

**ESQ** 

ELCOM STANDARD  
OF QUALITY



КАТАЛОГ  
2021

СИЛОВОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
10-35КВ СЕРИИ ESQ





## Содержание

<b>ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ 12,24 .....</b>	<b>2</b>
1. Описание .....	3
2. Структура и особенности .....	9
3. Принцип работы .....	10
4. Замкнутая блокировка .....	13
5. Внутренняя электрическая принципиальная схема выключателя .....	14
6. Рекомендованный посадочный размер выключателя и ячейки .....	18
7. Посадочный размер подвижного и неподвижного контакта .....	20
8. Размер заземлителя .....	20
9. Установка, отладка и операция .....	21
10. Транспортировка и хранение .....	23
11. Эксплуатационный ремонт .....	24
12. Устройство .....	25
13. Комплект документации .....	25
<b>ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВВ-12-М.....</b>	<b>26</b>
1. Описание .....	27
2. Структура и особенности .....	30
3. Принцип работы .....	30
4. Замкнутая блокировка .....	31
<b>ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ - 40,5 .....</b>	<b>47</b>
1. Тип обозначения .....	48
2. Описание .....	50
Опросный лист на ВВ ESQ.....	52
<b>ЭЛЕГАЗОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ FL(R)N36-12,24,36(D).....</b>	<b>55</b>
1. Назначение изделия .....	56
2. Обозначение модели оборудования .....	56
3. Условия эксплуатации .....	57
4. Технические параметры 12кВ .....	58
5. Технические параметры 24кВ .....	60
6. Блокировки .....	62
7. Общие и установочные размеры .....	63
Опросный лист на ВВ ESQ .....	69



# ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ 12,24

# 1. Описание

## 1.1. Назначение

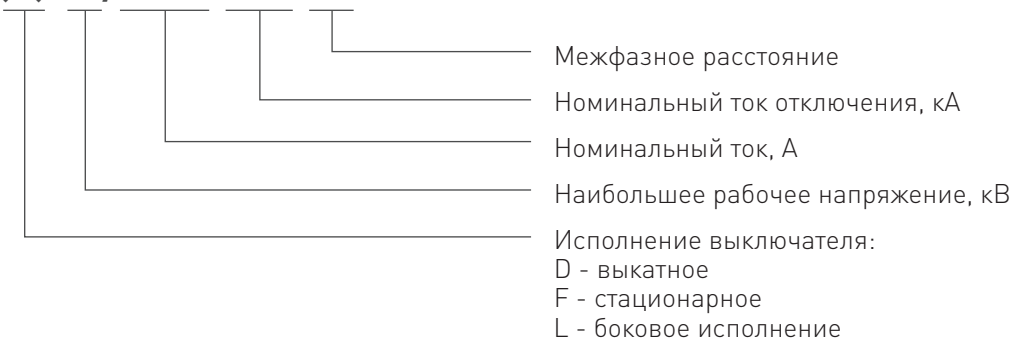
Вакуумный выключатель внутренней установки серии ESQ ВВ (далее – выключатель) применяется в трехфазной электросистеме переменного тока номинальным напряжением 10, 20 кВ и частотой 50 Гц. Его можно использовать для защиты и управления электрооборудованием на промышленных и горнодобывающих предприятиях, на электростанциях, а также на трансформаторных подстанциях.

Данные выключатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 52565-2006.

Выключатели подходят для частых коммутационных операций, имеют способность неоднократно отключать и быстро повторно включать питание сети и функцию надежной блокировки. Выключатель имеет переднее и заднее расположение полюсов с вакуумными дугогасительными камерами и приводного механизма. Выключатели имеют два основных исполнения - стационарное и выкатное.

## 1.2. Тип обозначения

**ВВ(Х)-12/XXXX-XXX-XX**



Изображение ВВ на выкатной аппаратной тележке

### 1.3. Условия эксплуатации

#### 1.3.1. Нормальные условия эксплуатации

Температура окружающей среды: максимальное значение +40°С, среднее значение в течение 24 часов не более +35°С, минимальное значение -40°С.

Высота над уровнем моря: ≤1000 м.

Влажность воздуха: среднесуточное значение относительной влажности не более 95%, месячное среднее значение не более 90%, среднесуточное значение давления насыщенного пара не более 2,2 кПа, месячное среднее значение не более 1,8 кПа.

Атмосферный воздух без любого загрязнения от пыли, чада, коррозионного или легковоспламеняющегося газа, пара и солёного тумана, разрушающих материалы и изоляцию тип атмосферы II по ГОСТ 15150.

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: У.

Категория размещения по по ГОСТ 15150: 3.

Уровень сейсмической активности - не более 8 баллов.

#### 1.3.2. Особые условия эксплуатации

Стандартные условия эксплуатации вакуумных выключателей соответствуют нормам МЭК 62271-100 (МЭК 62271).

Если рабочие условия отличаются от нормальных условий эксплуатации, такие как высота над уровнем моря в месте установки превышает 1000 м, температура окружающей среды превышает установленное предельное значение или выключатель устанавливается в месте, где влажность большая и легко происходит конденсация, следует связаться с производителем и учесть в изготовлении выключателя эти факторы.

### 1.4. Основные технические параметры

#### 1.4.1. Основные технические параметры (См. Таблицу 1)

Таблица 1.

№	Параметр	Ед.изм.	Данные			
1	Номинальное напряжение	кВ	10, 20			
2	Наибольшее рабочее напряжение	кВ	12, 24			
3	Номинальная частота	Гц	50			
4	Уровень изоляции	кВ	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (1 мин.)			
			42/65			
			Выдерживаемое импульсное напряжение (пиковое)			
			75/125			
5	Номинальный ток отключения КЗ	кА	20	25	31.5	40
6	Номинальный ток	А	630 1250	630 1250	1250 1600 2000 2500	1250 1600 2000 2500 3150 4000
7	Номинальный кратковременный выдерживаемый ток КЗ в течение 4с	кА	20	25	31.5	40
8	Пиковый выдерживаемый ток		63		80	100
9	Коммутация при номинальном токе отключения КЗ		50	63	80	100
10	Время термической стойкости	с	4			

№	Параметр	Ед.изм.	Данные	
11	Одноминутное выдерживаемое напряжение промышленной частоты вторичных цепей	В	2000	
12	Номинальный ток отключения одной батареи конденсаторов / батарей конденсаторов	А	630/400	
13	Коммутация при номинальном токе отключения КЗ	Кол-во	50	30 (40КА)
14	Механическая износостойкость	Кол-во	30000	20000 (40КА)
15	Номинальный цикл операции		0-0,3с-В0-180с-В0	

#### 1.4.2. Механические характеристики (См. Таблицу 2)

Таблица 2.

№	Параметр	Ед.изм.	Данные	
1	Расстояние между отключенными контактами	мм	11±1	
2	Ход подвижного контакта	мм	3.5±0.5	
3	Колебания контактов во время включения	мс	≤2	≤3 (40кА)
4	Асинхронность включения и отключения трехфазных контактов	МС	≤2	
5	Средняя скорость отключения	м/с	1.1±0.2	
6	Средняя скорость включения	м/с	0.6±0.2	
7	Время отключения (при номинальном напряжении)	мс	менее 30	
8	Время включения (при номинальном напряжении)	мс	менее 50	
9	Номинальное рабочее напряжение включения и отключения	В	АС/DC 110, 220	
10	Номинальное напряжение взвода пружин	В	АС/DC 110, 220	
11	Номинальное напряжение электродвигателя взвода пружин	Вт	70	120 (40кА)
12	Время взведения пружин	с	≤10	
13	Допустимый износ контактов	мм	3	
14	Время действия дуги	мс	≤15	
15	Время отключения	мс	≤65	
16	Электрическое сопротивление главной цепи полюса	μΩ	630А	≤50
			1250А	≤45
			1600~2000 А	≤40
			свыше 2500 А	≤30
17	Давление контактов во время включения	Н	20 кА	2000±200
			25кА	2400±200
			31.5 кА	3100±200
			40 кА	4750±2500



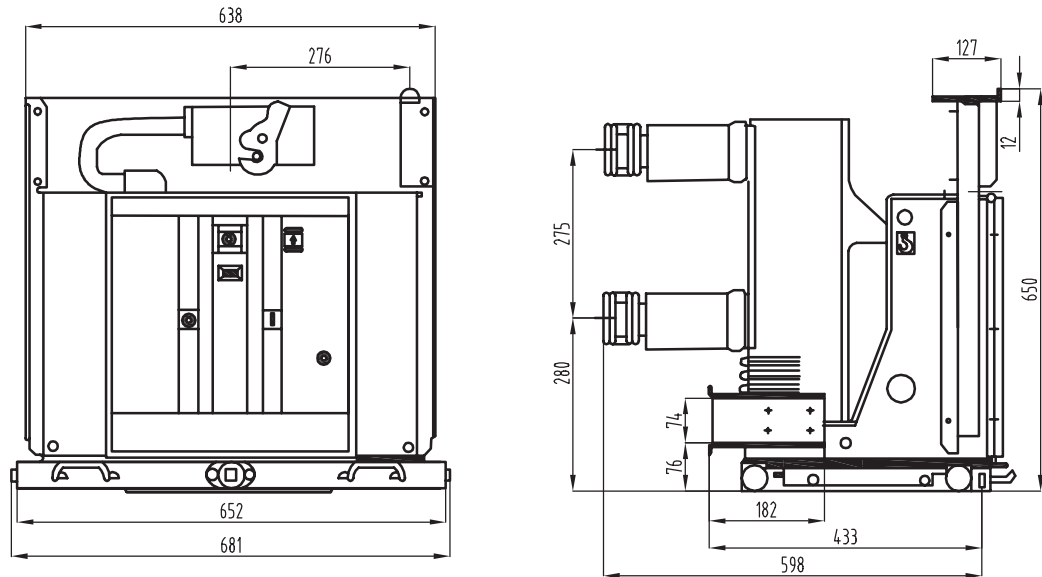


Рисунок 2-2. Габаритный размер выключателя ВВ выкатного исполнения для ячейки шириной 800 мм

Расстояние между подвижным и неподвижным контактом должно быть не менее 15 мм, межполюсное расстояние составляет  $210 \pm 1,5$  мм

Номинальный ток (А)	630	1250	1600
Номинальный ток отключения КЗ (кА)	20, 25	20, 25, 31.5, 40	31.5
Посадочный диаметр неподвижного контакта (мм)	Ø 35	Ø 49	Ø 55

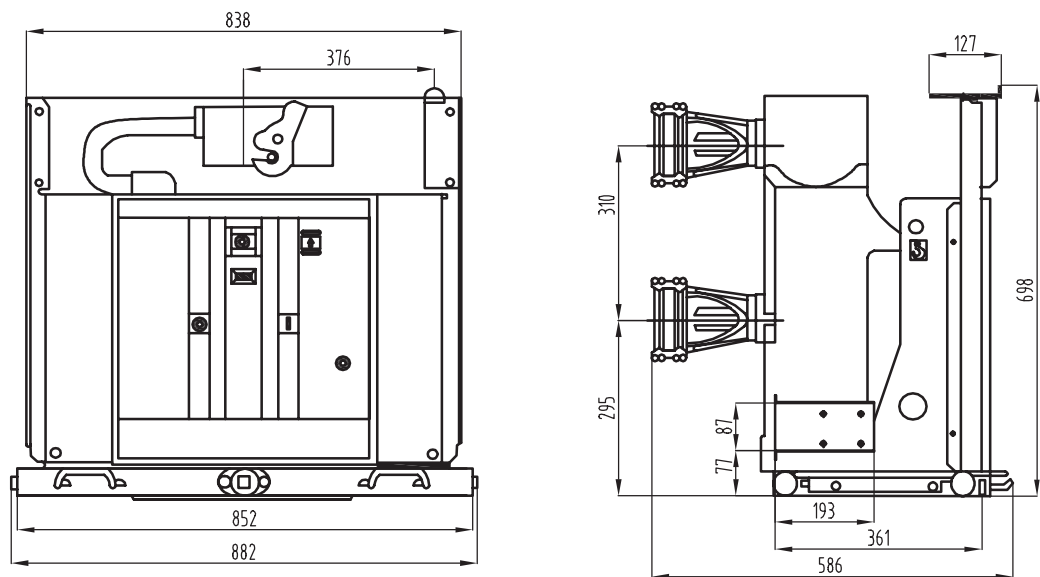


Рисунок 2-3. Габаритный размер выключателя ВВ выкатного исполнения для ячейки шириной 1000 мм

Расстояние между подвижным и неподвижным контактом должно быть не менее 15 мм, межполюсное расстояние составляет  $275 \pm 1,5$  мм

Номинальный ток (А)	1600	2000	2500	3150	4000
Номинальный ток отключения КЗ (кА)	31.5, 40	31.5, 40	31.5, 40	31.5, 40	40
Посадочный диаметр неподвижного контакта (мм)	Ø 79		Ø 109		

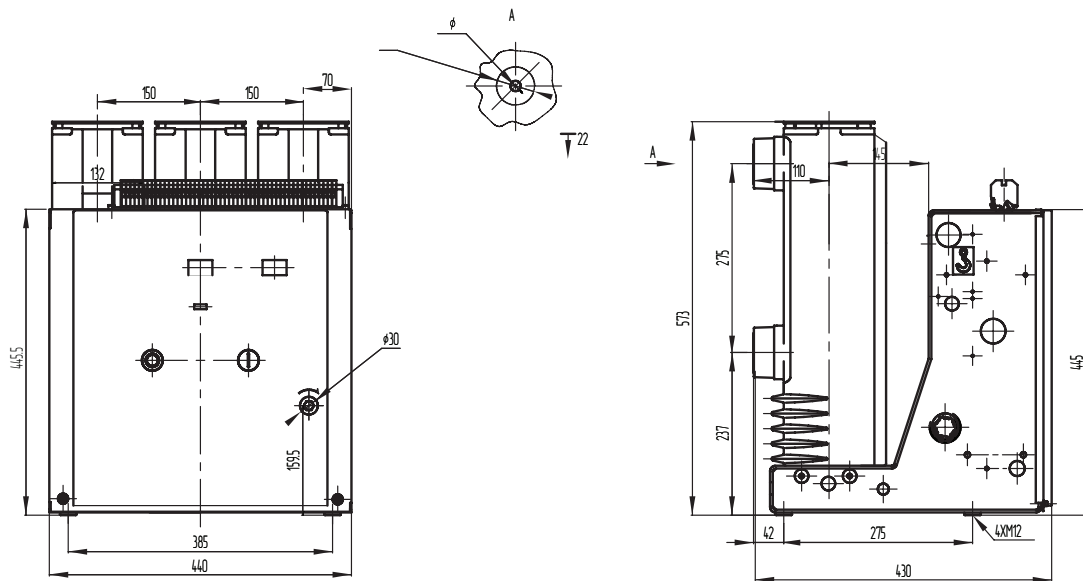


Рисунок 3-1. Габаритный размер выключателя ВВ стационарного исполнения для ячейки шириной 800 мм

Номинальный ток (А)	630	1250
Номинальный ток отключения КЗ (кА)	20, 25	20, 25

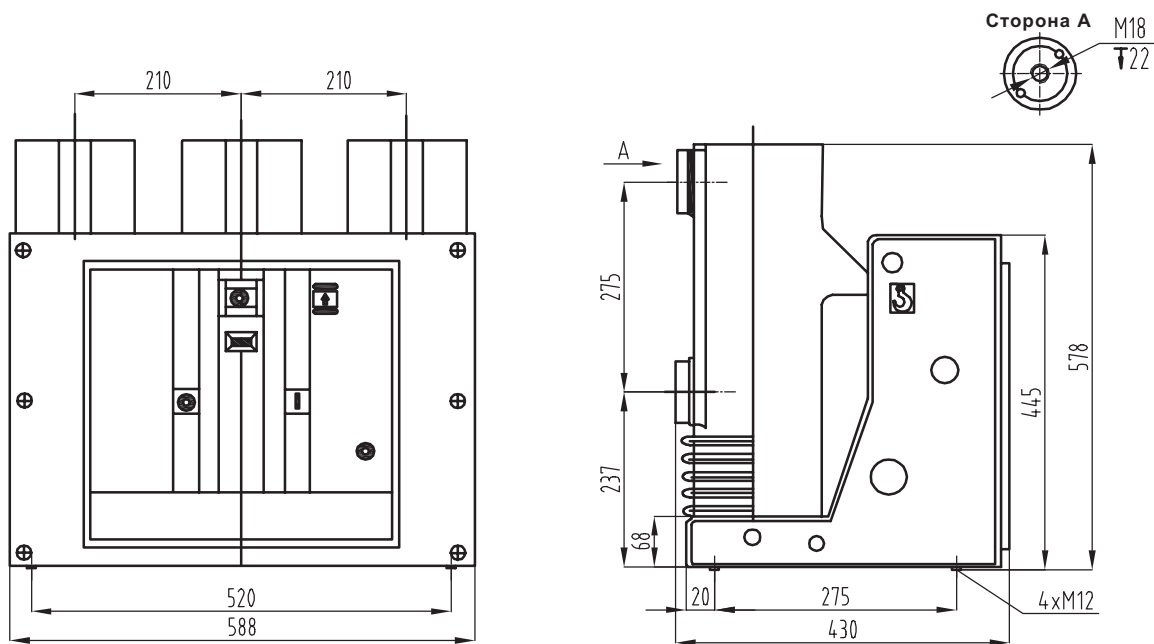


Рисунок 3-2. Габаритный размер выключателя ВВ стационарного исполнения для ячейки шириной 800 мм

Номинальный ток (А)	630	1250	1600
Номинальный ток отключения КЗ (кА)	20, 25	20, 25, 31.5, 40	31.5

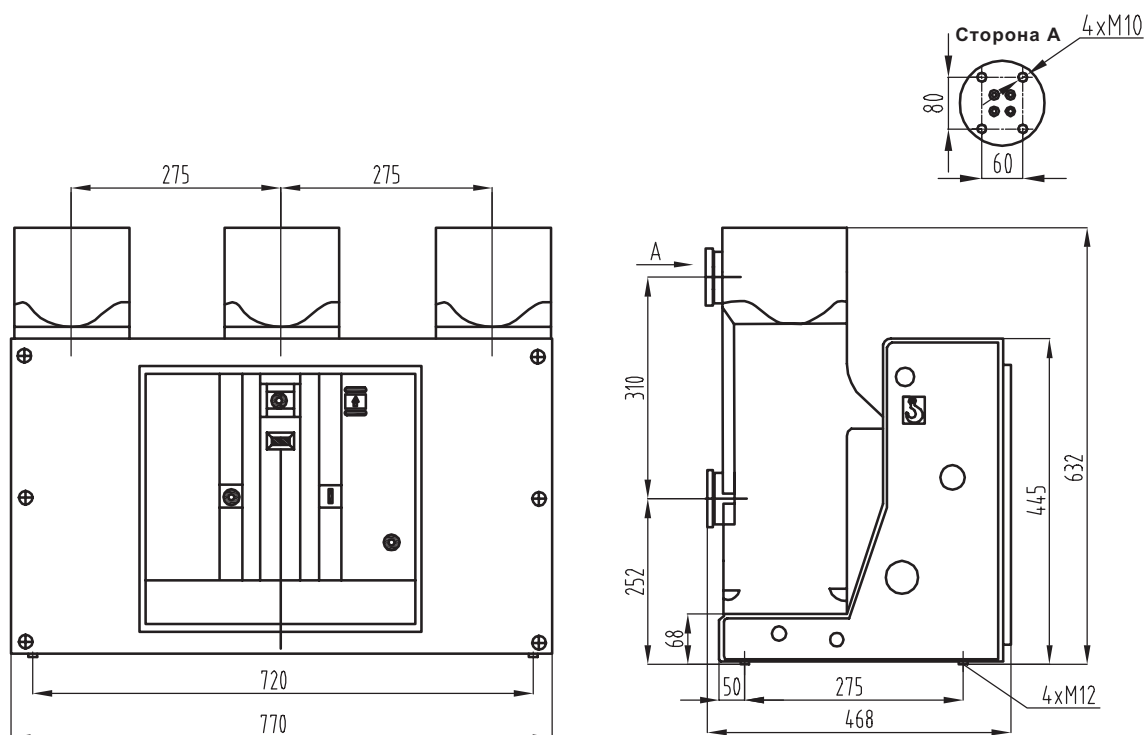


Рисунок 3-3. Габаритный размер выключателя ВВ стационарного исполнения для ячейки шириной 1000 мм

Номинальный ток (А)	630	2000	2500	3150	4000
Номинальный ток отключения КЗ (кА)		31.5, 40			40

## 2. Структура и особенности

### 2.1. Общая структура выключателя

Вакуумный выключатель представляет собой металлический корпус, внутри разделенный на ячейки. В задней части корпуса расположены три полюса главной токоведущей цепи.

Внутри корпуса расположены: моторный привод, вал ручного взвода пружины, катушка отключения, катушка включения, масляный демпфер, блок дополнительных контактов, силовая пружина, передача цепная (или шестеренчатая), плата управления.

На внешнюю крышку выключателя выведены кнопки управления (включено/выключено), индикация состояния выключателя, счетчик циклов, рукоятка взвода силовой пружины, индикация состояния силовой пружины.

### 2.2. Привод

Тип привода выключателя - пружинно-моторный, пружина взводится вручную или с помощью мотора. Корпус выключателя делится на несколько сборных камер (их количество может различаться в зависимости от межполюсного расстояния), в которых отдельно устанавливаются узлы выключателя. На фронтальной стороне выключателя располагаются кнопки «включение» и «отключение», рукоятка ручного взвода силовой пружины, индикатор состояния взвода пружины и индикатор состояния выключателя (вкл./выкл.), счетчик коммутационных циклов.

## 2.3. Вакуумные дугогасительные камеры

Гашение дуги осуществляется в вакуумной дугогасительной камере (ВДК). ВДК характеризуется высокой электрической прочностью изоляции. Контакты камеры изготовлены из сплава меди и хрома, благодаря чему снижен их износ вследствие КЗ и перегрузки.

## 3. Принцип работы

### 3.1. Действие взвода пружин (См. Рисунок 4)

Включение выключателя производится за счет усилия взведенной пружины включения привода.

Операция взвода пружин: на моторный привод (15) подается питание. Выходной вал двигателя (17) передает крутящий момент одностороннему подшипнику, что приводит в движение приводное цепное колесо двигателя (14), тянем (поворачиваем) рычаг ручного взвода пружин (14) через червяк (11) и червячное колесо (13). Приводное цепное колесо взвода пружин (24) приходит в движение через приводную цепь (19). При движении приводное цепное колесо взвода пружин (24) штифтовый упор (2) тянет сухарь (4) для взвода пружин (6), чтобы вал взвода пружин (7) вращался и тянул включающую пружину через маховик, что приводит к взводу пружин.

В положении взвода пружин рычаг на раме нажмёт вниз сухарь (4), что приводит к тому, что вал взвода пружин отключается с цепной приводной системой, блокирующая собачка взвода пружин удерживает ее в состоянии взвода, в то время подаватель (25) в вале взвода пружин тянет индикатор положения пружин, чтобы перевернуть индикатор и показать «состояние пружин».



### 3.2. Операция включения (см. Рисунок 4, 5)

После действия взвода пружин и получения сигнала включения электромагнит (12) воздействует на тягу (или нажимаем кнопку включения), что приводит блокирующий вал взвода пружин в движение, блокирующая собачка взвода пружин отжимает кулачок (8), и так устранится блокировка взвода пружин. Включающая катушка (10) воздействует на флажок, что приводит вал взвода пружин (7) и кулачок (23) в движение по часовой стрелке, рычаг (37) и угловой шатун (35) приводят подвижный контакт в движение вверх, замыкая силовые контакты вакуумной камеры.

После действия операций включения блокирующая собачка (39) и блокировка (42) сохраняют состояние включено, в то же время индикатор взвода пружин и вспомогательный переключатель возвращаются в исходное положение, питающая цепь двигателя включена, индикатор включен/отключен покажет отметку «включение». Если внешнее питание снова включено, то снова ввод в положение взвода пружин.

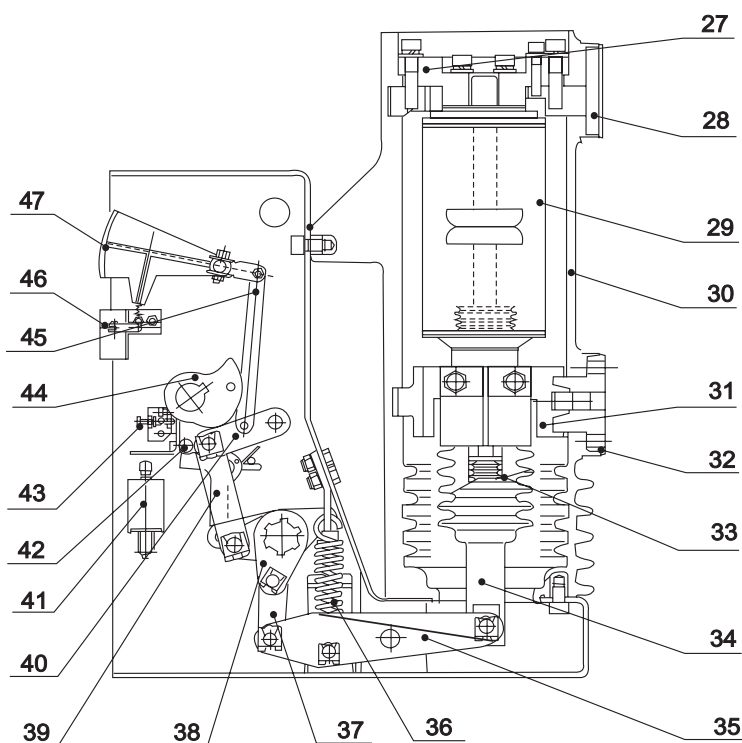


Рисунок 5

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 27 – Верхняя опора                                     | 28 – Верхний вывод                 |
| 29 – Вакуумная дугогасительная камера                  | 30 – Изоляционный кожух            |
| 31 – Нижняя опора                                      | 32 – Нижний вывод                  |
| 33 – Контактная пружина                                | 34 – Изоляционная тяга             |
| 35 – Приводной шатун                                   | 36 – Отключающая пружина           |
| 37 – Приводной соединяющий рычаг                       | 38 – Приводной шатун главного вала |
| 39 – Включающая блокирующая собачка                    | 40 – Соединяющий рычаг             |
| 41 – Отключающая катушка                               | 42 – Блокировка                    |
| 43 – Ручной отключающий толкатель                      | 44 – Кулачок                       |
| 45 – Рычаг индикатора положения включения и отключения | 46 – Счетчик циклов                |
| 47 – Индикатор положения включения и отключения        |                                    |

### 3.3. Операция отключения

После получения сигнала на электромагнит отключения (нажатие отключающей кнопки), электромагнит отключения воздействует на кулачок, что освобождает блокирующую собачку (39) от блокировки (42) отключения, энергия контактной пружины (33) и отключающей пружины (36) размыкают подвижный и неподвижный контакты вакуумной камеры (29), и выполняют операцию отключения.

В процессе отключения демпфер поглощает остаточную энергию процесса отключения и ограничивает вибрацию выключателя.

Индикатор включен/отключен покажет отметку «отключение».

## 4. Замкнутая блокировка

Выключатель может представить совершенную функцию замкнутой блокировки. (см. Рисунок 6, 7)

**4.1.** После операции включения выключателя, движение в направлении вниз блокирующего пальца (2) блокирует включающий механизм вкл/выкл (3) включающего блокирующего вала. Когда выключатель не отключен, механизм включения не работает.

**4.2.** После включения выключателя, если сигнал электросети включения не отключается, внутренний контур управления защиты от перегрузки будет разъединять включающую замкнутую цепь, чтобы предупредить многократное повторное включение.

**4.3.** Когда выключатель выкатного исполнения не достиг положения испытания или работы, блокирующий механизм (5) защелкнет штифт (4) включающего расцепляющего механизма (3), выключатель не будет включен.

**4.4.** Если выбрать электрическую блокировку включения, то при не подключении к вторичному питанию управления необходимо заблокировать ручную операцию включения.

**Примечание:** Потребление мощности включающей блокировки составляет 4,5 Вт, при 80%-110% номинальном напряжении выключатель нормально работает.

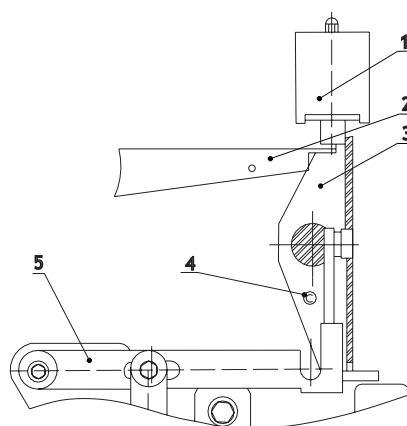


Рисунок 6

- 1 – Блокирующий электромагнит
- 2 – Блокирующий палец
- 3 – Включающий расцепляющий механизм
- 4 – Штифт
- 5 – Блокирующий механизм

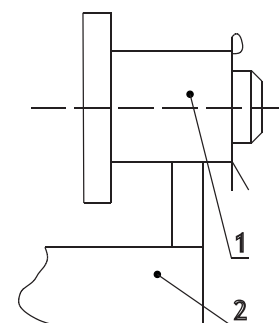
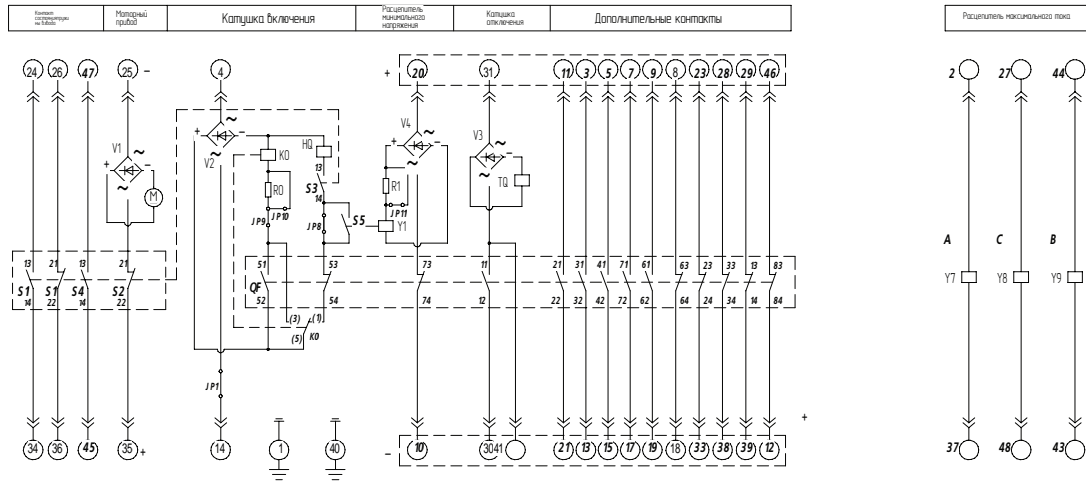


Рисунок 7

- 1 – Прижимной механизм
- 2 – Блокирующая часть выкатного механизма

## 5. Внутренняя электрическая принципиальная схема выключателя

### 5.1. Схема электрическая принципиальная соединений выключателя стационарного исполнения.



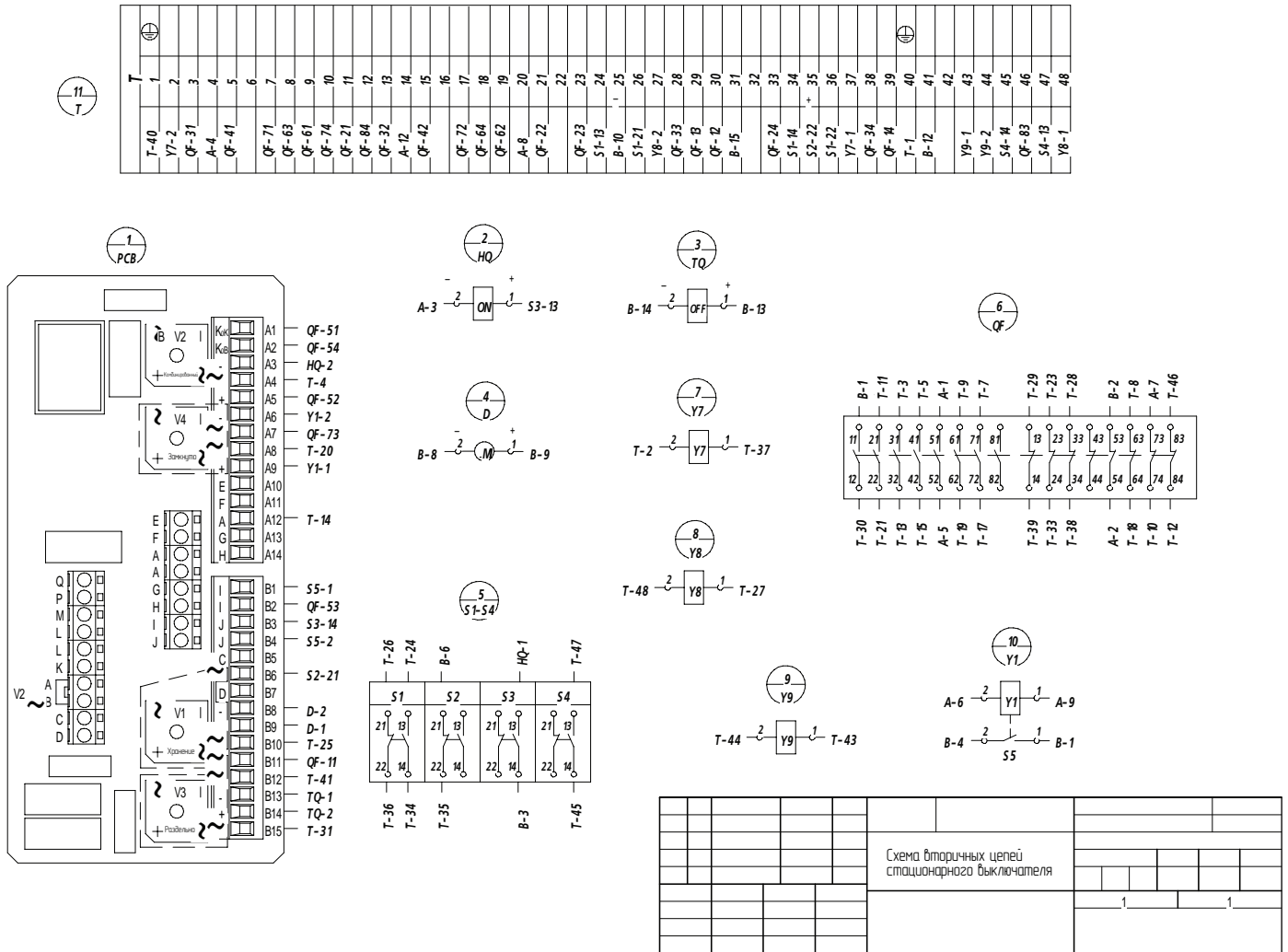
Положение переключателя / Описание	a-b h-g e-f c-d a-f a-g b-c j-j l-k								
	JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6	JP7	JP8	JP9
С вывернутой пружиной	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Без вывернутой пружины	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Положение переключателя / Описание	l-m q-p	
	JP10	JP11
AC/DC220V	/	/
AC/DC110V	/	/

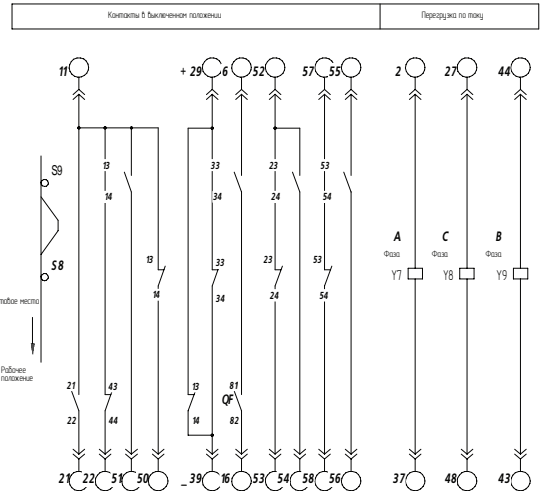
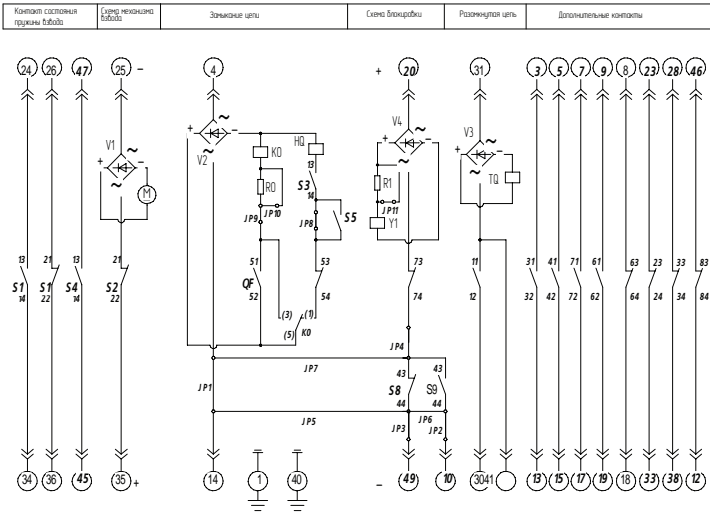
Номер	Обозначение	Компонент	Количество
13	T (1-48)	25 клемный блок	48
12	Y7-Y9	Клеммы переключателя	3
11	KO	или клеммы от другой клеммной колодки	1
10	V1-V4	Выключатель	4
9	Y1	Положительный клеммный терминал	1
8	M	Моторный привод	1
7	R0-R1	Сопоставление	2
6	HQ	Катушка выключения	1
5	TQ	Катушка отключения	1
4	JP1-JP11	Переключатель	11
3	S5	Соединительный элемент	1
2	S1-S4	или выключатель обмотки двигателя	4
1	QF	Дополнительные клеммы 380/230V или клеммы двигателя	1

Примечание:  
1. Выключатель в разомкнутом состоянии, пружине не в введённом состоянии.  
2. При работе от источника постоянного тока полярность в пунктирной линии должна быть одинаковой, а двигатели должны быть подключены, как показано на рисунке.

Рисунок 8-1.



## 5.2. Схема электрическая принципиальная соединений выключателя выкатного исполнения.



Дополнительная настройка

Положение переключателя	a-b h-g e-f c-d a-f a-g b-c i-j l-k								
	JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6	JP7	JP8	JP9
С Демферра	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Без Демферра	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Выбор рабочей мощности

Рабочее напряжение	I-m q-p	
	JP10	JP11
AC/DC220V	/	/
AC/DC110V	/	/

Примечание: / означает разомкнуто, V означает замкнуто

15	T (1-58)	58	1	
14	Y7-Y9	Расцепитель максимального тока (открыт)	3	
13	KO	Выдвижное реле отсечки фазной	1	
12	V1-V4	Выпрямитель	4	
11	Y1	Электромагнитная блокировка (открыт)	1	
10	M	Моторный привод	1	
9	R0-R1	Электрическое соприкосновение	2	
8	HQ	Зачисляющая катушка	1	
7	TQ	Реле времени катушка	1	
6	S9	Дополнительные контакты (контакты рабочего положения)	1	
5	S8	Дополнительные контакты (контакты положения тест)	1	
4	JP1-JP11	Переключатели	11	
3	S5	Микропереключатель электромагнитная блокировка (открыт)	1	
2	S4	Позиционный переключатель. Выключается после замыкания контактной	4	
1	QF	Дополнительные контакты в открытых в закрытых переключении при замыкании и размыкании	1	
Серийный номер	Артикул	Наименование	Кол-во	Примечание

Примечание 1 Выключатель находится в тестовом положении.  
2 При работе от источника постоянного тока полярность в пультных ячейках должна быть одинаковой, а прибор должен быть подключен, как указано на рисунке.

Рисунок 9-1.

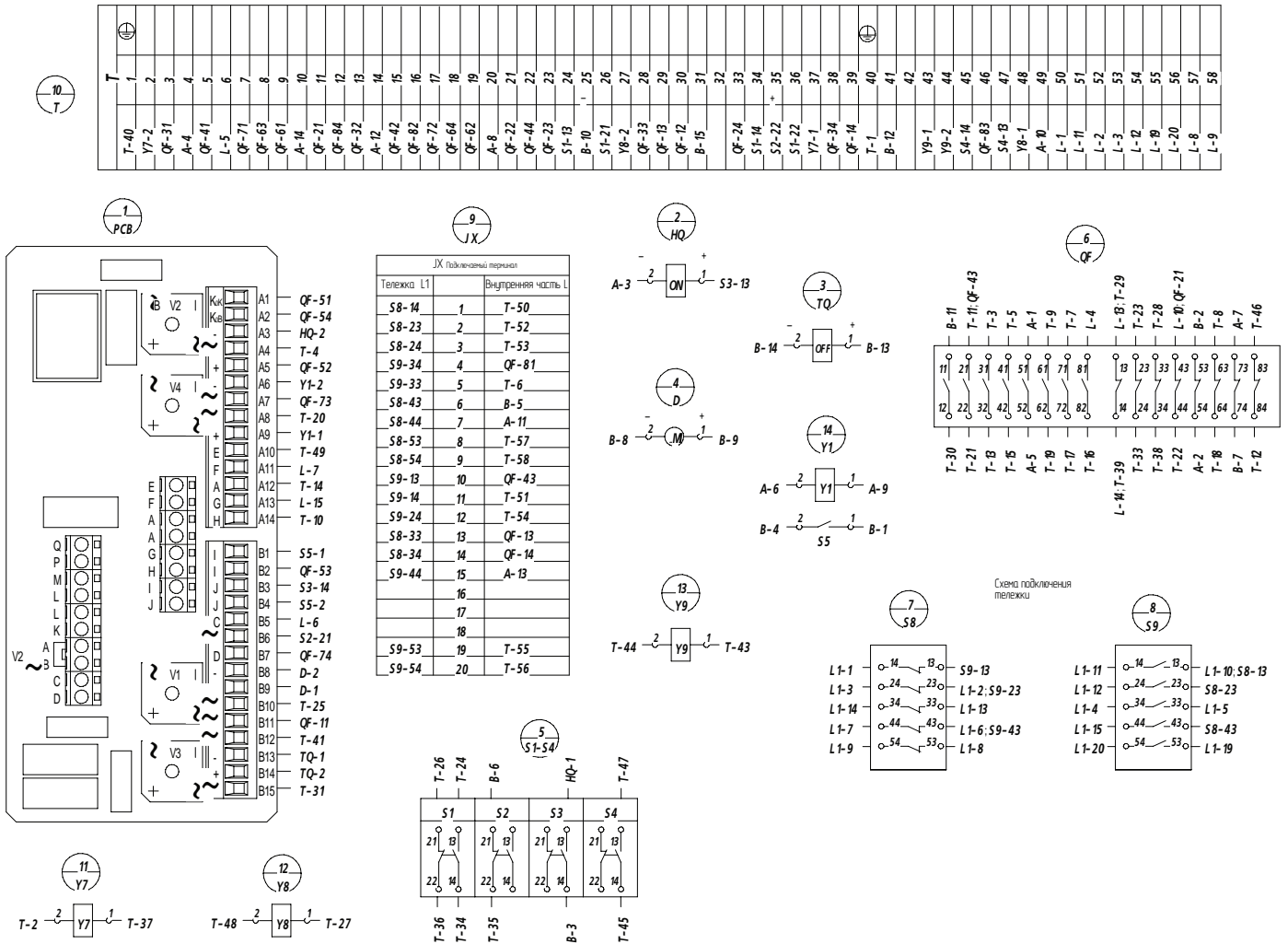


Рисунок 9-2.

## 6. Рекомендованный посадочный размер выключателя и ячейки

6.1. Схема рекомендованного посадочного размера выключателя серии ВВ в ячейке шириной 800 мм на Рисунке 8.

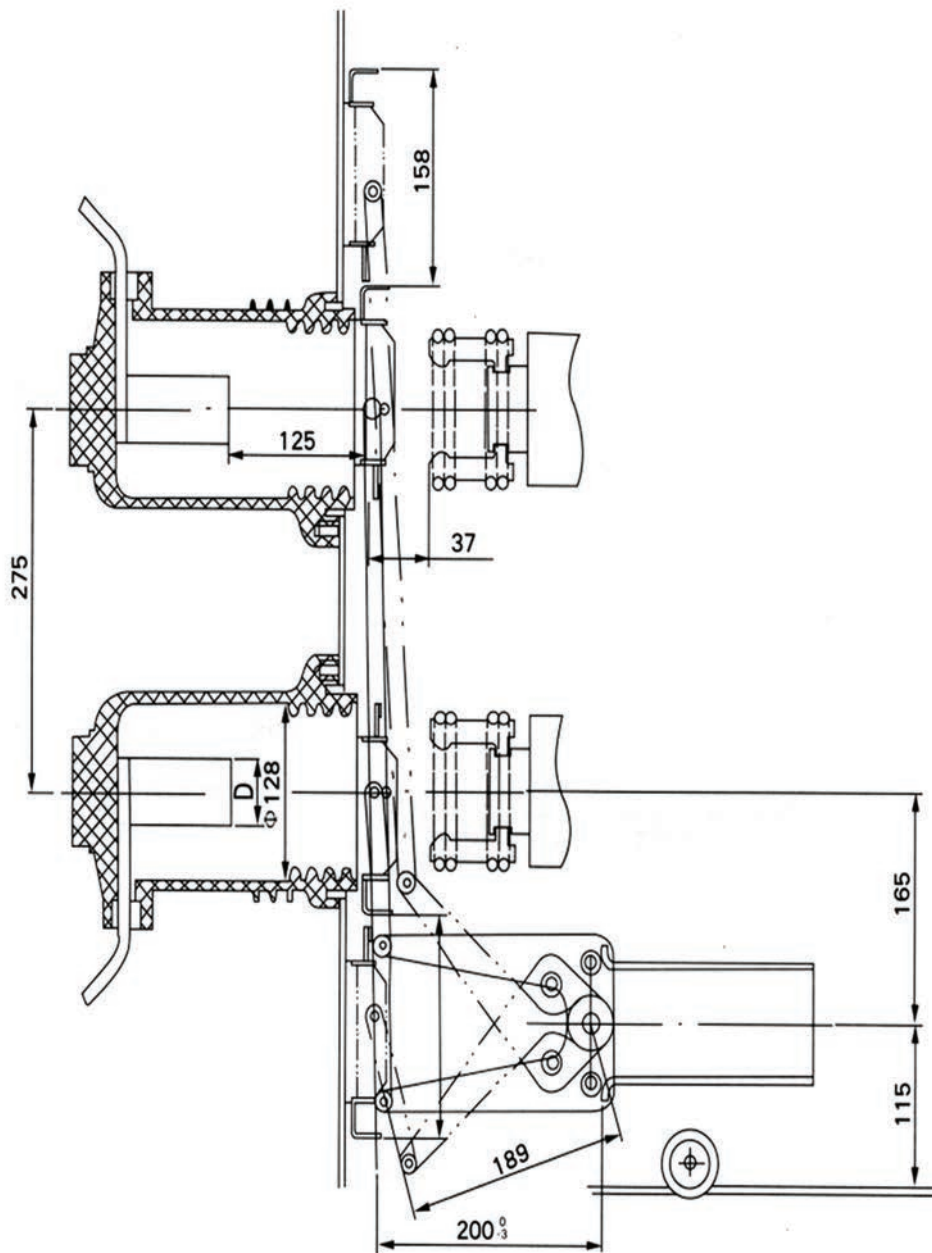


Рисунок 8. Рекомендованный посадочный размер выключателя в ячейке шириной 800 мм

**6.2.** Схема рекомендованного посадочного размера выключателя серии ВВ в ячейке шириной 1000 мм на Рисунке 9.

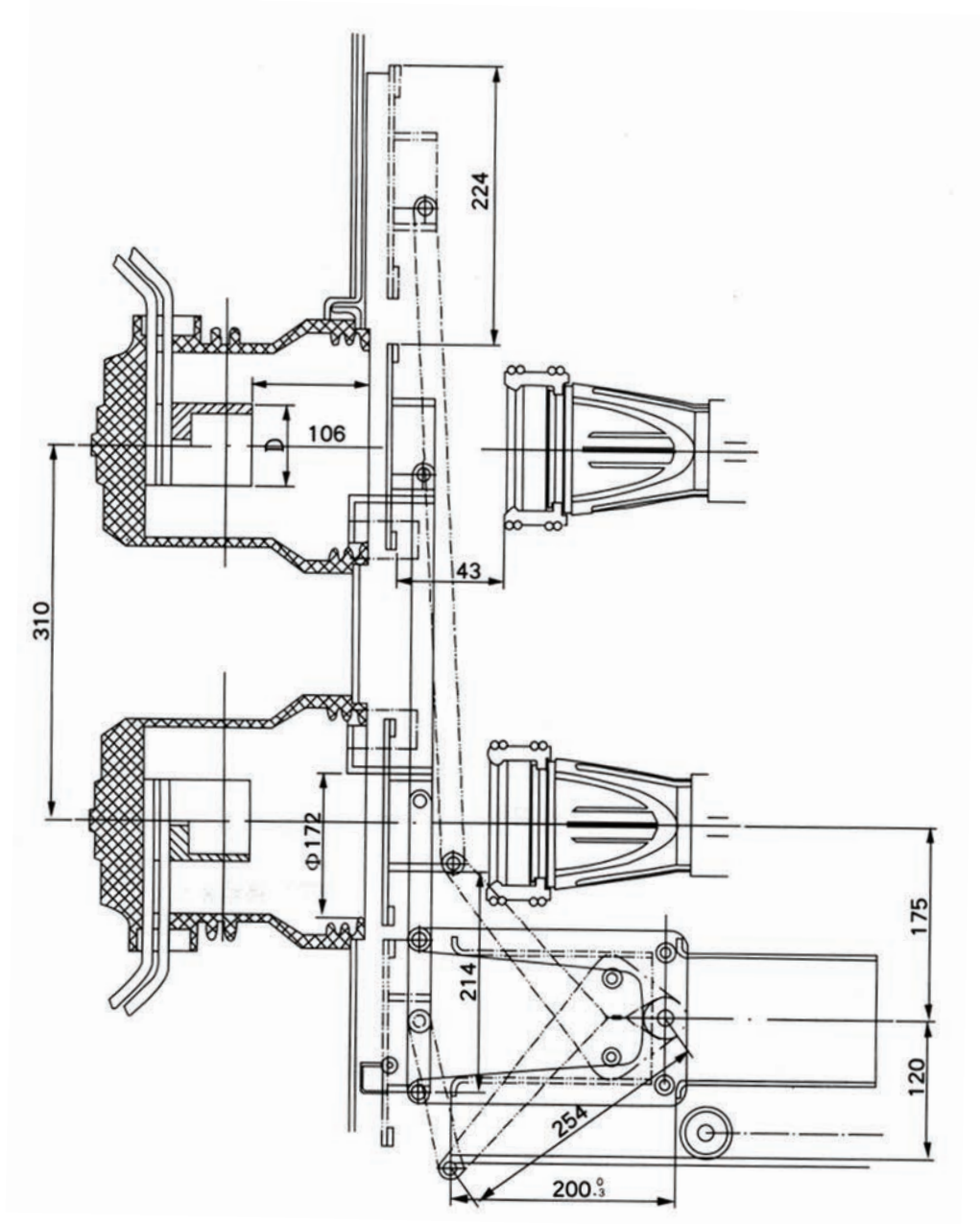


Рисунок 9. Рекомендованный посадочный размер выключателя в ячейке шириной 1000 мм

## 7. Посадочный размер подвижного и неподвижного контакта

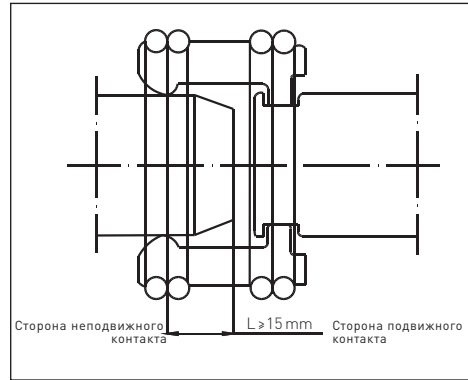


Рисунок 10. Посадочный размер подвижного и неподвижного контакта

## 8. Размер заземлителя

Стандартным методом заземления выключателя выкатного исполнения серии ВВ является заземление трением. Как показано на Рисунке 11:

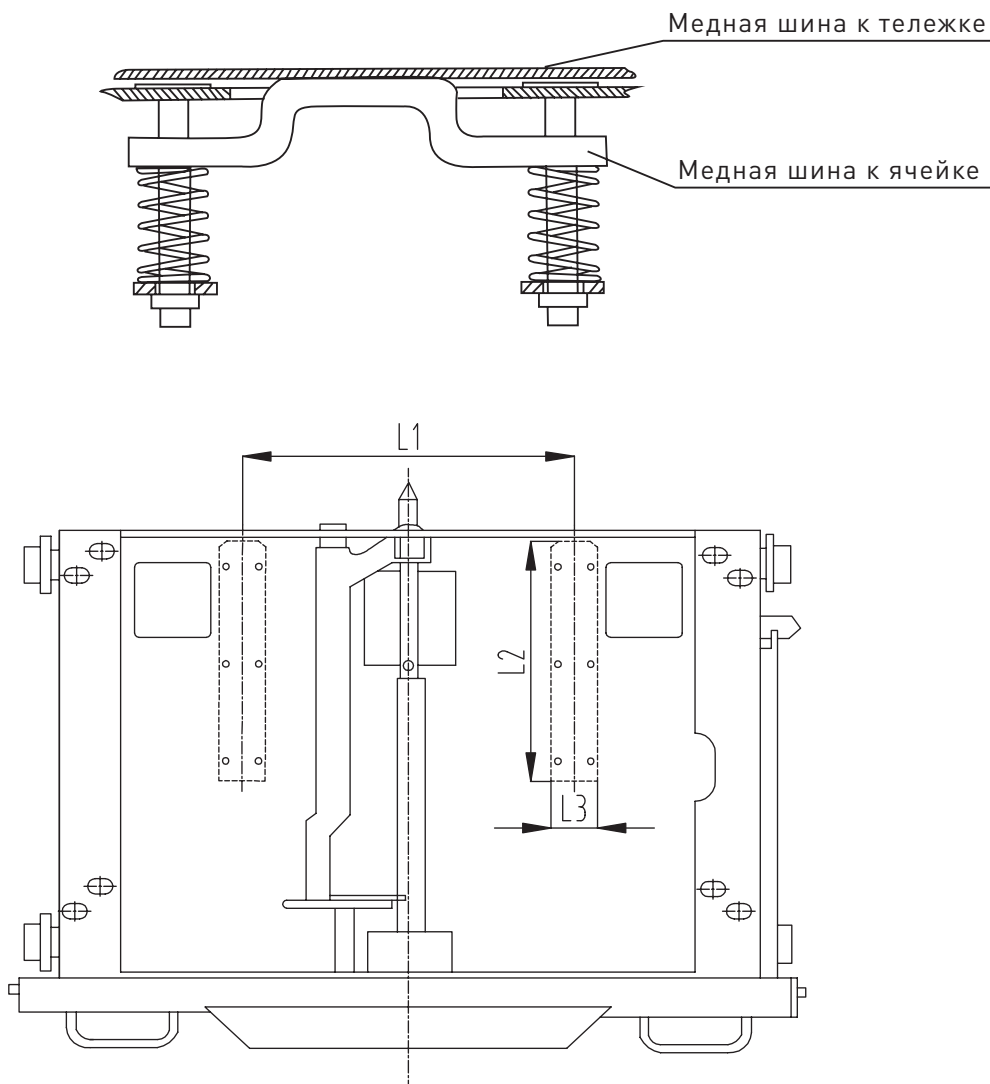


Рисунок 11.

	L1 (мм)	L2 (мм)	L3 (мм)
Для выключателя с межполюсным расстоянием 210 мм	320	260	50
Для выключателя с межполюсным расстоянием 275 мм	400	260	50

**Примечание:** Медная шина заземления тележки для выключателя межполюсным расстоянием 210 мм – однорядная, слева.

## 9. Установка, отладка и операция

1. Тщательная и профессиональная установка является основополагающим условием для обеспечения безаварийной работы выключателя. Следует помнить о профилактических и защитных мерах.
2. Одной из предпосылок для безаварийной работы в соответствии с положениями соответствующих стандартов - использование выключателя при нормальных условиях эксплуатации.
3. Корпус выключателя, установленного в ячейке не должен быть деформирован, при присоединении главного электрического контура, провода не подлежат какому-либо давлению или сильному воздействию.

### 9.1. Подготовка к работе

#### 9.1.1. Распаковка

Когда достают выключатель из упаковочного ящика, ручки необходимо закрепить в отверстие для переноски ВВ. При перемещении выключателя нельзя прикладывать силу на нижний и верхний полюса, не должно быть ударов и вибраций.

**Примечание:** Перед операциями в ячейке необходимо удалить переносные ручки.

#### 9.1.2. Проверка перед установкой

Перед отгрузкой выключателя с завода каждый выключатель проходит проверки, технические параметры отвечают требованиям стандартов. Перед установкой выключателя необходимо провести следующие подготовительные работы:

- a. Проверьте выключатель на предмет поломок. Если есть поломки, то их необходимо устранить;
- b. Вычистите, в особенности поверхность изоляции. Проверьте степень вакуума вакуумной камеры выдерживаемым напряжением промышленной частоты;
- c. Проверьте присоединение вторичных цепей и заземлительное соединение;
- d. Вручную взведите пружины рукояткой;
- e. Проведите операции включения и отключения оперативным питанием;
- f. Проверьте фронтальную крышку выключателя.

## 9.2. Операция выключателя

### 9.2.1. Взвод пружин

А. Моторный привод автоматически взводит пружины (если моторный привод выключен, можно вручную произвести взвод пружин).

Б. При ручном взведении применяем рукоятку до тех пор, пока индикатор состояния пружин не покажет окончание взвода, как индикатор состояния взвода пружин покажет окончание взвода.

### 9.2.2. Включение и отключение

#### А. Включение

Включение возможно удаленно с использованием электромагнита включения или вручную, при нажатии кнопки включения на панели выключателя.

#### Б. Отключение

Отключение возможно удаленно с использованием электромагнита выключения или вручную, при нажатии кнопки выключения на панели выключателя.

При каждой операции счетчик количества циклов (46) выключателя автоматически считает количество операций. Окно индикации состояния выключателя показывает текущее состояние «включено» или «выключено».

Блокировка от повторного включения (см. Схема электрическая) предупредит непрерывное многократное повторное включение. Например, если постоянная команда включения и сигнал отключения от защитного реле, то выключатель включается после окончания постоянной команды отключения.

### 9.2.3. Операция выключателя выкатного исполнения

Вставьте рукоятку в паз для выкатывания на тележке, вращение по часовой стрелке будет вкатывать, вращение против часовой стрелки будет выкатывать. Общая длина хода примерно 200 мм, вращайте со средней скоростью рукоятку, когда услышите звук «щелчок», значит тележка на правильном месте (ни в коем случае нельзя допускать вращение с большей силой, это может испортить вкатывающий механизм), в то же время соответственное положение указывает, что цепь включена.

### 9.2.4. Цикл операции (см. Таблица 5)

Таблица 5.

Цикл операции	Результат операции		Возможные последующие шаги
	Положение индикатора	Ситуация взвода пружин	
Двигатель взвода пружины включен: автоматически взведен	○	Невзведен	— Вкл-Откл
Выключатель включен: автоматически взведен снова	┆ ┆	Невзведен Взведен	Отключение Откл-Вкл-Откл или автоматически
Выключатель отключен	○	Взведен	Вкл-Откл
Цикл автоматического повторного включения: Откл	○ ┆	Взведен Невзведен	(Автоматически взведен начнется) Вкл-Откл
Операция через защитную систему: Вкл	○	Невзведен	
Автоматически взведен: Откл	○	Взведен	

## 10. Транспортировка и хранение

### 10.1. Условия поставки

Выключатель на заводе проходит проверку внешнего вида перед отгрузкой и заводские испытания в соответствии со стандартом МЭК 62271-100 (МЭК 62271), чтобы подтвердить работоспособность выключателя.

### 10.2. Упаковка

Упаковывают выключатель в положении отключения и пружины взвода в невзведенном положении. Сначала плотно закрывают выключатель пластиковым пакетом, внутрь вкладывается соответствующее количество осушителя, потом закрепляют на деревянном поддоне и, наконец, упаковывают в фанерную коробку.

### 10.3. Транспортировка

Выключатель транспортируется в индивидуальной картонной коробке. При этом коробка должна фиксироваться синтетической упаковочной лентой.

(Внимание: а. Избегать механического воздействия; б. Избегать других деструктивных механических сил.)

### 10.4. Хранение

При хранении выключатель должен быть в положении отключения и пружины взвода в невзведенном положении.

Оптимальные условия для хранения:

1. Сухое и вентилируемое помещение;
2. Температура не менее 5°C;
3. Отсутствие конденсата;
4. Не распаковывать и не повреждать упаковку, если выключатель упакован;
5. Если выключатель не упакован:
  - Закрыть защитной крышкой;
  - Поддерживать достаточную циркуляцию воздуха.

## 11. Эксплуатационный ремонт

**Работы по техобслуживанию для поддержания безаварийной работы коммутационного оборудования и гарантирования самого долгого срока эксплуатации.**

Работа по обслуживанию состоит из нескольких тесно связанных частей:

Осмотр – Зависит от фактического обстоятельства использования;

Обслуживание – Меры по поддержанию рабочего состояния оборудования;

Ремонт – Меры по восстановлению рабочего состояния оборудования.

**11.1.** В процессе нормальных условий эксплуатации выключателя необходимо проводить плановые периодические проверки, очищать поверхность оборудования, вытирать сухой тряпкой поверхность изоляторов и потом вытирать тряпкой с очищающим средством возможные загрязнения (обратите внимание, очищающее средство следует выбирать пригодное для пластика или синтетической пластмассы). Все части подвижных механизмов должны регулярно смазываться. Проверьте степень вакуума вакуумной камеры выдерживаемым напряжением промышленной частоты, в процессе теста вне камеры слабый свет нормальный, если протекает продолжительный пробой камеры, то необходимо провести замену камеры.

**11.2.** При установке и использовании нельзя наносить удары по вакуумным камерам.

**11.3.** Абонент не может самовольно заменять части выключателя и использовать части, которые отличаются от оригинальных.

**11.4.** Оператор должен быть предварительно ознакомлен со структурой выключателя, привода выключателя и знаниями по упаковке, отладке и обслуживанию, записывать вопросы, возникающие в процессе эксплуатации, при необходимости сообщить производителю.

**11.5.** Для общественных мест, где требуются частые коммутации, необходимо обращать внимание на установленные технические условия между циклами коммутации, нельзя использоваться после превышения механической износостойкости.

## 12. Устройство

**12.1.** Управляющее напряжение: AC/DC 220В, 110В

**12.2.** Устройство управляющего опционального элемента:

**12.2.1.** Блокировка от повторного включения

Блокировка от повторного включения (см. Схема электрическая) предупредит непрерывное многократное повторное включение. Например, если постоянная команда включения и сигнал отключения от защитного реле, то выключатель включается после окончания постоянной команды отключения.

**12.2.2.** Блокировка

Действие – Когда вторичное управляющее питание не включено или подается более низкое напряжение, чем требуется согласно технических условий, блокировка может не допустить включение выключателя.

**12.2.3.** Расцепитель максимального тока

Действие – Расцепитель, вызывающий размыкание главных контактов с выдерживанием некоторого промежутка времени или без него, как только действующее значение тока превышает заданный порог.

**12.3.** Электрические параметры вторичных элементов

Оперативное напряжение 220В

	Включающий электромагнит	Отключающий электромагнит	Блокирующий электромагнит	Реле против прыгания
Ток контура	< 1.1 А	< 1.1 А	< 25 мА	< 9.1 мА
Мощность (Вт)	< 242	< 242	< 2.7	< 1

Оперативное напряжение 110В

	Включающий электромагнит	Отключающий электромагнит	Блокирующий электромагнит	Реле против прыгания
Ток контура	< 2.2 А	< 2.2 А	< 25 мА	< 9.1 мА
Мощность (Вт)	< 242	< 242	< 2.7	< 1

## 13. Комплект документации

- 1) Протокол заводских испытаний
- 2) Руководство по эксплуатации



# ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВАКУУМНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВВ-12-М

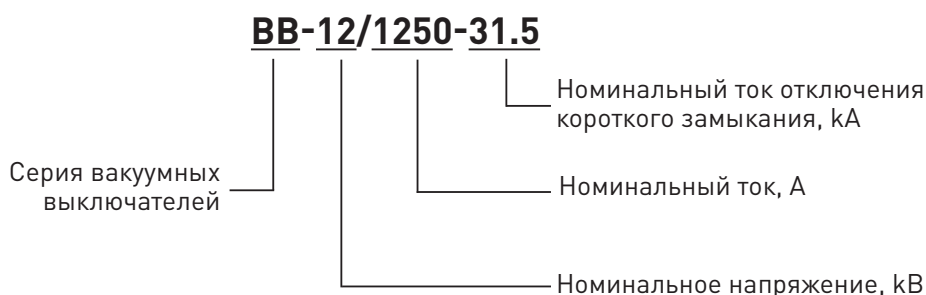
## 1. Описание

### 1.1. Назначение

Высоковольтный вакуумный выключатель типа ВВ-12 (далее просто выключатель) является коммутационным оборудованием для силовых систем 12кВ, предназначенным для использования внутри помещений, на промышленных и горнодобывающих предприятиях, электрических сетях, используется для переключения различных нагрузок. В продукте использован исполнительный механизм нового типа. В ВВ-12 литая изоляция, таким образом, вакуумная камера и основной токопроводящий контур образуют единое целое. Это позволяет защитить вакуумную камеру от воздействия ударов, пыли, конденсации влаги.

Выключатель обладает хорошей адаптивностью к окружающей среде. Расходы на техническое обслуживание значительно снижены. Благодаря такому конструктивному решению, исполнительный механизм нуждается в меньшем техническом обслуживании. Конструкция выключателя обладает коммутационной износостойкостью класса E2 и механической износостойкостью класса M2. Может использоваться как стационарный блок, так и в выкатном исполнении. Стационарный выключатель может комплектоваться необходимыми блокировками, требующимися для стационарных шкафов.

### 1.2. Тип обозначения



### 1.3. Условия эксплуатации

а) Температура окружающей среды:

Максимальная температура +40°C

Минимальная температура -45°C

б) влажность окружающей среды:

Среднесуточная относительная влажность: ≤95%

Среднемесячная относительная влажность: ≤90%

Среднесуточное давление пара: ≤2,2\*10<sup>-3</sup>МПа

Среднемесячное давление пара: 1,8\*10<sup>-3</sup>МПа

в) высота над уровнем моря: не более 1000м

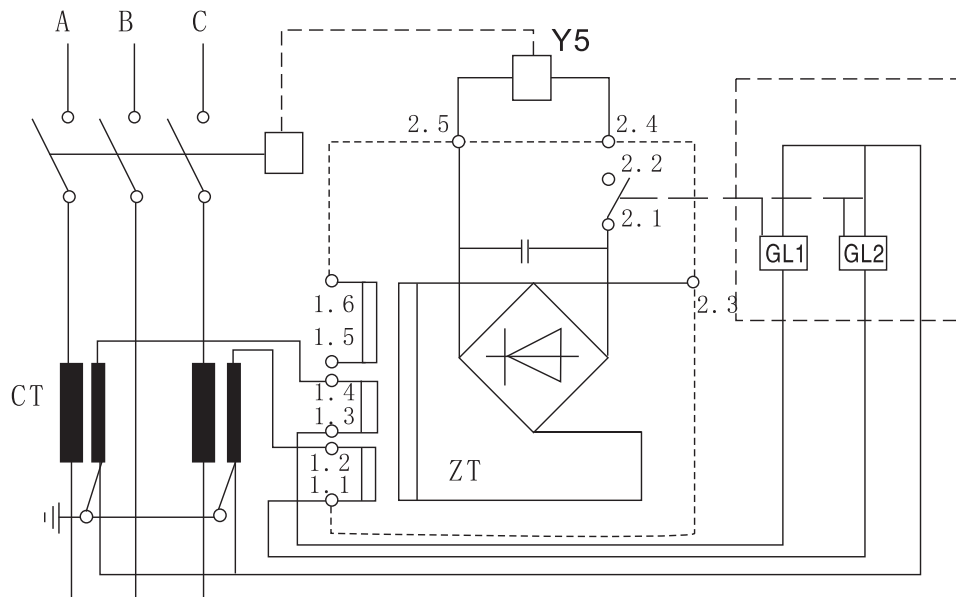
г) сейсмическая активность не более 8 баллов

д) в окружающей атмосфере отсутствует явное загрязнение пылью, дымом, едкими или легковоспламеняющимися газами, пар или смог.

**Примечание:** при превышении указанных выше условий нормальной эксплуатации необходимо проконсультироваться с заводом.

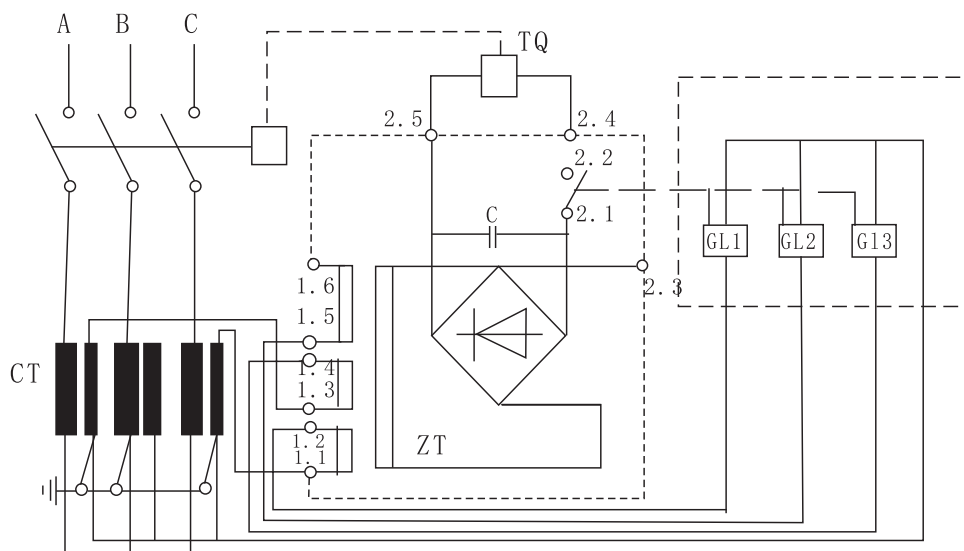
## 1.4. Основные технические параметры

№	Параметр	Ед.изм	Значение		
1	Номинальное напряжение	кВ	12		
2	Номинальное кратковременное выдерживаемое напряжение промышленной частоты(1 мин)		42		
3	Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение (макс. значение)		75		
4	Номинальная частота	Гц	50		
5	Номинальный ток	А	630 1250	630 1250 1600 2000 2500 3150	1250 1600 2000 2500 3150
6	Номинальный ток отключения короткого замыкания	кА	25	31.5	40
7	Номинальный кратковременный выдерживаемый ток		25	31.5	40
8	Номинальное время короткого замыкания	с	4		
9	Номинальный пиковый выдерживаемый ток	кА	63	80	100
10	Номинальный ток включения короткого замыкания		63	80	100
11	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты вторичной цепи (1 мин)	В	2000		
12	Номинальный ток отключения отдельного конденсаторного блока/встречный	А	630/400 (40кА 800/400)**		
13	Время размыкания	мс	≤50		
14	Время замыкания контактов		≤70		
15	Механический ресурс		Класс M2 30000 (630-1250/20-31.5) 20000 (1600-4000/31.5-40)		
16	Электрическая износостойкость		E2		
17	Допустимый износ подвижного, неподвижного контактов	мм	3		
18	Номинальное напряжение замыкания	V	AC110, AC220 DC110, DC220		
19	Номинальное напряжение размыкания				
20	Номинальное напряжение электродвигателя взвода пружины				
21	Номинальная мощность электродвигателя взвода пружины	W	90		
22	Время взвода пружины	с	≤15		
23	Зазор между разомкнутыми контактами	мм	11±1		
24	Избыточный ход		3.5±0.5		
25	Время отскакивания контактов	мс	≤2		
26	Асинхронность смыкания, размыкания трех фаз		≤2		
27	Средняя скорость размыкания	м/с	Контакты только разомкнулись-6мм	0.9~1.7	0.9~1.7
28	Средняя скорость замыкания		6мм-контакты только разомкнулись	0.6~1.0	0.6~1.0
29	Амплитуда отскакивания размыкаемых контактов	мм	≤3		
30	Сопротивление основного токопроводящего контура	μΩ	≤45 (630) ≤35 (1250~2000А) ≤25 (2500А и выше)		
31	Контактное давление при смыкании	N	3100~3700	4400~4800	
32	Номинальная последовательность операций		размыкание-0.3с-вкл/выкл-180с-вкл/выкл		



- Y5: электромагнит расцепления при сверхтоках
- ZT: промежуточный трансформатор
- CT: токовый трансформатор (первичный элемент)
- GL: реле максимального тока
- C: конденсатор

5.1. Схема внешнего соединения промежуточного трансформатора расцепления сверхтока трех фаз А, В, С (сверхток трех фаз 5А)



### 1.5. Стандарты, на основании которых производится продукт

Вакуумные выключатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 52565-2006.

## 2. Руководство по эксплуатационному ремонту

При производстве данных выключателей используются подшипники скольжения специального изготовления, применяется особая технология антикоррозионной обработки поверхности и долгороботающая смазка. Но в связи с разными условиями среды эксплуатации обязательно проводить осмотр и обслуживание.

1. В зависимости от условий работы в срок 6-12 месяцев следует провести осмотр выключателя.

После внешней проверки необходимо очистить загрязненные, отсыревшие участки: протереть поверхность изолированных деталей сухой тканью, затем смоченной в чистящем средстве шелковой тряпкой удалить загрязнения (обратите внимание: используемое чистящее средство должно подходить для пластиковых поверхностей и синтетических пластмасс).

2. При длительном простое в работе подвижной части выключателя могут быть задержки. Необходимо по меньшей мере 5 раз в год проводить операции взвода пружины, смыкания-размыкания контактов.

3. По меньшей мере 1 раз в год обязательно проводить испытание изоляции и оценивать, не произошла ли утечка газа в вакуумной камере либо снижение электрической прочности изоляции по другим внешним причинам.

4. При многократном срабатывании необходимо строго следить, чтобы количество операций соответствовало указанному в технических условиях. Запрещается использовать выключатель по истечении срока службы.

## 3. Конфигурация

### 3.1. Вторичное управляющее напряжение

AC/DC110 или AC/DC220

### 3.2. Опции на выбор для конфигурации вторичного управления:

**3.2.1.** Блокирующее реле: предназначение - предотвращение смыкания контактов в случае, когда источник питания вторичного управления не подключен к сети питания или напряжение ниже указанного в технических условиях.

**3.2.2.** Устройство максимального тока: предназначение — при перегрузке или коротком замыкании в первичном контуре с помощью реле максимального тока катушка максимального тока срабатывает, выключатель отключается.

Обычно устанавливается на фазе А и С, может также устанавливаться на всех трех фазах.

При достаточной вторичной выходной емкости токового трансформатора выбирают промежуточный вариант расцепителя сверхтока. Есть 2 вида: 3,5А и 5А.

Если вторичная выходная мощность токового трансформатора недостаточна для электромагнита расцепления, используют промежуточный трансформатор. Клеммы 2.4 и 2.5 промежуточного трансформатора крепятся к электромагниту расцепления сверхтока на выключателе.

**3.2.3.** Схема внешних соединений промежуточного трансформатора расцепителя сверхтока фаз А и С (сверхток двух фаз 5А).

## 4. Конструкция и принцип работы

В высоковольтном вакуумном выключателе ВВ для крытых помещений исполнительный механизм и первичные элементы расположены друг за другом. Первичные элементы представляют собой напольную конструкцию из трех фаз.

Верхние, нижние выводы и вакуумная камера с помощью эпоксидной смолы АРG слиты в единое целое, таким образом предотвращается собирание пыли на поверхности вакуумной камеры и вредное воздействие внешних факторов на вакуумную камеру, что позволяет обеспечить работу камеры в условиях сильного загрязнения и влажной и жаркой окружающей среды.

Путь тока главного контура при выключателе в положении сомкнутых контактов: (рис.2)

От гнезда верхнего вывода 22 до внутреннего неподвижного контакта вакуумной камеры, через подвижный контакт, подвижный токопроводящий стержень и связанное с ним гибкое соединение 20, до нижнего гнезда вывода 21.

### 4.1. Исполнительный механизм (рисунок 1, рисунок 2)

В данном выключателе используется модульный пружинный исполнительный механизм.

Исполнительный механизм состоит из блока смыкания, блока размыкания контактов (из одного или нескольких электромагнитов расцепления), вспомогательного переключателя, устройства индикации и прочих деталей. Спереди расположены кнопки смыкания, размыкания, рукоятка ручного взвода пружины, знак индикации состояния взвода пружины, указатели вкл./выкл. и т.д.

#### 4.1.1. Взвод пружины

Энергия, необходимая для смыкания контактов выключателя, образуется при взводе пружины смыкания контактов. Взвод пружины может быть произведен приводным двигателем внешнего источника питания либо вручную с помощью рукоятки взвода пружины.

Операция взвода пружины: выполняется электродвигателем 2 на боковой пластине механизма либо при действии рукоятки взвода пружины 8. При взводе пружины посредством электродвигателя электродвигатель приводит в движение систему зубчатой передачи (3, 4, 5). При ручном взводе пружины шестеренчатый вал 9 приводит в движение шестерню 5. При вращении шестерни 5 с помощью обгонной муфты 10 вал взвода пружины 6 начинает вращаться следом, растягивая пружину смыкания контактов, осуществляется взвод пружины. При достижении положения взвода предохранительная защелка 14 останавливает вал кулачка, обгонная муфта освобождается.

Соединительная пластина 7 приводит в движение указатель взвода пружины, он меняется на «взведено» и переключает вспомогательный выключатель для отключения подачи питания на электродвигателе взвода пружины. В данный момент выключатель находится в положении готовности к смыканию контактов (включению).

#### 4.1.2. Смыкание контактов

При операции смыкания контактов, вне зависимости от того, выполняется ли она путем нажатия кнопки “смыкания контактов” или дистанционно путем срабатывания электромагнита смыкания контактов, всегда приводится в движение удерживающая защелка взвода пружины 14. Она отпускает валик на кулачке 11, при сжатии пружины смыкания контактов с помощью вала взвода пружины 6 и обгонной муфты приводится в движение кулачок 11. Кулачок приводит в действие рычажный механизм (15, 16, 17), который приводит изолирующую штангу 19 и подвижный контакт в положение смыкания контактов. При этом сжимается дисковая пружина контакта, что позволяет сохранить необходимое контактное давление. После завершения операции смыкания защелка удержания сомкнутых контактов 13 и валик поддерживающего механизма

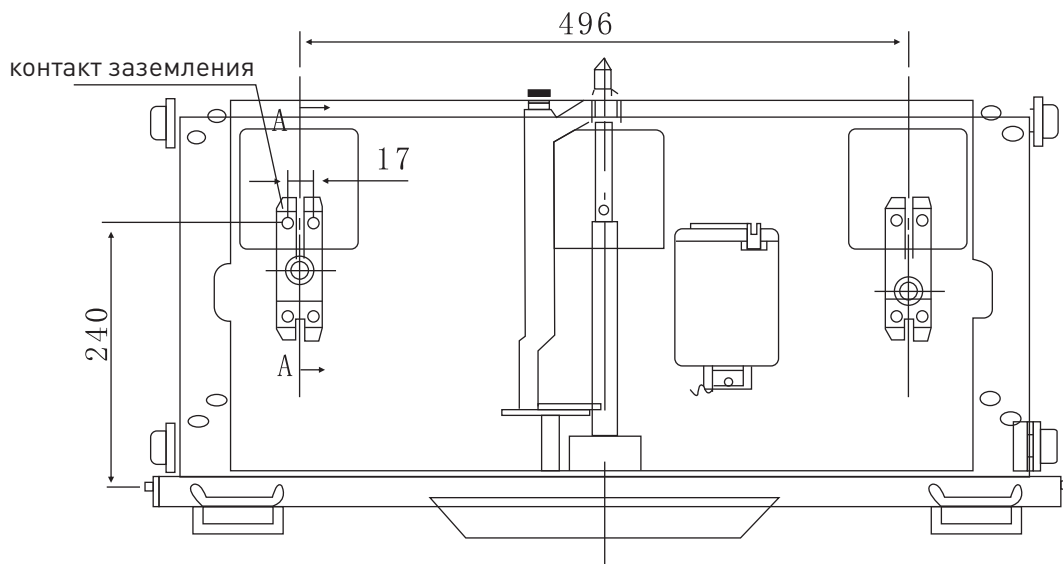
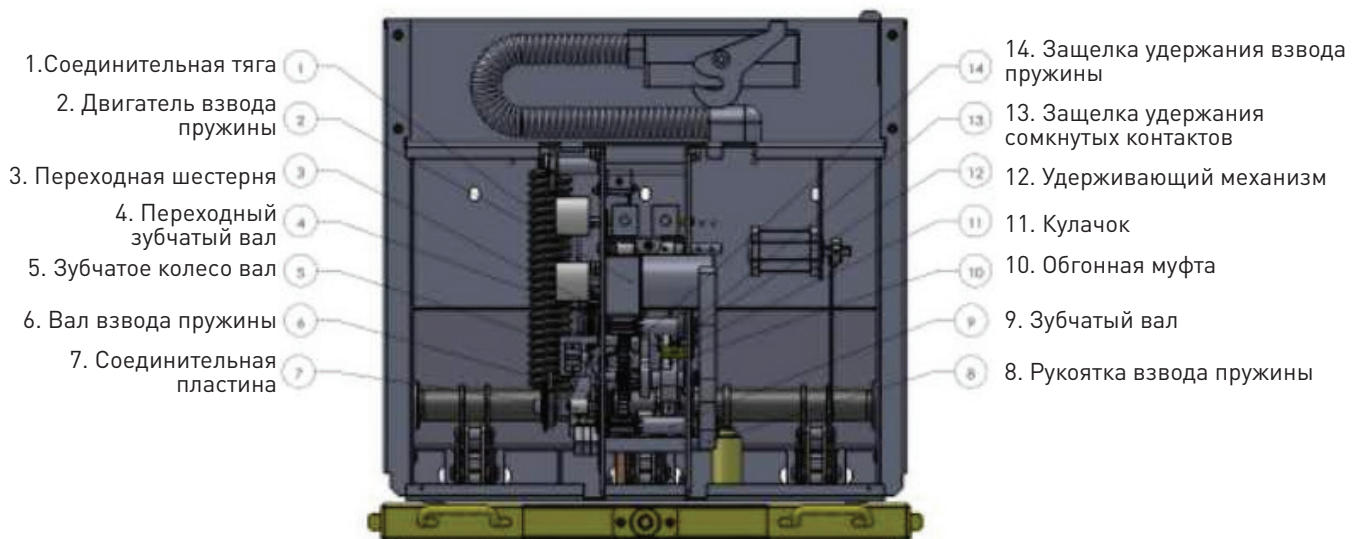
12 сохраняют положение сомкнутых контактов. При этом указатель взвода пружины, вспомогательный выключатель возвращаются в исходное положение. Цепь подачи питания электродвигателя подключена.

Если внешний блок питания также подключен, выключатель снова входит в положение взвода пружины. Соединительный рычаг 1 тянет указатель смыкания/размыкания, отображается отметка "смыкание", соединительный рычаг передачи переключает главный вспомогательный контакт.

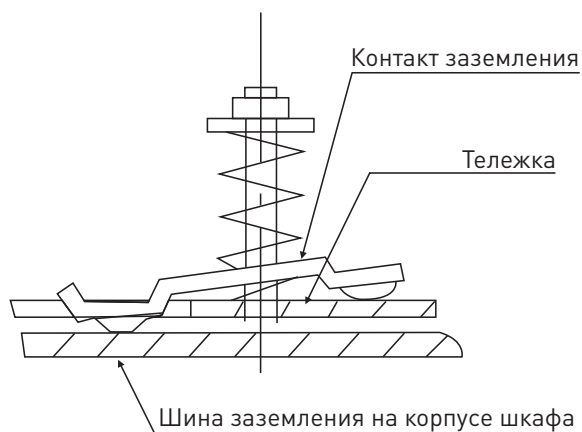
#### 4.1.3 Размыкание контакта

Производится как нажатием кнопки "размыкание контактов", так и путем подключения внешнего источника питания для срабатывания электромагнита расцепления сомкнутых контактов или электромагнита расцепления максимального тока. При этом удерживающая защелка 13 и вал удерживающего механизма 12 разблокируются. Операция размыкания контактов выполнена.

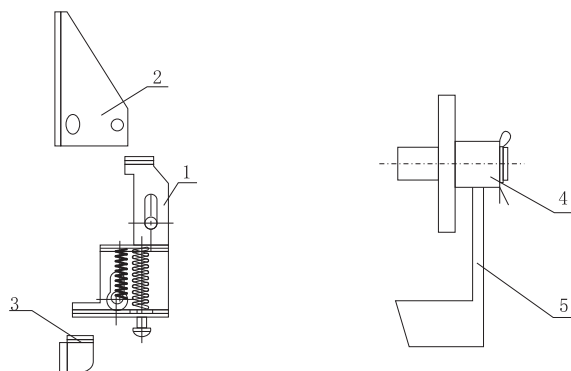
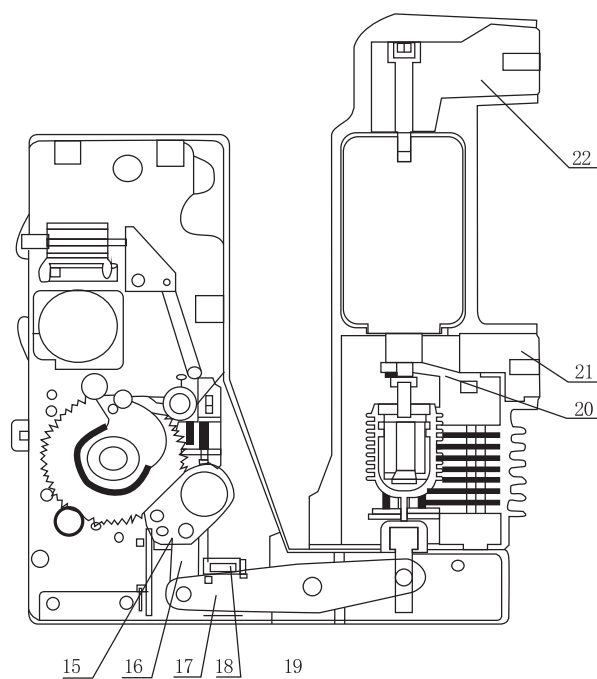
Энергия, накопленная контактной пружиной и пружиной размыкания контактов 18, размыкает подвижный и неподвижный контакты в вакуумной камере. При размыкании контактов гидроамортизатор поглощает избыточную энергию размыкания контактов и ограничивает местоположение разомкнутых контактов.



### Увеличенное изображение вращения А-А



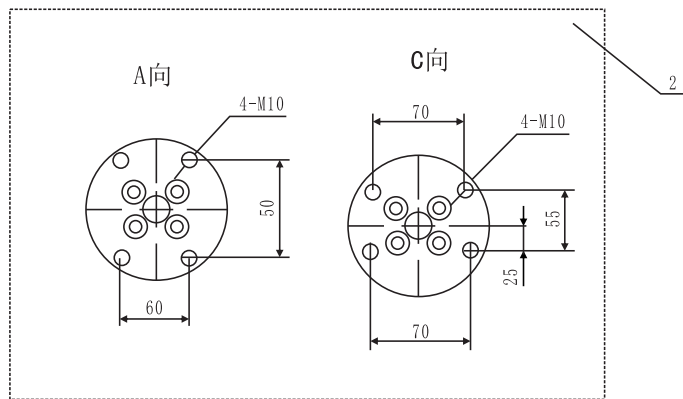
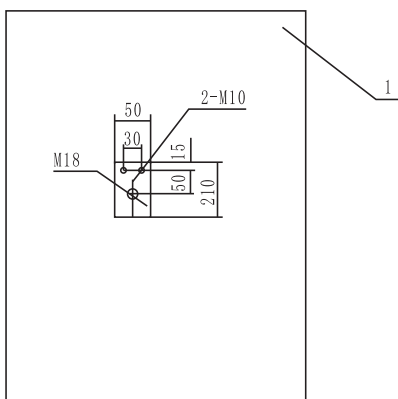
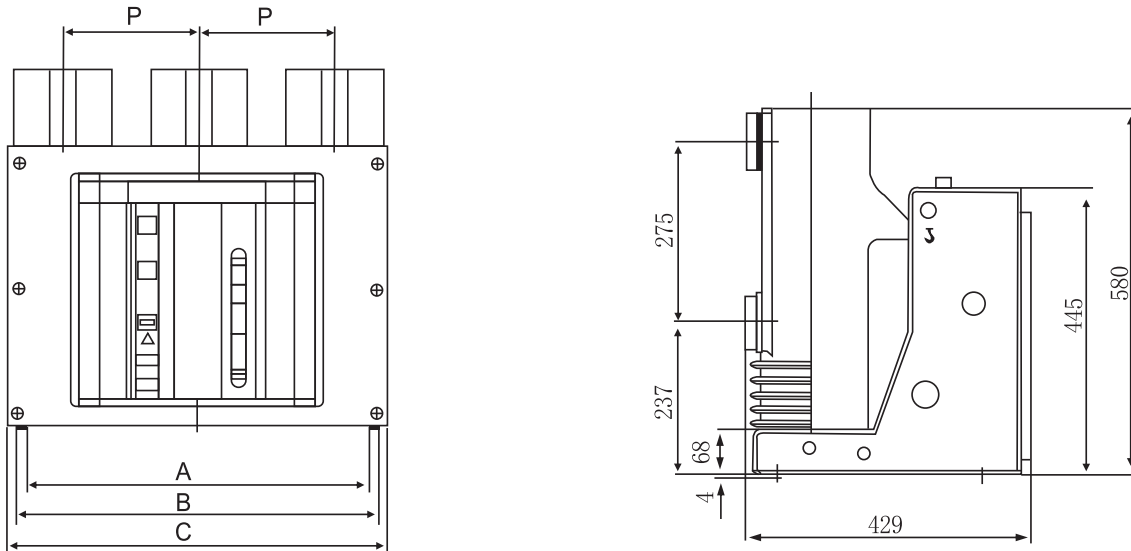
- 15 рычаг переключения
- 16 соединительная пластина
- 17 рычаг переключения
- 18 пружина размыкания контактов
- 19 изолирующая штанга
- 20 гибкое соединение
- 21 нижнее гнездо вывода
- 22 верхнее гнездо вывода



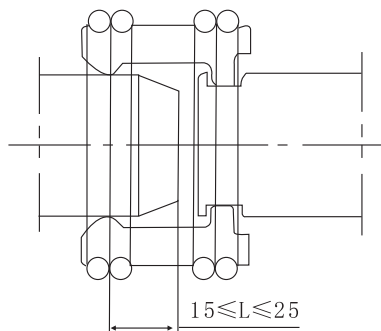
## 4.2 Схема внешних размеров

**Примечание:** при установке убедитесь, что медная шина в свободном положении надежно контактирует с проводящей поверхностью выключателя, запрещается использовать внешнюю силу чтобы править форму шины и с усилием выполнять установку!

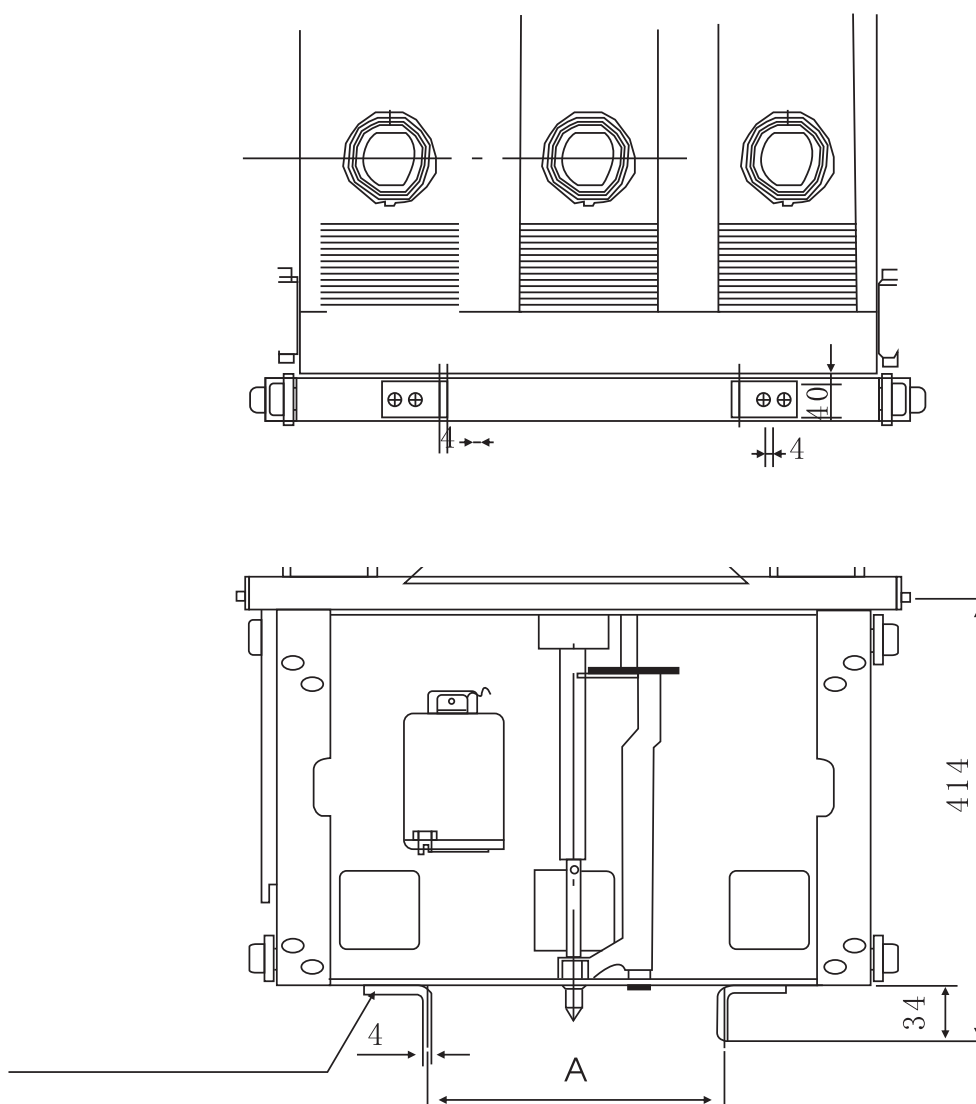
Внешние размеры изоляционной колбы, стационарной.



A	B	C	E	F	G1 G2	J	K
520	520	588	580	72	I	237	462
720	720	770	580	72	I	237	462
650	720	770	632	85	II	252	472



### 4.2.1 Посадочный размер подвижного и неподвижного контактов

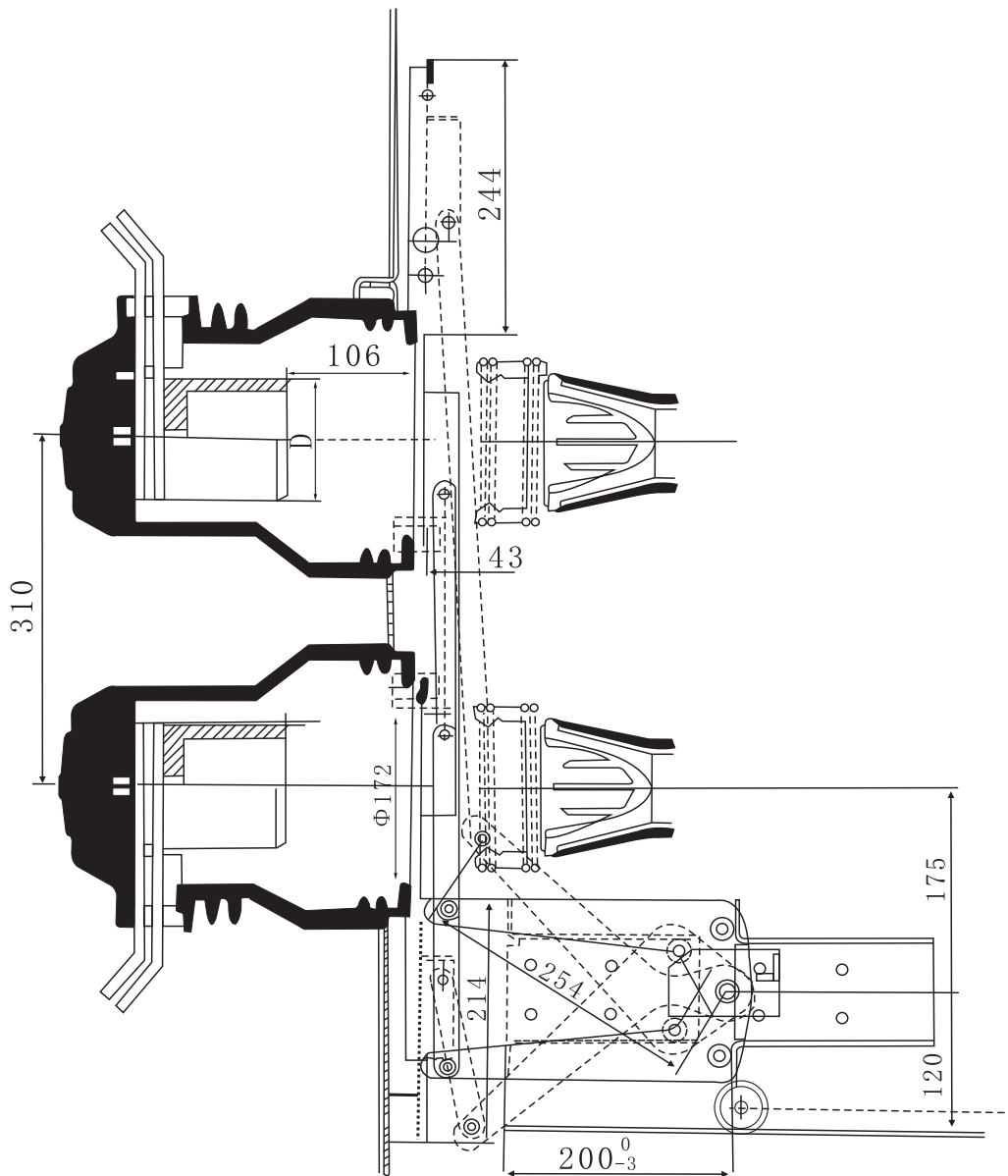


Шина заземления  
(4Ч40 медная шина)

	A
BB (800)	296

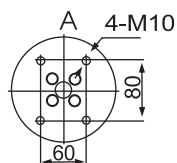
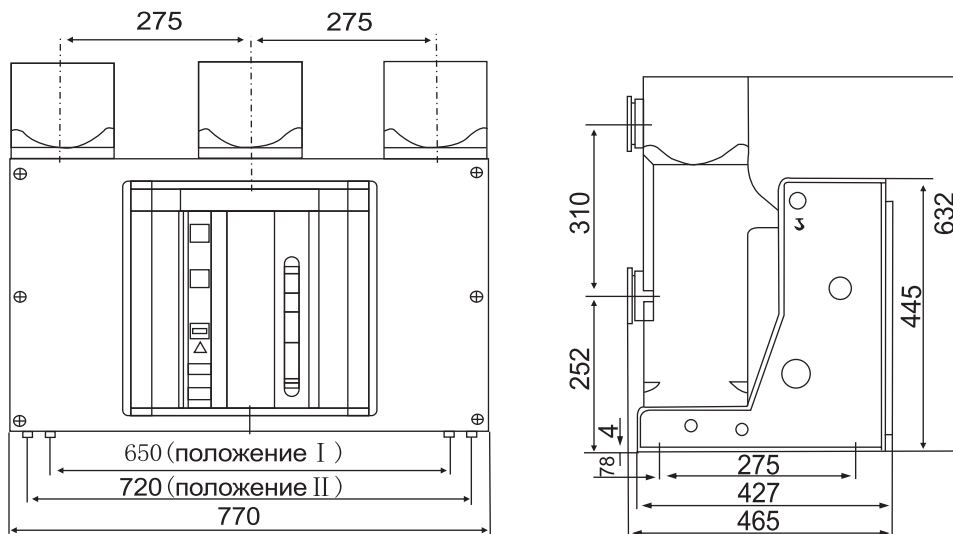
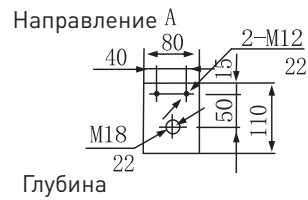
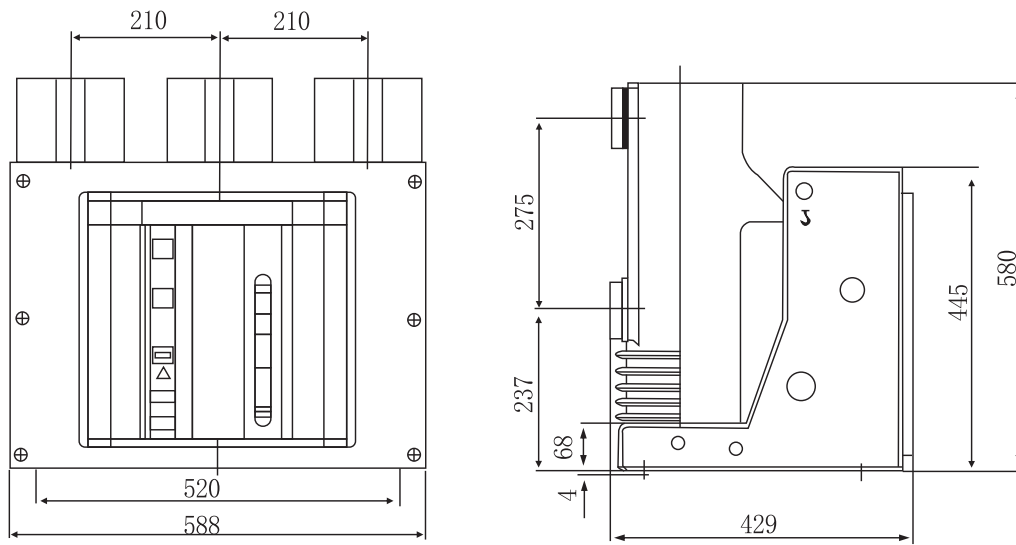
**4.2.2 Схема с установочными размерами заземляющего устройства ВВ (800)**

**4.2.3 Схема рекомендуемых посадочных размеров ВВ (1000) и корпуса шкафа (1000)**

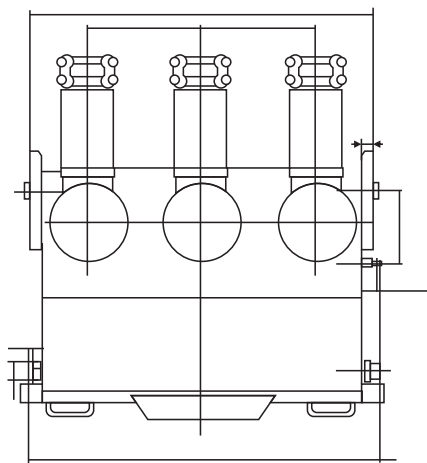
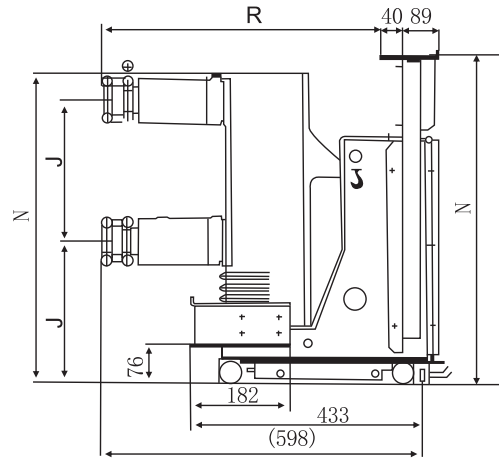
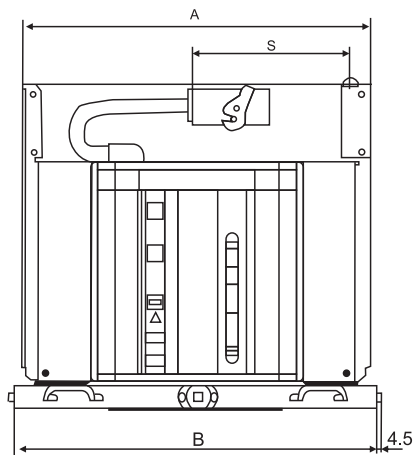


<b>Номинальный ток(А)</b>	1600	2000	2500	3150
<b>Отключения короткого замыкания(кА)</b>	31.5,40	31.5,40	31.5,40	31.5,40
<b>Посадочный размер неподвижного контакта(мм)</b>	Φ79		Φ109	

Внешние размеры литой изоляции, стационарной



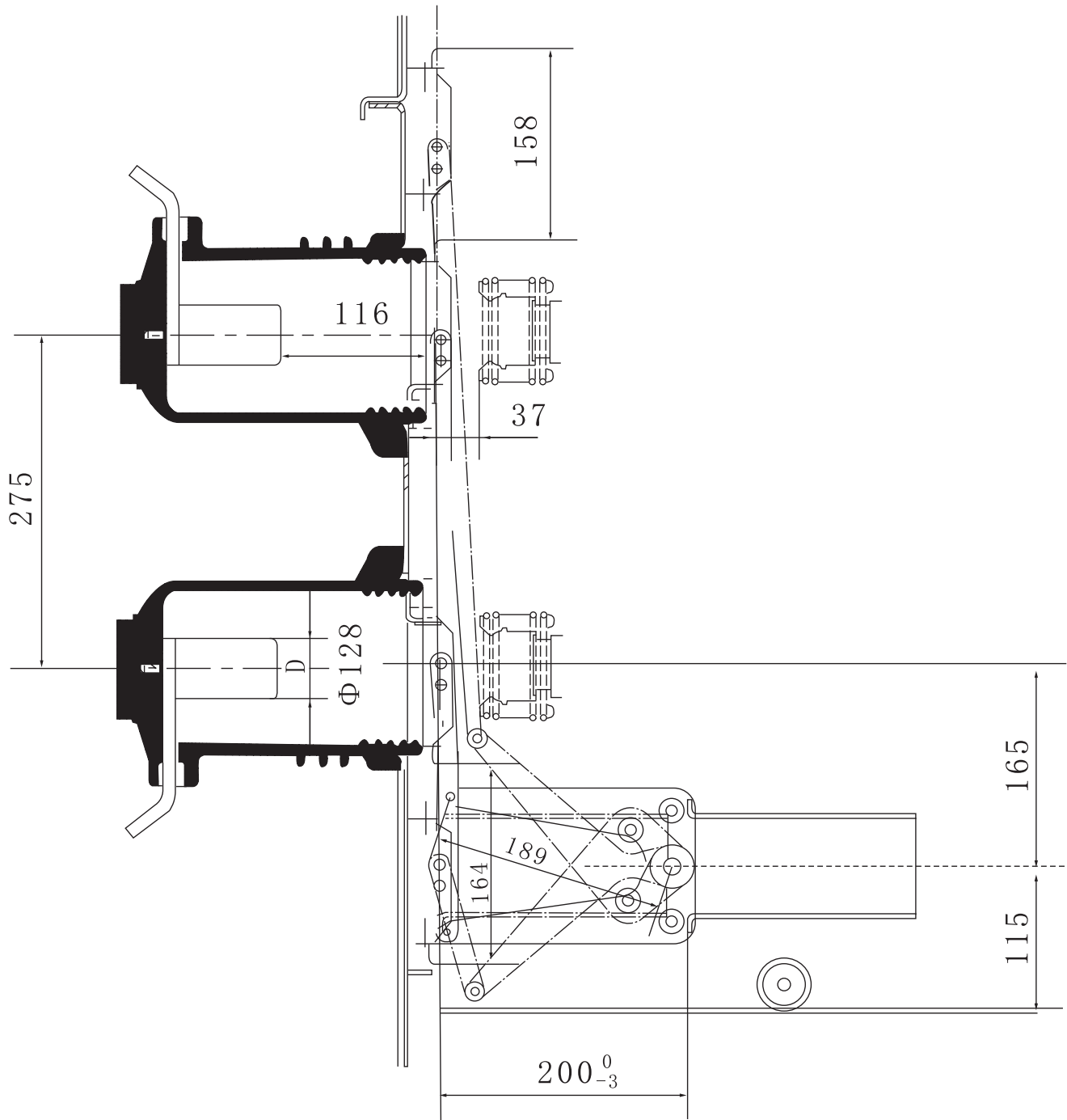
## Внешние размеры колбы изоляции, выкатной выключатель



Размер ячейки	Номинальный ток (А)	Номинальный ток отключения короткого замыкания, кА	P	F	A	B	C	D	E	F	G	J	I	L	M	N	R	S	T
650	630	20-31.5	150	275	490	502	492	500	433	625	Φ35	280	598	76	78	637	501	202	40
650	1250	20-31.5	150	275	490	502	492	500	433	625	Φ49	280	598	76	78	637	501	202	40
800	630	20-31.5	210	275	638	652	640	650	433	625	Φ35	280	598	76	78	637	501	277	40
800	1250	20-40	210	275	638	652	640	650	433	625	Φ49	280	598	76	78	637	501	277	40
800	1600	31.5-40	210	275	638	652	640	650	433	625	Φ55	280	598	76	78	637	501	277	40
1000	630	20-31.5	275	275	838	852	838	850	433	625	Φ35	280	598	76	78	637	501	377	40
1000	1250	20-40	275	275	838	852	838	850	433	625	Φ49	280	598	76	78	637	501	377	40
1000	1600	31.5-40	275	275	838	852	838	850	433	625	Φ55	280	598	76	78	637	501	377	40
1000	1600-2000	31.5-50	275	310	838	852	838	850	361	680	Φ79	295	585	77	88	658	529	377	0
1000	2500-4000	31.5-50	275	310	838	852	838	850	361	680	Φ109	295	585	77	88	658	529	377	0

### 4.3. Рекомендуемые посадочные размеры выключателя и шкафа

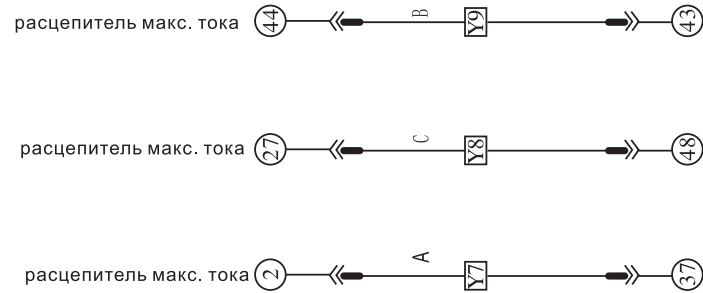
#### 4.3.1. Схема рекомендуемых посадочных размеров ВВ (800) и корпуса шкафа (800)



A	630	1250
kA	25,31.5	25,31.5
D (mm)	Φ 35	Φ 49

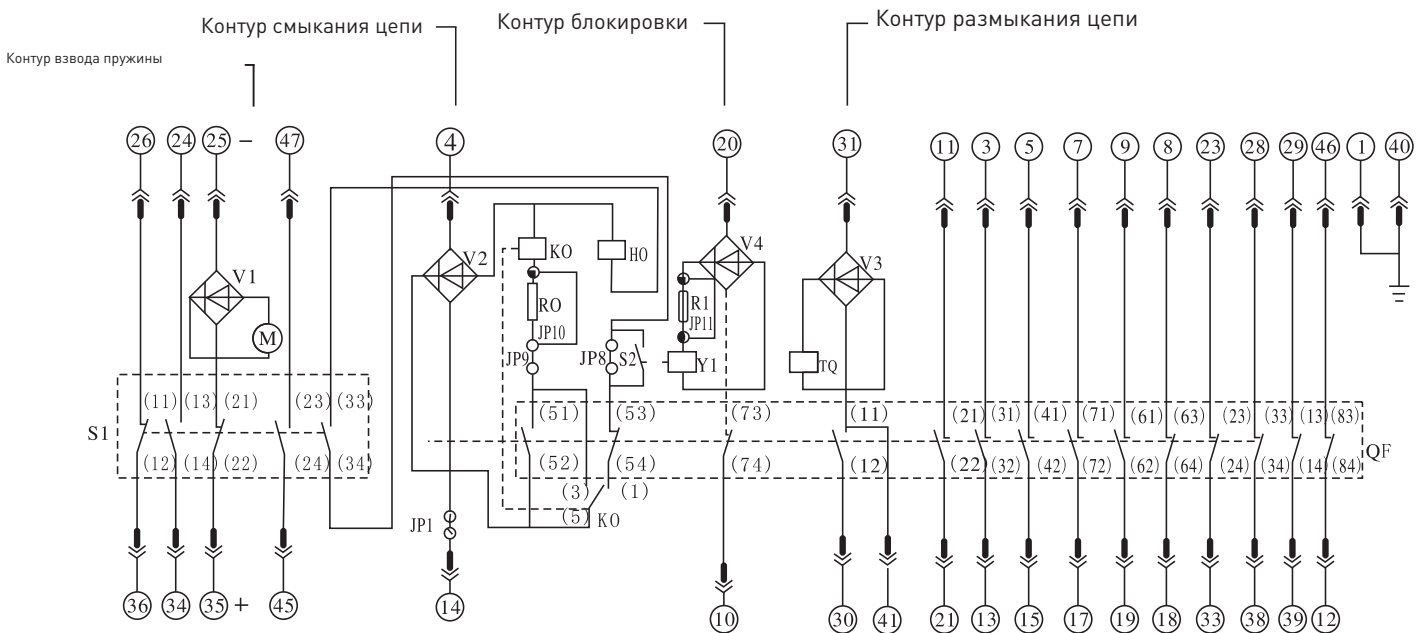
### 4.3.2 Принципиальная схема внутренних электрических соединений для стационарного ВВ.

На схеме в положении разомкнутых контактов, пружина не взведена



Выбор рабочего источника питания:	JP10	JP11
AC/DC 220V	/	/
AC/DC 110V	V	V

Примечание: “/” значит откл.,  
«V» значит Подключение



S2: вспомогательный переключатель (на выбор)

S1: вспомогательный переключатель (переключается после взвода пружины замыкания контактов)

QF: вспомогательный переключатель (переключается во время операции размыкания контактов)

HQ: включающая катушка

TQ: выключающая катушка

R0-R2: электрическое сопротивление

Y7-Y9: промежуточный расцепитель макс. тока (на выбор)

Y1: катушка блокирующего электромагнита (на выбор)

V1-V4: выпрямитель

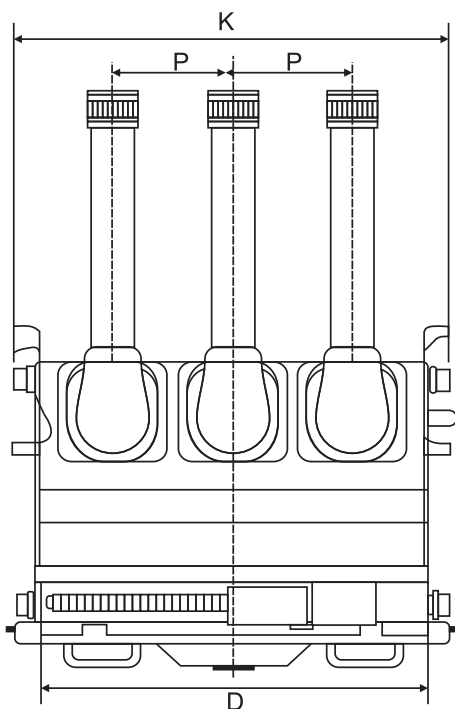
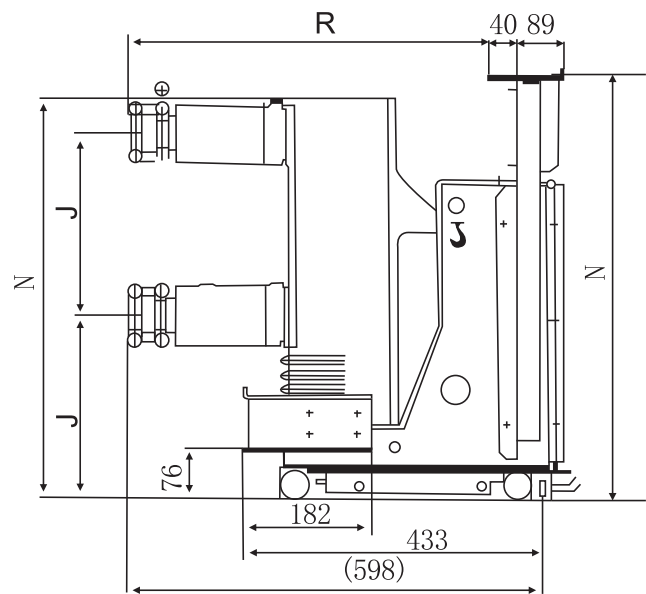
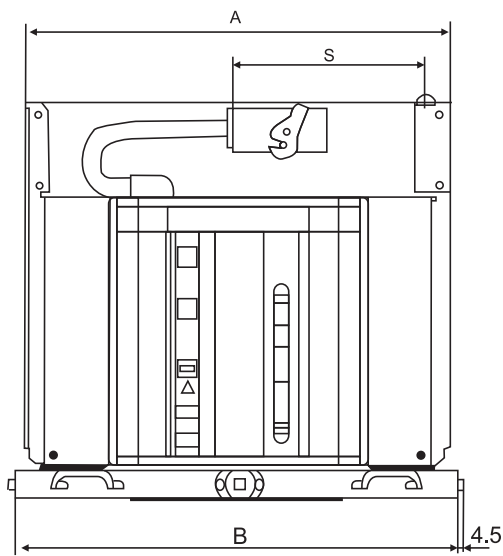
M: мотор взвода пружины

Ko: блокирующее реле (на выбор)

Кроссовый провод	JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6	JP7	JP8	JP9
С блокировкой	V	/	/	/	/	/	/	/	V
	V	/	/	/	/	/	/	V	V
Без блокировки	V	/	/	/	/	/	/		/
	V	/	/	/	/	/	/	V	/

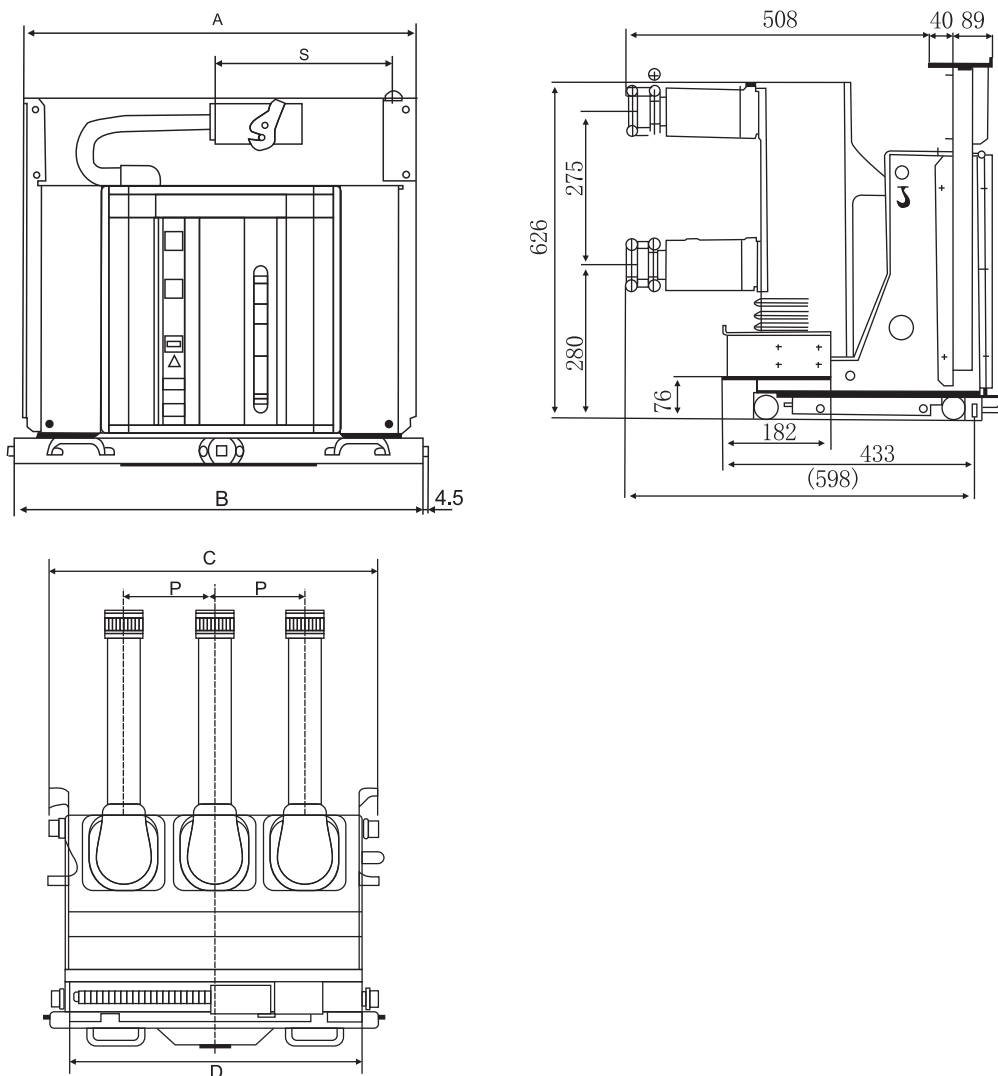
Примечание: “/” значит откл., «V» значит Подключение

Внешние размеры литой изоляции, выкатной выключатель



G	J	K	L	M	N	R	S	T
Φ35	280	598	76	78	637	501	202	40
Φ49	280	598	76	78	637	501	202	40
Φ35	280	598	76	78	637	501	277	40
Φ49	280	598	76	78	637	501	277	40
Φ79	295	586	77	88	698	509	377	0
Φ109	295	586	77	88	698	509	377	0

Внешние размеры: литая изоляция, выкатной выключатель с межполюсным расстоянием

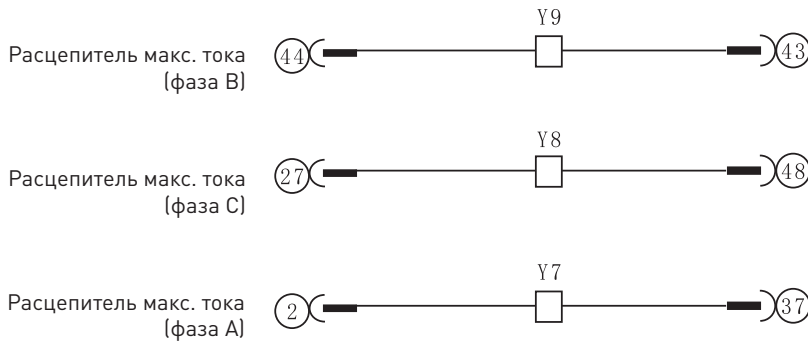


	P	A	B	C	D	S
25~31.5	150	490	502	492	500	202
25~31.5	210	638	652	640	650	277

## 4.4. Принципиальная схема внутренних электрических соединений ВВ.

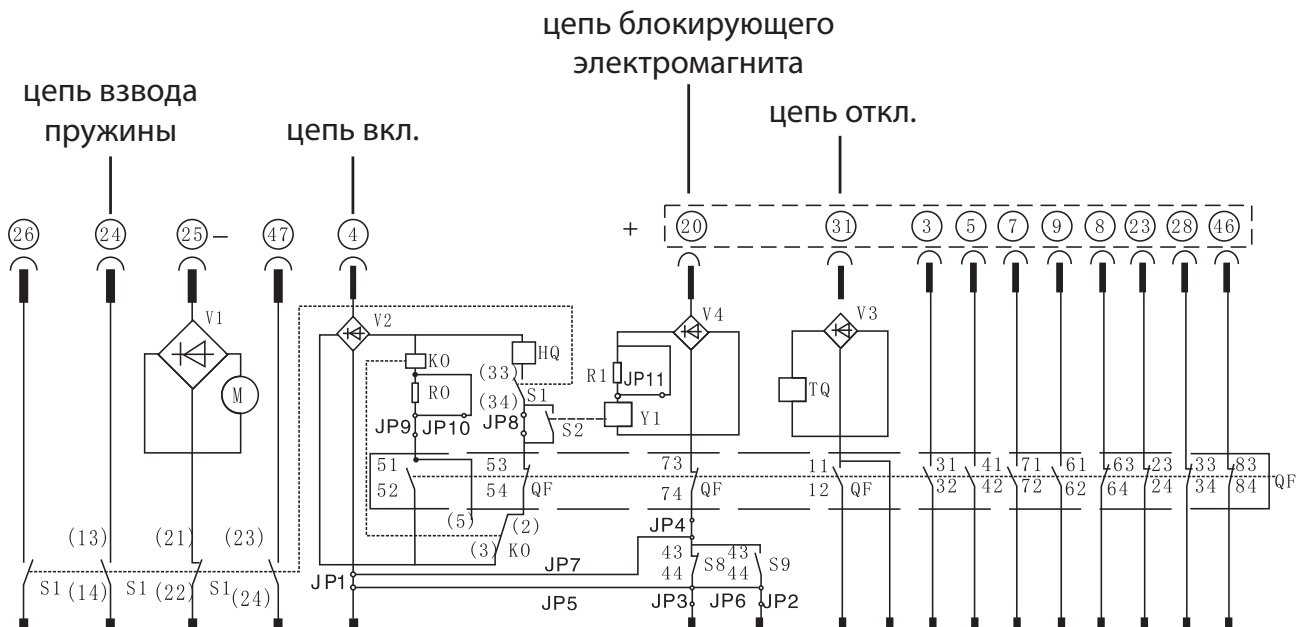
### 8.4.1. Принципиальная схема внутренних электрических соединений выкатного ВВ.

На схеме ВВ в положении разомкнутых контактов, пружина не взведена



Выбор рабочего источника питания:	JP10	JP11
AC/DC 220V	/	/
AC/DC 110V	V	V

Примечание: “/” значит откл., «V» значит Подключение



Джампер	JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6	JP7	JP8	JP9
С блокировкой	V	V	V	V	/	/	/	/	V
Без блокировки	/	/	/	/	V	V	V	V	V

R0-R2: эл. сопротивление

Y7-Y9: промежуточный

Расцепитель макс. Тока

(на выбор)

Y1: катушка блокировки (на выбор)

V1-V4: выпрямитель

M: мотор взвода пружины

JP1-JP11: Дамперы

KO: блокировки (на выбор)

S9: вспомогательный выключатель (переключается, когда ВВ в рабочем положении)

S8: вспомогательный выключатель (переключается, когда ВВ в тестовом положении)

S2: вспомогательный выключатель

S1: вспомогательный выключатель (переключается при взводе пружины смыкания контактов)

QF: вспомогательный выключатель (переключается при операции смыкания-размыкания)

HQ: замыкающая катушка

TQ: размыкающая катушка

### Перечень технических требований к заказу ВВ-12:

(мм)	Межполюсное расстояние Р (мм)	Межполюсное расстояние В (мм)	Номинальная отключающая способность	(кА)	Кол-во (шт.)	Примечание
650	150	275				
800	210	275				
800	210	310				
1000	275	275				
1000	275	310				

Примечание: при заказе модели 4000А необходимо дополнительно установить принудительное воздушное охлаждение

### Тип выкатной/стационарный

При выборе стационарной модели укажите, требуется ли блокировка , а также другие требования \_\_\_\_\_

### Конфигурация

Стандартная конфигурация соединения согласно стандартной схеме, включая амортизатор (K0), без блокировочного механизма (Y1+S2), без установки для сверхтоков (Y7, Y8, Y9), без приспособления пониженного напряжения, без заземляющего устройства.

Рабочее напряжение	АС 220	АС 220	DC 220	Конфигурация	Стандартная конфигурация
	АС 110	АС 110	DC 110		Нестандартная конфигурация

Блокирующее устройство	Устройство перегрузки по току	2 катушки макс. тока	А	Устройство заземления	Устройство пониженного напряжения: есть/нет
		3 катушки макс. тока	А		
		Промежуточный трансформатор			

**Примечание:** при заказе заполните таблицы выше или по пунктам укажите межполюсное расстояние, артикул, рабочее напряжение и другие параметры.

**У5:** электромагнит расцепления максимального тока

**ZT:** промежуточный трансформатор напряжения

**СТ:** токовый трансформатор (первичный элемент)

**GL:** 1-3 реле максимального тока

**C:** конденсатор

### Заземляющее устройство

По ширине шкафа делятся на заземление с экраном 650, 800, 1000. Подробная схема размеров заземляющего устройство дана на рисунке 6.7.

### Таблица параметров вторичных элементов

Рабочее напряжение 220 В:

	Включающий электромагнит	Выключающий электромагнит	Блокирующий электромагнит	Реле амортизации
Контурный ток	1.0А	0.9А	29мА	9,1мА
Мощность(Вт)	220	198	3,2	1.0

Рабочее напряжение 110 В:

	Включающий электромагнит	Выключающий электромагнит	Блокирующий электромагнит	Реле амортизации
Контурный ток	2.0А	1,8А	29мА	9,1мА
Мощность(Вт)	220	198	3,2	1.0

**Примечание:** Устройство амортизации—после смыкания контактов выключателя если сигнал о включении не был вовремя устранен, контур управления амортизатора внутри выключателя прерывает цепь включения для предотвращения многократного повторного включения.

Если для шкафа используется комплексные защитные приборы и устройство амортизации, то необходимо уточнить, требуется ли установка устройства амортизации.

**Примечание:** в целях предотвращения несчастных случаев смазывание густой смазкой механизма управления или другие операции должны выполняться при не заведенной пружине.

1. Ремонт неисправностей выключателя должен выполняться профессионально обученными сотрудниками или работниками завода-изготовителя в целях правильной корректировки и настройки оборудования.
2. Если верхняя часть подключена к сети питания, а нижняя не подключена, то даже при разомкнутых контактах в нижней части, зазор между контактами не может считаться безопасным (изолирующим) длительное время.





## ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ - 40,5



## 1.2. Основные механические характеристики

Таблица 2: механические характеристики после установки и настройки выключателя

№	Характеристика	Ед. изм.	Значения
1	Зазор между разомкнутыми контактами	мм	18±1
2	Контактный ход		5±1
3	Средняя скорость замыкания контактов	мс	0,8±0,2
4	Средняя скорость размыкания контактов		1,8±0,2
5	Время размыкания (разъединения) контактов (номин. напряжение)	мс	20~50
6	Время замыкания (разъединения) контактов (номин. напряжение)		≤100
7	Время отскакивания контактов	мс	≤3
8	Асинхронность включения трех фаз		≤2
9	Суммарная толщина допустимого износа подвижного, неподвижного контактов	мм	3
10	Сопротивление главной цепи	мкОм	≤60

Таблица 3: параметры катушки включения и отключения

Параметр	Катушка включения	Катушка отключения	Примечание
Номинальное рабочее напряжение (В)	AC110/220 DC110/220	AC110/220 DC110/220	Если номинальное рабочее напряжение меньше 30% катушка отключения не должна размыкать контакты
Мощность катушки (Вт)	288	288	
Диапазон нормально-го рабочего напряжения	85% ~ 110% номинального напряжения	65% ~ 120% номинального напряжения	

Таблица 4: технические параметры электродвигателя взвода пружин

Артикул	Номинальное напряжение (В)	Номинальная входная мощность (Вт)	Диапазон нормально-го рабочего напряжения (В)	Время взведения при номинальном напряжении (с)
ZYJ220	DC220	90	85% ~ 110% номинального напряжения	≤15

\* Эксплуатационное напряжение позволяет использовать источники постоянного, переменного тока

## 2. Описание

В выключателе ВВ-40,5 используется конструкция, где механизм управления и основная часть расположены вертикально, что позволяет эффективно снизить глубину выключателя.

Общая конструкция выключателя рациональна, эстетична, лаконична, обладает малым объемом, легка в управлении, обладает надежными электрическими характеристиками, долгим сроком службы, удобна при ремонте и проверке, не нуждается в техническом обслуживании, подходит для использования в различных условиях, а также для эксплуатации в тяжелых рабочих условиях.

### Основная конструкция

В выключателе используется вакуумная камера в виде полюсов с литой изоляцией. В изделиях с литой изоляцией вакуумная камера, токопроводящие элементы главного контура, изоляционные пластины объединены в единое целое с помощью изоляционного материала из эпоксидной смолы, благодаря этому продукт устойчив к загрязнению из окружающей среды. Проста в установке, имеет прочную изоляцию, отличается высокой надежностью, хорошей совместимостью, не нуждается в техническом обслуживании и т. д.

Примечание: основная конструкция может быть реализована в виде колбы.

### Исполнительный механизм

В качестве исполнительного механизма используется пружинный механизм, спроектированный специально для этой модели. Механизм устанавливается внутри каркаса. Данная конструкция наиболее подходит для вертикальной планировки выключателя и является неотъемлемой частью общей конструкции. Дизайн механизма прост, кривая выходная шина отлично соответствует требованиям, предъявляемым к вакуумным камерам. Такой механизм наиболее удовлетворяет особенностям и требованиям, предъявляемым к вакуумным выключателям 40,5 кВ.

### 2.1. Описание работы

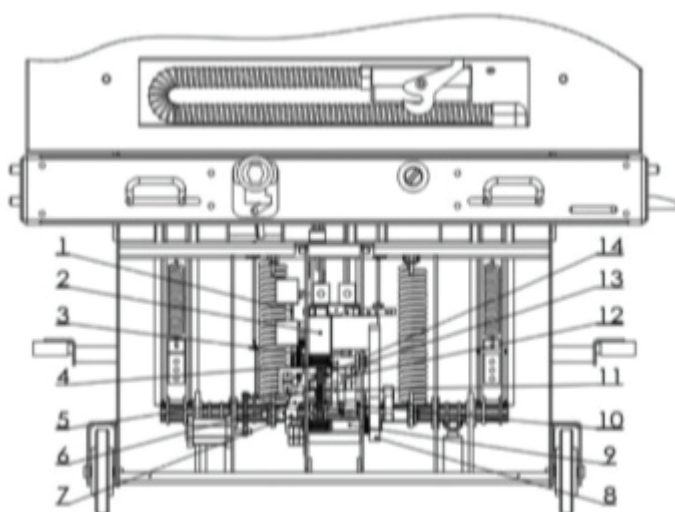
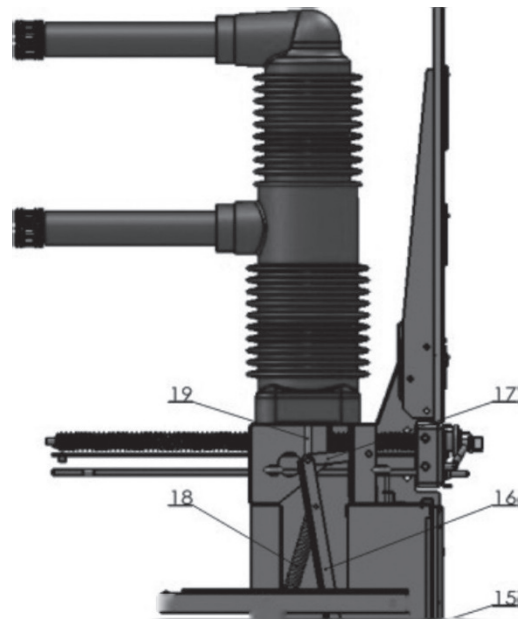


Рисунок 1

Рисунок 2



1. соединительный рычаг	11. кулачок
2. электродвигатель взвода пружины	12. поддерживающий механизм
3. шестерня первого ряда	13. включающая собачка
4. шестеренчатый вал ряда	14. блокирующая собачка взвода пружин
5. шестерня второго ряда	15. угловая качалка
6. вал взвода пружин	16. соединительный рычаг
7. соединительная пластина	17. угловая качалка
8. рукоятка взвода пружины	18. отключающая пружина
9. шестеренчатый вал	19. изоляционная тяга
10. муфта обгонная	

## 2.2. Защитная блокировка

А. После операции включения выключателя в тестовом положении невозможно открыть отверстие рукоятки механизма подачи, это позволяет предотвратить переход выключателя после включения в рабочее положение.

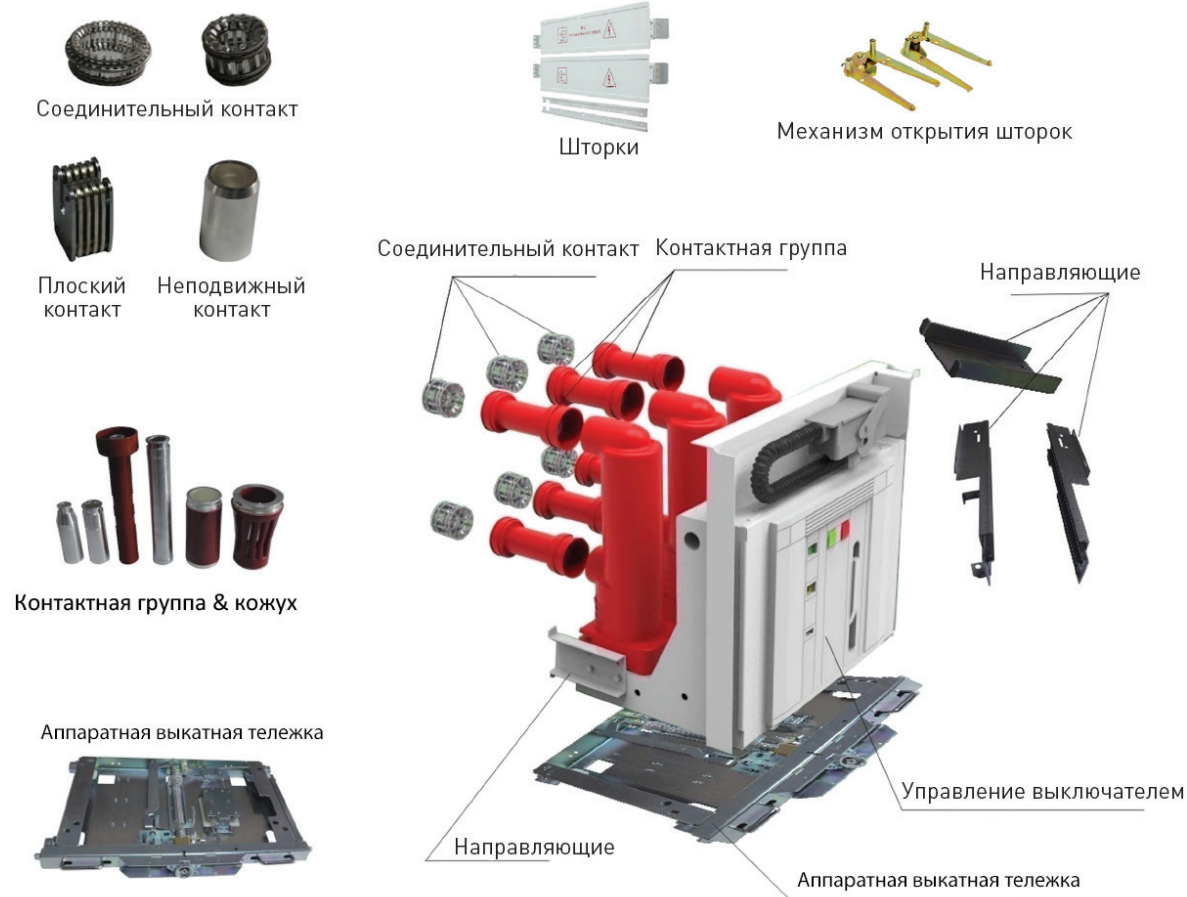
Б. После завершения операции включения выключателя собачка соединения контактов блокируется, повторное соединение контактов невозможно. Когда механизм размыкает контакты, все заблокированные участки возвращаются в исходное положение, блокировка собачки соединения контактов снимается.

В. После завершения соединения контактов, если электрический сигнал соединения контактов не был вовремя отменен, демпфер отключит цепь соединения контактов, чтобы избежать многократного повторного соединения контактов.

Г. Если выключатель не в тестовом или рабочем положении, собачка соединения контактов заблокирована, операция включения запрещена.

Д. После включения выключателя в рабочем положении отверстие рукоятки механизма подачи также невозможно открыть, чтобы избежать выдвигание выключателя во включенном положении.

## Опросный лист на ВВ ESQ



1. Заказчик \_\_\_\_\_  
наименование предприятия

2. Номинальное напряжения:

10 кВ                       20 кВ                       35 кВ

3. Межполюсное расстояние:

150 мм                       210 мм                       275 мм

4. Номинальный ток:

630 А                       1250 А                       1600 А                       2000 А

2500 А                       3150 А                       4000 А

5. Номинальный ток отключения КЗ:

25 кА                       31.5 кА                       40 кА

**6. Исполнение выключателя:**

- стационарное
- выкатное (аппаратная тележка)
- выкатное (моторизованная тележка)
- выкатное, без аппаратной выкатной тележки и без контактной группы

**7. Напряжение питания моторного привода выключателя:**

- AC/DC110V
- AC/DC220V

**8. Блокировка внешних устройств:**



- справа
- слева
- с двух сторон

**9. Доп. аксессуары:**



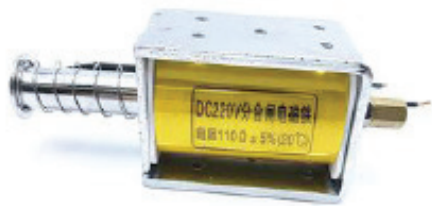
- ответная часть к втычным контактам типа «тюльпан» (для установки в ячейку);



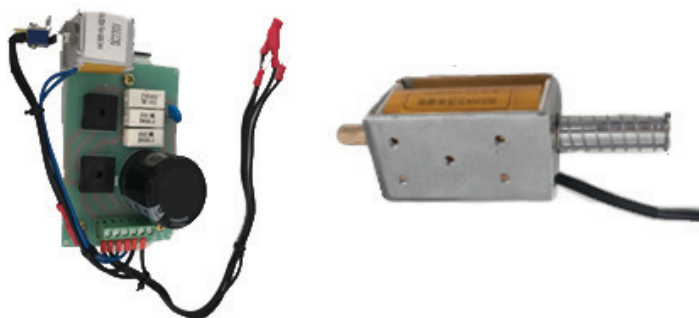
- направляющие для выкатной тележки;



- шторочный механизм;



расцепитель максимального тока (в комплекте 2шт.);



расцепитель минимального напряжения;

межполюсные диэлектрические перегородки (в комплекте 2 шт.).

**10. Количество вакуумных выключателей \_\_\_\_\_ шт**

**11. Дополнительные требования:**

**В стандартную комплектацию стационарного вакуумного выключателя входят:**

Моторный привод  
Катушка включения  
Катушка отключения  
Межполюсные перегородки (установлены при межполюсном расстоянии 150мм.)

**В стандартную комплектацию выкатного вакуумного выключателя входят:**

Моторный привод  
Катушка включения  
Катушка отключения  
Аппаратная тележка  
Контактная группа с присоединительным контактом типа «тюльпан»

Должность, Ф.И.О., контактный телефон лица, ответственного за заказ

Дата \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

«Изготовитель ООО «ГЕРМЕС» для ООО «Элком»



## ЭЛЕГАЗОВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ FL(R)N36-12,24,40.5(D)

## 1. Назначение изделия

FL(R)N36 Выключатели нагрузки подходят для трехфазных силовых сетей переменного тока частотой 50Гц, напряжением 10кВ/20кВ/35кВ, в качестве коммутационного устройства блока кольцевой магистрали для промышленных и горнодобывающих предприятий, высотных зданий, жилых районов подстанций и т.д. Функция выключателей нагрузки – это контроль тока нагрузки, ненагруженных трансформаторов и групп конденсаторов. Модульный узел, состоящий из выключателя нагрузки и плавкого предохранителя, может быть альтернативой автоматическому выключателю. В такой комбинации выключатель нагрузки контролирует ток нагрузки, а плавкий предохранитель отключает ток перегрузки и ток короткого замыкания.

Выключатели нагрузки SF6 соответствуют стандартам GB3804-1990, IEC60256-1,1997, GB16926, IEC60420 и т.д.

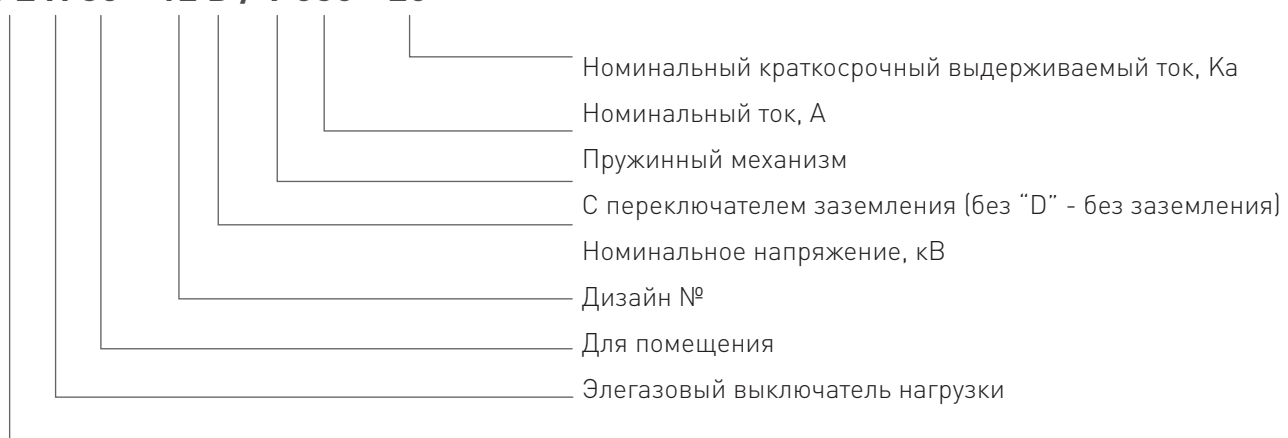
### Нормативные документы:

GB 3804-2004	Высоковольтные выключатели нагрузки переменного тока для номинального напряжения выше 3.6кВ и менее 40.5кВ.
GB 16926-2009	Высоковольтный выключатель нагрузки с комбинацией предохранителей.
GB 11023-1989	Руководство по испытанию газовой герметичности SF6 для высоковольтных распределительных устройств.
GB 1985-2004	Высоковольтные выключатели нагрузки переменного тока и заземляющие выключатели.
GB/T 11022-2011	Общие технические требования к высоковольтным распределительным устройствам и стандартам управления.

## 2. Обозначение модели оборудования

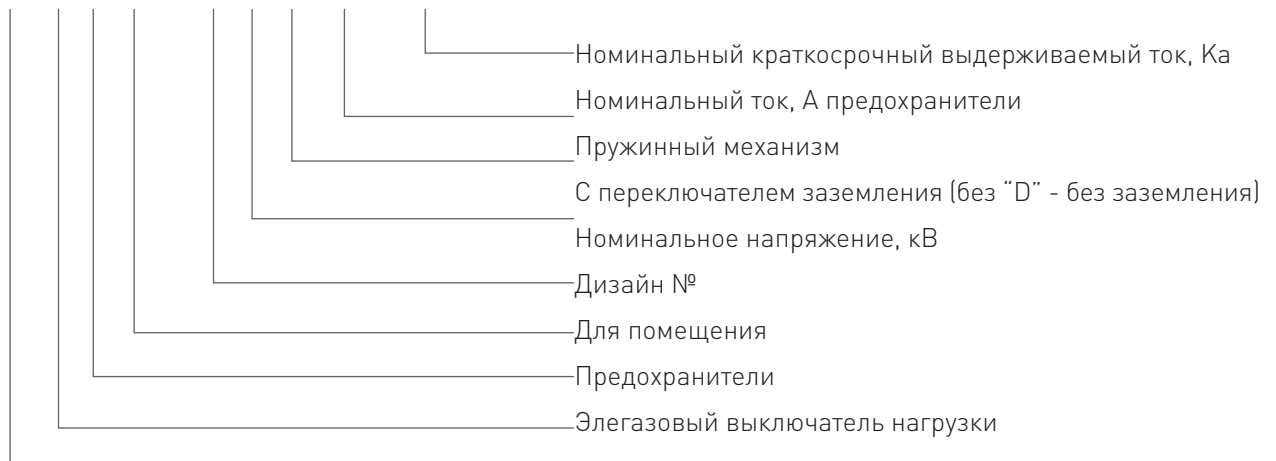
### 2.1. Выключатель нагрузки

**FL N 36 – 12 D / T 630 - 20**



## 2.2. Комбинированный аппарат с предохранителями

### FL R N 36 – 12 D/T 1250 - 50



## 3. Условия эксплуатации

### 3.1. Нормальные условия эксплуатации

- a) Температура окружающего воздуха не превышает 40°C. Минимальная температура окружающего воздуха -25°C.
- b) Солнечный свет не влияет на работу выключателя нагрузки.
- c) Отсутствие частых сильных вибраций.
- d) Не выше 3000 м над уровнем моря.
- e) Окружающий воздух не содержит пыли, дыма, коррозионных или горючих газов, не загрязнен парами или солями.
- f) Условия влажности следующие:
  - Средняя относительная влажность, измеренная в течение 24 часов, составляет не более 95%.
  - Среднее значение давления водяного пара, измеренное в течение 24 часов, не должно превышать 2,2 кПа.
  - Среднемесячная относительная влажность не должна превышать 90%.
  - Среднемесячное давление водяного пара не превышает 1,8 кПа. В таких условиях иногда возникает конденсация.
- g) Выключатель нагрузки FL и его комбинации представляют собой герметичную оболочку, изготовленную из эпоксидного компаунда по технологии APG, заполненную элегазом SF<sub>6</sub> под давлением 0,5 бар, используемым в качестве дугогасительной и изолирующей среды. Внутри корпуса расположены силовые подвижные и неподвижные контакты, трехпозиционный выключатель совмещает в себе функции выключателя, заземляющего разъединителя и разъединителя.

Корпус состоит из двух частей: верхней и нижней, между которыми для герметичности проложено резиновое уплотнение, между собой две части корпуса соединяются при помощи болтовых соединений. В передней части корпуса расположены резьбовые втулки для крепления привода аппарата. В нижней части расположены места установки механизма отключения при срабатывании предохранителей.

В задней части находится участок с более тонким слоем эпоксидного материала, который служит для выпуска продуктов горения электрической дуги в случае возникновения короткого замыкания внутри корпуса выключателя, мембрана разрушается при давлении элегаза более 8 бар.

## 4. Технические параметры 12кВ

### 4.1. Технические параметры

Таблица 1.

№.	Описание	Ед.изм.	Данные	
			FLN36-12D	FLRN36-12D
1	Номинальное напряжение	kV	12	
2	Номинальный ток	A	630	1250
3	Ток термической стойкости / время протекания тока к.з. через линейные контакты	kA/s	20/3	
	Заземление с номинальным кратковременным выдерживаемым током / длительностью	kA/s	20/2	
4	Номинальный максимальный ток срабатывания и замыкающий ток короткого замыкания	kA	50	125 (Ожидание)
5	Номинальный ток переключения активной нагрузки	A	630	
6	Номинальный ток отключения замкнутого контура	A	630	
7	5% номинальный ток активной нагрузки	A	31.5	
8	Номинальный ток нагрузки кабеля	A	10	
9	Номинальная мощность трансформатора без нагрузки	kVA	1250	
10	Номинальный ток трансформатора	A	—————	1700
11	Номинальный ожидаемый ток короткого замыкания	kA	—————	50
12	Номинальный уровень изоляции			
	1 мин рабочая фаза выдерживаемого напряжения на землю / разрыв	kV	42/48	
	Устойчивость к ударному воздействию молнии чередуется, земля - земля / разрыв	kV	75/85	
13	Механическая износостойкость	Кол-во цикл.	5000	
14	SF <sub>6</sub> давление в корпусе [20°C]	МПа	0.04 ~0.05	
15	Номинальное рабочее напряжение электрического механизма включения	V	AC/DC220	
16	Напряжение выпрямителя частоты вторичной линии 1 мин	V	2000	
17	Скорость утечки газа	/Год	< 0.5%	

## 4.2. Технические параметры предохранителя

Таблица 2.

Модель	Напряжение (кВ)	Номинальный ток плавкой вставки (А)	Ток к.з. (кА)
SDLDJ	12	6.3, 10, 16, 20, 25, 31.5, 40	50
SFLDJ		50, 63, 71, 80, 100	
SKLDJ		125	

**Примечание:** выберите тип предохранителя высокого напряжения, указанного в таблице. Ударный элемент представляет собой пружинный тип (средний размер 1 + 0,5j).

## 4.3. Общий принцип выбора номинального тока предохранителя, выбранного по трансформаторной емкости

Таблица 3.

Мощность трансформатора (кВА)	100	125	160	200	250	300	400	500	630	750	1000	1250
	Номинальный ток предохранителя (А)	16			20	25	31.5	40	50	63	80	

Устройство приводов выключателя:

Привод выключателя выполнен в виде отдельного узла и представляет собой механизм, обеспечивающий вращение вала. Управление приводом обеспечивается вручную или дистанционно в соответствии с типом установленного оборудования.

Приводы выключателя могут быть оборудованы электромеханическими блокировками.

Ручной привод выполняет включение и выключение выключателя независимо от скорости вращения рукоятки, в процессе вращения происходит взведение пружины и после определенного момента происходит ее освобождение, которое влечет за собой замыкание/размыкание выключателя.

Пружинный механизм выпускается А,К типов: К – одинарная пружина (нельзя установить плавкий предохранитель), А – двойная пружина (можно установить плавкий предохранитель).

## 4.4. Технические параметры электрического механизма включения

Таблица 4.

№.	Описание	FLN36-12	FLRN36-12
1	Номинальное напряжение	AC/DC220V	
2	Время операции включения	<10s	
3	Время отключения	<60ms	
4	Мощность привода	80W	
5	Соппротивление катушки отключения	112Ω	

## 5. Технические параметры 24 кВ

### 5.1. Технические параметры

Таблица 1

№.	Описание	Ед.изм.	Данные	
			FLN36-24D	FLRN36-24D
1	Номинальное напряжение	kV	24	
2	Номинальный ток	A	630	1250
3	Ток термической стойкости / время протекания тока к.з. через линейные контакты	kA/s	20/3	
	Заземление с номинальным кратковременным выдерживаемым током / длительностью	kA/s	20/2	
4	Номинальный максимальный ток срабатывания и замыкающий ток короткого замыкания	kA	50	125
5	Номинальный ток переключения активной нагрузки	A	630	
6	Номинальный ток отключения замкнутого контура	A	630	
7	5% номинальный ток активной нагрузки	A	31.5	
8	Номинальный ток нагрузки кабеля	A	10	
9	Номинальная мощность трансформатора без нагрузки	kVA	1250	
10	Номинальный ток трансформатора	A	—	1700
11	Номинальный ожидаемый ток короткого замыкания	kA	—	50
12	Номинальный уровень изоляции			
	1 мин рабочая фаза выдерживаемого напряжения на землю / разрыв	kV	42/48	
	Устойчивость к ударному воздействию молнии чередуется, земля - земля / разрыв	kV	75/85	
13	Механическая износостойкость	Кол-во цикл.	5000	
14	SF6 давление в корпусе (20°C)	МПа	0.04 ~0.05	
15	Номинальное рабочее напряжение электрического механизма включения	V	AC/DC220	
16	Напряжение выпрямителя частоты вторичной линии 1 мин	V	2000	
17	Скорость утечки газа	/Год	< 0.5%	

## 5.2. Технические параметры предохранителя

Таблица 2.

Модель	Напряжение (кВ)	Номинальный ток плавкой вставки (А)	Ток к.з. (кА)
SDLDJ	24	6.3, 10, 16, 20, 25, 31.5, 40	50
SFLDJ		50, 63, 71, 80, 100	
SKLDJ		125	

**Примечание:** выберите тип предохранителя высокого напряжения, указанного в таблице. Ударный элемент представляет собой пружинный тип (средний размер 1 + 0,5j).

## 5.3. Общий принцип выбора номинального тока предохранителя, выбранного по трансформаторной емкости

Таблица 3.

Мощность трансформатора (кВА)	100	125	160	200	250	300	400	500	630	750	1000	1250
	Номинальный ток предохранителя (А)	8			10	12.5	16	20	25	31.5	40	

## 5.4. Расчетные технические параметры механизмов управления указаны

Таблица 4.

№.	Описание	FLN36-24	FLRN36-24
1	Номинальное напряжение	AC/DC220V	
2	Время операции включения	<10s	
3	Время отключения	<60ms	
4	Мощность привода	80W	
5	Сопrotивление катушки отключения	112Ω	

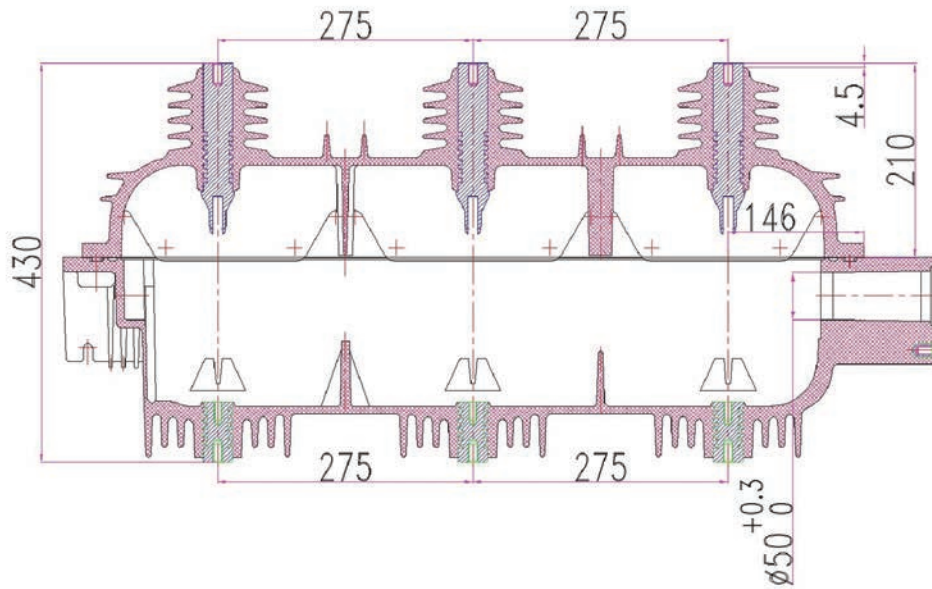
## 5.5. Блокировка

Выключатель нагрузки и заземлитель имеют надежную механическую блокировку.

Последовательность действий следующая:

- Выключатель нагрузки в замкнутом положении - рабочее отверстие заземлителя заблокировано;
- После того как выключатель нагрузки разомкнут, заземлитель может быть замкнут;
- После того как заземлитель замкнут, блокировка двери шинного отсека снимается, отверстие оперирования выключателем нагрузки блокируется и дверца шкафа может быть открыта.

## 5.6. Общие и установочные размеры



## 6. Блокировки

**6.1.** Выключатель нагрузки и выключатель заземления, выключатель заземления и передняя дверь (с блокировкой для соответствующего шкафа) имеют надежную механическую блокировку. Последовательность действий следующая:

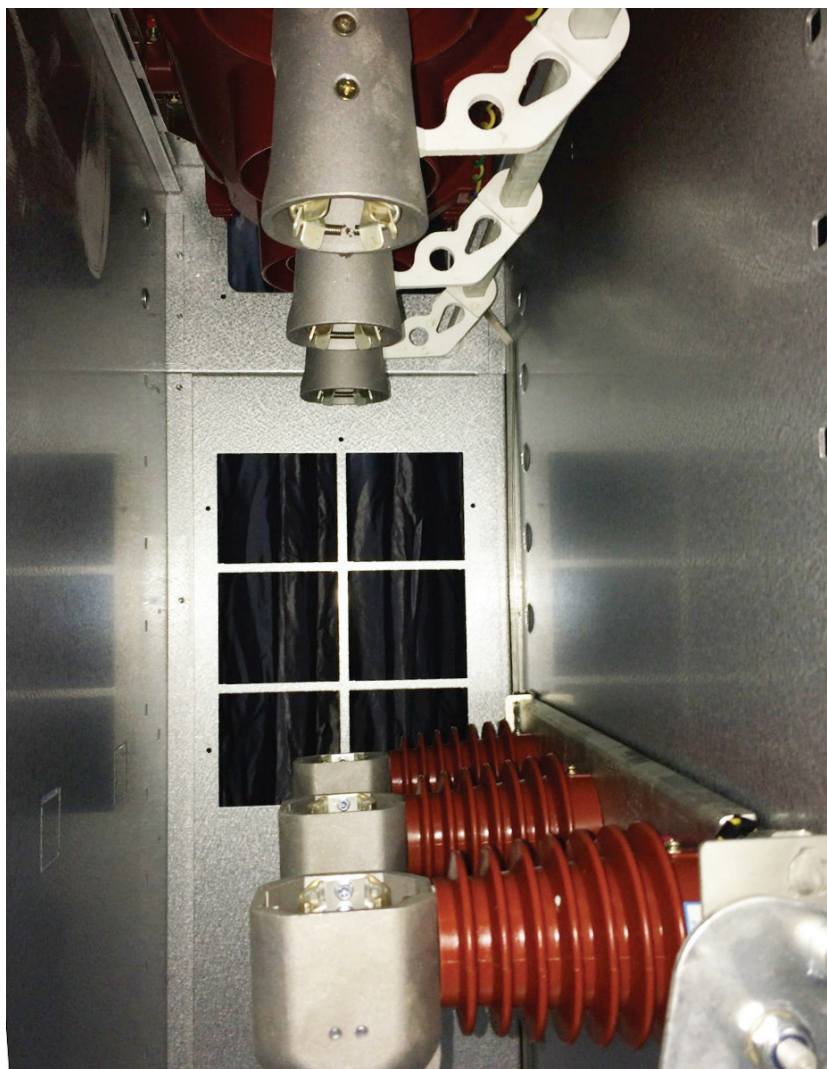
- a) Выключатель нагрузки находится в положении замкнуто, и рабочее отверстие выключателя заземления заблокировано;
- b) После того как выключатель нагрузки будет разомкнут, выключатель заземления может быть замкнут или выключатель нагрузки может быть замкнут снова;
- c) После того как выключатель заземления замкнут, блокировка с передней дверцей шкафа снимается, рабочее отверстие выключателя нагрузки блокируется, и дверь шкафа может быть открыта;
- d) Выключатель нагрузки заблокирован на передней двери шкафа в положении замыкания и размыкания.

**6.2.** Когда нет заземляющего выключателя, рабочее отверстие заземляющего выключателя является рабочим отверстием блокировки передней двери шкафа.

## 7. Общие и установочные размеры



Рисунок 1. Размеры выключателя нагрузки (без предохранителей)



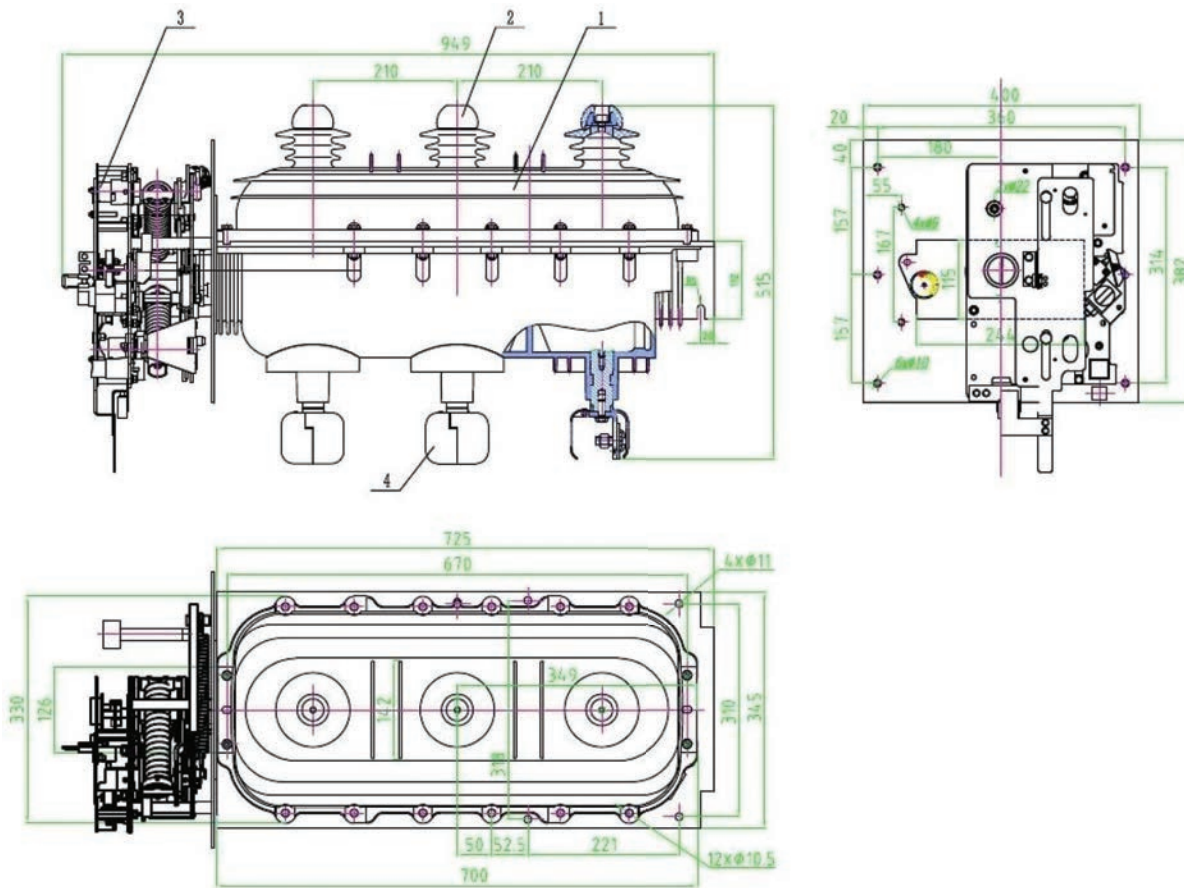
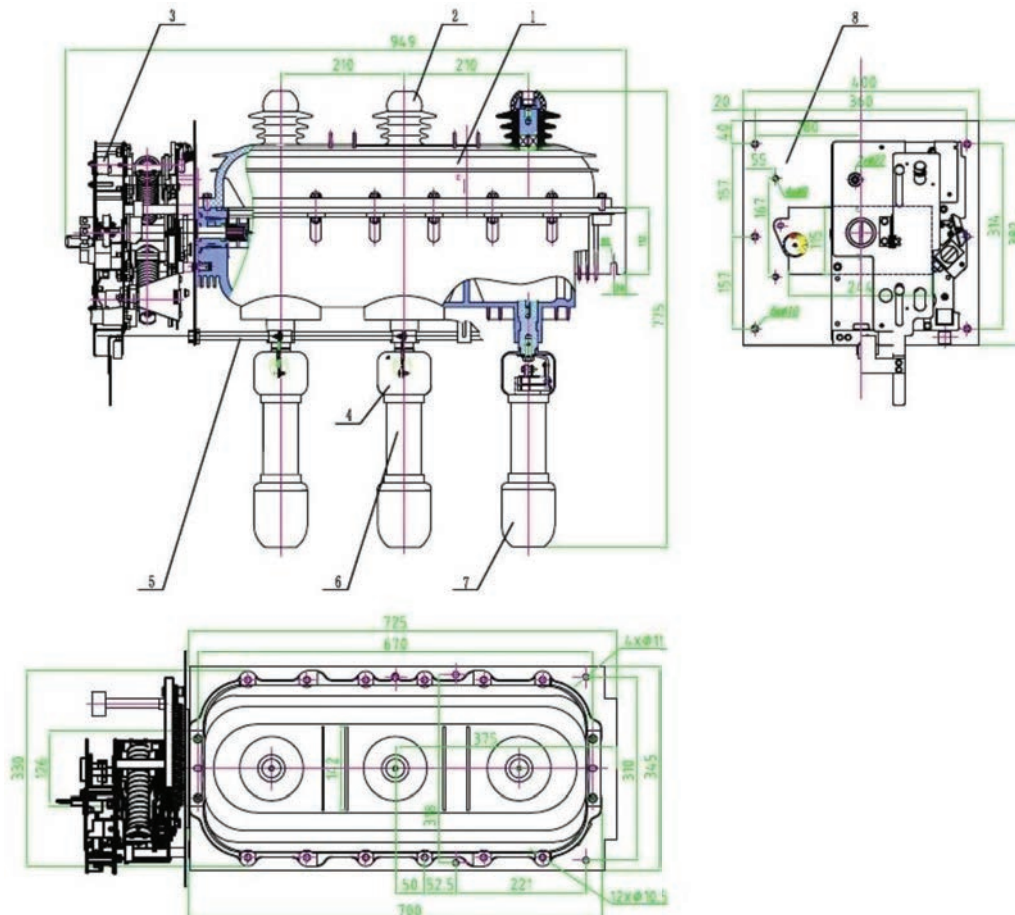


Рисунок 2. Размеры выключателя нагрузки с предохранителями





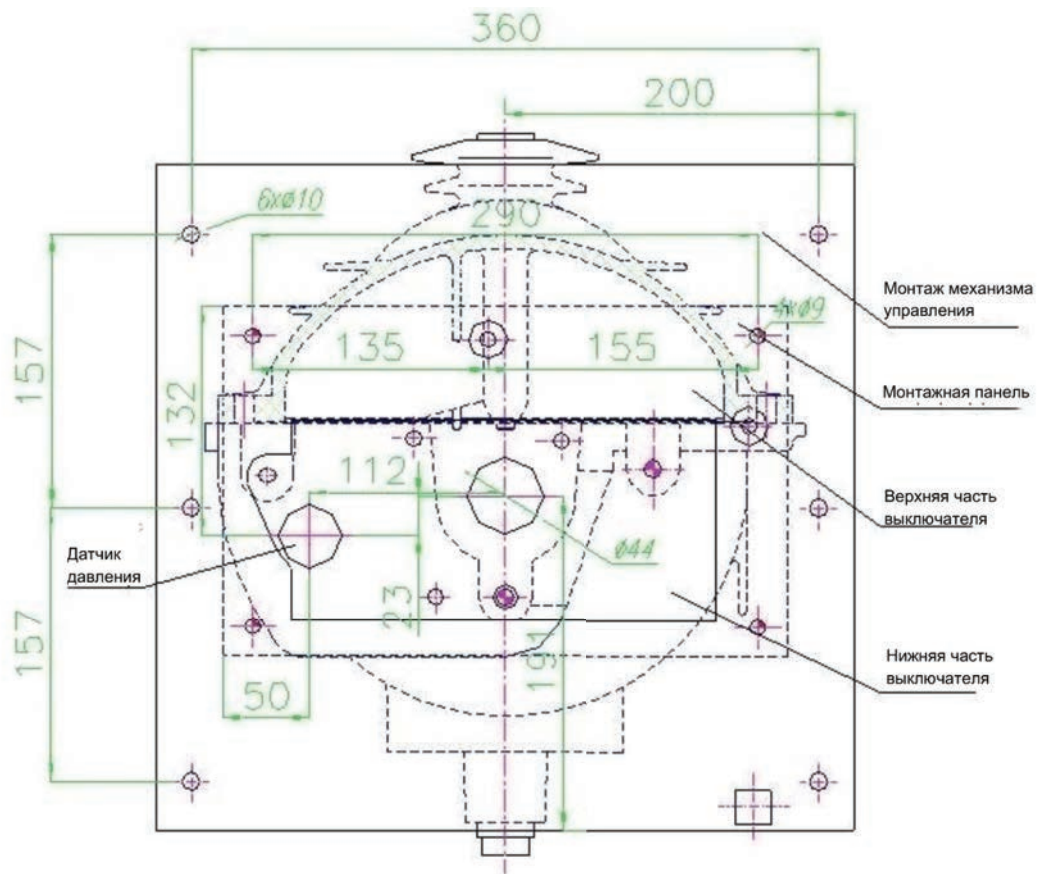


Схема размеров комбинированного устройства / выключатель нагрузки

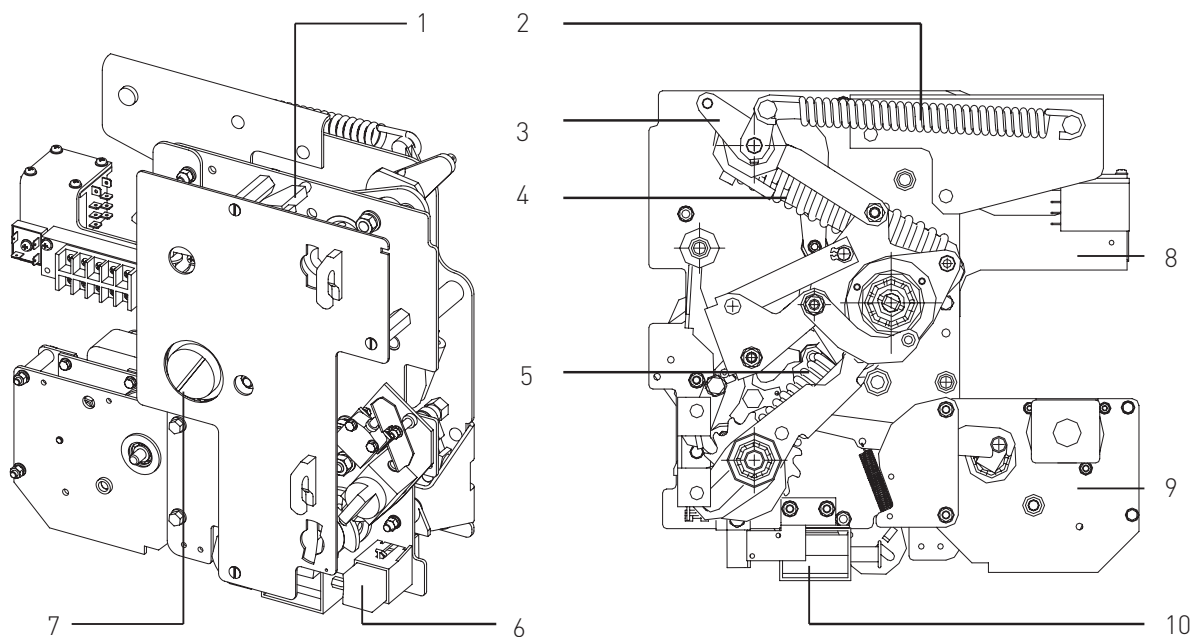


Схема размеров монтажной панели механизма управления

- |  |                        |                              |
|--|------------------------|------------------------------|
| 1. Стопорная пластина  | 4. Отключающая пружина | 7. Индикатор положения       |
| 2. Пружина для заземления  | 5. Замыкающая пружина  | 8. Дополнительные контакты   |
| 3. Вспомогательный выключатель заземления подключен к рычагу кривошипа | 6. SBS                 | 10. Электромагнит отключения |

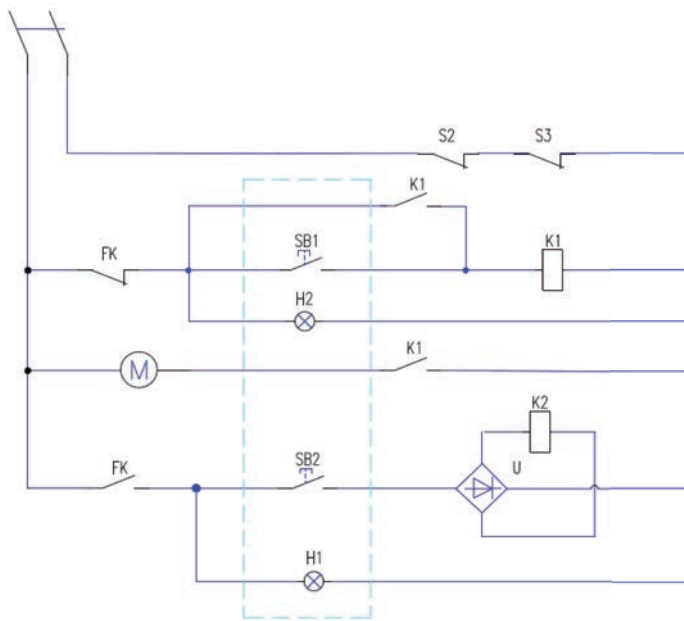


Рисунок 8-1. Электрическая схема выключателя нагрузки

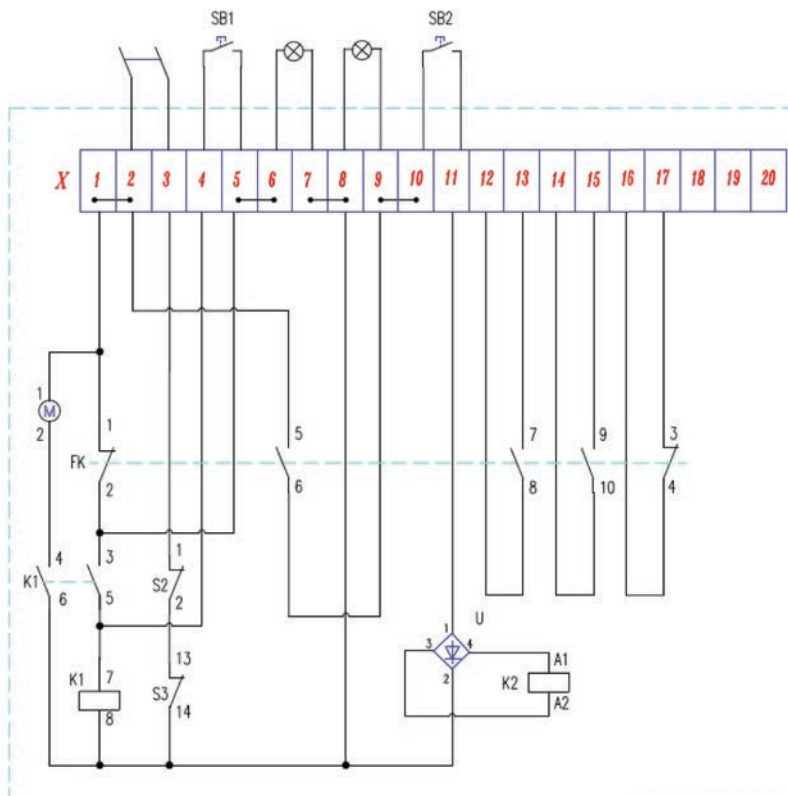


Рисунок 8-2. Схема подключения нагрузки

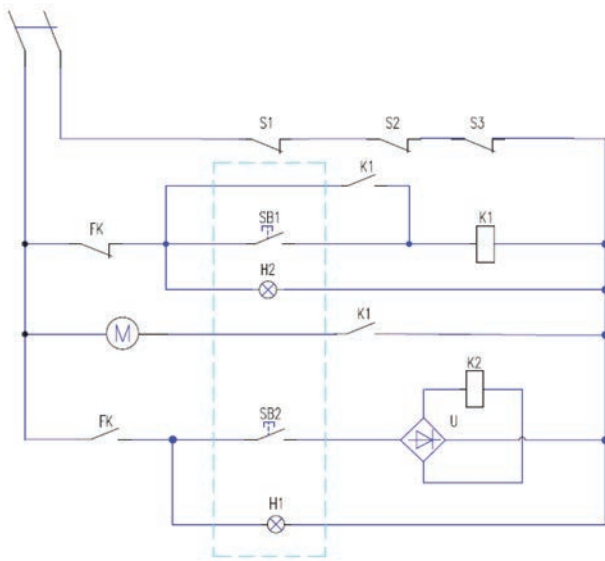


Рисунок 8-3. Электрическая схема комбинированного выключателя

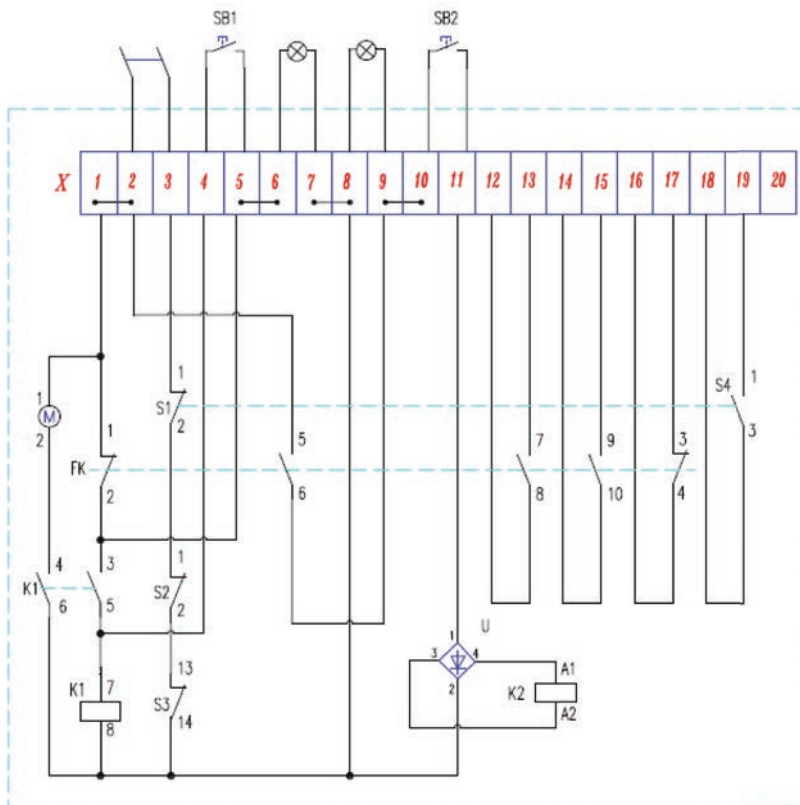


Рисунок 8-4. Схема подключения комбинированного выключателя

**Примечание:** если продукт должен соответствовать другим условиям, отличным от этого технического описания, он будет представлен отдельно.

# Опросный лист на ВВ ESQ

## Элегазовый выключатель нагрузки/разъединитель

Заказчик \_\_\_\_\_  
наименование предприятия

### 1. Класс напряжения:

10 кВ

20 кВ

35 кВ

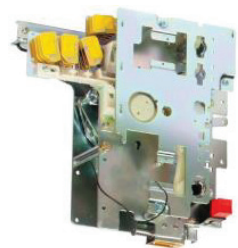
### 2. Тип аппарата:



выключатель нагрузки

разъединитель

### 3. Вид привода:



ручное управление с кнопкой отключения

электрическое управление

#### 3.1 Наличие кожуха:



с кожухом

без кожуха

**4. Дополнительно, по желанию заказчика, в комплект поставки выключателя нагрузки может входить:**

рукоятка для ручного управления;



датчик давления элегаза;



комплект держателей предохранителей с защитным отключением при сверхтоках;

емкостной делитель с индикацией напряжения;



дополнительное заземление (нижнее);



замковая блокировка выключения силовых контактов;

замковая блокировка заземления;

электромагнитная блокировка выключения силовых контактов;

электромагнитная блокировка заземления.

---



---



---



---



---

**5. Количество выключателей нагрузки \_\_\_\_\_ шт.**

Должность, Ф.И.О., контактный телефон лица, ответственного за заказ

---



---

Дата \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_



