

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ

АЕ 2040М

**Техническое описание и инструкция по
монтажу и эксплуатации**

1. ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по монтажу и эксплуатации предназначены для изучения типовых исполнений выключателей автоматических типа АЕ 2040М.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Выключатели автоматические серии АЕ 2040М /модернизированные, в дальнейшем именуемые "Выключатели"/, устанавливаются в электрических цепях напряжением до 660 В переменного тока частотой 50, 60 Гц.

2.1. Выключатели предназначены:

- для защиты электрических цепей от токов перегрузки и токов короткого замыкания;
 - для оперативных включений и отключений электрических цепей с частотой до 30 включений в час;
 - для встраивания в комплектные устройства.
- 2.2. Структура условного обозначения выключателей приведена в приложении 1.

2.3. Исполнения выключателей различают:

2.3.1. По числу полюсов:

- трехполюсные

2.3.2. По виду максимальных расцепителей тока:

- выключатели с электромагнитными расцепителями;
- выключатели с электромагнитными и тепловыми /комбинированными/ расцепителями

2.3.3. По виду дополнительных расцепителей:

- выключатели без дополнительных расцепителей;

[illegible]

Габаритные, установочные, присоединительные
размеры выключателей и их массы

Приложение 2

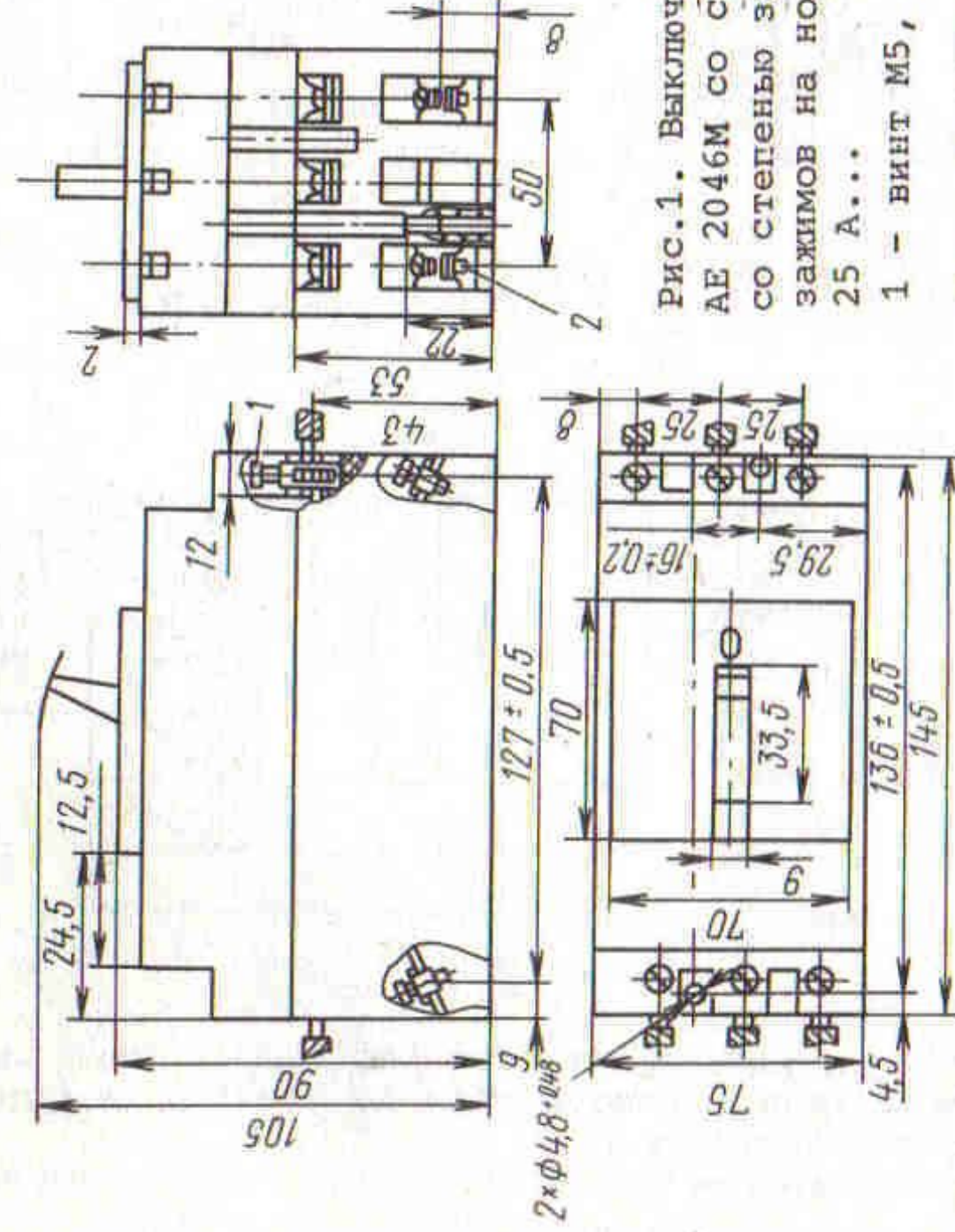


Рис.1. Выключатель автоматический
АЕ 2046М со свободными контактами
со степенью защиты 1Р00 выводных
зажимов на номинальные токи до
25 А...

1 - ВИНТ М5, 2 - ВИНТ М4

Масса не более 0,93 кг

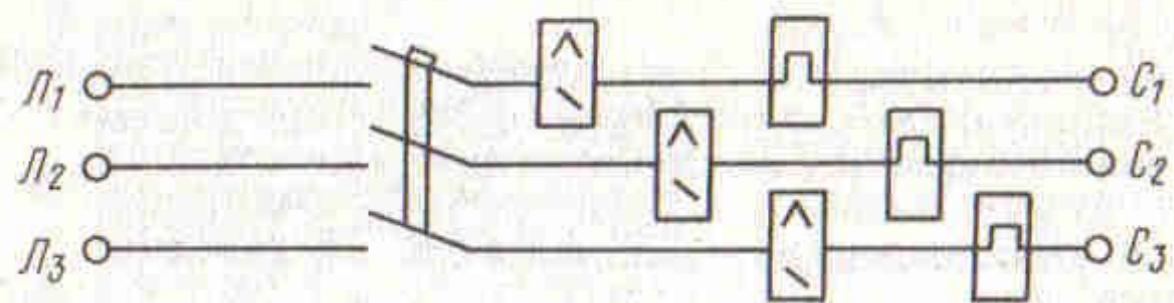


Рис.2. Выключатели с электромагнитными и тепловыми максимальными расцепителями тока без свободных контактов

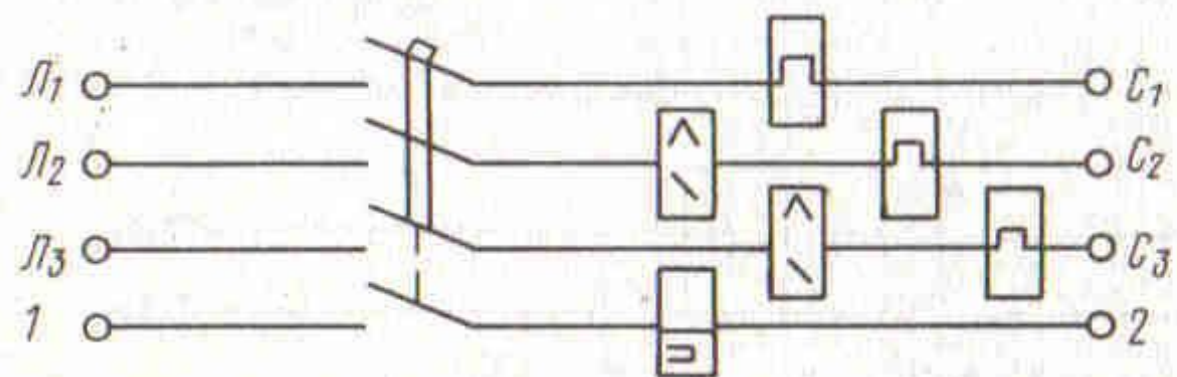
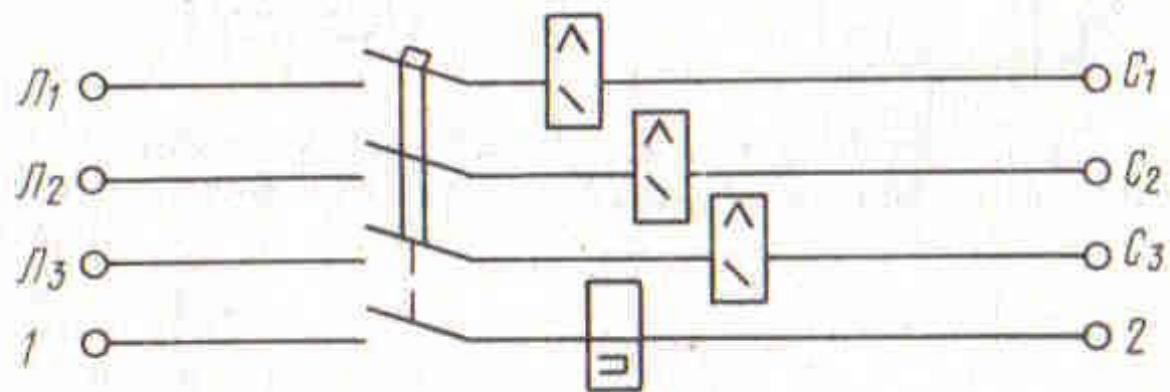


Рис.3. Выключатели с независимыми расцепителями без свободных контактов

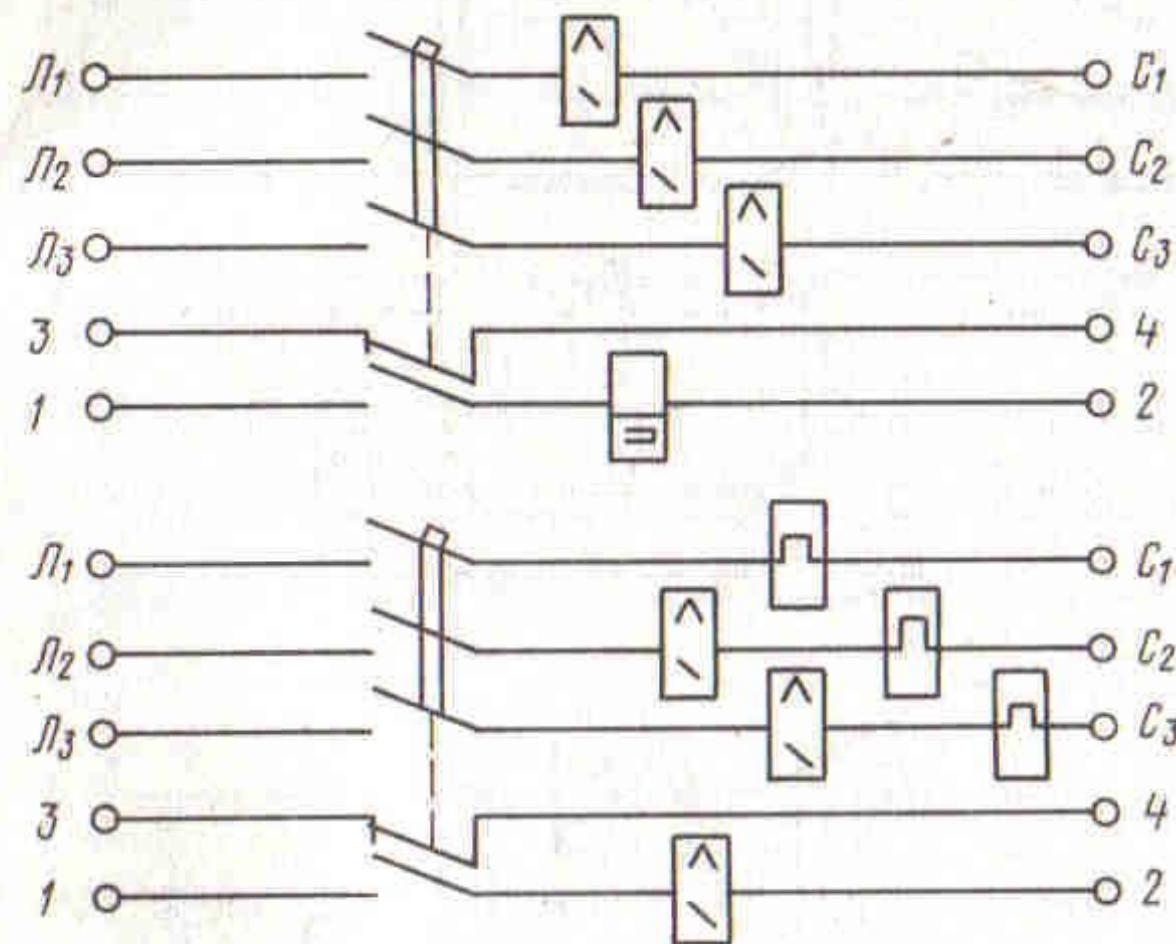


Рис.4. Выключатели с независимыми расцепителями со свободными контактами

ВЕДОМОСТЬ

цветных металлов, содержащихся в изделии
АЕ 2040М

Наименование металла и сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, кг				Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при списании изделия, кг				Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия	Номинальный ток выключателя
	Классификация по группам /ГОСТ 1239-78/									
	1	П	Ш	1У	1	П	Ш	1У		
Медь и сплавы на медной основе	0,0153		0,0831 ^х 0,0414 ^{хх}	0,036	0,0153		0,082 ^х 0,040 ^{хх}	0,036	Возможен	до 25 А
	0,050	0,09 ^х 0,06 ^{хх}			0,050	0,09 ^х 0,06 ^{хх}			Возможен	от 31,5 до 63 А

Примечание: х - для выключателей АЕ 2046 М-40Р
хх - для выключателей АЕ 2043 М-400

- выключатели с независимым расцепителем

2.3.4. По номинальному току максимальных расцепителей тока в соответствии с табл.1

2.3.5. По наличию свободных контактов согласно приложению 1:

- выключатели без свободных контактов;
- выключатели со свободными контактами на номинальный ток до 2,5 А при напряжении до 660 В переменного тока и до 220 В постоянного тока присоединение внешних проводников - переднее

2.3.6. По степени защиты от воздействия окружающей среды и от прикосновения к токоведущим частям в соответствии с требованиями ГОСТ 14255-69:

- 1Р00 /выключатели имеют оболочку со степенью защиты 1Р20 и выводные зажимы со степенью 1Р00/;
- 1Р54;
- 1Р20

2.3.7. По исполнению уставки по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания выключатели изготавливаются:

- с комбинированными расцепителями - $12 I_N$;
- с электромагнитным расцепителем - $12 I_N$

2.3.8. По наличию регулировки номинального тока тепловых расцепителей в условиях эксплуатации:

- выключатели с регулировкой номинального тока тепловых расцепителей

2.3.9. По наличию температурной компенсации:

- выключатели с температурной компенсацией; по роду токов и напряжения главной цепи:
- переменного тока: до 660 В частотой 50, 60 Гц - трехполюсных выключателей.

2.4. Климатические исполнения УХЛ предназначены для эксплуатации в условиях, нормиро-

ванных для категории 4, а также исполнения У, Т категории 3, а также для исполнения У, Т, ХЛ категории 2 /в оболочке степени защиты 1Р54/.

2.5. Класс износостойкости выпускаемых выключателей - А.

2.6. Выключатель предназначен для работы в условиях согласно ГОСТ 15543-70 и ГОСТ 15150-69.

При этом:

- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- температура окружающей среды от минус 40 до 60 °С;

- отсутствие непосредственного воздействия солнечной радиации.

2.7. Выключатели соответствуют группам условий эксплуатации М6, М3, М4 по ГОСТ 17516-72.

При этом:

- вибрация мест крепления по II степени жесткости ГОСТ 16962-71, но с частотой от 10 до 100 Гц;

- многократные ударные нагрузки по I степени жесткости ГОСТ 17516-72, но с ускорением не более 5 g.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Габаритные, установочные, присоединительные размеры выключателей и их массы приведены на рис.1, 2, 3 приложения 2.

3.2. Номинальный режим работы выключателей - продолжительный.

3.3. Выключатели с максимальными расцепителями токов должны быть термически и динамически стойкими во всем диапазоне токов, надежно отключать ток, вплоть до тока предельной коммутационной способности, указанной в табл.2 /не иметь критических токов/ при напряжении 110% номинального.

3.4. Одноразовая предельная коммутационная способность выключателей на переменном и постоянном токе при цикле ВО приведена в табл.3.

Примечание. Ударный ток определяется в соответствии с табл.1 ГОСТ 9098-78.

3.5. Замыкающие и размыкающие свободные контакты выключателей:

выдерживают количество циклов включений и отключений, указанных в табл.4, в графе "Общее количество", в режиме, приведенном в табл.5;

надежно включают и отключают ток вплоть до предельных значений /не иметь критических токов/ при напряжении до 110% номинального в цепях переменного и постоянного тока в соответствии с табл.6;

надежно коммутируют малые токи не менее 25 мА при напряжении 24 В переменного и постоянного тока.

3.6. Выключатели, при одновременной нагрузке всех полюсов, с тепловыми расцепителями, при температуре окружающего воздуха 20 °С с холодного состояния:

не срабатывает при токе 1,05 от номинального в течение времени менее 2 ч;

срабатывают при токе 1,25 от номинального за время не более 20 мин;

срабатывают при семикратном токе от номинального в течение 3...15 с.

Время-токовые характеристики выключателей при температуре от минус 40 до 60 °С приведены в приложении 3.

3.7. Для выключателей с температурной компенсацией при нулевом положении регулятора уставки номинального тока тепловых расцепителей при температуре окружающего воздуха 20 °С при двухполюсной нагрузке трехполюсного выключателя ток срабатывания не превышает более чем на 10%, а при однополюсной нагрузке двухполюсного или трехполюсного выключателя - более чем на 20% от тока срабатывания, соответствующего нагрузке всех полюсов выключателя.

3.8. Регулировка номинального тока тепловых расцепителей - в пределах от 0,9 до 1,15.

3.9. Электромагнитные максимальные расцепители тока не срабатывают при токе, равном или

меньше 0,8 уставки по току срабатывания за время /0,1±0,01/ с и срабатывают при токе, равном или больше 1,2 уставки по току срабатывания за время не более 0,04 с.

3.10. Независимые расцепители

3.10.1. Независимые расцепители изготавливаются на номинальные напряжения: 24, 48, 110, 220 В - для постоянного тока; 24, 36, 110, 127, 220, 230, 240, 380, 415, 440 В - для переменного тока частотой 50...60 Гц.

3.10.2. Выключатели с независимыми расцепителями срабатывают при напряжении от 70 до 120% от номинального при номинальных условиях работы выключателя и колебании частоты переменного тока ±10%.

3.10.3. Выключатели с независимыми расцепителями обеспечивают не менее 10 отключений выключателя подряд, пауза между двумя последовательными отключениями - 15 с.

3.10.4. Допустимое количество отключений выключателя с независимым расцепителем из общего количества циклов ВО соответствует табл.4.

Таблица 1

Номинальный ток выключателя, А	Ряд номинальных токов максимальных расцепителей тока, А
63	0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63

Таблица 2

Тип выключателя	Степень защиты выключателя	Номинальный ток расцепителя, А	Предельная коммутационная способность, кА				Вид максимального расцепителя
			Цепь переменного тока / действующее значение / при напряжении, В, и коэффициенте мощности				
			220, 380	коэффициент мощности	660	коэффициент мощности	
AE 2040M	1P00 ^х	0,6...1,6	5,0	0,8	0,7	Комбинированный	
	1P20	2...12,5	1,5	0,95	0,7		Электромагнитный
		0,6...4,0	0,8		0,7		
	1P54	5...12,5	1,5	0,8	1,5	Комбинированный или электромагнитный	
	1P00 ^х	16...63	4,5		2,0		
	1P20	16...63	2,4		0,9		

*Имеют оболочку со степенью защиты 1P20 и выводные зажимы со степенью защиты 1P00.

Таблица 3

Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Номинальный ток расцепителя, А	Допустимый ток короткого замыкания, кА	Вид максимального расцепителя тока			
				Цепь переменного тока /действующее значение/ при напряжении, В			
				220, 380	коэффициент мощности	660	коэффициент мощности
AE 2040M	63	0,6...63	6,5	0,5	3,0	0,9	Комбинированный или электромагнитный

Тип выключателя	Номинальный ток расцепителя, А	Количество циклов включения и				
		общее количество циклов включений-отключений, в том числе без тока		При номинальной и переменного мощности		
				220		
		А	Б	А	Б	
АЕ 2043М	0,6...6,0			100000	50000	
	0,8...12,5	100000	63000	80000	40000	
	16...25			63000	30000	
				16000	8000	
АЕ 2046М	31,5...63	30000	16000	-	-	
	0,6...25	100000	63000	-	-	

* В счет циклов включений-отключений без тока. Выключатели выдерживают количество включений и отключений в одном из режимов, указанных в табл. 4 в зависимости от классов износостойкости выключателя.

ний-отключений /ВО/ для классов износостойкости А и Б								
ном токе расцепителей напряжении, В				При отключении под воз- действием расцепителей				
тока при коэффициенте 0,8				незави- симого без тока главной цепи	Максимального тока при коэф- фициенте мощ- ности 0,8 и напряжении 220, 380 и 660 В			
380		660			элект- ромаг- нитного при то- ке 12 I _н		теплого при токе 7 I _н	
А	Б	А	Б		А	Б	А	Б
100000	50000	80000	40000		10000 [*]	-	-	-
80000	40000	63000	30000	-		-	-	-
63000	30000	40000	20000	-		-	-	-
16000	8000	12500	6300	-		-	-	-
-	-	-	-	500 [*]		250 [*]	500 [*]	250 [*]
-	-	-	-	500 [*]		250 [*]	500 [*]	250 [*]

Таблица 5

Номиналь- ный ток свободных контактов, А	Номиналь- ное нап- ряжение, В	Действующее значение переменного тока /при коэффициенте мощности 0,4 и более/, А		Значение постоянного тока /при постоянной времени 0,01 с и менее/, А	
		включение	отключение	включение	отключение
2,5	220	20	2	2,0	0,2
	380	10	1	-	-
	660	10	1	-	-

Таблица 6

Номиналь- ный ток свободных контактов, А	Номиналь- ное нап- ряжение, В	Действующее значение перио- дической составляющей пере- менного тока /при коэффици- енте мощности 0,4 и более/				Значение постоянного тока /при постоянной времени 0,01 и менее/	
		предель- ная вклю- чающая способ- ность, А	предель- ная от- ключа- ющая способ- ность, А	количест- во циклов включений и отклю- чений, не менее	предель- ная вклю- чающая способ- ность, А	предель- ная от- ключа- ющая способ- ность, А	предель-коли- чест- во цик- лов вклю- чений и от- ключе- ний, не менее
2,5	220	20	5	100	10	0,4	100
	380	20	5	100	-	-	-
	660	15	3	100	-	-	-

3.11. Выключатели с комбинированными расцепителями допускают повторное включение по истечении не более 2 мин после срабатывания их от перегрузки, а с электромагнитными расцепителями обеспечивают практически мгновенное повторное включение после их срабатывания.

3.12. Мощность, потребляемая одним полюсом выключателя с комбинированным расцепителем при номинальном токе, не должна быть более 10 Вт.

3.13. Усилие на рукоятке выключателя, не более:

- при включении и отключении - 5 даН;
- при взводе выключателя - 15 даН.

3.14. Присоединительные зажимы выключателей допускают присоединение как медных, так и алюминиевых проводников сечением от 6 до 25 мм², вспомогательной цепи сечением до 2,5 мм².

3.15. Количество цветных и драгоценных металлов, содержащихся в выключателях, приведено в приложении 7.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Выключатель состоит из следующих основных сборочных единиц и деталей /рис.1.2/: механизма управления 1; контактной системы 2; дугогасительного устройства 3; максимальных расцепителей тока; электромагнитных 4 и тепловых 5; регулировки номинального тока тепловых расцепителей 6; основания 7; крышки 8; выводов 9; ручки управления 10; вспомогательных деталей.

Отдельные типоразмеры выключателей имеют:

- свободные контакты 11;
- независимый расцепитель 12.

Тепловые расцепители, независимый расцепитель и свободные контакты могут быть установлены в выключателях в различных комбинациях.

4.2. Выключатель имеет указатель коммутационного положения.

В качестве указателя использована ручка управления.

Коммутационное положение выключателя указано знаками:

- "0" - отключенное положение;
- "1" - включенное положение.

Операция включения и отключения выключателя осуществляется перемещением ручки соответственно в положение "1" или в положение "0".

Операция включения выключателя после автоматического срабатывания /при котором ручка находится в промежуточном положении/, производится перемещением ручки в положение "0", при этом осуществляется взвод, а затем перемещением ручки в положение "1" осуществляется включение выключателя.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

5.1. Механизм управления обеспечивает свободное расцепление, моментное включение и отключение контактной системы, как при автоматическом, так и при ручном управлении.

Размыкание и замыкание контактов не зависят от скорости движения рукоятки, как при ручном управлении, так и при удержании рукоятки во время автоматического отключения.

Механизм управления представляет собой шарнирный пятизвенный механизм.

5.2. Контактная система состоит из неподвижных контактов, закрепленных на основании, и подвижных контактов, шарнирно насаженных на рычагах оси механизма управления, и обеспечивает одинарный разрыв цепи в каждой фазе.

5.3. Дугогасительное устройство представляет собой фибровую камеру с деионной решеткой, состоящей из стальных дугогасительных пластин. Устройство действует по принципу дробления, деионизации, рекомбинации и локализации электрической дуги в ограниченном объеме.

Дугогасительное устройство устанавливается в каждом полюсе выключателя.

5.4. Электромагнитный максимальный расцепитель тока обеспечивает защиту цепи от токов

короткого замыкания и представляет собой электромагнит с поворотным якорем.

При токах короткого замыкания, превышающих уставку по току срабатывания, поворотный якорь электромагнита обеспечивает автоматическое выключение выключателя.

5.5. Тепловой максимальный расцепитель тока обеспечивает защиту от токов перегрузки и представляет собой термобиметаллическую пластину с нагревателем косвенного или комбинированного нагрева с температурным компенсатором.

При токах перегрузки деформация и усилие термобиметаллической пластины обеспечивают автоматическое выключение выключателя.

Электромагнитный и тепловой максимальные расцепители тока встраиваются в фазовые полюса выключателя.

5.6. Регулировка тока несрабатывания теплового максимального расцепителя тока представляет собой термобиметаллический температурный компенсатор и регулировочное устройство. Регулировочное устройство состоит из системы рычагов и регулировочного винта.

При вращении регулировочного винта изменяется величина зазора между термобиметаллическим компенсатором и толкателем, чем и осуществляется регулировка тока несрабатывания в диапазоне от 0,9 до 1,15 номинального тока несрабатывания.

5.7. Независимый расцепитель обеспечивает дистанционное выключение выключателя. Представляет собой электромагнит с поворотным якорем и независимой цепью управления. При замыкании цепи управления якорь электромагнита обеспечивает автоматическое выключение выключателя.

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

6.1. Выключатели следует крепить на вертикальной плоскости винтами М4. Плоскость, на которую крепится выключатель, должна быть ровной, без короблений.

6.2. Рабочее положение выключателя - подписью - "1" вверх, вправо или влево. Допускается отклонение от рабочего положения до 10° в любую сторону.

6.3. Выводные зажимы независимого расцепителя следует подсоединить в самостоятельную электрическую цепь управления.

6.4. При установке и монтаже выключателя нельзя допускать, чтобы внешние проводники создавали усилие, способное отогнуть выводные зажимы.

Места соединений должны быть металлически чистыми.

6.5. Выключатели рассчитаны для работы без зачистки контактов, без смены частей. Встроенные в выключатели расцепители регулируются изготовителем.

6.6. Выключатели с тепловыми максимальными расцепителями тока имеют на крышке регулятор уставки, поворотом которого в условиях эксплуатации регулируется номинальный ток несрабатывания в пределах от 0,9 до 1,15.

6.7. Длительный рабочий ток в нормальном режиме не должен превышать номинального тока расцепителя.

6.8. Присоединения внешних проводников сечением в соответствии с п.3.14 следует производить к выключателям без кабельных наконечников, проводом разделанным под "штырь".

6.9. Присоединение внешних проводников к выключателям степени защиты 1Р54 осуществляется кабелями и проводами, уложенными в трубы.

6.10. Уплотнение внешних проводников и кабелей в оболочке производится ввертными сальниками. После введения проводников или кабелей внутрь оболочки пространство вокруг них уплотняется вручную уплотнительной массой. Перед уплотнением массу следует разогреть.

6.11. Минимально-допустимые расстояния от выключателей до металлических частей распределительного устройства приведены в приложении 5.

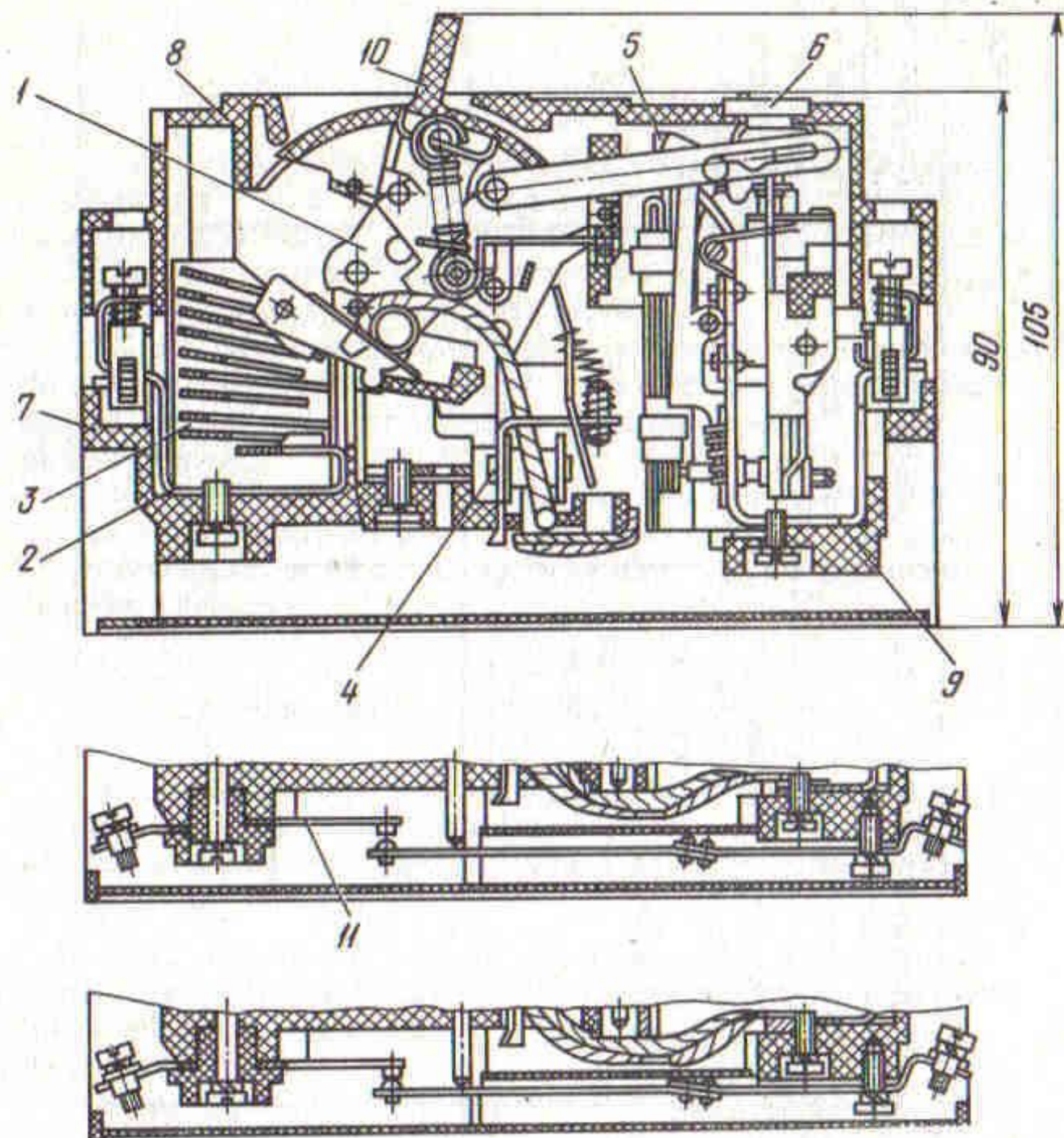


Рис.1. Устройство выключателя автоматического
АЕ 2040 на номинальный ток 63 А

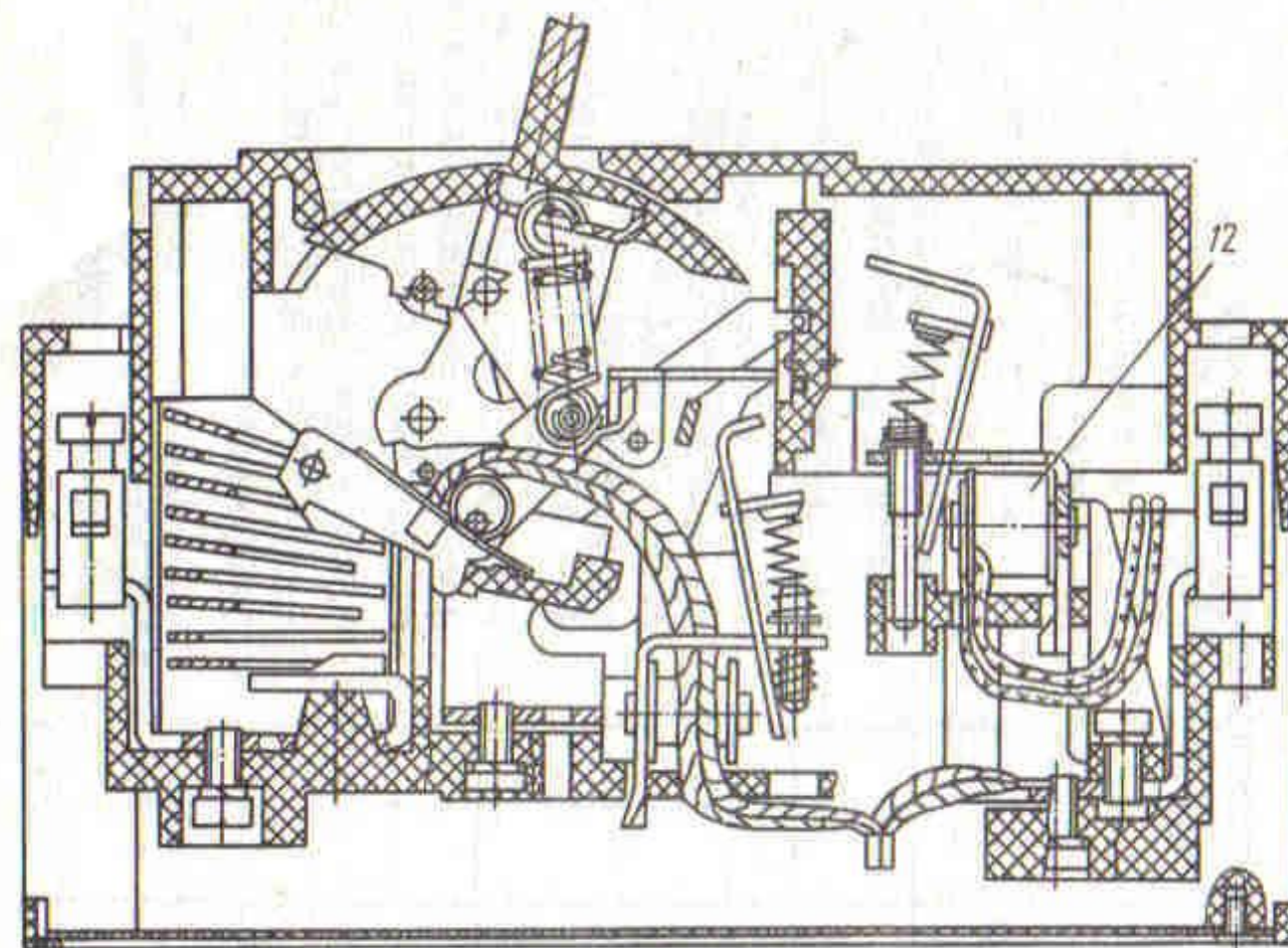


Рис.2. Устройство выключателя автоматического
с независимым расцепителем