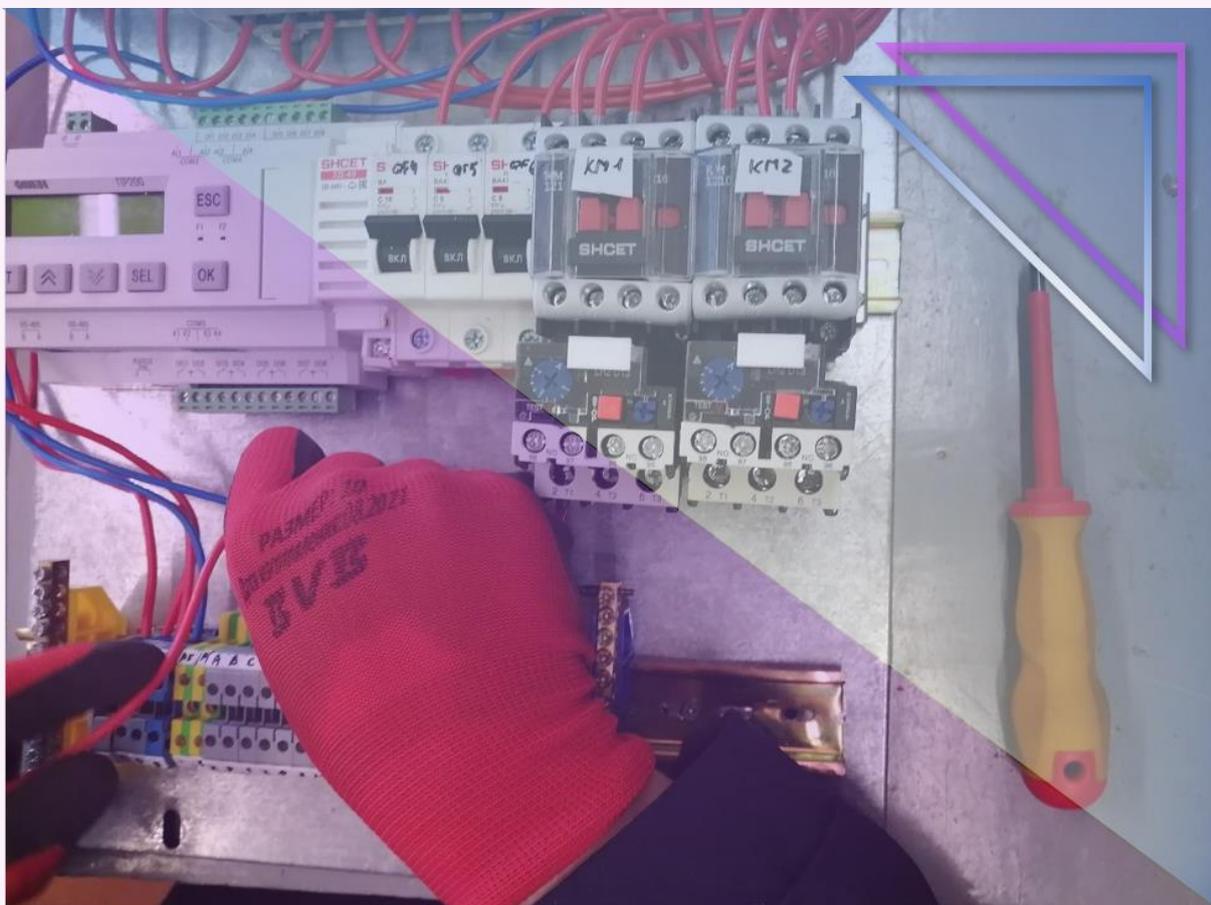


**ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ  
по учебному предмету  
«СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ  
НАГРУЗКИ**



**ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ**  
по учебному предмету  
**«СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

(Тема «Техническое обслуживание и ремонт  
пускорегулирующей аппаратуры»)

предназначен для подготовки рабочих кадров  
по квалификации

**4-02-0712-01-01** «Электромонтер по ремонту и  
обслуживанию электрооборудования» – 2, 3, 4-й разряды.

Рекомендуется для использования преподавателями,  
мастерами производственного обучения при организации и  
проведении теоретических и практических занятий;  
учащимися для изучения учебного материала  
самостоятельно

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание .....	0
Введение .....	1
Выключатели нагрузки ВН-32 .....	1
Назначение           1	
Область применения .....	2
Описание            2	
Принцип действия .....	2
Внутреннее устройство .....	3
Особенности конструкции.....	3
Технические характеристики ВН-32 .....	6
Электрические схемы.....	7
Габаритные и установочные размеры выключателя .....	7
Ввод ВН-32 в эксплуатацию .....	7
Монтаж и эксплуатация .....	8
Техническое обслуживание и ремонт .....	10
Требования по охране труда.....	10
Выключатели нагрузки ВН-63 и ВН-125 .....	11
Контрольные задания.....	13
Приложения .....	19
Приложение 1. Внутреннее устройство .....	19
Приложение 2. Расстояния между выключателями серии ВН-32 при совместном монтаже на рейку.....	20
Приложение 3. Устройство выключателей ВН-63 и ВН-125.....	21
Приложение 4. Рекомендации по выбору последовательного защитного устройства            22	
Приложение 5. Перечень определений аппаратов .....	23

## ВВЕДЕНИЕ

Выключатели нагрузки можно использовать для коммутации нагрузок: размыкание обеспечивает изолирование контура, следующего за автоматическим выключателем.

**Функции:** включение, отключение, разъединение.

**УГО:** выключатель-разъединитель.



Рисунок 1. УГО выключатель-разъединитель

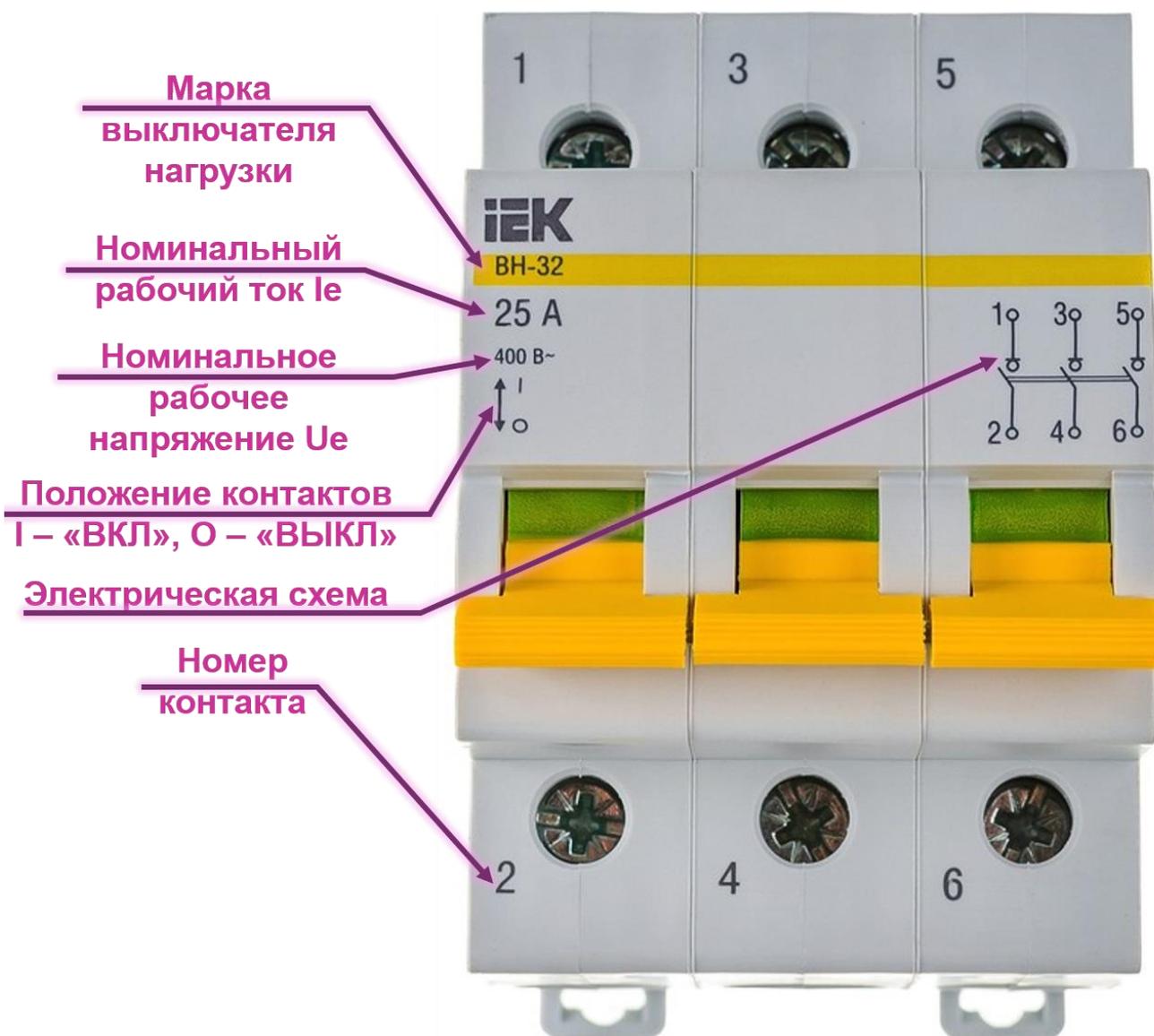


Рисунок 2. Обозначения и маркировка

## ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ BH-32

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен (см. **Таблица 1**) для коммутации смешанных активных и индуктивных нагрузок в цепях переменного тока напряжением до 400 В и частотой 50 Гц, уже защищенных от сверхтоков другими коммутационными аппаратами.

Таблица 1. Внешний вид



Аппарат допускает коммутацию электрических цепей при умеренных перегрузках.

#### **Выключатель-разъединитель способен:**

- ✓ включать и отключать цепь с незначительным током или при незначительном изменении напряжения на зажимах каждого из полюсов разъединителя
- ✓ проводить токи в нормальных условиях работы
- ✓ в течение определенного времени в аномальных условиях работы выдерживать токи короткого замыкания.

#### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Учетно-распределительное оборудование жилых и общественных зданий и сооружений, где предусматривается необходимость в оперативном отключении от сети отдельных групп электропотребителей или участков электрической цепи (например, в этажных щитах вместо пакетных выключателей).

#### **ОПИСАНИЕ**

Выключатель нагрузки BH-32 является коммутационным аппаратом без функции защиты. Функционально BH-32 представляет собой рубильник с двойным разрывом контактов, что исключает перекрытие даже при повышенной влажности окружающей среды.

В исполнениях выключателя на 100 А предусмотрены два параллельно работающих контактных мостика для повышения надежности контактирования и ограничения тепловых потерь на контактных переходах.

В выключателе не предусмотрены элементы дугогашения и его нельзя использовать для включения и отключения емкостных и индуктивных нагрузок.

Выключатель-разъединитель BH-32 не имеет собственного потребления электроэнергии и является электромеханическим устройством ручного управления.

Предусмотрено одно-, двух-, трех-, четырехполюсное исполнение.

#### **Принцип действия**

При переводе рукоятки управления из положения «ВЫКЛ» в положение «ВКЛ» происходит замыкание цепи посредством мостикового контакта. Благодаря конструкции контактной группы обеспечивается двойной разрыв цепи при отключении аппарата.

## ВНУТРЕННЕЕ УСТРОЙСТВО

Основными составными частями ВН-32 являются:

- 1 – Корпус.
- 2 – Зажимы для присоединения внешних проводников.
- 3 – Контактная система мостикового типа.
- 4 – Индикатор положения контактов.
- 5 – Механизм взвода.

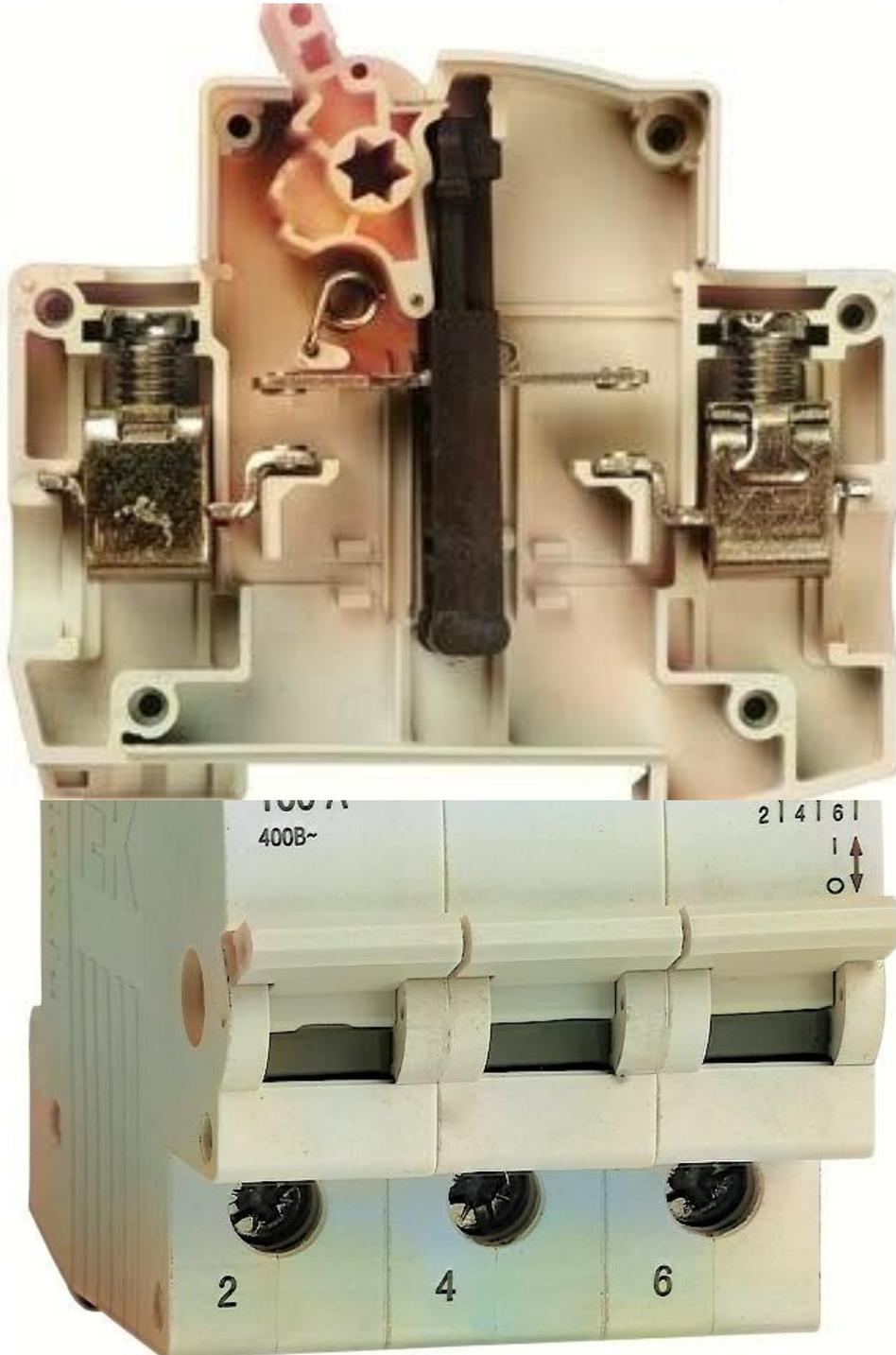
Внутреннее устройство приведено в **Приложение 1**.

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Таблица 2. Особенности конструкции

Является устройством ручного управления.

Не имеет собственного потребления электроэнергии.



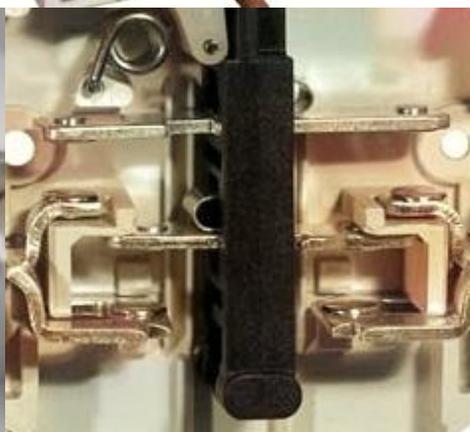
Механизм управления имеет повышенную прочность. Надежная конструкция, обеспечивающая возможность коммутации даже при сильном загрязнении



Индикация положения контактов, жестко связанная с подвижным контактом. Полное соответствие стандарту - положение рукоятки вкл/выкл соответствует состоянию контактов



Нагрузку можно подключать как к верхним, так и к нижним зажимам



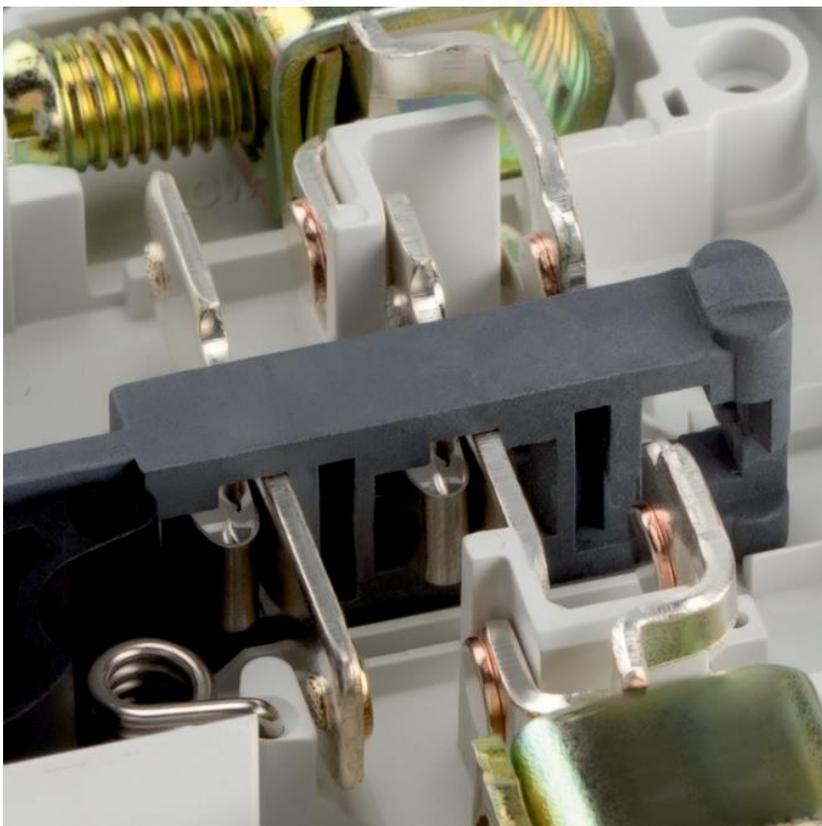
Контакты выполнены из серебросодержащего материала, это повышает их износостойчивость, увеличивая срок службы; уменьшает переходное сопротивление и потери



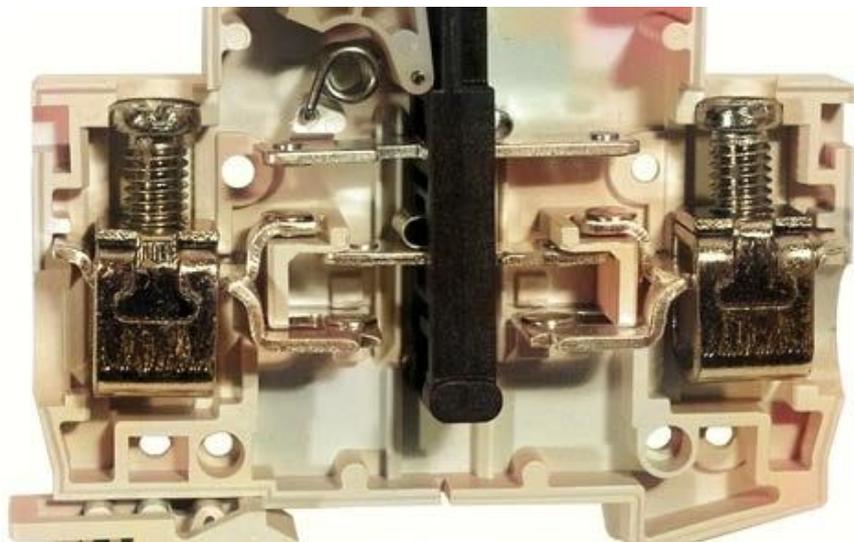
Увеличенная прочность корпуса в зоне присоединения проводников за счет двух дополнительных заклепок и монолитной лицевой панели



Быстрый монтаж и дополнительная надёжность крепления на DIN-рейке с помощью защелки с двойным фиксированным положением.



Особая конструкция контактной системы мостикового типа гарантирует максимально надёжный контакт во включенном состоянии и двойной разрыв цепи в выключенном.



Благодаря своей конструкции (двойной разрыв цепи) позволяет практически исключить пробой и перекрытие дугой по изоляции даже при длительной эксплуатации и сильном загрязнении



Насечки на контактных зажимах обеспечивают максимально плотный контакт, увеличивают механическую прочность соединения и снижают значение переходного сопротивления, тем самым гарантируют, что подключенные проводники не перегреются и не оплавятся

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВН-32

Таблица 3. Технические характеристики

Параметры	Значения
Номинальное рабочее напряжение, В	230/400
Номинальный рабочий ток, $I_n$ , А	16, 20, 25, 32, 40, 63, 100
Номинальная частота тока сети, Гц	50
Число полюсов, $n$	1, 2, 3, 4
Напряжение постоянного тока на один полюс, не более, В	48
Номинальный кратковременно допустимый ток, $I_{sw}$ , А	15 $I_e$ в течение 1 с
Включающая и отключающая способности коммутационных элементов, $I/I_e$	3
Механическая износостойкость, циклов В-О:	
$I_e = 20, 25, 32A$	30×103
$I_e = 40, 63A$	20×103
$I_e = 100A$	10×103

Электрическая износостойкость, циклов В-О: Ie 20, 25, 32А Ie =40, 63А Ie =100А	30×103 20×103 10×103
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ3
Степень защиты	IP20
Категория применения	АС-22В
Максимальное сечение провода, присоединяемого к зажиму, мм <sup>2</sup>	35

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

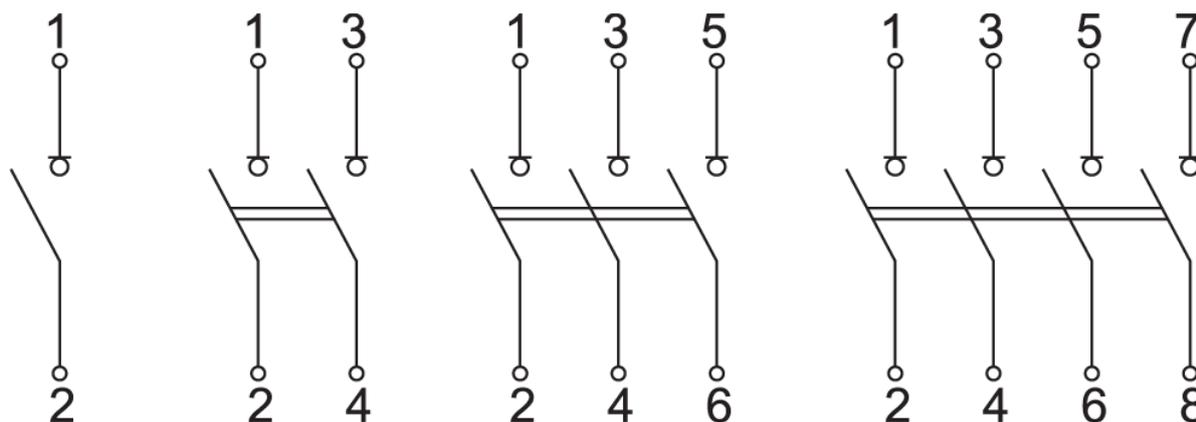


Рисунок 3. Электрические схемы

### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

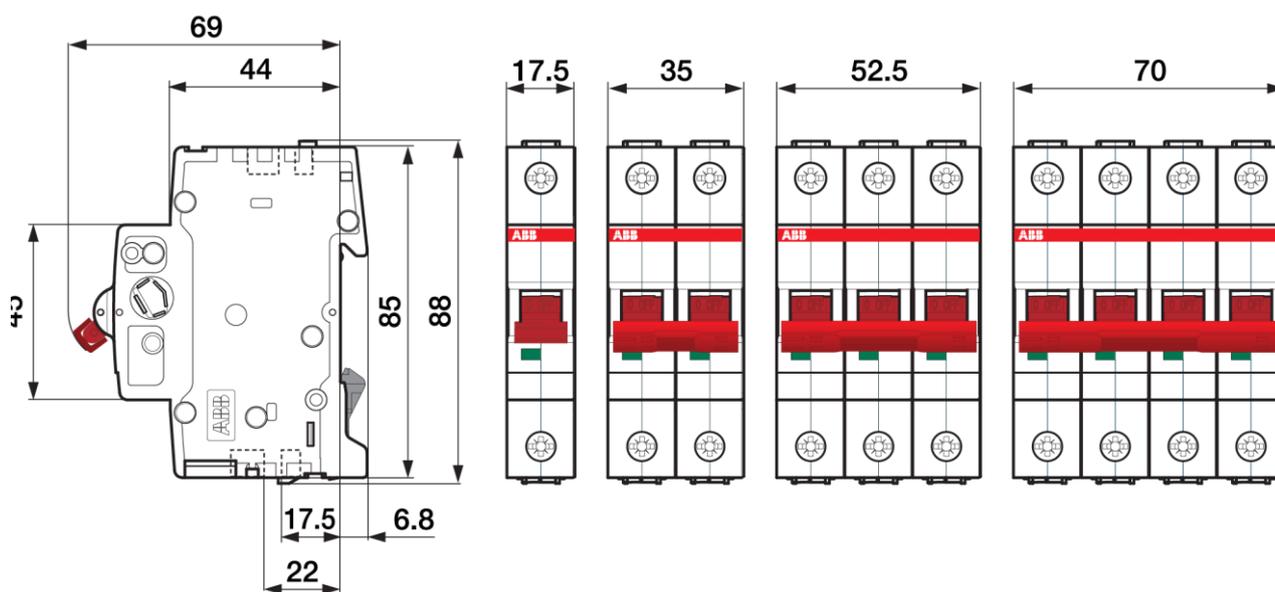


Рисунок 4. Габаритные размеры

### ВВОД ВН-32 В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

**Ввод ВН-32 в эксплуатацию должен осуществляться в следующей последовательности:**

- 1 – Извлеките ВН-32 из упаковки.
- 2 – Проведите внешний осмотр изделия.

Корпус ВН-32 не должен иметь повреждений. Маркировка ВН-32 должна быть различимой и четкой.

3 – Если имеются смазка, пыль, влага на винтовых выводах, то очистите от них выводы.

4 – Проведите контроль изоляции ВН-32.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях (не менее 5 МОм при максимальной температуре эксплуатации).

5 – Проведите проверку ВН-32 повышенным испытательным напряжением промышленной частоты.

Во время проведения испытания не допускаются перекрытия или пробои.

6 – Пять раз переведите рукоятку управления выключателем из положения «Откл» в положение «Вкл» и обратно.

Движение рукоятки должно быть свободным, без заеданий.

7 – Установите ВН-32 на месте эксплуатации.

8 – Убедитесь в отсутствии электрического напряжения на подсоединяемых проводниках.

9 – Подключите внешние проводники к винтовым выводам в соответствии с проектом (электрической схемой).

**Рекомендуемый момент** затяжки винтов выводов при помощи отвертки 2,5 Н·м.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** затягивать винты выводов рывком.

10 – Проверьте правильность подключения внешних проводников.

11 – Проверьте надежность крепления ВН-32 в корпусе (оболочке).

12 – Проверьте непрерывность контура защитного заземления (зануления) в соответствии с проектом (электрической схемой).

13 – Проверьте наличие в установке последовательного защитного устройства ВН-32.

14 – Подайте напряжение электрической сети на электроустановку и, при необходимости, включите ВН-32 переводом рукоятки управления в положение «I» — «Вкл».

**Примечание:** коммутационное положение ВН-32 указано на рукоятке управления символами: «Откл» — O; «Вкл» — I.

## МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Монтаж выключателей необходимо осуществлять на Т-образные направляющие типа ТН-35 в электрощитах со степенью защиты не ниже IP30 и классом защиты от поражения электрическим током не ниже I.

Перед монтажом или обслуживанием следует убедиться в отсутствии напряжения в сети.

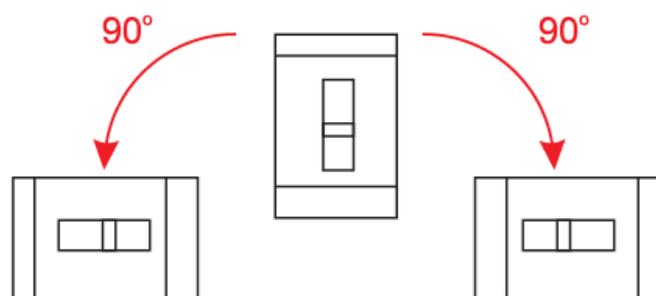


Рисунок 5. Правила монтажа

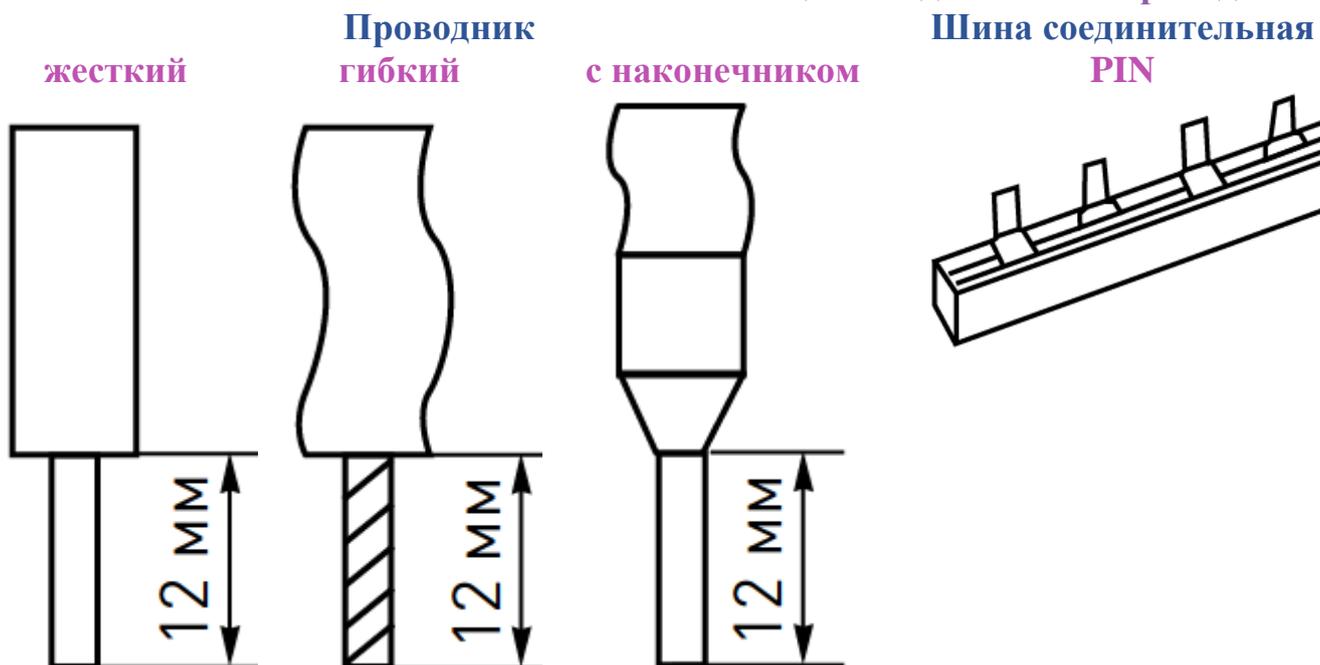
**Рабочее положение** - вертикальное с возможным отклонением на  $90^\circ$  (см. **Рисунок 5**), то есть это дает широкие возможности по компоновке щитов за счет монтажа устройств как вертикально, так и повернув вправо/влево на  $90^\circ$ .

Расстояния между выключателями серии ВН-32 при совместном монтаже на рейку, а также между ВН-32 и элементами оболочки, должны соответствовать указанным в **Приложение 2**.

Для присоединения к выводам ВН-32 необходимо использовать медные или алюминиевые одножильные и многожильные проводники сечением не более  $35 \text{ мм}^2$ , жилы которых подготовлены для присоединения в соответствии с требованиями. Специальная подготовка проводников на токи свыше 32 А обязательна.

Допускается присоединение шин типа PIN (штырь) (см. **Таблица 4**). Изоляция с жилы проводника должна быть удалена на длине  $12 \pm 1 \text{ мм}$ .

**Таблица 4. Подключение проводников**



Допускается присоединять к винтовым выводам ВН-32 два проводника.

Сечение проводников не должно отличаться более чем на две ступени.

Присоединительные размеры гнезда вывода:  $9 \times 9,5 \text{ мм}$ .

При соединении проводников с выводами необходимо учитывать габаритные размеры кабельных наконечников (при их использовании).

Усилие контактного нажатия при затягивании винтового зажима направлено вдоль размера  $9 \text{ мм}$ .

**ВНИМАНИЕ!** Не допускается присоединение двух проводников к одному выводу при сечении одного из них не менее  $25 \text{ мм}^2$ .

#### **Подключение дополнительных устройств:**

- ✓ установка блок-контакт БК-47 (отверстие слева);
- ✓ установка расцепителя минимального и максимального напряжения РММ-47 (отверстие справа);
- ✓ установка расцепителя независимого РН-47 (отверстие справа).

Эксплуатация выключателя должна осуществляться только при наличии последовательно включенного автоматического выключателя с защитой от сверхтоков.

**ВНИМАНИЕ!** Повторный ввод в эксплуатацию ВН-32 допускается в течение всего срока службы неограниченное количество раз при условии проведения внешнего осмотра, испытаний механического срабатывания и контроля параметров изоляции. При этом время между соседними вводами в эксплуатацию **не должно превышать полугода** при соблюдении условий хранения и консервации, приведенных в руководстве по эксплуатации.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Выключатели не требуют специального обслуживания в процессе эксплуатации.

**Рекомендуется один раз в 6 месяцев** подтягивать контактные винтовые зажимы, давление которых со временем ослабевает из-за циклических изменений температуры окружающей среды и пластической деформации металла зажимаемых проводников.

**Рекомендуемая периодичность проверки параметров изоляции, а также проведения испытания повышенным напряжением промышленной частоты — один раз в четыре года** с момента ввода в эксплуатацию.

**При выявлении отклонений параметров ВН-32** от параметров, указанных в паспорте (например: при механических повреждениях корпуса), он **подлежит выводу из эксплуатации**.

**Консервация ВН-32 должна осуществляться в следующей последовательности:**

**15** – Отключите напряжение питания ВН-32 и отсоедините внешние проводники с использованием специального инструмента.

**16** – Демонтируйте ВН-32 с рейки. Извлеките его из корпуса (оболочки).

**17** – Нанесите на все винтовые зажимы тонкий слой защитной смазки.

В качестве защитной смазки рекомендуется использование вазелина КВ-3/10Э, смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433. Допускается использование любой другой смазки, которая по своим характеристикам не хуже выше указанных.

**18** – При сохранности упаковки — поместите ВН-32 в нее.

**19** – В случае отсутствия упаковки поместите изделие в сухой полиэтиленовый пакет, завяжите его. ВН-32 в полиэтиленовом пакете храните в помещении с естественной вентиляцией; в сухом, защищенном от воздействия солнечных лучей месте при температуре окружающего воздуха от минус 45оС до плюс 50оС и относительной влажности не более 60-70%.

**Ремонт:** выключатель ремонту не подлежит. При выходе из строя выключатель подлежит утилизации. По истечении срока службы изделие подлежит утилизации.

### ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

**Ввод и повторный ввод ВН-32** в эксплуатацию должен производиться квалифицированный персонал, прошедший инструктаж по охране труда, при помощи специального инструмента в соответствии с требованиями нормативно-технической базы в области электротехники и строительства, а также в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

**Демонтаж ВН-32** по истечении срока службы должен осуществлять квалифицированный персонал при помощи специального инструмента.

Используйте ВН-32 исключительно по назначению.

**Эксплуатация ВН-32** связана с наличием в электроустановке напряжений, опасных для жизни. Не производите монтаж-демонтаж изделия при наличии на его выводах напряжения.

**Установка ВН-32** не означает отказа от выполнения всех обычных мер предосторожности при работе в электроустановках.

ВН-32 не содержит элементов защиты от токов перегрузки и короткого замыкания.

Эксплуатация ВН-32 допускается только при наличии включенного последовательно с ним автоматического выключателя или предохранителя. При этом номинальный ток защитного устройства должен быть меньше или равен номинальному току ВН-32. При выборе защитного устройства необходимо также учитывать параметр  $I_{cw}$  ВН-32.

**Установка ВН-32 совместно с последовательными защитными устройствами** должна соответствовать требованиям соответствующих стандартов серии ГОСТ Р 50571 (см. **Приложение 4**).

При эксплуатации ВН-32 следует иметь в виду, что его работа связана с наличием в электроустановке напряжений, величина которых опасна для жизни человека. При обнаружении любой неисправности или повреждения ВН-32 обесточьте электроустановку при помощи устройства, обеспечивающего предыдущую ступень защиты электроустановки. При этом необходимо убедиться в отсутствии напряжения за этим устройством в том случае, если оно не обеспечивает видимый разрыв цепи, а также на выводах ВН-32.

**При наличии любых признаков пробоя изоляции или при подозрении на пробой и нарушение целостности изоляции ВН-32** необходимо обесточить установку при помощи устройства, обеспечивающего предыдущую ступень защиты электроустановки. При этом необходимо убедиться в отсутствии напряжения за этим устройством, если оно не обеспечивает видимый разрыв цепи, а также на выводах ВН-32.

Не используйте провода с нарушенной изоляцией. Примите немедленные меры к их замене.

ВН-32 не наносят ущерба окружающей среде в процессе всего своего жизненного цикла при соблюдении местных правил утилизации отходов.

## ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ ВН-63 И ВН-125

**ВН-63** (см. **Рисунок 6**) - выполнен в корпусе автоматического выключателя, имеет дугоотводящий канал, а также возможность подключения дополнительных устройств.

**ВН-125** (см. **Рисунок 7**) - выполнен в корпусе с мостиковым контактом. Устройство приведено в **Приложение 3**.

**Таблица 5. Технические характеристики**

Параметры	Значения	
	ВН-63	ВН-125
Коммутационная износостойкость, кол-во циклов	10 000	
Механическая износостойкость, кол-во циклов	20 000	
Сечение подключаемого провода, мм <sup>2</sup>	от 1 до 25	от 1 до 35
Момент затяжки, Н м	2,5	
Номинальное фазное напряжение частотой 50 Гц, В	230	
Номинальное линейное напряжение частотой 50 Гц, В	400	
Климатическое исполнение	УХЛ 4	



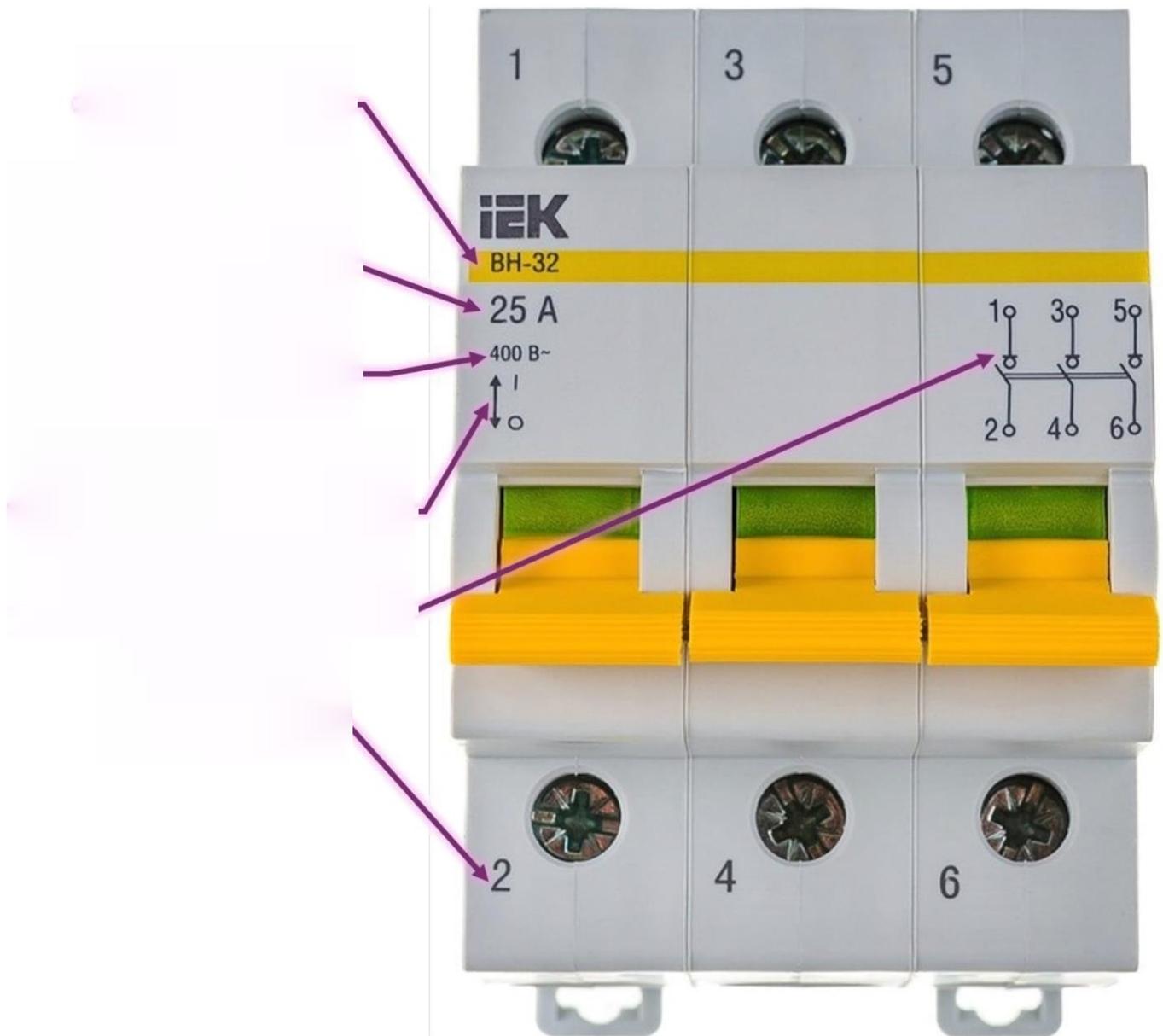
Рисунок 6. Внешний вид BH-63



Рисунок 7. Внешний вид BH-125

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### 1. Расшифруйте маркировку ВН.



### 2. Укажите назначение ВН-32.

### 3. Выбрать нужное.

**Выключатель-разъединитель способен:**

включать и отключать цепь с незначительным током или при незначительном изменении напряжения на зажимах каждого из полюсов разъединителя

проводить токи в нормальных условиях работы

отключать цепь при перегрузке

отключать цепь при утечке тока на землю

в течение определенного времени в аномальных условиях работы выдерживать токи короткого замыкания

#### **4. Заполнить пропуски.**

Выключатель нагрузки ВН-32 является коммутационным аппаратом

. Функционально ВН-32 представляет собой

, что исключает перекрытие даже при повышенной влажности окружающей среды.

В исполнениях выключателя на 100 А предусмотрены

для повышения надежности контактирования и ограничения тепловых потерь на контактных переходах.

В выключателе и его нельзя использовать для

#### **5. Опишите принцип действия ВН-32.**

#### **6. Укажите последовательность ввода ВН в эксплуатацию.**

Ввод ВН-32 в эксплуатацию должен осуществляться в следующей последовательности:

1.	Проверьте непрерывность контура защитного заземления (зануления) в соответствии с проектом (электрической схемой).
2.	Проверьте правильность подключения внешних проводников.
3.	Если имеются смазка, пыль, влага на винтовых выводах, то очистите от них выводы.
4.	Проведите контроль изоляции ВН-32.
5.	Извлеките ВН-32 из упаковки.

6.	Проведите проверку ВН-32 повышенным испытательным напряжением промышленной частоты.
7.	Проведите внешний осмотр изделия.
8.	Установите ВН-32 на месте эксплуатации.
9.	Подключите внешние проводники к винтовым выводам в соответствии с проектом (электрической схемой).
10.	Пять раз переведите рукоятку управления выключателем из положения «Откл» в положение «Вкл» и обратно.
11.	Проверьте надежность крепления ВН-32 в корпусе (оболочке).
12.	Подайте напряжение электрической сети на электроустановку и, при необходимости, включите ВН-32 переводом рукоятки управления в положение «I» — «Вкл».
13.	Проверьте наличие в установке последовательного защитного устройства ВН-32.
14.	Убедитесь в отсутствии электрического напряжения на подсоединяемых проводниках.

**Ответ:**

## 7. Заполните пропуски.

Подключение дополнительных устройств к ВН-32:

установка блок-контакт БК-47

установка расцепителя минимального и максимального напряжения РММ-47

установка расцепителя независимого РН-47

Повторный ввод в эксплуатацию ВН-32 допускается

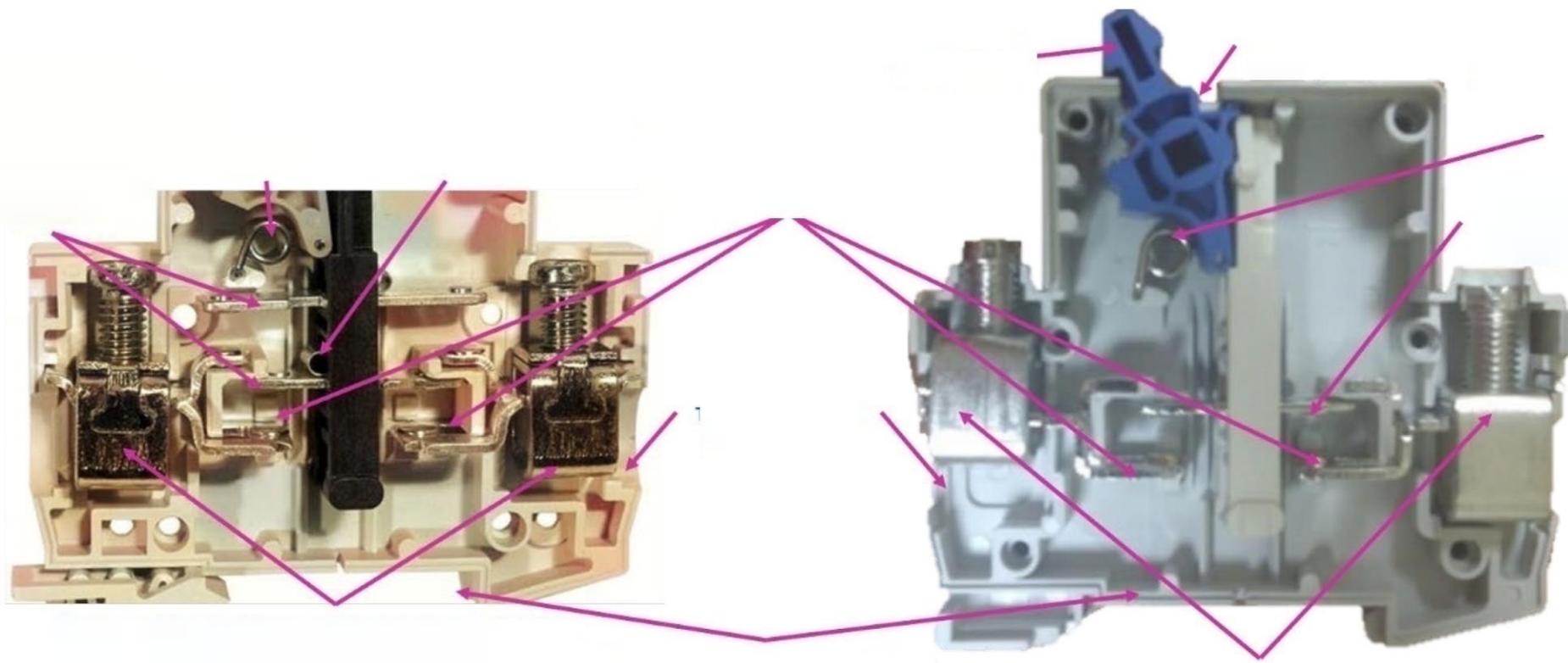
при условии \_\_\_\_\_,

и \_\_\_\_\_. При этом

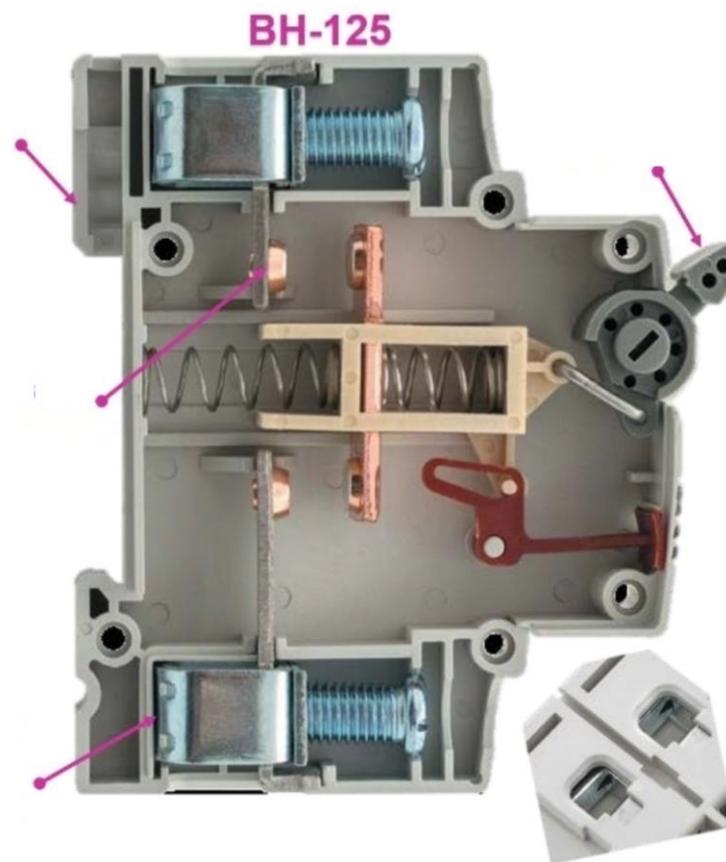
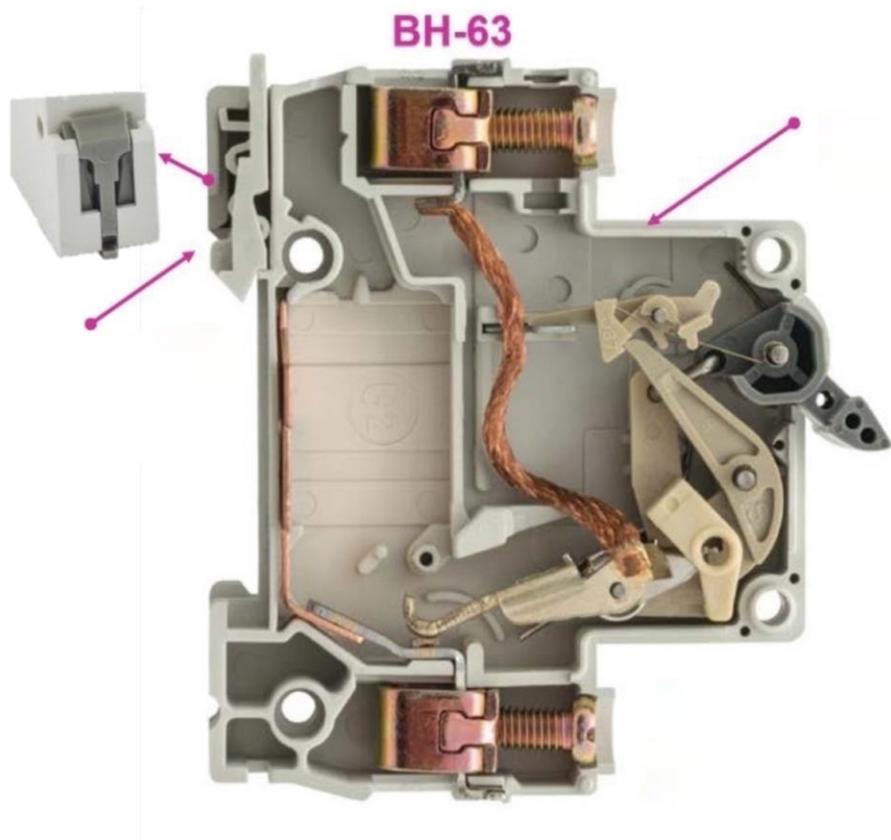
время между соседними вводами в эксплуатацию \_\_\_\_\_ при  
соблюдении условий хранения и консервации, приведенных в руководстве по  
эксплуатации.

## 8. Укажите периодичность ТО ВН-32.

9. Укажите конструктивные элементы ВН-32.



10. Укажите конструктивные элементы ВН-63 и ВН-125.



## 11. Укажите последовательность консервации ВН-32.

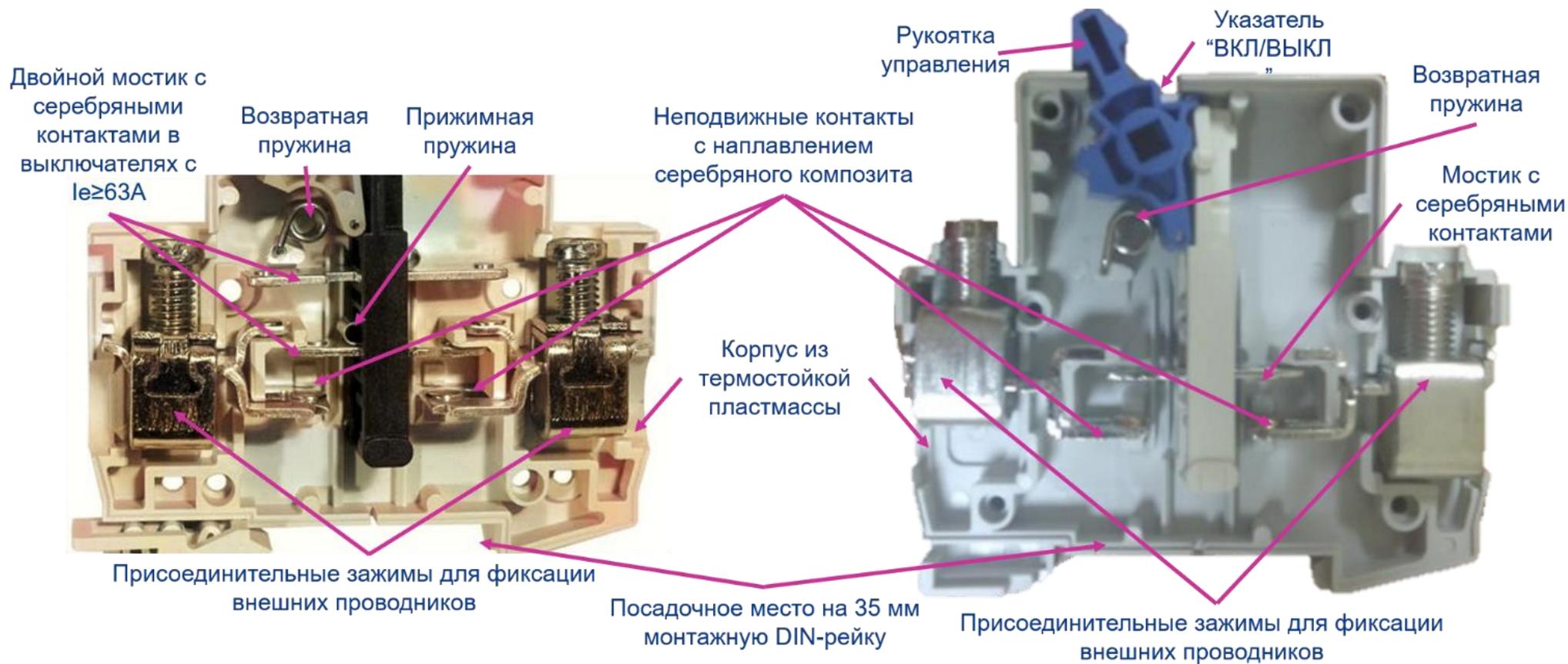
Консервация ВН-32 должна осуществляться в следующей последовательности:

1	Отключите напряжение питания ВН-32 и отсоедините внешние проводники с использованием специального инструмента.
2	Демонтируйте ВН-32 с рейки. Извлеките его из корпуса (оболочки).
3	Нанесите на все винтовые зажимы тонкий слой защитной смазки.
4	При сохранности упаковки — поместите ВН-32 в нее.
5	В случае отсутствия упаковки поместите изделие в сухой полиэтиленовый пакет, завяжите его. ВН-32 в полиэтиленовом пакете храните в помещении с естественной вентиляцией; в сухом, защищенном от воздействия солнечных лучей месте при температуре окружающего воздуха от минус 45оС до плюс 50оС и относительной влажности не более 60-70%.

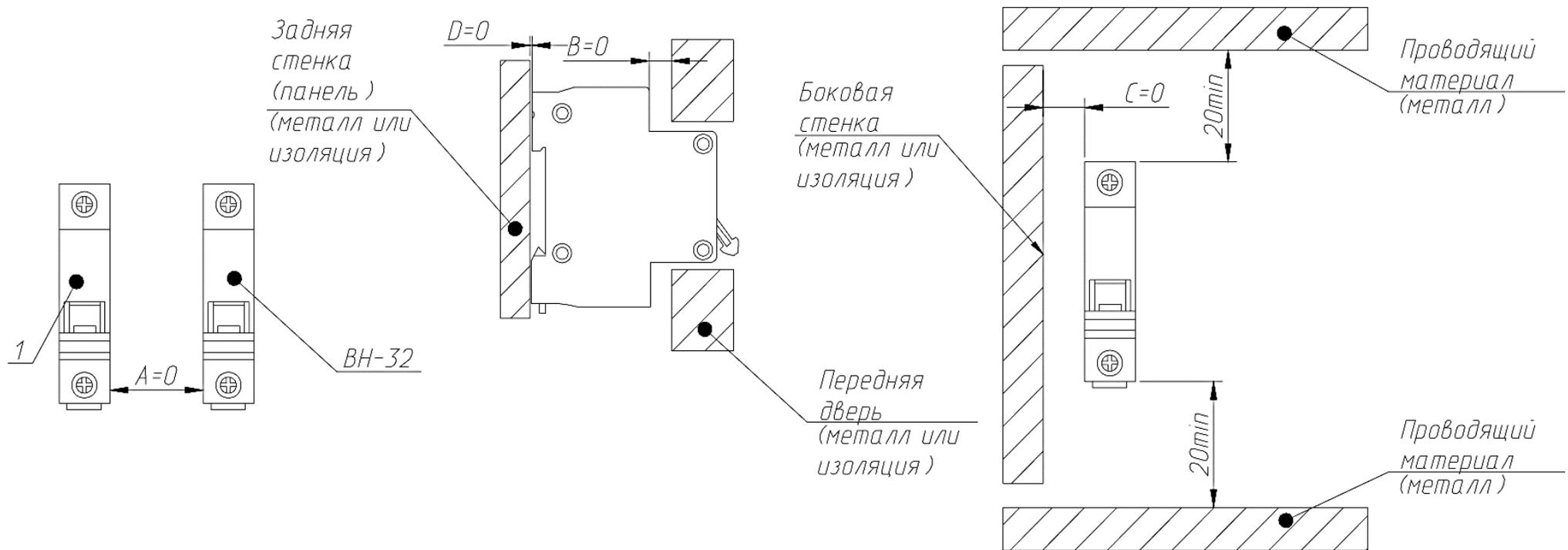
**Ответ:**

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. ВНУТРЕННЕЕ УСТРОЙСТВО



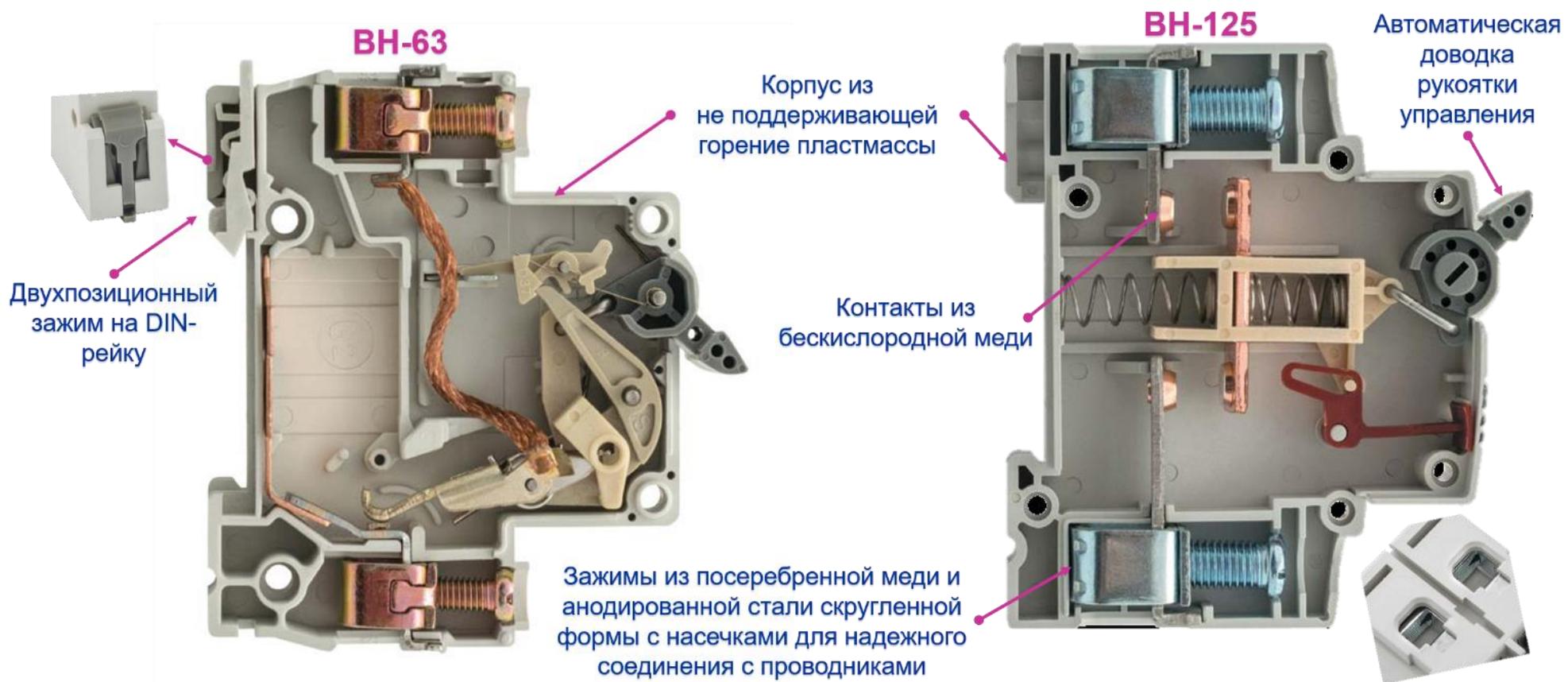
**Приложение 2. РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ СЕРИИ ВН-32 ПРИ СОВМЕСТНОМ МОНТАЖЕ НА РЕЙКУ**



**Периметр безопасности  
(на рисунке позиция**

**1 — автоматический выключатель серии ВА47 или АД12 или АД14 или АД12М или ВД1-63 или ОПС1 или ВН-32)**

### Приложение 3. УСТРОЙСТВО ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВН-63 и ВН-125



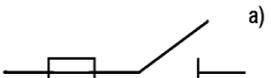
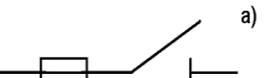
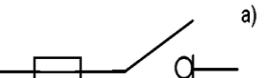
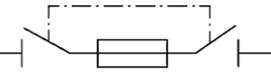
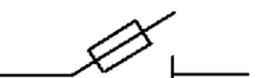
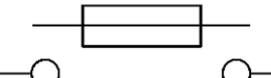
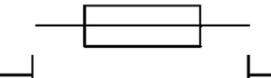
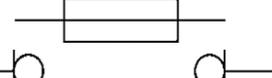
#### **Приложение 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ЗАЩИТНОГО УСТРОЙСТВА**

Для последовательных защитных устройств ВН-32 рекомендуются автоматические выключатели серии ВА47 с типом характеристиками срабатывания С или D и предохранители плавкие серии ППНИ габаритов 00С, 00 и 0 с номинальными токами приведенными в таблице.

**Таблица — Последовательные защитные устройства ВН-32**

Номинальный ток ВН-32, А	16	25	32	40	50	63	100
Номинальный ток ВА47-29, А	16	25	32	40	50	63	-
Номинальный ток ВА47-29М, А	16	25	32	40	50	63	-
Номинальный ток ВА47-100, А	16	25	32	40	50	63	100
Номинальный ток ППНИ, А	16	25	32	40	50	63	100

## Приложение 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОПРЕДЕЛЕНИЙ АППАРАТОВ

<b>Функция</b>		
Включение и отключение тока	Разъединение	Включение, отключение, разъединение
<b>Выключатель</b>	<b>Разъединитель</b>	<b>Выключатель-разъединитель</b>
		
<b>КОМБИНАЦИИ С ПЛАВКИМ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕМ</b>		
Выключатель-предохранитель одноразрывный	Разъединитель-предохранитель одноразрывный b)	Выключатель-разъединитель-предохранитель одноразрывный b)
		
Выключатель-предохранитель двухразрывный	Разъединитель-предохранитель двухразрывный b)	Выключатель-разъединитель-предохранитель двухразрывный b)
		
Предохранитель-выключатель одноразрывный	Предохранитель-разъединитель одноразрывный b)	Предохранитель-выключатель-разъединитель одноразрывный b)
		
Предохранитель-выключатель двухразрывный	Предохранитель-разъединитель двухразрывный b)	Предохранитель-выключатель-разъединитель двухразрывный b)
		
<p>Примечание 1 — Аппараты, показанные как одноразрывные, могут быть двухразрывными.</p> <p>Примечание 2 — Символы основаны на символах, указанных в IEC 60617-7.</p> <p>a) Предохранители могут быть на любой стороне или располагаться неподвижно между контактами аппарата.</p> <p>b) Разъединение между выводами линии и нагрузки подтверждается только испытаниями.</p>		