологические карты
на капитальный и текущий ремонты
электрооборудования
распределительных устройств
электростанций и подстанций
на напряжение 6-500 кВ. Выпуск 2. -
М.: СПО Союзтехэнерго, 1989