

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАСЛЯНЫЙ ВАКОВЫЙ
OIL CIRCUIT BREAKER

МКП-110к-1000/690-20

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОГИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
TECHNICAL DESCRIPTION AND OPERATING INSTRUCTIONS

ОБП.462.000

**ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАСЛЯНЫЙ БАКОВЫЙ
OIL CIRCUIT BREAKER
МБП-110М-1000/630-20**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
TECHNICAL DESCRIPTION AND OPERATING INSTRUCTIONS**

ОБП.46° 000

**СССР
USSR**

**МОСКВА
MOSCOW**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ

Выключатель масляный баковый типа МКП-110М-1000/639-20, являющийся быстродействующим коммутационным аппаратом, предназначен для работы на открытых частях станций и подстанций мощных энергетических систем.

Выключатель представляет собой комплект из трех полюсов, соединенных в один агрегат с помощью междуфазных соединительных тяг. Управление выключателем осуществляется одним общим для трех полюсов подвесным электромагнитным приводом постоянного тока типа ШПЭ-33. Выключатель снабжен встроенными трансформаторами тока типа ТВ-110/20 (12 шт.).

Выключатель соответствует ГОСТ 687—70, привод — ГОСТ 688—67, трансформаторы тока — ГОСТ 7746—68. Трансформаторное масло для выключателя должно соответствовать ГОСТ 982—68 и ГОСТ 10121—62 (в поставку не входит).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Номинальное напряжение, кВ	110
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126
Номинальный ток, А	1000 и 630
Номинальный ток отключения, кА	20
Мощность отключения, МВА	16 (при частоте 60 Гц)
Пределый сквозной ток короткого замыкания, кА:	
начальное эффективное значение периодической составляющей	20
амплитудное значение	52
Предельный ток термической устойчивости, кА	20
Время протекания предельного тока термической устойчивости, сек	3
Ток включения выключателя (при независимом питании привода), кА:	
начальное эффективное значение периодической составляющей	20
амплитудное значение	52

Допускается эксплуатация выключателя при зависимом питании привода от сети переменного тока через выпрямительное устройство КВУ-66-2 (с трехфазной двухполупериодной схемой) при соблюдении следующих условий:
— скорость включения с маслом (без токовой нагрузки) при замыкании

— начальное эффективное значение периодической составляющей 20 кА;
 — амплитудное значение 52 кА.

При эксплуатации выключателя в зимнее время напряжение на зажимах привода должно быть не менее 220 В.

Собственное время отключения выключателя с приводом, сек

$0,04 \pm 0,01$

Время отключения выключателя с приводом, сек

$0,05 \dots 0,08$

Собственное время включения выключателя с приводом, сек

$0,5 \pm 0,1$

Минимальная бестоковая пауза при АПВ, сек, не более

0,8

Масса выключателя с вводами, трансформаторами тока (12 шт.) и приводом, кг

8905

Масса масла на три полюса, кг

8000

Масса привода, кг

505

П р и м е ч а н и е. При измерении собственного времени отключения шунты дугогасительных камер отсоединять.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Выключатель (рис. 1), являющийся комплектным аппаратом, состоит из собственно выключателя, встроенных трансформаторов тока и подвесного привода.

Баки выключателя (рис. 2, 3) цилиндрические с приваренными крышками и днищами. На крышках смонтированы проходные маслонаполненные вводы, коробки механизмов с газоотводами, встроенные трансформаторы тока, предохранительные клапаны и патрубки для заливки бака маслом.

Внутренняя поверхность бака изолирована фанерой в два слоя, прочно прикрепленной с помощью брусков и шпилек к стенке бака.

На баке имеется маслоуказатель с температурной шкалой, позволяющей контролировать уровень масла в зависимости от температуры окружающего воздуха. Для спуска и замены масла в днище сварена труба, оканчивающаяся фланцевым краем и муфтовым краном малого размера для взятия пробы масла из бака.

На каждом баке имеется болт для заземления. К нижней части бака приварен кольцевой обод, за который выключатель крепится к фундаменту.

Для подъема бака к верхней части его приварены угольники (рымы), которые используются также для крепления баков между собой с помощью соединительных шпилек. В нижней части бака имеются лазы: верхний, через который можно проникнуть внутрь бака для производства работ по монтажу и регулировке выключателя, и три нижних для обслуживания нагревательного устройства выключателя. Верхний лаз герметически закрывается крышкой, прикрепленной к баку на петлях, нижние лазы закрываются крышками на штыковых затворах.

Газоотвод с маслонаполнителем (рис. 4) установлен в верх-

газообразных продуктов разложения трансформаторного масла, которые получаются в процессе отключения выключателя под влиянием высокой температуры дуги.

Газоотвод выполнен в виде коленчатой трубы, концы которой направлены вниз. Трубка в маслоотделительном колене наполнена фарфоровыми шариками, препятствующими выбрасыванию масла из бака.

Предохранительный клапан (рис. 5) представляет собой клапанное устройство пружинного типа. При повышении давления в баке выше допустимой величины крышка 1 клапана поднимается, пружина 6 сжимается и газы с маслом выбрасываются наружу через образовавшееся кольцевое отверстие. При восстановлении нормального давления в баке крышка клапана с прикрепленной к ней резиновой прокладкой 4 возвращается в исходное положение под действием пружины; для самоустановки крышки служит шарнирная головка 2, установленная под крышкой.

Вводы. Выключатель укомплектован вводами усиленного исполнения категории Б ГОСТ 9920—61 (черт. 230 или 2ЩЦ.800.065). Описание, технические данные и правила эксплуатации вводов приведены в инструкции завода-изготовителя вводов.

Приводной механизм. Каждый полюс выключателя имеет свой приводной механизм (рис. 6). Одной стороной механизм связан со штангой, движущейся в вертикальном направлении, другой стороной — с горизонтальной тягой, соединяющей механизмы отдельных полюсов с угловой коробкой, которая крепится на передней стенке коробки приводного механизма первого от привода полюса выключателя. С помощью системы рычагов тяга получает поступательное движение от привода. На тягу каждого полюса надеты отключающие пружины, обеспечивающие подвижным контактам необходимую скорость движения.

В нижней части коробки приводного механизма установлен масляный буфер для поглощения энергии движущихся частей механизма при отключении.

Коробки механизма закрыты крышками. Соединительные тяги помещены в трубах.

На угловой коробке, укрепленной на первом от привода полюсе выключателя, установлен механический указатель включенного и отключенного положений выключателя (рис. 7).

Штанга с подвижными контактами, к коромыслу приводного механизма подвешена изолирующая штанга. На нижнем конце штанги крепится токоведущая траверса с контактами (рис. 8), выполненными в виде латунных стержней, которые заменяются при обгорании.

Свободным подвешиванием штанги и действием направляющего устройства, прикрепленного к нижнему концу коробки, предупреждаются возможные перекосы штанги, обеспечивается прямолинейное движение нижнему концу ее.

Дугогасительное устройство выключателя представляет собой камеру многократного разрыва с шунтом (рис. 9 и 10), которая работает по принципу масляного дутья от многих генерирующих промежутков. Для обеспечения дугоустойчивости на контакты напаяны пластинки из вольфрамомедной металлокерамики КМК-Б21 для выключателя на 630 А и вольфрамо-серебряной металлокерамики КМК-А61 для выключателя на 1000 А. В верхней и нижней частях цилиндра 6 камеры (см. рис. 10) установлены бакелитовые барьеры 9 и 14.

Для предотвращения повреждений внутренней поверхности цилиндра при воздействии раскаленных газов, а также повышения долговечности цилиндр в зоне воздействия газовых пульсаций снабжен защитным барьером, выполненным в виде цилиндра из листовой фибры с отверстиями и разрезом по образующей. Барьер крепится к внутренней стенке цилиндра с помощью контактов и накладок.

На штанге 12 камеры установлены распорные втулки 11, предотвращающие обгорание штанги при воздействии раскаленных газов.

В верхней части цилиндра камеры установлено разрезное кольцо, расклиниченное с помощью конического болта и удерживаемое тремя пальцами, которые ввернуты через отверстия в цилиндре, благодаря чему обеспечивается разъемное соединение кольца с цилиндром камеры.

На каждом полюсе выключателя имеется два дугогасительных устройства, укрепленных на нижних концах вводов. К каждому дугогасительному устройству крепится шунтирующее сопротивление, включенное параллельно контактами камеры. Сопротивление выполнено из никромовой спирали, расположенной в канавки бакелитового цилиндра, который установлен в другой бакелитовый цилиндр. Применение низкоомного шунтирующего сопротивления в выключателях обеспечивает:

- равномерность распределения напряжения между двумя дугогасительными камерами;
- снижение скорости восстановления напряжения и уменьшение пика напряжения, появляющегося на контактах выключателя после отключения;
- снижение перенапряжений, возникающих при отключении малых индуктивных токов;
- отключение заядных токов длинных линий без повторных зажиганий и возникновения чрезмерных перенапряжений.

Выключатель МКП-110М-1000/630-20 при отключении работает по двухступенчатому циклу: сначала размыкаются контакты дугогасительных камер; при этом происходит гашение основного тока выключателя; затем в открытом разрыве гасится ток, протекающий через шунт 1 (см. рис. 9).

Трансформаторы тока. Масляный выключатель МКП-110М-

форматорами тока типа ТВ-110/20. Полное обозначение типа расшифровывается следующим образом: Т — трансформатор; В — встроенный; 110 — класс напряжения ввода выключателя, для которого предназначен трансформатор тока, кВ; 20 — ток термической устойчивости, кА.

Трансформаторы тока предназначены для цепей измерения и защиты. Трансформаторы установлены на опорных кольцах в коробках трансформаторов и поджаты клиньями.

Для получения различных коэффициентов трансформации вторичные обмотки трансформаторов снабжены отпаяками. Концы вторичных отпаек выведены к контактным рядам, установленным на боковой стенке коробки механизма. В шкаф привода выведены отводы только от двух отпаек каждого трансформатора тока. Изменение коэффициента трансформации производится переключением отпаек на клеммных рядах, установленных в коробках механизмов каждого полюса.

Выходы вторичной обмотки снабжены бирками и надписями на контактных рядах, которыми следует пользоваться при изменении коэффициента трансформации. Общий вид и габаритные размеры трансформаторов тока приведены на рис. 11, схема соединения показана на рис. 12, технические данные трансформаторов приведены в таблице.

Вариант исполнения трансформаторов, определяемый заказом, классы точности, номинальные вторичные нагрузки и номинальные предельные кратности трансформаторов указаны в табличке выключателя и табличках самих трансформаторов.

Нагревательное устройство предназначено для подогрева масла при длительном (более суток) понижении температуры окружающего воздуха до минус 20—минус 25°С и ниже. Нагревательное устройство состоит из трубчатых нагревателей, прикрепленных непосредственно к дну каждого бака. Выводные концы от нагревателей подведены к специальной коробке, установленной под баком. Здесь производится подсоединение электроподогрева к сети напряжением 220 В.

Нагревательное устройство на каждый бак потребляет около 5 кВт, т. е. около 15 кВт на весь выключатель.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ПРИВОД ШПЭ-33

Привод ШПЭ-33 (рис. 13) изготавливается в подвесном исполнении и устанавливается в специальном шкафу.

Кроме привода, в шкафу установлены также контактор типа КМВ-621 для управления силовой цепью привода и контактные ряды для присоединения отводов от трансформаторов тока, встроенных в выключатель. В приводе ШПЭ-33 контактные ряды для присоединения отводов от трансформаторов тока устанавливаются на 94 цепи.

Технические данные

Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Вторичная нагрузка, ВА				Термическая устойчивость		Номинальная предельная кратность	
	Номинальный ток, А	Номинальное напряжение, В	При классе точности				Номинальный ток, А	Время протекания тока, сек		
			0,5	1	3	10				
600/5	200	5	—	—	—	30	20	3	10	
	300		—	—	—	40			6,5	
	400		—	—	30	—			15	
	600		15	20	50*	—			25	
1000/5	400	5	—	20	30*	—	20	3	15	
	600		15	20	50*	—			25	
	750		20	—	75*	—			15	
	1000		30	50*	—	—			20	

Примечания: 1. Величина номинальной предельной кратности приведена для номинальной вторичной нагрузки.
2. Для значений нагрузок, отмеченных звездочкой, приведены значения предельной кратности.

Техническая характеристика

Электромагниты привода	Номинальное напряжение, В	Потребляемый ток при номинальном напряжении и температуре плюс 20° С, А	Масса привода, кг
Включающий	110/220	488/244	
Отключающий	110/220	10/5	505

Привод снабжен механизмом ручного отключения, рычажок которого выведен наружу.

Для работы в условиях низких температур в шкафу привода установлены два подогревательных устройства на напряжение 110 В, мощность каждого подогревательного устройства 400 Вт.

Для обеспечения свободного доступа к приводу шкаф имеет три двери со шпингалетными замками и резиновыми уплотнениями, а в крышке сделан специальный люк для осмотра верхней части механизма привода; дно шкафа отъемное.

Привод и шкаф (каждый в отдельности) крепятся непосредственно к баку выключателя.

В комплекте с приводом поставляется специальный одновинтовой домкрат типа ДВ-33 (рис. 14) для ручного неоперативного включения выключателя в процессе монтажа и регулировки, а также (если это оговорено в заказе) патрон схемы изоля-

ления: комплект сигнальных ламп типа ЛС-53 с добавочными сопротивлениями и ключ управления типа УП-5314/А301.

Привод (рис. 15) состоит из механизма привода, магнитной системы и поддона.

Механизм установлен в верхней части привода в сварном корпусе. Кроме механизма привода в корпусе установлен отключающий электромагнит с закрепленным на нем блок-контактом типа БК-2, служащим для предотвращения «прилипания», т. е. произвольного многократного включения и отключения выключателя. Отключающий электромагнит с блок-контактом представляет собой отдельный узел и легко может быть вынут из корпуса.

Корпус механизма состоит из двух вертикальных параллельно установленных стальных щек, которые приварены к массивной плите, являющейся одновременно верхней частью магнитопровода включающего электромагнита, и к вертикальной плите, служащей для крепления привода к баку выключателя.

Снаружи корпуса крепятся сигнальные контакты КСА (на 10 цепей), блок-контакты КБВ (в цепи включения) и КБО (в цепи отключения), которые тягами соединены с главным валом привода. На щеках крепится также контактные ряды (на 34 цепи) для присоединения проводов схемы управления приводом и проводов от свободных контактов КСА. В каждой щеке имеется по два больших отверстия, позволяющих осматривать и сматывать механизм.

Действием специального запорного устройства и эластичной подвеской сердечника отключающего электромагнита механизм привода надежно удерживается во включенном положении, что препятствует самоотключению его от тряски при включении.

Магнитная система установлена в средней части привода. Верхней частью магнитопровода служит плита корпуса механизма, нижней частью магнитопровода — плита с приваренным к ней основанием. Наружной частью магнитопровода является толстое стальное кольцо, к которому крепятся верхняя и нижняя плиты.

Внутри магнитопровода установлены две секции включающей обмотки, концы которых выведены к контактному ряду через отверстие в верхней плите. Внутренняя поверхность обмоток защищена металлической гильзой.

Подвижной частью магнитной системы служит цилиндрический стальной сердечник с ввернутым в него штоком, который проходит через отверстие в верхней плите магнитопровода и воздействует на ролик механизма привода. Для предотвращения «прилипания» сердечника на шток надета немагнитная шайба и однобитковая отталкивающая пружина.

Поддон, прикрепленный к нижней плите магнитопровода, служит для поддержания сердечника, а также является опорой для

лийдр с зваренной опорной плитой. На опорной плате крепятся стальные и резиновые прокладки, служащие буфером для падающего после окончания включения сердечника. В цилиндрической части поддона и в опорной плате имеется специальный вырез для установки домкрата ДВ-33.

Электрическая схема управляемая приводом представляет собой обычную схему, применяемую для управления электромагнитными приводами постоянного тока.

Цепи управления включением и отключением привода проходят через блок-контакты КБВ и КБО (рис. 16), чем достигается автоматическое прекращение питания включающего и отключающего электромагнитов после совершения ими соответствующих операций. Одновременно цепи подготовляются к следующим операциям. Блок-контакт КБО разывает цепь отключения в самом начале хода отключения выключателя, освобождая тем самым контакты реле от гашения дуги тока отключающего электромагнита.

Примечания: 1. Контактор типа КМВ-621 имеет исполнения на напряжение 110 и 220 В. Потребляемый ток включающей катушки контактора 2 А при 110 В, 1 А при 220 В.

2. ЛВ, ЛО и ЛАО — сигнальные лампы типа ЛС-53 с встроенным добавочным сопротивлением на 1000 Ом при 110 В или на 2300 Ом при 220 В.

3. При заказе необходимо указывать напряжение цепей вторичной коммутации.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИСПЫТАНИЯ И ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

Перед началом монтажа осмотреть все части выключателя и привода, проверить их исправность, очистить от пыли и в соответствии с действующими правилами и нормами произвести испытания следующих узлов: трансформаторов и проводки, маслонаполненных вводов, штанг, направляющих устройств, привода, дугогасительных устройств, устройств для подогрева и т. п.

Особенно тщательно осмотреть и проверить дугогасительные устройства и шунты (см. рис. 9). Для осмотра дугогасительных камер (см. рис. 10) снять верхний держатель 1, осмотреть внутреннюю часть камер и подвижные контакты, продуть камеру и шунт сжатым воздухом. Подвижные контакты (перемычки) должны перемещаться в направляющих накладках легко, без заеданий.

Для осмотра шунтов снять торцовую крышку, вынуть внутренний цилиндр с намотанной на него спиралью и убедиться в отсутствии соприкосновения и обрывов витков спирали, а также в наличии надежного контакта в выводных присоединениях. При обнаружении соприкасающихся витков спирали развести их на расстояние около 0,8 мм.

После сборки в обратной последовательности проверить со-
противление шунта, которое должно быть в пределах $750 \pm 20 \Omega$
(при измерении постоянным током). Проверить сопротивление
камер (приложение 1).

МОНТАЖ

1. При установке на фундамент скобу крепления выверить
по общей линии ряда вилокателей и отцентрировать между
собой. Для этого натянуть шнур по верхней части коробок ме-
ханизма и так установить скобы, чтобы шнур проходил по сере-
дине всех трех коробок. Кроме того, выверить баки по отвесу
и установить путем ввертывания четырех установочных болтов
М20 в специальные гайки, приваренные к нижнему оторному
кольцу баков. После выверки баков болты заскручить, подлив
бетон под огорните колца и укрепить баки на фундаменте (см.
рис. 1).

Приимечание: Алюминиевые болты, приложены в комплекте в поставку
изготовителя не входят.

При расчете фундамента статическую нагрузку, приведенную на рис. 1,
увеличить на коэффициент безопасности, равный 2. Допускается изготовле-
ние скобок из стального уголка при условии, что верхняя связка
будет выполнена в виде сплошной открытой чаши с толщиной стенки не ме-
нее 200 мм в соответствии с размерами, показанными на рис. 1.

2. Установить трубы для выводов от трансформаторов тока.
Расширить их концами, подмотав под гайки паклю, смоченную в
глиурином лаке. Установить междубаковые растяжки.

3. Установить трансформаторы тока в соответствии с рис. 17;
при этом проследить, чтобы резиновые прокладки и клины были
установлены в местах подставок.

4. Смонтировать провода от трансформаторов тока; при этом
 обратить внимание на создание надежного уплотнения в местах,
 где жгуты проводов проходят через основания коробок механиз-
 ма (рис. 18).

Перед установкой скоб 8 (см. рис. 17) провода в местах ус-
 тановки обернуть прессшланговой прокладкой. Болт 7 перед
 установкой окунуть в бакелизовый лак. Присоединение прово-
 дов произвести согласно схеме на рис. 12.

После окончания монтажа провода от трансформаторов
 тока и цепи вторичной коммутации привода испытать напряже-
 нием 2 кВ в течение 1 мин. Размыкание цепей вторичной комму-
 тации, идущих от трансформаторов тока и находящихся под
 нагрузкой, ис допускается.

В месте прохода отводов трансформаторов из бака в короб-
 ку механизма размотать киперную ленту, все концы жгутов
 соединить в один общий жгут, обмотать его киперной лентой,
 пропустить через отверстие в резиновой прокладке и наложить
 утолщения с таким расчетом, чтобы при

фланцев до отказа намотанная лента препятствовала бы продольному перемещению проводов. Убедившись в надежности уплотнения, перед окончательным закреплением изоляционных фланцев намотанную ленту и резиновую прокладку смазать глифталевым лаком и затянуть болты.

5. С помощью соединительной муфты, имеющей левую и правую резьбы, соединить тяги первого и второго полюсов выключателя таким образом, чтобы расстояние от планки ведущего рычага до упорного болта было 1,5—2 мм, при этом проследить, чтобы резьбовые концы тяги были ввинчены в муфту не менее чем на 20 мм с каждой стороны. Таким же способом соединить тяги второго и третьего полюсов.

При включении выключателя следить, чтобы не было преждевременного упора ведущих рычагов каждого полюса в боковые упоры коробок механизма.

Трубы комплекта тяг, расположенные между полюсами, установить соосно с горизонтальными тягами с помощью болтов, крепящих трубы.

6. Включение и отключение выключателя при регулировке производится с помощью специального одновинтового домкрата (см. рис. 14) с храповым механизмом и качающейся рукояткой. Изменение направления действия домкрата производить поворотом собачки, установленной в рукоятке.

Следует помнить, что с помощью домкрата можно производить только неопера иное, медленное включение и отключение выключателя. По окончании регулировки выключателя домкрат из привода удалить.

7. При регулировке соблюдать осторожность, чтобы не отключить выключатель, случайно задев планку отключающей собачки. Перед началом регулировки запереть отключающую собачку 6 (см. рис. 23) предохранительным болтом 7.

Внимание. После окончания регулировки между собачкой и предохранительным болтом установить зазор 13..15 мм.

8. Включить выключатель (без камер) с помощью домкрата и проверить положение звеньев мертвый точки по шаблону (рис. 19, 20); при этом должен быть перетяг около 2 мм, который исчезнет при сжатии пружин гасительных камер.

Опустить траверсы каждого полюса на 83 мм от включеного положения и мягким карандашом нанести отметку на штанге на уровне нижнего конца направляющего устройства. Проверить положение штанги по отвесу.

9. Установить маслонаполненные вводы, обеспечив указанное в инструкции расположение маслоуказателей вводов относительно выключателя. Для каждого полюса целесообразно подобрать вводы с одинаковой длиной нижней части.

При установке вводов следить, чтобы нижняя фарфоровая

изоляции, подрезать его так, чтобы между листом изоляции и покрышкой ввода оставался зазор 20...30 мм.

10. Для разборки камеры (см. рис. 9, 10) и осмотра контактных элементов снять шунт, нижний 9 и верхний 14 (см. рис. 10) бакелитовые барьеры, держатель 1 и экран 8, выпуть подвижные контакты, отвернуть конический болт, установленный в разрезе верхнего кольца, вывернуть три пальца в пильное замыкание и вынуть нижнее кольцо. Проверить состояние накладок со штифтами и контактов.

Сборку камеры производить в обратном порядке. При сборке камеры произвести расклиновку колец с помощью конических болтов.

Регулировку одновременности замыкания гнездовых контактов камеры произвести при ходе подвижных контактов 83 мм согласно схеме на рис. 21.

При подвеске камеры к вводам опустить верхний бакелитовый барьер 14 вниз (см. рис. 10), предварительно вывернув магниевые болты, которые крепят кольцо к цилиндру камеры.

11. Для осмотра шунтов снять торцовую крышку, после чего вынуть внутренний цилиндр с намотанной на него спиралью и убедиться в отсутствии соприкосновения и обрыва витков спирали, а также в наличии надежного контакта в выводных присоединениях. При обнаружении соприкасающихся витков спирали необходимо их развести на расстояние около 0,8 мм.

После сборки шунта проверить сопротивление его.

12. Установить и центрировать дугогасительные камеры. Камеру крепить к нижнему фланцу ввода восемью болтами M16×50 с помощью прижимного кольца, надетого на держатель камеры. Крепить камеру таким образом, чтобы контактный выступ нижней части ввода всей окружностью равномерно опирался на плоскость выточки держателя; перекосы в креплении не допускаются. Под головки болтов подложить тонкие и пружинные шайбы.

После подвески произвести центрирование камер с нижними контактами выключателя, чтобы при включении контакты траверсы устанавливались по центру гнезды нижних контактов камер.

Центрирование может быть осуществлено следующими способами:

1) изменением угла наклона ввода вместе с камерой. Наклон ввода допускается до упора крышки коробки трансформаторов во фланец коробки с одной стороны, но так, чтобы с противоположной стороны не было просвета между уплотняющим алюминиевым кольцом и конусной частью коробки трансформаторов, на которую опирается крышка. Указанный способ является основным;

ную сторону в месте крепления ее к шоду. Для этого слегка отпустить болты крепления, развернуть гасительную камеру в нужную сторону, затем вновь затянуть болты.

3) ненавязчивым поворотом траверсы выключателя вокруг оси штанги. Для этого отпустить гайку, крепящую траверсу на штанге, повернуть траверсу в нужную сторону, затем снова затянуть гайку. Под ганками должны быть пружинные шайбы.

При центрировании следить, чтобы положение дугогасительных камер и шунтов соответствовало указанному на рис. 3. Вертикальное положение камер проверить отвесом; допускаемая необратимость камеры 3 мм.

3. Отрегулировать ход контактов дугогасительных камер, для чего поднять траверсы, не доводя их до полностью включеного положения на 83 мм (по ранее сделанным отметкам), при этом установить касание контактов траверсы с наружными контактами камер, для чего соответственно несколько повернуть или вывернуть контакты траверсы. В случае необходимости передвинуть траверсу вверх или вниз относительно штанги; при этом проследить за правильностью центрирования контактов камер и траверсы. После того как будет установлено касание контактов во всех полюсах, включить выключатель полностью и произвести проверку положения звеньев «мертвой точки» механизмов по шаблону (см. рис. 20) и в случае необходимости подрегулировать их тягами так, чтобы у среднего залника имелся зазор не более двух миллиметров. Допускать перетяг не следует.

Когда механизмы будут отрегулированы по шаблону, замерить и в случае необходимости отрегулировать ход в контактах камер (важим контактов). Схема для регулировки хода контактов показана на рис. 21, регулировку произволить соответственно ввертыванием или вывертыванием контактов траверс.

Ход в контактах камер (от момента касания внутренних контактов до полного включения) должен быть 8 ± 1 мм. Момент касания внутренних контактов 1 и 2 определить по зажиганию лампочек I и II при разомкнутых проводниках a—b. Допускаемая разновременность касания контактов одной камеры не должна превышать 1 мм.

При указанной регулировке полный ход штанг камер (от момента касания контактов траверс с нижними контактами камер до полного включения) должен быть 83 ± 1 мм. Момент касания контактов траверс с нижними контактами камер определить по зажиганию лампочек III при замкнутых проводниках a—b и разомкнутых проводниках b—c. Разновременность касания внутренних контактов одного полюса при включении должна быть не более 2 мм, разновременность касания внутренних контактов между полюсами при включении — не более 3 мм.

Вследствие того, что длина тяг, идущих от привода до третьего полюса, больше, чем от привода до второго или первого по-

ключателя. В связи с этим допускается неодновременное включение наружных контактов различных полюсов: первыми должны включаться наружные контакты третьего полюса, затем второго и первого полюсов, при этом допускаемая неодновременность включения наружных контактов каждого между полюсами не должна превышать 10 мс.

14. Проверить полный ход траверсы выключателя, который должен быть в пределах 510^{+5}_{-10} мм. Следует иметь в виду, что отключенное положение траверсы определяется нижним положением штока масляного буфера. Ход поршня масляного буфера около 50 мм. Прокернить пальцы масла в буфере. Буфер должен быть залит чистым трансформаторным маслом. Количество берегоначально заливаемого масла около 350 см³. Поршень буфера должен плавно ходить в цилиндре и возвращаться в исходное положение после нажатия его.

15. Во включенном положении проверить плавные зазора 1,5—2 мм между ведущим рычагом и боковым упором и зазора 4—5 мм между верхним торком штака выключателя и верхним стопорным на коробке механизма.

16. Установить маслосукарелии в соответствии с рис. 22.

Примечания: 1. Все разрезные проекции перед установкой покрыть тонким слоем глистающего лака.

2. Верхний ограничитель подогнать по месту (по фактической длине трубы 3).

17. Глухие разрезы выключателя замерить и соединить склеиванием.

18. Произвести одно-два пробных электрических включения выключателя (без масла) приводом при напряжении 220 В, навешивая удачлив вертикальную тягу от привода и выключатель на один оборот. Проверить недоход занесев механизма до «мертвой точки», при этом допускается недоигр 0,2 мм (по килоному). В случае отклонений от нормы тягу удлинить или укоротить, после чего произвести включение выключателя приводом:

- при минимальном напряжении 93,5/187 В пять раз;
- при nominalном напряжении 110/220 В пять раз;
- при максимальном напряжении 110/220 В пять циклов включение — Отключение».

Напряжение измеряется на зажимах привода с учетом падения напряжения в подводящих проводах. При однобоком включении приводом включение более 10 раз подряд не допускается во избежание перегрева обмоток привода.

После электрических включений подтянуть контргайки гайки, после чего застопорить траверсу и контргайки, предварительно просверлив отверстия под стопоры.

19. Установить маслосукарелии кран.

20. Проверить соответствие скоростных и временных характеристик выключателя по таблице (см. приложение 1).

21. Проверить сопротивление токоведущего контура выключателя.

Необходимо иметь в виду, что при монтаже в зимних условиях контакты выключателя могут покрыться тонкой ледяной пленкой и сопротивление контура повысится. В этом случае рекомендуется выключатель и здание отключить, приводом трансформатора пропустить по контуру ток около 600 или 1000 А, выпустив из нормального сварочного трансформатора. Нормы переходных сопротивлений указаны в приложении I.

Для предотвращения образования ледяной пленки на контактах и шинах на внутренних поверхностях выключателя рекомендуется при монтаже вышивать подогревательное устройство на помещениях погружение и закрывать люк лаза.

22. Установить питание и проверить наличие контакта между шунтом и катушкой.

ПУСК

По окончании монтажа произвести предельный осмотр выключателя и привода, проверить исправность предохранительных изоляторов и наличие фарфоровых шариков в газоотводах. Убедиться в наличии надежного стопорения верхнего держателя камеры относительно прижимного кольца.

Прополосить матовой чистой вспотевшей фарфоровые поверхности щечек и изоляционные ластичные уплотнители. Очистить и протереть все баки и маслоспускные трубки.

Перед закреплением датчиков рекомендуется просушить изоляционные баки и другие изоляционные детали горячим воздухом, для чего может быть использовано подогревательное устройство выключателя или специальная воздушодувка. Закрыть лазы.

Залить в баки сухое чистое трансформаторное масло с пробивным напряжением не ниже 40 кВ (действ.) при испытании по ГОСТ 6531—66. Масло должно удовлетворять требованиям ГОСТ 982—64 и ГОСТ 10121—62.

Не менее чем через 12 ч после заливки масла через малый краин на маслоспускной трубе отобрать пробу масла для лабораторного анализа. Если пробиение масла будет менее 40 кВ, что возможно за счет увлажнения внутрибаковой изоляции, следует произвести повторную сушку масла маслосепаратором с доведением электрической прочности до 40 кВ. Пробивное напряжение эксплуатационного трансформаторного масла должно быть не менее 35 кВ (действ.).

Проверить работу выключателя при электрическом включении и отключении.

Надежно заземлить баки выключателя. Заземляющий провод должен быть подсоединен к каждому баку в отдельности специальными для этого болтами с надписью

УКАЗАНИЯ ПО РЕГУЛИРОВКЕ ПРИВОДА

Приводы поставляются полностью отрегулированными и испытанными в соответствии с нормами ГОСТ 688-67.

При необходимости регулировки приводов в процессе эксплуатации выдержать зазоры и западания собачек согласно рис. 23. Величину западания отключающей собачки 3...5 мм отрегулировать с помощью винта 5 и болта 4. Для увеличения западания отключающей собачки завернуть винт 5 и вывернуть болт 4 так, чтобы между защелкой 2 и осью отключающей собачки остался зазор 1...2 мм. Для уменьшения западания винт 5 вывернуть, а болт 4 завернуть.

При регулировке следить, чтобы при полностью поднятой до упора в предохранительный болт 7 отключающей собачке б валик 3 рычага не выходил из зацепления с защелкой 2. Величина зацепления может быть отрегулирована болтом 1. Предохранительный болт 7 служит для зацирания отключающей собачки во избежание случайных отключений в процессе регулировки привода и выключателя. При отключениях, а также после окончания регулировки вывернуть болт, установив зазор 13...15 мм. По окончании регулировки все резьбовые соединения тщательно законтрить.

В случае необходимости регулировки быстродействующих блок-контактов КБВ и КБО (см. рис. 16) иметь в виду следующее:

- включенному положению привода соответствует отключенное положение контакта КБВ и включенное положение контакта КБО;
- блок-контакт КБВ должен размыкаться в самом конце хода включения привода. Его работу проверять при минимальном (93,5/187 В) напряжении на зажимах включающего электромагнита в момент включения;

— для обеспечения нормальной работы привода соблюдать величину зазоров между собачками и храповиками у блок-контактов в соответствии с рис. 24.

Регулировку указанных зазоров производить путем изменения размеров звеньев передачи от вала привода на блок-контакты (рис. 25) перемещением вилки 5 вдоль тяги 3 и ввертыванием (или вывертыванием) резьбового пальца 2 в вал привода 1. При затягивании гаек 4 следить, чтобы вилка 5 могла проворачиваться между гайками во избежание изгиба тяги 3 при работе привода.

При регулировке блок-контактов КБВ следить, чтобы звенья передачи и ведущий рычаг блок-контакта не подходили слишком близко к «мертвой точке» в отключенном положении привода.

Внимание. Во избежание возможных повреждений передаточных звеньев блок-контактов при их регулировке соблюдать

осторожность и фиксировать гайками вилки на тягах не сразу, а только после предварительной проверки длины тяг в обоих крайних положениях привода.

Привод и демпфер поставляются смазанными специальной смазкой следующего состава: ЦИКИМ-203 (ГОСТ 8773-63) 5 весовых частей, графит кристаллический (серебристый) литейный (ГОСТ 5279-61) или скрытокристаллический (аморфный) литейный (ГОСТ 5420-50) 1 весовая часть.

Сердечник включающего и отключающего электромагнитов смазан смазкой следующего состава: ЦИКИМ-203 (ГОСТ 8773-63) 1,65 весовых частей и графит кристаллический (серебристый) литейный (ГОСТ 5279-61) или скрытокристаллический (аморфный) литейный (ГОСТ 5420-50) 1 весовая часть.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Первую плановую ревизию выключателя и привода произвести через 3 года. Последующие ревизии производить по мере необходимости в зависимости от условий эксплуатации.

Кроме плановых ревизий производить осмотр выключателей с обязательным вскрытием баков после 10 операций отключения и включения номинального тока отключения или после 14 операций отключения и включения при токах 30..60% номинального тока отключения.

Внимание. В случае вскрытия баков после отключения короткого замыкания соблюдать осторожность из-за возможного наличия взрывоопасной смеси. Работы производить не ранее чем через 6 ч после вскрытия баков, чтобы обеспечить выход взрывоопасных газов.

При ревизиях и внеочередных осмотрах выключателей особо тщательно проверять исправность дугогасительных устройств и шунтов согласно указаниям, приведенным в разделе «Монтаж». Убедиться в свободном движении подвижных контактов камер, проверить ход в контактах камер и ход штанг камер. Убедиться в отсутствии трещин и расслоения бакелитовых, фиберовых и других изоляционных деталей, проверить надежность припайки к контактам дугостойких пластин из металлокерамики. Все обнаруженные неисправности устранить, заменив дефектные детали или зачистив обгоревшие части. Детали из изоляционных материалов после зачистки покрыть масляным лаком 4С.

Разборку и ремонт дугогасительных камер и шунтов производить в закрытых сухих помещениях, имеющих температуру окружающего воздуха не ниже плюс 5° С.

При эксплуатации выключателя с нагревательным устройством перед монтажом их на выключателях необходимо:

- 1) удалить с корпусов консервационную смазку;

2) по мере надобности протереть выводные изоляторы и контактные шпильки от пыли и грязи;

3) проверить сопротивление изоляции, величина которого должна быть в холодном состоянии не ниже $50 \text{ M}\Omega$ на 1 лог.м, а в горячем состоянии — не ниже $0,5 \text{ M}\Omega$ на 1 лог.м.

При монтаже нагревательных устройств на выключателях руководствоваться «Правилами устройства электроустановок» и каталогом 12.15.04—68 «Трубчатые электрореватели».

Если после длительной транспортировки или эксплуатации сопротивление изоляции нагревательных устройств уменьшится ниже допустимой величины, просушить их, для чего подключить напряжение величиной $\frac{1}{5}$ nominalного на время, необходимое для восстановления сопротивления изоляции до нормы. Просушенные нагреватели должны выдерживать испытательное напряжение на участке между контактной шпилькой и корпусом 1500 В в течение 1 мин;

4) включить подогревательные устройства при понижении температуры окружающего воздуха до минус 20°C , отключить при повышении температуры окружающего воздуха до минус 15°C ;

5) при подготовке выключателя к зимнему сезону слить из баков скопившийся на дне конденсант и шлам, проверить, соответствует ли масло ГОСТ 6581—66, и при необходимости долить чистое трансформаторное масло.

Если в процессе монтажа или эксплуатации будет нарушена заводская регулировка выключателя, необходимо восстановить ее согласно рис. 26. Если будет нарушена заводская установка контактов дугогасительных камер, восстановить ее, проверив правильность установки контактов специальными шаблонами (рис. 27, 28, 29 и 30). После этого проверить одновременность замыкания контактов и отрегулировать их ход.

Контролировать уровень и при необходимости доливать масло в масляный буфер при осмотрах и ремонтах со вскрытием баков. После каждого осмотра и ревизии, перед включением выключателя приводом спробовать его включением вручную (домкратом), чтобы убедиться в исправности работы выключателя и привода. При эксплуатации выключателя, а также содержании его в резерве следить за уровнем масла в баке.

Внимание. При эксплуатации звездообразных трансформаторов тока всегда помнить, что размыкание вторичной обмотки трансформаторов тока, а также какие-либо операции во вторичной цепи (например, переключение приборов) под напряжением не допускаются, так как на зажимах разомкнутой вторичной обмотки трансформаторов в этих случаях может индуцироваться напряжение, вредное для изоляции и опасное для жизни.

При эксплуатации выключателя через каждые 100 включений производить очистку контактов и камер контактора соглас-

но инструкции по монтажу и эксплуатации контакторов типа КМВ-621.

Беломость сменных частей для выключателя МКП-110М-1000/630-20 приведена в приложении 2.

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

На заводе-изготовителе производятся контрольная сборка, регулировка и приемочные испытания выключателя.

Выключатели отправляются заказчикам отрегулированными, но в частично разобранном виде; маслонаполненные вводы могут поступать на место монтажа с завода-изготовителя вводов отдельно от выключателя.

Баки выключателей транспортируются комплектно с механизмами, передаточными коробками, направляющими устройствами, штангами, подвижными контактами, изоляцией бака и приводом.

Дугогасительные устройства с пунтами, а также трансформаторы тока перевозятся в отдельных ящиках в надежной упаковке, обеспечивающей их сохранность. Остальные комплектующие детали упаковываются в общий ящик; в этот же ящик вкладывается пакет с технической документацией.

Специальной упаковки баков не производится. Отверстия коробок трансформаторов, трубопроводов, маслосливных труб, штуцеров для установки маслоуказателей плотно закрываются заглушками и пробками. При перевозке и разгрузке обеспечивать полную исправность заглушек и пробок а также всех выступающих частей выключателя. Баки выключателей по прибытии осматривать, при этом проверять наличие заглушек, пробок и исправность выступающих частей.

Хранить баки в условиях, исключающих возможность повреждения их и проникновения в них влаги в связи с возможностью увлажнения изоляционных деталей.

Все остальные комплектующие узлы и детали до монтажа хранить упакованными в закрытых складских помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 1 и не выше плюс 40°С и относительной влажности не более 80%.

Маслонаполненные вводы хранятся и испытываются согласно инструкции завода-изготовителя вводов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
SUPPLEMENT

НОРМЫ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ
С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ ШПЭ-33

RATES OF ACCEPTANCE TESTS OF CIRCUIT BREAKER
WITH SOLENOID OPERATING MECHANISM TYPE ШПЭ-33

Ход траперсы с учетом хода в буфере, мм	510 ± 5
Cross arm travel (travel inside buffer included), mm	510 ± 5
Ход подвижных контактов камеры, мм	83 ± 1
Travel of chamber moving contacts, mm	83 ± 1
Ход в контактах, мм	8 ± 1
Travel in contacts, mm	8 ± 1
Ход штока масляного буфера, мм	50
Oil buffer rod travel, mm	50
Разновременность касания наружных контактов одного полюса при включении, мм не более	2
Non-simultaneity of touching of external contacts of one pole at closing, mm, maximum	2
Разновременность касания наружных контактов между полюсами, мм, не более	10
Non-simultaneity of touching of internal contacts of one pole, mm, maximum	10
Разновременность касания внутренних контактов одного полюса, мм, не более	1
Non-simultaneity of touching of internal contacts of one pole, mm, maximum	1
Разновременность касания внутренних контактов между полюсами при включении, мм, не более	3
Non-simultaneity of touching of internal contacts between poles at closing, mm, maximum	3
Зазор между рычагом вала и боковым упором механизма во включенном положении, мм	1,5 . . . 2
Air gap between shaft lever and mechanism side stop when closed, mm	1,5 . . . 2
Недоход до «смертной точки» (по шаблону), мм	0 . . . 2
Undertravel to dead point (as per template), mm	0 . . . 2
Зазор между упором 1 и штангой 7 (см. рис. 6), мм	4 . . . 5
Air gap between stop 1 and rod 7 (see Fig. 6), mm	4 . . . 5
Зазор на приводе для надежного западания удерживающей собаки, мм	1 . . . 2
Air gap on mechanism for reliable tripping of pawl, mm	1 . . . 2
Свободное расцепление привода должно начинать действовать при недоходе до касания внутренних контактов камер не менее 20 мм и должно действовать при поднятом до упора языке алюминиевом сердечнике привода.	
Free tripping of mechanism should take place with undertravel in touching of internal contacts of chambers of at least 20 mm and should operate with the mechanism closing core lifted to stop.	

Наименьшее включающее напряжение, не выше, В
Minimum closing voltage, V

С маслом	Без масла
75/150	75/150
With oil	Less oil
С маслом	Без масла

60/120 60/120

With oil Less oil

Наименьшее отключающее напряжение, не выше, В
Minimum opening voltage, V

Включить и отключить выключатель без масла:
Closing and opening of circuit breaker without oil:

Количество операций Number of operations	Напряжение на включающей катушке привода, В Voltage across mechanism closing coil, V	Напряжение на отключающей катушке привода, В Voltage across mechanism opening coil, V
Пять Five	93,5/187 110/220	71,5/143 132/264

Произвести пять циклов «Включение — Отключение» при номинальном напряжении на катушках привода (с подачей команды на отключение через контакты выключателя).

Perform five on-off cycles at rated voltage across mechanism coils (with signal sent to open through breaker contacts)

Номинальное напряжение, В:
Rated voltage, V:

на включающей катушке across closing coil	110/220
на отключающей катушке across opening coil	110/220

Сопротивление одной секции катушек привода, Ом:
Resistance of one section of mechanism coils, Ohm:

включающей closing	0,45±4%
отключающей opening	22±8%

Сопротивление контура, мкОм, не более
Circuit resistance, Ohm, maximum

Сопротивление Resistance	Полюс с вводами Pole with buslings	Полюс без вводов Pole less buslings	Одна камера One chamber	Подвижные контакты с контактными стержнями Moving contacts with contact rods
Контрольно-приемочное для вы- ключателя: Test data for circuit breaker:				
МКП-110М-630-20	1200	890	400	50
МКП-110М-1000-20	750	470	200	50
Эксплуатационное для выключате- теля: Service data for circuit breaker:				
МКП-110М-630-20	1300	950	450	50
МКП-110М-1000-20	800	500	200	50

Скорость подвижных контактов при отключении. м/сек
Speed of moving contacts at opening, m/sec

При расщеплении контактных kontaktов в камере	$1,5 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,2$
With parting of its own chamber contacts			
При расщеплении kontaktов вспомогательной камеры	$2,0 \pm 0,3$	$2,0 \pm 0,3$	$2,0 \pm 0,3$
With parting of contact from auxiliary chamber contacts			
Максимальная	$2,6 \pm 0,3$	$3,7 \pm 0,3$	$3,7 \pm 0,3$

Скорость подвижных контактов при закрывании. м/сек
Speed of moving contacts at closing, m/sec

Напряжение на зажимах привода, В Voltage across mechanism terminals, V	При касании внутренних kontaktов камер		При касании kontaktов вспомогательной камеры		Максимальная Maximum	
	с маслом with oil	без масла less oil	с маслом with oil	без масла less oil	с маслом with oil	без масла less oil
93,5/187	$1,7 \pm 0,3$	$1,9 \pm 0,3$	$3,0 \pm 0,4$	$3,3 \pm 0,4$	$3,0 \pm 0,4$	$3,3 \pm 0,4$
110/220	$2,0 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,3$	$3,4 \pm 0,4$	$3,7 \pm 0,4$	$3,4 \pm 0,4$	$3,7 \pm 0,4$
121/242	$2,1 \pm 0,3$	$2,5 \pm 0,3$	$3,5 \pm 0,4$	$4,0 \pm 0,4$	$3,6 \pm 0,4$	$4,0 \pm 0,4$

Собственное время отключения выключателя с приводом, сек. не более
Intrinsic opening time of circuit breaker with operating mechanism, sec. max

Напряжение на зажимах отключающей катушки привода, В Voltage across mechanism opening coil, V	С маслом With oil		Без масла Less oil	
71,5/143		$0,065 \pm 0,01$		$0,065 \pm 0,01$
110/220		$0,04 \pm 0,01$		$0,04 \pm 0,01$
132/264		$0,04 \pm 0,01$		$0,04 \pm 0,01$

Собственное время включения выключателя с приводом, м.м
Intrinsic closing time of circuit breaker with operating mechanism, sec

Напряжение на зажимах вспомогательных kontaktов привода, В Voltage across mechanism closing coil, V	С маслом With oil		Без масла Less oil	
93,5/187		$0,65 \pm 0,1$		$0,65 \pm 0,1$
110/220		$0,5 \pm 0,1$		$0,5 \pm 0,1$
121/242		$0,45 \pm 0,1$		$0,45 \pm 0,1$

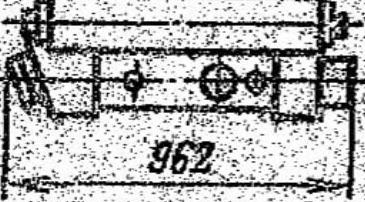
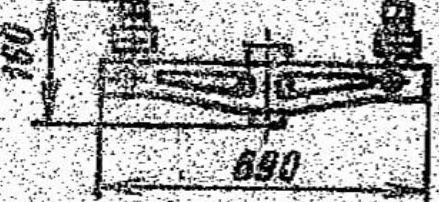
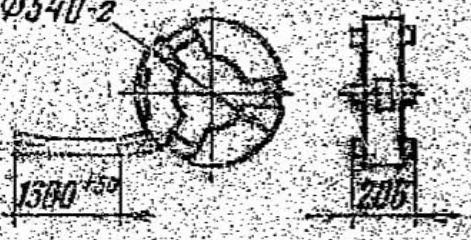
Динамическая пауза выключателя при автоматическом повторном включение при $U_{\text{ном}}$, сек
Dynamical time of switch during automatic reconnection at U_{nom} , sec

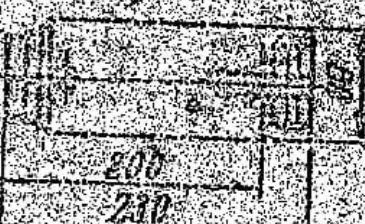
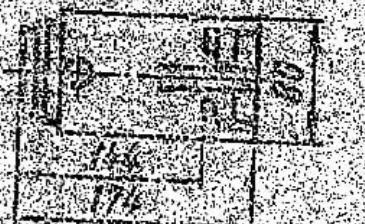
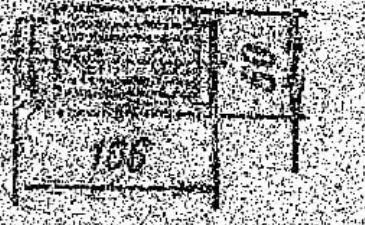
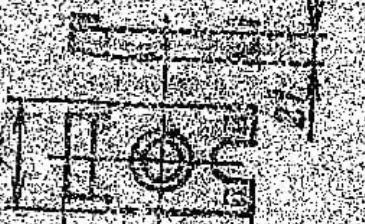
$0,5 \dots 0,7$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
SUPPLEMENT

СМЕННЫЕ ЧАСТИ К ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ ТИПА МК-110М-1000/630-20
(поставляются по особому заказу)

REPLACEABLE PARTS FOR CIRCUIT BREAKER TYPE MK-110M-1000/630-20
(optional items)

Наименование Description	Обозначение чертежа Dwg No.	Количество на выключатель Qty per breaker	Масса 1 шт., кг Mass of one pc., kg	Рисунок Sketch
1. Дугогаси- тельное уст- ройство с шунтом: 1. Arc-control device with shunt: 1000 A 630 A	55П.740.167-1 55П.740.167-2	6	62,5	
2. Подвижные контакты 2. Moving con- tacts	2C-20200	3	7,4	
3. Штанга 3. Rod	2C-20384	3	13,5	
4. Трансформа- тор тока типа TB-110/20 4. Current trans- former type TB-110/20	6БП.176.073	12	96	

Наименование Description	Соединение чтения Dwg. No.	Комиссия г. Бийского голь Officer	Класс 1. Нр. Class of oper. No.	Рисунок Sketch
5. Контакт серединный: 5. Middle con- tact: 1000 A 630 A	5БП.551.761 5БП.551.762	6	1.7	
6. Контакт нижний: 6. Bottom con- tact: 1000 A 630 A	5БН.551.765 5БН.551.755	6	1.9	
7. Контакт верхний: 7. Top con- tact: 1000 A 630 A	5БП.551.764 5БП.551.765	6	1.1	
8. Перемычка: Jumper: 1000 A 630 A	5БП.585.146-1 5БП.585.146-2	12	1.2	

Наименование Description	Обозначение чертежа Dwg. No.	Количество на вилкатель Qty per breaker	Масса 1 шт. Mass of one pc., kg	Рисунок Sketch
9. Секция ка- тушки включающе- го электро- магнита на 110/220 В для приво- да ШПЭ-33	5БП.520.230.6	3	14,27	
9. Section of coil of clo- sing sole- noid for 110/220 V for opera- ting mecha- nism type ШПЭ-33				
10. Катушка отключаю- щего элек- тромагнита на 110/220 В для приво- да ШПЭ-33	5БП.520.233/ 5БП.529.030.3	1	0,27	
10. Coil of opening so- lenoid for 110/220 V for opera- ting mecha- nism type ШПЭ-33				

Рис. 1 Общий вид и
таблично - установоч-
ные размеры выключа-
теля:

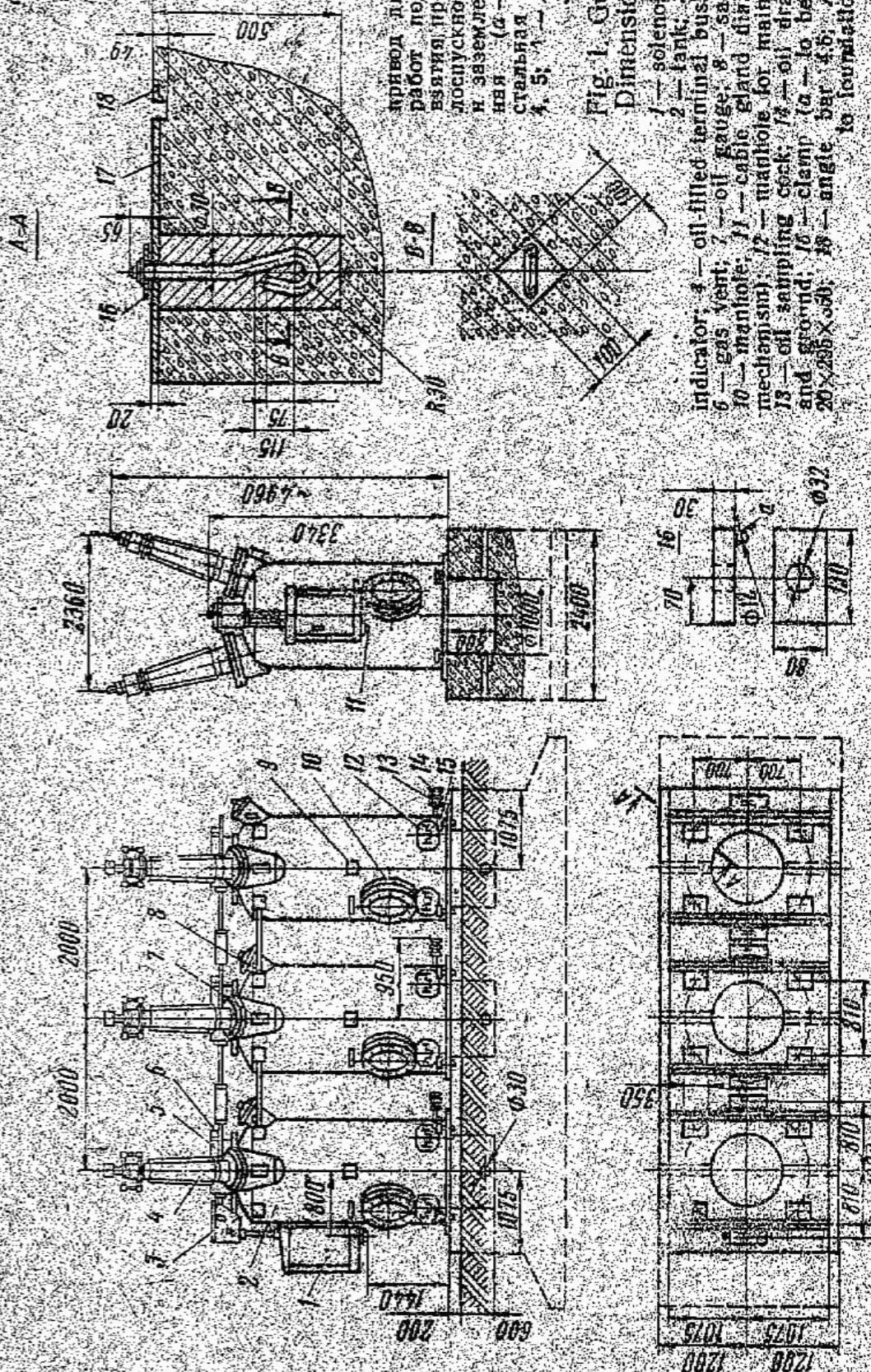


Fig. 1 General View and
Dimensions of Circuit Breaker:

1 — привод электромагнитный; 2 — ёмкость для масла коробка с указателем положения; 3 — юбка маслонаполненный; 4 — коробка приводного механизма; 5 — заводская марка; 6 — лезвия для работы выключателя; 7 — кабельная муфта на два кабеля (35 мм² на рабочий под баком); 8 — крайний выключатель масла; 9 — край маслонаполненной коробки; 10 — болт установочный и заземление; 11 — панка прокладочная (а — приварить); 12 — панка стальная 20×295×350; 13 — болты для крепления выключателя к фундаменту;

Статическая нагрузка для расчета фундамента Stair Load for Calculating Strength of Foundation

Место приложения силы	Направление силы	Усилие, тонн	Порядок применения силы		Действие	Сила
			Вниз	Вверх		
По оси каната база		7			Down	7
Башня		4			Up	4

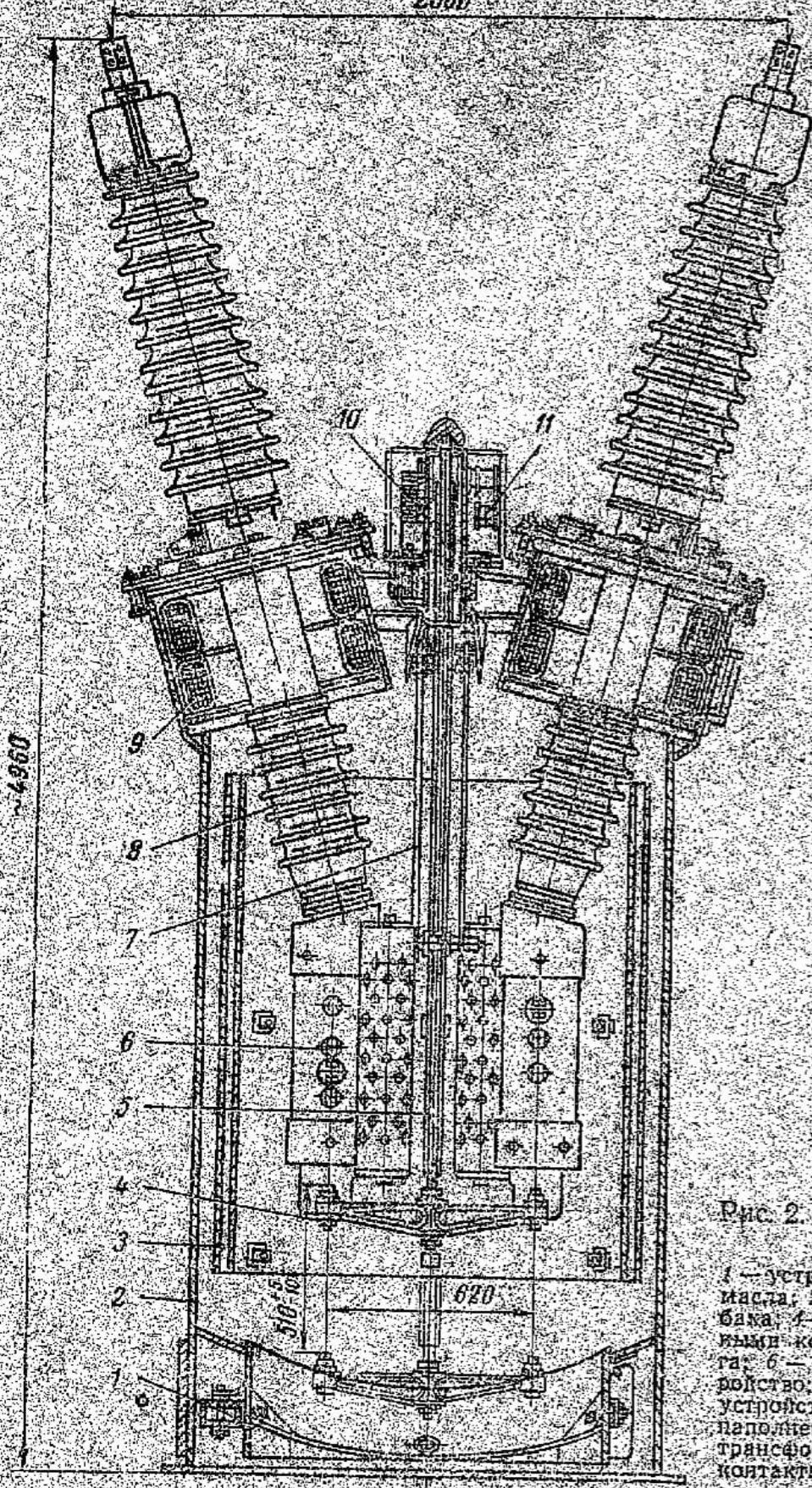


Рис. 2. Разрез полюса выключателя.

1 — устройство для подогрева масла; 2 — бак; 3 — изоляция бака; 4 — тяговерса с подвижными контактами; 5 — штанга; 6 — дугогасительное устройство; 7 — направляющее устройство; 8 — звезд маслонаполненный; 9 — встроенный трансформатор тока; 10 — контактный ряд; 11 — приводной механизм.

Fig. 2. Pole Cross-Section:

1 — oil heating device; 2 — tank; 3 — tank insulation; 4 — cross arm with moving contacts; 5 — rod; 6 — arc control device; 7 — guiding device; 8 — oil-filled bushing; 9 — built-in current transformer; 10 — terminal row; 11 — operating mechanism.

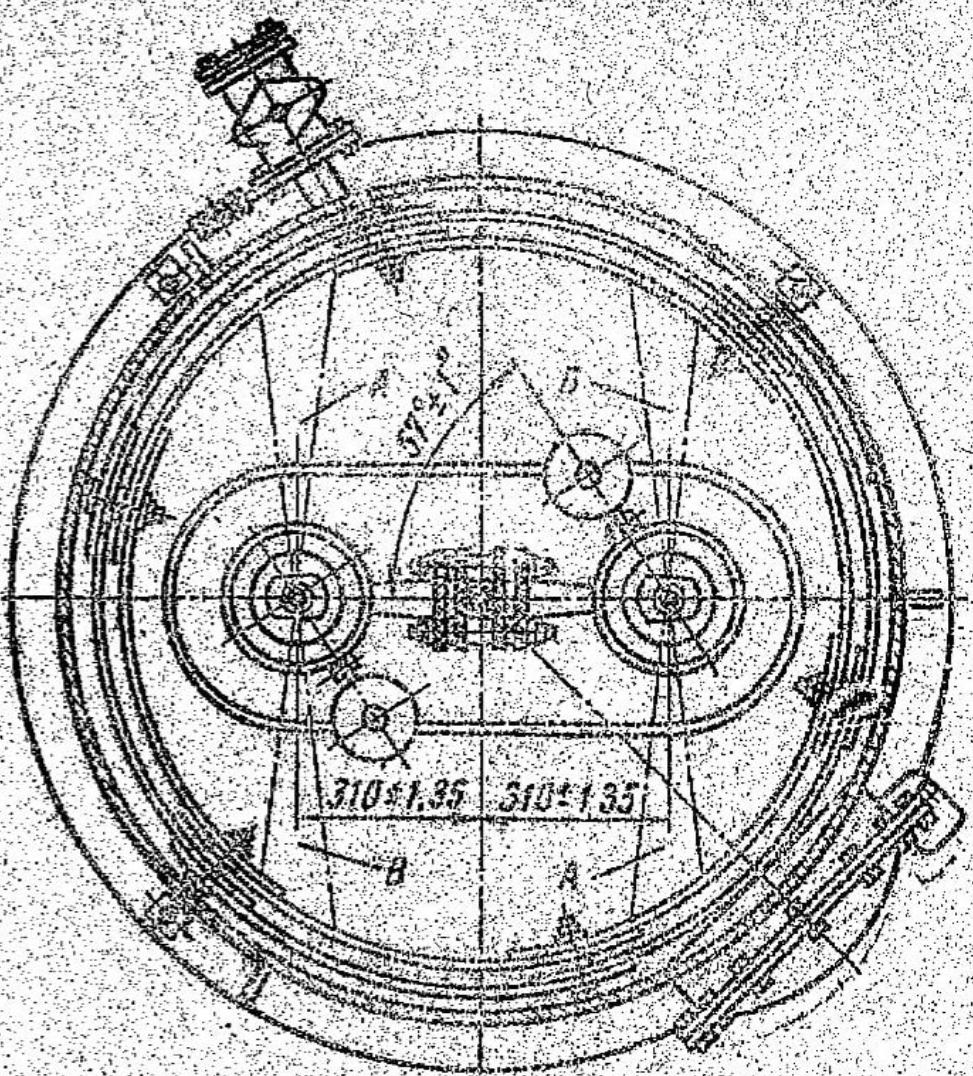


Рис. 3. Разрез полюса выключателя (вид сверху):
A — зона верхнего выхлопа; B — зона нижнего выхлопа

Fig. 3. Pole Cross-Section (Top View):
A — top exhaust zone; B — bottom exhaust zone

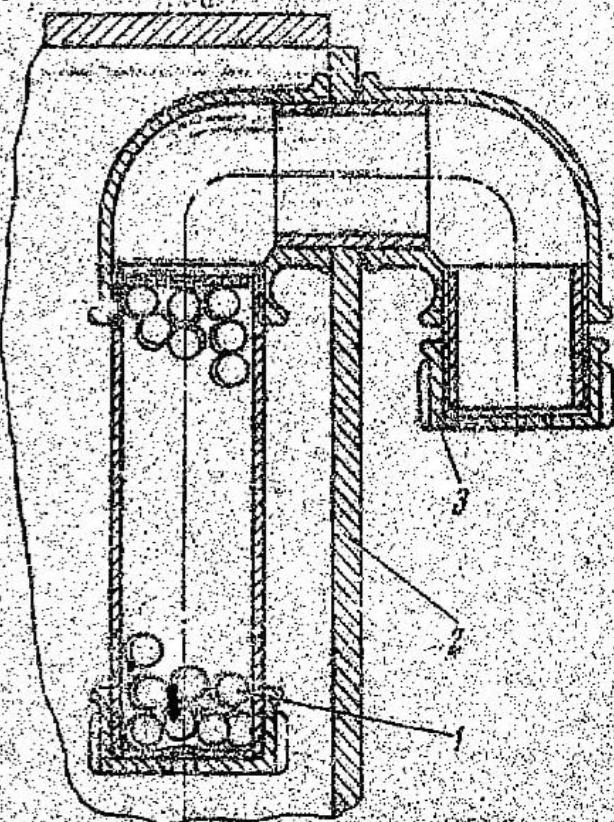


Рис. 4. Газоотвод:
1 — маслосгуститель (фарфоровые шарики); 2 — коробка приливного механизма;
3 — колпачок

Fig. 4. Gas Vent:
1 — oil trap (porcelain balls); 2 — operating mechanism case; 3 — cap

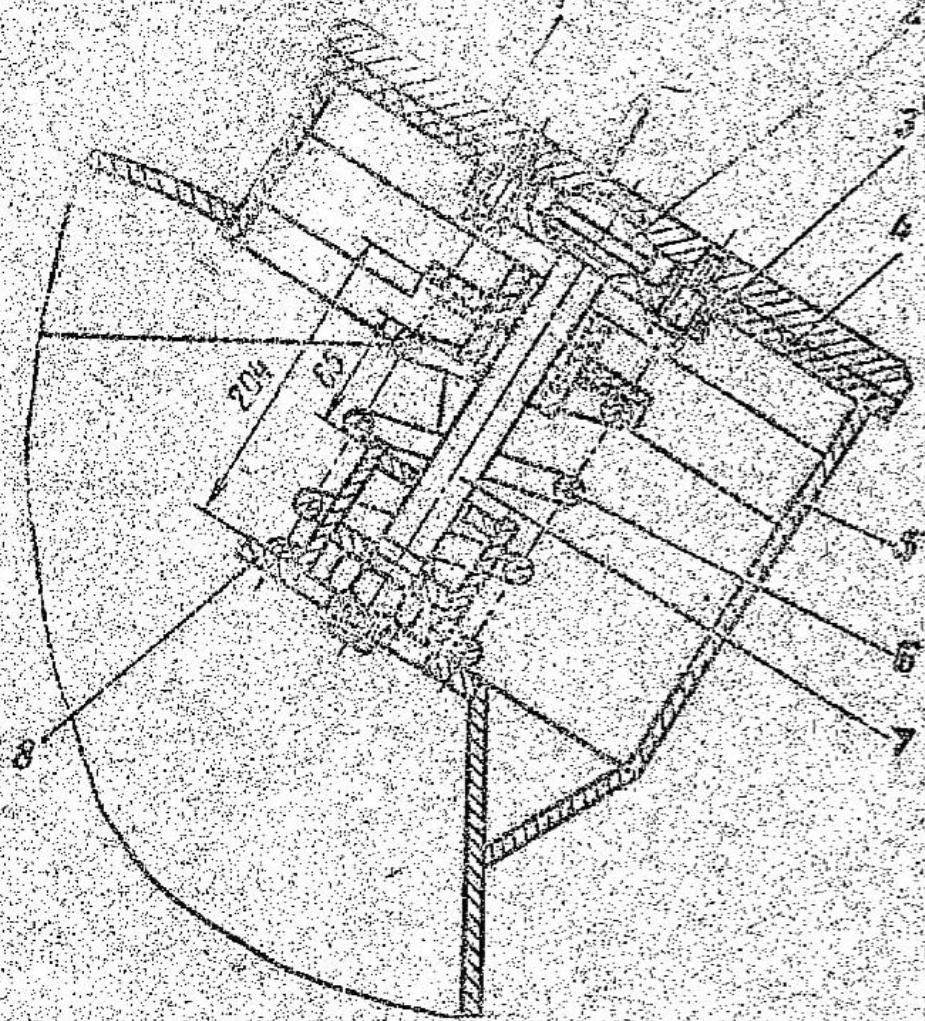


Рис. 5. Предохранительный клапан:
1 — крышка; 2 — головка; 3 — фланец; 4 — прокладка; 5 —
корпус; 6 — пружина; 7 — стержень; 8 — направляющая пру-
жины

Fig. 5. Safety Valve:
1 — cover; 2 — head; 3 — flange; 4 — gasket; 5 — body; 6 —
spring; 7 — stem; 8 — spring guide

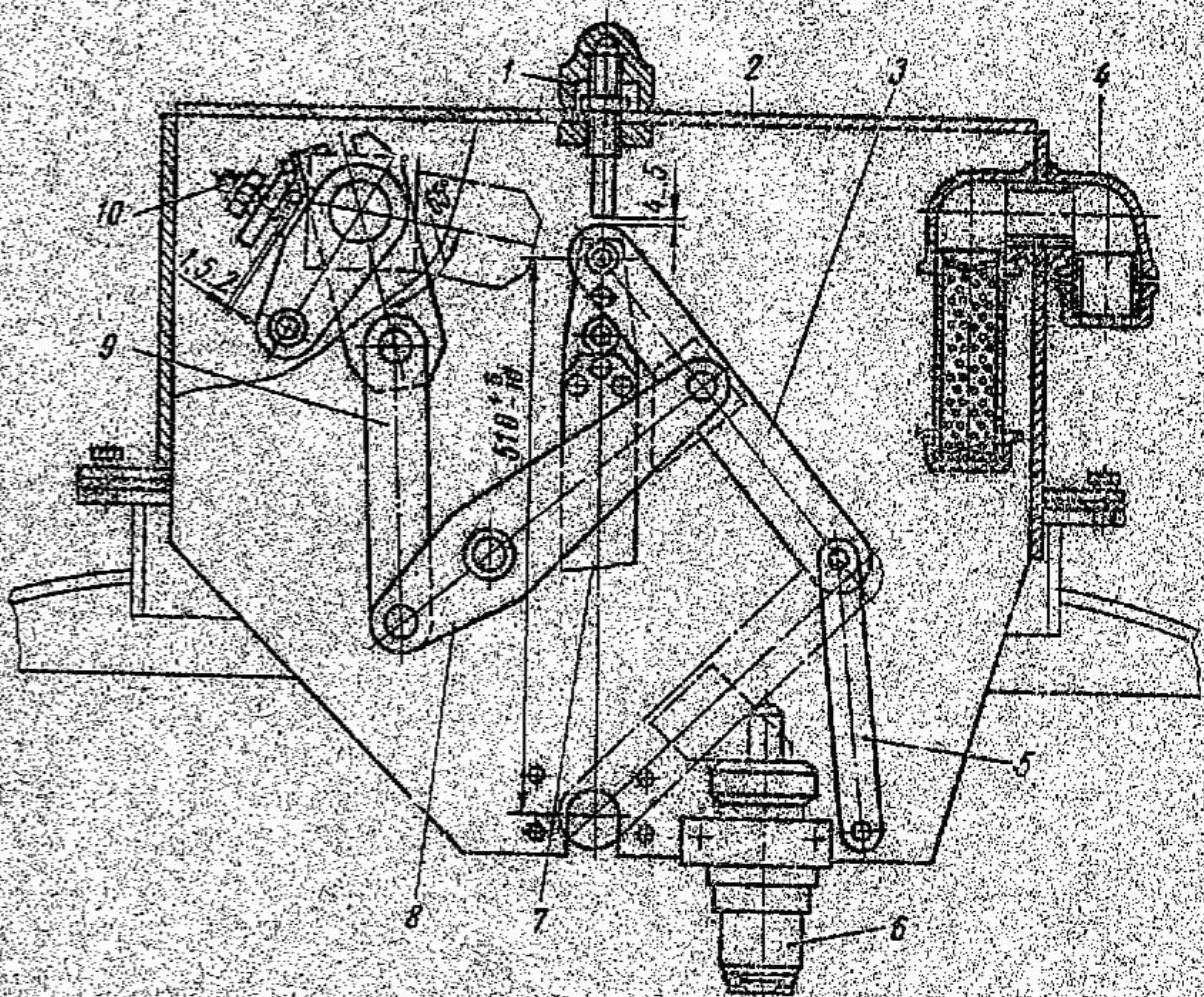


Рис. 6. Приводной механизм:

1 — упор верхний; 2 — коробка механизма; 3 — коромысло; 4 — газовывод; 5 — подвеска; 6 — буфер; 7 — штанга; 8 — прямило; 9 — тяга; 10 — упор

Fig. 6. Operating Mechanism.

1 — upper stop; 2 — mechanism case; 3 — rocker; 4 — gas vent; 5 — suspension;
6 — buffer; 7 — rod; 8 — straightening lever; 9 — tie; 10 — stop.

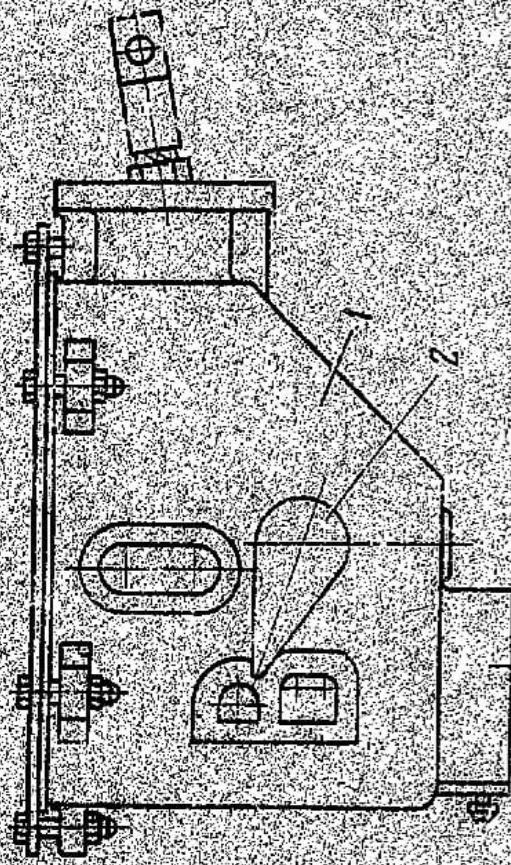


Рис. 7 Указатель положения:
1 — угловой коробка; 2 — стрелка;
чен «B» — выключатель вполо-
жен «O» — выключатель отключен
Fig. 7 Position Indicator.
1 — angular case; 2 — pointer;
«B» — breaker closed; «O» —
breaker opened

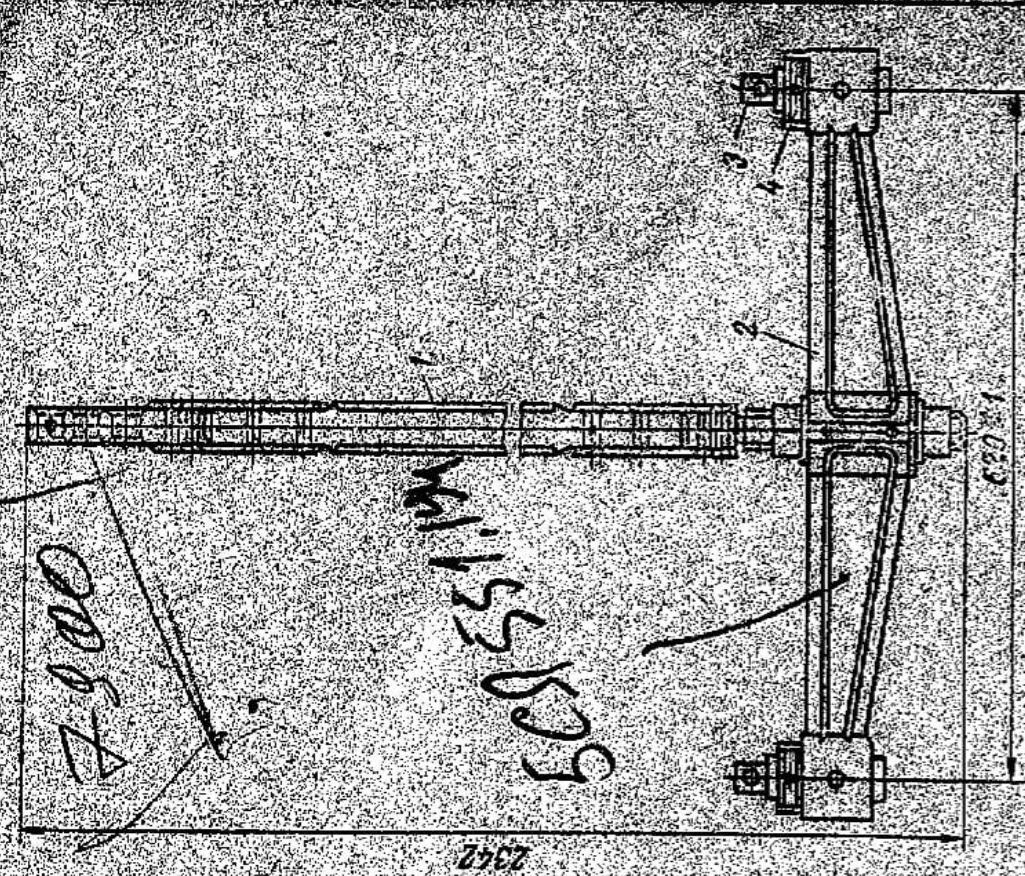


Рис. 8 Подвижные контакты:
1 — штанга; 2 — рукоятка; 3 — контакт;
Fig. 8 Moving Contacts.
1 — rod; 2 — cross arm;
3 — contact

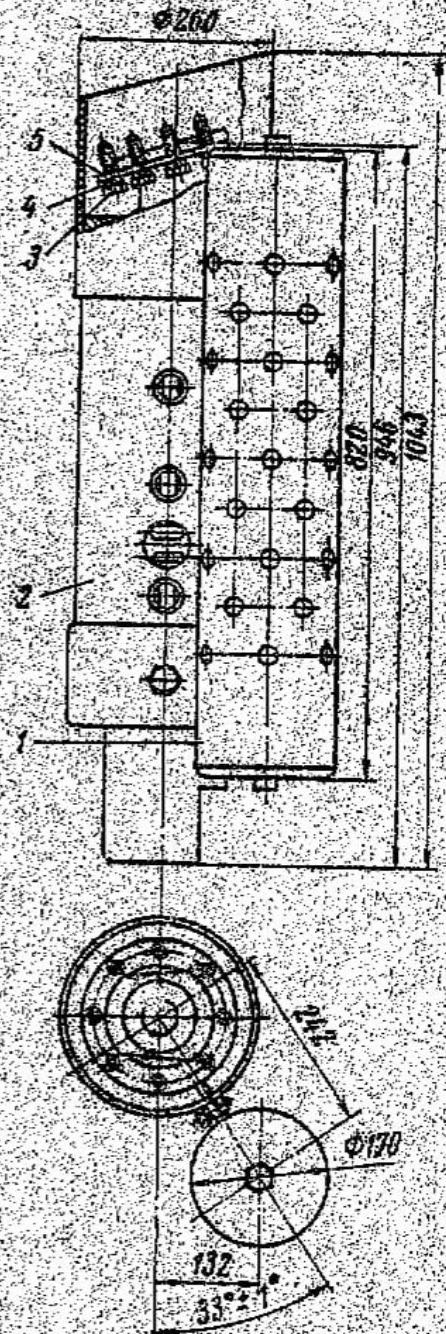


Рис. 9. Общий вид дугогасительного устройства с шунтом.

1 — шунт; 2 — дугогасительное устройство; 3 — болт для крепления дугогасительного устройства к изводу; 4 — шайба пружинная; 5 — кольцо прижимное

Fig. 9. General View of Arc-Control Device with Shunt:

1 — shunt; 2 — arc-control device; 3 — bolt for fastening device to bushing; 4 — spring washer; 5 — clamping ring

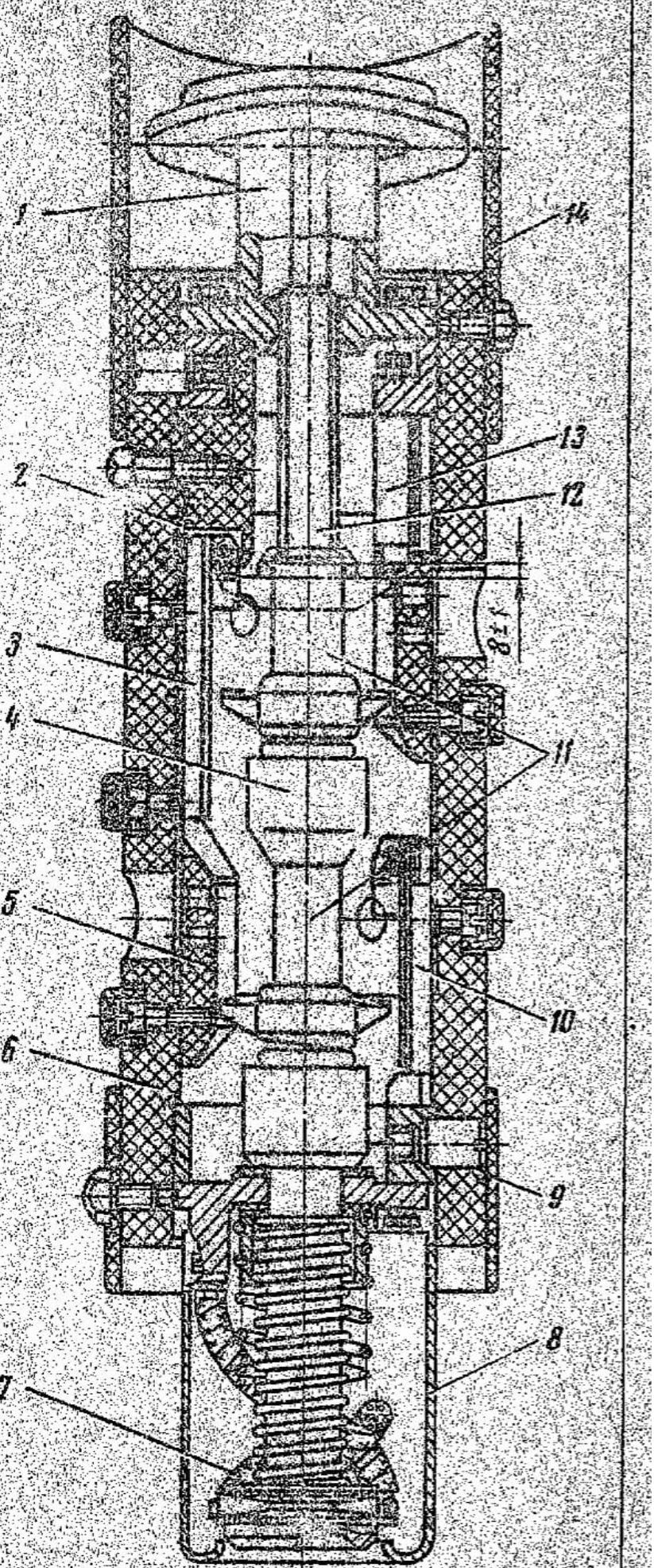


Рис. 10. Дугогасительное устройство:

1 — держатель; 2 — прокладка фибровая; 3 — контакт неподвижный средний; 4 — держатель пружины; 5 — настяга со щелевыми; 6 — цилиндр бакелитовый; 7 — гибкая связь; 8 — экран; 9 — нижний бакелитовый барьер; 10 — контакт неподвижный нижний; 11 — втулки распорные; 12 — штанга с подвижными контактами; 13 — контакт неподвижный верхний; 14 — верхний бакелитовый барьер; 8±1 мм — ход в контактах

Fig. 10. Arc Control Device:

1 — holder; 2 — fibre gasket;
3 — middle fixed contact; 4 —
spring holder; 5 — slotted
strap; 6 — bakelite cylinder;
7 — flexible wire; 8 — screen;
9 — bottom bakelite barrier;
10 — bottom fixed contact;
11 — distance bushings; 12 —
rod with moving contacts;
13 — top fixed contact; 14 —
top bakelite barrier; 8±1 mm —
travel in contacts

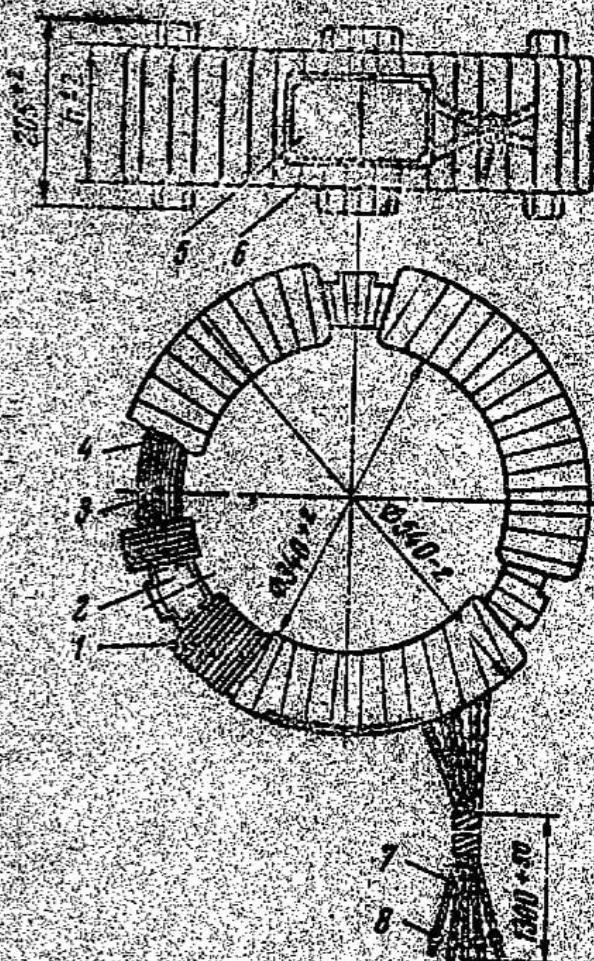


Рис. 11. Трансформатор тока типа TB-110/20:

1 — вторичная обмотка; 2 — подставка;
3 — лента полихлориринасая; 4 — сердечник;
5 — табличка технических данных;
6 — пленка упаковочная; 7 — отвод;
8 — спрка.

Fig. 11. Current Transformer Type TB-110/20:

1 — secondary; 2 — support; 3 — PVC
tape; 4 — core; 5 — data plate; 6 —
packing film; 7 — taping; 8 — tag

Вариант исполнения Design version	Размер h, мм Dimension h, mm	Масса, кг Mass, kg
600/5	165	95
1000/5	175	96

Рис. 12. Обозначение трансформаторов тока и схема их соединения.
Знак H_1 на клеммах рядах в шкале привода означает любое из отпадов H_2, H_3, H_4 .

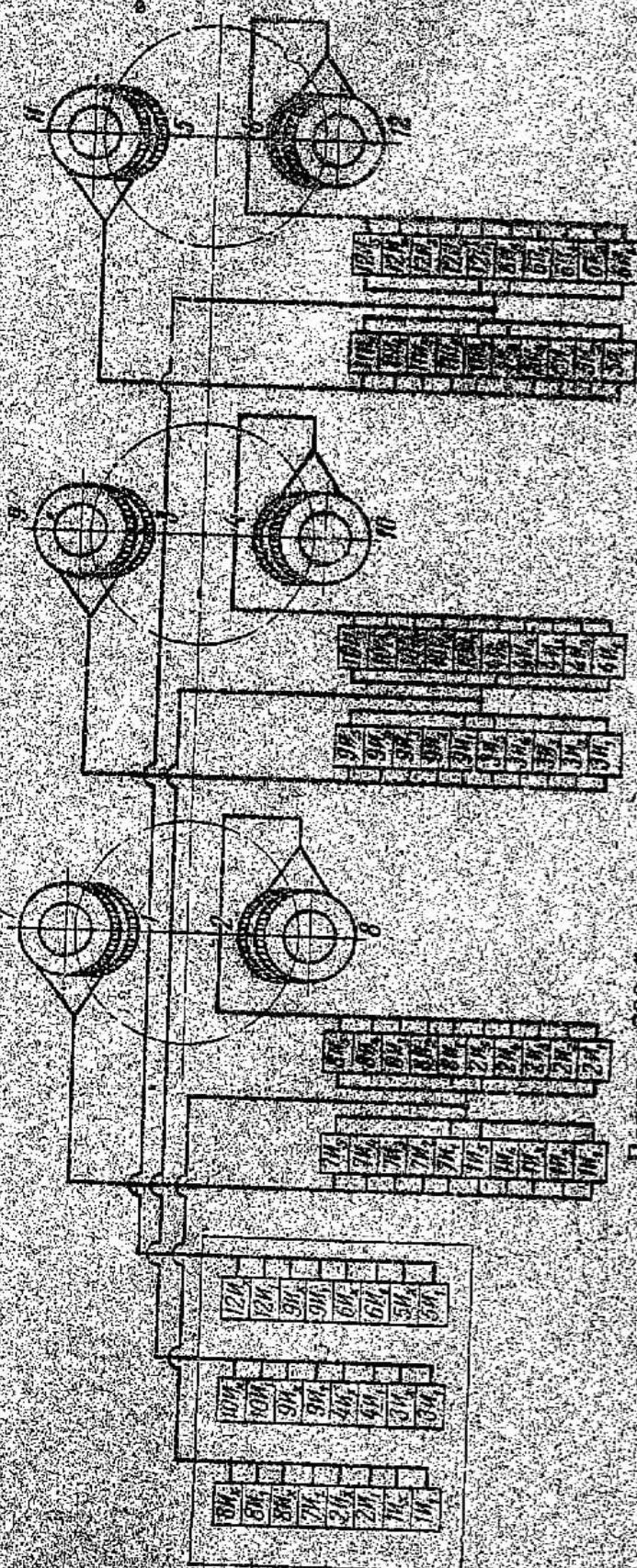


Fig. 12. Marking of Current Transformers and Wiring Diagram. Mark H_1 on terminals corresponds in the mechanism cabinet designates any tapping H_2, H_3, H_4 .

Базовая 1000/5
Version

Клеммы Terminals	Коэффициент трансформации Transformation ratio
$H_1 - H_3$	400/5
$H_1 - H_5$	600/5
$H_1 - H_6$	760/5
$H_1 - H_8$	1000/5

Клеммы Terminals	Коэффициент трансформации Transformation ratio
$H_1 - H_3$	200/5
$H_1 - H_5$	300/5
$H_1 - H_6$	400/5
$H_1 - H_8$	600/5

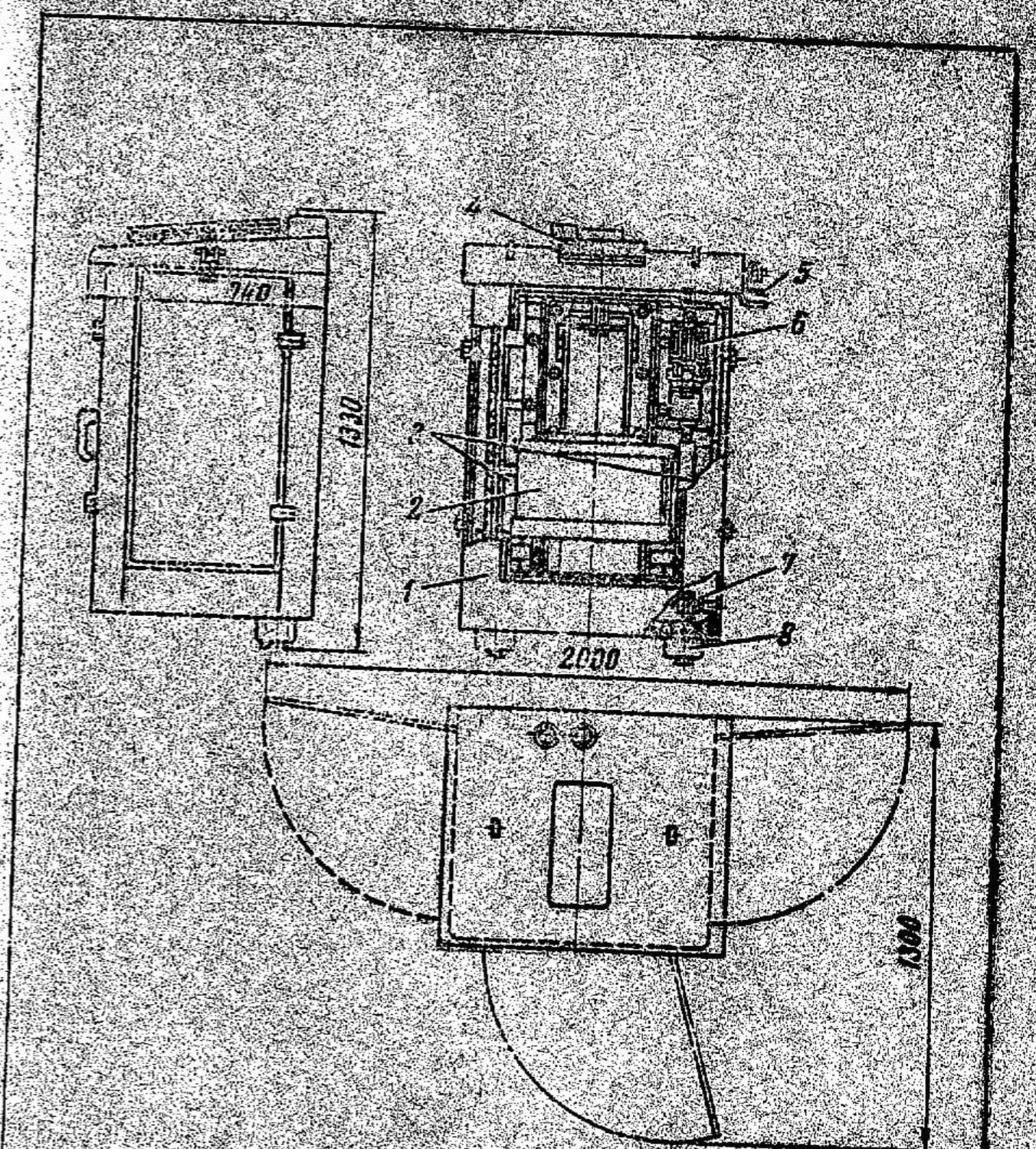


Рис. 13. Общий вид электромагнитного привода постоянного тока типа ШПЭ-33:

1 — шкаф; 2 — провод ПЭ-33; 3 — контактные ряды для присоединения проводов от встроенных трансформаторов тока на 24 цепи; 4 — верхний люк; 5 — рычагом механизма ручного отключения; 6 — контактор типа КМВ-021; 7 — подогревательное устройство; 8 — кабельная муфта.

Fig. 13. General View of D.C. Solenoid Operating Mechanism.
 1 — cabinet; 2 — wire grade ПЭ-33; 3 — contact rows for connecting wires from built-in current transformers for 24 circuits; 4 — top manhole; 5 — lever of manual tripping mechanism; 6 — contactor type КМВ-021; 7 — heating device; 8 — cable gland.

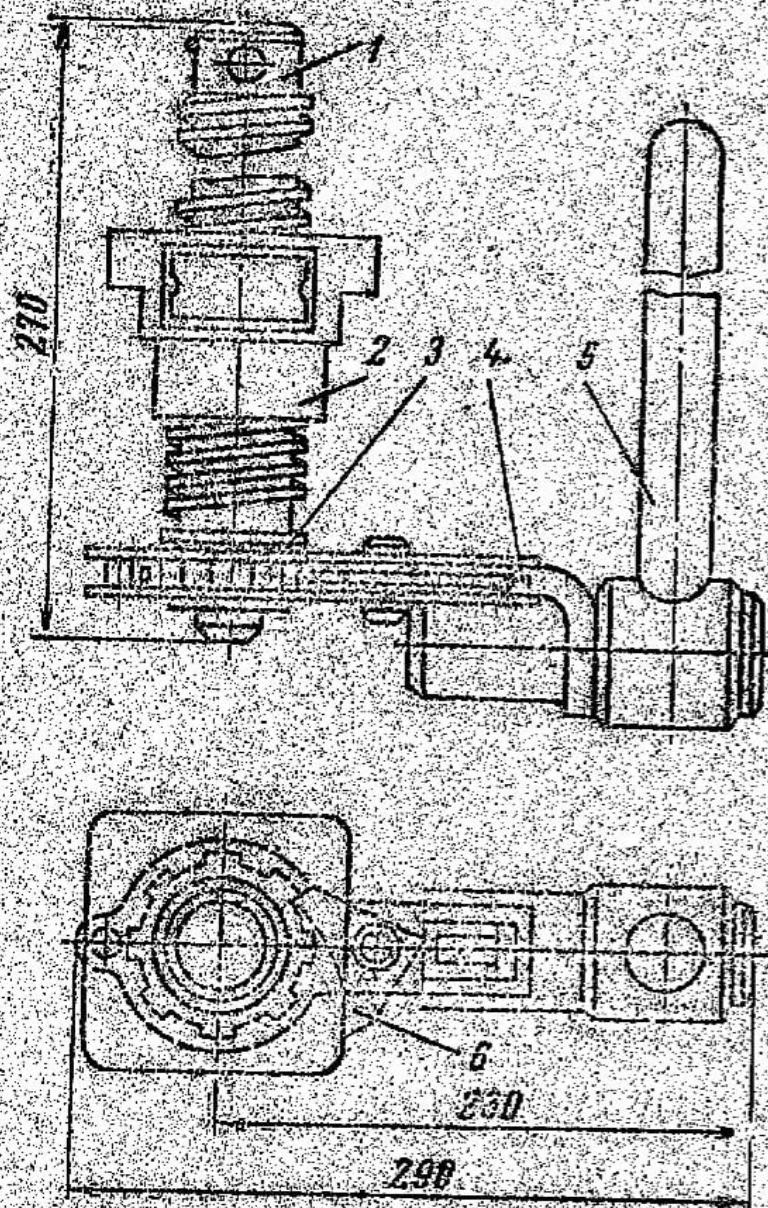


Рис. 14. Домкрат типа ДВ-33

1 — винт; 2 — гайка; 3 — кратчек; 4 — корпус; 5 — рукоятка; 6 — щебетка

Fig. 14. Jack Type DV-33:

1 — screw; 2 — nut; 3 — ratchet; 4 — housing; 5 — handle;
6 — pawl

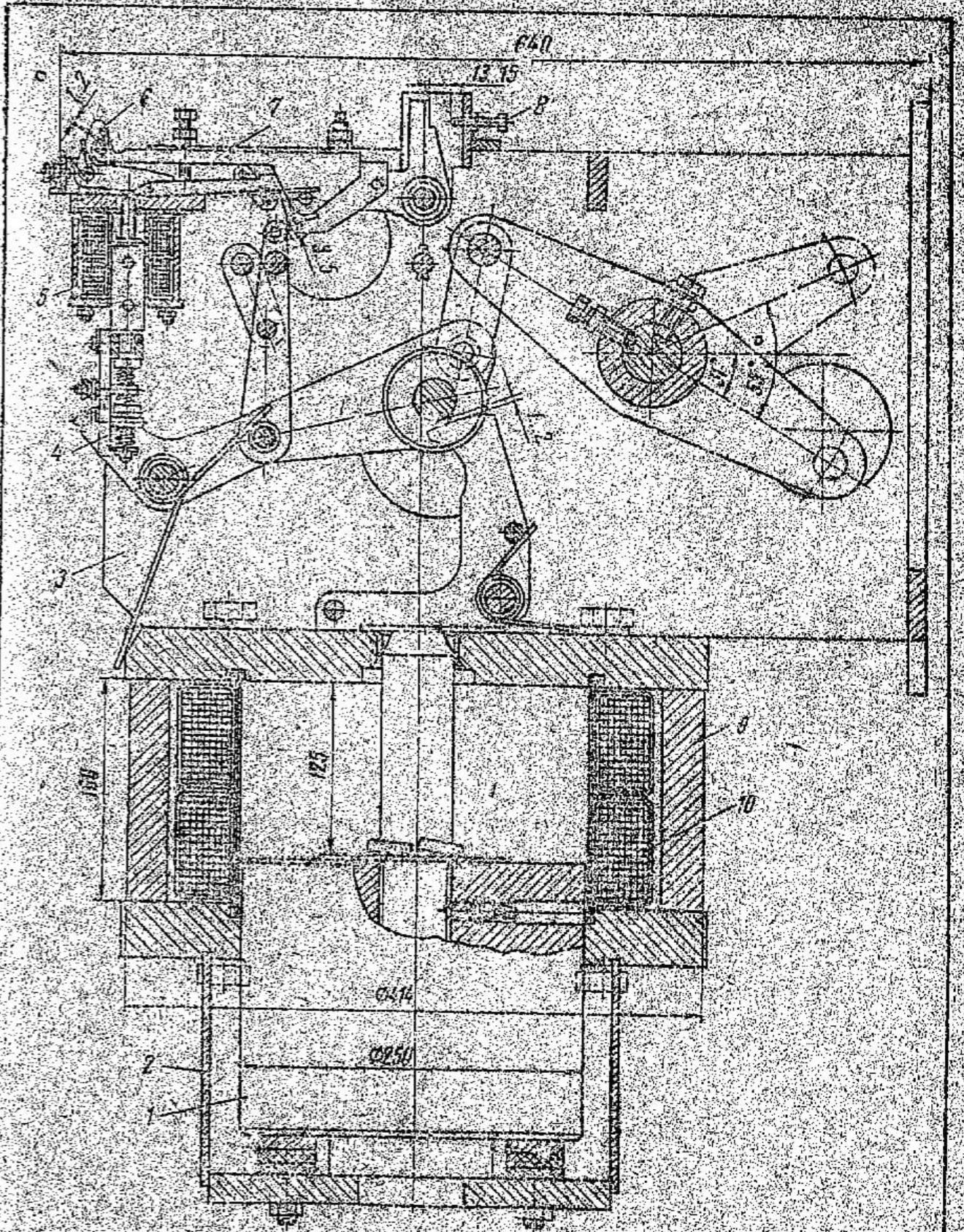


Рис. 15. Быстро действующий электромагнитный привод типа ПЭ-33:

1 — сердечник; 2 — полость; 3 — корпус с механизмом; 4 — стоп-контакт для отпирания спирального замка; 5 — отключающий электромагнит; 6 — вешалка; 7 — отключающая собачка; 8 — предохранительный болт; 9 — магнитное кольцо; 10 — закрывающая катушка; 3...5 мм — зазорание отключающей собачки; 1...2 мм — зазор при попадании на болт.

Fig. 15. High-speed Solenoid Operating Mechanism Type ПЭ-33:

1 — core; 2 — cavity; 3 — case with mechanism; 4 — snap-opening interlocking contact; 5 — opening solenoid; 6 — latch; 7 — tripping part; 8 — safety bolt; 9 — magnetic circuit ring; 10 — closing coil; 3...5 mm — overtravel of tripping part; 1...2 mm — clearance of safety bolt.

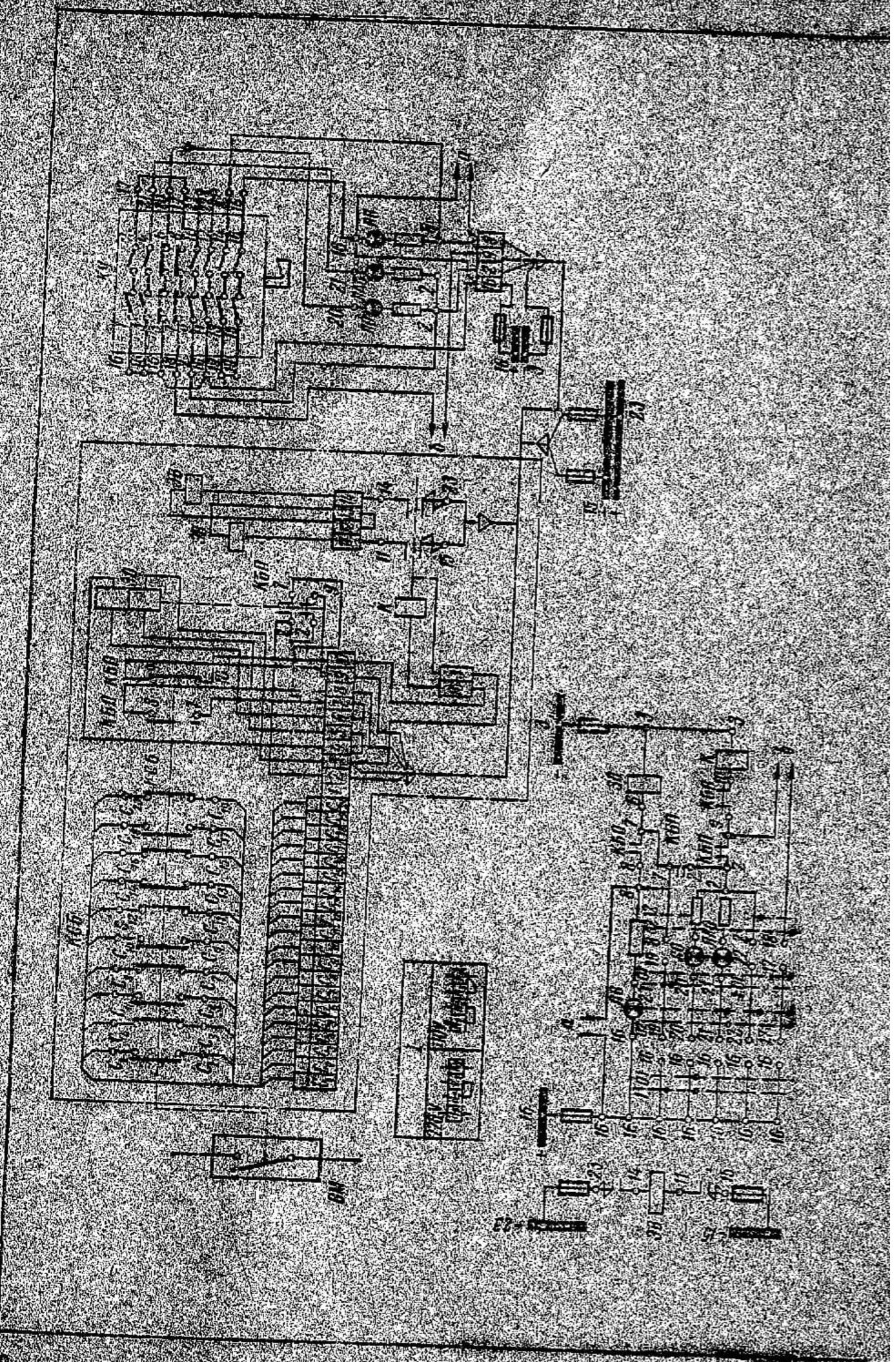
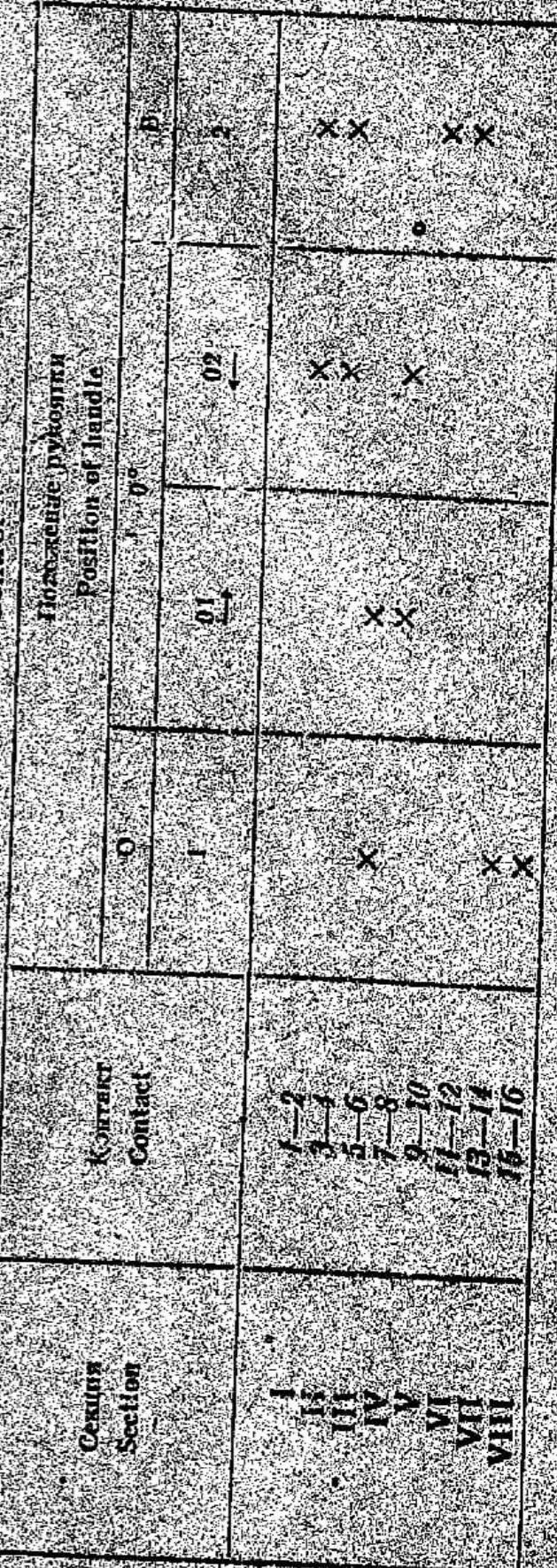


Рис. 16. Схема управления приводом ЦПГЭ-33.

ЭВ — электромагнит приводной; ЭО — электромагнит отключения; КБ — быстродействующий КСА; КБО — быстродействующий КСА, тип УСБ — блок сигнального оборудования; КИ — блок сигнального управления типа УП-331/А30; ИЛ — блок сигнального управления; ИО — блок измерения и отключения; КПУ — блок пультового управления; РД — реле погорючего масла; а — к зоне защиты включенного реле погорючего масла; схема показана после отключения пультового управления

28 — closing solenoid; 39 — opening solenoid; 40 — signal interlocating contact; 41 — closing pilot lamp; 42 — jumping interlocating contact; 43 — control contact; 44 — switching diagram of opening solenoid winding; 45 — to reclosing relay. The elements are shown after tripping circuit breaker with control key.

Диаграмма управления выключателем
Diagram of Circuit Breaker Control



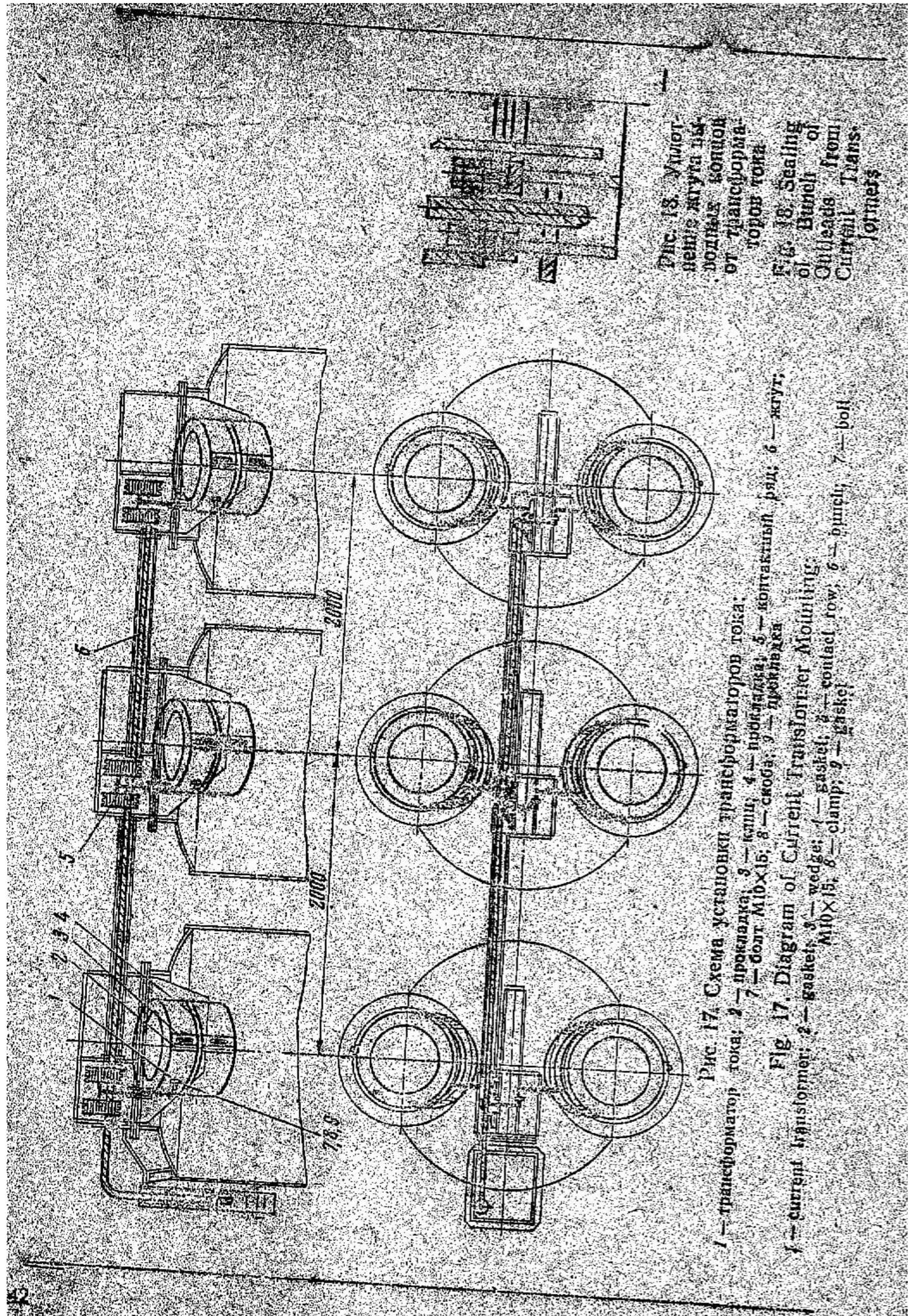


Fig. 17. Схема установки трансформаторов тока:
1 — трансформатор тока; 2 — прокладка; 3 — гайка; 4 — прокладка; 5 — болт M10×15; 6 — контактный ряд; 7 — жгут;

Fig. 17. Diagram of Current Transformer Mounting:
1 — current transformer; 2 — gasket; 3 — wedge; 4 — gasket; 5 — contact row; 6 — clamp; 7 — bolt

Fig. 18. Уплотнение прокладки из
дужих концов от фланцевой рамы:

Fig. 18. Sealing
of Bunch
of Gaskets
from
Current
Transformer
Frames:

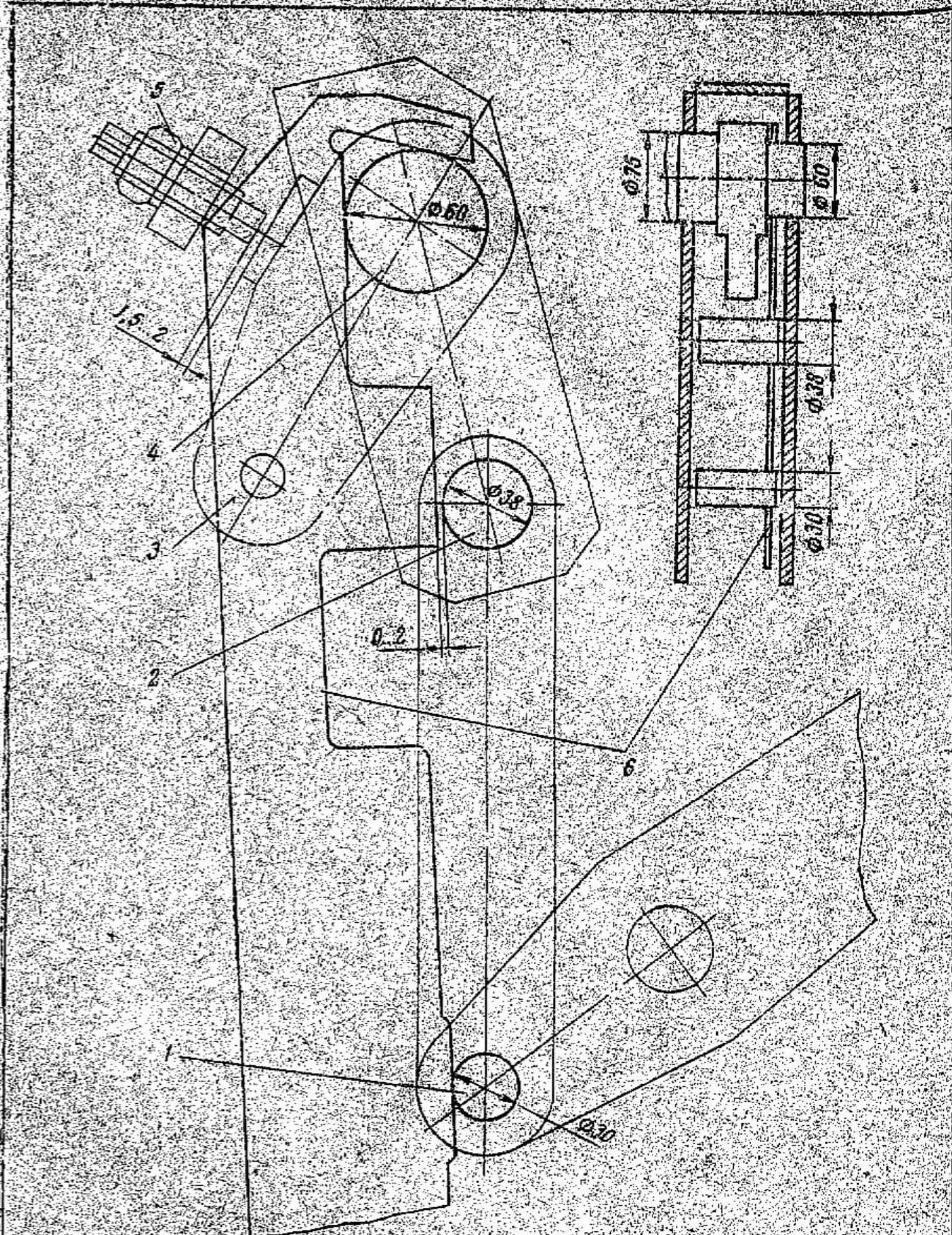


Рис. 19 Схема проверки шаблоном включенного положения рычагов механизма.

1 — нижняя ось прямилла; 2 — ось тяги; 3 — рычаг коробки механизма;
4 — главный вал механизма; 5 — упорный винт; 6 — шаблон (устанавливается на супорту гага $\varnothing 50$ мм и оси $\varnothing 38$ и $\varnothing 30$ мм)

Fig. 19. Checking Diagram of Closed Position of Mechanism Levers Using Templet.

1 — straightening lever lower axis; 2 — tie axis; 3 — mechanism case lever; 4 — mechanism main shaft; 5 — thrust screw; 6 — templet (placed onto shaft step dia. 60 mm and axis dia. 38 and 30 mm).

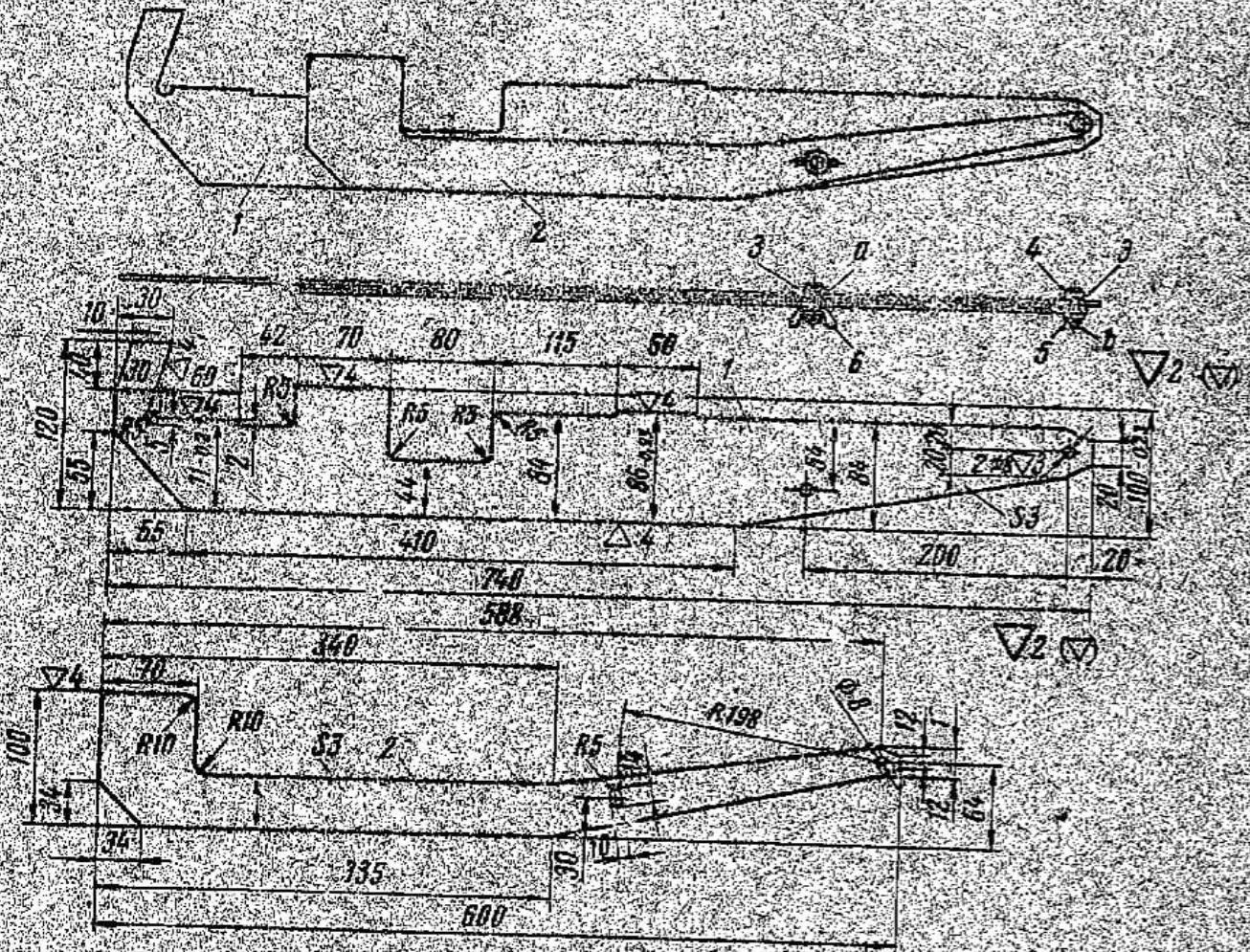


Рис. 20. Шаблон для регулировки механизма выключателя.
 1 — шаблон; 2 — указатель; 3 — винт M8×16; 4 — гайка M8;
 5 — гайка-барашек M8; а — приварить; б — насверлить

Fig. 20. Template for Adjusting Operating Mechanism:
 1 — template; 2 — indicator; 3 — washer 8.5/18×1.5; 4 — screw M8×16; 5 — nut M8; 6 — wing-nut M8; а — tack weld; б — unsel

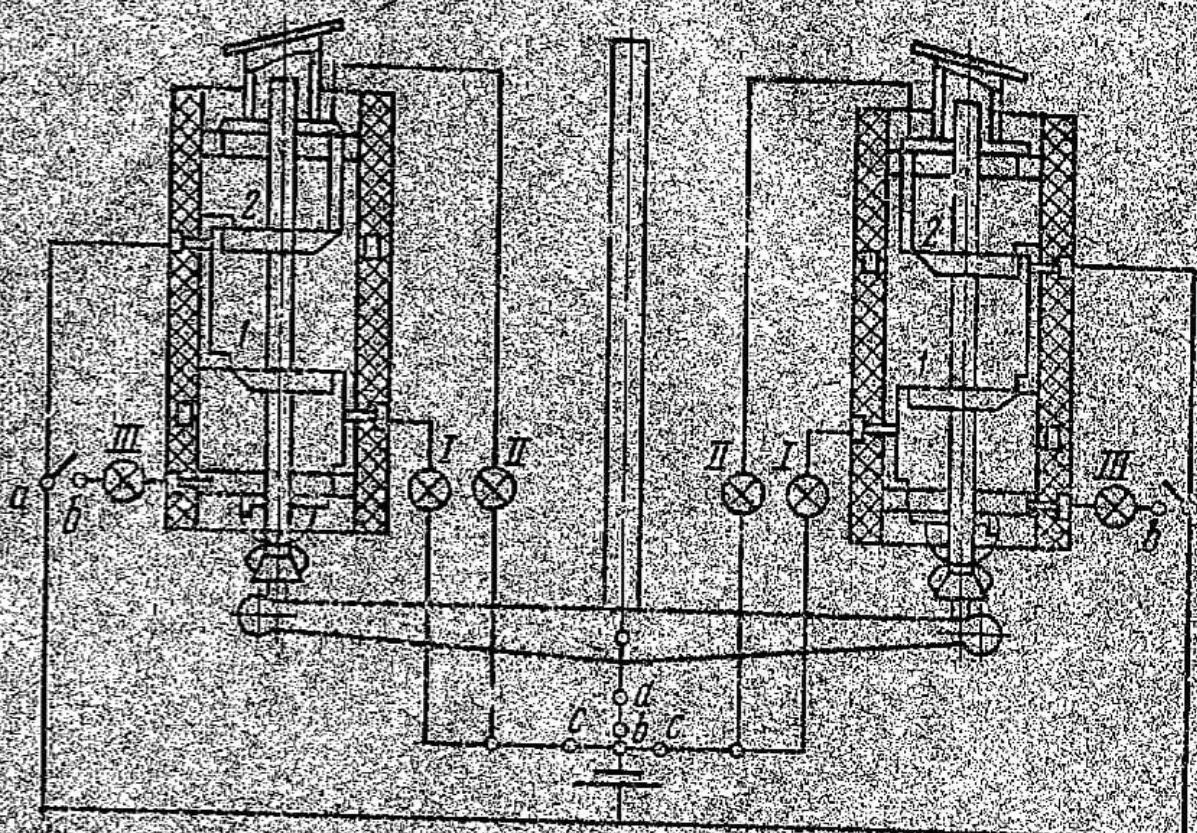


Рис. 21. Схема регулировки хода контактов
 Fig. 21. Diagram for Adjusting Travel of Contacts

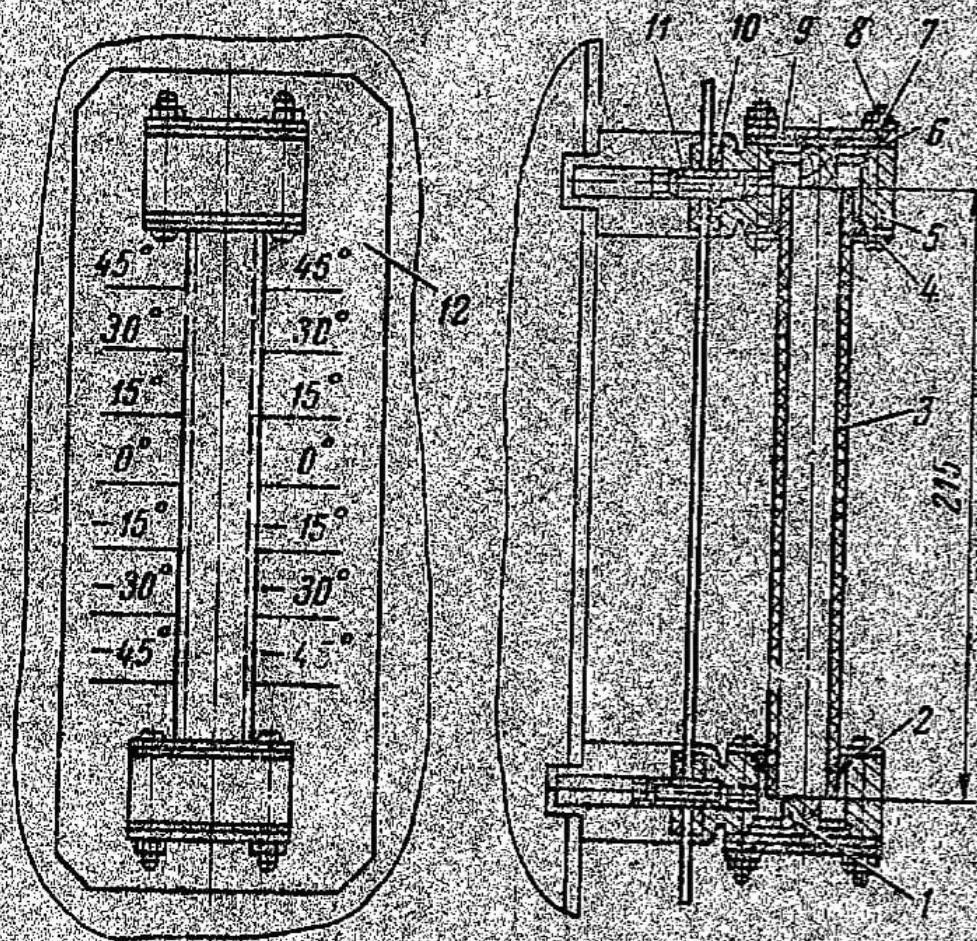


Рис. 22. Маслоуказатель.

1 — ограничитель; 2 — кольцо; 3 — трубка; 4 — планка; 5 — головка;
6 — прокладка; 7 — гайка М6; 8 — винт М6×45; 9 — планка; 10 — шайба;
11 — трубка; 12 — шкала.

Fig. 22. Oil Gauge.

1 — limiter; 2 — ring; 3 — tube; 4 — strip; 5 — head; 6 — gasket; 7 — nut M6; 8 — screw M6x45; 9 — strip; 10 — washer; 11 — tube; 12 — scale.

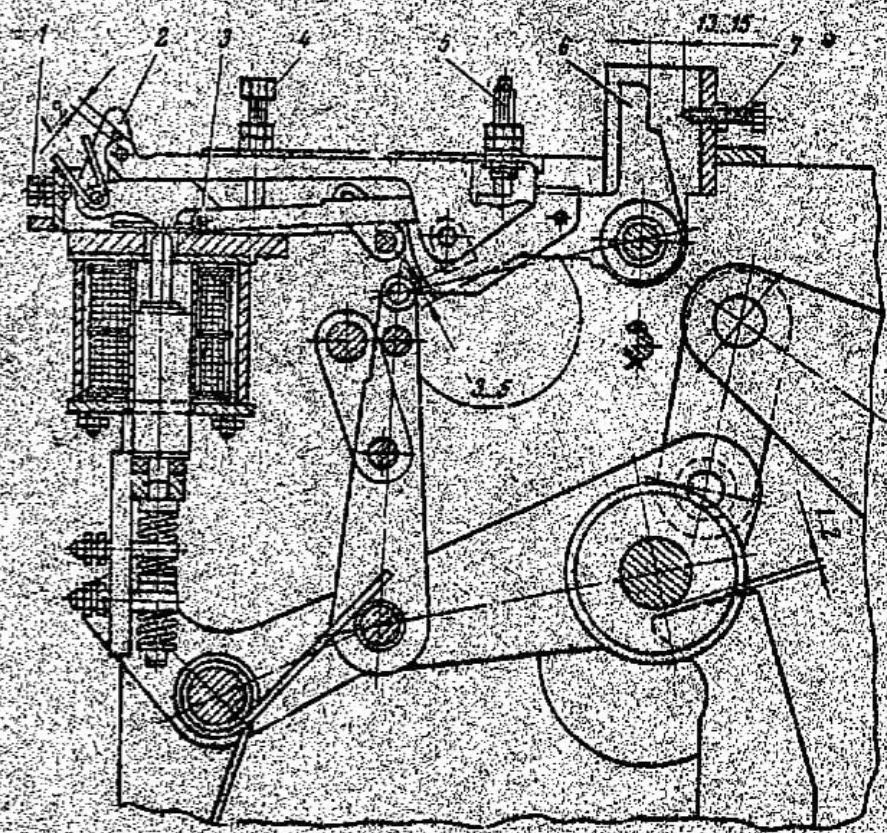


Рис. 23. Схема механизма и регулировки привода
ШПЭ-33

1 — болт; 2 — защелка; 3 — валик рычага; 4 — болт; 5 — винт;
6 — собачка отключающая; 7 — предохранительный болт.
3 ... 5 мм — западение отключающей собачки; 1 ... 2 мм —
зазор при полностью поднятом штоке

Fig. 23. Diagram and Adjustment of Operating Mechanism ШПЭ-33

1 — bolt; 2 — latch; 3 — lever axle; 4 — bolt; 5 — screw; 6 —
tripping pawl; 7 — safety bolt; 3 ... 5 mm — overtravel of
tripping pawl; 1 ... 2 mm — air gap with rod fully raised

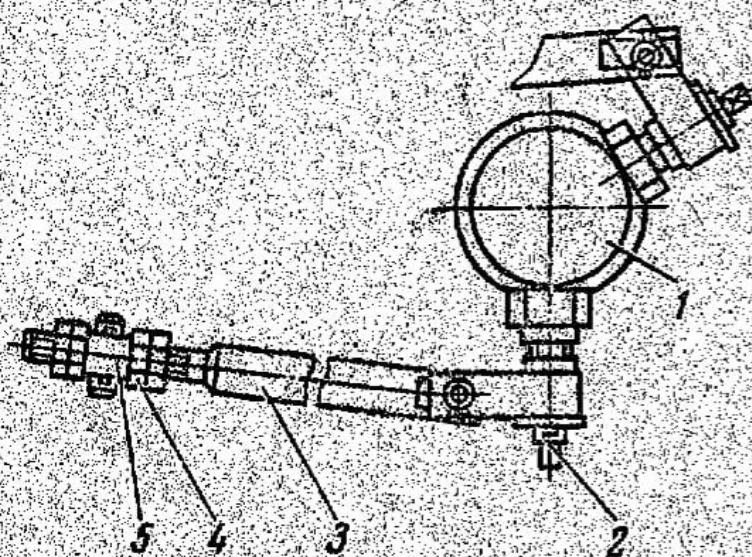
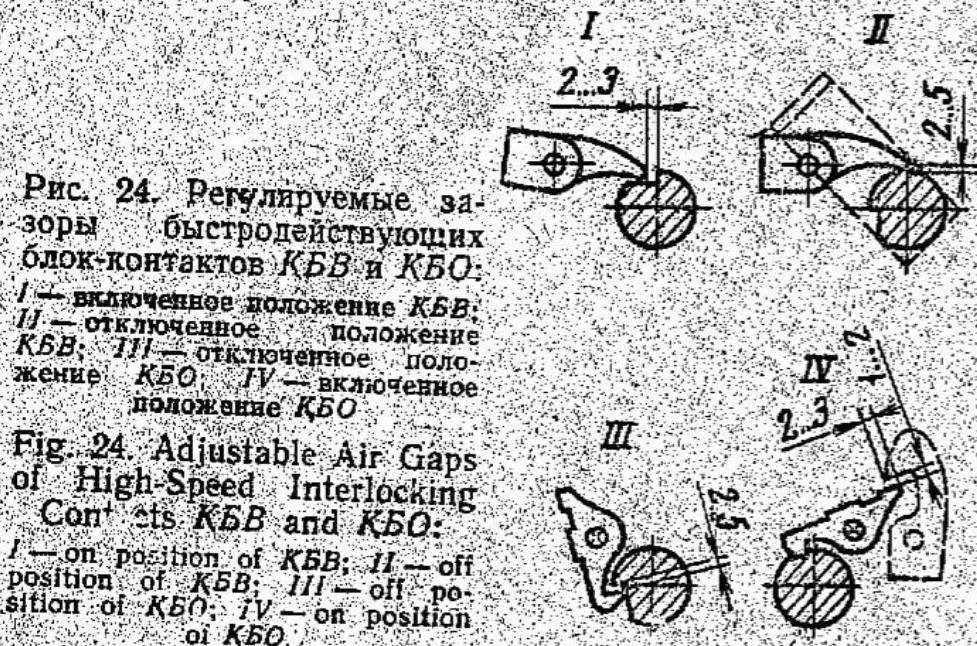


Рис. 25. Передача от вала привода к быстродействующим блок-контактам:

I — вал привода; 2 — палец резьбовой; 3 — тяга;
 4 — гайка; 5 — вилка

Fig. 25. Linkage from Mechanism Shaft to High-Speed Interlocking Contacts:
 I — mechanism shaft; 2 — threaded pin; 3 — tie; 4 — nut; 5 — fork

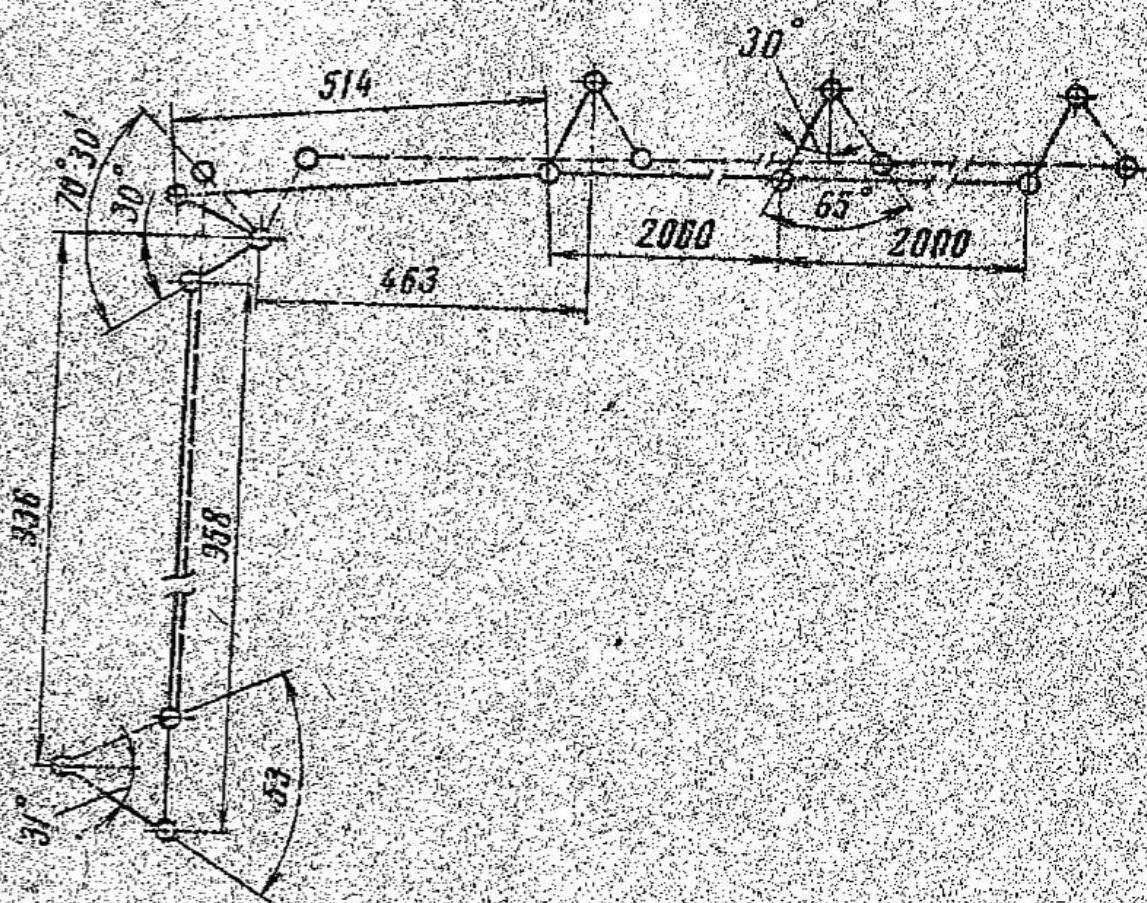


Рис. 26. Кинематическая схема соединения механизма выключателя МКП-110М-1000/630-20 с приводом ШПЭ-33 (указанным углом поворота соответствует зазор 20...25 мм между штоком и роликом привода в отключенном положении)

Fig. 26. Kinematic Diagram of Circuit Breaker MKP-110M-1000/630-20 Gearing with Operating Mechanism SHPE-33
Shown turn angles correspond to air gap of 20...25 mm
between rod and mechanism in open position

Рис. 27. Подвижный шаблон для контроля размеров 194 и 200 ± 0.5 мм в цилиндре.

A — цена деления 1 мм (всего 22 деления); *B* — юниверсал (использовать от штангенциркуля). Материал шаблона сталь Ст. 5. Калить. Твердость HRC 40...45.

Fig. 27. Movable Templet for Checking Dimensions 194 and 200 ± 0.5 mm in Cylinder.

A — division value 1 mm (total 22 divisions); *B* — vernier (of slide gauge). Templet material: steel St. 5. Heated. Hardness HRC 40...45.

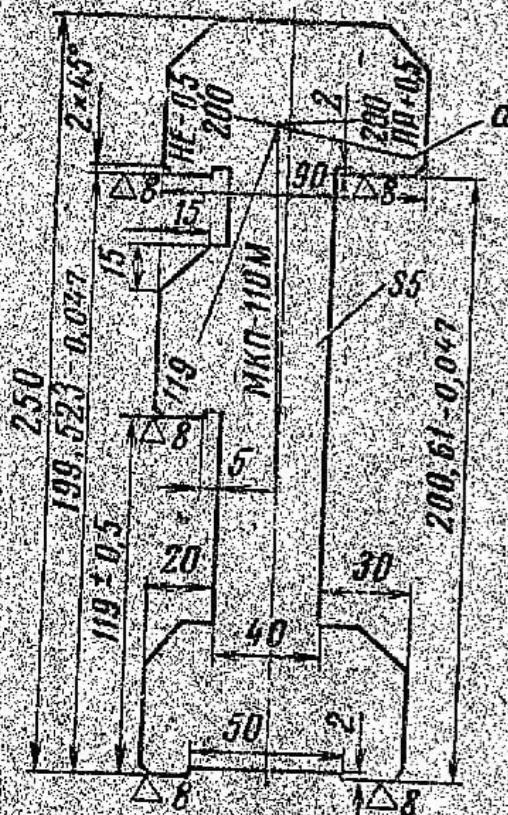
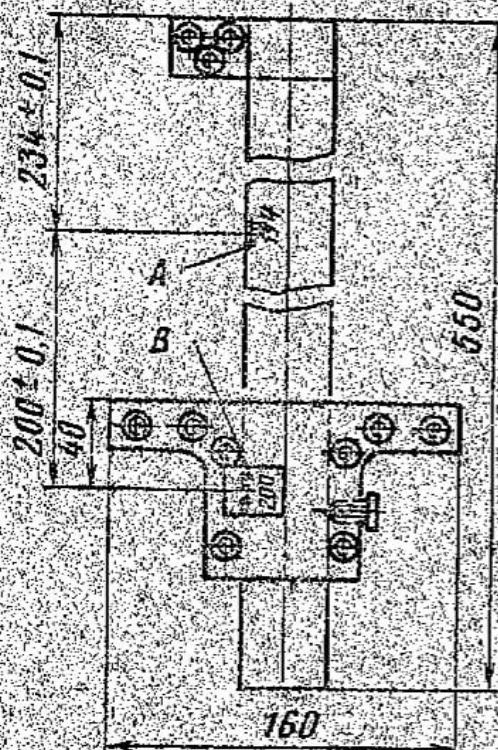


Рис. 28. Пределный шаблон для контроля размеров 119 и 200 ± 0.5 мм контактного устройства:

a — клеймить; «ПР» — проходная сторона; «НЕ» — непроходная сторона. Материал шаблона сталь Ст. 5. Цементировать и калить. Твердость HRC 56...62.

Fig. 28. Templet for Checking Dimensions 119 and 200 ± 0.5 mm of Contact Arrangement:

a — stamp here. «ПР» — go; «НЕ» — no go. Material: Steel St. 5. Case-hardened and heated. Hardness HRC 56...62.

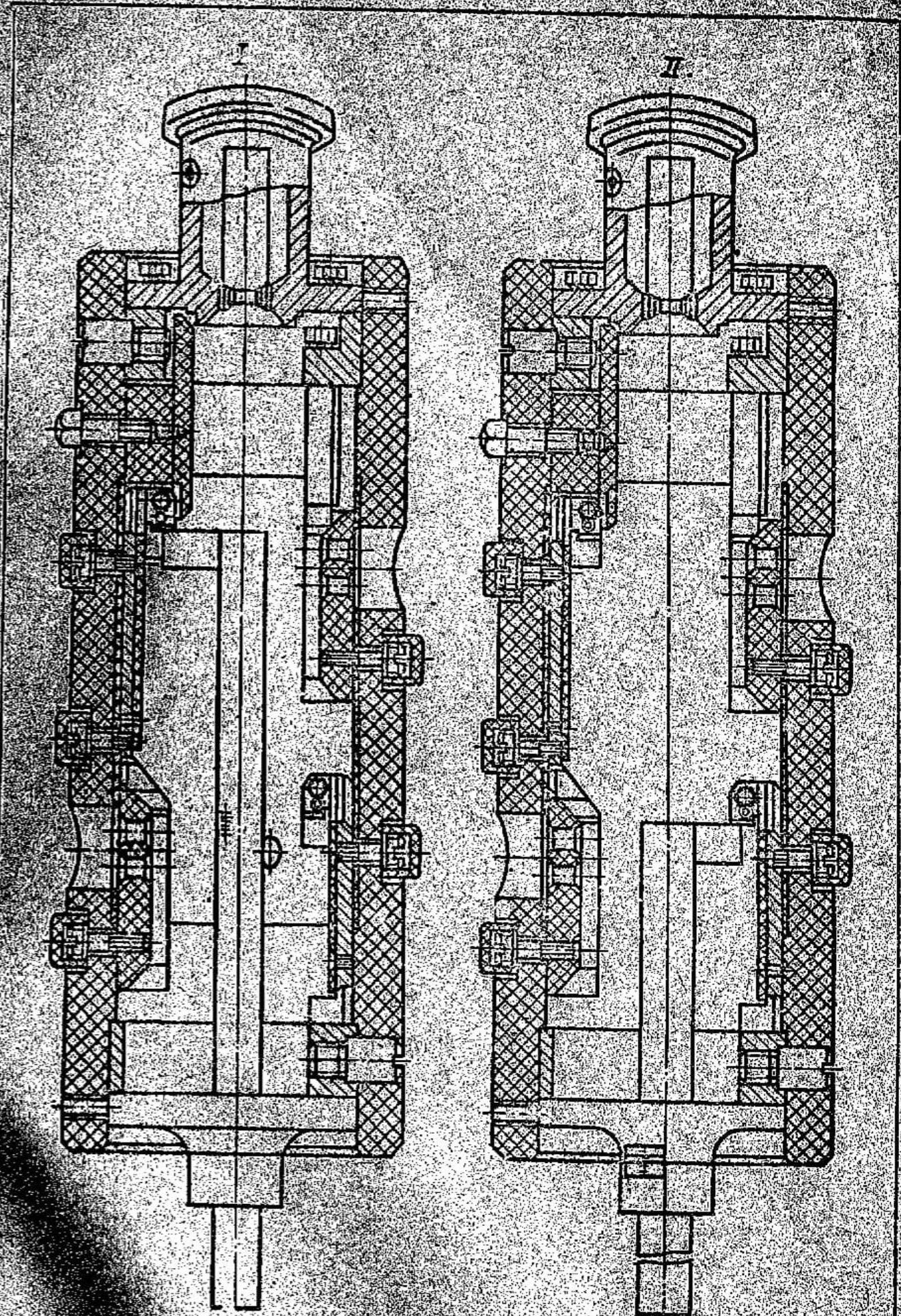


Рис. 24. Схема проверки правильности установки среднего (I) и неподвижных (II) неподвижных контактов дугогасительного устройства с помощью шаблона

Fig. 24. Diagram for Checking Correct Positioning of Middle (I) and Fixed (II) Contacts of the Arc-extinguishing Device by Means of a Template

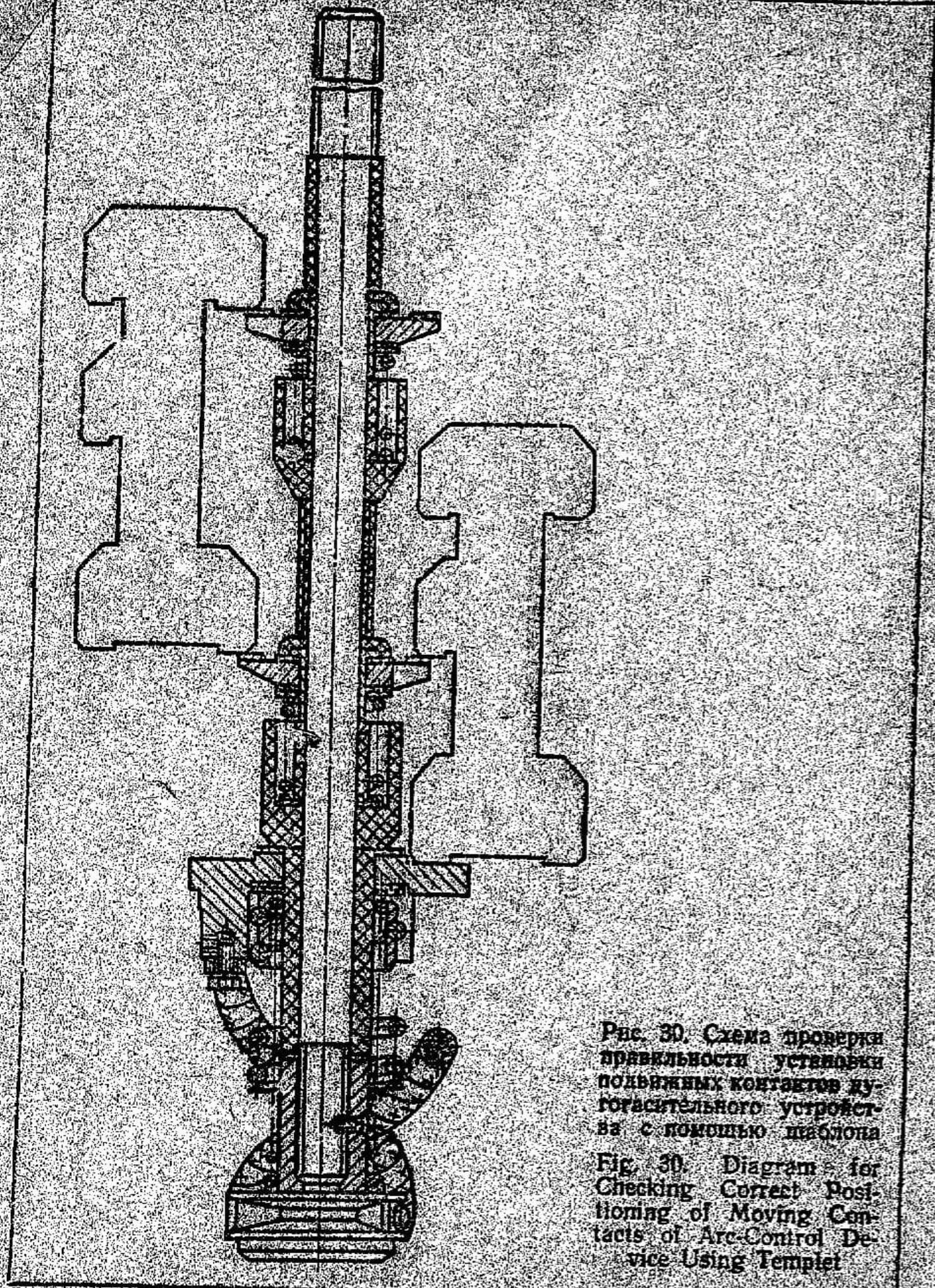


Рис. 30. Схема проверки правильности установки подвижных контактов дугогасительного устройства с помощью шаблона

Fig. 30. Diagram for Checking Correct Positioning of Moving Contacts of Arc-Control Device Using Template

Вышторгиздат. Изд. № 3315 СО
Техническое описание и инструкция выключателя настенного типа АКП-110М на русском и английском языках
Тип. № 1. Знак № 447.

