



Сайт: <http://energo24.ru>
E-mail: info@energo24.ru

АВМ-4, АВМ-10

**Техническое описание и инструкция
по эксплуатации
ОБЕ.463.002 ТО**

ВВЕДЕНИЕ

Прежде чем монтировать выключатели, ознакомьтесь с настоящей инструкцией. Текст инструкции может несколько отличаться от конструктивного исполнения отдельных узлов выключателей в связи с изменениями, которые могут быть внесены с целью улучшения конструкции.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение

Выключатели автоматические воздушные предназначены для использования в электрических силовых установках постоянного тока до 440 В и переменного — до 500 В с частотой 50 или 60 Гц (для экспорта), для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротких замыканиях и перегрузках, а также для нечастых (до 10 раз в сутки) оперативных включений и отключений электрических цепей, в том числе и асинхронных электродвигателей, если их пусковые характеристики согласованы с защитными характеристиками выключателей.

Выключатели по климатическим условиям имеют исполнения:

а) выключатели общего применения — исполнение У категории 3 по ГОСТ 15543—70 и ГОСТ 15150—69. Эти выключатели пригодны также для эксплуатации в исполнении ХЛ категории 4 по ГОСТ 15543—70 и ГОСТ 15150—69;

б) выключатели в морском исполнении М категории 4 по ГОСТ 15543—70;

в) выключатели в тропическом исполнении Т категории 4 по ГОСТ 15150—69.

Выключатели выпускаются в открытом исполнении и рассчитаны на работу в невзрывоопасной среде, которая не содержит большого количества агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, и не насыщена токопроводящей пылью и водяными парами.

Выключатели могут работать в местности с высотой над уровнем моря не более 1000 м.

Примечание. При высоте 2000 м номинальные токи выключателей переменного тока климатического исполнения «У» категории 3, климатического исполнения «ХЛ» категории 4 и номинальные токи катушки максимального расцепителя тока должны быть при частоте 50 и 60 Гц;

для АВМ-4Н; АВМ-4С; АВМ-4НВ; АВМ-4СВ — 400 А (не меняется);

для АВМ-10Н; АВМ-10С — 800 А (вместо 1000 А);

для АВМ-10НВ; АВМ-10СВ — 800 А (не меняется).

1.2. Технические данные

Буквенные и цифровые обозначения типов выключателей;

АВМ-4 — выключатели на номинальный ток до 400 А; АВМ-10 — выключатели на номинальный ток до 1000 А;

С — селективные выключатели с выдержкой времени при перегрузках и токах короткого замыкания;

Н — неселективные выключатели с выдержкой времени при перегрузках и мгновенного срабатывания при токах короткого замыкания (с часовыми механизмами), а также мгновенного срабатывания при перегрузках и токах короткого замыкания (без часовых механизмов);

В — выдвижное исполнение.

Механическая износостойкость выключателей (общее число операций «включение» и «отключение») составляет 10000 циклов для выключателей с рукояткой и рычажным приводом и 8000 циклов для выключателей с электродвигательным приводом.

1.3. Состав изделий

Выключатели, поставляемые на экспорт, комплектуются запасными частями по перечню завода, а выключатели общепромышленного и морского назначения комплектуются запасными частями по желанию заказчика.

На партию выключателей с электродвигательным приводом и выдвижные с ручным поставляется съемная рукоятка для включения выключателя вручную при наладке и ремонте.

С выключателями выдвижного исполнения с ручным приводом, кроме съемной рукоятки, по заказу может поставляться ручной привод, который устанавливается на дверце ячейки распределительного устройства для включения и отключения выключателя.

С каждым выключателем или на партию выключателей поставляется настоящая инструкция.

На каждый выключатель поставляется паспорт.

Номинальный ток выключателей и катушек максимальных расцепителей тока

Обозначение выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Номинальный ток катушки максимального расцепителя тока (один из них), А	Срабатывание максимального расцепителя тока	при перегрузке	при коротком замыкании
АВМ-4Н-У3	400	120, 150	Без выдержки времени или с выдержкой не менее 10 с при токе, равном наименьшей уставке тока перегрузки	Мгновенное	
АВМ-4Н-М4		200, 250			
АВМ-4Н-Т4		300, 400			
АВМ-4НВ-У3					
АВМ-4НВ-Т4					
АВМ-4С-У3	400	120, 150	С выдержкой времени не менее 10 с при токе, равном наименьшей уставке тока перегрузки	С выдержкой времени	при токе короткого замыкания 0,25, 0,4 и 0,6 с
АВМ-4С-М4		200, 250			
АВМ-4С-Т4		300, 400			
АВМ-4СВ-У3					
АВМ-10СВ-Т4					
АВМ-10Н-У3	1000	500, 600 800, 1000	Без выдержки времени или с выдержкой времени не менее 10 с при токе, равном наименьшей уставке тока перегрузки	Мгновенное	
АВМ-10Н-М4	800	500, 600			
АВМ-10Н-Т4		800			
АВМ-10НВ-У3		500, 600			
АВМ-10НВ-Т4		800			
АВМ-10С-У3		1000	500, 600 800, 1000		
АВМ-10С-М4	800	500, 600	С выдержкой времени не менее 10 с при токе, равном наименьшей уставке тока перегрузки	С выдержкой времени	при токе короткого замыкания 0,25, 0,4 и 0,6 с
АВМ-10С-Т4		800			
АВМ-10СВ-У3		500, 600			
		800			
АВМ-10СВ-Т4		800			

Таблица 2

Электродинамическая устойчивость и предельная отключающая способность выключателей

Исполнение по способу установки	Цель переменного тока			Цель постоянного тока		постоянная времени, мс
	электродинамическая устойчивость, кА	380 В	550 В	220 В	440 В	
		действующее значение тока отключения, кА		ток отключения, кА		
Стационарное	42	20	10	40	30	10
Выдвижное	42	18	10	40	30	10

Примечание. При подсоединении к нижним зажимам стационарных выключателей предельная отключающая способность их снижается на 50%.

1.4. Принцип работы

Выключатели имеют два коммутационных положения — включенное и отключенное.

Включение и отключение выключателей может производиться ручным непосредственным приводом или ручным дистанционным приводом (в зависимости от исполнения выключателя).

Дистанционное включение осуществляется электродвигательным приводом, а дистанционное отключение — независимым расцепителем или минимальным расцепителем напряжения. Максимальная токовая защита осуществляется максимальными расцепителями тока. Минимальная защита (при снижении напряжения) осуществляется минимальным расцепителем напряжения. Выдержка времени при перегрузках достигается за счет часовых механизмов, установленных на максимальных расцепителях тока, а при токах короткого замыкания выдержка времени достигается при помощи механического замедлителя расцепления.

Подробное описание отдельных конструктивных узлов приводится ниже.

1.5. Конструкция

По конструкции выключатели изготавливаются в двух основных исполнениях: стационарном с передним присоединением монтажных шин и выдвижном с втычными контактами, расположенными сзади панели выключателя. Эти исполнения могут быть двух- и трехполюсными.

Выключатели собираются на изоляционной панели, на которой устанавливаются неподвижная контактная система, максимальные расцепители тока, механизм свободного расцепления, электродвигательный привод, контакты вспомогательной цепи, минимальный расцепитель напряжения, дугогасительные камеры и подшипники главного вала.

Подвижные контакты укреплены на изолированном валу и соприкасаются с неподвижными контактами при воздействии на вал посредством привода через механизм свободного расцепления.

Размыкание контактной системы производится под действием контактных пружин и отключающей пружины, расположенной слева от выключателя, когда механизм свободного расцепления освобождает главный вал.

Выключатели с электродвигательным приводом имеют схему управления, узлы которой смонтированы на откидной панели.

У селективных выключателей имеются два отключающих валика, которые при воздействии максимальных расцепителей тока на один из них при токах перегрузки, а на другой — при токах короткого замыкания отключают выключатель.

У неселективных выключателей имеется один отключающий валик, который при воздействии на него минимального расцепителя напряжения или максимальных расцепителей тока при токах перегрузки и короткого замыкания отключает выключатель.

У выключателей без максимальных расцепителей тока имеется также один валик, который при воздействии на него минимального расцепителя напряжения отключает выключатель.

При максимальной токовой защите выключатели имеют следующие исполнения:

а) с максимальными расцепителями тока мгновенного срабатывания при перегрузках и токах короткого замыкания (мгновенные выключатели);

б) с максимальными расцепителями тока с обратной зависимой от тока выдержкой времени при перегрузках (с часовыми механизмами) и мгновенным срабатыванием при токах короткого замыкания (неселективные выключатели);

в) с максимальными расцепителями тока с обратной зависимой от тока выдержкой времени при перегрузках (с часовыми механизмами) и с независимой от тока выдержкой времени при токах короткого замыкания (селективные выключатели);

г) без максимальных расцепителей тока.

Минимальная защита осуществляется минимальным расцепителем напряжения при снижении напряжения в сети в регламентируемых пределах.

Стационарные выключатели могут быть с ручным непосредственным приводом (рукояткой), с рычажным приводом. Выдвижные выключатели — с ручным или электродвигательным приводом.

1.6. Контактная система

Контактная система каждого полюса состоит из двух параллельно включаемых пар контактов: основных 4 и дугогасительных 1 (рис. 9).

Контакты выполнены:

основные — из металлокерамики композиций: серебро—никель (подвижные) и серебро—никель—графит (неподвижные);

дугогасительные — из меди (подвижные) и из металлокерамики композиции медь — графит (неподвижные).

При включении выключателя сначала замыкаются дугогасительные контакты, затем основные. Размыкание контактов происходит в обратной последовательности. В момент касания дугогасительных контактов зазор между основными контактами должен быть не менее 7 мм для выключателей переменного тока и не менее 11 мм для выключателей постоянного тока.

Во включенном положении выключателя провал А основных контактов должен быть не менее 2,5 мм (см. рис. 9); раствор В дугогасительных контактов в отключенном положении выключателя — не менее 45 мм (рис. 10). При включении дугогасительные контакты должны замыкаться во всех полюсах одновременно (допускаемая неодновременность касания не более 1,0 мм).

Неодновременность касания основных контактов должна быть не более 0,75 мм.

Нажатие на контактах осуществляется при помощи цилиндрических пружин 2 и 3 (см. рис. 9). На винт основных контактов поставлен изоляционный колпачок 6 (см. рис. 10) для обеспечения надежной работы выключателя при подводе питания снизу.

Контактная система отрегулирована и дополнительной регулировки при монтаже не требуется.

1.7. Дугогасительные камеры

Дугогасительные камеры 1 (см. рис. 10) служат для гашения дуги, а также для предотвращения переброса ее между полюсами и на другие токоведущие и заземленные части распределительного устройства.

Электрическая дуга, возникающая на дугогасительных контактах, втягивается в деионную решетку, состоящую из ряда металлических пластин 3, закрепленных в пластмассовых перегородках. Попав в решетку, дуга дробится на большое число отдельных коротких дуг и быстро гаснет.

Для ограничения выброса (пламени дуги вверх в верхней части камеры установлено большое количество металлических пластин 2 (пламегасительная решетка). Для ограничения выбора пламени дуги вниз установлен щиток 7.

Камеры устанавливаются симметрично относительно оси полюса и закрепляются винтами 8.

1.8. Механизм свободного расцепления

Механизм свободного расцепления представляет собой систему шарнирно связанных друг с другом рычагов, из которых рычаг 3 жестко связан с рукояткой управления или с кулисой электродвигательного привода, а рычаг 10 — с главным валом выключателя (рис. 11).

Механизм свободного расцепления препятствует удержанию контактов во включенном положении при срабатывании какого-либо расцепителя выключателя, удерживает контактную систему во включенном положении, делает независимой скорость отключения контактов от отключающих элементов и обеспечивает свободное расцепление выключателя в любом положении подвижных контактов.

Взведение механизма свободного расцепления предшествует включению выключателя и осуществляется поворотом рычага 3 по часовой стрелке рукояткой или приводом.

При взведении механизма свободного расцепления рычаги 7 и 8 (рис. 10) выпрямляются, создавая жесткую связь между рычагами 3 и 10, а зуб 14 рычага 5 заходит за промежуточный валик 13.

Для безотказной работы механизма свободного расцепления необходимо, чтобы заход этого зуба за промежуточный валик был не менее 1 мм и не больше величины, при которой происходит четкое отключение выключателя. Регулируется подгибом скобы 11.

При повороте рукоятки выключателя до отказа в положение «Выключатель взведен» заход зуба 14 рычага 5 за промежуточный валик 13 (размер В) должен быть не менее 5 мм (для выключателей с электродвигательным приводом — не менее 10 мм). При этом ролик 6 не должен касаться панели выключателя. Регулируется количеством шайб 4 буфера (рис. 13), при этом в отключенном положении выключателя между винтом 5 (см. рис. 10) подвижных контактов и винтом 7 (рис. 14) рычажков отключающего валика должен быть зазор не менее 9 мм.

Включение выключателя возможно только после взведения механизма свободного расцепления. Оно осуществляется вращением рукоятки в сторону, противоположную взведению. Во включенном положении выключателя рычаг 3 заходит за мертвое положение и прижимается к валику 4 рычага 5, чем надежно удерживает выключатель во включенном положении.

Отключение выключателя вручную производится поворотом рукоятки в том же направлении, как и при взведении механизма свободного расцепления. При этом рычаг 3 выводится из мертвого положения и происходит излом рычагов 7 и 8. Зуб 14 рычага 5 остается в зацеплении с промежуточным валиком 13.

Автоматическое отключение выключателя происходит при воздействии расцепителей на отключающие валики или скобу 11. Излом рычагов 7 и 8 осуществляется роликом 6 при освобождении зуба 14 из зацепления с промежуточным валиком 13.

Защелка 2 (рис. 12) помещается на левой щеке механизма свободного расцепления и при отключении выключателя предотвращает отброс подвижных контактов в сторону включения — фиксирует главный вал выключателя. При взведении механизма свободного расцепления поворачивается вал 1, при этом поворачивается защелка 2 и освобождает главный вал.

1.9. Буфер и контакты вспомогательной цепи

Буфер 3 (рис. 13) расположен на левом подшипнике выключателя и служит для поглощения кинетической энергии подвижных контактов при их размыкании. В выключателях с электродвигательным приводом буфер имеет пружину 2, которая, подталкивая при взводе главный вал, обеспечивает четкое взведение механизма свободного расцепления.

Контакты вспомогательной цепи служат для управления вспомогательными электрическими цепями и сигнализации положений выключателя.

На контактах вспомогательной цепи, в верхней их части, имеется механический указатель коммутационного положения выключателя: 1 — выключатель включен, 0 — выключатель отключен.

При установке контактов вспомогательной цепи ролик 6 контактов вспомогательной цепи не должен касаться кулачков 5 главного вала. Регулировка зазора А (см. рис. 13) производится перемещением контактов вспомогательной цепи по высоте. Положение контактов вспомогательной цепи при этом должно быть такое, чтобы при включенном выключателе обеспечивался разрыв замыкающих контактов не менее 4,5 мм и провал замыкающих контактов не менее 2 мм.

1.10 Максимальные расцепители тока и механический замедлитель расцепления

Максимальные расцепители тока служат для отключения выключателя при прохождении через него недопустимых токов перегрузки и токов короткого замыкания. Максимальный расцепитель тока мгновенного срабатывания состоит из сердечника, якоря, катушки 3, пружины 1 и упорного винта 2 (см. рис. 14).

Регулировка токов срабатывания расцепителя производится натяжением пружины 1 и изменением зазора магнитной системы с помощью винта 2.

При токах, превышающих значение уставок тока на шкале расцепителя (табл. 3), якорь мгновенно притягивается к сердечнику, преодолевая натяжение пружины, и своим бойком ударяя по скобе отключающего валика, тем самым отключает выключатель.

Если в процессе эксплуатации обнаружится, что ток срабатывания отличается от уставки, необходимо изменить натяжение пружины 1.

Максимальный расцепитель тока с часовым механизмом работает следующим образом. При токе перегрузки якорь 1 (см. рис. 14) притягивается к сердечнику 20 и скоба 11 движется вместе с ним благодаря наличию пружины 2, которая при токах перегрузки является как бы жесткой связью между якорем 1 и скобой 11. Наличие часового механизма, связанного тягой 13 со скобой 11, создаст выдержку времени, по истечении которой в селективных выключателях боек 4 поворачивает отключающий валик 8, а в неселективных выключателях (где этот валик отсутствует) боек 3 ударяет по рычагу 5, поворачивает отключающий валик 6, и выключатель отключается.

Таблица 3

**Уставки срабатывания максимального расцепителя тока
мгновенного действия**

Тип выключателя	Номинальный ток катушки максимального расцепителя тока (один из них), А	Уставки максимальной токовой защиты, А	
АВМ-4Н АВМ-4НВ	120	240	600
	150	300	750
	250	500	1250
	400	800	2000
АВМ-10Н	600	1200	3000
	800	1600	4000
	1000	2000	5000
АВМ-10НВ	600	1200	3000
	800	1600	4000

Если ток перегрузки в цепи выключателя прекращается за время, меньшее выдержки времени, создаваемой часовым механизмом расцепителя, якорь возвращается в исходное положение под действием пружины 18, и выключатель остается включенным.

При токе короткого замыкания якорь 1 мгновенно притягивается к сердечнику, преодолевая натяжение пружины 2, так как часовой механизм задерживает движение скобы 11. Боек 3 якоря 1 ударяет по рычагу 5 и поворачивает отключающий валик 6, происходит отключение селективного выключателя, через механический замедлитель расцепления с определенной выдержкой времени, а неселективного — без выдержки времени (мгновенно), так как отсутствует замедлитель расцепления.

Если ток короткого замыкания в цепи выключателя прекращается за время, меньшее выдержки времени, создаваемой механическим замедлителем расцепления, сектор 4 (рис. 15) замедлителя расцепления возвращается в исходное положение под действием пружины 5, и выключатель остается включенным.

Пружина 12 (см. рис. 14) служит для амортизации ударов, передаваемых на часовой механизм при токах короткого замыкания.

Токи уставок при перегрузках и коротких замыканиях указываются соответственно на шкалах 17 и 10 и регулируются натяжением пружин 18 и 2.

Часовые механизмы служат для создания при перегрузке выдержки времени, обратно зависимой от величины тока, и имеют шкалу выдержки времени с метками: 0, МАКС. При установке указателя часового механизма на метку 0 выключатель будет отключаться при токах перегрузки и токах короткого замыкания мгновенно, а при установке на метку МАКС. — с максимальной выдержкой времени при токах перегрузки.

Для смены часового механизма необходимо отсоединить тягу 13, выбить конический штифт 14, который фиксирует положение колодки 15 на оси часового механизма, и затем отвинтить часовой механизм от стакана 16.

Перед установкой нового часового механизма нужно убедиться в том, что он чист, не запылен.

Для нормальной работы максимального расцепителя тока необходимо, чтобы:

а) раствор А магнитной системы был 17 мм (устанавливается путем подгиба упора 19);

б) риска на колодке 15 стояла против риски с цифрой 1 на корпусе часового механизма (осуществляется изменением длины тяги 13);

в) при выходе из зацепления часового механизма между бойком 4 и рычагом 9 в селективных выключателях или бойком 3 и рычагом 5 в неселективных выключателях оставался зазор не менее 1,5 мм;

г) в момент отключения выключателя максимальным расцепителем тока через отключающий валик 8 зазор между бойком 3 и рычагом 5 оставался не менее 1,5 мм;

д) отключение выключателя максимальным расцепителем тока наступило раньше, чем якорь 1 дойдет до упора на сердечнике 20;

е) якорь 1 не касался токовой катушки при любых его положениях, а витки токовых катушек не касались друг друга.

Регулировка зазоров, указанных в пунктах «в» и «г», осуществляется поворотом рычагов 9 и 5 на отключающих валиках. После регулировки рычагов они фиксируются винтами на клею.

Механический замедлитель расцепления (см. рис. 15) служит для создания выдержки времени при токах короткого замыкания. При воздействии максимального расцепителя тока на отключающий валик 9 при токе короткого замыкания последний поворачивается и рычаг 8, жестко связанный с отключающим валиком 9, натягивает пружину 7, которая приводит в движение сектор 4, находящийся в зацеплении с шестерней 3.

Анкер 1, притормаживающий движение этой шестерни, создает определенную выдержку времени до выхода зубьев из зацепления, по истечении которой боек 6 сектора 4 поворачивает промежуточный валик 13 (см. рис. 11) механизма свободного расцепления, и выключатель отключается. Замедлитель расцепления калибруется на две уставки выдержки времени согласно заказу и устанавливается на заводе на меньшую из уставок, маркированных на прессованной крышке замедлителя белой краской. Изменение выдержки времени замедлителя на вторую уставку производится путем изменения количества зубьев шестерни 3, находящихся в зацеплении с анкером 1. Для этого необходимо снять крышку 2, вывинтить винт А и отвести сектор 4 до выхода из зацепления с шестерней. Затем повернуть шестерню и ввести в за-

цёплённые с ней сектор 4 так, чтобы в исходном положении зуб анкера находился против другой метки на шестерне 3. После этого необходимо завинтить и затянуть винт А и надеть крышку 2.

1.11 Дополнительные расцепители

Минимальный расцепитель напряжения может быть установлен только на неселективных выключателях. Он состоит из якоря 5, сердечника 7, пружины 1 и катушки 6 (рис. 16).

Минимальный расцепитель напряжения отрегулирован так, что при снижении напряжения до 30% номинального и ниже он отключает выключатель, а при напряжении 50% номинального и выше не отключает.

Расцепитель не препятствует включению выключателя ручным или рычажным приводом при напряжении 70% номинального и выше, а электродвигательным приводом при напряжении 85% номинального и выше.

Регулировка напряжения срабатывания минимального расцепителя напряжения производится натяжением пружины 1.

В начале включения выключателя на катушку расцепителя подается напряжение, якорь 5 притягивается к сердечнику, преодолевая натяжение пружины 1, и выключатель включается. Когда напряжение на катушке расцепителя окажется недостаточным для удержания якоря, он оторвется от сердечника, своим бойком ударит по скобе 2, отключающего валика и тем самым отключит выключатель.

У расцепителей постоянного тока между якорем и сердечником при замкнутой магнитной системе должен быть зазор 0,4...0,5 мм, который образуется выступающей частью заклепки 4. Зазор между бойком якоря 3 и скобой 2 отключающего валика при притянута якоря 5 должен быть 1,5...2,5 мм. Этот зазор регулируется подгибом скобы 2. При отключенном положении выключателя (при отсутствии напряжения на катушке расцепителя) между якорем и сердечником должен быть зазор 0,4...0,8 мм.

Для смены катушки расцепителя нужно обесточить ее, затем отсоединить провода, снять пружину 1, якорь 5 и катушку. После этого поставить новую катушку и собрать расцепитель.

После смены катушки отрегулировать напряжение срабатывания расцепителя натяжением пружины 1. Катушка расцепителя минимального напряжения присоединяется только на линейное напряжение главной цепи выключателя, со стороны подвода питания.

Независимый расцепитель (рис. 17) предназначен для дистанционного отключения выключателя. Он укреплен на щеке механизма свободного расцепления и состоит из якоря 4, сердечника со стопом 2 и катушки 3.

При подаче напряжения на катушку 3 якорь 4 втягивается и, ударя по скобе 1 промежуточного валика механизма свободного расцепления, отключает выключатель. Катушка расцепителя включается через замыкающий контакт вспомогательной цепи. Расцепитель рассчитан на кратковременную работу (не более 10 отключений подряд с интервалом 15 с при напряжении от 50 до 110% номинального).

Для смены катушки расцепителя нужно обесточить ее, затем отсоединить провода, снять расцепитель с выключателя, вывинтить винты 5, снять катушку и заменить новой.

Сборка расцепителя ведется в обратной последовательности. Для правильной работы необходимо сохранить зазор 4 мм.

1. 12. Электродвигательный привод и его схема управления

Электродвигательный привод (рис. 20) предназначен для дистанционного включения выключателя. Он состоит из электродвигателя 7, редуктора 4 с включающим диском 5, блока управления (рис. 18), установленного на корпусе редуктора, кулисы 3 и тормозного устройства (рис. 21).

При подаче напряжения на двигатель вращение якоря двигателя передается через червячную пару диску 5, воздействующему посредством пальца 6 на кулису 3.

Благодаря связи между кулисой 3 и включающим валом выключателя 1 механизма свободного расцепления, осуществляемой кулачком 2, перемещения кулисы при одном обороте диска 5 обеспечивает взведение механизма свободного расцепления и затем включение выключателя.

После включения выключателя напряжение с двигателя снимается при помощи блока управления и реле управления и затем осуществляется торможением. Тормозная система состоит из рычага 2, стальной ленты 3, охватывающей тормозные полудиски 4, которые вращаются вместе с валом двигателя 5 и свободно раздвигаются в рациональном направлении под действием центробежных сил. В момент торможения поворачивается рычаг 2, лента натягивается, прижимается к полудискам и останавливает двигатель. После остановки двигателя полудиски и лента возвращаются в исходное положение. Регулировка тормоза производится изменением длины тормозной ленты винтом 1.

При правильной регулировке тормоза выключатель четко включается, а привод всегда устанавливается в исходное положение (между пальцем 6 и нижним рычагом кулисы 3 должен быть зазор не менее 5 мм) и готов для следующего включения выключателя после его отключения.

Для нормальной работы привода необходимо, чтобы двигатель вращался по часовой стрелке на маховике 8 (см. рис. 20).

Вращение против часовой стрелки недопустимо, так как может вывести из строя скобу 4 (рис. 19).

Принципиальная схема управления электродвигательным приводом выключателя показана на рис. 22.

При подаче напряжения в схему управления схема подготовлена к включению выключателя электродвигательным приводом.

При нажатии на кнопку S7 подается напряжение на катушку реле управления K, реле срабатывает и через контакты K1 и K2 подается напряжение в цепь электродвигателя M. Электродвигательный привод начинает вращаться и включает выключатель. Реле управления выполнено таким образом, что срабатывает при напряжении 85% номинального и выше, при котором гарантируется четкая работа электродвигательного привода.

В конце цикла включения размыкается контакт YS1 блока управления, который механически связан с электродвигательным приводом, и замыкается контакт YS2. С катушки реле управления снимается напряжение и контакты K1 и K2, размыкаясь, снимают напряжение в цепи электродвигателя.

Электродвигательный привод затормаживается тормозным устройством, останавливаясь в исходном положении. При отпущенной кнопке S7 и замкнутых контактах YS2 на катушку электромагнита YS блока управления подается напряжением, электромагнит срабатывает, замыкая контакты YS2 и замыкая YS1.

При включенном выключателе все элементы схемы управления электродвигательным приводом обесточиваются.

Если в процессе включения выключателя электродвигательным приводом произошло его отключение при замкнутых контактах включения, то повторного самопроизвольного включения выключателя не произойдет, т. к. еще в процессе включения с катушки реле управления K контактом блока управления YS1 снимается напряжение и контакты K1 и K2 реле управления разомкнут цепь питания электродвигательного привода.

При отпущенной кнопке S7 и замкнутом контакте YS1 схема окажется снова подготовленной для включения выключателя электродвигательным приводом.

Схема принципиально одинакова для работы на переменном и постоянном токе.

Питание схемы управления стационарных выключателей может осуществляться как от главной цепи выключателя, так и от независимого (постороннего) источника питания.

При подсоединении схемы управления электродвигательным приводом выключателя к системе фаза-ноль необходимо фазу подключить к клемме, указанной в элементных схемах (рис. 26 и 27).

Для замены вышедшей из строя катушки реле управления реле необходимо разобрать. Перед заменой сначала необходимо отсоединить монтажные провода, подсоединенные к катушке.

Дальнейшую разработку необходимо производить в следующей последовательности:

- а) приподнимите и отведите до упора защелкивающие скобы;
- б) снимите крышку и отведите в сторону на монтажных проводах узлы неподвижных контактов;
- в) отверните два винта, крепящих узел подвижных контактов к корпусу, снимите узел и выньте из корпуса катушку.

Сборку реле производите в обратной последовательности.

Для замены катушки блока управления необходимо разобрать электромагнит блока управления. Перед заменой необходимо отсоединить монтажные провода, подсоединенные к гибким выводам катушки, отвернуть два винта 1 (см. рис. 18), снять крышку 2 и кожух 3 электромагнита, затем снять катушку 4. Сборку электромагнита производите в обратной последовательности.

1.13. Электрические схемы

Элементные схемы включений выключателя и принципиальная схема управления электродвигательным приводом выключателя приведены на рис. 22 и рис. 23—27.

Питание катушки минимального расцепителя напряжения должно осуществляться от главной цепи выключателя со стороны подвода питания.

При использовании минимального расцепителя напряжения для дистанционного отключения выключателя в цепь питания катушки расцепителя вводятся замыкающие контакты кнопочного управления или какого-либо аппарата (например, защитного реле).

Включенное и отключенное положение выключателя дополнительно следует фиксировать сигнальными лампами, включенными через замыкающие и размыкающие контакты вспомогательной цепи, т. к. положение рукоятки не определяет положения выключателя.

Условные обозначения в схемах

QR	— выключатель
YS	— электромагнит блока управления
YS1, YS2	— контакты блока управления
M	— электродвигатель
S1, S2...S6	— контакты вспомогательной цепи выключателя
YF1	— минимальный расцепитель напряжения
YA	— независимый расцепитель
K	— реле управления
K1, K2	— контакты реле управления
Xt	— клеммник
S7	— кнопка управления
XP	— штенсельный разъем
SQ	— блок-контакт выключателя

1.14. Консервация и расконсервация

В выключателях общего применения, морского назначения и выключателях, поставляемых на экспорт в страны с умеренным климатом, консервации подвергаются шлифованные поверхности магнитных систем. Для консервации применяется масло К-17 ГОСТ 10877-64. Если выключатели по истечении двух лет (с месяца выпуска) не установлены для эксплуатации, то необходимо смазку заменить новой. Места заземления покрываются смазкой УН ГОСТ 782—59 с 20% добавкой церезина марки 80 ГОСТ 2488—47.

В выключателях, поставляемых на экспорт в страны с тропическим климатом, консервации подвергаются все доступные для смазки детали, трущиеся в процессе работы, шлифованные поверхности магнитных систем, а также места заземления, шкалы и съемная рукоятка (они покрываются маслом К-17 ГОСТ 10877—64).

Запасные детали выключателей покрываются маслом К-17 ГОСТ 10877—64.

На заводе консервация производится по специальной инструкции.

Расконсервация выключателей производится перед монтажом путем снятия смазки ветошью, смоченной в бензине, марки БР1 ГОСТ 443—56 или уайт-спирите ГОСТ 3134—52.

При эксплуатации выключателей на время длительных перерывов в работе необходимо на шлифованные поверхности магнитных систем вновь нанести смазку.

1.15. Транспортирование и хранение

При выгрузке из вагона, контейнера или транспортной тары и транспортировании до места монтажа выключателя должны предохраняться от механических повреждений и от воздействия атмосферных осадков.

Выдвижные выключатели при транспортировании должны строиться крюками за специальные отверстия в каркасе выключателя.

На стропах для транспортирования стационарных выключателей вместо крюков должен быть специальный захват¹ (рис. 35), охватывающий верхний край изоляционного основания выключателя. Стропить выключатель в других местах запрещается. Не допускается одновременное транспортирование подъемным механизмом двух и более выключателей. При укладке выключателей они не должны упираться друг в друга. Стационарные выключатели разрешается укладывать только на основание.

После получения выключатели должны быть распакованы. При распаковке нужно соблюдать осторожность, чтобы избежать повреждений частей выключателя. Необходимо очистить выключатели от пыли или мусора, которые могли скопиться на их частях в результате упаковки и транспортирования.

Если не требуется монтировать выключатели немедленно, то они должны быть внимательно осмотрены (нет ли повреждений) и затем сложены на хранение в чистом, сухом, отапливаемом помещении.

Не разрешается при хранении и перевозке ставить выключатели друг на друга.

Для предохранения выключателей от оседания на них пыли рекомендуется их закрывать толем или картоном.

Выключатели экспортного и тропического исполнения, если они не монтируются и их тара не повреждена при транспортировании, могут храниться в заводской упаковке (ящиках).

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Указания мер безопасности

Оперирование выключателем и его обслуживание должны производиться оперативно-ремонтным персоналом в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации установок потребителей и настоящей инструкцией.

Выключатели необходимо монтировать в отключенном положении, а все подводящие проводники, которые присоединены к выключателям, должны быть обесточены.

Выключатели должны надежно заземляться. Стационарные выключатели должны быть заземлены в соответствии с правилами устройства электроустановок. Стационарные выключатели имеют заземляющий болт, расположенный на правой щеке механизма свободного расцепления, а выключатели с рычажным приводом имеют дополнительное заземление корпуса рычажного привода при помощи винта, крепящего тот корпус, куда также должен подводиться заземляющий провод.

Стационарные выключатели в тропическом исполнении дополнительно имеют на левом подшипнике главного вала второй заземляющий болт.

Выдвижные выключатели заземляются через элементы комплектного распределительного устройства. При этом скользящие контакты ячейки и заземляющие контакты выключателя должны касаться друг друга в рабочем и контрольном положениях, обеспечивая надежный электрический контакт.

Выдвижные выключатели должны эксплуатироваться только при закрытых дверях ячейки распределительного устройства, чтобы двери ячеек не могли открыться под давлением газов, выделяющихся при

отключении токов короткого замыкания.

Отключение выключателями токов коротких замыканий сопровождается сильным огневым эффектом, поэтому в установках, в которых могут возникать большие токи короткого замыкания, с целью обеспечения безопасности оператора рекомендуется перед выключателями с ручным приводом устанавливать заградительный изоляционный щиток или применять выключатели с рычажным или электродвигательным приводом.

Эксплуатация выключателей хотя бы без одной камеры, а также снятие камер при наличии напряжения на контактах запрещается.

Съемную рукоятку оставлять на выключателях запрещается. Во всех случаях, когда требуется вращать от руки маховик электродвигателя или оперировать съемной рукояткой, необходимо предварительно вынуть предохранитель в схеме управления приводом.

В стационарных выключателях осмотр, ремонт и снятие дугогасительных камер разрешается только при отсутствии напряжения в главной и вспомогательных цепях выключателя, а в выдвижных — только в ремонтном положении выключателя.

Проверку действия цепей управления разрешается проводить в выдвижных выключателях только в ремонтном положении (при включенном штепсельном разъеме), а в стационарных выключателях — только при отсутствии напряжения на выводах выключателя.

Если выключатель предназначен для запуска асинхронных электродвигателей, то до начала эксплуатации следует проверить, что:

длительность пускового тока электродвигателя не превышает 2 с, после чего ток снижается до величины 0,75 номинального максимальных расцепителей тока;

установка тока короткого замыкания на шкалах максимальных расцепителей тока должна превышать максимальную величину пускового тока не менее, чем в два раза;

установки на шкалах часовых механизмов должны быть максимальными.

Выдвижные выключатели как в рабочем, так и в ремонтном положении должны быть зафиксированы фиксаторами (рис. 7) в отверстиях в рельсах ячейки. Расстояние между втычными контактами и встречными ножами в зафиксированном ремонтном положении выключателей должны быть примерно 25 мм.

В выдвижных выключателях необходимо проверить четкость работы механической блокировки (рис. 8), которая не позволяет разъединить втычные контакты при включенном выключателе и не позволяет вкатить включенный в рабочее положение.

2.2. Подготовка выключателя к работе и особенности эксплуатации

Приступая к монтажу, проверьте, соответствуют ли условиям работы технические данные выключателей, указанные на заводской табличке, и убедитесь в полной сохранности выключателей после транспортирования. Рекомендуется перед монтажом продуть выключатели воздухом для удаления пыли.

Проверьте соответствие напряжения сети напряжению катушки минимального расцепителя напряжения.

Катушка минимального расцепителя напряжения всегда подсоединяется к верхним шинам выключателей со стороны подвода питания. Если подвод питания будет осуществляться к нижним шинам, то ее необходимо пересоединить.

Длительность импульса на включение выключателя с электродвигательным приводом должна быть не менее 1 с и не более 30 с. Если по условиям эксплуатации возможен более длительный импульс, необходимо резистор R заменить на резистор той же величины, но соответственно большей мощности, установив его вне выключателя. Для осуществления раздельного питания необходимо снять перемычки 19—50 и 20—51 и подать питание на клеммы 19—20 и 50—51.

Выключатели поставляются с часовыми механизмами, указатель которых установлен на метке МАКС. Если по условиям эксплуатации выключатель при токах перегрузки должен срабатывать мгновенно, то необходимо указатель часового механизма переставить на метку 0. Свободные контакты вспомогательной цепи можно пересобирать на месте монтажа с размыкающих на замыкающие и наоборот, но при этом все замыкающие контакты должны быть расположены подряд за верхним замыкающим контактом, а за ними подряд размыкающие контакты. **Комбинация чередования размыкающих и замыкающих контактов запрещается.**

Выключатели должны монтироваться в чистом, сухом месте, удобном для обслуживания.

Стационарные выключатели устанавливаются вертикально и крепятся четырьмя болтами. Основание для крепления выключателя должно быть достаточно прочным, чтобы оно могло выдержать массу выключателя (масса выключателя указана на заводской табличке).

Необходимо соблюдать достаточные расстояния от частей выключателя, расположенных с задней стороны панели и находящихся под напряжением, до металлических частей установок, на которых монтируется выключатель. Панель выключателя должна быть установлена так, чтобы в ней не возникло изгибающих напряжений от возможных перекосов. Над камерами выключателя не должно быть токоведущих и заземленных частей на расстояниях, меньше указанных на рис. 1, 2, 5. Необходимо также при монтаже обеспечить достаточное место для оперирования рукояткой для включения — отклонения выключателя.

Корпус рычажного привода можно устанавливать в разных местах по горизонтали в пределах, указанных на рис. 2. При установке на панель необходимо выдержать размеры 225 и 250. Обратите внимание на то, чтобы тяга а (рис. 2) изгибом была обращена вниз. Сверление отверстий в щите для установки рычажного привода указано на рис. 28.

Для регулировки рычажного привода (рис. 29) надо расположить ось АВ вертикально и навернуть регулировочную гайку 3 на винт 4 так, чтобы при этом рычаг 1 был горизонтален. При переводе рукоятки рычага 1 вниз до упора механизм свободного расцепления должен четко взвестись. При переводе рукоятки рычага 1 вверх до упора выключатель должен полностью включиться. Полное включение определяется по легкому щелчку в механизме свободного расцепления (см. раздел 1.8).

Для выполнения этих требований необходимо повернуть регулировочную гайку 3 в нужную сторону, после чего ее следует зафиксировать контргайкой. Если этой регулировки оказывается недостаточно, то производится дополнительная регулировка размера В, который нормально устанавливается примерно 65 мм и фиксируется болтом 2.

Каркас распределительного щита, в который встраивается выключатель с рычажным приводом, должен быть достаточно жестким, чтобы усилие на тяге привода не вызывало прогиба каркаса щита при

включении выключателя более чем на 1 мм.

Для соединения схемы управления выключателя с внешней цепью на выдвижном выключателе имеется штепсельный разъем.

Перед монтажом выключателя необходимо предварительно вкаты его в распределительное устройство и убедиться, что оси симметрии шин главных втычных контактов и шин втычных контактов распределительного устройства совпадают по вертикали и по горизонтали, и проверить, чтобы не было смещения крайнего контакта главных втычных контактов выключателя с шин втычных контактов распределительного устройства. Допускается в рабочем положении выключателя просвет между задними колесами каркаса и рельсами примерно 2 мм.

Нажатие на главных втычных контактах отрегулировано на заводе, и регулировка их в процессе эксплуатации не требуется.

Вкатывание выключателя в комплектное распределительное устройство (врубание втычных контактов и их разведение) производится вручную, для чего на передней части каркаса имеются две скобы.

Рекомендуется шины, идущие от источника тока, присоединять к верхним выводам выключателя, а от приемника к нижним. Допускается и противоположное присоединение шин (за исключением стационарных выключателей на переменном токе), но в этом случае подвижные контакты и максимальные расцепители тока при отключенном выключателе остаются под напряжением, вследствие чего возрастает опасность случайного прикосновения к частям, находящимся под напряжением.

При подводе питания к нижним выводам выключателей в процессе их эксплуатации необходимо соблюдать заводскую регулировку: зазор между винтом 5 (см. рис. 10) и винтом, крепящим кулачки на отключающем валике, должен быть не менее 9 мм, а сами винты закрыты изоляционными колпачками 6.

Винты, крепящие кулачки на отключающих валиках, и предохранитель к изоляционной панели (на выключателях с электродвигательным приводом), окрашены дугостойкой эмалью типа ГФ-92-ХС.

Зажимы главной цепи выключателей допускают присоединение медных или алюминиевых шин.

Выключатели АВМ-4 допускают присоединение кабеля. Минимальные и максимальные сечения шин на длине не менее 1,5 м от клиентских болтов выключателя даны в табл. 4.

Таблица 4

Величина выключателя	Допустимое сечение внешних шин, мм ²	
	минимальное	максимальное
АВМ-4 АВМ-10	По правилам устройства электроустановок в зависимости от величины номинального тока и температуры окружающей среды	40×4 2(60×8)

Контактные поверхности монтажных шин и кабельных наконечников в месте присоединения к выводам выключателя должны иметь защитное металлическое покрытие, ровную поверхность и должны быть чистыми и свободными от заусенцев и других механических повреждений. Они должны быть прочно закреплены болтами, чтобы препятствовать чрезмерному нагреву.

Присоединяемые кабели и шины должны быть надежно укреплены до выключателя на расстоянии не более 400 мм от клиентских болтов, чтобы механические и электродинамические нагрузки не передавались выключателю. Через 5—8 суток после монтажа произведите подтягивание болтовых контактных соединений.

По окончании монтажа дугогасительные камеры установите на выключатель, проверьте, чтобы подвижные части не соприкасались со стенками камер и с пластинками дугогасительной решетки.

Перед началом эксплуатации выключателя надо вновь осмотреть в соответствии с указаниями, данными в разделе 2.3.

Если выключатели до эксплуатации длительно хранились, необходимо их осмотреть и, если все детали исправны, очистить от пыли, удалить старую смазку и нанести новую. После этого необходимо проверить работу всех узлов согласно настоящей инструкции и сопротивление изоляции выключателя, которое должно быть не менее 20 МОм в холодном состоянии (без напряжения в главной цепи).

2.3. Порядок работы

Когда выключатель смонтирован, его нужно несколько раз включить рукояткой, чтобы убедиться, что все части двигаются свободно и правильно, без заедания. Если выключатель снабжен минимальным расцепителем напряжения, он не может включаться до тех пор, пока расцепитель не будет под током с минимумом напряжения или пока якорь не удерживается ручным способом во взведенном положении.

Включение выключателя с рукояткой и рычажным приводом нужно производить быстрым, уверенным и непрерывным движением с обязательной доводкой рукоятки в крайнее положение. Перед включением выключателя его нужно взвести.

Включение и отключение выключателя производится рукояткой или рычагом рычажного привода.

Выдвижные выключатели с ручным приводом включаются поворотом рукоятки из крайнего правого положения влево по часовой стрелке до упора, а отключение — поворотом рукоятки в обратную сторону до упора.

Включение выключателей с электродвигательным приводом запасной рукояткой возможно при правильном положении диска 5 (см. рис. 20) привода. Если этого не наблюдается, необходимо довести диск до исходного положения вращением рукой маховика 8 двигателя.

Выключатель с электродвигательным приводом после этого несколько раз включить электрически, чтобы убедиться в правильности монтажа схемы и хорошей регулировки электродвигательного привода. Допускается не более 10 включений подряд с интервалом не менее 10 с, после чего необходим перерыв, достаточный для охлаждения электродвигателя.

Выключатель включается только при напряжении от 85 до 110% номинального в цепи электродвигательного привода.

Проверка работы электродвигательного привода и схемы управления выключателей выдвижного исполнения может производиться в ячейке в ремонтном положении выключателя (разомкнуты втычные контакты) при замкнутых контактах штепсельного разъема.

2. 4. Техническое обслуживание

Через определенные промежутки времени, в зависимости от условий среды и режима работы, раз в год или два раза в год выключатели нужно осматривать и ремонтировать. Независимо от этого после каждого отключения, предельного для выключателей тока короткого замыкания, необходимо произвести их осмотр. Если сразу после отключения короткого замыкания выключатели по условиям работы осмотреть нельзя, то можно снова их включить, но уже с обязательным осмотром, что осмотр будет произведен при первой же возможности. Если при эксплуатации выключателя окружающая температура ($-30 \dots -40$)°С, рекомендуется при этой температуре произвести подтяжку винтов и болтовых соединений, обратив внимание на надежность затяжки гаек регулировочного винта тормозной ленты электродвигательного привода.

При осмотре и ремонте следует выполнить следующее:

а) чистку от пыли, грязи и копоти. Выключатель протрите чистой тряпкой, а изоляционные детали тряпкой, смоченной бензином; удалите брызги металла с изоляционных деталей;

б) проверьте затяжку болтов, винтов и гаек;

в) удалите старую смазку с помощью тряпки, смоченной в бензине, и нанесите новую (см. раздел 2.6);

г) проверьте состояние главных контактов. Контакты протрите чистой тряпкой, смоченной в бензине. Если же на контактных поверхностях образовались бугры, удалите их напильником, стараясь сохранить первоначальную заводскую форму контактов, при этом могут оставаться отдельные выемки. Не допускается зачистка контактов наждачной бумагой;

д) проверьте зазор и провал в контактной системе. Зазор между основными контактами при касании дугогасительных контактов должен быть не менее 5 мм для выключателей переменного тока и не менее 9 мм для выключателей постоянного тока. Если он окажется меньше и его регулировка затруднительна (сильно обгорели дугогасительные контакты), дугогасительные контакты замените запасными. Также проверьте одновременность касания контактов (см. раздел 1.6), которая регулируется гайками 4 (см. рис. 10); провалы главных контактов по мере их износа регулировать подкладыванием тонкой пластины (0,5 мм) под верхнюю шину;

е) зачистите контакты цепей управления при их обгорании, а при полном износе замените запасными;

ж) дугогасительные камеры зачистите от брызг металла, а при большом износе замените запасными;

з) проверьте работу механизма свободного расцепления и привода, с этой целью выключатель включите и выключите несколько раз;

и) проверьте вручную работу дополнительных и максимальных расцепителей тока.

Если при осмотре обнаружится ненормальная работа выключателя, выясните причину, используя рекомендации в разделе 2.5.

Для увеличения механической износостойкости выключателя с электродвигательным приводом необходимо бронзовую шестерню редуктора при большом износе зубьев снять с вала, переклепать шип с обратной стороны и поставить шестерню на вал обратной стороной. В этом случае мало изношенные зубья шестерни будут получать максимальную нагрузку при включении, а изношенные зубья будут получать небольшую нагрузку при взведении выключателя (рис. 36).

2.5. Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
<p>Выключатель не подается (включен)</p>	<p>1. Во взведенном положении рычаги 7 и 8 (см. рис. 11) не становятся на одной линии, что может быть результатом:</p> <p>а) смятия шайб буфера</p>	<p>а) отрегулируйте буфер путем подкладывания шайб 4 (см. рис. 13) под головку шипа 1</p> <p>б) смените пружину 2</p>		<p>движения в сторону включения эти рычаги изламываются. Это может быть результатом следующего:</p> <p>а) рычаги 7 и 8 заедают, и пружина 2 не может поставить их в надлежащее положение, при котором рычаг 3 упирается в валик 4</p> <p>б) недостаточный заход рычагов 7 и 8 за мертвое положение</p>	<p>а) устраните заедание</p> <p>б) отрегулируйте заход 0,5...0,6 мм следующим образом: подпилите рычаг 7 в месте сопряжения с валиком 15.</p> <p>После установки рычага 7 на выключатель проверьте регулировку — отключите несколько раз выключатель поворотом шайбы 11</p> <p>3. Нарушена регулировка рычажного привода (раздел 2.2)</p>

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Неисправ-	Вероятная причина	Метод устранения
	<p>4. При дистанционном включении выключателя на повышенном напряжении он включается и сразу же отключается, что может быть результатом следующего:</p> <p>а) заход А зуба 14 рычага 5 (см. рис. 11) за промежуточный валик 13 мал, вследствие чего при быстрых поворотах рычага 5 не происходит зацепления зуб 14 за промежуточный валик 13.</p>	<p>а) установите заход А зуба за промежуточный валик не менее 1 мм и не больше той величины, при которой происходит чистое отключение выключателя. Проверьте все пружины в механизме, которые должны быть в напряженном состоянии.</p> <p>б) отрегулируйте натяжение тормозной ленты указанным разделом 1.12.</p>		<p>5. В процессе включения при номинальном напряжении срабатывает минимальный расцепитель напряжения, что может быть результатом следующего:</p> <p>а) катушка вышла из строя</p> <p>б) катушка не получила питания из-за нарушения контакта в ее цепи</p> <p>в) якорь не удерживается из-за того, что велик зазор между якорем и сердечником</p> <p>или что-нибудь постороннее попало между якорем и сердечником</p> <p>г) чрезмерно натянута пружина 1 (рис. 16)</p>	<p>а) смените катушку</p> <p>б) восстановите контакт</p> <p>в) установите необходимый зазор</p> <p>г) отрегулируйте пружину на необходимое направление срабатывания (раздел 1.11)</p> <p>а) проверьте контакты всех соединений цепи управления</p>
	<p>б) малое натяжение тормозной ленты</p>			<p>6. При нажатии на кнопку включения S7:</p> <p>а) электродвигатель не вращается, но реле К натянута</p>	

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Выключатель отключается вручную, не моментно	<p>б) электродвигатель не вращается и реле К не притягивается, что может быть следствием перегорания катушки К, катушки электромагнита YS или же резистора R</p> <p>Зуб рычага 7 (см. рис. 11) не заскочил за защелку 2, вследствие чего при отключении не произошло излома рычагов 7 и 8</p>	<p>б) замените катушки или резистор новыми из запаса, проверьте всю схему</p> <p>Установите заход зуба рычага 7 за зуб защелки 2 поворотом винта 1 таким образом, чтобы при ручном отключении выключатель отключался моментно</p>		<p>а) якорь максимального расцепителя тока заедает</p> <p>б) расцепление часового механизма происходит после встречи бойка 4 с рычагом 9 (см. рис. 14) в заедание отключающего валика в подшипниках</p>	<p>а) устранив заедание, для чего создайте небольшую иглу между трущимися частями якоря, промойте ось и подшипники якоря бензином и смажьте их</p> <p>б) отрегулируйте положение рычага Э в соответствии с разделом 1.10</p> <p>в) устранив заедание</p>
Выключатель не отключается вручную и при токах перегрузки и коротком замыкании	<p>1. Избыточное усилие на якоре максимального расцепителя тока недостаточно для того, чтобы повернуть отключающий валик, что может быть следствием следующего:</p>			<p>г) отключающий валик 8 (см. рис. 14) трудно повернуть из-за того, что заход А зуба 14 рычага Б за промежуточный валик 13 (см. рис. 11) слишком большой</p> <p>д) отключающий валик 8 (см. рис. 14) не расположено</p>	<p>г) уменьшите этот заход согласно рис. 1.8.</p>

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
	<p>недостаточно повернулся для того, чтобы вызвать отключение, так как неправильно установлены рычаги на отключающем валике е) отключающий валик недостаточно повернулся при коротком замыкании из-за того, что разрегулированы рычажки 5 на селективном валике (см. рис. 14)</p> <p>2. Контакты выключателя приварились</p> <p>3. Заход рычагов 7 и 8 за мертвое положение больше 0,5..0,6 мм</p>	<p>ни рычагов согласно разделу 1.10</p> <p>е) отрегулируйте положение рычажков 5 согласно разделу 1.10.</p> <p>Силой разъедините контакты, смените их или зачистите и регулируйте согласно указаниям раздела 1.6</p> <p>В месте соприкосновения рычага 7 с валиком 15 сделайте небольшое возвышение путем чеканки с двух сторон</p>	<p>Ток срабатывания максимального расцепителя тока от уставки более чем на $\pm 10\%$</p>	<p>1. Неточная установка указателя относительно меток на шкалах 10 или 17 (см. рис. 14)</p> <p>2. Изменился зазор между якорем и сердечником (см. рис. 14)</p> <p>3. Заедание в оси якоря или в других шарнирах</p> <p>4. Увеличение момента, необходимого для приведения в движение часового механизма вследствие его за-</p>	<p>1. Поворотом регулировочного винта установите указатель точно</p> <p>2. Отрегулируйте упор так, чтобы риска на колодке 14 стояла против метки 1 на корпусе часового механизма</p> <p>3. Устраните заедание, для чего создайте небольшую игру между трущимися деталями оси и подшипника, промойте бензином и смажьте.</p> <p>4. Очистите часовую механику и смажьте часовые механизмы маслом.</p>

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
	<p>грязнения или износа</p> <p>5. При токах перегрузки часовой механизм не задерживает движущие скобы 11, вследствие чего выключатель отключается мгновенно, что может быть результатом следующего:</p> <p>а) испорчен часовой механизм</p> <p>б) на максимальном расцепителе ток отсутствует демпфирующая пружина 12 или она испорчена</p>	<p>Если повторная проверка дает точные результаты, часовой механизм смените</p> <p>а) смените часовой механизм</p> <p>б) поставьте демпфирующую пружину, как указано на рис. 14</p>	<p>жжения или точном для срабатывания снижении напряжения.</p>	<p>2. Слабое натяжение пружины 1 (см. рис. 16)</p> <p>3. Неправильно расположены рычаги на отключающем валике</p>	<p>2. Установите требуемое натяжение пружины согласно разделу 1.11</p> <p>3. Установите зазор между скобой отключающего валика и бойком расцепителя, 2,5 мм (раздел 1.11)</p>
<p>Минимальный расцепительный ток при включении выключателя при исчезновении напряжения</p>	<p>1. Якорь минимального расцепителя напряжения постоянного тока остается притянутым из-за остаточного магнетизма вследствие слишком малого зазора между ним и сердечником</p>	<p>1. Отрегулируйте зазор так, чтобы напряжение срабатывания расцепителя было в требуемых пределах (раздел 1.11)</p>	<p>Выдержка времени механического замедлителя расцепления коротких замыканий отличается от заданной более чем на 15%</p>	<p>1. Недостаточное усиление пружины 5 (см. рис. 15), вследствие чего она не доводит сектор 4 до упора, тем самым уменьшая количество зубьев, находящихся в зацеплении с анкером</p> <p>2. Чрезмерное загибание при зацеплении сектора 4 с шестерней 3</p>	<p>1. Смените пружину</p> <p>2. Устраните возможные загибания</p>

2.6. Смазка

Необходимые части выключателя смазаны на заводе-изготовителе, а сам выключатель не требует частой смазки.

Рекомендуется смазку заменить новой при ремонте выключателя или установки, которую он защищает. Если же выключатель работает в тяжелых условиях (в запыленном помещении), смазку необходимо производить примерно раз в квартал. Смазке подлежат детали различных узлов механизма свободного расцепления, электродвигательного привода и другие. Излишки смазки необходимо удалить чистой тряпкой. Необходимо также слегка смазывать рабочие поверхности защелок механизма свободного расцепления. Для выключателей общего применения и морского исполнения использовать смазку ОКБ 122-7, а для выключателей тропического и экспортного исполнения ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59.

2.7. Дополнительное указание по выключателям типа АВМУ, предназначенным для встройки во взрывобезопасные оболочки

Выключатели АВМУ являются модификацией выключателей серии АВМ, и на них распространяется настоящая инструкция, за исключением габаритно-установочных размеров выключателей, которые даны на рис. 30, и основных технических данных выключателей, которые приведены в таблице 5.

Описание конструкций дополнительных узлов, входящих в выключатели АВМУ, дается ниже. В дугогасительных камерах (см. рис. 10) винт 8 устанавливается на время транспортировки выключателей. Перед встройкой выключателей во взрывобезопасную оболочку эти винты необходимо снять.

Максимальные расцепители тока. Максимальная токовая защита выключателей осуществляется максимальными расцепителями тока мгновенного срабатывания, установленными в двух крайних полюсах.

Для проверки работоспособности максимальных расцепителей тока на их сердечниках имеются контрольные катушки¹ (рис. 32). Проверка должна производиться при обесточенной главной цепи выключателя и холодных контрольных катушках.

Контрольные катушки рассчитаны на срабатывание расцепителей только 90% номинального напряжения и выше. При напряжении 60% номинального и ниже расцепители не срабатывают. На правой шкале максимальных расцепителей тока нанесена метка с маркировкой «380» или «660», на которую устанавливается указатель расцепителя при проверке в соответствии с номинальным напряжением главной цепи выключателя.

Таблица 5

Технические данные выключателя, встроенного во взрывобезопасную оболочку	Тип выключателя		
	АВМУ		
Номинальный ток, А Номинальный ток максимального расцепителя тока А Уставки тока срабатывания максимальных расцепителей тока, А:	200	до 400	630 630
	300 450 600 375 525	600 900 1200 750 1050	1000 1500 2000 1250 1750
а) с цифровой маркировкой на шкале			
б) без цифровой маркировки (в виде черты)			
Номинальное напряжение, В	380 или 660		(50 Гц)
Коммутационная способность	при 380 В $\cos \varphi = 0,3 \dots 0,4$		при 660 В $\cos \varphi = 0,5$
Ток трехфазного контура при металлическом коротком замыкании, кА	амплитуда ударного тока	42	42
		18	10
	эффективное значение тока в полупериод появления дуги при отключении		

Блокировка. Выключатели имеют механическую блокировку (рис. 33, 34), недопускающую ручного включения выключателя после отключения его максимальными расцепителями тока. Включение выключателя в этом случае возможно после ручного возврата блокировочного устройства в исходное положение.

Блокировочное устройство не препятствует включению после отключения его независимым расцепителем или рукояткой.

Механическая блокировка (см. рис. 33, 34) находится на левой щеке механизма свободного расцепления.

Регулировка механической блокировки производится после калибровки максимальных расцепителей тока подгибом защелки 1 (см. рис. 34) в месте, обозначенном буквой А, и проверяется медленным поворотом отключающего валика от воздействия на него якорем максимального расцепителя тока. При растворе магнитной системы расцепителя не менее 1 мм защелка 1 должна зайти за зуб пластинки 2 и удерживать отключающий валик в положении, не позволяющем включить выключатель.

При поднятой вверх до упора защелке 1 отключающий валик должен вернуться в исходное положение, при котором возможно включение выключателя.

Шины, идущие от источника тока, должны подсоединяться к верхним выводам выключателя.

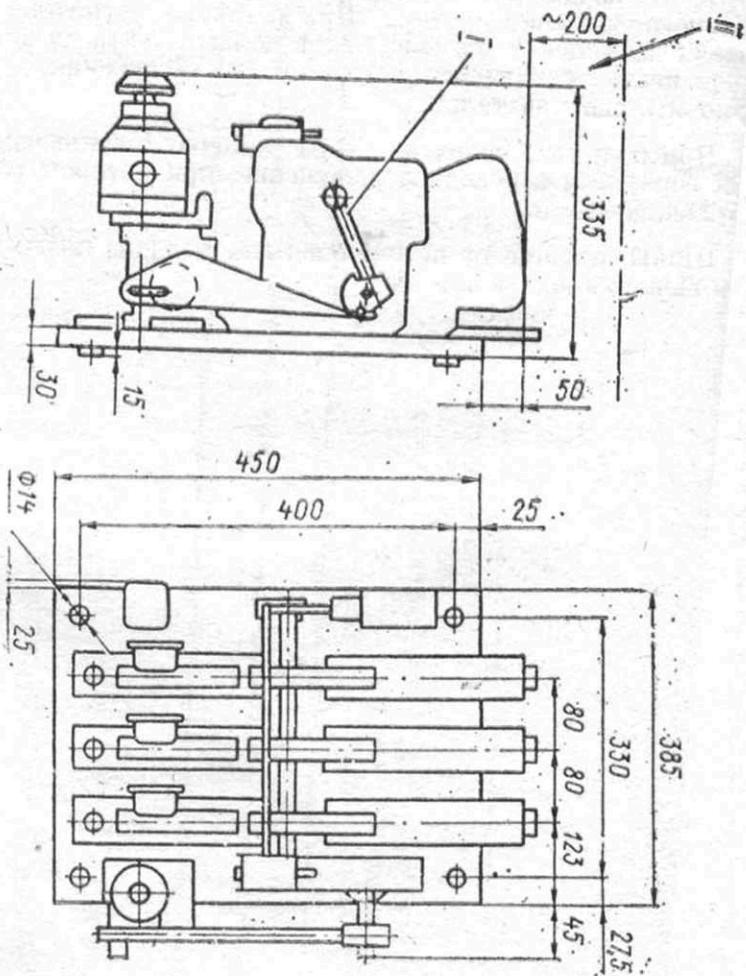


Рис. 1. Габаритно-установочные размеры стационарных выключателей с электродвигательным приводом:
 I — рукоятка для ремонта (съемная); II — индизированное пространство.
 Примечание. В двухжюльковых выключателях средний полюс не ставится.

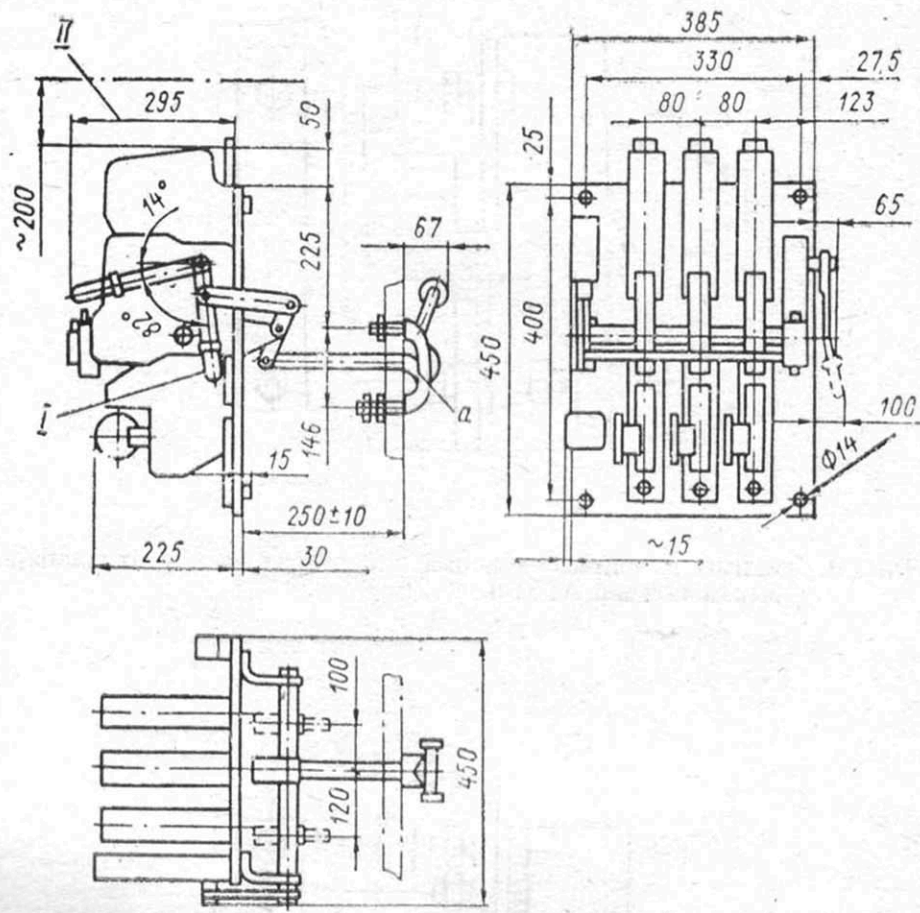


Рис. 2. Габаритно-установочные размеры стационарных выключателей с рычажным приводом и рукояткой:

I — положение рукоятки «выключатель выключен»; II — ионизированное пространство.

Примечание. В двухполюсных выключателях средний полюс не ставится. Размеры 120 и 100 указывают допустимое смещение рычажного привода относительно оси выключателя.

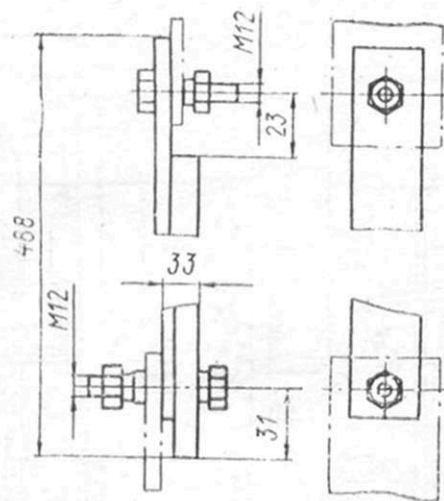


Рис. 3. Зажимы для присоединения клиентских шин у стационарных выключателей АВМ-4.

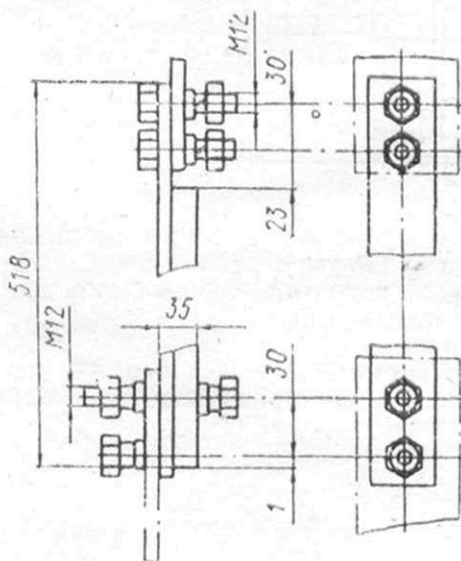


Рис. 4. Зажимы для присоединения клиентских шин у стационарных выключателей АВМ-10

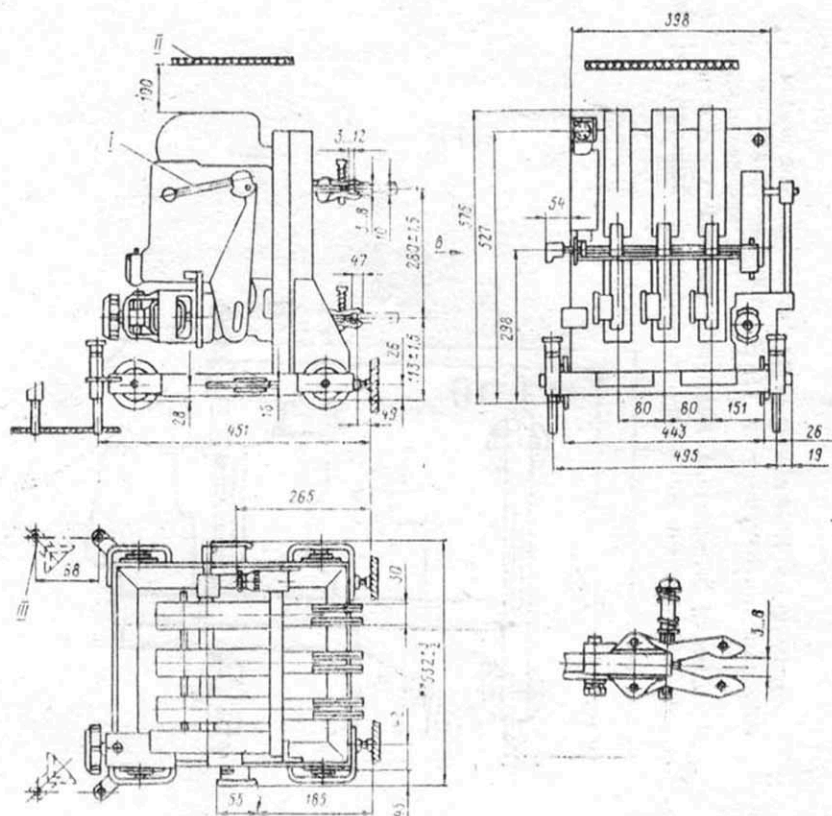


Рис.-5. Габаритно-установочные размеры выдвижных выключателей с электродвигательным приводом:

I — рукоятка для ремонта (съемная); II — изоляционный щиток; III — ремонтное положение

Примечания:

1. Габаритно-установочные размеры двухполюсных выключателей такие же, как и у трехполюсных.
2. Размер 532 дан без учета провала контактов

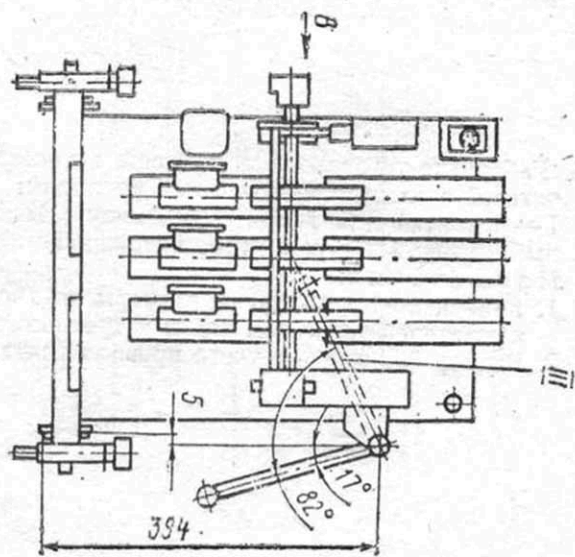
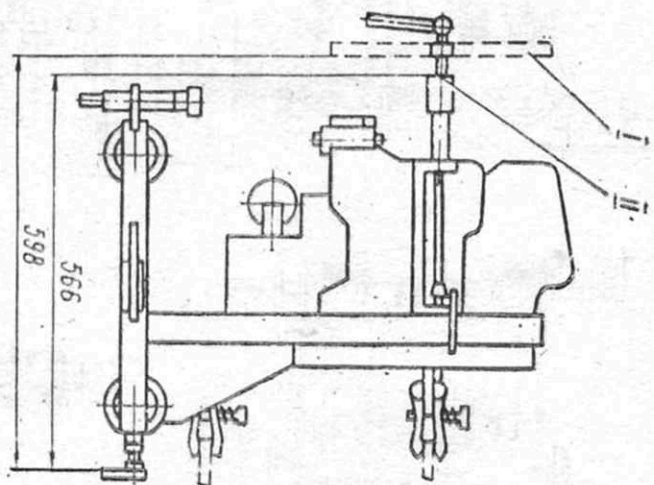


Рис. 6. Газардугно-установочные размеры выдвижных выключателей с ручным приводом (остальные размеры указаны на рис. 5):
 I — дверь ячейки КРУН; II — соединение привода ватом выключателя; III — положение «выключено»

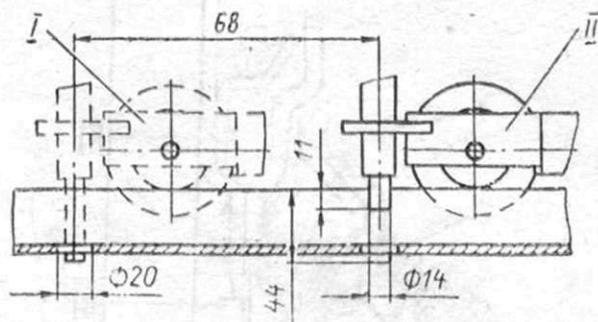


Рис. 7. Фиксирующее устройство выдвижных выключателей (размер 44 — фиксатор опущен):
 I — ремонтное положение; II — рабочее положение.

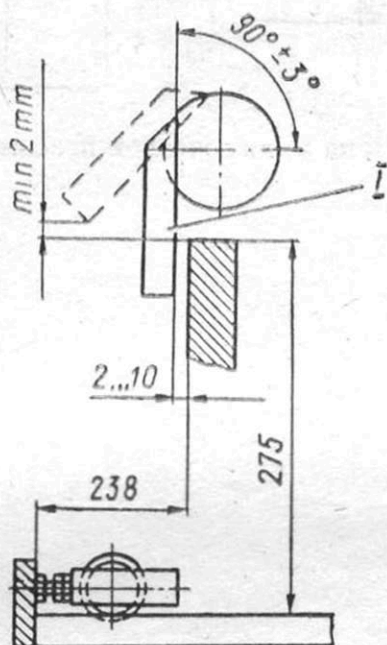


Рис. 8. Механическая блокировка (вид по стрелке В, рис. 5 и 6):
 I — положение «включено»
 Допускается отклонение механической блокировки от вертикального положения $\pm 3^\circ$

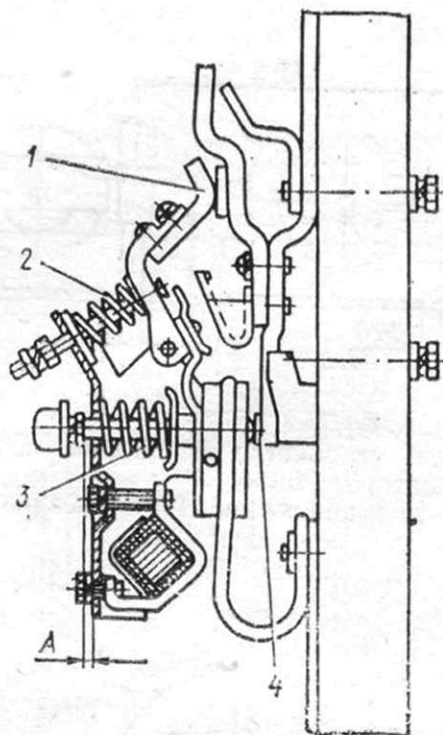


Рис. 9. Контактная система во включенном положении.

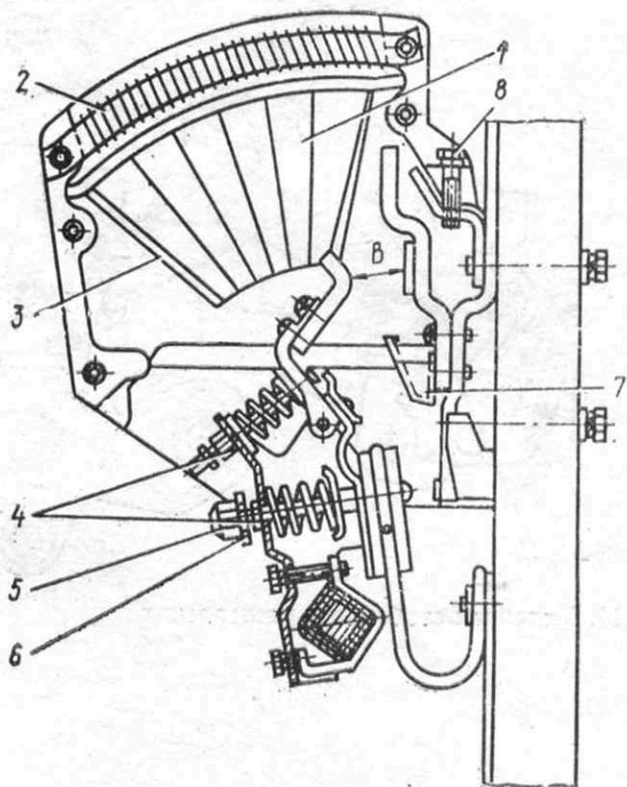


Рис. 10. Контактная система в отключенном положении и дугогасительная камера.

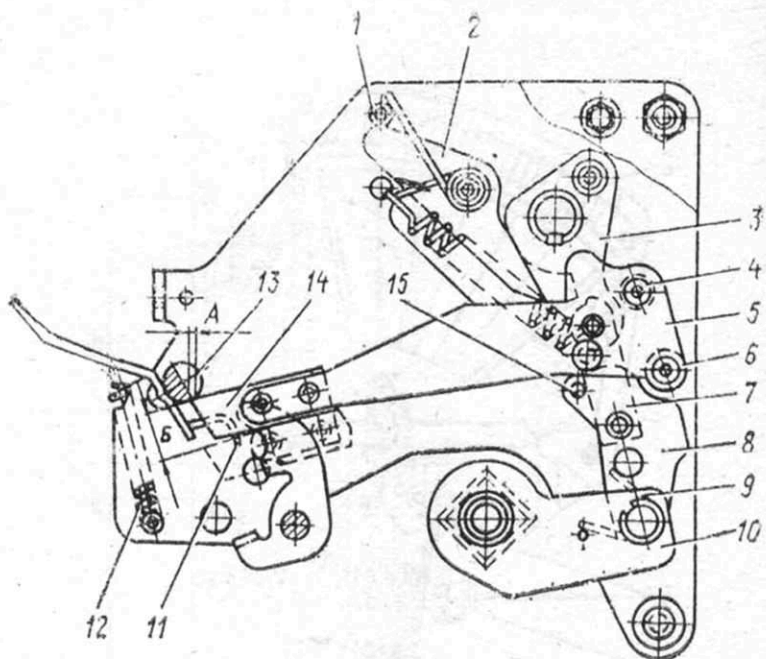


Рис. 11. Механизм свободного расцепления

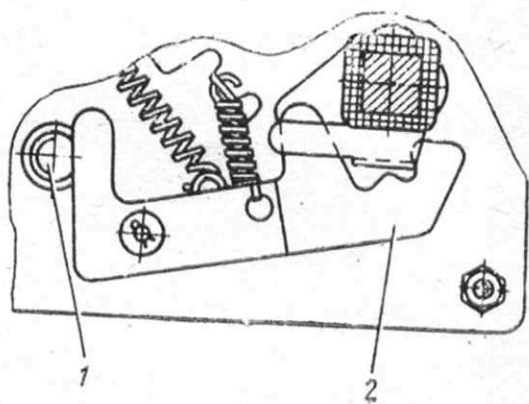


Рис. 12. Защелка

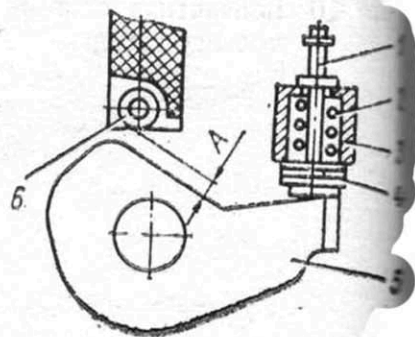


Рис. 13. Буфер

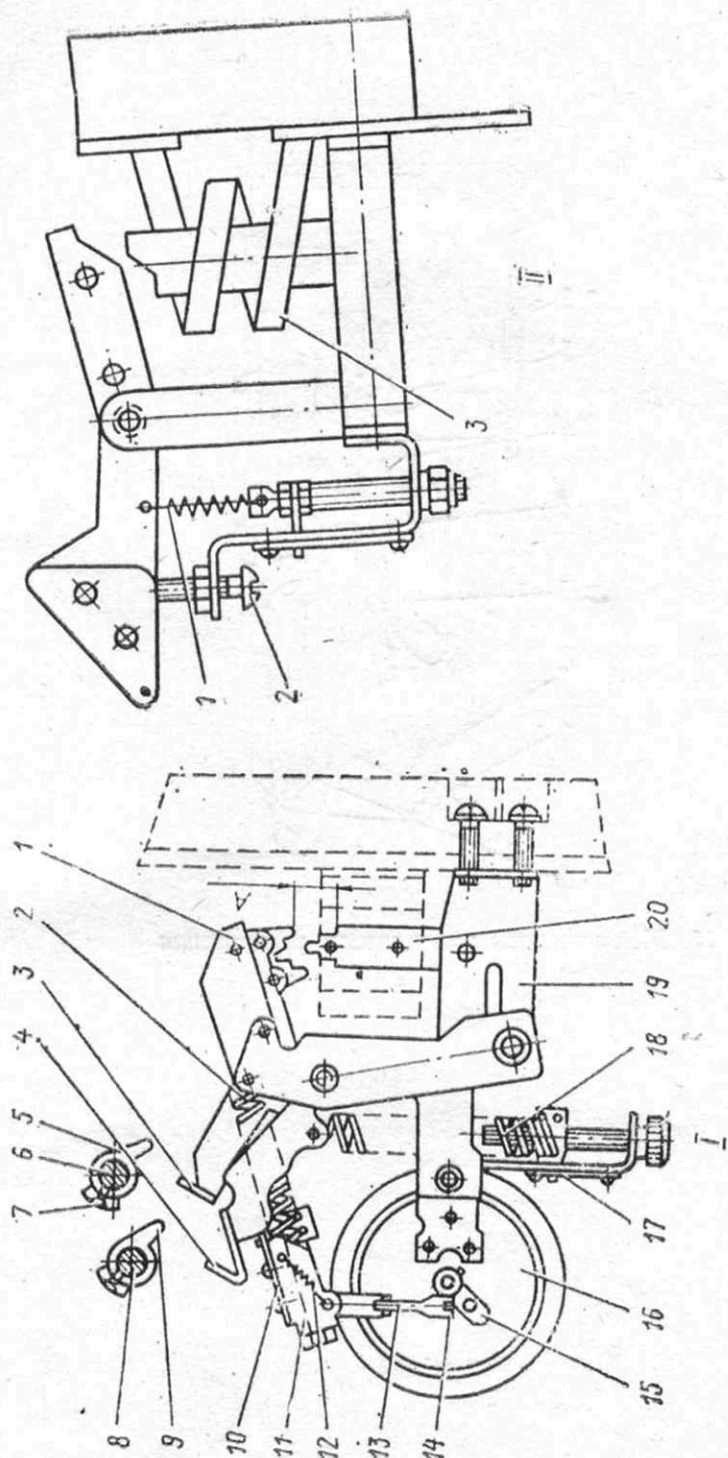


Рис. 14. Максимальный расцепитель тока:
 I — с часовым механизмом; II — мгновенного действия.

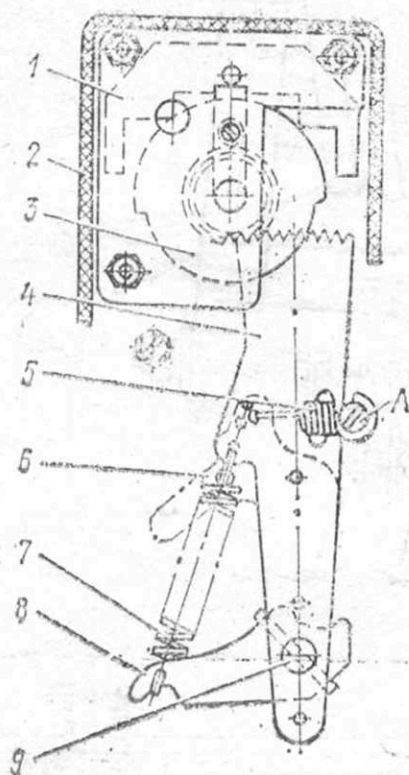


Рис. 15. Механический замедлитель расцепления

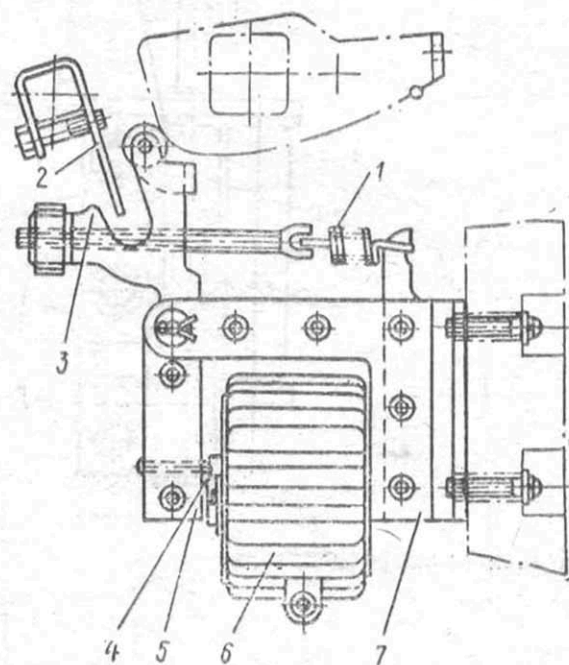


Рис. 16. Минимальный рассеиватель напряжения

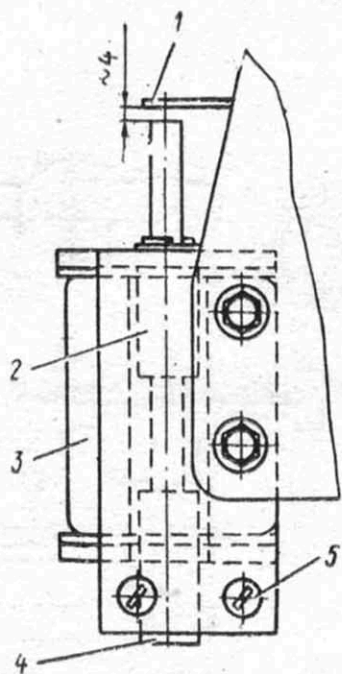


Рис. 17. Независимый распределитель.

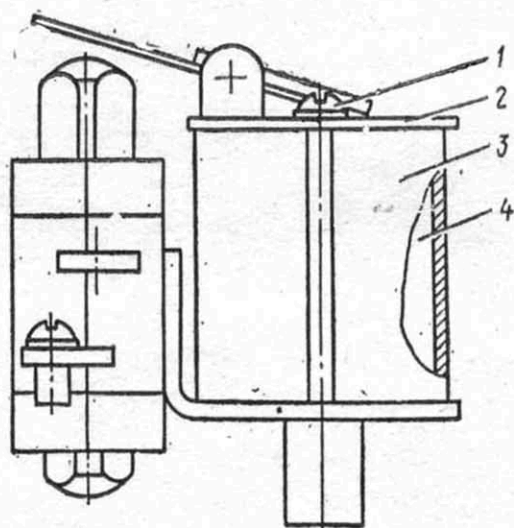


Рис. 18. Блок управления

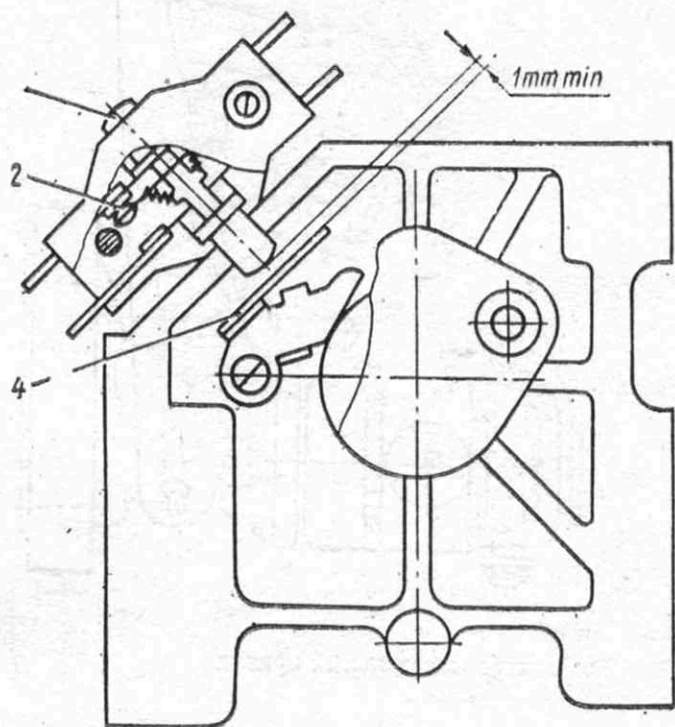


Рис. 19. Блок управления

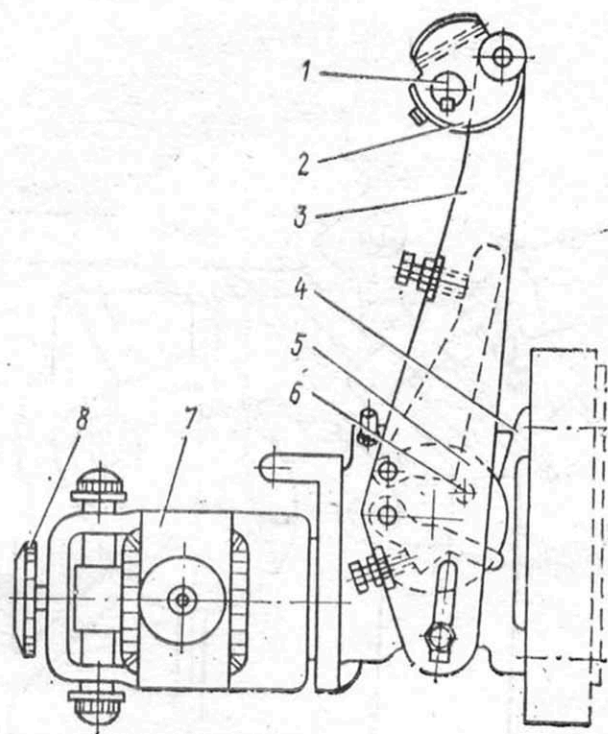


Рис. 20. Электродвигательный привод

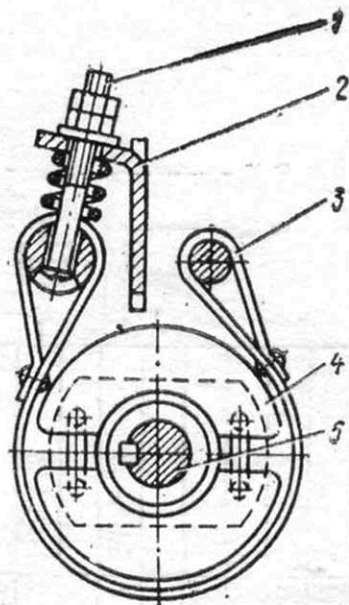


Рис. 21. Тормозное устройство электродвигательного привода

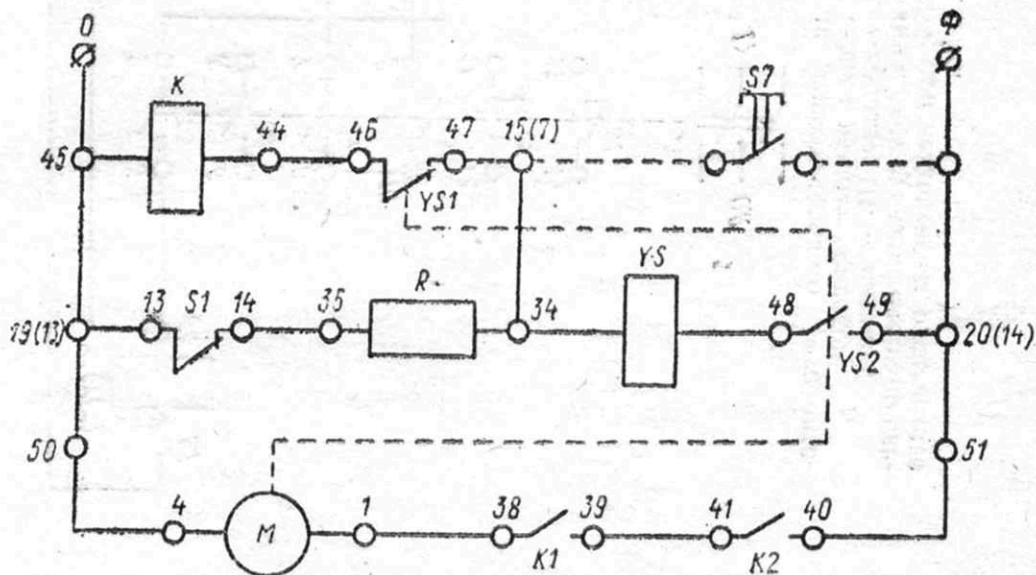


Рис. 22. Принципиальная схема управления электродвигательным приводом.

Примечание. Номера контактных зажимов, указанные в скобках, даны для выключателей выдвигного исполнения.

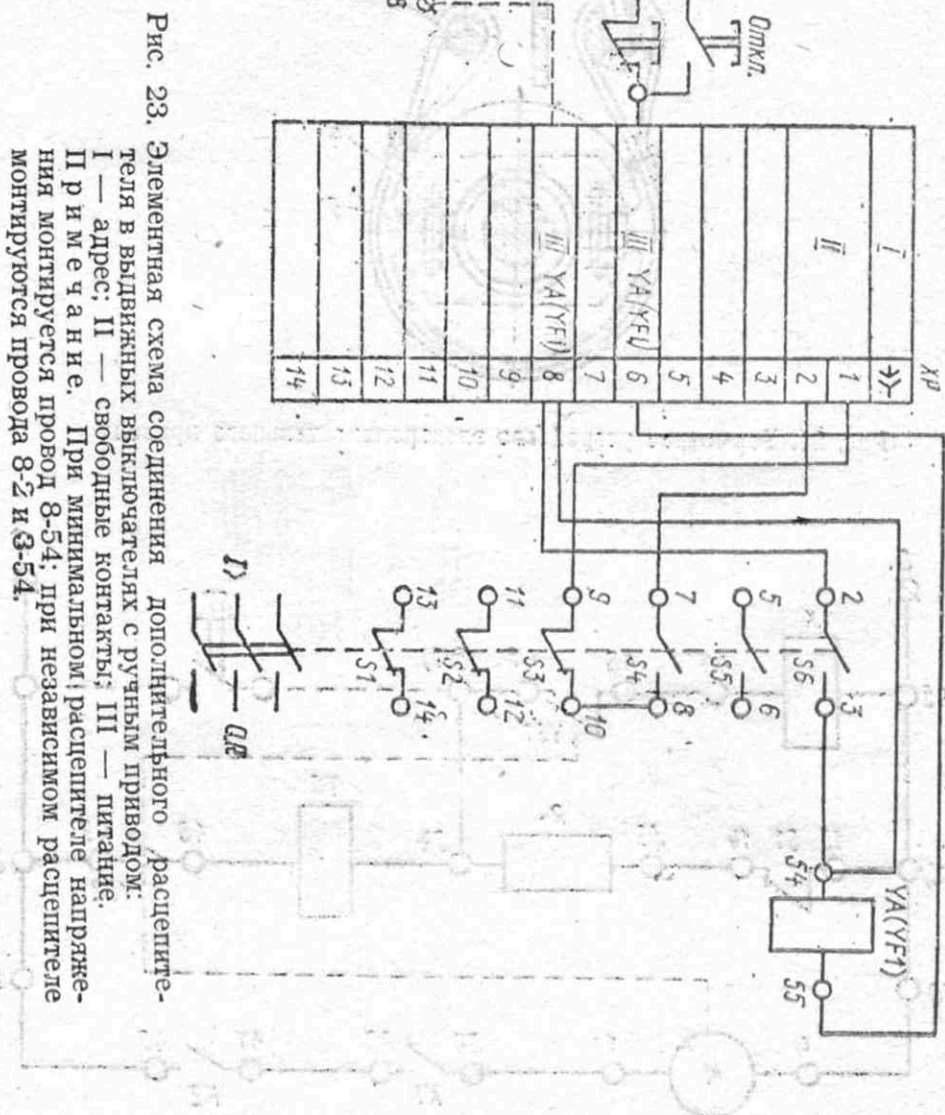


Рис. 23. Элементная схема соединения дополнительного распределителя в выдвижных выключателях с ручным приводом:
 I — адрес; II — свободные контакты; III — питание.
 Примечание. При минимальном расцепителе напряжения монтируется провод 8-54; при независимом расцепителе монтируются провода 8-2 и 3-54.

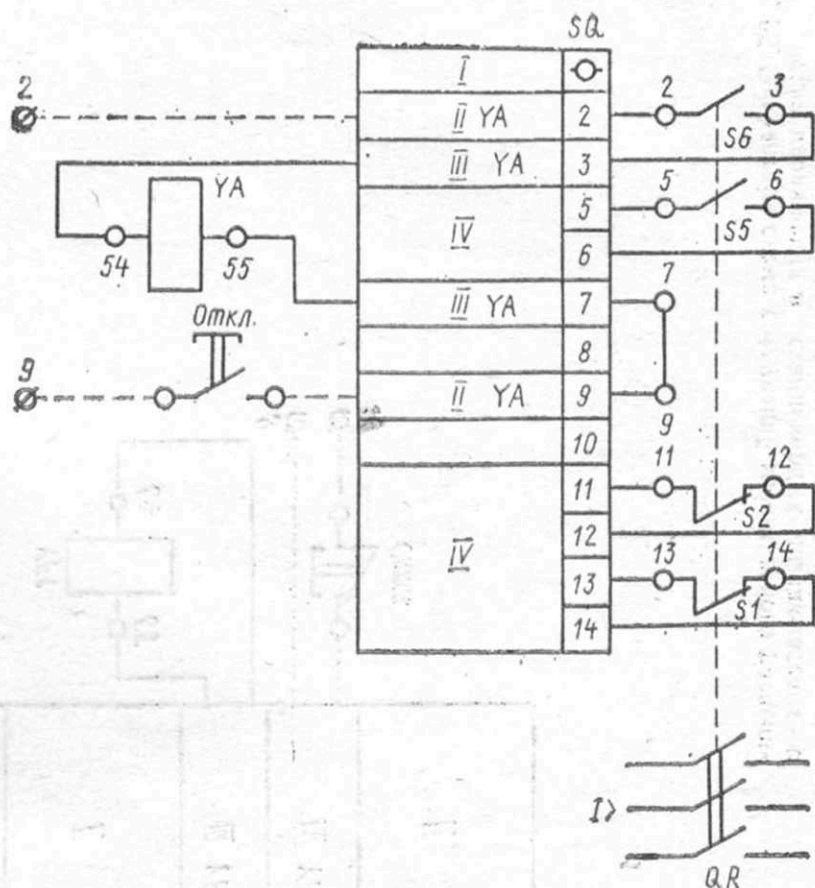


Рис. 24. Элементная схема соединений независимого расцепителя в стационарных выключателях с ручным и рычажным приводом:
 I — адрес; II — питание; III — цепь; IV — свободные контакты.

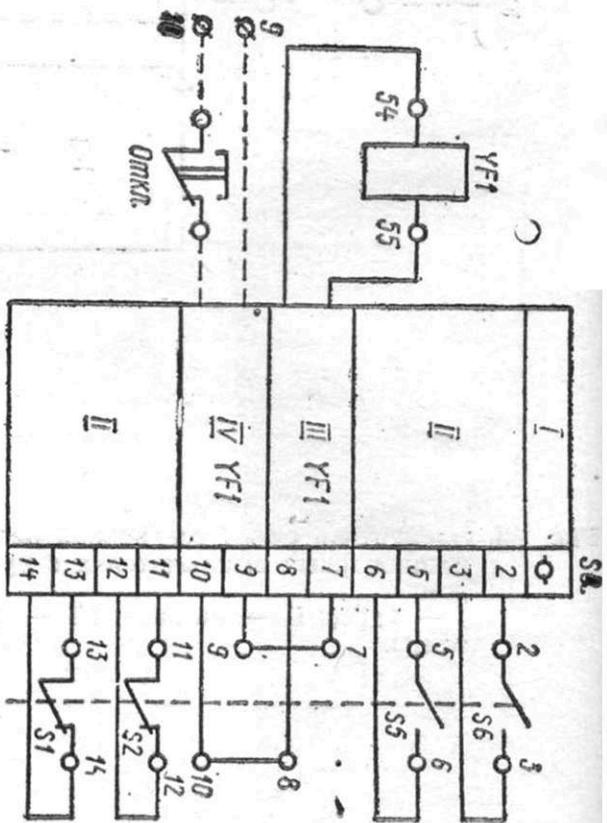


Рис. 25. Элементная схема соединений минимального распределения напряжения в стационарных выключателях с ручным и рычажным приводом:
 I — адрес; II — свободные контакты; III — цепь; IV — питание

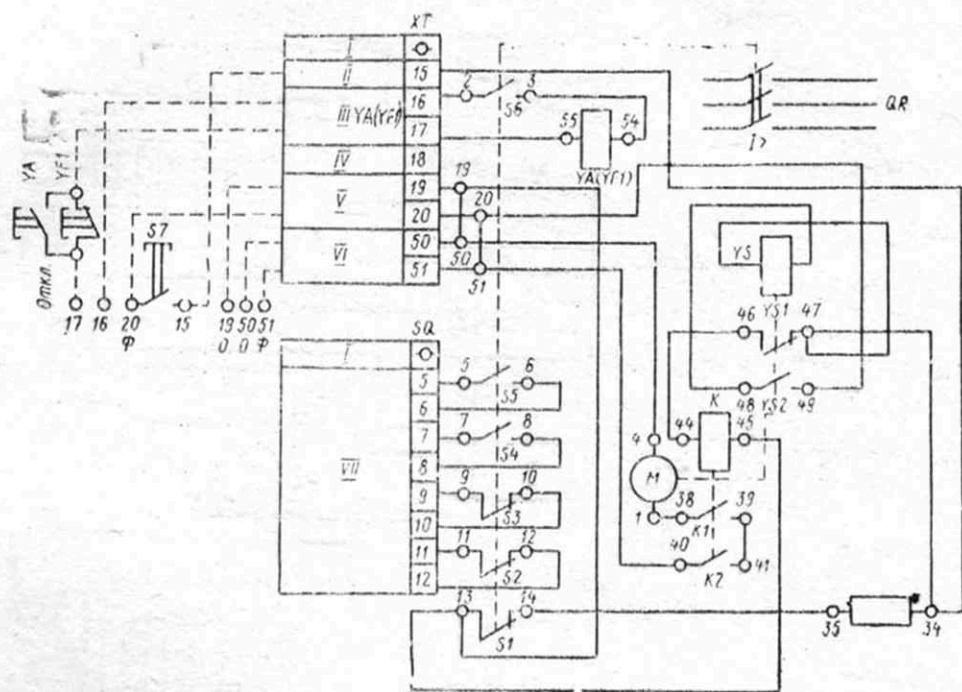


Рис. 26. Элементарная схема управления электродвигательным приводом стационарного выключателя:

I — адрес; II — цепь управления приводом; III — цепь питания; IV — свободный контакт; V — питание цепи управления электродвигательным приводом; VI — питание электродвигательного привода; VII — свободные контакты.

Примечания:

- 16—17 — зажимы для питания дополнительного расцепителя.
- 19—20 — зажимы для питания цепи управления электродвигательным приводом.
- 19—50 и 20—51 — переключки (снимаются при раздельном питании цепи управления и электродвигательного привода).
- При раздельном питании:
 - а) 19—20 — зажимы для питания цепи управления;
 - б) 50—51 — зажимы для питания электродвигательного привода.
- При минимальном расцепителе напряжения монтируется провод 16—54; при независимом расцепителе монтируются провода 16—2 и 3—51.

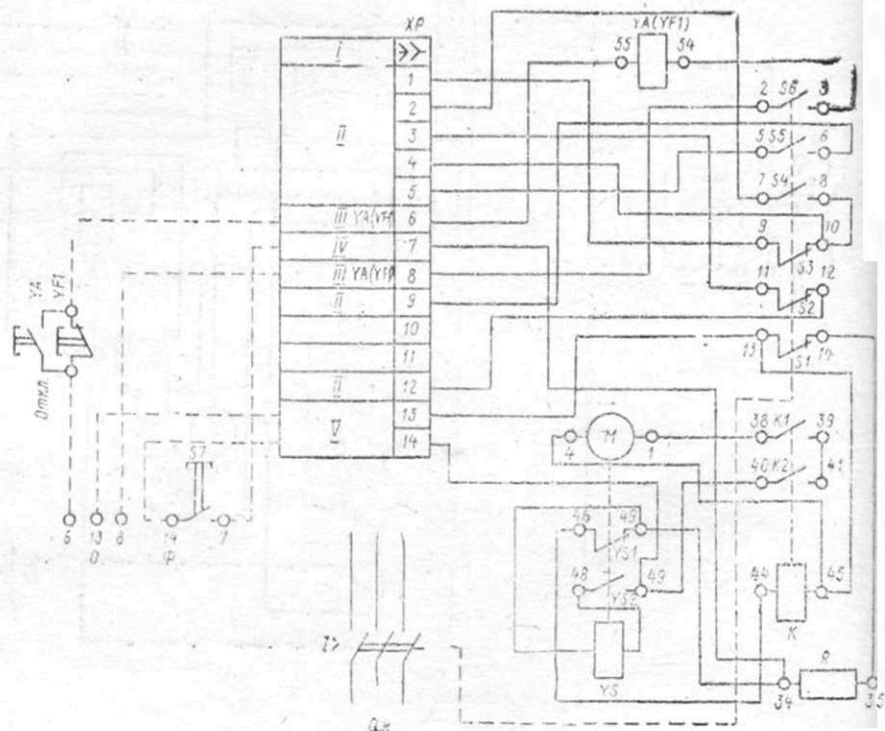


Рис. 27. Элементарная схема управления электродвигательным приводом выдвигного выключателя;

I — адрес; II — свободные контакты; III — питание;
IV — цепь управления; V — питание цепи управления электродвигательным приводом

Примечания:

1. 8—6 — зажимы для питания дополнительного расцепителя.
2. 13—14 зажимы для питания электродвигательным приводом.
3. При минимальном расцепителе напряжения монтируется провод 8—54; при независимом расцепителе монтируются провода 8—2 и 3—54.

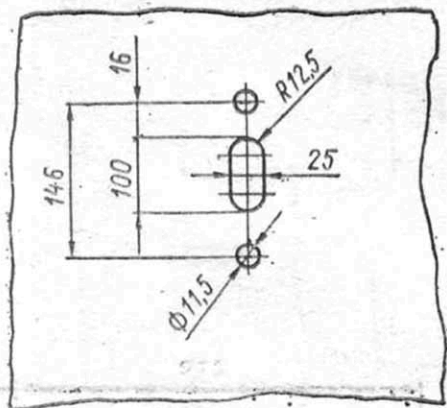


Рис. 28. Сверления в щите для установки рычажного привода.

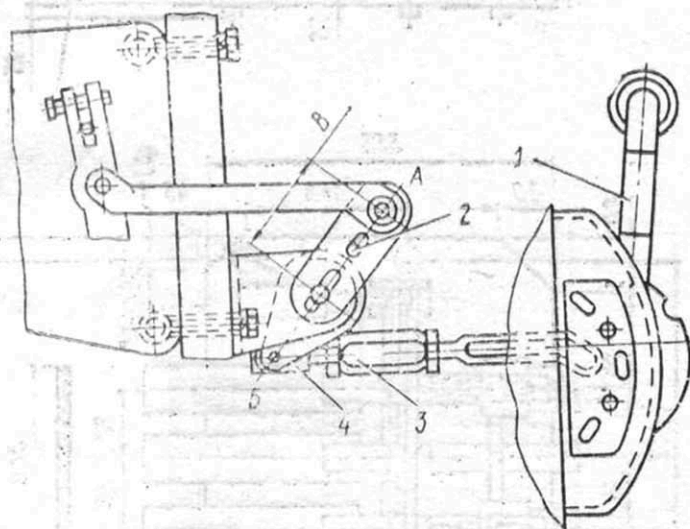
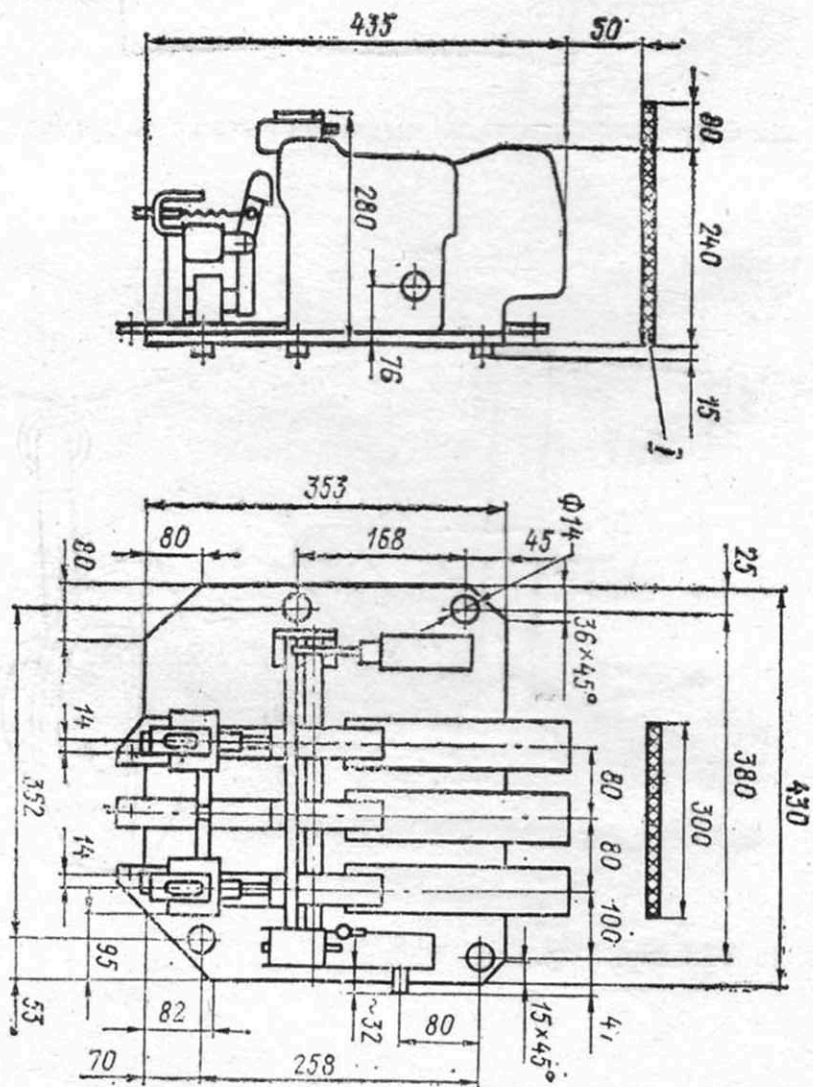


Рис. 29. Рычажный привод.

Рис. 30. Газарилтно-установочные размеры выключателей АВМУ с ручным приводом:
 1 — изоляционный щиток



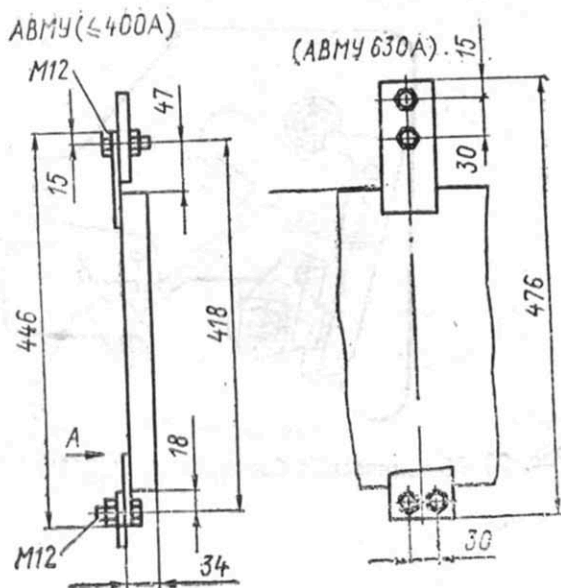


Рис. 31. Зажимы для присоединения клиентских шин.

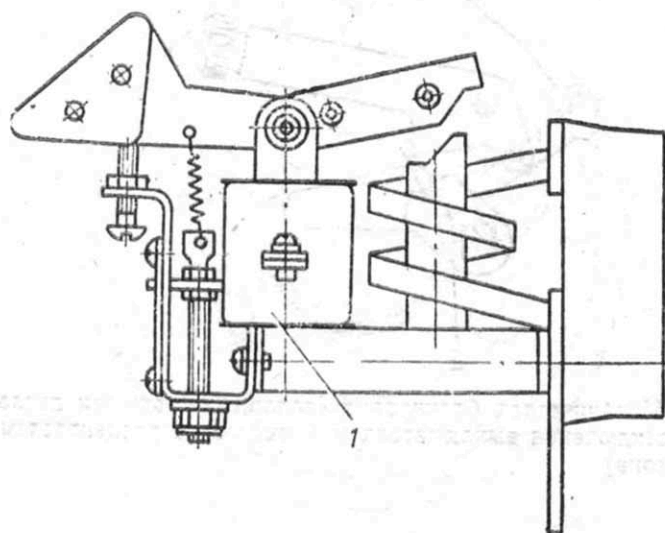


Рис. 32. Максимальный расцепитель тока выключателей АВМУ

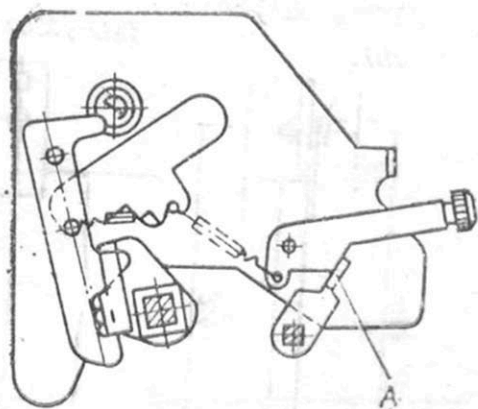


Рис. 33. Механическая блокировка (исходное положение)

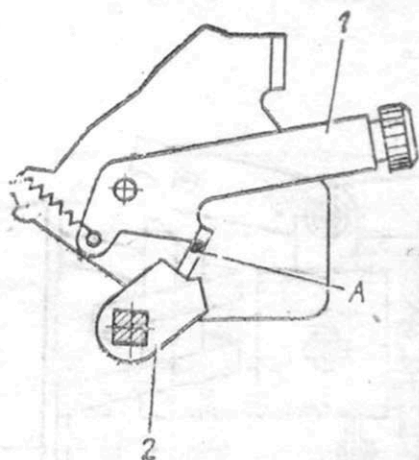


Рис. 34. Механическая блокировка (положение защелки после отключения выключателя максимальным расцепителем тока)

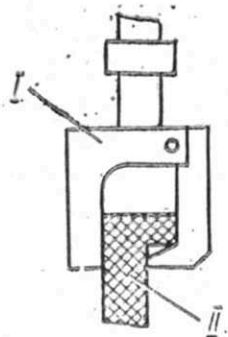


Рис. 35. Захват для транспортирования стационарных выключателей:
 I — захват; II — выключатель

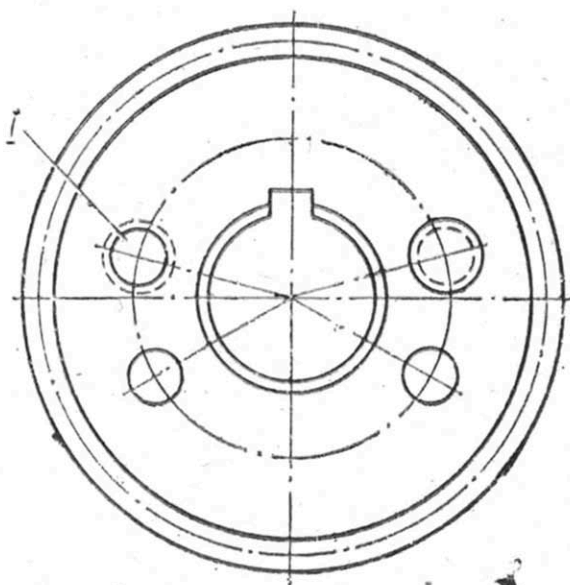


Рис. 36. Положение шипа в шестерне:
 I — положение шипа после перестановки.