МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВЭНЕРГОРЕМОНТ

РУКОВОДСТВО ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ МАСЛЯНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ МКП- 35 -1000 - 25

РД 34.47.604

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ПО "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"
Москва 1986

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
по научной работе
НИИ ПО
"Уралэлектротяжмаш"
А.И.УТКИН
15 марта 1978 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер
Главэнергоремонта
В.И.КУРКОВИЧ
25 апреля 1978 г.

1. Введение

1.1. Руководство по капитальному ремонту масляного выключателя МКП-35-1000-25* является техническим документом, соблюдение требований которого обязательно для персонала, выполняющего капитальный ремонт выключателя.

1.2. Руководство предусматривает применение наиболее рациональных форм организации ремонтных работ и передовых технологических приемов их выполнения.

1.3. В Руководстве приведены:

* В дальнейшем для краткости - Руководство.

gost.e-ecolog.ru

а) технические требования к объему и качеству ремонтных работ и к методам их выполнения (независимо от организационно-технического уровня ремонтных подразделений);

б) метода контроля при ремонте деталей и сборочных единиц;

в) правила приемки оборудования в ремонт и из ремонта;

г) критерии оценки качества ремонтных работ.

1.4. Руководство разработано на основе технической документации завода-изготовителя.

2. Организация работ по ремонту выключателя

2.1. Общие положения

2.1.1. Состав бригады (звена) для ремонта выключателя устанавливается в зависимости от намеченного объема работ (продолжительность выполнения ремонтных работ определяется сетевым графиком выполнения ремонта).

2.1.2. Сроки выполнения ремонтных работ должны определяться с учетом следующего:

а) состав бригады должен соответствовать технологической схеме ремонта. Изменение состава бригады до окончания ремонта не допускается;

б) обеспечена непрерывная загрузка отдельных исполнителей и бригады в целом;

в) для обеспечения выполнения ремонтных работ в установленные сроки рекомендуется выдача нормированных планов-заданий, применение агрегатно-узлового способа ремонта в использование обменного фонда деталей;

г) режим работы ремонтного персонала должен быть подчинен максимальному сокращению продолжительности ремонтных работ.

2.1.3. Руководство предусматривает состав ремонтной бригады из 4 чел.: электрослесари 5-го разряда - 1 чел., 3-го разряда -2 чел., 2-го разряда - 1 чел.

2.1.4. Трудозатраты на капитальный ремонт выключателя определены на основании "Норм времени на капитальный, текущий ремонты и эксплуатационное обслуживание оборудования подстанций 35-500 кВ и распределительных сетей 0,4-20 кВ", утвержденных Минэнерго СССР в 1971 г.

Нормы на капитальный ремонт масляного выключателя МКП-35-1000-25 (без смены вводов)-41,8 чел.-ч, со сменой вводов - 52 чел.-ч.

2.2. Подготовка к ремонту

2.2.1. Подготовка к капитальному ремонту производится в соответствии с конкретным объемом работ, предусмотренных для данного типа оборудования.

2.2.2. К началу ремонта укомплектовывается бригада из рабочих соответствующей квалификации, прошедших обучение, проверку знаний и инструктаж по правилам безопасного ведения работ.

2.2.3. Перед началом работы бригаде выдается плановое задание с конкретным перечнем работ и указанием их объема, трудозатрат и срока окончания, а также технологические указания и требования.

2.2.4. До начала ремонта необходимо:

а) подготовить набор слесарного инструмента, а также приборы и мерительный инструмент (приложения 1,2);

б) подготовить основные и вспомогательные материалы, запасные части для ремонта (приложения 3,4); перечень и количество материалов уточнить в соответствии с объемом работ;

в) подготовить и проверить защитные средства;

г) согласовать порядок работы с другими бригадами, выполняющими смежные работы.

2.2.5. Исполнителям совместно с руководителем ремонта после оформления общего наряда на ремонт выключателя необходимо:

а) убедиться в правильном и полном выполнении всех мероприятий, обеспечивающих безопасность работ;

б) осуществить все противопожарные мероприятия.

2.3. Контроль качества ремонтных работ .

2.3.1. Контроль качества ремонтных работ со стороны исполнителя осуществлять в следующем порядке:

а) проверять совместно с руководителем ремонта состояние каждой сборочной единицы в ходе выполнения ремонта. При этом руководитель должен дать указания о способах ремонта и дополнить, (уточнить) технические требования на ремонт, по которым будет осуществляться приемка сборочной единицы из ремонта и оценка качества ремонтных работ;

б) законченные скрытые работы и выполненые промежуточные операции предъявлять руководителю для приемки и оценки качества;

в) после окончания всех ремонтных работ предъявлять выключатель для окончательной приемки.

2.3.2. Окончательную приемку изделия в целом производят представители эксплуатационного подразделения совместно с руководителем ремонта, о чем составляется технический акт ремонта, который подписывается представителями обеих сторон.

3. Приемка выключателя в ремонт

3.1. До начала капитального ремонта комиссия из представителей эксплуатационного и ремонтного подразделений с обязательным участием руководителя ремонта производит проверку состояния готовности к ремонту:

а) наличие ведомости объема работ капитального ремонта;

б) наличие материалов, запасных частей, спецоснастки и инструмента;

в) состояние мероприятий по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности;

г) наличие графика капитального ремонта.

3.2. При приемке выключателя в ремонт необходимо ознакомиться с ведомостью дефектов и объемом выполненных работ в предыдущий капитальный ремонт и в межремонтный период.

Технические данные масляного выключателя МКП-35-1000-25 (соответствуют требованиям ГОСТ 687-70)

Напряжение, кБ:	
номинальное	35
наибольшее рабочее	40,5
Номинальный ток, А	1000
Предельный сквозной ток, кА:	
эффективное значение периодической составляющей	25
амплитудное	63
Предельный ток термической устойчивости, кА	25
Номинальный ток отключения, кА	25
Мощность отключения, МВ-А	1750
Время протекания тока термической устойчивости, с	4
Допустимое число отключений	
КЗ без ревизии выключателя	5
Масса, кг:	
выключателя с приводом (без масла)	2750/2830
привода	310
трансформаторного масла	800

Технические данные электромагнитного привода ПЭ-31 (соответствуют требованиям ГОСТ 688-67)

Номинальное напряжение электромагнита, В:
включающего 110/220
отключающего 110/220

Пределы оперативной работы привода по напряжению на зажимах его обмоток, % номинального:

включающего электромагнита	85-110
отключающего электромагнита	65-120

Потребляемый ток обмотки электромагнита при температуре окружающего воздуха 20°С, А:

включающего	248/124
отключающего	10/5

Потребляемый ток включающей обмотки контактора при напряжении 110/220 В, А 2/1

Сопротивление обмоток электромагнита, Ом:

включающего (одной секции)	0,85-0,92
отключающего (одной секции)	20,25-23,75

4. Разборка выключателя

4.1. Общие указания по дефектации выключателя

4.1.1. Осмотреть выключатель, убедиться в отсутствий течи масла. При наличии течи установить причину.

4.1.2. Проверить правильность установки каркаса выключателя и горизонтальность положения его верхнего основания.

4.1.3. Осмотреть крепление каркаса к фундаменту (анкерные болты должны иметь контргайки). Рама должна быть надежно заземлена стальной полосой сечением не менее 25х4 мм.

4.1.4. Проверить состояние лебедки и троса.

4.1.5. Убедиться в целости разрывного винта предохранительного клапана.

4.1.6. Провести несколько пробных включений и отключений выключателя; определить предварительный объем ремонта.

4.2. Разборка и сборка вводов, не подлежащих замене

4.2.1. Отсоединить шины.

4.2.2. Вывинтить стопорные винты 2 (рис.1), отвинтить гайки 1 и колпак с наконечником 3.

4.2.3. Вывинтить стопорный винт II из гайки 10, снять прокладку (латунную шайбу) 4, центрирующую шайбу 5 и прокладку 6.
Примечание. Работы по п.4.2 выполнять при включенном положения выключателя во избежание провертывания токоведущего стержня 9 в конденсаторной втулке 8.

4.2.4. Отвинтить гайки. Снять кожух 7.

4.2.5. Провести дефектацию вводов согласно п.6.8.

4.2.6. Установить кожух 7, навинтить гайки.

4.2.7. Установить резиновую прокладку 6, центрирующую шайбу 5, прокладку (латунную шайбу) 4, навинтить гайку 10, ввинтить стопорный винт 11.

4.2.8. Навинтить колпак с наконечником 3, гайки 1 и ввинтить стопорные винты 2.

4.3. Общая пооперационная разборка выключателя

4.3.1. Слить масло из баков выключателя в предварительно подготовленную емкость. Проверить работу маслоуказателей.

4.3.2. Отключить устройство подогрева масла в баках.

4.3.3. Надеть трос на ролики 3 бака (рис.2), слегка натянуть. Отвинтить гайки с болтов, крепящих бак, снять шайбы, опустить бак 1 до полного ослабления троса, снять трос с роликов бака. Аналогично опускаются баки двух других фаз.

4.3.4. Вывернуть болты, крепящие экран 1 (рис.3), опустить экран до упора в траверсу.

4.3.5. Вывернуть болты крепления корпуса 2 к держателю 3, опустить

корпус с камерой.

4.3.6. Поднять экран и надеть на нижнюю часть бакелитовой втулки ввода. Вынуть корпус и камеру, затем снять экран.

4.3.7. Отключить внешние и внутренние концы, подключенные к трансформатору тока 2 (см.рис.2). Предварительно проверить наличие маркировки. При отсутствии - нанести.

4.3.8. Отвернуть гайки и снять трансформаторы тока.

Примечание. Снимать трансформаторы тока только пря необходимости их замены или сушки.

4.3.9. Отвинтить гайки с болтов ввода, снять ввод и прокладку (демонтаж ввода производить только при необходимости).

5. Подготовка к дефектации и ремонту

5.1. Узлы и детали тщательно очистить от грязи, остатков старой смазки и продуктов коррозионно-механического износа, промыть в бензине Б-70 и просушить для осмотра и выявления дефектов.

5.2. Следа коррозии, лака, краски удалить шкуркой, зачистив эти места до металлического блеска.

6. Технические требования на дефектацию и ремонт деталей и сборочных единиц выключателя

6.1. Болты, шпильки, гайки, резьбовые соединения подлежат выбраковке при наличии:

а) трещин;

б) вмятин, забоин, выкрашиваний более чем двух витков;

в) погнутости болта (шпильки) более I мм на 100 мм длины.

6.1.1. На головках болтов и гайках грани и углы не должны быть смяты или срублены. При износе граней более 0,5 мм (от номинального размера) болт или гайка выбраковывается.

6.1.2. Отверстия для шплинтов в болтах и шпильках не должны быть забиты и заметно увеличены.

6.1.3. При разборке исправные шпильки из деталей вывертывать не следует. Тугую и плотную посадку шпилек проверяют остукиванием. Если при этом слышен дребезжащий звук, то шпильку следует вывернуть, посадку восстановить.

6.2. Валы, оси.

6.2.1. Оси подлежат замене при наличии: а) износа по диаметру, овальности в местах износа;

б) искривления осей более 0,2-0,3 мм;

в) трещин, задиров на поверхностях трения валов и осей;

г) седловин на рабочих поверхностях трения валов и осей.

6.2.2. Правку валов и осей производить в холодном состоянии легкими

ударами молотка на устойчивой опоре. Для предотвращения повреждения деталей на опору и под молоток ставить деревянные или свинцовые прокладки. Искривление проверять по отвесу.

6.2.3. Допускается уменьшение вала, оси и эллипсность детали в месте износа не более 0,4 мм, проверить диаметр и эллипсность валов и осей микрометром.

6.2.4. Допускается увеличение диаметра отверстий и их эллипсностъ не более, чем на 0,4 мм. Проверять диаметр и эллипсностъ отверстия штангенциркулем.

6.2.5. Задиры на поверхностях осей снимать аккуратно мелким напильником или шлифовальной шкуркой.

6.2.6. Седловины и вмятины на рабочих поверхностях осей определять измерением наименьшего диаметра в деформированных местах. Опиловка седловин и вмятин на рабочих поверхностях не допускается.

6.3. Стопорные и пружинные шайбы подлежат выбраковке:

а) при наличии трещин и изломов;

б) при потере упругости;

в) если развод пружинных шайб менее полуторной ее толщины.

6.3.1. Нормальный развод шайбы равен двойной ее толщине, допустимый - полуторной.

6.3.2. При ослаблении посадки или износе установочных штифтов отверстие под них развернуть и установить штифты ремонтного размера.

6.4. Цилиндрические винтовые пружины подлежат выбраковке при наличии:

а) трещин и надломов;

б) неравномерности шага витков по всей длине пружины более 10%;

в) отклонения оси пружин от перпендикуляра к торцовой плоскости более 5 мм на 100 мм длины;

г) потери упругости пружин допускается в пределах 5-10% нормальной величины. 6.5. Уплотнения.

6.5.1. Самоподжимные сальники подлежат выбраковке при наличии:

а) вмятин, глубоких рисок и других механических повреждений корпуса и крышки;

б) трещин, прорезов, надрывов, глубоких рисок на поверхности манжеты, соприкосающейся с валом;

в) неплотной посадки манжеты сальника в корпусе;

г) обрыва или повреждения пружины.

6.5.2. Все войлочные сальники и уплотнения при капитальном ремонте подлежат замене.

6.6. Уплотнительные прокладки.

6.6.1. Картонные прокладки не должны иметь вырваных мест и разрывов.

6.6.2. Неравномерность толщин прокладки не должна превышать 0,1 мм по всей длине.

6.6.3. Поверхность прокладки должна быть ровной, чистой, без складок и морщин.

6.6.4. У резиновых прокладок не должно быть трещин, среза, остаточной деформации. При наличии перечисленных дефектов или потере упругости

прокладки заменить.

6.7. Трансформаторы тока

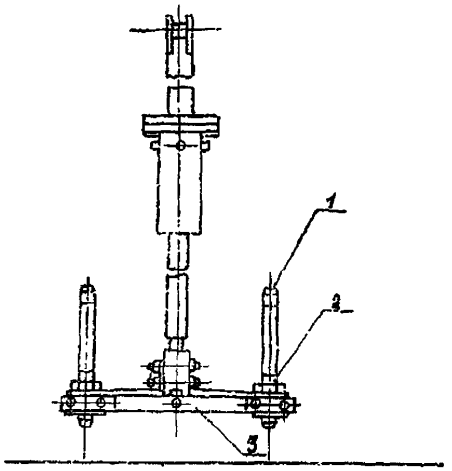
6.7.1. Измерить сопротивление изоляции вторичной обмотки мегаомметром на напряжение 1000 В. Сопротивление изоляции вторичной обмотки с подсоединенными вторичными цепями должно быть не менее 1 МОм.

6.7.2. Проверять состояние поверхностей изоляции. Поврежденные участки обмотать киперной лэнтой, пролакировать бакелитовым лаком, просушить.

6.8. Технические требования на дефектацию и ремонт сборочных единиц выключателя.

6.8.1. Подвижный контакт

Количество на изделие - 3.

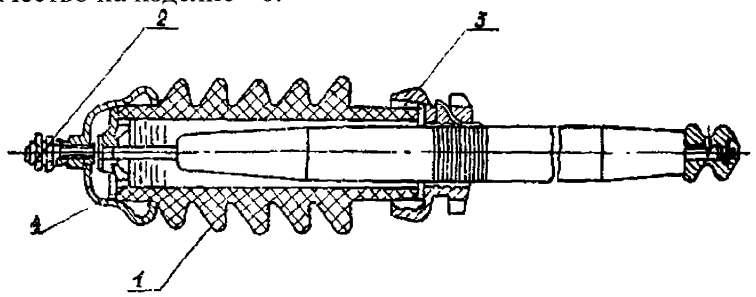


Позиция на рисунке	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Способ устранения дефекта
1	Обгар, оплавления. Оплавления более допустимого (на глубину более 2 мм)	Осмотр Осмотр	Опилить, зачистить Заменить
2	Повреждение резьбы	Осмотр	Восстановить резьбонарезным инструментом
3	Трещины	Осмотр. Лупа ЛП-1-7*	Заменить

Технические требования к отремонтированной детали

1. Трещины, деформация не допускаются.
2. Срыв нитки резьбы более чем на одном витке не допускается.
3. После опиловки допускаются углубления не более 0,5 мм.

6.8.2. Конденсаторный ввод (рис.1)
Количество на изделие - 6.

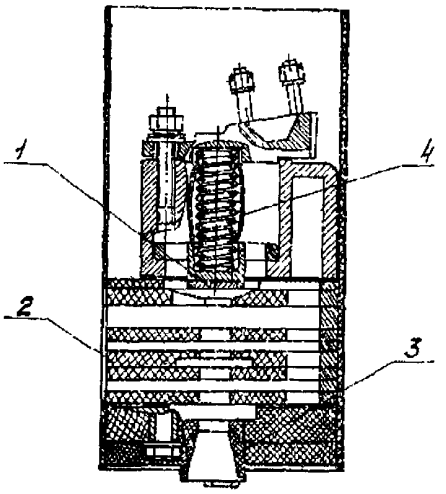


Позиция на рисунке	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Способ устранения дефекта
1	Трещины, сколы общей площадью более 10 $см^2$ То же площадью до 10 $см^2$	Осмотр. Измерение. Линейка Осмотр. Измерение. Линейка	Заменить Очистить, обезжирить, покрыть слоем бакелитового лака
2	Окисление, нагар	Осмотр	Зачистить
3	Частичное выкрашивание замазки армировочных швов	Осмотр	Подармировать с последующим покрытием лаком
4	Трещины, отслоения мастики от стенок	Осмотр	Заменить

Технические требования к отремонтированной детали

1. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм.
2. Тангенс угла диэлектрических потерь $tg\delta$ должен быть не более 3% (при температуре $20 \pm 5°C$).
3. Ввод должен выдержать испытание повышенным напряжением 95 кВ в течение 5 мин.
4. Омическое сопротивление ввода не более 60 мкОм.

6.8.3. Дугогасительная камера (рис.3)
Количество на изделие - 6.

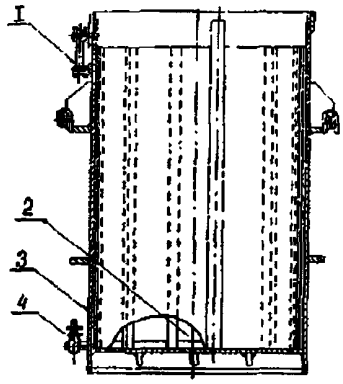


Позиция на рисунке	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Способ устранения дефекта
1	Обгар, оплавление и раковины	Осмотр	Опилить, сохраняя первоначальную форму. Допускаются раковины на контактной поверхности глубиной не более 0,5 мм. Восстановить серебряное покрытие электроискровым способом
2	Коробление и обгар изолирующих пластин	Осмотр	Заменить
3	Прогар более 2/3 компаундного слоя	Осмотр	Заменить
4	Излом более 1/4 толщины пакета гибкой связи	Осмотр	Заменить

Технические требования к отремонтированной детали

1. Трещины, деформации не допускаются.
2. Срыв нитки резьбы более чем на одном витке не допускается.
3. Оборванные листы при изломе менее 1/4 толщины обрезать.

6.8.4. Бак (поз.1 рис.2)
Количество на изделие - 3.



Позиция на рисунке	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Способ устранения дефекта
1	Подтекание маслоуказателя	Осмотр	Заменить дефектную деталь, очистить маслоуказательное стекло
2	Значительное коробление внутрибаковой изоляции	Осмотр бака, не заполненного маслом	Заменить
3	Вмятины Трещины в сварных швах Повреждение антикоррозионного покрытия	Осмотр Осмотр заполненного маслом бака Осмотр	Устранить правкой Устранить заваркой Поврежденные места зачистить, обезжирить, восстановить покрытие
4	Подтекание маслоспускного крана	Осмотр	Промазать замазкой и прокрасить масляной краской

Технические требования к отремонтированной детали
Трещины, деформации не допускаются.

7. Сборка составных частей выключателя

7.1. Установка вводов

7.1.1. Установить прокладку на отверстие крышки под фланец ввода, поднять ввод на выключатель, установить осторожно в отверстие крышки, центрировать до совпадения осей крепежных отверстий. Отрегулировать окончательно положение ввода. Закрепить ввод на крышке болтами и гайками с шайбами. Во избежание переносов гайки затягивать поочередно по диагонали.

7.2. Сборка дугогасительного устройства и контактной системы

7.2.1. Закрепить на держателе 3 (см. рис.3) и неподвижном контакте 6 гибкие связи 4. Следить, чтобы концы болтов, крепящих гибкие связи, не проходили внутрь кольцевой выточки стакана, в котором расположена пружина 5.

7.2.2. Установить пружину 5, ввернуть направляющий болт. Следить, чтобы срезы головки болта были расположены против отверстий, имеющихся в стенке латунного стакана.

7.2.3. Установить корпус 2, закрепить болтами к держателю 3,

7.2.4. Собрать комплект изолирующих пластин 7, закрепить их на корпусе 2 изолированными болтами.

7.2.5. Поднять экран и надеть на нижнюю часть бакелитовой втулки ввода.

7.2.6. Установить камеру на токоведущий стержень ввода, закрепить с помощью накладок и болтов.

7.2.7. Проверить установочные размеры камеры:

- отклонение от вертикали ± 1 мм на полную высоту камеры;
- расстояние от камеры до оси направляющей трубы в пределах 90±1 мм.

При этом подвижные контакты должны ходить в камере, не касаясь ее стенок.

Регулировку производить изменением положения камеры на токоведущем стержне.

7.2.8. Зафиксировать положение камеры на токоведущем стержне ввода стопорным винтом.

7.2.9. Надеть на камеру экран 1, закрепить болтами.

8. Регулирование выключателя

8.1. Проверить действие приводного механизма. Выключатель медленно включить, домкратом ДВ-33. При этом проверить, нет ли участков, где подвижная система заедает и чувствуется увеличение мускульного усилия, требующегося для включения. В процессе включения (в течение всего хода) несколько раз ослаблять усилие на рукоятке домкрата, создавая возможность

обратного- хода подвижной системы.

Проверять, не произойдет ли в каком-либо промежуточном положении останов (зависание) подвижной системы выключателя.

8.2. Проверить правильность положения рычагов приводного механизма с помощью шаблона (рис.4).

При правильном положении рычагов оси приводного механизма должны касаться шаблона. Допускается недоход средней оси по отношению к линии шаблона на 2-3 мм.

Внимание! Переход средней оси за линию шаблона в сторону упорной шпильки не допускается.

8.3. Несоответствие шаблону положения осей регулировать укорочением либо удлинением тяг между приводными механизмами разных фаз ввинчиванием их наконечников.

При одинаковом несоответствии шаблону всех трех фаз регулировку производить изменением длины вертикальной тяги, идущей к приводу.

8.4. Проверить зазор (1,5-2 мм) между рычагом приводного механизма и упорной шпилькой.

Регулировать положением упорной шпильки во включенном положении выключателя.

8.5. Проверить полный ход подвижного контакта.

В положении выключателя "включено" у нижнего торца направляющей трубы сделать отметку на штанге. Отключить выключатель и вновь сделать отметку на штанге.

Полный ход штанги - 270-280 мм.

8.6. Проверить одновременность замыкания контактов полюса (допускается расхождение не более 2 мм), замыкание контактов между полюсами (расхождение не более 4 мм.

Регулировать:

а) опуская или поднимая камеры с неподвижными контактами;

б) ввинчивая или вывинчивая подвижные. контакты (стержня) во вкладышах траверсы.

8.7. Измерить переходное сопротивление каждого полюса (не более 300 мкОм). Измерять при замкнутой вторичной обмотке трансформаторов тока на рабочую нагрузку или накоротко.

8.8. Снять виброграмму, проверить скорость движения подвижных контактов выключателя (без масла) при отключении и включении:

в момент размыкания контактов -1,7-2,3 м/с и 1,8-2,6 м/с;
максимальная - 3,0-3,6 м/с и 2,1-5,9 м/с соответственно.

Проверку одновременности, ход в контактах (вжим-16 ± 1 мм), снятие скоростных и временных характеристик рекомендуется проводить с помощью пульта (рис.5).

9. Ремонт привода

9.1. Осмотр привода

9.1.1. Очиститъ и осмотреть все доступные части привода от пыли, грязи и старой смазки, проверить:

а) состояние осей, пружин;

б) крепление привода;

в) степень коррозии деталей;

г) отсутствие вмятин и наклепов на рабочих поверхностях.

Провести дефектацию и ремонт частей привода согласно разд. 6.

9.1.2. Проверить отсутствие перекоса и заеданий сердечников электромагнитов.

9.1.3. Обратить внимание на надежность соединений, их крепление.

9.1.4. Обратить особое внимание на наличие во всех звеньях передаточных механизмов приспособлений, предупреждающих самопроизвольное отвертывание (контргайки, пружинные шайбы и т.п.).

9.1.5. Осмотреть блок-контакты КБО и КБВ. Обратить внимание на состояние подвижных и неподвижных контактов, пружин, зажимов, контактных винтов, тяг и рычагов.

9.1.6. Уточнить окончательный объем ремонта привода. Разборку привода производить только при обнаружении неисправностей, мешающих дальнейшей нормальной работе привода.

9.2. Регулирование привода

Внимание! Во избежание травм при случайном отключении в процессе регулировки привода необходимо предохранительный болт 6 (рис.6) ввернуть до упора к отключающую собачку 5. При отключениях или окончании регулировки вывернуть болт 6, установив зазор 13-15 мм.

9.2.1. Выдержать зазоры и западания собачек в соответствии с рис.6. Регулировать значение западания 5-8 мм отключающей собачки 5 болтом 2 и винтом 4.

9.2.2. Проверить надежность зацепления рычага 3 с защелкой при упоре отключающей со бачки 5 в болт 6. Регулировать болтом 1.

9.2.3. Проверять соответствие положения контактов КБВ и КБО положению выключателя. Включенному положению выключателя должно соответствовать отключенное положение контакта КБВ и включенное положение контакта КБО.

9.2.4. Проверить размыкание блок-контактов КБВ в конце хода включения привода. Проверку производить при минимальном напряжений (93,5/187 В) на зажимах включающего электромагнита в момент включения.

9.2.5. Отрегулировать зазор между собачками и храповиками у блок-контактов в соответствии с рис.7. Регулировку производить перемещением вилки 4 (рис.8) вдоль тяги 3 и перемещением резьбового пальца 2. Вилка 4 должна проворачиваться на тяге 3.

Внимание! Во избежание повреждений передаточных звеньев блок-контактов при регулировке соблюдать осторожность и присоединять тягу к

рычажкам только после предварительной проверки ее длины в обоих крайних положениях привода.

9.2.6. Сердечник включающего электромагнита покрыть специальной смазкой (одна часть ЦИАТИМ-203 и одна часть графита аморфного или серебристого).

10. Окончательная сборка и испытание выключателя

10.1. Бак очистить от грязи, протереть, проверить исправность внутренней изоляции.

10.2. Проверить исправность маслопускных кранов и электроподогрева. Трубчатые нагреватели включить на напряжение, равное 50% номинального в течение 2ч - для просушки.

10.3. Установить съемную лебедку, надеть тросик лебедки на ролики бака 3 (см. рис.2) и с помощью лебедки поднять баки, закрепить их.

10.4. Измерить угол поворота вала, который должен быть равен 57°.

10.5. Залить баки маслом, пробивное напряжение которого не ниже 35 кВ. При заливке контролировать работу маслоуказателей, проверить отсутствие подтеков. После заливки и отстоя масла взять пробу. Пробивное напряжение масла должно быть не менее 30 кВ.

10.6. Покрасить выключатель.

10.7. Подключить шинные спуски.

10.8. Определить наименьшее напряжение включающего электромагнита, при котором привод способен включить выключатель вхолостую.

10.9. Определить наименьшее напряжение отключающего электромагнита, при котором привод способен отключить выключатель.

10.10. Проверить совместную работу выключателя с приводом пятикратным включением отключением выключателя.

10.11. Перед вводом в эксплуатацию выключатель испытать напряжением 95 кВ в течение 1 мин.

Приложение 1
Перечень инструмента, необходимого для капитального ремонта выключателя

Наименование	Обозначение	Обозначение стандарта	Количество, шт.
1. Ключи гаечные с открытыми зевами, двусторонние:			
S =8x10 мм	Ключ 7811-0003	2839-71	2
S =12x14 мм	Ключ 7811-0021		2
S =14x17 мм	Ключ 7811-0022		2

Наименование	Обозначение	Обозначение стандарта	Количество, шт.
S =17x19 мм	Ключ 7811-0023		1
S =22x24 мм	Ключ 7811-0025		1
2. Ключи гаечные с открытыми зевами, односторонние:			
S =30 мм	Ключ 7811-0142	2841-71	2
S =46 мм	Ключ 7811-0146		2
3. Ключ трубный рычажный № 1	Ключ 1/4-1	18981-73	1
4. Плоскогубцы комбинированные, длиной 200 мм	Плоскогубцы, 200	5547-75	2
5. Напильник плоский тупоносый	Напильник 2820-0029	1465-69	1
	Напильник 2820-0029		1
6. Отвертка слесарно-монтажная	Отвертка 7810-0309	17 199-71	2
7. Молоток слесарный, стальной, массой 400 г	Молоток 7850-0034	2310-70	2
8. Линейка измерительная метрическая	Линейка 1-500	427-75	1
	Линейка 1-150		1
9. Штангенциркуль	ШЦ-1; 0-125	166-73	1
10. Уровень брусковый	Уровень длиной 150 мм		1
11. Отвес	ОТ-100	7948-71	1
12. Кисти	КФ-25	10597-70	2
	КФК-6	-	1
13. Домкрат ручной	ДВ-33	-	1
14. Приспособление для снятия виброграммы	-	-	1
15. Шаблон	-	-	1
16. Электродрель	-	-	1
17. Сверла диаметром 6; 8 мм	-	-	2
18. Метчики	-	-	3

Приложение 2
Перечень приборов, применяемых при ремонте

Наименование и обозначение	Назначение и краткая характеристика
1. Мост переносной - МД-16	Прибор для измерения емкости и угла диэлектрических потерь $tg\delta$
2. Мегаомметр М-1101	Измерение сопротивления изоляции 1000 В
3. Микроомметр М-246	Измерение переходного сопротивления контактов
4. Виброграф	Снятие виброграммы, 12 В
5. Вольтметр Э-Л5	0-600 В, класс 0,5
6. Пульт наладки выключателя. Разработка предприятия "Южэнергоремонт"	Проверка одновременности замыкания контактов полюса и между полюсами, снятие характеристик, питание вибрографа, освещения
7. Установка для серебрения электроискровым способом ЭФИ-54	Восстановление посеребренных контактных поверхностей (только в мастерской). Толщина наносимого слоя 0,01 мм. Производительность максимальная до 10 $см^2$/мин
8. Лупа складная карманная ЛП-1-7*	
9. Резистор РСПС сдвоенный	340 Ом ± 10% 1 А - последовательно 2 А - параллельно

Приложение 3
Нормы расхода материалов на капитальный ремонт выключателя

Наименование	Обозначение стандарта	Норма расхода на ремонт одного выключателя
Масло трансформаторное ТКп, кг	982-68	880
Смазка ЦИАТИМ-203, кг	8773-73	0,5
Бензин авиационный Б-70, л	1012-72	3,0
Ветошь обтирочная, кг	5354-74	5,0

Наименование	Обозначение стандарта	Норма расхода на ремонт одного выключателя
Шкурка шлифовальная, разная, $м^2$	5009-75	0,5
Краска желтая, красная, зеленая, серая, кг	9640-75	По необходимости
Картон электроизоляционный ЭМ толщиной 1 мм, кг	4194-68	То же
Резина листовая техническая, кг:	7338-65	
50 мм		-"-
12 мм		-"-
Лак бакелитовый, кг	901-71	-"-
Шплинты разные, кг	397-66	-"-
Олифа оксоль, кг	190-68	-"-
Шпатлевка, кг	10277-76	-"-
Пакля, кг	16183-70	-"-
Сурик, кг	8135-74	-"-
Киперная лента		-"-

Приложение 4
Комплект запасных частей, поставляемых по специальному заказу

Наименование	Номер заводского чертежа	Количество, шт.
Ввод конденсаторный	2Б-21205	6
	5БП-516.345	
Трансформатор тока	2Б-20487	12
Контакт подвижный	2с-21323	6
Наконечник неподвижного контакта	2с-21746	6
Штанга комплектовая	2с-21077	3
Гасительная камера	5БП-740.096	6

Приложение 5
Ведомость основных показателей технического состояния выключателя после капитального ремонта

Энергосистема (РЭУ)_____

Предприятие _____

Ведомость
основных показателей технического состояния выключателя после капитального ремонта

Тип _____ Завод-изготовитель _____

Заводской номер _____ Год изготовления _____

Причина ремонта _____(плановый, внеочередной, после отключения предельного количества коротких замыканий)_____

_____

Начало ремонта (дата)

Окончание ремонта (дата)

1. Ведомость
капитального ремонта сборочных единиц выключателя (заполняется на сборочные единицы, потребовавшие замены либо капитального ремонта деталей)

Сборочная единица	Техническое состояние до ремонта	Выполненный объем работ

2. Регулировка выключателя

Характеристика	Норма	Результаты измерений		
		1 полюс	2 полюс	3 полюс
Полный ход подвижных контактов с учетом хода в буфере, мм	275^{+5}_{-10}			
Ход в контактах (вжим) , мм	16^{+1}_{-1}			
Разновременность замыкания контактов полюса, мм, не более	2			
Разновременность замыкания контактов между полюсами, мм, не более	4			
Переходное сопротивление токоведущего контура, мкОм, не более	300			

3. Испытание выключателя с электромагнитным приводом

Характеристика	Норма	Результаты измерений		
		1 полюс	2 полюс	3 полюс
Наименьшее включающее напряжение на зажимах катушки включения, В, не более	93,5/187			
Сопротивление одной секции катушки включения, Ом	0,85-0,92			
Сопротивление одной секции катушки отключения, Ом	20,25-23,75			
Скорость подвижных контактов, м/с;				
в момент размыкания	1,7-2,3			
максимальная	3,0-3,6			
Скорость подвижных контактов				
при включении при отсутствии масла в баках (в момент замыкания контактов максимальная)				
при напряжении на зажимах				

Характеристика	Норма	Результаты измерений		
		1 полюс	2 полюс	3 полюс
катушки включения:				
93,5/187 В, м/с	$\frac{1,4 \div 2,2}{1,6 \div 2,4}$			
110/220 В, м/с	$\frac{1,8 \div 2,6}{2,1 \div 2,9}$			
121/242 В, м/с	$\frac{2,1 \div 2,9}{2,1 \div 2,9}$			

4. Заключение

Ремонт и наладка выполнены бригадой в составе_____

_____

Выключатель после ремонта сдал_____

_____(должность, фамилия, подпись)_____

Выключатель после ремонта принял_____

_____(должность, фамилия, подпись)_____

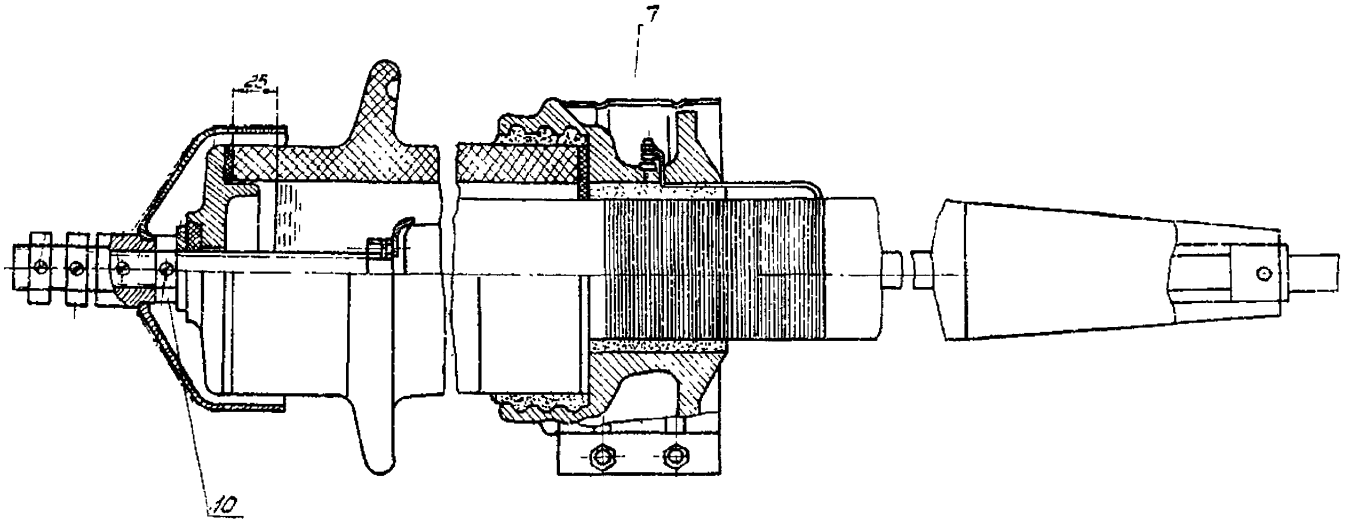


Рис. 1. Конденсаторный ввод:
1,10 - гайки; 2 - стопорный винт; 3 - колпак с наконечником; 4,6 - прокладки; 5 - центрирующая шайба; 7 - кожух; 8 - конденсаторная втулка; 9 - токоведущий стержень; 11 - стопорный винт

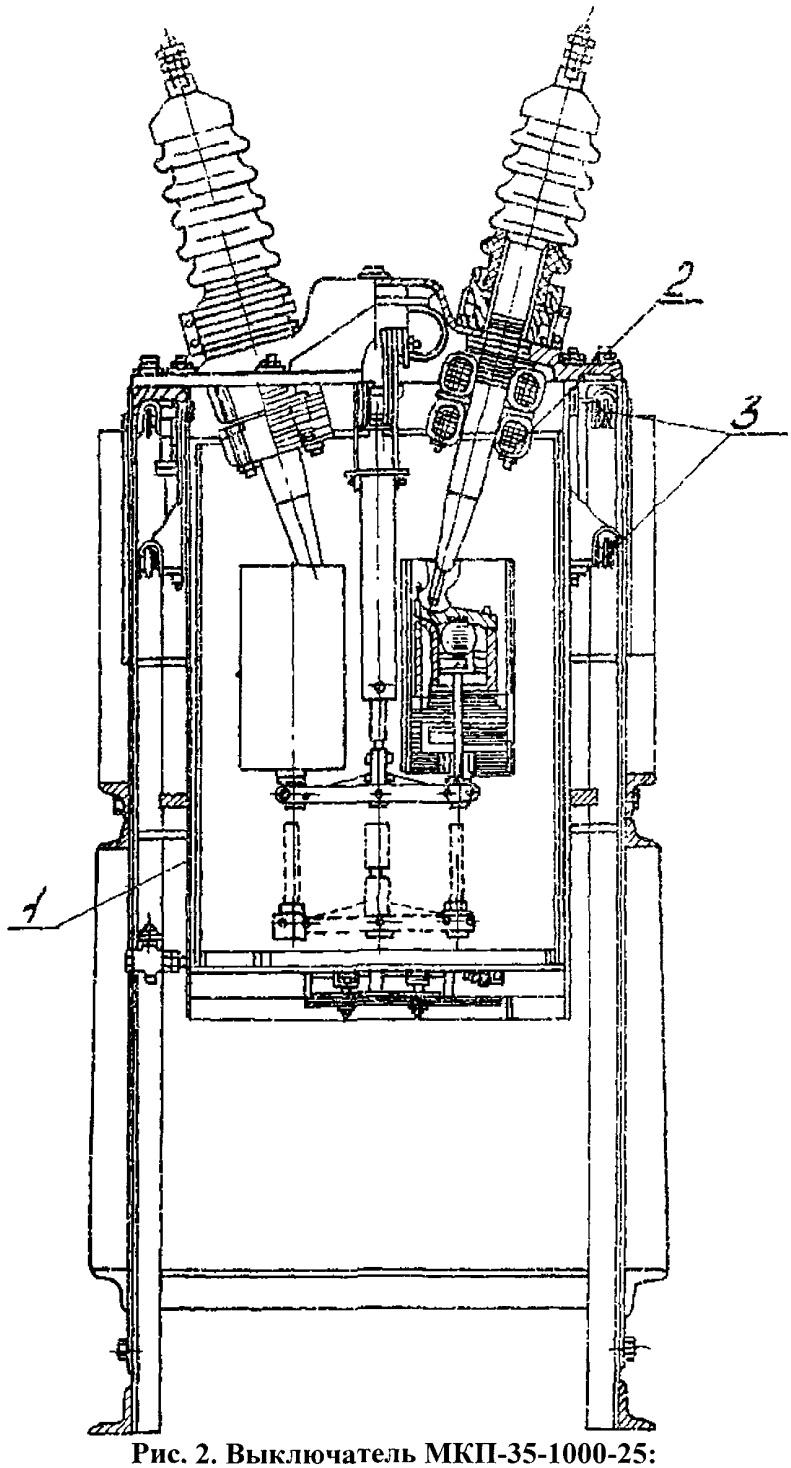


Рис. 2. Выключатель МКП-35-1000-25:
1 - бак; 2 - трансформатор тока; 3 - ролик

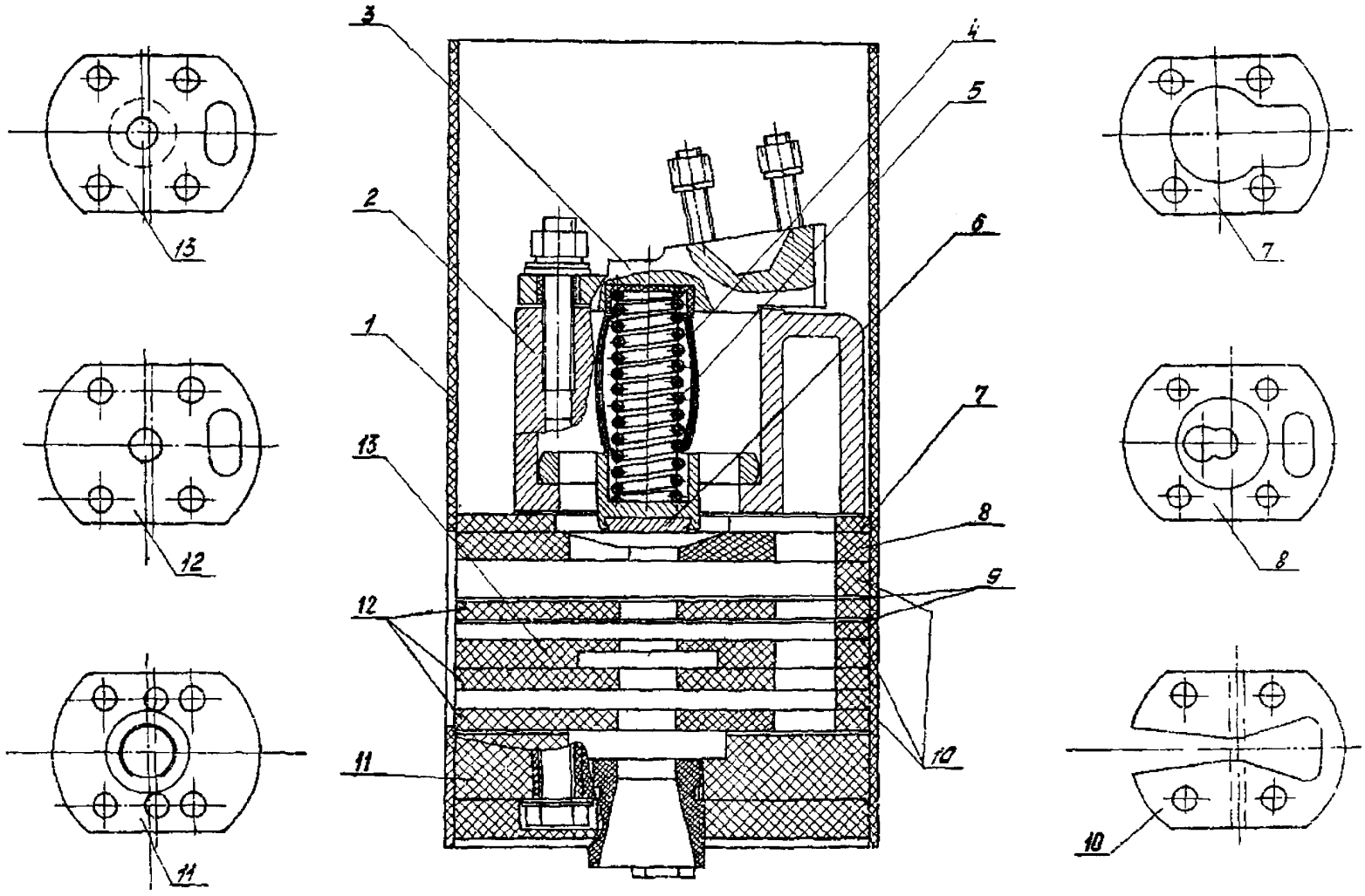


Рис. 3. Дугогасительная камера:

1 - экран; 2 - корпус; 3 - держатель: 4 - гибкие связи; 5 - пружина; 6 -неподвижный контакт; 7, 11-13 - гетинаксовые пластины (ГОСТ 2718-74); 8, 10 - фибровые пластины (ГОСТ 14613-69); 9 - картонная пластина (ГОСТ 4194-68)

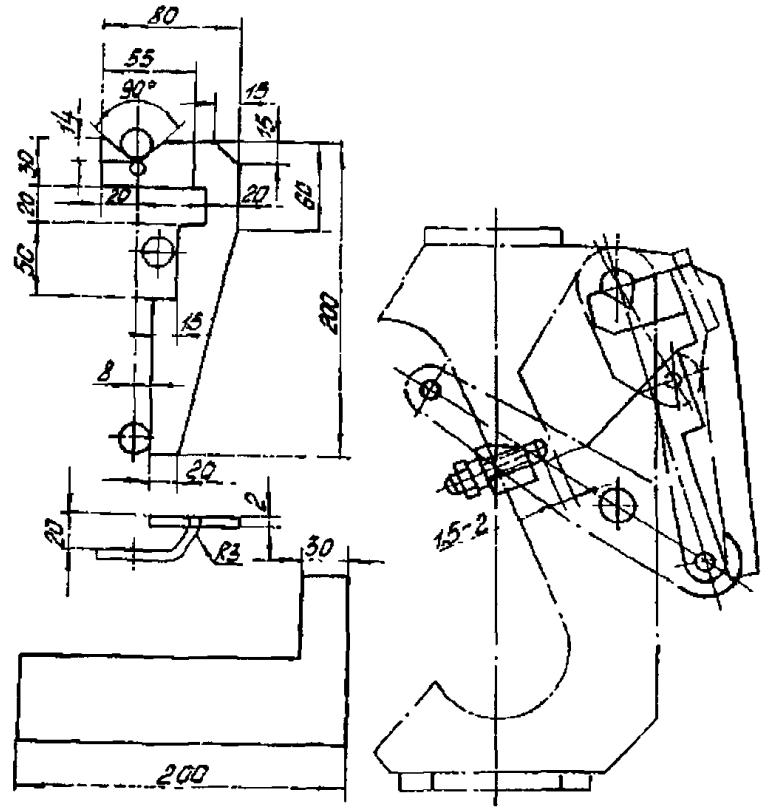


Рис.4. Шаблон и его установка для проверки включенного положения механизма

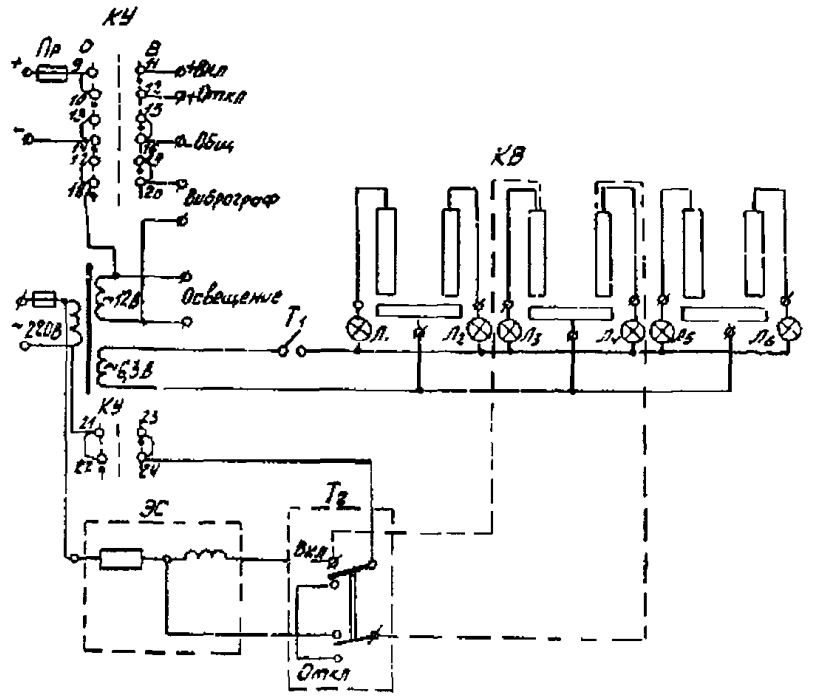


Рис.5. Принципиальная схема пульта для проверку одновременности замыкания контактов и снятия временных характеристик выключателя:

Вкл - положение тумблера $Т_2$ для измерения времени включения; Откл - положение тумблера $Т_2$ для измерения временя отключения; Пр - предохранитель; $Т_1$ - тумблер; КВ - контакт выключателя; $Л_1$ - $Л_6$ - лампы; ЭС - электросекундомер; КУ - ключ управления

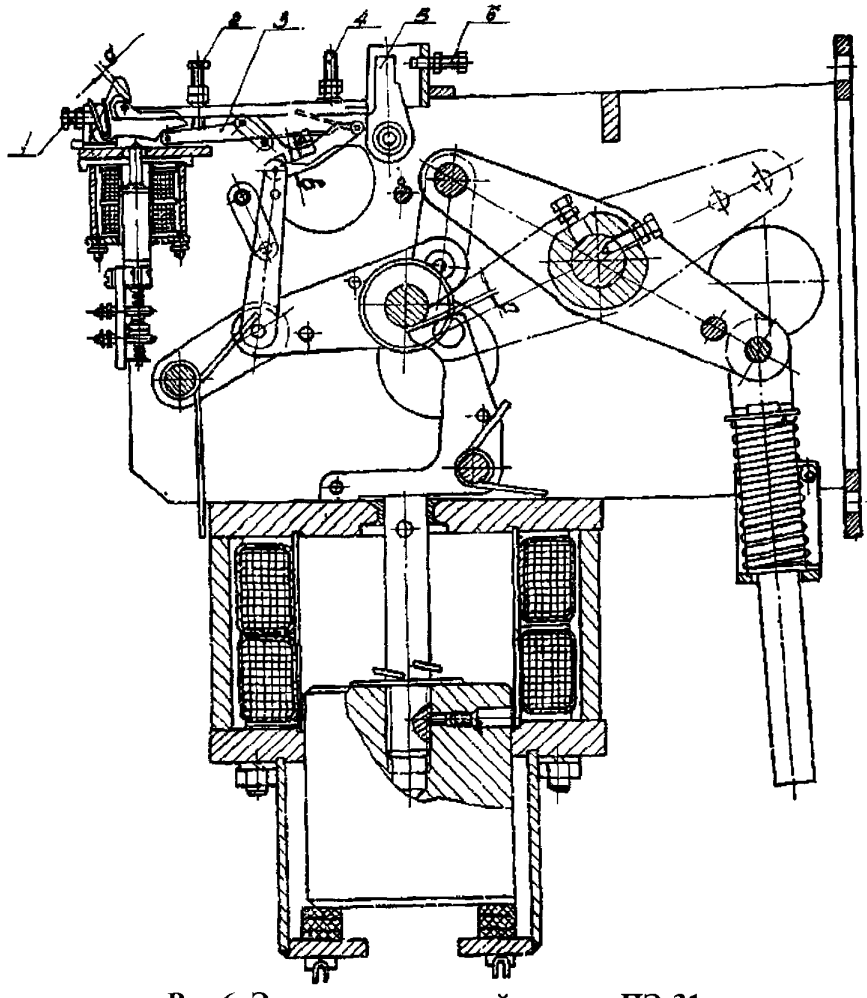


Рис.6. Электромагнитный привод ПЭ-31:
1,2,6 - болты; 3 - рычаг; 4 - винт; 5 - отключающая собачка; а -зазор между защелкой и осью (1-2 мм); в - западание отключающей собачки (3-5 мм); с- зазор при полностью поднятом штоке (1-2 мм)

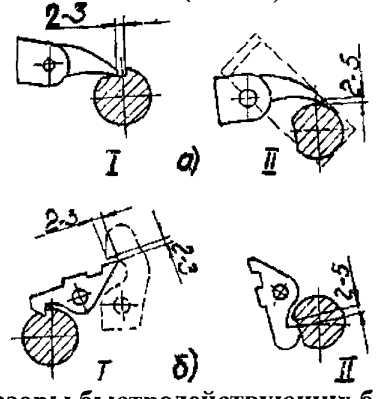


Рис.7. Регулируемые зазоры быстродействующих блок-контактов КБВ (а)
и КБО (б):
1 - включенное положение; П - отключенное положение

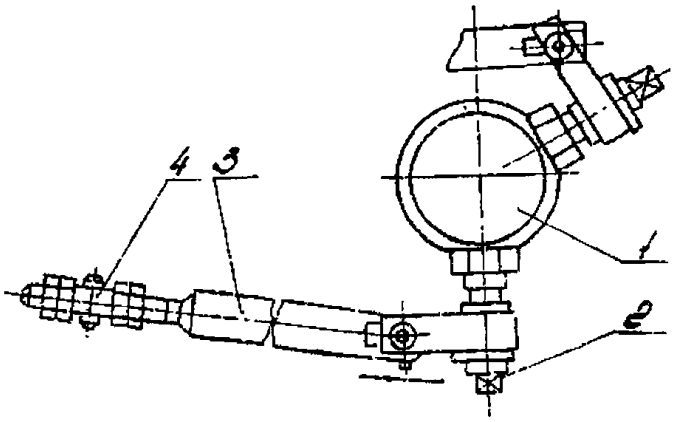


Рис.8. Передача от вала привода к быстродействующим блок-контактам.
1 - вал; 2 - палец; 3 - тяга; 4 - вилка

1. Введение 1
2. Организация работ по ремонту выключателя 2
3. Приемка выключателя в ремонт 3
4. Разборка выключателя 5
5. Подготовка к дефектации и ремонту 6
6. Технические требования на дефектацию и ремонт деталей и сборочных единиц выключателя 6
7. Сборка составных частей выключателя 12
8. Регулирование выключателя 12
9. Ремонт привода 14
10. Окончательная сборка и испытание выключателя 15
Приложение 1 Перечень инструмента, необходимого для капитального ремонта выключателя 15
Приложение 2 Перечень приборов, применяемых при ремонте 17
Приложение 3 Нормы расхода материалов на капитальный ремонт выключателя 17
Приложение 4 Комплект запасных частей, поставляемых по специальному заказу 18
Приложение 5 Ведомость основных показателей технического состояния выключателя после капитального ремонта 19

gost.e-ecolog.ru