# ETIPOWER

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

(с выдвижной корзиной и расцепителем максимального тока типа **AGR-31B**)

Для автоматических выключателей типов:
EP208S
EP212S
EP216S
EP220S
EP325S
EP332S
EP440S
EP212H
EP216H
EP220H
EP316H
EP320H
EP325H
EP332H

**Примечание**

- Внимательно прочтите данную инструкцию по эксплуатации перед установкой, работой, обслуживанием или контролем воздушного автоматического выключателя .
- Сохраните эту инструкцию для использования в будущем .
- Электрические подключения должны выполняться квалифицированным персоналом .
- Техническое обслуживание воздушного автоматического выключателя , контроль, замена частей, полевые испытания расцепителя максимального тока и изменение уставок должны выполняться квалифицированным персоналом .

# СОДЕРЖАНИЕ


1. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ
2. ПОЛУЧЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ
2-1. Предостережения по транспортированию
2-1-1. Транспортирование воздушного автоматического выключателя
2-1-2. Транспортирование отключающего механизма
2-1-3. Транспортирование выдвижной корзины
2-2. Предостережения по хранению
2-3. Предостережения по установке
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
3-1. Типы автоматических выключателей и их описание
3-2. Составные части автоматического выключателя
3-3. Схемы подключений и паспортные данные
4. РАБОТА С АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ
4-1. Взвод пружины и выключение
4-1-1. Взвод пружины
4-1-2. Включение
4-1-3. Выключение
4-1-4. Индикация расцепления и индикация взвода пружины
4-1-5. Механизм перемещения контактов
4-2. Выдвижение и установка отключающего механизма
4-2-1. Общие сведения
4-2-2. Выдвижение отключающего механизма
4-2-3. Установка отключающего механизма на выдвижную корзину
4-2-4. Состояние вспомогательных контактов и контактов позиционных положения
4-3. Блокировка защитной крышки кнопок включения /выключения
4-4. Блокировка в выключенном состоянии
4-5. Блокировка отключающего механизма в различных положениях
4-6. Закрепление фиксирующего болта автоматического выключателя
4-7. Блокировка защитной крышки расцепителя максимального тока
5. РАСЦЕПИТЕЛЬ МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА
5-1. Технические данные
5-2. Характеристики
5-2-1. L характеристики для цепей общего назначения
5-2-2. R характеристики для цепей общего назначения
5-2-3. S характеристики для цепей общего назначения
5-3. Изменение уставок расцепителя максимального тока
5-3-1. Основные шаги
5-3-2. Варианты отображения данных на LCD дисплее
5-3-3. Дисплей мониторинга 1
5-3-4. Дисплей мониторинга 2
5-3-5. Дисплей настройка
5-3-6. Дисплей сброс
5-3-7. Дисплей установки параметров 1
5-3-8. Дисплей установки параметров 2
5-3-9. Дисплей технического обслуживания
5-4. Проверка работоспособности расцепителя максимального тока
5-5. Индикация управления и Индикация сброса процедур
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ , КОНТРОЛЬ И ЗАМЕНА ЧАСТЕЙ
6-1. Порядок работы при контроле
6-2. Порядок работы при замене частей
6-2-1. Подготовка
6-2-2. Дугогасящие камеры
6-2-3. Фиксированный контакт
6-2-4. Подвижный контакт
6-2-5. Катушка открытия защелок (LRC)
6-2-6. Независимый расцепитель (SHT)
6-2-7. Реле управления
6-2-8. Магнитная защелка (MHT)
6-2-9. Вспомогательные контакты
7. БЛОК -СХЕМЫ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ
8. БЛОКИРОВКА ДВЕРИ
9. МЕХАНИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ТИП

# 1. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Благодарим Вас за покупку воздушного автоматического выключателя ETIPOWER EP - серии. В данной главе содержится важная информация по технике безопасности . Внимательно прочтите все замечания и инструкции в данном руководстве по эксплуатации , а также другие сопроводительные документы , прилагающиеся к воздушному автоматическому выключателю чтобы ознакомится с требованиями безопасности и правильным порядком работы перед установкой , эксплуатацией или обслучиванием автоматического выключателя .

В данном руководстве по эксплуатации , в зависимости от уровня опасности , замечания по технике безопасности обозначаются соответственно надписями "ОПАСНОСЬ " и "ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ ":

| | |
|---|---|
| ОПАСНОСТЬ : | Уведомление об опасности с таким символом указывает на потенциально опасную ситуацию , которая, если ее не избежать , может привести к смертельному исходу или серьезным травмам . |
| ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ : | Уведомление об опасности с таким символом указывает на потенциально опасную ситуацию , которая, если ее не избежать , может привести к незначительным или средним травмам и/или повреждению оборудования . |

Обратите внимание , что несоблюдение указанных замечаний по технике безопасности может привести в некоторых случаях к серьезным травмам и повреждению оборудования . Поскольку данные замечания по технике безопасности содержат важную информацию , прочтите и соблюдайте требования безопасности , приведенные в данном руководстве по эксплуатации .

Предостережения по транспортированию

| ОПАСНОСТЬ |
|---|
| ▪ Запрещается стоять под автоматическим выключателем , который поднимают или который находится на подьемнике или подьемном механизме . Вес автоматического выключателя может причинять серьезные травмы . |

Предостережения по установке

| ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Электрические подключения должны выполняться квалифицированным персоналом .<br>▪ Запрещается помещать автоматический выключатель в такую среду, где он может быть подвергнут влиянию высокой температуры , высокой влажности , пыльного воздуха , коррозийных газов, сильных вибраций и ударов, или других нежелательных условий. Установка автоматического выключателя в таких условиях может привести к пожару или неисправной работе .<br>▪ Не допускается попадание внуть автоматического выключателя инородных объектов (таких как, обломки, бетонный или железный порошок, пыль, осколки), а также масла или дождевой воды. Попадание указанных объектов внутрь автоматического выключателя может привести к пожару или неисправной работе .<br>▪ Перед началом любых работ с воздушным автоматическим выключателем необходимо разомкнуть автоматический выключатель , расположенный выше в цепи или отключить все источники питания /напряжения . Несоблюдение этого требования может привести к электрическому удару .<br>▪ Необходимо устойчиво закрепить выдвижную корзину воздушного автоматического выключателя на плоскую уровенную поверхность крепежными винтами . Иначе действия по выдвижению могут вызывать падение отключающего механизма или выдвижной корзины и привести к поверждению автоматического выключателя или травмированию обслуживающего персонала .<br>▪ Необходимо следить за тем, чтобы при закреплении выдвижной корзины крепежными винтами не деформировать и не погнуть выступы в нижней части выдвижной корзины. Деформация этих выступов может привести к неисправной работе .<br>▪ При присоединении проводников к зажимам автоматического выключателя , необходимо затянуть выводы под винт с крутящим моментом , указанным в данном руководстве по эксплуатации . Несоблюдение этого требования может привести к пожару.<br>▪ Для 4-х полюсных воздушных автоматических выключателей , необходимо обязательно подключить соответствующий нейтральный проводник к нейтральному полюсу . Иначе , сверх ток будет препятствовать расцеплению воздушного автоматического выключателя и приводить к пожару. |

Предостережения по эксплуатации

| ОПАСНОСТЬ |
|---|
| ▪ Запрещается прикасаться к выводам находящимися под напряжением, поскольку это может привести к электрическому удару.<br>▪ Запрещается оставлять отключающий механизм в выдвинутом положении, поскольку при случайном падении, его вес может причинять серьезные травмы. |

| ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Запрещается захлопывать рукоятку взвода пружины после завершения ручного взвода пружины.<br>▪ Допустимое рабочее напряжение мотор-привода взвода пружины составляет 85...110 % от номинального напряжения переменного тока или 75...110 % от номинального напряжения постоянного тока. Убедитесь, что напряжение электропитания мотор-привода находится в указанных пределах. Несоблюдение этого требования может привести к неисправной работе, выгоранию или пожару.<br>▪ Повторное размыкание/замыкание совершаемое мотор-приводом механизма взвода пружины без паузы не должно превышать 15 раз. Если повторное размыкание/замыкание неизбежно, необходимо выдержать пазу по крайней мере 20 минут после повторения 15 операций размыкания/замыкания. Иначе может сгореть мотор-привод механизма взвода пружины.<br>▪ Запрещается подносить руку или лицо к выхлопному отверстию дугогасительной камеры, когда контакты воздушного автоматического выключателя замкнуты. Иначе возможно воспламенение, вследствие гашения высокотемпературной дуги в газоотводном канале при размыкании расцепителей автоматического выключателя.<br>▪ Если расцепители автоматического выключателя размыкаются автоматически, устраните причину расцепления перед повторным включением автоматического выключателя. Иначе может произойти пожар.<br>▪ Если воздушный автоматический выключатель имеет болты фиксации автомата, необходимо ослабить фиксирующие болты перед выдвижением. Иначе возможно повреждение автоматического выключателя.<br>▪ Перед установкой или выдвижением отключающего механизма необходимо убедиться, что выдвижная корзина закреплена крепежными винтами. Иначе действия по установке или выдвижению могут вызывать падение отключающего механизма или выдвижной корзины и привести к повреждению автоматического выключателя или травмированию обслуживающего персонала.<br>▪ При втягивании рельса выдвижения механизма отключения в выдвижную корзину нажимайте на конец рельса. Запрещается держаться за рукоятку выдвижения, ограничитель выдвижения или рукоятку остановки. Иначе, это может привести к защемлению пальцев и причинять травмы.<br>▪ Запрещается принудительно поворачивать рукоятку выдвижения автомата по частовой стрелке когда отключающий механизм находится в положении "CONN." (Соединен), поскольку это может привести к неисправной работе.<br>▪ Если воздушный автоматический выключатель имеет болты фиксации автомата, перед использованием автоматического выключателя необходимо удостовериться, что болты с обеих сторон надежно затянуты. Ослабление болтов фиксации автомата может привести к неисправной работе воздушного автоматического выключателя, особенно если он установлен в средах, где он может быть подвержен влиянию сильных вибраций. |

Предостережения по работе с расцепителем максимального тока

| ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Изменения уставок расцепителя максимального тока должны выполняться квалифицированным персоналом.<br>▪ Необходимо использовать маленькие плоские отвертки с крутящим моментом не более чем 0,1 Н·м или с усилием не более чем 0,1 Н при регулировании настроечных регуляторов (поворотный ступенчатый переключатель или переключатель со скользящим контактом). Чрезмерный крутящий момент или усилие могут привести к неисправной работе. |

Предостережения по техническому обслуживанию и контролю

| ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Техническое обслуживание воздушного автоматического выключателя , контроль и замена частей должны выполняться квалифицированным персоналом .<br>▪ Запрещается прикасаться к токоведущим частям воздушного автоматического выключателя и его структурным частям , расположенным близко к токоведущим частям непосредственно после размыкания расцепителей автоматического выключателя . Остающееся тепло может причинять ожоги.<br>▪ Перед началом любых работ с воздушным автоматическим выключателем необходимо разомкнуть автоматический выключатель , расположенный выше в цепи или отключить все источники питания /напряжения в силовой цепи, а также цепи управления . Несоблюдение этого требования может привести к электрическому удару .<br>▪ Следует избегать прилипания пыли к контактам силовой цепи и цепи управления . Наличие пыли на контактах может приводить к пожару.<br>▪ Перед началом процедур технического обслуживания , контроля или замены частей , необходимо удостовериться в том, что замыкающие пружины спущены и воздушный автоматический выключатель разомкнут . Иначе , неумышленные действия по размыканию /замыканию могут приводить к защемлению пальцев или инструментов механизмом перемещения контактов и причинять травмы .<br>▪ Необходимо периодически подтягивать винтовые клеммы с указанным крутящим моментом . Несоблюдение этого требования может привести к пожару.<br>▪ При шлифовании концов контактов, недопускается чтобы пыль от шлифовки попала внутрь отключающего механизма автоматического выключателя . Несоблюдение этого требования может привести к пожару или неисправной работе .<br>▪ Запрещается проводить испытания электрической прочности изоляции при условиях , отличающихся от указанных в данном руководстве по эксплуатации . Это может привести к неисправной работе .<br>▪ Необходимо повторно установить дугогасительную камеру если она была извлечена . Если этого не сделать или если неправильно установить дугогасительную камеру, то это может привести к пожару или воспламенению .<br>▪ При накачке замыкающих пружин или при выполнении операций по размыканию /замыканию воздушного автоматического выключателя с установленной дугогасительной камерой и снятыми для целей технического обслуживания или осмотра передней и/или боковыми крышками запрещается прикасаться к другим частям , непредназначенным для вышеуказанного действия (рукоятка взвода пружины, кнопки включения /отключения , подвижный сердечник и т. д.). Иначе , это может привести к защемлению пальцев или инструментов и причинять травмы .<br>▪ При замене дополнительных контактов, не повредите провод цепи управления вспомогательными контактами , а также не защемите провод между отключающим механизмом и вспомогательными контактами . Иначе это может привести к неисправной работе . |

## 2. ПОЛУЧЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При получении воздушного автоматического выключателя необходимо проверить следующее . Если у вас возникли вопросы касающиеся автоматичечского выключателя , свяжитесь с поставщиком по телефону , указанному в конце данного руководства по эксплуатации .

- Необходимо проверить, что полученный воздушный автоматический выключатель и прилагающиеся аксессуары соответствуют вашему заказу .
- Необходимо проверить, что воздушный автоматический выключатель не был поврежден при транспортировании .

### 2-1. Предостережения по транспортированию

| ⚠ ОПАСНОСТЬ |
|---|
| ▪ Запрещается стоять под автоматическим выключателем , который поднимают или который находится на подьемнике или подьемном механизме . Вес автоматического выключателя может причинять серьезные травмы . |

#### 2-1-1. Транспортирование воздушного автоматического выключателя

- Перед транспортированием воздушного автоматического выключателя необходимо убедиться , что отключающий механизм находится в положении "CONN." ( Соединен ). Если воздушный автоматический выключатель имеет болты фиксации автомата , необходимо убедиться , что отключающий механизм закреплен на выдвижной корзине с помощью фиксирующих болтов .
- При подъеме воздушного автоматического выключателя необходимо удерживать его с помощью подъемных приспособлений или с помощью троса, продетого через подъемные отверстия .

- Необходимо позаботиться о том, чтобы позиционные переключатели, клеммы цепи управления, вспомогательные контакты, перегородки дугогасительной камеры и крышка блок-контактов цепи управления, которые показаны на рис. 1 не были повреждены подъемным тросом. Необходимо поднимать автоматический выключатель медленно и осторожно. Для транспортирования поместите автоматический выключатель на грузовой поддон и переносите его медленно и осторожно.
- Запрещается при транспортировании подвергать автоматический выключатель ударам и вибрациям.
- Запрещается при транспортировании ложить автоматический выключатель на бок.
- При транспортировании автоматического выключателя на большие расстояния, необходимо упаковать его для защиты от ударов и вибраций и закрепить упаковочный ящик досками или тросами.
- При транспортировании автоматического выключателя, пока он установлен в распределительном щите, необходимо закрепить отключающий механизм в выдвижной корзине с помощью опциональных фиксирующих болтов.
- Поместите автоматический выключатель на плоскую уровенную поверхность.

Вид спереди Вид сзади

Рис. 1 – Транспортирование воздушного автоматического выключателя

2-1-**3**. Транспортирование отключающего механизма

- Для перемещения отключающего механизма следует использовать специальный подъемник или отверстия для погрузки.
- При транспортировании воздушного автоматического выключателя на подъемнике, для погрузки автоматического выключателя опустите подъемник как можно ниже.
- Запрещается прикладывать чрезмерные усилия к передней крышке и контактам цепи управления, показанным на рис. 2, иначе это может привести к деформации или повреждениям.

Вид спереди Вид сзади

Рис. 2 – Транспортирование отключающего механизма

2-1-2. Транспортирование выдвижной корзины

- При транспортировании выдвижной корзины, необходимо удерживать ее с помощью подъемного приспособления или с помощью троса, продетого через подъемные отверстия, или переносить ее удерживая за 4 стороны, помеченные стрелками на рис. 3. При переносе выдвижной корзины запрещается прикладывать чрезмерные усилия к перегородкам дугогасительной камеры, ручке выката автомата, позиционным переключателям, вспомогательным контактам, клеммам цепи управления, крышке блок-контактов цепи управления и контактам цепи управления.

Рис. 3 – Транспортирование выдвижной корзины

2-2. Предостережения по хранению

Рекомендуется начать эксплуатацию воздушного автоматического выключателя сразу по его получении. Если необходимо хранение автоматического выключателя обратите внимание на следующее :

- Следует хранить воздушный автоматический выключатель в сухом помещении для предотвращения образования конденсата из-за резких колебаний температуры окружающей среды. Образование конденсата оказывает вредное воздействие на изоляцию автоматического выключателя .
- Следует хранить воздушный автоматический выключатель в чистом месте, не содержащем коррозийных газов и пыли. В частности, воздействие смеси влажности и цементной пыли может привести к коррозии металлических частей воздушного автоматического выключателя .
- Поместите автоматический выключатель на плоскую уровенную поверхность в его нормальное положение (не ложите автоматический выключатель на бок).
- Запрещается ставить автоматический выключатель непосредственно на пол. При хранении не ставьте автоматические выключатели друг на друга.

2-3. Предостережения по установке

| ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Электрические подключения должны выполняться квалифицированным персоналом.<br>▪ Запрещается помещать автоматический выключатель в такую среду, где он может быть подвергнут влиянию высокой температуры, высокой влажности, пыльного воздуха, коррозийных газов, сильных вибраций и ударов, или других нежелательных условий. Установка автоматического выключателя в таких условиях может привести к пожару или неисправной работе.<br>▪ Следует не допускать попадания внуть автоматического выключателя инородных объектов (таких как, обломки, бетонный или железный порошок, пыль, осколки), а также масла или дождевой воды. Попадание указанных объектов внутрь автоматического выключателя может привести к пожару или неисправной работе.<br>▪ Перед началом любых работ с воздушным автоматическим выключателем необходимо разомкнуть автоматический выключатель, расположенный выше в цепи или отключить все источники питания/напряжения. Несоблюдение этого требования может привести к электрическому удару.<br>▪ Необходимо устойчиво закрепить выдвижную корзину воздушного автоматического выключателя на плоскую уровенную поверхность крепежными винтами. Иначе действия по выдвижению могут вызывать падение отключающего механизма или выдвижной корзины и привести к повреждению автоматического выключателя или травмированию обслуживающего персонала.<br>▪ Необходимо следить за тем, чтобы при закреплении выдвижной корзины крепежными винтами не деформировать и не погнуть выступы в нижней части выдвижной корзины. Деформация этих выступов может привести к неисправной работе.<br>▪ При присоединении проводников к зажимам автоматического выключателя, необходимо затянуть выводы под винт с крутящим моментом, указанным в данном руководстве по эксплуатации. Несоблюдение этого требования может привести к пожару.<br>▪ Для 4-х полюсных воздушных автоматических выключателей, необходимо обязательно подключить соответствующий нейтральный проводник к нейтральному полюсу. Иначе, сверх ток будет препятствовать расцеплению вохдушного автоматического выключателя и приводить к пожару. |

Рис. 4 – Выступы в нижней части выдвижной корзины

| |
|---|
| ▪ Запрещается устанавливать воздушный автоматический выключатель в такой среде, где он будет подвержен прямому солнечному свету.<br>▪ Необходимо удостовериться, что основание обладает достаточной способностью выдержать вес воздушного автоматического выключателя (см. Таблицы 3 и 4). Основание должно быть защищено от вибраций. Следует принять соответствующие меры чтобы обеспечить необходимую защиту основания от резонанса. Иначе, действия по размыканию/замыканию воздушного автоматического выключателя могут привести к сбоям в работе других устройств в распределительном щите, или же вибрации распределительного щита могут привести к сбоям в работе воздушного автоматического выключателя.<br>▪ Для подсоединения к клеммам силовой цепи, следует использовать указанные ниже винты соответствующей длины.<br>Винты клемм силовой цепи: винты M10 с шестигранной головкой с плоскими шайбами (2 шт.), гроверной шайбой (1 шт.) и гайкой (1 шт.) на один винт.<br>Крутящий момент: 22,5 – 37,2 Н·м. |

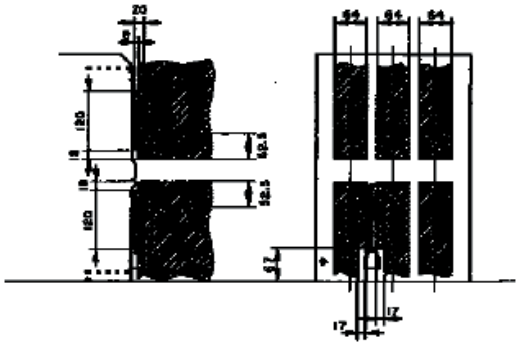
Таблица 1. – Необходимое количество винтов клемм силовой цепи

| Тип воздушного автоматического выключателя | | EP208S, EP212S, EP216S | EP220S, EP212H, EP216H, EP220H | EP325S, EP332S EP316H, EP320H, EP325H, EP332H | EP440S |
|---|---|---|---|---|---|
| Количество винтовых клемм силовой цепи (3/4-полюсные автоматы ) | Вертикальные клеммы | 12/16 | 18/24 | 24/32 | 48/64 |
| | Горизонтальные /фронтальные клеммы * | 12/16 | | 18/24 | - |

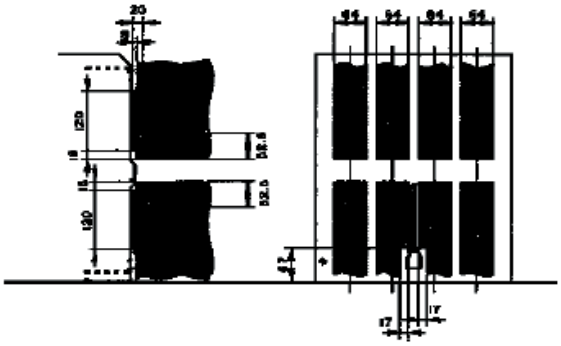
* Фронтальные клеммы не применимы для моделей с повышенными характеристиками (автоматические выключатели ARxxxH типа).

- Следует использовать следующие винты для заземляющего зажима. Винт должен быть достаточной длины, чтобы его можно было вставить на 4-9 мм в отверстие с резьбой M8 на заземляющем зажиме.
  Винт заземляющего зажима: M8 (1 шт.) с гроверной и плоской шайбой.
  Крутящий момент: 11,8 – 14,7 Н·м.
- Подсоедините проводники к клеммам силовой цепи непосредственно в область подсоединения проводников в соответствии с рис. 5-7.

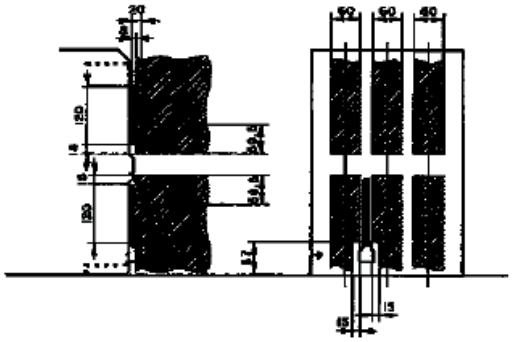
Вертикальные клеммы, 3 полюса
Вид справа Вид сзади



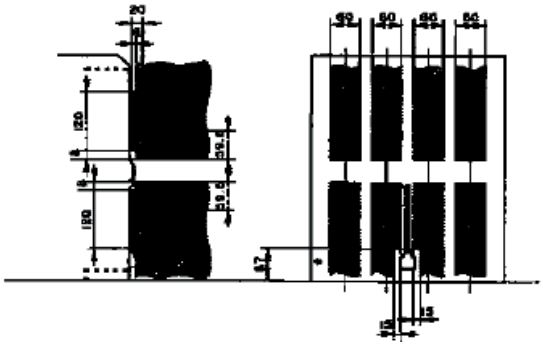
Вертикальные клеммы, 4 полюса
Вид справа Вид сзади



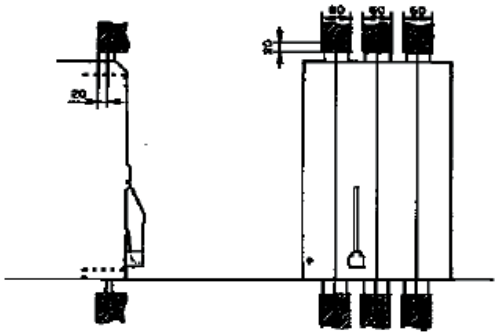
Горизонтальные клеммы, 3 полюса
Вид справа Вид сзади



Горизонтальные клеммы, 4 полюса
Вид справа Вид сзади



Фронтальные клеммы, 3 полюса
Вид справа Вид сзади



Фронтальные клеммы, 4 полюса
Вид справа Вид сзади

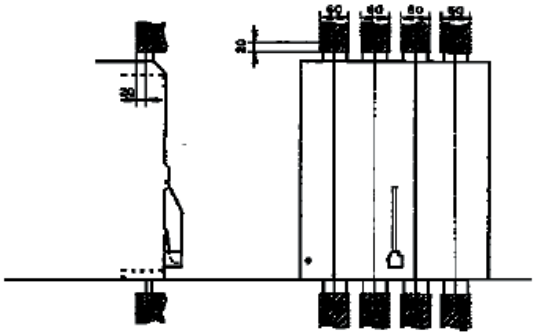
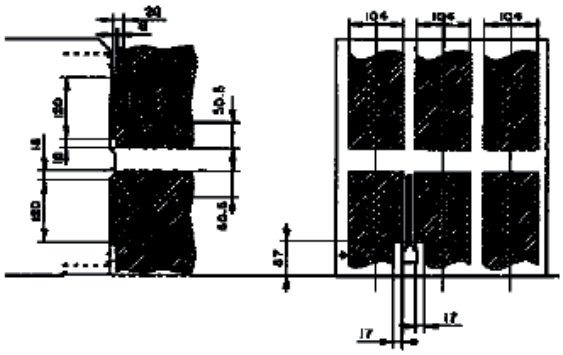


Рис. 5. – Область (включая винт) подсоединения проводников
(EP208S, EP212S, EP216S, EP220S, EP212H, EP220H)

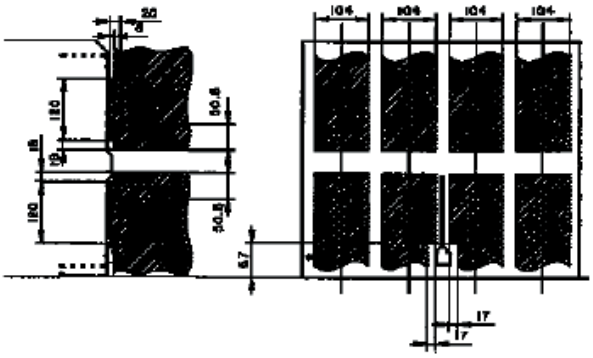
Вертикальные клеммы, 3 полюса

Вид справа Вид сзади



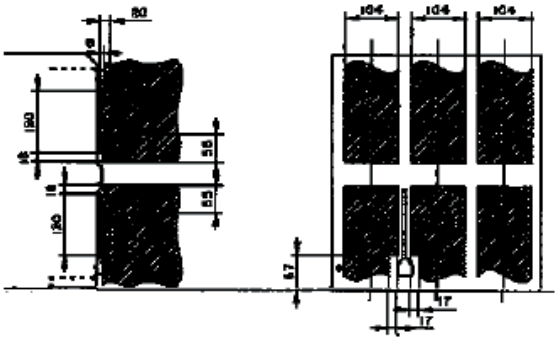
Вертикальные клеммы, 4 полюса

Вид справа Вид сзади



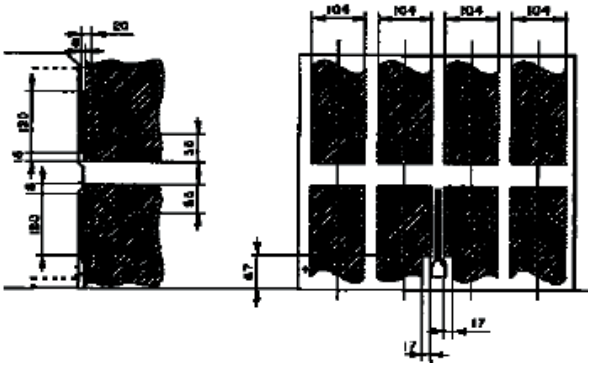
Горизонтальные клеммы, 3 полюса

Вид справа Вид сзади



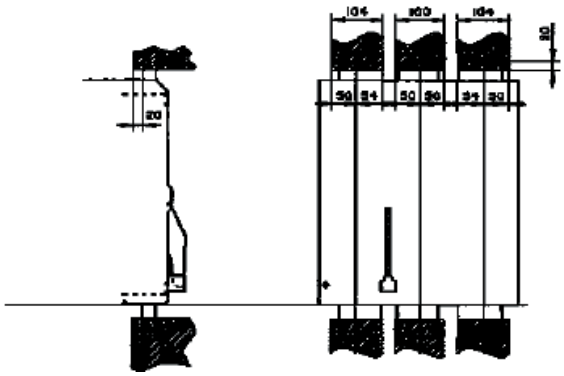
Горизонтальные клеммы, 4 полюса

Вид справа Вид сзади



Фронтальные клеммы, 3 полюса

Вид справа Вид сзади



Фронтальные клеммы, 4 полюса

Вид справа Вид сзади

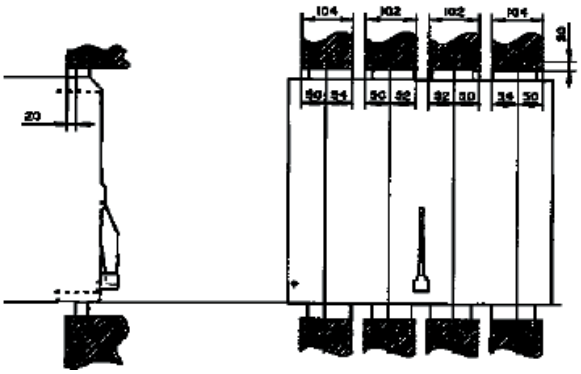
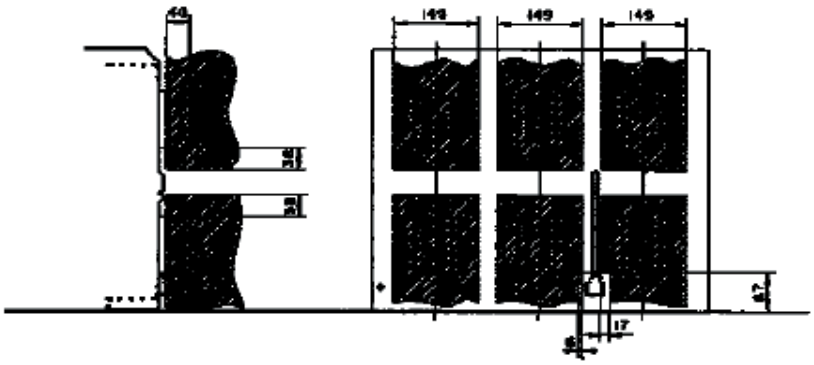


Рис. 6. - Область (включая винт) подсоединения проводников
(EP325S, EP332S, EP316H, EP320H, EP325H, EP332H)

Вертикальные клеммы, 3 полюса

Вид справа Вид сзади



Вертикальные клеммы, 4 полюса

Вид справа Вид сзади

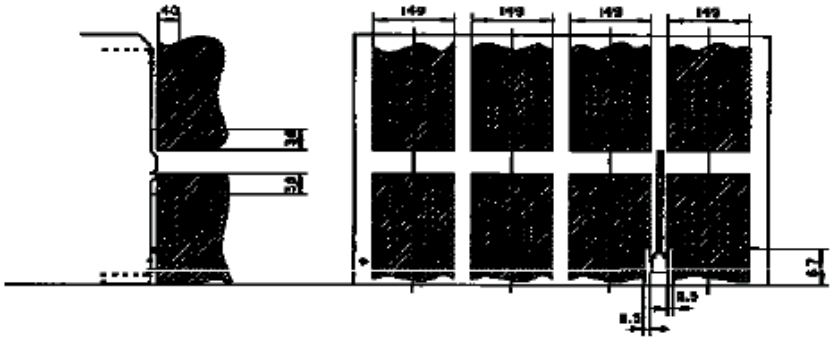


Рис. 7. - Область (включая винт) подсоединения проводников (EP440S)

- Следует использовать держатель шины для того, чтобы надежно удержать токоведущие шины на расстоянии L, как показано на рис. 8 и в табл. 2. Подобный держатель шины поможет предотвратить деформирование или повреждение токоведущих шин и клемм силовой цепи вследствие больших электромагнитных усилий, создаваемых любым током короткого замыкания.

Таблица 2. – Расстояние L

| Ток короткого замыкания, кА | | 30 | 50 | 65 | 80 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Расстояние L, мм | Тип EP | 300 | 250 | 150 | 150 | - |
| | Тип EP3, EP4 | 350 | 300 | 250 | 150 | 150 |

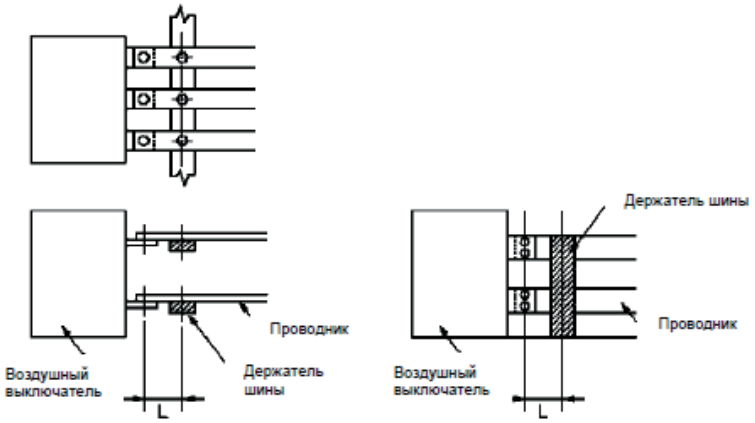



Рис. 8. Монтаж держателя шины

- Следующий порядок действий позволяет упростить подсоединение съемных выводов в форме наконечника к (№ 187) к контактам положения, клеммам цепи управления и вспомогательным контактам.

1. Выкатите отключающий механизм в выдвинутое положение и снимите его с помощью специального подъемника. За дополнительной информацией смотрите разделы 4-2-2 и 2-1-2.
2. Если воздушный автоматический выключатель оснащен защитной крышкой блок контактов цепи управления, ослабьте винты фиксации крышки и снимите крышку.
3. Извлеките блок винты фиксации блок-контактов, как это показано на рис. 9.

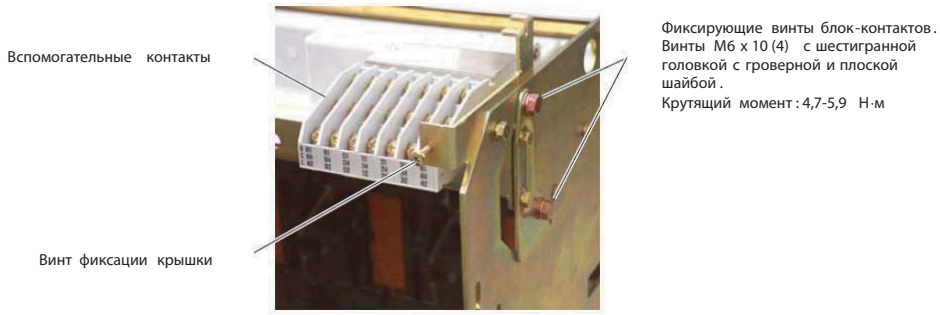



Рис. 9. – Фиксирующие винты блок-контактов

4. Наклоните блок-контакты вниз, как это показано на рис. 10. После подсоединения проводников, наклоните блок-контакты обратно вверх и зафиксируйте их фиксирующими винтами.

Рис. 10. – Блок-контакт в наклоненном вниз положении

- Если рядом с местом где производится установка воздушного автоматического выключателя выполняются какие-либо работы, необходимо закрыть отверстия автоматического выключателя соответствующими крышками для предотвращения попадания внутрь брызг, металлической стружки, обрезков провода или других инородных объектов.

# 3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 3-1. Типы автоматических выключателей и их описание

В табл. 3 и 4 указаны доступные типы воздушных автоматических выключателей ETIPOWER.

Таблица 3. Воздушные автоматические выключатели стандартного типа

| Номинальный ток (A) | | 800 | | 1250 | | 1600 | | 2000 | | 2500 | | 3200 | | 4000 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тип | | EP 208S | | EP 212S | | EP 216S | | EP 220S | | EP 325S | | EP 332S | | EP 440S | |
| Максимальный номинальный ток [$I_n$] (A) *1, *2 | IEC, EN, AS | 800 | | 1250 | | 1600 | | 2000 | | 2500 | | 3200 | | 4000 | |
| | JIS | | | | | | | | | | | | | 3700 | |
| | Для морского использования | | | | | | | | | | | | | 4000 | |
| Номинальный ток нейтрали (A) | | 800 | | 1250 | | 1600 | | 2000 | | 2500 | | 3200 | | 4000 | |
| Количество полюсов *3, *4 | | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Выдерживаемое напряжение изоляции [$U_e$] (50/60Hz) *5 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | |
| Рабочее напряжение [$U_e$] (50/60Hz) *6 | | 690 | | 690 | | 690 | | 690 | | 690 | | 690 | | 690 | |
| Номинальная отключающая способность / замыкающая способность [кА действ. значение / кА пиковое значение] | | | | | | | | | | | | | | | |
| IEC ,EN, AS [ $I_{cs} = I_{cu}$ ] | AC 690 V *8 | 50/105 | | | | | | | | 65/143 | | | | 75/165 | |
| | AC 440 V | 65/143 *10 | | | | | | | | 85/187 *10 | | | | 100/220 | |
| JIS | AC 550 V | 50/105 | | | | | | | | 65/143 | | | | 75/165 | |
| | AC 460 V | 65/143 | | | | | | | | 85/195.5 | | | | 100/230 | |
| | AC 220 V | | | | | | | | | | | | | | |
| NK *7 | AC 690 V | 50/115 | | | | | | | | 65/153 | | | | 75/179 | |
| | AC 450 V | 65/153 *10 | | | | | | | | 85/201 *10 | | | | 100/245 | |
| Для DC | DC 600 V *9 | 40/40 | | | | | | | | | | | | | |
| | DC 250 V | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный кратковременно-выдерживаемый скачок тока [$I_{cw}$] [кА действ. значение] (1 сек) | | 65 | | | | | | | | 85 | | | | 100 | |
| Номинальный ток срабатывания (кА) | | 65 | | | | | | | | 85 | | | | 100 | |
| Механический ресурс циклов включения / выключения *11 | С техническим обслуживанием | 30000 | | 30000 | | 30000 | | 25000 | | 20000 | | 20000 | | 15000 | |
| Механический ресурс циклов включения / выключения *11 | Без технического обслуживания | 15000 | | 15000 | | 15000 | | 12000 | | 10000 | | 10000 | | 8000 | |
| Электрический ресурс циклов включения / выключения *11 | Без технического обслуживания AC 460V | 12000 | | 12000 | | 12000 | | 10000 | | 7000 | | 7000 | | 3000 | |
| Электрический ресурс циклов включения / выключения *11 | Без технического обслуживаия AC 690V | 10000 | | 10000 | | 10000 | | 7000 | | 5000 | | 5000 | | 2500 | |
| Установка | | Выкатной или стационарный тип | | | | | | | | | | | | | |
| Масса (кг) автомата выкатного типа | | 73 | 86 | 73 | 86 | 76 | 90 | 79 | 94 | 105 | 125 | 105 | 125 | 139 | 176 |
| Габаритные размеры (мм) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Стационарный тип *12 | a | 360 | 445 | 360 | 445 | 360 | 445 | 360 | 445 | 466 | 586 | 466 | 586 | - | - |
| | b | 460 | | | | | | | | | | | | - | |
| | c | 290 | | | | | | | | | | | | - | |
| | d | 75 | | | | | | | | | | | | - | |
| Выкатной тип *13 | a | 354 | 439 | 354 | 439 | 354 | 439 | 354 | 439 | 460 | 580 | 460 | 580 | 631 | 801 |
| | b | 460 | | | | | | | | | | | | 460 | |
| | c | 345 | | | | | | | | | | | | 375 | |
| | d | 40 | | | | | | | | | | | | 53 | |
| Способ подсоединения | Со стороны линии | Вертикальные, горизонтальные и фронтальные клеммы | | | | | | | | | | | | Вертикальные клеммы | |
| | Со стороны нагрузки | Вертикальные, горизонтальные и фронтальные клеммы | | | | | | | | | | | | Вертикальные клеммы | |
| Тип клемм цепи управления | | Винтовые клеммы | | | | | | | | | | | | | |
| Способ взвода пружины | | В ручнуюили мотор-приводом | | | | | | | | | | | | | |
| Расцепитель максимального тока (OCR) | | Без расцепителя максимального тока, или с L-характеристикой для защиты распределительных сетей | | | | | | | | | | | | | |
| Индикация режимов | | Групповая индикация | | | | | | | | | | | | | |
| Расцепляющее устройство | Расцепляющая катушка (TC) | Стандартное оборудование для автоматических выключателей, оснащенных расцепителем максимального тока | | | | | | | | | | | | | |
| | Расцепитель с шунтовой катушкой (SHT) | Опция | | | | | | | | | | | | | |
| | Расцепитель минимального напряжения (UVT) | Опция | | | | | | | | | | | | | |
| Вспомогательные контакты | Количество контактов | 4 контакта (стандартно), 7 или 10 контактов; доступно для распределительных сетей или микронагрузок | | | | | | | | | | | | | |
| | Тип клемм | винтовые клеммы | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное напряжение | Питание | AC100 - 120V, AC200 - 240V, DC100 - 125V, DC200 - 250V, DC24V или DC48V | | | | | | | | | | | | | |

*1: Температура окружающей среды: 40 °C (45 °C для морского использования).
*2: С горизонтальными клеммами для EP208S - 216S и с вертикальными клеммами для EP220S - 440S.
*3: Для 2-х полюсного использования, задействуйте оба противоположных крайних полюса 3-х полюсного автомата.
*4: 4-х полюсный автомат без защиты нейтрали не может применяться для силовых распределительных IT систем.
*5: Значение изменяется в зависимости от применяемых стандартов. Напряжение AC1000V прикладывается к автоматическим выключателям в соответствии с IEC60947-2 и JIS C8201-2.
*6: Значение изменяется в зависимости от применяемых стандартов. Напряжение AC690V прикладывается к автоматическим выключателям в соответствии с IEC60947-2 and JIS C8201-2.
*7: Применимо для 3-х полюсных автоматических выключателей.
*8: Для применения в силовых распределительных IT системах, проконсультируйтесь у поставщика.
*9: Применяется для 3-полюсных при последовательной схеме соединения.
*10: Для AC500V.
*11: Ожидаемый эксплуатационный ресурс определяется испытаниями на износостойкость. Эксплуатационный ресурс автоматического выключателя зависит от условий эксплуатации и среды. См. раздел 6 "Техническое обслуживание, осмотр и замена частей".
*12: Для вертикальных и горизонтальных клемм.
*13: Данное руководство по эксплуатации охватывает автоматические выключатели выкатного типа.

## Таблица 4. Воздушные автоматические выключатели с высокой отключающей способностью

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номинальный ток (A) | | 1250 | | 1600 | | 2000 | | 1600 | | 2000 | | 2500 | | 3200 | |
| Тип | | EP 212H | | EP 216H | | EP 220H | | EP 316H | | EP 320H | | EP 325H | | EP 332H | |
| Максимальный номинальный ток [$I_n$] (A) *1, *2 | IEC, EN, AS<br>JIS<br>Для морского использования | 1250 | | 1600 | | 2000 | | 1600 | | 2000 | | 2500 | | 3200 | |
| Номинальный ток нейтрали (A) | | 1250 | | 1600 | | 2000 | | 1600 | | 2000 | | 2500 | | 3200 | |
| Количество полюсов *3, *4 | | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Выдерживаемое напряжение изоляции [$U_e$] (50/60Hz) *5 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | | 1000 | |
| Рабочее напряжение [$U_e$] (50/60Hz) *6 | | 690 | | 690 | | 690 | | 690 | | 690 | | 690 | | 690 | |
| Номинальная отключающая способность / замыкающая способность [кА действ. значение / кА пиковое значение] *7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| IEC ,EN, AS [ $I_{CS} = I_{CU}$] | AC 690 V *9 | 55/121 | | | | | | 85/187 | | | | | | | |
| | AC 440 V | 80/176 | | | | | | 100/220 | | | | | | | |
| JIS | AC 550 V | 55/121 | | | | | | 85/196 | | | | | | | |
| | AC 460 V<br>AC 220 V | 80/176 | | | | | | 100/230 | | | | | | | |
| NK *8 | AC 690 V | 55/128 | | | | | | 85/201 | | | | | | | |
| | AC 450 V | 80/186 | | | | | | 100/233 | | | | | | | |
| Для DC | DC 600 V *10<br>DC 250 V | 40/40 | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный кратковременно-выдерживаемый скачок тока [$I_{cw}$] [кА действ. значение] (1 сек) | | 80 | | | | | | 100 | | | | | | | |
| Номинальный ток срабатывания (кА) | | 65 | | | | | | 85 | | | | | | | |
| Механический ресурс циклов включения / выключения *11 | С техническим обслуживанием | 30000 | | 30000 | | 25000 | | 30000 | | 25000 | | 20000 | | 20000 | |
| Механический ресурс циклов включения / выключения *11 | Без технического обслуживания | 15000 | | 15000 | | 12000 | | 15000 | | 12000 | | 10000 | | 10000 | |
| Электрический ресурс циклов включения / выключения *11 | Без технического обслуживания AC 460V | 12000 | | 12000 | | 10000 | | 12000 | | 10000 | | 7000 | | 7000 | |
| Электрический ресурс циклов включения / выключения *11 | Без технического обслуживаия AC 690V | 10000 | | 10000 | | 7000 | | 10000 | | 7000 | | 5000 | | 5000 | |
| Установка | | Выкатной или стационарный тип | | | | | | | | | | | | | |
| Масса (кг) автомата выкатного типа | | 79 | 94 | 79 | 94 | 79 | 94 | 105 | 125 | 105 | 125 | 105 | 125 | 105 | 125 |
| Габаритные размеры (мм) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Стационарный тип *12 | a | 360 | 445 | 360 | 445 | 360 | 445 | 466 | 586 | 466 | 586 | 466 | 586 | 466 | 586 |
| | b | 460 | | | | | | | | | | | | | |
| | c | 290 | | | | | | | | | | | | | |
| | d | 75 | | | | | | | | | | | | | |
| Выкатной тип *13 | a | 354 | 439 | 354 | 439 | 354 | 439 | 460 | 580 | 460 | 580 | 460 | 580 | 460 | 580 |
| | b | 460 | | | | | | | | | | | | | |
| | c | 345 | | | | | | | | | | | | | |
| | d | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| Способ подсоединения | Со стороны линии | Вертикальные клеммы (горизонтальные клеммы доступны как опция) | | | | | | | | | | | | | |
| | Со стороны нагрузки | Вертикальные клеммы (горизонтальные клеммы доступны как опция) | | | | | | | | | | | | | |
| Тип клемм цепи управления | | Винтовые клеммы | | | | | | | | | | | | | |
| Способ взвода пружины | | В ручнуюили мотор-приводом | | | | | | | | | | | | | |
| Расцепитель максимального тока (OCR) | | Без расцепителя максимального тока, или с L-характеристикой для защиты распределительных сетей | | | | | | | | | | | | | |
| Индикация режимов | | Групповая индикация | | | | | | | | | | | | | |
| Расцепляющее устройство | Расцепляющая катушка (TC) | Стандартное оборудование для автоматических выключателей, оснащенных расцепителем максимального тока | | | | | | | | | | | | | |
| | Расцепитель с шунтовой катушкой (SHT) | Опция | | | | | | | | | | | | | |
| | Расцепитель минимального напряжения (UVT) | Опция | | | | | | | | | | | | | |
| Вспомогательные контакты | Количество контактов | 4 контакта (стандартно), 7 или 10 контактов; доступно для распределительных сетей или микронагрузок | | | | | | | | | | | | | |
| | Тип клемм | винтовые клеммы | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное напряжение | Питание | AC100 - 120V, AC200 - 240V, DC100 - 125V, DC200 - 250V, DC24V или DC48V | | | | | | | | | | | | | |

*1: Температура окружающей среды: 40 °C (45 °C для морского использования).
*2: Для вертикальных клемм.
*3: Для 2-х полюсного использования, задействуйте оба противоположных крайних полюса 3-х полюсного автомата.
*4: 4-х полюсный автомат без защиты нейтрали не может применяться для силовых распределительных IT систем.
*5: Значение изменяется в зависимости от применяемых стандартов. Напряжение AC1000V прикладывается к автоматическим выключателям в соответствии с IEC60947-2 и JIS C8201-2.
*6: Значение изменяется в зависимости от применяемых стандартов. Напряжение AC690V прикладывается к автоматическим выключателям в соответствии с IEC60947-2 and JIS C8201-2.
*7: Установка функции мгновенного отключения в NON снижает номинальную отключающую способность до уровня номинального тока срабатывания.
*8: Применимо для 3-х полюсных автоматических выключателей.
*9: Для применения в силовых распределительных IT системах, проконсультируйтесь у поставщика.
*10: Применяется для 3-полюсных при последовательной схеме соединения.
*11: Ожидаемый эксплуатационный ресурс определяется испытаниями на износостойкость. Эксплуатационный ресурс автоматического выключателя зависит от условий эксплуатации и среды. См. раздел 6 "Техническое обслуживание, осмотр и замена частей".
*12: Для вертикальных клемм.
*13: Данное руководство по эксплуатации охватывает автоматические выключатели выкатного типа.

Необходимо использовать воздушный автоматический выключатель в окружающей среде с условиями , соответствующими указанным в таблице 5.

Таблица 5. Характеристики рабочей окружающей среды

| | | |
|---|---|---|
| Стандартные условия окружающей среды (воздушный автоматический выключатель стандартного исполнения ) | Высота установки над уровнем моря | 2000 м макс. |
| | Температура окружающей среды | -5 … +45 °C |
| | Относительная влажность | 45 … 85 % |
| | Вибрации | 0,7 Г макс. |
| | Ударная нагрузка | 200 м/с$^2$ (20 Г) макс. |
| | Атмосферные условия | Без содержания чрезмерных паров воды и масла , пыли или коррозийных газов. Без резких колебаний температуры , которые могут приводить к образованию конденсата . Содержание в атмосфере : амиак ($NH_3$): 0,5 ppm макс., сероводород ($H_2S$), двуокись серы ($SO_2$), хлористый водород (HCl): 1,1 ppm макс., хлор ($Cl_2$): 0,05 ppm макс. |
| Специальные условия окружающей среды (воздушный автоматический выключатель специального исполнения – опция) | Тропическое исполнение | Отличается от воздушного автоматического выключателя стандартного исполнения следующим : максимальная температура окружающей среды 60 °C, максимальная относительная влажность 95 % ( без образования конденсата ) |
| | Низкотемпературное исполнение | Отличается от воздушного автоматического выключателя стандартного исполнения следующим : минимальная температура окружающей среды -25 °C (эксплуатация ) и -40 °C (хранение ) ( без образования конденсата ) |
| | Антикоррозийное исполнение | Отличается от воздушного автоматического выключателя стандартного исполнения тем, что допускается следующее содержание веществ в атмосфере : $NH_3$: 50 ppm макс., $H_2S$: 10 ppm макс., $SO_2$, HCl: 5 ppm макс., $Cl_2$: 1 ppm макс. |

В таблице 6 указаны значения выдерживаемого напряжения и сопротивления изоляции воздушного автоматического выключателя .

| ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Не допускается проводить измерение выдерживаемого напряжения или сопротивления изоляции при других условиях , отличающихся от указанных , поскольку это может привести к нарушению работоспособности . |

Таблица 6. Выдерживаемое напряжение и сопротивление изоляции

| Цепь | | | Переменное выдерживаемое напряжение (50/60 Гц) | | Импульсное выдерживаемое напряжение $U_{imp}$ | Сопротивление изоляции (измерено мегаомметром DC 500 В) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Силовая цепь | | | Между полюсами , и группой клемм и землей | AC 3500 В в течение 1 минуты | 12 кВ | 300 МОм |
| Цепь управления | Вспомогательные контакты | Для распределительных сетей | Между группой клемм и землей | AC 2500 В в течение 1 минуты | 6 кВ | 100 МОм |
| | | Для микронагрузок | Между группой клемм и землей | AC 2000 В в течение 1 минуты | 4 кВ | 100 МОм |
| | Контакты положения | | Между группой клемм и землей | AC 2000 В в течение 1 минуты | 4 кВ | 100 МОм |
| | Реле максимального тока | | Между группой клемм и землей | AC 2000 В в течение 1 минуты | 4 кВ | 100 МОм |
| | Расцепитель минимального напряжения , защита от реверсного режима | | Между группой клемм и землей | AC 2500 В в течение 1 минуты | 6 кВ | 100 МОм |
| Другие аксессуары | | | Между группой клемм и землей | AC 2000 В в течение 1 минуты | 4 кВ | 100 МОм |

Вышеуказанные данные относятся к новым воздушным автоматическим выключателям . Клеммы устройства внутри автоматического выключателя не закрыты . Используйте мегаомметр DC 500 В для измерения сопротивления изоляции .

В таблице 7 указаны значения внутреннего сопротивления и потребления энергии различными типами воздушных автоматических выключателей .

Таблица 7. Внутреннее сопротивление и потребление энергии

| Тип | EP 208S | EP 212S | EP 216S | EP 220S | EP 325S | EP 332S | EP 440S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номинальный ток, А | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 |
| Внутреннее сопротивление постоянному току (для 1-полюсных автоматов ), мОм | 0,033 | 0,033 | 0,028 | 0,024 | 0,014 | 0,014 | 0,014 |
| Потребление энергии на переменном токе (для 3-полюсных автоматов ), Вт | 200 | 350 | 350 | 490 | 600 | 780 | 1060 |
| Тип | EP 212H | EP 216H | EP 220H | EP 316H | EP 320H | EP 325H | EP 332H |
| Номинальный ток, А | 1250 | 1600 | 2000 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 |
| Внутреннее сопротивление постоянному току (для 1-полюсных автоматов ), мОм | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 0,014 | 0,014 | 0,014 | 0,014 |
| Потребление энергии на переменном токе (для 3-полюсных автоматов ), Вт | 260 | 350 | 490 | 310 | 430 | 600 | 780 |

В таблице 8 указан допустимый ток для различных типов воздушных автоматических выключателей . Значение допустимого тока изменяется в зависимости от температуры окружающей среды .

Таблица 8. Зависимость допустимого тока от температуры окружающей среды

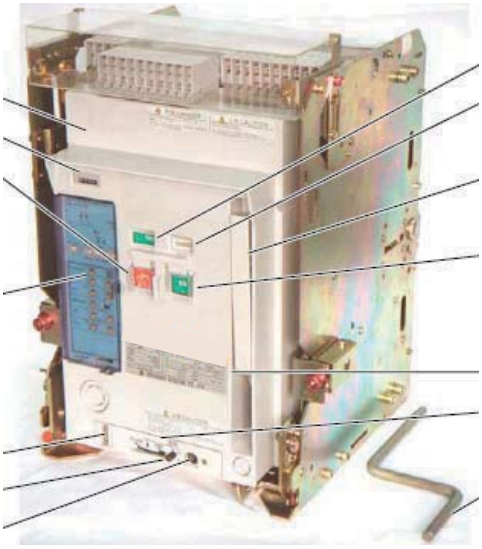
| Тип | | EP 208S | EP 212S | EP 216S | EP 220S | EP 325S | EP 332S | EP 440S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Стандарт | Размер проводника / Температура окружающей среды (°C) | 2 × 50 × 5t | 2 × 80 × 5t | 2 × 100 × 5t | 3 × 100 × 5t | 2 × 100 × 10t | 3 × 100 × 10t | 4 × 150 × 6t |
| IEC60947-2, EN60947-2, AS3947-2, JIS C8201-2 | 40 ( стандартная температура окружающей среды ) | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 |
| | 45 | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 |
| | 50 | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 |
| | 55 | 800 | 1200 | 1540 | 1820 | 2500 | 2990 | 3940 |
| | 60 | 800 | 1150 | 1460 | 1740 | 2400 | 2850 | 3760 |
| NEMA,SG-3, ANSI C37.13 | 40 ( стандартная температура окружающей среды ) | 800 | 1250 | 1540 | 2000 | 2500 | 3200 | 3700 |
| | 45 | 800 | 1190 | 1470 | 1960 | 2500 | 3010 | 3580 |
| | 50 | 800 | 1130 | 1390 | 1860 | 2440 | 2860 | 3470 |
| | 55 | 790 | 1070 | 1310 | 1750 | 2300 | 2690 | 3350 |
| | 60 | 740 | 1000 | 1230 | 1640 | 2150 | 2520 | 3140 |
| JIS C8372 | 40 ( стандартная температура окружающей среды ) | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 3700 |
| | 45 | 800 | 1250 | 1600 | 1900 | 2500 | 2900 | 3580 |
| | 50 | 800 | 1190 | 1540 | 1820 | 2500 | 2800 | 3470 |
| | 55 | 800 | 1130 | 1460 | 1740 | 2400 | 2710 | 3350 |
| | 60 | 800 | 1080 | 1390 | 1650 | 2280 | 2610 | 3230 |
| JEC-160 | 40 ( стандартная температура окружающей среды ) | 800 | 1100 | 1460 | 1740 | 2370 | 2610 | 3230 |
| | 45 | 800 | 1060 | 1400 | 1680 | 2280 | 2510 | 3100 |
| | 50 | 800 | 1010 | 1340 | 1600 | 2180 | 2400 | 2970 |
| | 55 | 770 | 960 | 1280 | 1530 | 2080 | 2290 | 2830 |
| | 60 | 730 | 920 | 1220 | 1450 | 1970 | 2170 | 2690 |

| Тип | | EP 212H | EP 216H | EP 220H | EP 316H | EP 320H | EP 325H | EP 332H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Стандарт | Размер проводника / Температура окружающей среды (°C) | 2 × 80 × 5t | 2 × 100 × 5t | 3 × 100 × 5t | 2 × 100 × 5t | 3 × 100 × 5t | 2 × 100 × 10t | 3 × 100 × 10t |
| IEC60947-2, EN60947-2, AS3947-2, JIS C8201-2 | 40 ( стандартная температура окружающей среды ) | 1250 | 1600 | 2000 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 |
| | 45 | 1250 | 1600 | 2000 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 |
| | 50 | 1250 | 1600 | 2000 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 |
| | 55 | 1250 | 1600 | 1820 | 1600 | 2000 | 2500 | 2990 |
| | 60 | 1250 | 1550 | 1740 | 1600 | 2000 | 2400 | 2850 |
| NEMA,SG-3, ANSI C37.13 | 40 ( стандартная температура окружающей среды ) | 1250 | 1600 | 2000 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 |
| | 45 | 1250 | 1600 | 1960 | 1600 | 2000 | 2500 | 3010 |
| | 50 | 1250 | 1600 | 1860 | 1600 | 2000 | 2440 | 2860 |
| | 55 | 1250 | 1510 | 1750 | 1600 | 1950 | 2300 | 2690 |
| | 60 | 1240 | 1420 | 1640 | 1550 | 1830 | 2150 | 2520 |
| JIS C8372 | 40 ( стандартная температура окружающей среды ) | 1250 | 1600 | 2000 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 |
| | 45 | 1250 | 1600 | 1900 | 1600 | 2000 | 2500 | 2900 |
| | 50 | 1250 | 1600 | 1820 | 1600 | 2000 | 2500 | 2800 |
| | 55 | 1250 | 1550 | 1740 | 1600 | 2000 | 2400 | 2710 |
| | 60 | 1250 | 1480 | 1650 | 1600 | 1900 | 2280 | 2610 |
| JEC-160 | 40 ( стандартная температура окружающей среды ) | 1250 | 1500 | 1740 | 1600 | 2000 | 2370 | 2610 |
| | 45 | 1250 | 1440 | 1680 | 1600 | 2000 | 2280 | 2510 |
| | 50 | 1250 | 1380 | 1600 | 1600 | 2000 | 2180 | 2400 |
| | 55 | 1250 | 1310 | 1530 | 1600 | 1920 | 2080 | 2290 |
| | 60 | 1230 | 1250 | 1450 | 1600 | 1820 | 1970 | 2170 |

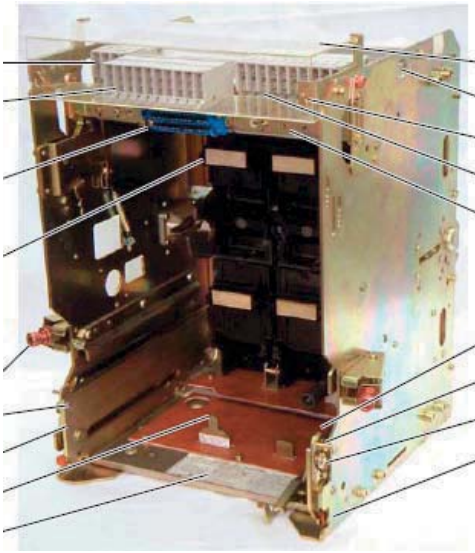
Примечание : Для автоматических выключателей EP208S, EP212S и EP216S считается , что клеммы силовой цепи – горизонтального типа как со стороны подсоединения линии, так и со стороны нагрузки. Для автоматических выключателей других типов считается , что что клеммы силовой цепи – вертикального типа как со стороны подсоединения линии, так и со стороны нагрузки. Вышеуказанные значения могут изменяться в зависимости от конфигурации распределительного щита .

## 3-2. Составные части автоматического выключателя

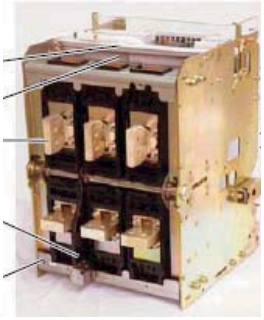
На рис.11 показан внешний вид воздушного автоматического выключателя .



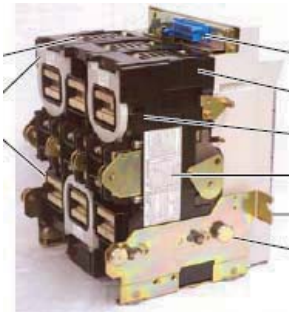

1 Воздушный автоматический выключатель




2 Выдвижная корзина (вид спереди)




2 Выдвижная корзина (вид сзади)




2 Отключающий механизм (вид сбоку)

Рис . 11. Внешний вид и составные части воздушного автоматического выключателя

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Воздушный автоматический выключатель | Состоит из отключающего механизма 3 и выдвижной корзины 2. |
| 2 | Выдвижная корзина | Комплектуется клеммами силовой цепи 48, клеммами цепи управления 38, вспомогательными контактами 41 и позиционными переключателями 37. |
| 3 | Отключающий механизм | Содержит в себе механизм включения и выключения, замыкающую катушку, выключающий механизм, расцепитесь максимального тока 19. |
| 4 | Кнопка выключения | Нажать для выключения автоматического выключателя. |
| 5 | Кнопка включения | Нажать для включения автоматического выключателя. |
| 6 | Индикатор включенного / выключенного состояния | Показывает "OFF", когда автоматический выключатель выключен и "ON", когда он включен. |
| 7 | Индикатор взвода пружины | Показывает "CHARGED", когда пружина находится во взведенном состоянии и "DISCHARGED", когда она находится в не взведенном состоянии. |
| 8 | Ручка взвода пружины | Накачать для взвода замыкающих пружин. |
| 9 | Индикатор состояния отключающего механизма | Варианты: "CONN." (соеденен), "TEST" (тест) "ISOLATED" (изолирован). |
| 10 | Зажим | Нажмите для выката отключающего механизма. |
| 11 | Отверстие для ручки выката отключающего механизма | Вставить ручку в отверстие для выката. |
| 12 | Спусковая кнопка | Нажать для переключения автоматического выключателя из положения "TEST". |
| 13 | Рычаг положения | Для блокировки отключающего механизма с помощью навесных замков в одном из трех положений: "соединен", "тест", "изолирован". Всего можно установить до 3 навесных замков. Навесные замки не входят в комплект поставки. Используйте навесные замки со скобой ∅6 мм. |
| 14 | Замок кнопки выключения | Для блокировки отключающего автоматического выключателя с помощью навесного замка в выключенном состоянии. Навесные замки не входят в комплект поставки. Используйте навесные замки со скобой ∅6 мм. |
| 15 | Крышка кнопок включения и выключения | Используется для защиты от несанкционированного включения или выключения автоматического выключателя и также может быть заблокирована с помощью навесного замка. Всего можно установить до 3 навесных замков. Навесные замки не входят в комплект поставки. Используйте навесные замки со скобой ∅6 мм. |
| 16 | Счетчик количества переключений | Считает количество переключений автоматического выключателя (“вкл.” или “выкл.”). Считает операцию переключения с положения “выкл.” в положение “вкл.” как один цикл. |
| 17 | Прозрачная крышка расцепителя максимального тока | Используется для защиты от несанкционированных действий с расцепителем максимального тока 18 и также может быть заблокирована с помощью навесного замка. Навесные замки не входят в комплект поставки. Используйте навесные замки со скобой ∅6 мм. |
| 18 | Разцепитель максимального тока | Данное защитное устройство запитывается от силового трансформатора тока, установленного в силовой цепи автоматического выключателя. Когда датчик тока обнаруживает появление сверхтока в силовой цепи, расцепитель максимального тока освобождает магнитную защелку и вызывает размыкание силовых контактов автоматического выключателя. |

| | | |
|---|---|---|
| 19 | Передняя крышка | Пластиковая крышка передней панели отключающего механизма . |
| 20 | Паспорт автоматического выключателя | Указан тип, соответствие стандартам и номинальная отключающая способность автоматического выключателя . |
| 22 | Спецификация автоматического выключателя | Указано количество полюсов , способ управления , дополнительные аксессуары и серийный номер автоматического выключателя . |
| 23 | Ролик отключающего механизма | Для перемещения отключающего механизма 3 по рельсе выдвижения 31. |
| 24 | Силовые контакты | Замыкаются когда отключающий механизм находится в положении "соединен ". |
| 25 | Контакты цепи управления | Замыкаются когда отключающий механизм находится в положении "соединен " или "тест ". |
| 26 | Дугогасительная камера | Для гашении дуги, возникающей при срабатываниях автоматического выключателя . |
| 27 | Датчик тока | Преобразовывает ток в силовой цепи в импульс напряжения в зависимости от величины тока и посылает сигнал на расцепитель максимального тока 18. |
| 28 | Литая боковая крышка | Пластиковая крышка боковой поверхности отключающего механизма . |
| 29 | Литая задняя крышка | Пластиковая крышка задней поверхности отключающего механизма . |
| 30 | Болт фиксации автомматического выключателя (опциональный болт красного цвета ) | Предназначен для фиксации отключающего механизма в положении "соединен ", даже если автоматический выключатель установлен среде с сильными вибрациями . |
| 31 | Рельса выдвижения отключающего механизма | Предназначена для выдвижения отключающего механизма из выдвижной корзины. |
| 32 | Ограничитель выдвижения | См . раздел 1 " Замечания по технике безопасности ". |
| 33 | Болт зацепления | См . раздел 1 " Замечания по технике безопасности ". |
| 34 | Стоп выката | Предотвращает падение отключающего механизма при его выдвижении из выдвижной корзины. |
| 35 | Ручка остановки | См . раздел 1 " Замечания по технике безопасности ". |
| 36 | Тормозная рейка | Позволяет заблокировать рельсу выдвижения в выдвинутом или втянутом положении . |
| 37 | Позиционные переключатели (опция) | Для индикации текущего положения отключающего механизма "CONN." ( соеденен ), "TEST" ( тест ) "ISOLATED" или "INSERTED" ( задвинут ). Доступны позиционные переключатели с 2 или 4 контактами . Подсоединение к позиционным переключателям с помощью винтов M4. |
| 38 | Клеммы цепи управления | Позволяют подсоединить проводники внешней цепи управления . Подсоединение проводников производится к винтовым клеммам с резьбой M4. Клеммы цепи управления показаны на рис. 12. |
| 39 | Крышка клеммной колодки цепи управления | Защищает от повреждения позиционные переключатели , клеммы цепи управления и вспомогательные контакты . |
| 40 | Фиксирующий болт защитной крышки | Предназначен для крепления крышки клеммной колодки цепи управления . |
| 41 | Вспомогательные контакты | Для индикации состояния автоматического выключателя (влючен или выключен ). Доступны вспомогательные контакты с 4 ( стандартно ), 7 или 10 контактами (опция). Подсоединение проводников к контактам производится через винтовые клеммы с резьбой M4. |
| 42 | Клеммная колодка | Содержит позиционные переключатели 36, клеммы цепи управления 37 и вспомогательные контакты 38. |
| 44 | Отверстие M8 для клеммы заземления | Предназначено для подсоединения клеммы заземления автоматического выключателя . |
| 45 | Выхлопное отверстие дугогасительной камеры | Осуществляет выход газа дуги из дугагасительной камеры 25 в горизонтальном направлении , когда происходит размыкание силовых контактов автоматического выключателя . |

.

| | | |
|---|---|---|
| 46 | Перегородка дугогасительной камеры | Предотвращает выход газа дуги в вертикальном направлении из дугагасительной камеры 25 когда происходит размыкание силовых контактов автоматического выключателя . |
| 47 | Ручка выката автомата | Втянута в выдвижную корзину когда отключающий механизм находится в положении "CONN." ( соеденен ). |
| 48 | Клеммы силовой цепи | Осуществляют подсоединение внешних проводников к силовым контактам . Существует 3 вида исполнения , которые приведены на рис. 13. |
| 49 | Отверстие для погрузки (∅ 20 мм). | Позволяет закрепить подъемное приспособление или трос для подъемы автоматического выключателя . |
| 50 | Выступ | См . раздел 2-3. " Предостережения по установке ". |
| 51 | Съемная ручка выдвижения | Используется для того чтобы задвинуть / извлечь отключающий механизм из выдвижной корзины. |

Рис . 12. Клеммы цепи управления

Вертикальные клеммы

Горизонтальные клеммы

Фронтальные клеммы

Рис . 13. Клеммы силовой цепи

## 3-3. Схемы подключения и их описание

На рис. 14 изображена схема воздушного автоматического выключателя, а в таблице 9 и на рис. 15 показаны функции каждого вывода и значение каждого знака на схеме.

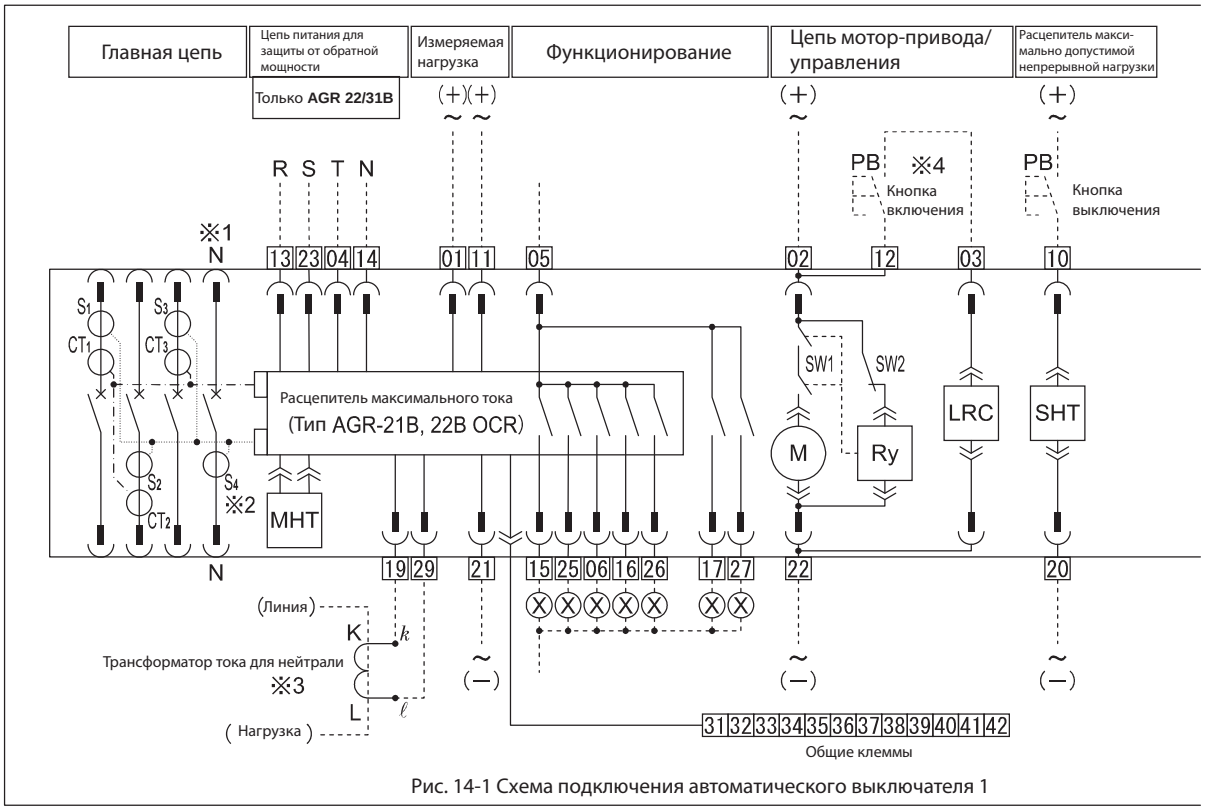



Рис. 14-1 Схема подключения автоматического выключателя 1

Таблица 9-1 Функции выводов и символы на схеме (Подходит как для 50 и для 60 Гц. ⊕ и ⊖ означает полярность при постоянном токе)

| Функция | Номер контакта | Примечание | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Подключения устройства к применяемым клеммам № | Клемма № | Напряжение цепи: Когда совместим с AC100-120B и AC200-240B | Когда совместим с DC100-125B и DC200-250B | Когда совместим с DC24B и DC48B |
| Контроль питания ⊕ ⊖ ⊕ ⊖ | #1 , #1 , #1 | | #1 -#1 | AC 100 - 120B | NA | NA |
| | | | #1 -#1 | NA | DC 100 - 125B | DC 24B |
| | | | #1 -#1 | AC 200 - 240B | DC 200 - 250B | DC 48B |
| Рабочее питание | #2 ⊕ -#2 ⊖ | AC100 - 120B, AC200 - 240B, DC100 - 125B, DC200 - 250B, DC24B или DC48B *5 | | | | |
| Кнопка включения | #3 -#2 | | | | | |
| | | Подключения устройства к применяемым клеммам № | Клемма № | Напряжение цепи: AC100B совместим | AC200B совместим | AC400B совместим |
| Расцепитель минимального напряжения | #8 , #9 , #8 , #8 | | #8 -#9 | AC100B | AC200B | AC380B |
| | | | #9 -#8 | AC110B | AC220B | AC415B |
| | | | #9 -#8 | AC120B | AC240B | AC440B |
| Кнопка выключения | #4 -#0 | Доступно для выключателей с расцепителем минимального напряжения | | | | |
| Расцепитель максимально допустимой непрерывной нагрузки | #0 -#0 | AC100B, AC110B, AC120B, AC200B, AC220B, AC240B, DC24B, DC48B, DC100B, DC110B, DC125B, DC200B или DC220B *5 | | | | |
| Функционирование | #5 -#5 | защита от длительной перегрузки | | | | |
| | #5 -#5 | от кратковременной перегрузки и мгновенной отсечки | | | | |
| | #5 -#6 | предаварийная сигнализация | | | | |
| | #5 -#6 | защита от замыкания на землю и от обратной мощности | | | | |
| | #5 -#6 | системная сигнализация | | | | |
| | #5 -#7 | защита от замыкания на землю со стороны линии, от неправильного чередования фаз, контроль перегрева контактов или срабатываний. | | | | |
| | #5 -#7 | предаварийная сигнализация, сигнализация пониженного напряжения или операции взвода пружини | | | | |
| Напряжение питания | #3 , #3 , #4 , #4 | R- фаза -#3 , S- фаза -#3 , T- фаза -#4 , N- фаза -#4 | | | | |
| Трансформатор тока для нейтрали | #9 -#9 (#1 -#2 ) | когда выключатель имеет расцепитель минимального напряжения подключение трансформатора тока между #1 и #2 , #9 (#1 )-K #9 (#2 )-L *3 | | | | |
| Защита от замыкания фазы на землю | #5 -#6 | полярность #5 -K ! #6 -L | | | | |
| Напряжение управления зональной блокировки | #3 -#4 | DC24B | | | | |
| Сигнал зональной блокировки | #7 , #8 , #9 , #0 | См. Рис. 19 | | | | |
| Сигнал связи I/O | #1 , #2 | TX+ 42, RX- 41,GND 32 | | | | |
| Резерв | #7 | - | | | | |

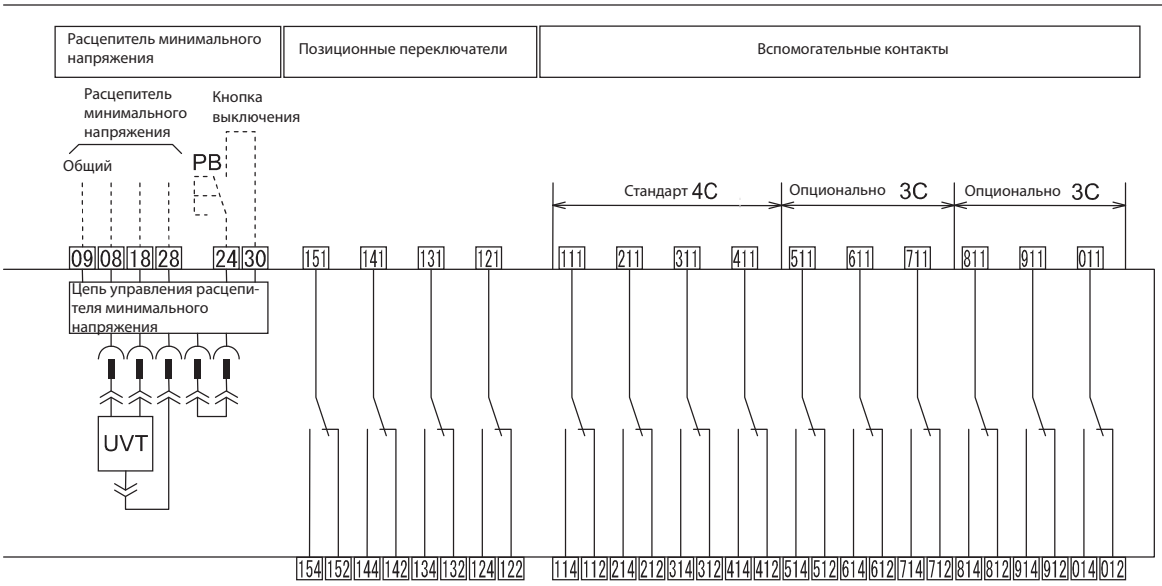



Рис.14-2 Схема подключения автоматического выключателя 2

Таблица 9-2 Назначение клемм и обозначение на схемах

| Обозначение | Значение | Обозначение | Значение |
|---|---|---|---|
| $S_1$ - $S_4$ | Датчики тока *6 | LRC | Катушка защелки |
| $CT_1$ - $CT_3$ | Силовые трансформаторы тока | SHT | Расцепитель с шунтовой катушкой |
| MHT | Магнитная защелка | UVT | Расцепитель минимального напряжения |
| M | Мотор взвода пружины | | Контакты силовой цепи и цепи управления |
| Ry | Реле управления | | Соединительный разъем |
| SW1 | Индикация срабатывания пружины | - - - - - | Пользовательская проводка |
| SW2 | Контакт реле управления | - ⊗ - | Реле или светодиод |

*1 Для 4-х полюсных воздушных автоматических выключателей.
*2 Для 4-х полюсных воздушных автоматических выключателей с функцией защиты нейтрали и/или функцией отключения при замыканий на землю.
*3 Используется для 3-х полюсных выключателей с функцией отключения при замыкании на землю, которые устанавливаются в трехфазной 4-х проводной сети.
*4 Не подсоединяйте вспомогательные контакты типа b последовательно с кнопкой «ВКЛ». Может вызывать пульсации.
*5 Определяется при заказе.
*6 Коэффициент преобразования: первичный ток трансформатора тока. $I_{CT}$ (A)/150 мВ
*7 Обеспечьте электропитание расцепителя максимального тока в случае потери дополнительного питания.

1 1 1

3-й символ : Тип контакта – 1: Общий , 2: Контакт "b"-типа , 3: Контакт "a"-типа .

2-й символ : Тип переключателя – 1: Вспомогательный контакт , 2: Позиционный переключатель (CONN.), 3: Позиционный переключатель (TEST), 4: Позиционный переключатель (ISOLATED), 5: Позиционный переключатель (INSERTED).

1-й символ : Номер контактов – 1 – 0: Номер вспомогательных контактов и позиционных переключателей , A – C : Номер вспомогательных контактов для микроагрузок .

Рис . 15. Описание клемм для вспомогательных контактов и позиционных переключателей

На рис. 16 показана схема расположения клемм воздушного автоматического выключателя

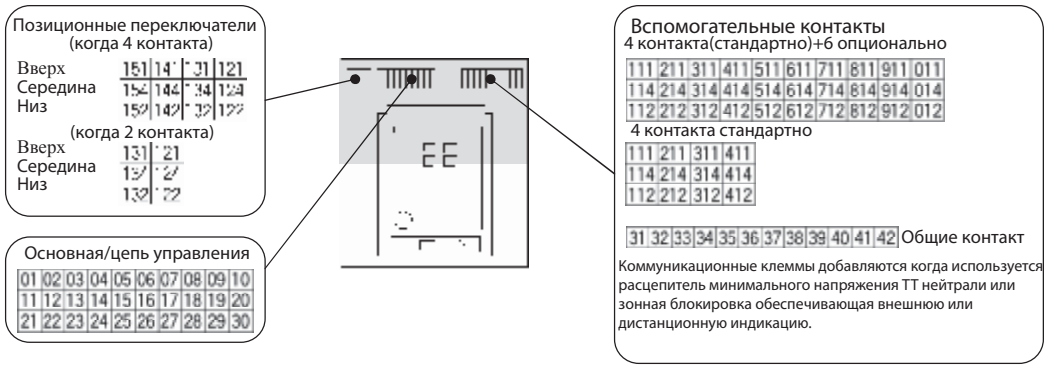



Рис. 16 Расположение клемм автоматического выключателя

На рис. 17 показано, как подключать защиту от замыкания на «землю» со стороны линии, если защита от перегрузки снабжена REF.
На рис. 14 показаны другие варианты схем , которые отличаются от схемы с защитой от замыкания на землю со стороны линии.

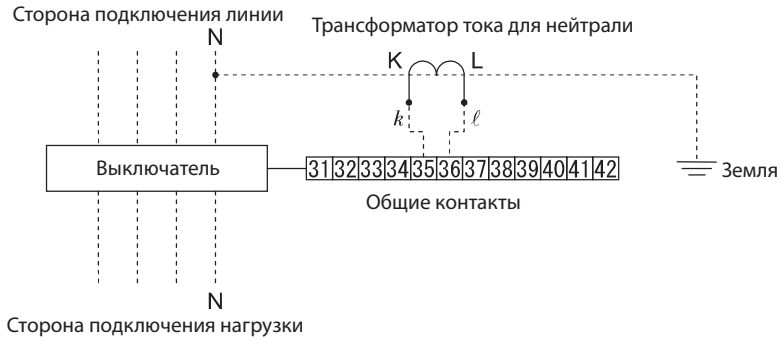
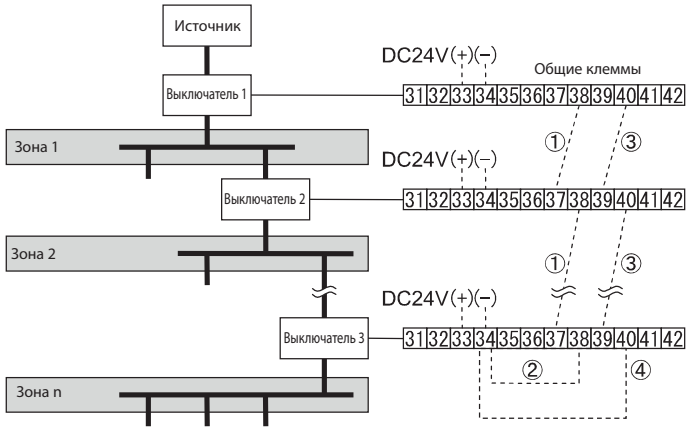



Рис. 17 Подключение защиты от замыкания на землю со стороны линии

На рис. 18 показано подключение выключателя с зонной блокировкой блока перегрузок




В системах с обычной селективной защитой короткие временные задержки позволяют обеспечить отключение автоматического выключателя, расположенного ближе к месту короткого замыкания.
Недостатком системы этого типа являются значительные тепловые и механические перегрузки, возникающие в аварийном режиме, и воздействующие в течение задержки времени на всю электроустановку в целом.
Использование в системе зонной блокировки позволит отключить ближайший к месту дефекта выключатель в кратчайшее время, независимо от заданной выдержки времени.

1 Схема зонной блокировки между выключателями при кратковременной задержки времени
2 Схема зонной блокировки нижестоящего выключателя при кратковременных задержки времени
3 Схема зонной блокировки между выключателями при замыкании на землю
4 Схема зонной блокировки нижестоящего выключателя при замыкании на землю

Рис. 18 Схема подключение зонной блокировки

В таблицах 10-15 указаны параметры рабочего электропитания расцепителя с шунтовой катушкой (SHT), расцепителя минимального напряжения (UVT), вспомогательных контактов, позиционных переключателей , контактов индикации и трансформатора тока в нейтрали .

Таблица 10. Параметры рабочего электропитания

| Номинальное напряжение (В) | Допустимый диапазон напряжений | Параметры рабочего электропитания | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Пиковый пусковой ток привода (А) | Установившийся ток привода (А) | Пиковый ток включения (А) | Сопротивление катушки включения (LRC) (Ом) * |
| AC100 | 85 - 110 | 7 | 1.1 | 0.48 | 180-230 |
| AC110 | 94 - 121 | 7 | 1.1 | 0.39 | 220-280 |
| AC120 | 102 - 132 | 7 | 1.1 | 0.37 | 260-330 |
| AC200 | 170 - 220 | 4 | 0.7 | 0.24 | 750-920 |
| AC220 | 187 - 242 | 4 | 0.7 | 0.19 | 910-1120 |
| AC240 | 204 - 264 | 4 | 0.7 | 0.18 | 1060-1300 |
| DC24 | 20 - 26 | 14 | 4 | 1.65 | 13-16 |
| DC48 | 41 - 53 | 10 | 1.6 | 0.86 | 49-61 |
| DC100 | 85 - 110 | 6 | 0.8 | 0.39 | 220-280 |
| DC110 | 94 - 121 | 6 | 0.8 | 0.37 | 260-330 |
| DC125 | 106 - 138 | 6 | 0.8 | 0.31 | 350-440 |
| DC200 | 170 - 220 | 4 | 0.5 | 0.19 | 910-1120 |
| DC220 | 187 - 242 | 4 | 0.5 | 0.18 | 1060-1300 |

* Измерено при температуре окружающей среды : 20 °C.

Таблица 11. Параметры расцепителя с шунтовой катушкой (SHT)

| Номинальное напряжение (В) | Допустимый диапазон напряжения (В) | Пиковый ток возбуждения (А) | Установившийся ток (А) | Сопротивление катушки (Ом) * | Максимальное время разведения контактов (мс) |
|---|---|---|---|---|---|
| AC100 | 70 - 110 | 0.48 | 0.32 | 180-230 | 40 |
| AC110 | 77 - 121 | 0.39 | 0.26 | 220-280 | |
| AC120 | 84 - 132 | 0.37 | 0.24 | 260-330 | |
| AC200 | 140 - 220 | 0.24 | 0.16 | 750-920 | |
| AC220 | 154 - 242 | 0.19 | 0.13 | 910-1120 | |
| AC240 | 168 - 264 | 0.18 | 0.12 | 1060-1300 | |
| DC24 | 16.8 - 26.4 | 1.65 | 1.1 | 13-16 | |
| DC48 | 33.6 - 5.28 | 0.86 | 0.57 | 49-61 | |
| DC100 | 70 - 110 | 0.39 | 0.26 | 220-280 | |
| DC110 | 77 - 121 | 0.37 | 0.25 | 260-330 | |
| DC125 | 87.5 - 137.5 | 0.31 | 0.21 | 350-440 | |
| DC200 | 140 - 220 | 0.19 | 0.13 | 910-1120 | |
| DC220 | 154 - 242 | 0.18 | 0.12 | 1060-1300 | |

* Измерено при температуре окружающей среды : 20 °C.

Таблица 12. Параметры расцепителя минимального напряжения (UVT)

| Номинальное напряжение (В) | Диапазон размыкающего напряжения (В) | Напряжение притяжения (В) | Ток возбуждения катушки t (А) | Потребляемая мощность (ВА) | | Сопротивление катушки (Ом) * |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | В нормальном состоянии | При притяжении | |
| AC100 | 35 - 70 | 85 | 0.1 | 8 | 10 | Удерживающая катушка : 410 – 510<br>Притягивающая катушка : 5.6-6.8 |
| AC110 | 38.5 - 77 | 93.5 | | | | |
| AC120 | 42 - 84 | 102 | | | | |
| AC200 | 70 - 140 | 170 | | | | |
| AC220 | 77 - 154 | 187 | | | | |
| AC240 | 84 - 168 | 204 | | | | |
| AC380 | 133 - 266 | 323 | | | | |
| AC415 | 145 - 290 | 352 | | | | |
| AC440 | 154 - 308 | 374 | | | | |
| DC24 | 8.4-16.8 | 20.4 | | | | |
| DC48 | 16.8-33.6 | 40.8 | | | | |
| DC100 | 35-70 | 85 | | | | |

* Измерено при температуре окружающей среды : 20 °C.

## Таблица 13. Параметры вспомогательных контактов и позиционных переключателей

| Номинальное напряжение (В) | Вспомогательные контакты *1 *2 | | | | Позиционные переключатели | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Для распределительных сетей | | Для микронагрузок *3 | | | |
| | Резистивная нагрузка (А) | Индуктивная нагрузка (А) *4 | Резистивная нагрузка (А) | Индуктивная нагрузка (А) *5 | Резистивная нагрузка (А) | Индуктивная нагрузка (А) *5 |
| AC100 - 250 | 5 | 5 | 0.1 | 0.1 | 11 | 6 |
| AC251 - 500 | 5 | 5 | - | - | - | - |
| DC8 | - | - | - | - | 10 | 6 |
| DC30 | 1 | 1 | 0.1 | 0.1 | 6 | 5 |
| DC125 | - | - | - | - | 0.6 | 0.6 |
| DC250 | - | - | - | - | 0.3 | 0.3 |
| DC125 - 250 | 1 | 1 | - | - | - | - |

*1 Использование b контакта приводит к вибрациям контактов длиной 20 мс или меньше при включении и отключении выключателя.
*2 Не подключайте к контактам переключателя разные напряжения
*3 Минимальная допустимая нагрузка: DC 5 В/1 мА
*4 AC cosø ≥ 0.3, DC L/R ≤ 0.01
*5 AC cosø ≥ 0.6, DC L/R ≤ 0.007

## Таблица 14. Параметры контактов индикации режимов

| Напряжение (В) | Номинальный ток контактов (А) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Индивидуальная индикация | | Индикация взвода пружины / индикация отключения | |
| | Резистивная нагрузка(А) | Индуктивная нагрузка(А)*1 | Резистивная нагрузка(А) | Индуктивная нагрузка(А)*1 |
| AC250 | 0.5 | 0.2 | 3 | 3 |
| DC30 | 2 | 0.7 | 3 | 2 |
| DC125 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 0.5 |
| DC250 | 0.27 | 0.04 | 0.1 | 0.1 |

*1 AC cosø ≥ 0.6, DC L/R ≤ 0.007

## Таблица 15. Параметры трансформатора тока в нейтрали

| Тип воздушного автоматического выключателя | Тип трансформатора тока нейтрали | Номинальный ток (А) | | |
|---|---|---|---|---|
| EP208S, EP212S, EP216S | CW80-40LS | 200/5A | 400/5A | 800/5A |
| EP212H, EP216H, EP316H | | 1250/5A | 1600/5A | |
| EP220S, EP325S, EP332S, EP440S | EC160-40LS | 1600/5A | 2000/5A | 2500/5A |
| EP220H, EP320H, EP325H, EP332H | | 3200/5A | 4000/5A | |

# 4. РАБОТА С АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

## 4-1. Взвод пружины и выключение

| ⚠ ОПАСНОСТЬ |
|---|
| ▪ Запрещается прикасаться к выводам находящимися под напряжением, поскольку это может привести к электрическому удару. |

| ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Запрещается захлопывать рукоятку взвода пружины после завершения ручного взвода пружины.<br>▪ Допустимое рабочее напряжение мотор-привода взвода пружины составляет 85...110 % от номинального напряжения переменного тока или 75...110 % от номинального напряжения постоянного тока. Убедитесь, что напряжение электропитания мотор-привода находится в указанных пределах. Несоблюдение этого требования может привести к неисправной работе, выгоранию или пожару.<br>▪ Повторное размыкание/замыкание совершаемое мотор-приводом механизма взвода пружины без паузы не должно превышать 15 раз. Если повторное размыкание/замыкание неизбежно, необходимо выдержать пазу по крайней мере 20 минут после повторения 15 операций размыкания/замыкания. Иначе может сгореть мотор-привод механизма взвода пружины.<br>▪ Запрещается подносить руку или лицо к выхлопному отверстию дугогасительной камеры, когда контакты воздушного автоматического выключателя замкнуты. Иначе возможно воспламенение, вследствие гашения высокотемпературной дуги в газоотводном канале при размыкании расцепителей автоматического выключателя.<br>▪ Если расцепители автоматического выключателя размыкаются автоматически, устраните причину расцепления перед повторным включением автоматического выключателя. Иначе может произойти пожар.<br>▪ Если воздушный автоматический выключатель имеет болты фиксации автомата, перед использованием автоматического выключателя необходимо удостовериться, что болты с обеих сторон надежно затянуты. Ослабление болтов фиксации автомата может привести к неисправной работе воздушного автоматического выключателя, особенно если он установлен в средах, где он может быть подвержен влиянию сильных вибраций. |

В зависимости от способа взвода замыкающих пружин и возможности дистанционного управления различают два типа автоматических выключателей: с ручным взводом пружины и с моторизованым взводом пружины.

При работе с автоматическим выключателем с ручным взводом необходимо вручную выполнить взвод пружины и включение / выключение аппарата, в то время как автоматический выключатель с моторизованым взводом пружины позволяет осуществлять взвод пружины или вручную, или используя мотор-привод.

### 4-1-1. Взвод пружины

Контакты автоматического выключателя могут быть замкнуты только когда взведены замыкающие пружины. Убедитесь, что замыкающие пружины были предварительно взведены перед замыканием контактов выключателя. Разрешается проводить действия по взводу пружин, независимо от того включен (контакты замкнуты) или выключен (контакты разомкнуты) автоматический выключатель. Процедура взвода пружины состоит в следующем:

Взвод пружин вручную

Накачайте ручку взвода пружин (позиция 2 на рис. 19) до тех пор пока на индикаторе взвода пружины (позиция 1 на рис. 19) не будет отображено “CHARGED” ( т. е. взведено). Накачивание ручки в течении 10-13 раз с полной силой позволит полностью взвести замыкающие пружины.

Взвод пружин с помощью мотор-привода

Когда надпись на индикаторе взвода пружины (позиция 1 на рис. 19) изменится на "DISCHARGED” ( т. е. спущено), произойдет включение мотор-привода и начнется взведение замыкающих пружин, если клеммам 02 и 22 цепи управления приложено необходимое рабочее напряжение. По завершении операции взвода пружин надпись на индикаторе изменится на “CHARGED” (т. е. взведено) и произойдет автоматическое отключение мотор-привода. Время необходимое мотор-приводу на взведение пружин зависит от величины рабочего напряжения или типа автоматического выключателя, но в целом не превышает 10 секунд.

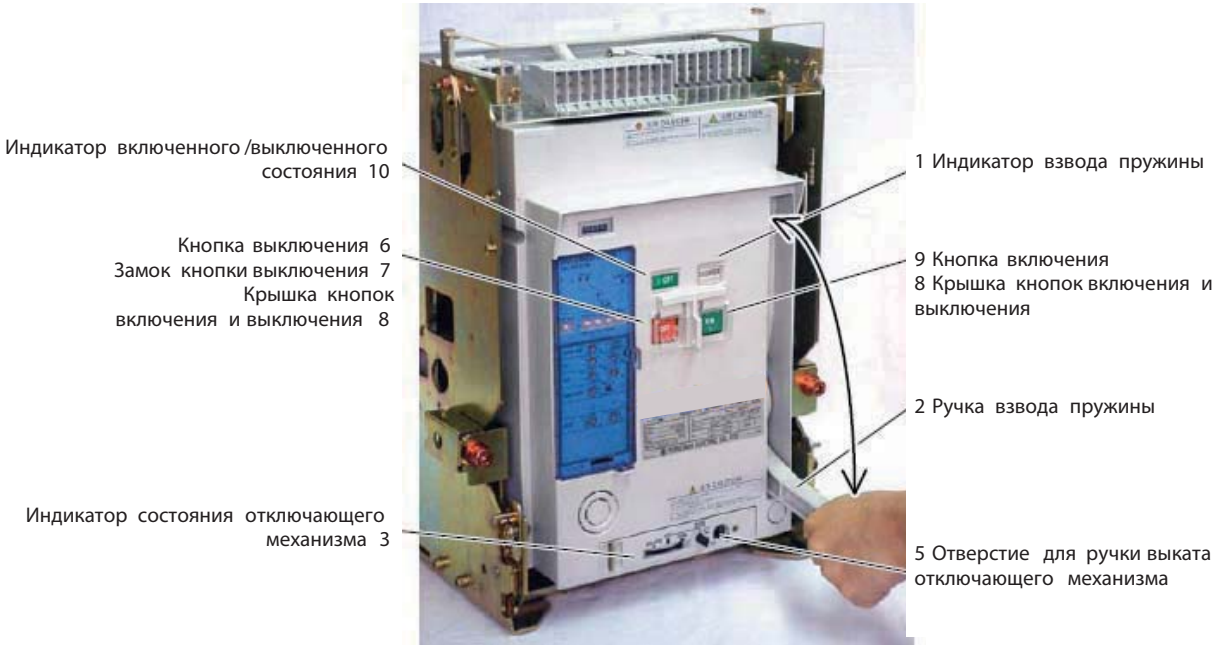



Рис. 19. Взвод пружины и выключение

4-1-2. Включение

Замыкание контактов автоматического выключателя недопускается если не выполнены следующие условия:

1. На индикаторе взвода пружины (позиция 1 на рис. 19) отображается “CHARGED” ( т. е. взведено ).

2. На индикаторе состояния отключающего механизма (позиция 3 на рис. 19) отображается "CONN.", "TEST" или "ISOLATED" ( промежуточные положения не допускаются ).

3. Ручка выката отключающего механизма не вставлена в соответствующее отверстие (позиция 5 на рис. 19).

4. Кнопка выключения (позиция 6 на рис. 19) не заблокирована не заблокирована с помощью замка (позиция 7 на рис. 19)

5. На расцепитель минимального напряжения подано напряжение соответствующее указанному в данном руководстве по эксплуатации .

Ручное включение

Откройте крышку кнопок включения и выключения (позиция 8 на рис. 19) и нажмите кнопку включения. При этом со звуком замкнуться контакты автоматического выключателя . На индикаторе включенного / выключенного состояния (позиция 10 на рис. 19) будет отображаться "ON", а на индикаторе взвода пружины (позиция 1 на рис. 19) будет отображаться "DISCHARGED".

Электрическое включение

Нажмите кнопку включения, показанную на рис. 14. Произойдет возбуждение катушки включения LRC ( рис. 14) и со звуком замкнуться контакты автоматического выключателя . На индикаторе включенного / выключенного состояния (позиция 10 на рис. 19) будет отображаться "ON", на индикаторе взвода пружины (позиция 1 на рис. 19) будет отображаться "DISCHARGED" и мотор-привод начнет взведение замыкающих пружин.

4-1-3. Выключение

Ручное выключение

Откройте крышку кнопок включения и выключения (позиция 8 на рис. 19) и нажмите кнопку выключения. При этом со звуком разомкнуться контакты автоматического выключателя . На индикаторе включенного / выключенного состояния (позиция 10 на рис. 19) будет отображаться "OFF".

Электрическое выключение

Нажмите кнопку выключения, показанную на рис. 14. Произойдет возбуждение расцепителя с шунтовой катушкой (SHT) или расцепителя минимального напряжения и со звуком разомкнуться контакты автоматического выключателя . На индикаторе включенного / выключенного состояния (позиция 10 на рис. 19) будет отображаться "OFF".

4-1-4. Индикация расцепления и индикация взвода пружины

С помощью индикации расцепления и индикации взвода пружины обеспечивается информация о текущем состоянии автоматического выключателя . Для подробной информации см. табл . 16.

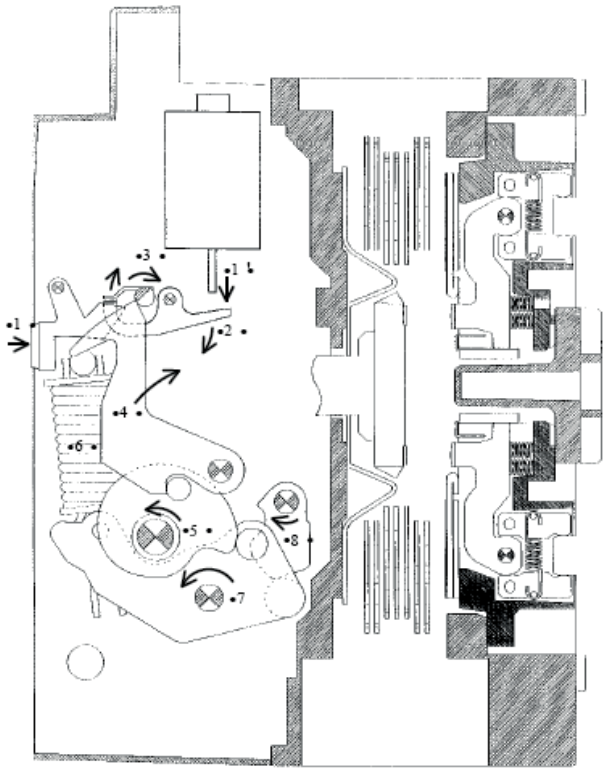
Таблица 16. Контакты для индикации расцепления и индикации взвода пружины

| Тип расцепителя максимального тока | Операция | Контакты | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | № клемм (см. рис. 14) | Состояние | | | | |
| | | | Замыкающая пружина | | Выключатель включен | Выключатель выключен | |
| | | | Взведена | Не взведена | | Не готов к включению * | Готов к включению * |
| Все типы | Расцепление | 05, 17 | Без изменений | Без изменений | OFF | ON | OFF |
| | Взвод пружины | 05, 27 | ON | OFF | Без изменений | Без изменений | Без изменений |

* “Готов к включению ” означает , что выполнены все следующие условия ::
1. Замыкающие пружины взведены .
2. Выключение завершено (Прошло по крайней мере 40 мс после сигнала о расцеплении ).
3. Кнопка выключения отпущена .
4. Требуемое напряжение приложено к расцепителю минимального напряжения (в случае если автоматический выключатель оснащен им).

4-1-5. Механизм перемещения контактов

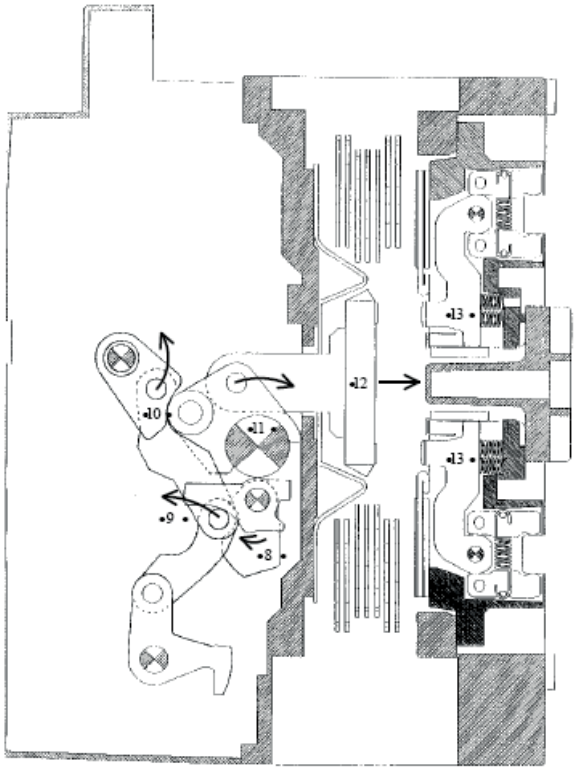
На рис. 20 - 23 показаны схемы механизма включения / выключения и взведения пружин




Для ручной операции включения кнопка включения 1 вращается против часовой стрелки. Для электрической операции включения заключительного действия , штанга толкателя 1 высовывается вниз от катушки открытия защелок (LRC), и вал защелки 2 вращается по часовой стрелке .

Это вызывает вращение вала замыкающей защелки 3 по часовой стрелке , и спусковой рычаг 4 осовобождается от полукруглой защелки и вращается по часовой стрелке . Кулачок 5 вращается против часовой стрелки , так что накачивающий рычаг 7 освобождается от замыкающей пружины 6 и вращается против часовой стрелки . Замыкающий кулачок 8 подталкивается вверх под действием накачивающего рычага 7 и вращается по часовой стрелке . В это время каждый компонент находится в положении изображенном на рис. 22. Продолжение на рис. 21.

Рис . 20. Замыкание контактов , часть 1 ( разрядка пружин)

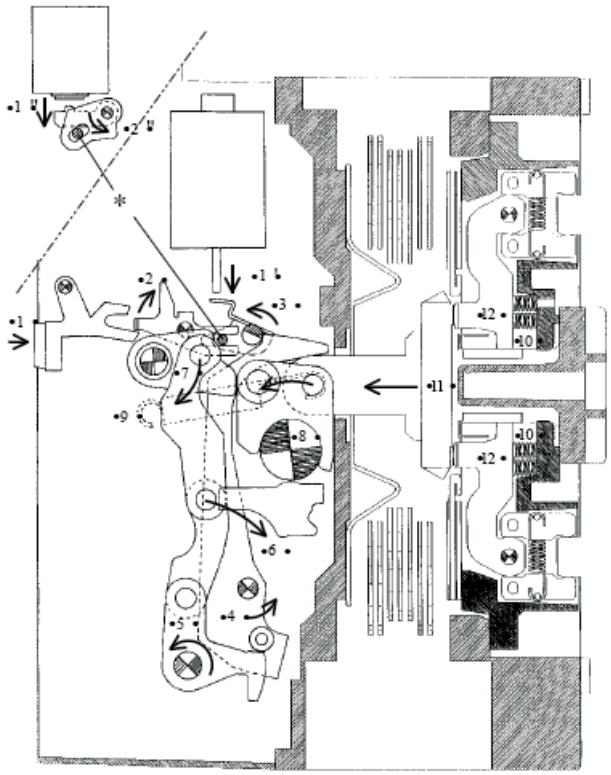



Замыкающий кулачок 8 вращающийся по часовой стрелке заставляет замыкающий передаточный рычаг и верхний передаточный рычаг 9 выдвинуться вперед. Это вызывает вращение перекидного кулачка 10 соединенного с замыкающим передаточным рычагом 9 против часовой стрелки, в результате чего траверса 11 вращается по часовой стрелке, и таким образом подвижный контакт 12 входит в контакт со фиксированным контактом 13. В это время каждый компонент находится в положении изображенном на рис. 23.

Рис. 21. Замыкание контактов, часть 2

Ручка взвода пружины или мотор-привод взвода пружины обеспечивают вращение замыкающего кулачка 1 против часовой стрелки. Это вызывает вращение спускового рычага 2 и выключающего рычага 3 против часовой стрелки и полукруглая защелка зацепляется со спусковым рычагом 2. Накачивающий рычаг 4 вращается по часовой стрелке в результате чего замыкающая пружина 5 сжимается, и замыкающий кулачок 5 вращается против часовой стрелки. В это время каждый компонент находится в положении изображенном на рис. 20.

Рис. 22. Взведение пружины




Для ручной операции выключения кнопка выключения 1 вращается против часовой стрелки и расцепляющая рычажная передача 2 вращается по часовой стрелке. Для электрической операции выключения, штанга толкателя 1 высовывается вниз от расцепителя с шунтовой катушкой (SHT) или расцепителя минимального напряжения (UVT). Для того, чтобы произвести выключение под воздействием расцепителя максимального тока (OCR), подвижный сердечник 1 высовывается вниз из магнитной защелки (MHT), и расцепляющая рычажная передача 2 вращается против часовой стрелки. Части, отмеченные со звездочкой (*) – штыри расцепителя. Чтобы избежать наложения на иллюстрации, соответствующие части магнитной защелки изобржены в положении, отличающемся от фактических. Это вызывает вращение вала расцепляющей защелки 3 против часовой стрелки, и расцепляющий рычаг В 4 освобождается от полукруглой защелки и вращается против часовой стрелки. Расцепляющий рычаг А 5 вращается против часовой стрелки, расцепляющий передаточный рычаг 6 движеться в направлении вправо вниз замыкающий кулачок 7 вращается по часовой стрелке. Сила замыкающей пружины 9 и контактной пружины 10 вращает траверсу 8 против часовой стрелки, в результате чего подвижный контакт 10 отделяется от фиксированного контакта 12. В это время каждый компонент находится в положении изображенном на рис. 21.

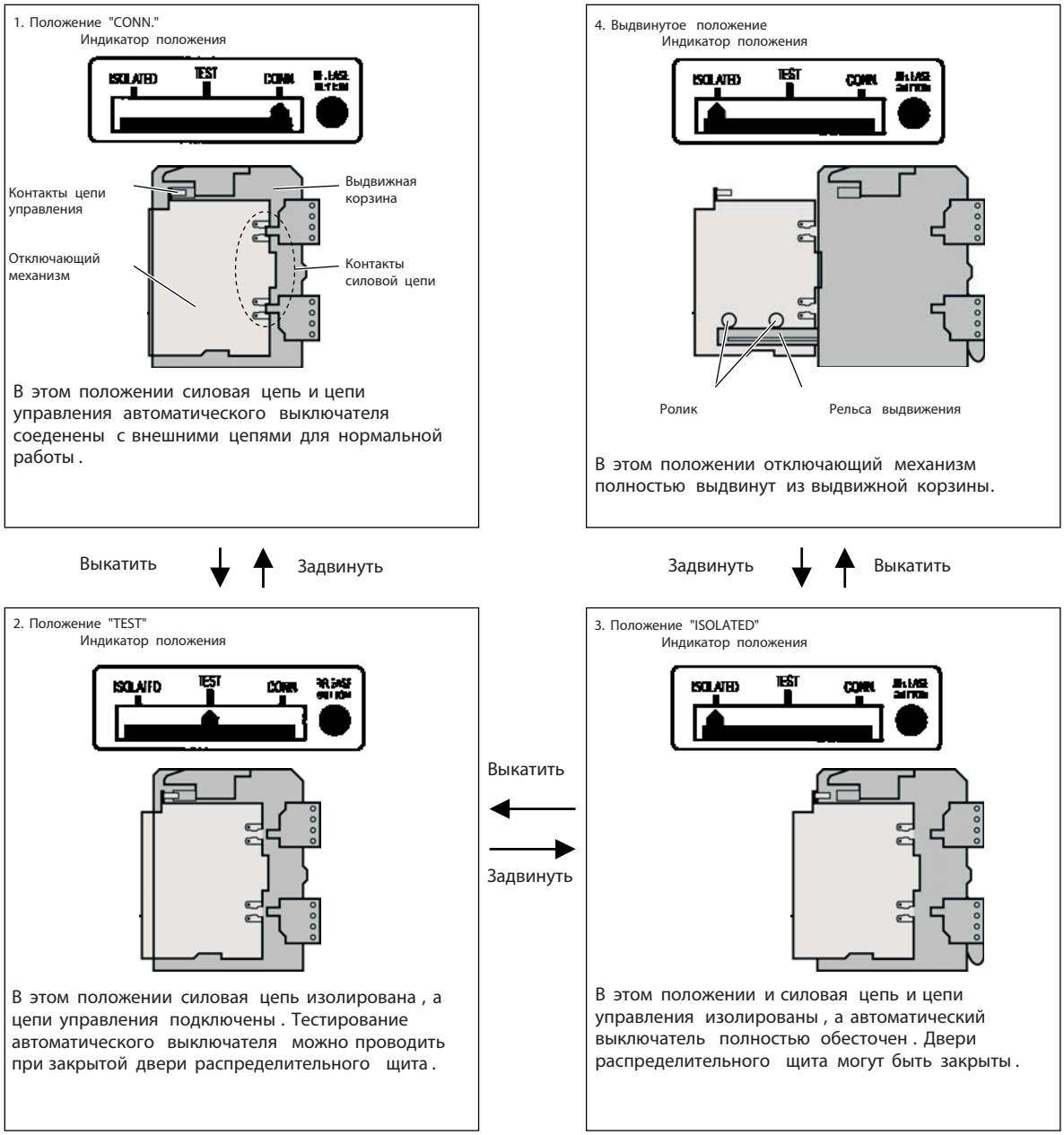
Рис. 23. Взведение пружины

4-2. Выдвижение и установка отключающего механизма

4-2-1. Общие сведения

Автоматический выключатель выкатного типа состоит из отключающего механизма и выдвижной корзины. Клеммы главной цепи и клеммы цепи управления установлены на выдвижной корзине, что позволяет выдвинуть отключающий механизм и провести его осмотр или сервисное обслуживание без необходимости отсоединения проводников от клемм.

Существует 4 положения отключающего механизма в выдвижной корзине, которые показаны на рис. 24. При закрытой двери распределительного шкафа, отключающий механизм может находится в положениях "CONN." (" соединен "), "TEST" (" тест ") или "ISOLATED" (" изолирован ").




Износостойкость

Автоматические выключатели AR серии сконструированы таким образом, что они обеспечивают эксплуатационный ресурс 100 циклов выдвижения и введения в соответствии со стандартам IEC 60947-1 (под одним циклом понимается, что отключающий механизм был выдвинут из положения "CONN." в выдвинутое положение и обратно задвинут в положение "CONN."). Превышение 100 циклов выдвижения и введения может привести к истиранию контактов силовой цепи и вызывать перегрев контактов при включении.

4-2-2. Выдвижение отключающего механизма

| ⚠ ОПАСНОСТЬ |
|---|
| ▪ Запрещается прикасаться к выводам находящимися под напряжением, поскольку это может привести к электрическому удару.<br>▪ Запрещается оставлять отключающий механизм в выдвинутом положении, поскольку при случайном падении, его вес может причинять серьезные травмы. |

| ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Если воздушный автоматический выключатель имеет болты фиксации автомата, необходимо ослабить фиксирующие болты перед выдвижением. Иначе возможно повреждение автоматического выключателя.<br>▪ Перед установкой или выдвижением отключающего механизма необходимо убедиться, что выдвижная корзина закреплена крепежными винтами. Иначе действия по установке или выдвижению могут вызывать падение отключающего механизма или выдвижной корзины и привести к повреждению автоматического выключателя или травмированию обслуживающего персонала.<br>▪ При втягивании рельса выдвижения механизма отключения в выдвижную корзину нажимайте на конец рельса. Не держитесь за рукоятку выдвижения, ограничитель выдвижения или рукоятку остановки. Иначе, это может привести к защемлению пальцев и причинять травмы. |

Следует использовать отдельную ручку для выката отключающего механизма.

4-2-2-1. Перевод отключающего механизма из положения "CONN." в положение "TEST"

1. Выключите автоматический выключатель (если автоматический выключатель остается включенным, нельзя вставить ручку выдвижения (позиция 1 на рис. 25).

2. Ослабтье болты фиксации автоматического выключателя (позиция 2 на рис. 25), если они используются, для разблокирования отключающего механизма (позиция 3 на рис. 25).

3. Разблокируйте рычаг положения, если он заблокирован (позиция 14 на рис. 25).

См. раздел 4-5.

4. Вставте ручку выдвижения в отверстие для ручки выдвижения отключающего механизма (позиция 4 на рис. 25) и медленно поворачивайте ее против часовой стрелки до тех пор, пока на индикаторе состояния отключающего механизма (позиция 5 на рис. 25) не будет отображаться “TEST”.

Когда происходит отключение контактов силовой цепи, отключающий механизм будет слегка выталкиваться вперед под действием пружины отключенных контактов силовой цепи. в этот момент будет слышаться звук удара. Этот звук не является признаком нарушения работоспособности.

Автоматический выключатель не может быть включен, поскольку ручка выдвижения находится в отверстии для ручки выдвижения отключающего механизма. Чтобы включить автомат, например для проверки включения / выключения, выньте ручку выдвижения.

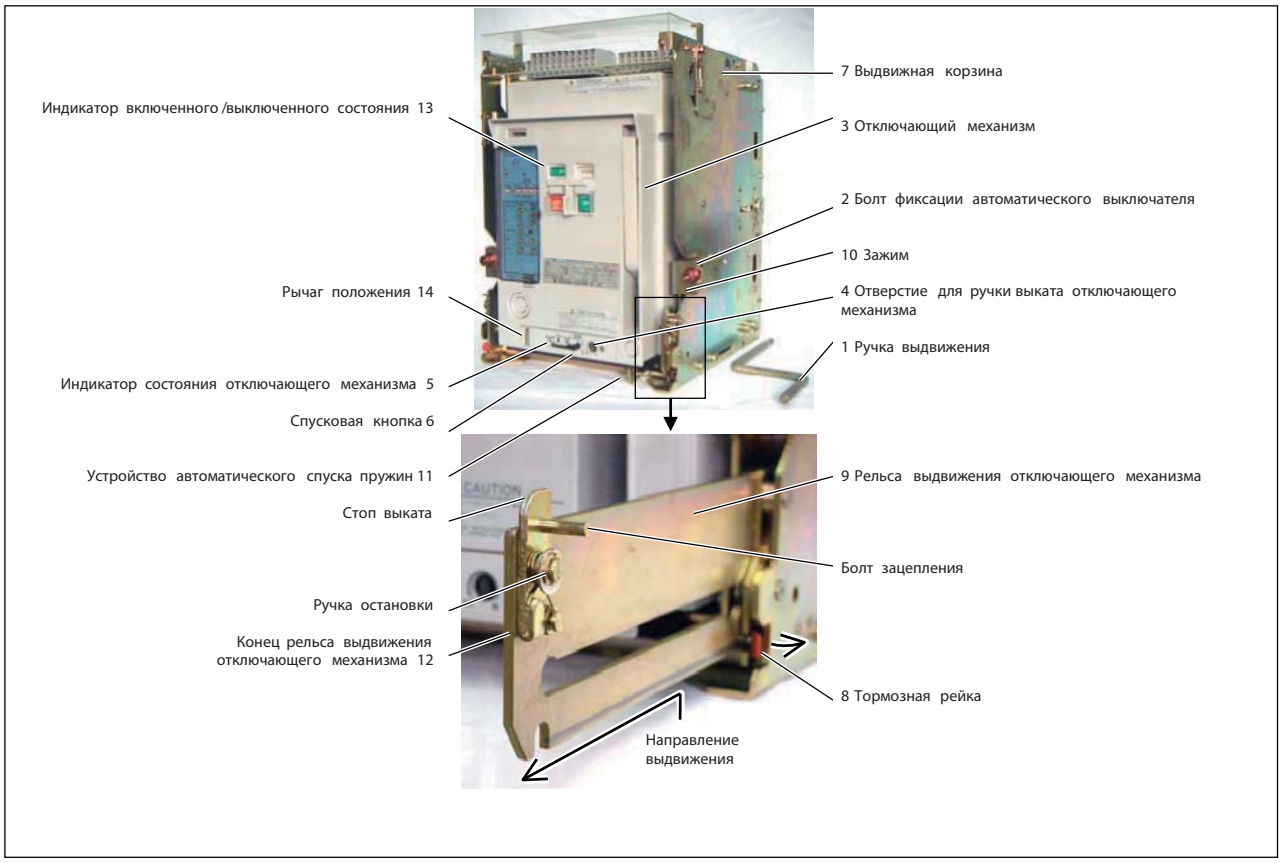



Рис. 25. Выдвижение и введение отключающего механизма

4-2-2-2. Перевод отключающего механизма из положения "TEST" в положение "ISOLATED"

1. Выключите автоматический выключатель (если автоматический выключатель остается включенным, нельзя вставить ручку выдвижения (позиция 1 на рис. 23).

2. Нажмите спусковую кнопку (позиция 6 на рис. 25). Спусковая кнопка будет заблокирована в отжатом состоянии.

3. Разблокируйте рычаг положения, если он заблокирован (позиция 14 на рис. 25).

См. раздел 4-5.

4. Вставте ручку выдвижения в отверстие для ручки выдвижения отключающего механизма (позиция 4 на рис. 25) и медленно поворачивайте ее против часовой стрелки до тех пор, пока на индикаторе состояния отключающего механизма (позиция 5 на рис. 25) не будет отображаться “ISOLATED” и не будет слышен звук свободного хода. Поворачивание ручки выдвижения разблокирует спусковую кнопку.

5. Извлеките ручку выдвижения отключающего механизма.

4-2-2-3. Перевод отключающего механизма из положения "ISOLATED" в выдвинутое положение

1. Убедитесь, что выдвижная корзина (позиция 7 на рис. 25) закреплена крепежными винтами.

2. Разблокируйте рычаг положения, если он заблокирован (позиция 14 на рис. 25).

См. раздел 4-5.

3. Нажмите с обеих сторон выдвижной корзины на тормозные рейки (позиция 8 на рис. 25) в направлении наружу чтобы разблокировать рельсу выдвижения (позиция 9 на рис. 25), а затем поддержите и вытягивайте рельсу до тех пор пока она не остановиться. Рельса выдвижения отключающего механизма будет заблокирована тормозной рейкой. (Отключающий механизм нельзя выдвинуть если рельса не заблокирована).

4. Держа за два зажима (позиция 10 на рис. 25), выдвигайте отключающий механизм до тех пор пока он не остановиться.

Если автоматический выключатель оснащен опциональным автоматическим спусковым устройством (позиция 11 на рис. 25), то замыкающие пружины будут автоматически спущены с сопровождающимся механическим звуком. Этот звук не является признаком нарушения работоспособности.

Запрещается оставлять отключающий механизм на выдвинутой рельсе.

5. Следует использовать опциональный подъемник или подъемную плиту чтобы переместить отключающий механизм (позиция 3 на рис. 25) в безопасное место. См. раздел 2-1-2.

4-2-3. Установка отключающего механизма на выдвижную корзину

| ОПАСНОСТЬ |
|---|
| ▪ Запрещается прикасаться к выводам находящимися под напряжением, поскольку это может привести к электрическому удару.<br>▪ Запрещается оставлять отключающий механизм в выдвинутом положении, поскольку при случайном падении, его вес может причинять серьезные травмы. |

| ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Перед установкой отключающего механизма в выдвижную корзину необходимо убедиться, что выдвижная корзина закреплена крепежными винтами. Иначе действия по установке могут вызывать падение отключающего механизма или выдвижной корзины и привести к повреждению автоматического выключателя или травмированию обслуживающего персонала.<br>▪ При втягивании рельса выдвижения механизма отключения в выдвижную корзину нажимайте на конец рельса. Запрещается держаться за рукоятку выдвижения, ограничитель выдвижения или рукоятку остановки. Иначе, это может привести к защемлению пальцев и причинять травмы.<br>▪ Запрещается принудительно поворачивать рукоятку выдвижения автомата по частовой стрелке когда отключающий механизм находится в положении "CONN." ( Соединен ), поскольку это может привести к неисправной работе.<br>▪ Если воздушный автоматический выключатель имеет болты фиксации автомата, перед использованием автоматического выключателя необходимо удостовериться, что болты с обеих сторон надежно затянуты. Ослабление болтов фиксации автомата может привести к неисправной работе воздушного автоматического выключателя, особенно если он установлен в средах, где он может быть подвержен влиянию сильных вибраций. |

Следует использовать отдельную ручку для выката отключающего механизма.

4-2-3-1. Перевод отключающего механизма обратно в положение "ISOLATED"

1. Убедитесь, что выдвижная корзина (позиция 7 на рис. 25) закреплена крепежными винтами.
2. Нажмите с обеих сторон выдвижной корзины на тормозные рейки (позиция 8 на рис. 25) в направлении наружу чтобы разблокировать рельсу выдвижения (позиция 9 на рис. 25), а затем поддержите и вытягивайте рельсу до тех пор пока она не остановиться. Рельса выдвижения отключающего механизма будет заблокирована тормозной рейкой. (Отключающий механизм нельзя задвинуть если рельса не заблокирована).
3. Следует использовать опциональный подъемник или подъемную плиту чтобы поместить ролики отключающего механизма на рельсу выдвижения (рис. 26).

Запрещается оставлять отключающий механизм на выдвинутой рельсе.

4. Если автоматический выключатель имет фиксирующие болты (позиция 2 на рис. 25), следует ослабить их и держа за два зажима (позиция 10 на рис. 25), втолкнуть отключающий механизм в выдвижную корзину.
5. Нажмите с обеих сторон выдвижной корзины на тормозные рейки (позиция 8 на рис. 25) в направлении наружу чтобы разблокировать рельсу выдвижения (позиция 9 на рис. 25), а затем чтобы чтобы всавить рельсу надавливайте на конец рельсы до тех пор пока она не остановиться. Рельса выдвижения отключающего механизма будет заблокирована тормозной рейкой. (Отключающий механизм нельзя выдвинуть если рельса не заблокирована).

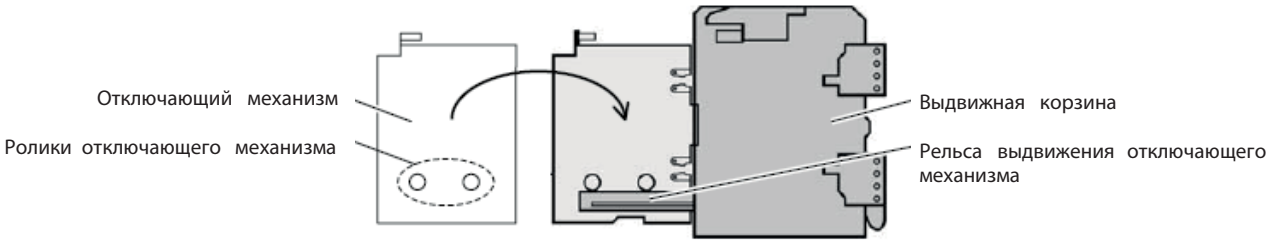



Рис. 26. Установка отключающего механизма на рельсу выдвижения

4-2-3-2. Перевод отключающего механизма из положения "ISOLATED" в положение "TEST"

1. Убедитесь , на индикаторе включенного / выключенного состояния (позиция 13 на рис. 25) отображается “OFF”. ( Если автоматический выключатель остается включенным , нельзя вставить ручку выдвижения (позиция 1 на рис. 25).

2. Разблокируйте рычаг положения , если он заблокирован (позиция 14 на рис. 25).

См . раздел 4-5.

3. Вставте ручку выдвижения в отверстие для ручки выдвижения отключающего механизма (позиция 4 на рис. 25) и медленно поворачивайте ее по часовой стрелке до тех пор, пока на индикаторе состояния отключающего механизма (позиция 5 на рис. 25) не будет отображаться “TEST”.

Автоматический выключатель не может быть включен , поскольку ручка выдвижения находится в отверстии для ручки выдвижения отключающего механизма . Чтобы включить автомат , например для проверки включения / выключения , выньте ручку выдвижения .

4-2-3-3. Перевод отключающего механизма из положения "TEST" в положение "CONN."

1. Выключите автоматический выключатель (если автоматический выключатель остается включенным , нельзя вставить ручку выдвижения (позиция 1 на рис. 25).

2. Разблокируйте рычаг положения , если он заблокирован (позиция 14 на рис. 25).

См . раздел 4-5.

3. Нажмите спусковую кнопку (позиция 6 на рис. 25). Спусковая кнопка будет заблокирована в отжатом состоянии .

4. Вставте ручку выдвижения в отверстие для ручки выдвижения отключающего механизма (позиция 4 на рис. 25) и медленно поворачивайте ее по часовой стрелке до тех пор, пока на индикаторе состояния отключающего механизма (позиция 5 на рис. 25) не будет отображаться “CONN.” и ручку нельзя будет вращать с максимальным рабочим крутящим моментом (14,7 Н·м).

Поворачивание ручки выдвижения разблокирует спусковую кнопку.

Когда контакты силовой цепи начнут зацепляться , потребуется большее усилие для вращения ручки в соответствии с рис. 27. Этот признак не является нарушением работоспособности . Продолжайте поворачивать ручку. поворачивание ручки более 13-14 оборотов переведет отключающий механизм в положение "CONN.", в котором ручку невозможно вращать с ее максимальным крутящим моментом .

5. Извлеките ручку выдвижения отключающего механизма .

6. Затяните фиксирующие болты автоматического выключателя (позиция 2 на рис. 25), если они используются , для блокировки отключающего механизма .

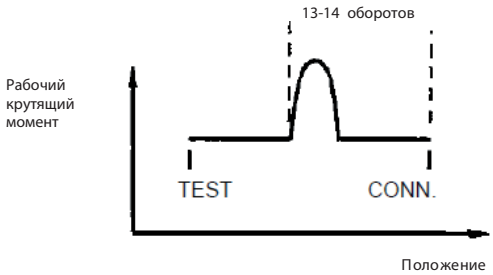



Рис . 27. Рабочий крутящий момент ручки

4-2-4. Состояние вспомогательных контактов и контактов позиционных переключателей

В табл 17 и 18 показано состояние вспомогательных контактов и контактов позиционных переключателей , соответственно .

Таблица 17. Состояние вспомогательных контактов

| Положение отключающего механизма \ Состояние автоматического выключателя | ON | OFF | Состояние контакта "a"-типа | Состояние контакта "b"-типа |
|---|---|---|---|---|
| CONN. | | | ON | OFF |
| | | | OFF | ON |
| TEST | | | ON | OFF |
| | | | OFF | ON |
| ISOLATED | | | ON | OFF |
| | | | OFF | ON |
| Выдвинутое положение | | | ON | OFF |
| | | | OFF | ON |

Таблица 18. Состояние позиционных переключателей

| Переключатель \ Индикация положения | ISOLATED | TEST | CONN. | Состояние контакта "a"-типа | Состояние контакта "b"-типа |
|---|---|---|---|---|---|
| Индикация положения "CONN." | | | | ON | OFF |
| | | | | OFF | ON |
| Индикация положения "TEST" | | | | ON | OFF |
| | | | | OFF | ON |
| Индикация положения "ISOLATED" | | | | ON | OFF |
| | | | | OFF | ON |
| Индикация вставленного положения* | | | | ON | OFF |
| | | | | OFF | ON |

* "Индикация вставленного положения" означает, что отключающий механизм находится в положении "CONN.", "TEST" или "ISOLATED".

4-3. Блокировка защитной крышки кнопок включения /выключения

Заблокировать крышку можно с помощью висячего замка со скобой ∅ 6 мм (можно использовать до 3 замков), как это показано на рис. 28. Когда крышка кнопок включения / выключения заблокирована, то на кнопки включения / выключения нельзя нажать.

Рис. 28. Блокировка кнопок включения / выключения

4-4. Блокировка в выключенном состоянии

1. Откройте крышку кнопки выключения, показанную на рис. 29.
2. Поднимите блокирующий щиток кнопки выключения и закройте крышку кнопки
3. Заблокируйте крышку кнопки с помощью висячего замка со скобой ∅ 6 мм (можно использовать до 3 замков), как это показано на рис. 29. кнопка выключения блокируется в отжатом состояни, что не позволяет нажать кнопку включения.

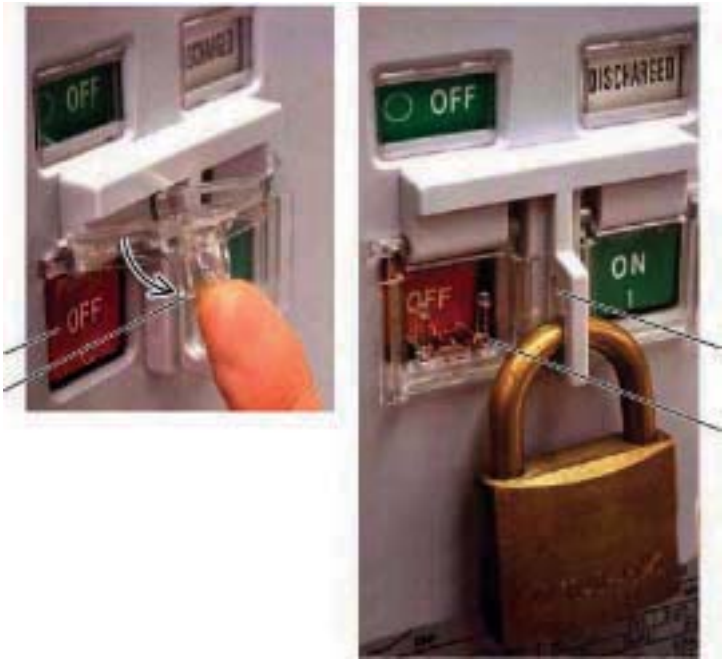



Рис. 29. Блокировка кнопки выключения

4-5. Блокировка отключающего механизма в различных положениях

1. Переведите отключающий механизм в требуемое положение ("CONN.", "TEST" или "ISOLATED").

2. Вытяните рычаг положения, показанный на рис. 30.

3) Заблокируйте рычаг положения с помощью висячего замка со скобой ∅ 6 мм (можно использовать до 3 замков), как это показано на рис. 30. Это непозволит вставить ручку выдвижения в отверстие для ручки выдвижения отключающего механизма, и поэтому невозможно будет изменить его положение.

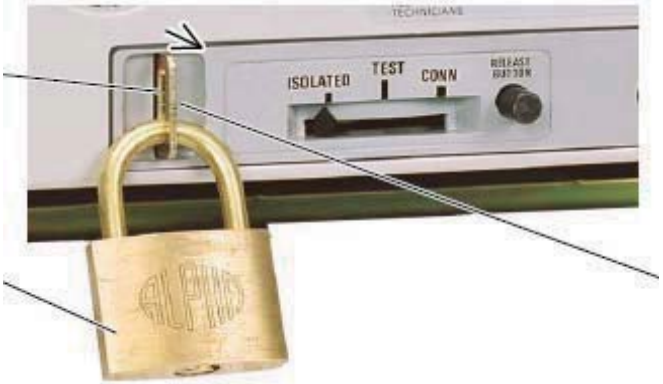



Рис. 30. Блокировка рычага положения

4-6. Закрепление фиксирующего болта автоматического выключателя

1. Переведите отключающий механизм в положение "CONN.".

2) Ослабьте фиксирующий болт автоматического выключателя, показанный на рис. 31, подвиньте плоскую и гроверную шайбу ближе к головке болта и подтолкните болт в U-образный вырез в зажиме.

3. Затяните фиксирующие болты с обеих сторон автоматического выключателя.

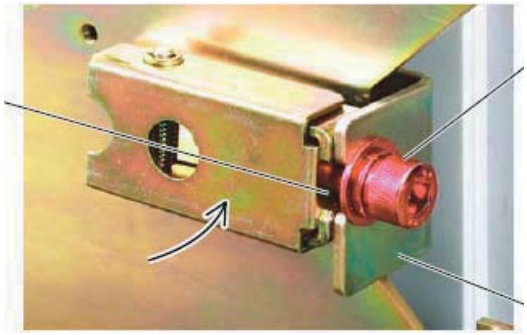



Рис. 31. Закрепление фиксирующего болта

4-7. Блокировка защитной крышки расцепителя максимального тока

Заблокировать крышку расцепителя максимального тока можно с помощью висячего замка со скобой ∅ 6 мм, как это показано на рис. 32. Когда крышка заблокирована, ее нельзя открыть и соответственно изменить уставки расцепителя максимального тока.

Рис. 32. Блокировка крышки расцепителя максимального тока

# 5. РАСЦЕПИТЕЛЬ МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА

Все воздушные автоматические выключатели могут быть оснащены высоконадежным и многофункциональным расцепителем максимального тока со встроенным 16-битным микропроцессором. К расцепителю максимального тока подается электропитание через ТТ, а датчики тока отслежывают сигналы тока в силовой цепи. Когда датчик тока обнаруживает появление сверхтока в силовой цепи,расцепитель максимального тока освобождает магнитную защелку и вызывает размыкание силовых контактов автоматического выключателя и обеспечивает индикацию расцепления или сигнализацию нарушения нормального режима в зависимости от характера перегрузки по току.

Расцепитель максимального тока считывает действующее(среднеквадратическое ) значение для функции регулирования времени задержки срабатывания (LT),предаварийной сигнализации(PTA,PTA2) и функции защиты нейтрали (NP). Если ток в более чем в 6 раз превышает номинальный первичный ток ТТ, то вместо действующего значения считывается максимальное (пиковое) значение. Если через выключатель непрерывно протекает гармоничный ток, то считывание действующего значения позволяет аппарату работать нормально в таких условиях.

Доступны следующие типы расцепителя максимального тока:

- AGR-31BL L характеристика для цепей общего назначения (для защиты при проведении работ, а также для защиты трансформатора)
- AGR-31BR R характеристика для цепей общего назначения (3 характеристики в соответствии с IEC60255)
- AGR-31BS S характеристика для защиты генераторов.

## 5-1. Технические данные

Технические характеристики расцепителя максимального тока приведены в таблице 19.

Таблица 19 Технические характеристики расцепителя максимального тока AGR-31B (●:Стандарт ○ Опционально, - - не комплектуется)

| Применение | | Для цепей общего назначения | | | | Для защиты генератора | | Ссылка на раздел |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Характеристика | | L | | R | | S | | |
| Обозначение типа | | AGR-31BL-XX | | AGR-31BR-XX | | AGR-XXXX-XX | | |
| Суффикс обозначаемого типа | | PS | PG | PS | PG | 31BS-PS | 32BS-PR | |
| Защитные функции | Функция регулирования времени задержки срабатывания(LT)<br>Функция регулирования времени задержки для мгновенного отключения (ST)<br>Функция мгновенного отключения (INST) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 5-2., 5-3-6. |
| | Функция отключения при замыкании на землю(GF) | – | ● | – | ● | – | – | 5-2., 5-3-7. |
| | Функция защиты от обратной мощности (RPT) | – | – | – | – | – | ● | |
| | Функция защиты нейтрали (NP) | ○ | ○ | ○ | ○ | – | – | 5-2., 5-3-6. |
| | Функция защиты от неправильного чередования фаз | ○ | ○ | ○ | ○ | – | – | 5-2., 5-3-7. |
| | Защита от замыкания на землю со стороны линии (REF) | – | ○ | – | ○ | – | – | |
| | Контроль температуры контактов(OH) | – | – | – | – | – | ○ | |
| | Зонная блокировка | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 3-3. |
| Сигнальные функции | Предаварийная сигнализация (PTA) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 5-2., 5-3-7. |
| | Предаварийная сигнализация (PTA2) | – | – | – | – | | ○ | |
| | Сигнализация пониженного напряжения(UV) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Защитные характеристики | COLD/HOT (LT) &6 | ● | ● | $ | $ | $ | $ | 5-2., 5-3-6. |
| | $I^2t$ ON/OFF (ST) &6 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | INST/MCR | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | $I^{0.02}t/It/I^2T/I^3t/I^4t$ (LT) &8 | – | – | ● | ● | – | – | |
| | $I^2t$ ON/OFF (FG) &6 | – | ● | – | ● | – | – | 5-2., 5-3-7. |
| | Полярность NOR/REV (RPT) &9 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 5-3-4. |
| Индикация расцепления | Индикация посредством контакта и светодиоидного индикатора | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 5-5. |
| Измерение/ индикация в результате срабатывания | Действующее значение тока | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 5-3-3. |
| | Максимальный ток | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | Регистрация срабатывания выключателя | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 5-3-8. |
| | Регистрация срабатывания аварийной сигнализации | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| Функции связи | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 3-3. |
| Внешний индикатор | | – | – | – | – | – | ○ | – |
| Функция тестирования | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 5-4. |
| Питание цепей управления | | Обязательно | Обязательно | Обязательно | Обязательно | Обязательно | Обязательно | 3-3. |

## 5-2 Характеристики
## 5-2-1 L характеристика для цепей общего назначения

Уставки защитных функций и характеристики кривых расцепителя максимального тока AGR-31BL показаны в таблице 20 и на рисунках 33-35 соответственно.

Таблица 20. Защитные функции расцепителя максимального тока типа AGR-31BL (с L- характеристикой )

| Уставки защитных функций | | Обозначение | Устанавливаемые значения | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номинальный ток | | $I_n$ | Номинальный первичный ток трансформатора тока [$I_{CT}$] × (0.5-0.63-0.8-1.0) (A) | | | | | | | | | |
| | | | Первичный ток [ [$I_{CT}$] (A) | 200 | 400 | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 |
| | | | Номинальный ток [$I_n$] (A) [$I_{CT}$] × 0.5 | 100 | 200 | 400 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 |
| | | | [$I_{CT}$] × 0.63 | 125 | 250 | 500 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
| | | | [$I_{CT}$] × 0.8 | 160 | 320 | 630 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 |
| | | | [$I_{CT}$] × 1.0 | 200 | 400 | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 |
| Ток срабатывания для регулируемой вставки длительной перегрузки ( LT) & | Ток срабатывания | $I_R$ | [$I_n$] × (0.8-0.85-0.9-0.95-1.0-NON) (A) &<br>Нет отключения когда ток нагрузки ≤ [$I_R$] x 1.05, отключение когда [$I_R$] x 1.05 ≤ ток нагрузки ≤ [$I_R$] x 1.2 | | | | | | | | | |
| | Время срабатывания | $t_R$ | (0.5-1.25-2.5-5-10-15-20-25-30) секпри 600% of [$I_R$], отклонение : ±15%, +0.15s –0s | | | | | | | | | |
| | INST/MCR | $ | COLD/HOT& | | | | | | | | | |
| Ток срабатывания для регулируемой вставки кратковременной перегрузки(ST) & | Ток срабатывания | $I_{sd}$ | [$I_n$] × (1-1.5-2-2.5-3-4-6-8-10-NON) (A),отклонение : ±15% & | | | | | | | | | |
| | Время срабатывания | $t_{sd}$ | Время задержки срабатывания | 50 | 100 | 200 | 400 | 600 | 800 | | | |
| | | | Время сброса срабатывания | 25 | 75 | 175 | 375 | 575 | 775 | | | |
| | | | Макс. общее время отключения | 120 | 170 | 270 | 470 | 670 | 870 | | | |
| | $I^2t$ режим рассеивания энергии | $I^2t$ $t_{sd}$ | OFF/ON& | | | | | | | | | |
| Мгновенная отсечка (INST/MCR) | Ток срабатывания | $I_i$ | [$I_n$] × (2-4-6-8-10-12-14-16-NON) (A),отклонение±20% & | | | | | | | | | |
| | INST/MCR | | INST/MCR | | | | | | | | | |
| Защита от замыкания на землю (GF) | Ток срабатывания | $I_g$ | [$I_{CT}$] × (0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1.0-NON) (A), отклонение : ±20% & | | | | | | | | | |
| | Время срабатывания | $t_g$ | Время задержки срабатывания | 100 | 200 | 300 | 500 | 1000 | 2000 | | | |
| | | | Время сброса срабатывания | 75 | 175 | 275 | 475 | 975 | 1975 | | | |
| | | | Макс. общее время отключения | 170 | 270 | 370 | 570 | 1070 | 2070 | | | |
| | $I^2t$ режим рассеивания энергии | $I^2t$ $t_g$ | OFF/ON& | | | | | | | | | |
| | Режим | | TRIP/AL/OFF&① | | | | | | | | | |
| Защита нейтрали (NP) & | Ток срабатывания | $I_N$ | [$I_{CT}$] × (0.4-0.5-0.63-0.8-1.0)<br>Не отключает когда ток нагрузки< [$I_N$] × 1.05, отключает когда [$I_N$] x 1.05 <ток нагрузки< [$I_R$] × 1.2 & | | | | | | | | | |
| | Время срабатывания | $t_R$ | Равна величине времени задержки срабатывания функции LT при 600% [ $I_N$]. | | | | | | | | | |
| | HOT/COLD | $ | Время срабатывания вставки длительной перегрузки зависит от режима (HOT/COLD) | | | | | | | | | |
| Защита от неправильного чередования фаз (NS) & | Настройка тока срабатывания | $I_{NS}$ | [$I_n$] × (0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0) (A), отклонение±10% | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_{NS}$ | (0.4-0.8-1.2-1.6-2-2.4-2.8-3.2-3.6-4) (sec) at 150% of [$I_{NS}$],отклонение±20%, +0.15 s –0 s | | | | | | | | | |
| | Режим | | TRIP/AL/OFF&① | | | | | | | | | |
| Защита от замыкания на землю со стороны линии (REF) | Настройка тока срабатывания | $I_{REF}$ | [$I_{CT}$] × (0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1.0-NON) (A),отклонение: ±20%& | | | | | | | | | |
| | Ток срабатывания от замыкания на землю со сторны линии | $I_{REF2}$ | [$I_{CT}$] × (0.1-0.2-0.3-0.5-0.7-0.9-1.1-1.3-1.5) (A),отклонение ±20% | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $ | мгновенно | | | | | | | | | |
| | Режим | | TRIP/AL/OFF&① | | | | | | | | | |
| Предаварийная сигнализация (PTA) | Настройка тока срабатывания | $I_{P1}$ | [$I_n$] × (0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0) (A),отклонение: ±7.5% | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_{P1}$ | (5-10-15-20-40-60-80-120-160-200) (сек) не менее [$I_{P1}$],отклонение ±15%, +0.1s –0 s | | | | | | | | | |
| | Режим | | AL/OFF&② | | | | | | | | | |

& Подчеркнутые значения устанавливаются по умолчанию

& Изменение настроек номинального тока приводит к изменнениям (LT),(ST), (INST),(PTA),(NS), защите тока срабатывания соответственно.

& Время отключения при установленном значении тока срабатывания для регулируемой уставки длительной перегрузки или функции защиты нейтрали определяется по формуле :

$$t = -27.94 \times t_R \times \log_e \{ 1 - ( 1.125 I_R / i )^2 \} \pm 15\% + 0.15 - 0 \text{ [сек]}$$

где $I_R$ – установленное значение тока срабатывания для регулируемой уставки длительной перегрузки или функции защиты нейтрали .

& Отключение настроек приводит к отключению защитных функций. Если ST отключена то не может быть отключена защитная функция мгновенной отсечки, и наоборот при отключении защитной функции мгновенной отсечки не может быть отключена ST.

&6 Ток срабатывания означает пороговое значение, по достижении которого расцепитель максимального тока определяет происходит или нет перегрузка по току (сверхток). Когда ток, протекающий через расцепитель максимального тока превышает установленное значение тока срабатывания , и при этом соблюдается условие [$I_R$] x 1.05 ≤ заданный ток срабатывания ≤ [$I_R$] x 1.2, расцепитель максимального тока начинает отсчитывать время до расцепления . Если ток, протекающий через расцепитель максимального тока снижается ниже установленного значения тока срабатывания , отсчет времени сбрасывается .

& В режиме гарячего (HOT) старта расцепитель максимального тока срабатывает быстрее чем в режиме холодного старта (COLD). В стандартном выключателе установлен режим холодного старта. На рис. 34 показаны время отключения при разных режимах.

& Функция быстрого срабатывания имеет приоритет перед функцией длительной перегрузки. Расцепитель максимального тока срабатывает при задержке времени для регулируемой уставки быстрого срабатывания , даже в том диапазоне токов, в котором задержка времени для регулируемой уставки длительной перегрузки короче.

& На рис. 35 показаны характеристики срабатывания. Переход на участок характеристики происходит в области токов превышающих 10 номинальных значений.

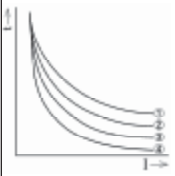
& Ток срабатывания для регулируемой уставки замыкания на землю не должен превышать 1200A

&① "TRIP" Срабатывание выключателя и сигнализаций.
"AL" Срабатывание сигнализации, выключатель не сработал.
"OFF" Не срабатывание выключателя и сигнализации.

& Время отключения при установленном значении тока срабатывания функции защиты от неправильного чередования фаз определяется по формуле:

$$t = 1.5 \times t_{NS} \times I_{NS} / i \pm 20\% + 0.15 - 0 \text{ [сек]}$$

где $I_{ns}$– установленное значение тока срабатывания для функции защиты от неправильного чередования фаз




& COLD режим

& При уставке электронного блока, равной 50% номинального тока, время отключения будет соответствовать 80% времени отключения «холодной» характеристике.

& При уставке электронного блока, равной 75% номинального тока, время отключения будет соответствовать 60% времени отключения «холодной» характеристике.

& При уставке электронного блока, равной 100% номинального тока, время отключения будет соответствовать 20% времени отключения «холодной» характеристике.

Рис 33 Режим холодного и горячего старта

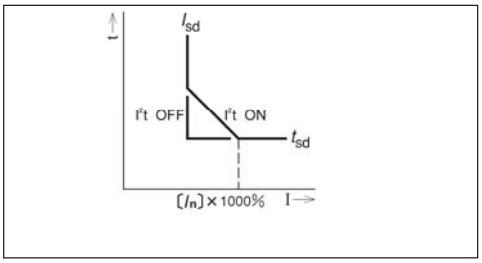
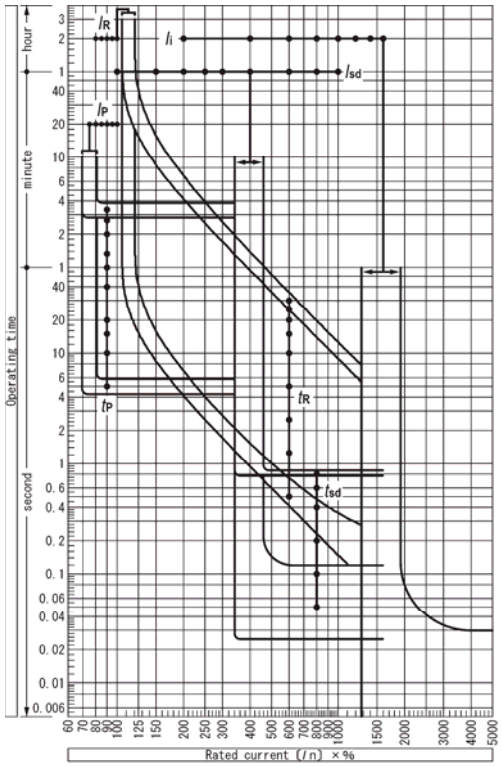
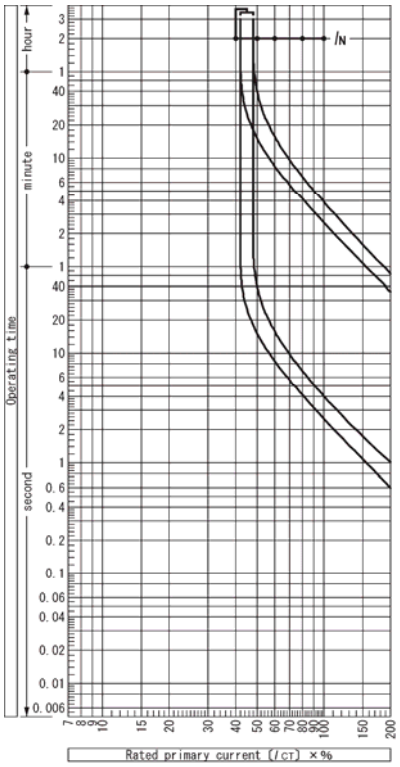


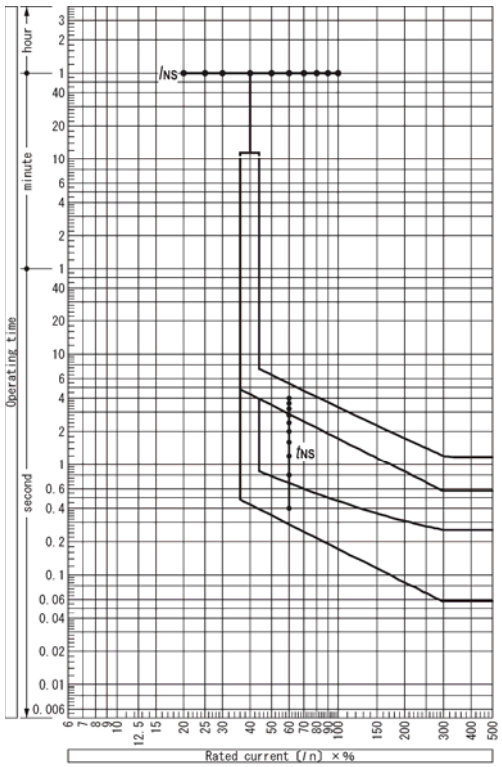

Рис 34. Характеристика срабатывания



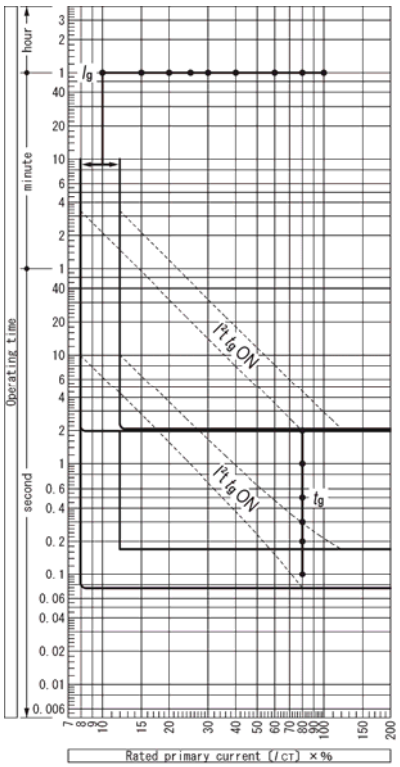

Характеристики защитных функции LT,ST,INST,PTA




Характеристика защиты нейтрали N




Характеристика защиты от неправильного чередования фаз




Характеристика защиты от замыкания на землю

Рис. 35 Защитные характеристики AGR-31BL OCR ( L характеристика)

## 5-2-2 R характеристика для цепей общего назначения

Уставки защитных функций и характеристики кривых расцепителя максимального тока AGR-31BR показаны в таблице 21 и на рисунках 36-41 соответственно.

Таблица 21. Защитные функции расцепителя максимального тока типа AGR-31BR (с R-характеристикой)

| Уставки защитных функций | | Обозначение | Устанавливаемые значения | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номинальный ток | | $I_n$ | Номинальный первичный ток трансформатора тока [$I_{CT}$] × (0.5-0.63-0.8-1.0) (A) | | | | | | | | | |
| | | | Первичный ток [$I_{CT}$] (A) | | 200 | 400 | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 |
| | | | Номинальный ток [$I_n$] (A) | [$I_{CT}$] × 0.5 | 100 | 200 | 400 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 |
| | | | | [$I_{CT}$] × 0.63 | 125 | 250 | 500 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
| | | | | [$I_{CT}$] × 0.8 | 160 | 320 | 630 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 |
| | | | | [$I_{CT}$] × 1.0 | 200 | 400 | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 |
| Ток срабатывания для регулируемой вставки длительной перегрузки (LT) & | Настройка тока срабатывания | $I_R$ | [$I_n$] × (0.8-0.85-0.9-0.95-1.0-NON) (A), отклонение ±5% & | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_R$ | (1-2-3-4-5-6.3-6.8-10) (сек) at 300% of [$I_R$], отклонение : ±20%, +0.15 s –0 s | | | | | | | | | |
| | тип защиты | – | SIT: $I^{0.02}$ t, VIT: I t, EIT: $I^2$ t, 3IT: $I^3$ t, 4IT: $I^4$ t | | | | | | | | | |
| Ток срабатывания для регулируемой вставки кратковременной перегрузки(ST) & | Настройка тока срабатывания | $I_{sd}$ | [$I_n$] × (1-1.5-2-2.5-3-4-6-8-10-NON) (A), отклонение: ±15% & | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_{sd}$ | Время задержки срабатывания | | 50 | 100 | 200 | 400 | 600 | 800 | | |
| | | | Время сброса срабатывания | | 25 | 75 | 175 | 375 | 575 | 775 | | |
| | | | Макс. общее время отключения | | 120 | 170 | 270 | 470 | 670 | 870 | | |
| | $I^2$t тип защиты | $I^2$t $t_{sd}$ | OFF/ON & | | | | | | | | | |
| Мгновенная отсечка (INST/MCR) | Настройка тока срабатывания | $I_i$ | [$I_n$] × (2-4-6-8-10-12-14-16-NON) (A), отклонение ±20% & | | | | | | | | | |
| | INST/MCR | – | INST/MCR | | | | | | | | | |
| Защита от замыкания на землю (GF) | Настройка тока срабатывания | $I_g$ | [$I_{CT}$] × (0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1.0-NON) (A), отклонение : ±20% & | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_g$ | Время задержки срабатывания | | 100 | 200 | 300 | 500 | 1000 | 2000 | | |
| | | | Время сброса срабатывания | | 75 | 175 | 275 | 475 | 975 | 1975 | | |
| | | | Макс. общее время отключения | | 170 | 270 | 370 | 570 | 1070 | 2070 | | |
| | $I^2$t тип защиты | $I^2$t $t_g$ | OFF/ON & | | | | | | | | | |
| | Режим | – | TRIP/AL/OFF & | | | | | | | | | |
| Защита нейтрали (NP) & | Настройка тока срабатывания | $I_N$ | [$I_{CT}$] × (0.4-0.5-0.63-0.8-1.0-NON) (A), отклонение ±5% | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_R$ | Равна величине времени задержки срабатывания функции при 300% of [$I_N$]. | | | | | | | | | |
| Защита от неправильного чередования фаз (NS) & | Настройка тока срабатывания | $I_{NS}$ | [$I_n$] x (0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0) (A), отклонение ±10% | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_{NS}$ | (0.4-0.8-1.2-1.6-2-2.4-2.8-3.2-3.6-4) (сек) при 150% [$I_{NS}$] отклонение: ±20%, +0.15 с –0 с | | | | | | | | | |
| | Режим | – | TRIP/AL/OFF & | | | | | | | | | |
| Защита от замыкания на землю со стороны линии (REF) | Настройка тока срабатывания | $I_{REF}$ | [$I_{CT}$] × (0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1.0-NON) (A), отклонение : ±20% & | | | | | | | | | |
| | Ток срабатывания от замыкания на землю со сторны линии | $I_{REF2}$ | [$I_{CT}$] × (0.1-0.2-0.3-0.5-0.7-0.9-1.1-1.3-1.5) (A), отклонение : ±20% | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | – | мгновенно | | | | | | | | | |
| | Режим | – | TRIP/AL/OFF& | | | | | | | | | |
| Предаварийная сигнализация (PTA) | Настройка тока срабатывания | $I_{P1}$ | [$I_n$] x (0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0) (A), отклонение ±7.5% | | | | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_{P1}$ | (5-10-15-20-40-60-80-120-160-200) (сек) не менее [$I_{P1}$], отклонение: ±15%, +0.1s –0 s | | | | | | | | | |
| | Режим | – | AL/OFF & | | | | | | | | | |

& Подчеркнутые значения устанавливаются по умолчанию

& Изменение настроек номинального тока приводит к изменнениям (LT),(ST),(INST),(PTA),(NS), защите тока срабатывания соответственно.

& Время отключения при установленном значении тока срабатывания для регулируемой уставки длительной перегрузки или функции защиты нейтрали определяется по формуле:

$t = 0.2222 \times t_R/\{ (i/I_R)^{0.02} - 1 \}$ ±20% +0.15 –0 [сек] ($I^{0.02}$ t тип защиты)

$t = 2 \times t_R/\{ (i/I_R) - 1 \}$ ±20% +0.15 –0 [сек] (I t тип защиты)

$t = 8 \times t_R/\{ (i/I_R)^2 - 1 \}$ ±20% +0.15 –0 [сек] ($I^2$ t тип защиты)

$t = 26 \times t_R/\{ (i/I_R)^3 - 1 \}$ ±20% +0.15 –0 [сек] ($I^3$ t тип защиты)

$t = 80 \times t_R/\{ (i/I_R)^4 - 1 \}$ ±20% +0.15 –0 [сек] ($I^4$ t тип защиты)

где Ir-уставленное значение тока срабатывания для регулируемой уставки длительной перегрузки или функции защиты нейтрали.

& Отключение настроек приводит к отключению защитных функций. Если ST отключена то не может быть отключена защитная функция мгновенной отсечки, и наоборот при отключении защитной функции мгновенной отсечки не может быть отключена ST.

& Функция быстрого срабатыания имеет приоритет перед функцией длительной перегрузки. Расцепитель максимального тока срабатывает при задержке времени для регулируемой уставки быстрого срабатывания, даже в том диапазоне токов, в котором задержка времени для регулируемой уставки длительной перегрузки короче.

& На рис. 35 показаны характеристики срабатывания. Переход на участок характеристики происходит в области токов превышающих 10 номинальных значений.

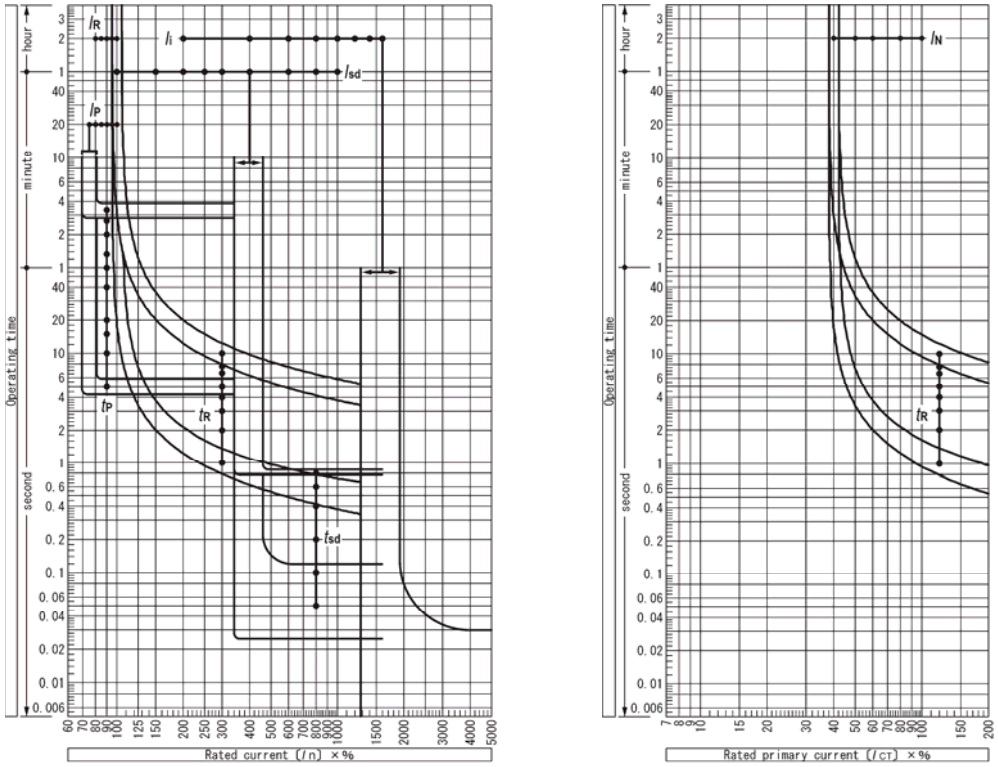
& Ток срабатывания для регулируемой уставки замыкания на землю не должен превышать 1200A

& "TRIP" Срабатывание выключателя и сигнализаций.
"AL" Срабатывание сигнализации, выключатель не сработал.
"OFF" Не срабатывание выключателя и сигнализации.

& Время отключения при установленном значении тока срабатывания функции защиты от неправильного чередования фаз определяется по формуле:

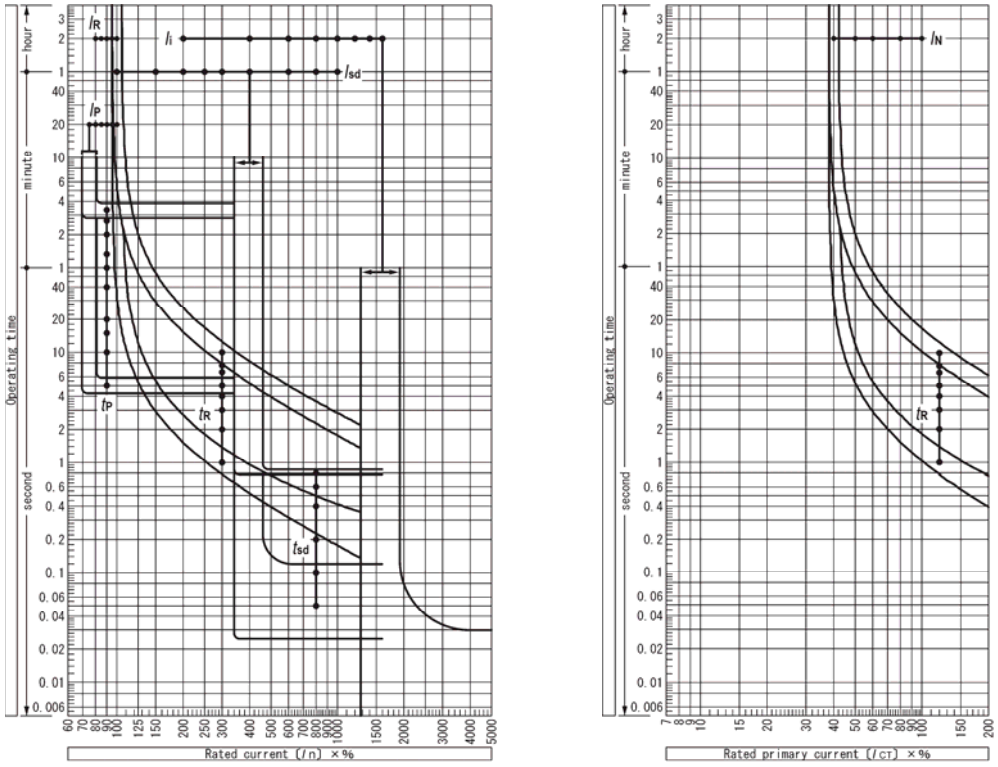
$t = 1.5 \times t_{NS} \times I_{NS}/i$ ±20% +0.15 –0 [сек]

где Ins-уставленное значение тока срабатывания для функции защиты от неправильного чередования фаз.



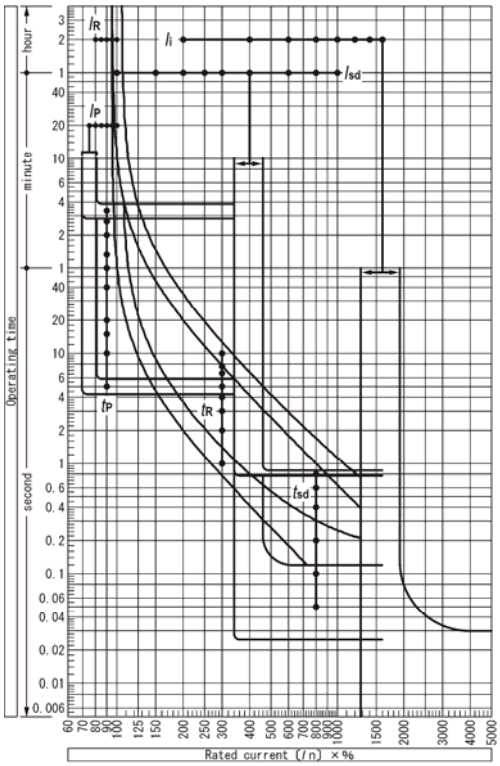

Характеристики защитных функции LT,ST,INST,PTA. Характеристика защиты нейтрали N

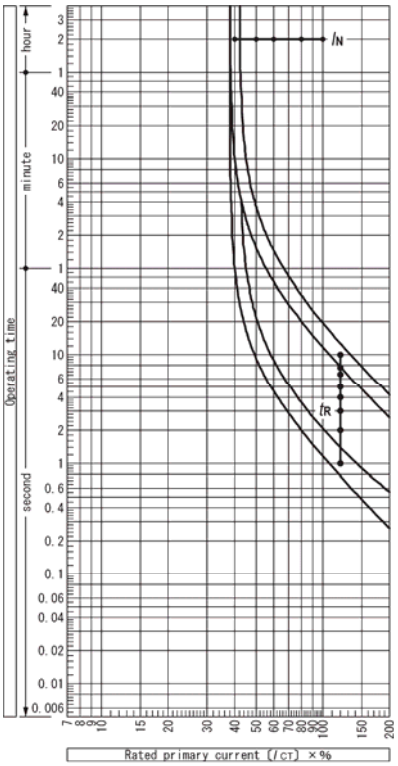
Рис. 36 Защитные характеристики AGR-31BR OCR (R характеристика $I^{0.02}t$ типа)




Характеристики защитных функции LT,ST,INST,PTA. Характеристика защиты нейтрали N.

Рис. 37 Защитные характеристики AGR-31BR OCR (R характеристика It типа)

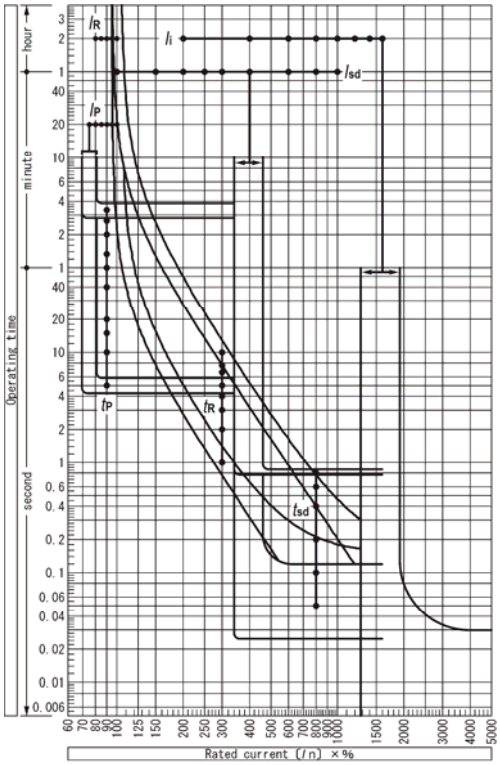


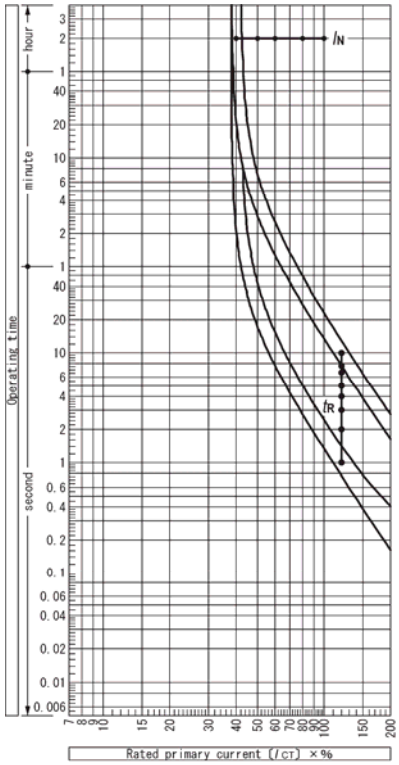




Характеристики защитных функции LT,ST,INST,PTA.

Характеристика защиты нейтрали N.

Рис. 38 Защитные характеристики AGR-31BR OCR (R характеристика $I^2t$ типа)

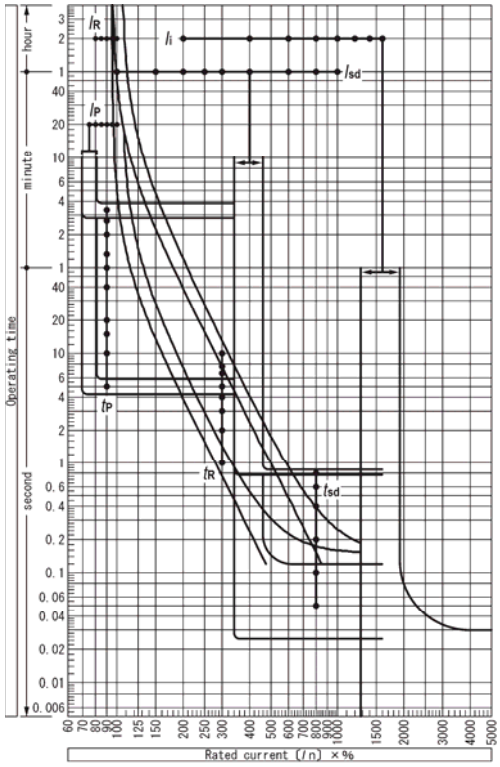


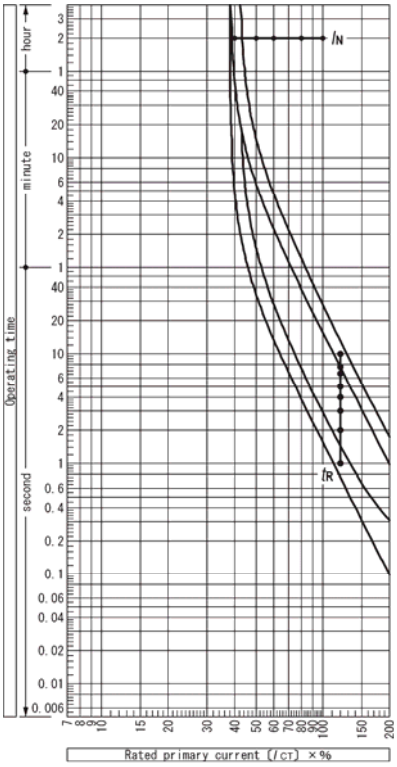

Характеристики защитных функции LT,ST,INST,PTA.

Характеристика защиты нейтрали N

Рис. 39 Защитные характеристики AGR-31BR OCR (R характеристика $I^3t$ типа)

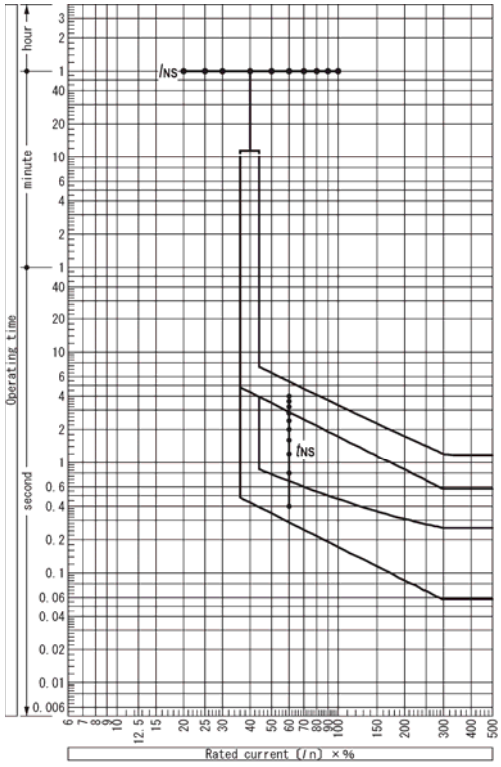



Характеристики защитных функции LT,ST,INST,PTA

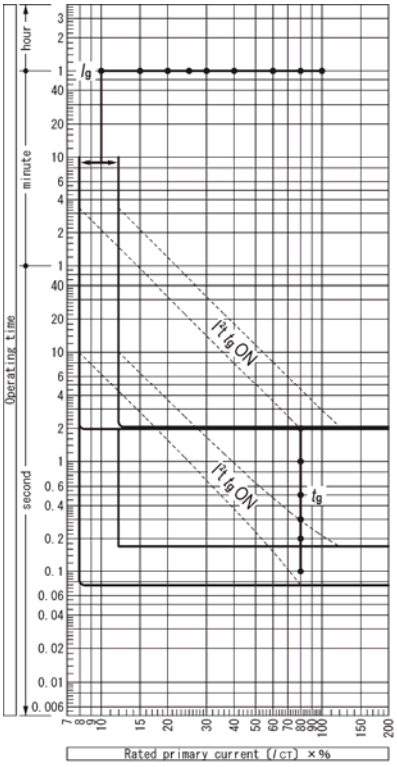



Характеристика защиты нейтрали N

Рис. 40 Защитные характеристики AGR-31BR OCR (R характеристика $I^4t$ типа)




Характеристика защиты от неправильного чередования фаз




Характеристика защиты от замыкания на землю

Рис. 41 Защитные характеристики AGR-31BR OCR (R характеристика общего типа)

## 5-2-3 S характеристика для цепей общего назначения

Уставки защитных функций и характеристики кривых расцепителя максимального тока AGR-31BS показаны в таблице 22 и на рисунках 42-43 соответственно.

Таблица 22. Защитные функции расцепителя максимального тока типа AGR-31BS (с S- характеристикой)

| Уставки защитных функций | | Обозначение | Устанавливаемые значения | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номинальный ток | | $I_n$ | Номинальный первичный ток трансформатора[$I_{CT}$] × (0.5 to 1.0) (A): | | | | | | |
| Ток срабатывания для регулируемой вставки длительной перегрузки (LT) & | Настройка тока срабатывания | $I_R$ | [$I_n$] × (0.8-1.0-1.05-1.1-1.15-NON) (A), отклонение ±5% & | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_R$ | (15-20-25-30-40-50-60) (сек) при 120% [ $I_R$],отклонение ±15%, +0.15 s –0 s | | | | | | |
| Ток срабатывания для регулируемой вставки кратковременной перегрузки(ST) & | Настройка тока срабатывания | $I_{sd}$ | [$I_n$] x (2-2.5-2.7-3-3.5-4-4.5-5-NON) (A), отклонение ±10% & | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_{sd}$ | Время задержки срабатывания | 100 | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 |
| | | – | Время сброса срабатывания | 75 | 175 | 275 | 375 | 575 | 775 |
| | | | Макс. общее время отключения | 170 | 270 | 370 | 470 | 670 | 870 |
| | $I^2t$ тип защиты | $I^2t$ $t_{sd}$ | OFF/ON & | | | | | | |
| Мгновенная отсечка (INST/MCR) | Настройка тока срабатывания | $I_i$ | [$I_n$] × (2-4-6-8-10-12-14-16-NON) (A), отклонение ±20% & | | | | | | |
| | INST/MCR | | INST/MCR | | | | | | |
| Ток срабатывания защиты обратной мощности (RPT) & | Настройки мощности | $P_R$ | [$P_n$] × (0.04-0.05-0.06-0.07-0.08-0.09-0.1-NON) (кВт),отклонение: +0% -20% & | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | – | (2.5-5-7.5-10-12.5-15-17.5-20) (сек) при 100% [ $P_R$],отклонение: ±20% | | | | | | |
| | Полярность | – | NOR/REV & | | | | | | |
| | Режим | – | TRIP/AL/OFF &0 | | | | | | |
| Контроль температуры контактов (OH) | Настройка температуры | – | 155°C | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | – | мгновенно | | | | | | |
| | Режим | – | TRIP/AL/OFF &0 | | | | | | |
| Зонная блокировка &4 (Z) | Настройка тока срабатывания | – | Ток срабатывания для регулируемой вставки кратковременной перегрузки(ST) и/или защиты от замыкания на землю | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | – | 50мс или меньше | | | | | | |
| Предаварийная сигнализация (PTA) | Настройка тока срабатывания | $I_{P1}$ | [$I_n$] × (0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0-1.05) (A) ,отклонение ±5% | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_{P1}$ | (10-15-20-25-30) (сек) при 120% [$I_{P1}$],отклонение: ±15%, +0.1c –0 c | | | | | | |
| | Режим | – | AL/OFF &2 | | | | | | |
| Предаварийная сигнализация (PTA2) | Настройка тока срабатывания | $I_{P2}$ | [$I_n$] × (0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0-1.05) (A),отклонение ±5% | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | $t_{P2}$ | (1.5 x $t_{P1}$) (сек) при 120% [$I_{P2}$],отклонение: ±15%, +0.1c –0 c | | | | | | |
| | Режим | – | AL/OFF &2 | | | | | | |
| Сигнализация пониженого напряжения &3 &4 | Настройка напряжения | – | [$V_n$] × (0.4-0.6-0.8) (B), отклонение ±5% | | | | | | |
| | Настройка времени срабатывания | – | (0.1-0.5-1-2-5-10-15-20-30-36)(сек) на настройках напряжения или меньше ,отклонение: +0.15 c –0.025 c | | | | | | |
| | Востановление настроек напряжения | – | [$V_C$] x (0.8-0.85-0.9-0.95) (B), отклонение ±5% | | | | | | |
| | Режим | – | AL/OFF &2 | | | | | | |

& Подчеркнутые значения устанавливаются по умолчанию

& Не могут быть измененны пользователем

& Время отключения при установленном значении тока срабатывания для регулируемой уставки длительной перегрузки или функции защиты нейтрали определяется по формуле:

$$t = 1.44 \times t_R \times ( I_R/i )^2 \quad \pm15\% +0.15 -0 \text{ [сек]}$$

где Ir-уставленное значение тока срабатывания для регулируемой уставки длительной перегрузки или функции защиты нейтрали.

& Отключение настроек приводит к отключению защитных функций. Если ST отключена то не может быть отключена защитная функция мгновенной отсечки, и наоборот при отключении защитной функции мгновенной отсечки не может быть отключена ST.

& Функция быстрого срабатыания имеет приоритет перед функцией длительной перегрузки. Расцепитель максимального тока срабатывает при задержке времени для регулируемой уставки быстрого срабатывания, даже в том диапазоне токов, в котором задержка времени для регулируемой уставки длительной перегрузки короче.

& Если зонная блокировка напряжением DC24 В не обеспеченно между 3 и 4, максимальное время срабатывания 50 мсек, независимо от временных настроек.

& На рис. 43 показаны характеристики срабатывания. Переход на участок характеристики происходит в области токов превышающих 5 номинальных значений.

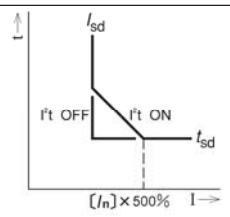


Рис. 42 Характеристика срабатывания

& Время отключения при установленном значении тока срабатывания функции защиты от обратной мощности определяется по формуле:

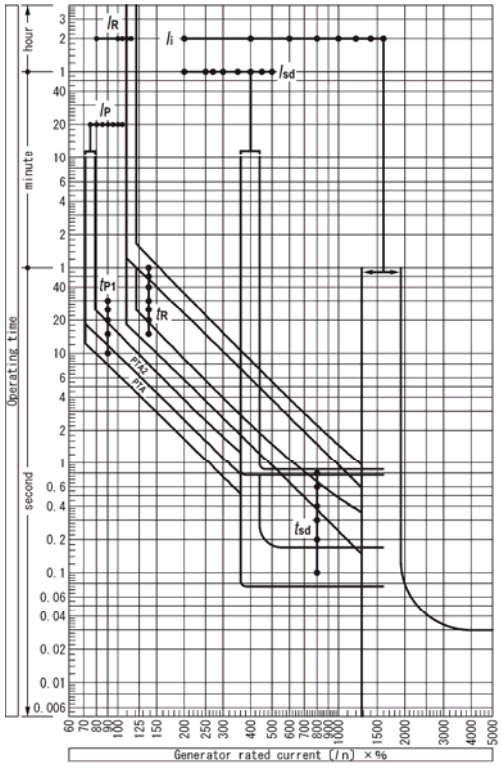
$$t = 0.111 \times t_{RP} / \{ ( P/0.9P_R ) -1 \} \quad \pm20 \text{ [сек]}$$

где Pr-уставленное значение обратной мощности.

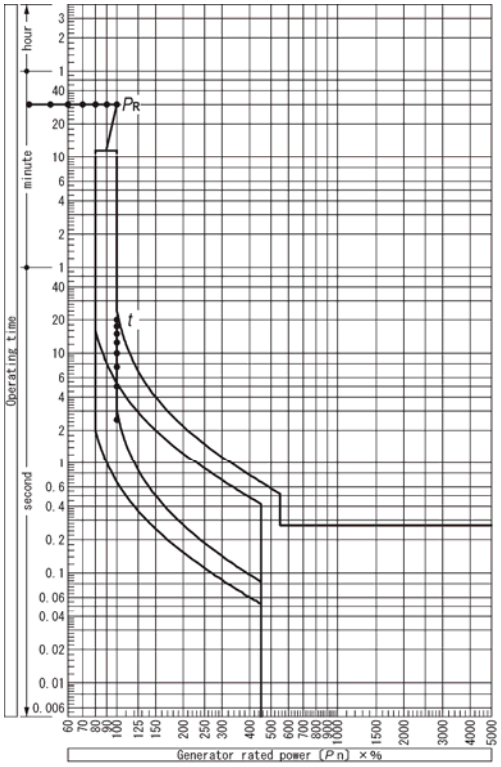
& Выберите NOR когда мощность питания нагрузки выше в выключателе и REV когда ниже. См. 5-3-4

&0 "TRIP" Срабатывание выключателя и сигнализаций.
"AL" Срабатывание сигнализации, выключатель не сработал.
"OFF" Не срабатывание выключателя и сигнализации.

&6 Если данная функция используется совместно с расцепителем минимального напряжения, то сигнализация остается работоспособной после отключения выключателя в соответствии со своими уставками.
Данная функция не реагирует на кратковременные провалы напряжения




Характеристика защитных функции LT,ST,INST,PTA




Характеристика защитной функции от обратной мощности

Рис. 43 Защитные характеристики AGR-31BS/22BS OCR (S характеристика)

## 5-3 Изменение уставок расцепителя максимального тока

**⚠ Предостережение**

- Изменение уставок расцепителя максимального тока должны выполняться квалифицированным персоналом

Далее приводится описание по регулированию защитных функций расцепителя максимального тока.

### 5-3-1 Основные шаги

1) Надавите на правый край крышки расцепителя максимального тока слева от впадины на передней крышке, для того чтобы открыть крышку ( см. рис. 44). Если крышка расцепителя максимального тока заблокирована с помощью навесного замка, вначале необходимо снять замок.

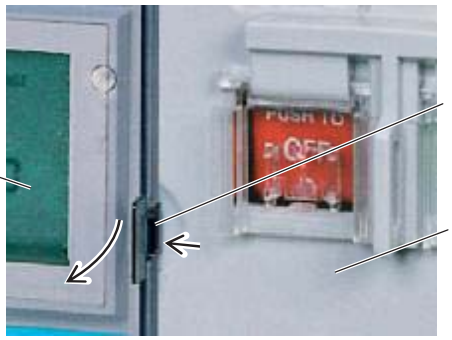



Рис . 44. Защитная крышка расцепителя максимального тока

2) Убедитесь, что присутствует питание системы управления. Питания цепей управления, необходимо для отображения данных.

3) Кнопки MENU, SET и другие используются для навигации по LCD дисплею. Общий вид расцепителя максимального тока на рис. 45

Кнопки и их обозначения

S: Нажмите кнопку SET с помощью тонкого предмета, например ручки.

M: Нажмите кнопку MENU (меню).

▲: Нажмите вверх крестовую кнопку

▼: Нажмите вниз крестовую кнопку

▶: Нажмите вправо крестовую кнопку

◀: Нажмите влево крестовую кнопку

E: Нажмите кнопку ENT.

Символы кнопок используются на рис. 46-53

Рис. 45 Общий вид расцепителя максимального тока (AGR-21BL-PG)

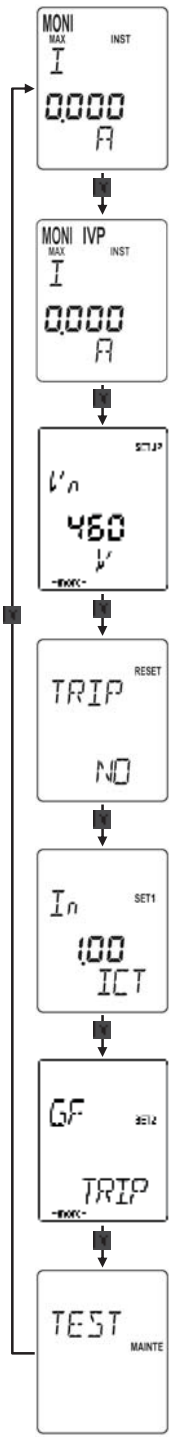
4) Перед изменением настроек расцепителя максимального тока, откройте выключатель, а затем заблокируйте кнопку OFF, чтобы предотвратить случайное замыкание выключателя. Разблокируйте кнопку OFF после изменения настроек расцепителя.

5) Закройте защитную крышку расцепителя максимального тока.

6) После того как сделаны изменения уставок расцепителя максимального тока, рекомендуется проверить внесенные изменения с помощью опционального тестера ANU-1.

## 5-3-2 Варианты отображения данных на LCD дисплее.

Расцепитель максимального тока для AGR-31B имеет семь вариантов отображений на дисплее, как показано на рис. 46 ниже. Нажмите кнопку МЕНЮ, чтобы перейти к отображению следующего дисплея.




- Дисплей мониторинга (MONI): см. раздел 5-3-3.
  Это начальный вид дисплея, который отображается при подаче питания на управление.
  Различные значения тока можно посмотреть на этом дисплее.

- Дисплей мониторинга 2(MONI IVP): см. раздел 5-3-4.
  На данном дисплее можно просмотреть различные значения тока, напряжения, напряжения по фазам, мощности, потребляемой мощности, электрической энергии, коэффициента мощности и частоты.

- Дисплей настройки (Setup): См. раздел 5-3-5.
  На данном дисплее можно просмотреть значения номинального напряжения, номинального тока трансформатора или другие технические параметры и изменить настройки данных параметров.

- Дисплей сброса (RESET): см. раздел 5-3-6.
  Данный дисплей позволяет очистить данные о измеренных значениях максимального тока и данные о срабатываний выключателя/сигнализации.

- Дисплей установки параметров 1 (SET1): см. раздел 5-3-7.
  Дисплей позволяет просматривать и изменять параметры, относящиеся к защите от длительной и кратковременной перегрузки, мгновенной отсечки и защиты от замыкания на землю.

- Дисплей установки параметров 2 (SET2): см. раздел 5-3-8.
  Дисплей позволяет просматривать и изменять параметры, относящиеся к другим защитным функциям, чем описанные выше.

- Дисплей техническое обслуживания (MAINTE): см. раздел 5-3-9.
  Данный дисплей позволяет просмотреть все срабатывания выключателя и аварийной сигнализации.

- Дисплей с функцией тестирования (MAINTE): см. раздел 5-4.
  Дисплей позволяет проверить защитные фукции от длительной и кратковременной перегрузки, мгновенной отсечки и защиты от замыкания на землю.

Рис. 46 Варианты отображения данных на дисплее

## 5-3-3 Дисплей мониторинга 1

На рис. 47 показано, как пользоватся навигацией на дисплей и в таблице 23 перечислены данные отображаемые на дисплее.

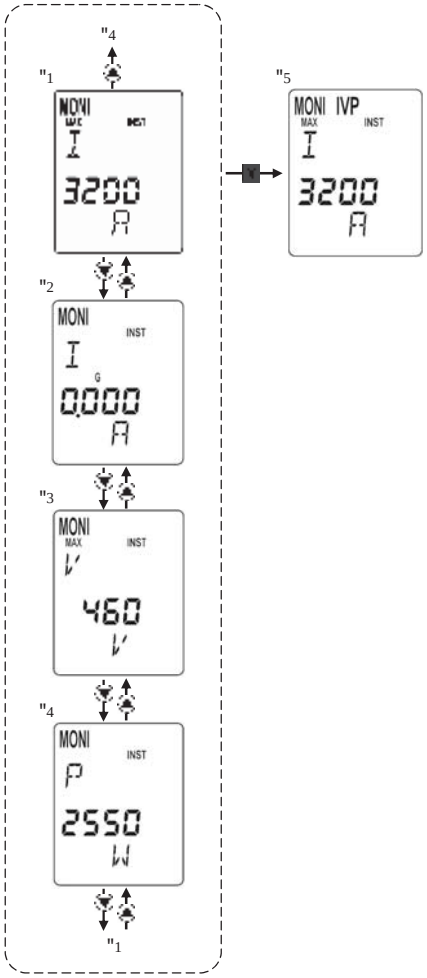



Рис. 47 Навигация по дисплею

Табл. 23 Данные отображаемые на дисплее MONI 1

| No. | Отображаемые данные | Описание | Отклонение |
|---|---|---|---|
| (1 | Максимальный фазный ток (текущее значение) | Отображение на первичном дисплее | ± 2.5% от номинального первичного тока трансформатора [Ict] Будет отображатся "0", если <2,5% [Ict]. |
| (2 | Ток замыкания на землю(текущее значение) | Отображается только если выключатель оснащен функцией защиты от замыкания на землю | |
| (3 | Максимальный фазный ток | – | |
| (4 | Мощность (текущее значение) | & | |
| (5 | (Дисплей MONI 2) | См. 5-3-4 | |

*1 Если значение не найдены, соответствующий пункт пропускается

## 5-3-4 Дисплей мониторинга 2

На рис. 48 показано как пользоватся навигацией на дисплее мониторинга, а в табл. 24 указаны данные отображаемые на данном дисплее.

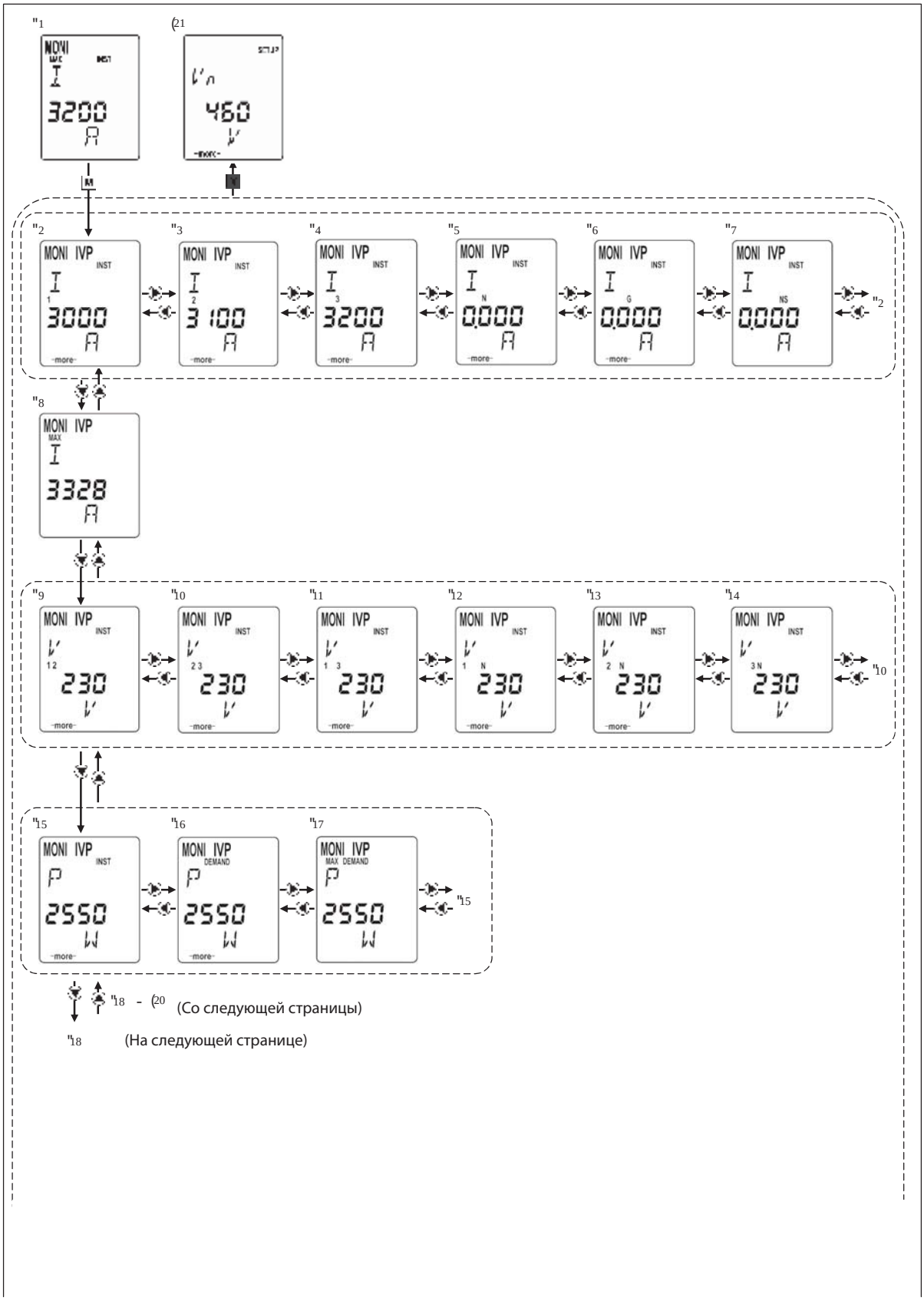



Рис. 48-1 Навигация по дисплею мониторинга 2

Рис 48-2 Навигация по дисплею «настройка»

Таблица 24 Данные отображаемые на дисплее MONI 2

| No. | Отображаемые данные | Описание | Отклонение |
|---|---|---|---|
| 1 | дисплей MONI 1 | См. 5-3-3 | ± 2.5% от номинального первичного тока трансформатора [Ict]<br>Будет отображатся "0", если <2,5% [Ict]. |
| 2 | Ток первой фазы(R/A)(текущее значение) | – | |
| 3 | Ток второй фазы(S/B)(текущее значение) | – | |
| 4 | Ток третей фазы(T/C)(текущее значение) | – | |
| 5 | Ток в нейтрали(текущее значение) | Отображается в 4-х полюсном автоматическом выключателе | |
| 6 | Ток замыкания на землю(текущее значение) | Отображается только если выключатель оснащен функцией защиты от замыкания на землю | |
| 7 | Неправильное чередование фаз | Отображается только если выключатель оснащен функцией защиты от неправильного чередования фаз | |
| 8 | Максимальный фазный ток (текущее значение) | – | |
| 9 | Линейное напряжение между первой и второй фазой( A и B) | Отображается, когда автоматический выключатель 3-х фазный или 3-х фазный 4 проводный тип, способный на индикацию линейного напряжения | |
| 10 | Линейное напряжение между второй и третьей фазой( A и B) | | |
| 11 | Линейное напряжение между второй и третьей фазой( A и B) | | |
| 12 | Фазное напряжение первой фазы (A) | Отображается, когда автоматический выключатель 3-х фазный 4 проводного типа, способный на индикацию фазного напряжения | |
| 13 | Фазное напряжение второй фазы (A) | | |
| 14 | Фазное напряжение третьей фазы (A) | | |
| 15 | Мощность | – | |
| 16 | Потребляемая мощность | – | |
| 17 | Максимальная потребленная мощность | – | |
| 18 | Электрическая энергия | – | |
| 19 | Коэфициент мощности | – | |
| 20 | Частота | – | |
| 21 | (Дисплей настройки) | См. 5-3-5 | |

*1 Если значение не найдены, соответствующий пункт пропускается

## 5-3-5 Дисплей «настройка»

На рис. 49 показано как пользоватся навигацией на дисплее настроек, а в табл. 25 указаны данные отображаемые на данном дисплее.

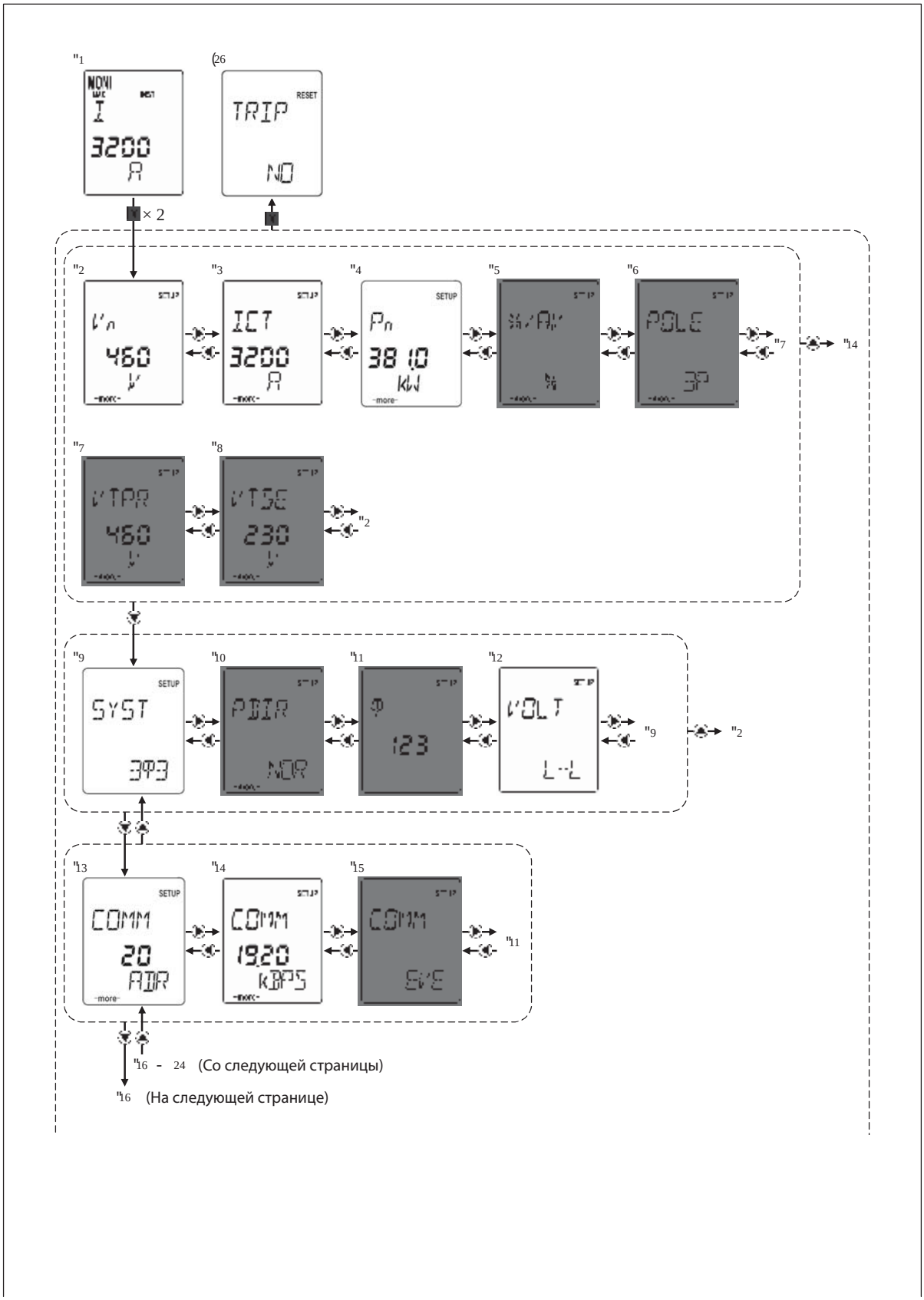



Рис. 49-1 Навигация по дисплею «настройка»

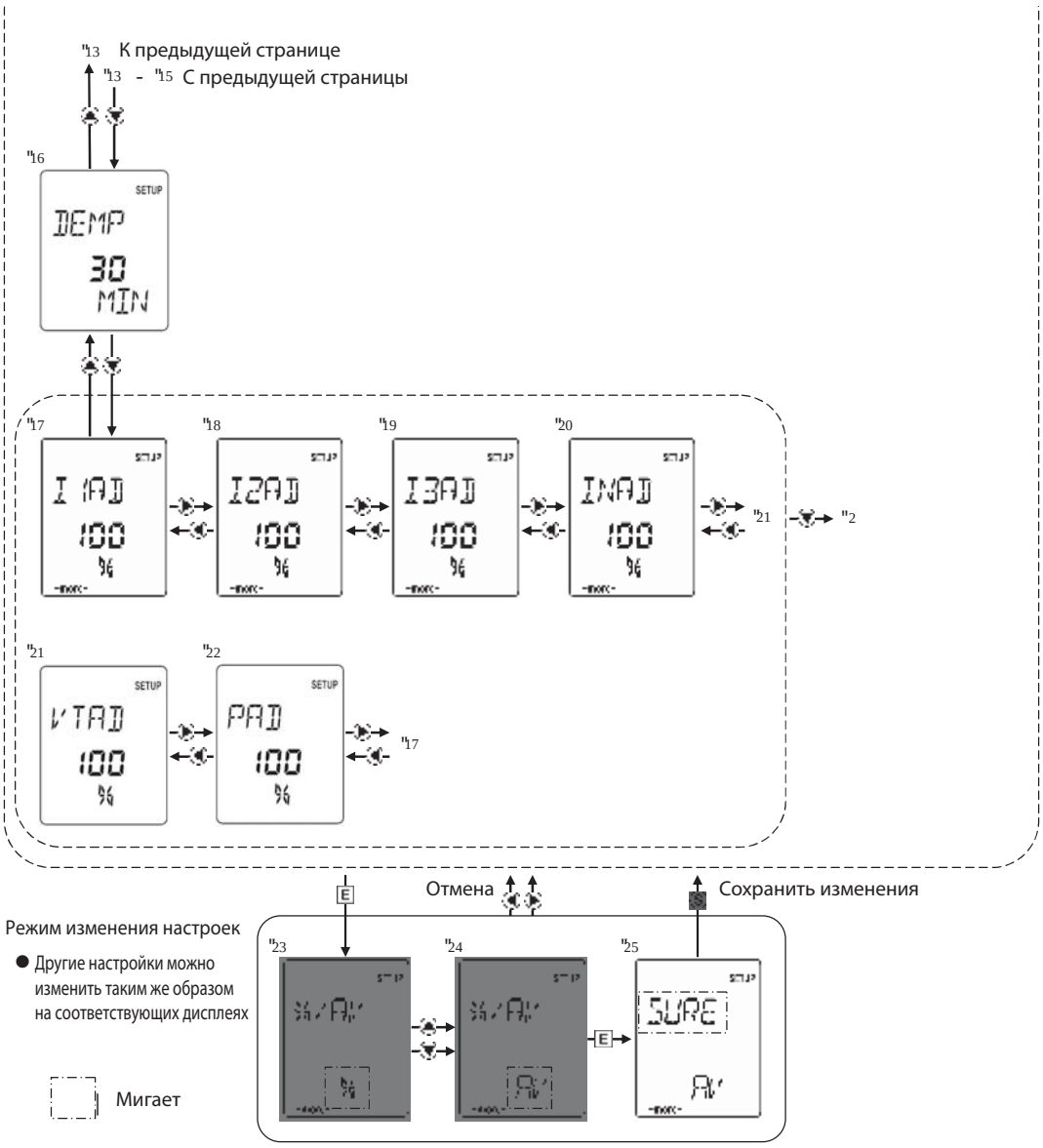



Рис 49-2 Навигация по дисплею «настройка»

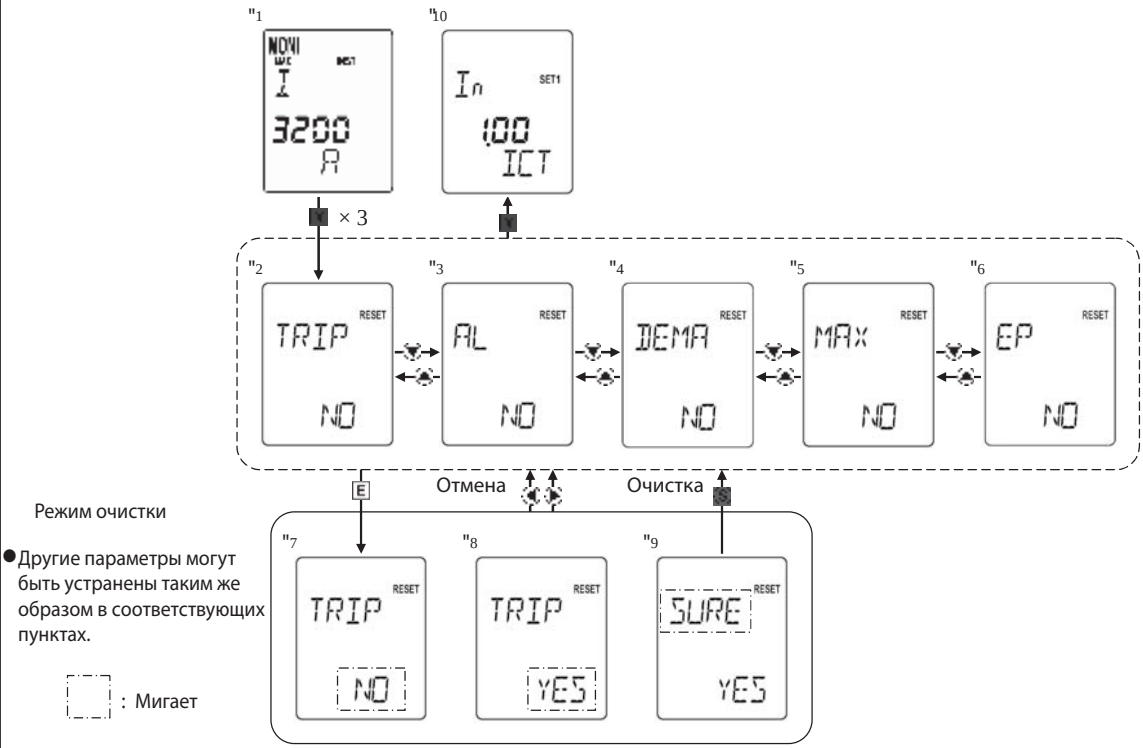
Таблица 25 Подпункты дисплея «Настройка»

| No. | Отображаемые данные на дисплее | Изменение настроек | Диапазон настроек/примечание |
|---|---|---|---|
| (1 | (Дисплей мониторинга) | – | См. 5-3-3 |
| (2 | Номинальное напряжение цепи | Невозможно | Фиксирован*3 |
| (3 | Номинальный первичный ток трансформатора | Невозможно | Фиксирован*3 |
| (4 | Номинальная мощность силовой цепи | Невозможно | Определяется как произведение номинального напряжения цепи и тока |
| (5 | Настройка срабатывания выключателя/сигнализации | Возможно | % - AV (%: определяется как процент исходных данных значения, AV: Фактического тока (A) / Напряжения (B) / мощности (кВт)) |
| (6 | Количество полюсов | Невозможно | Фиксирован*3 |
| (7 | Трансформатор напряжения первичного тока | Невозможно | Фиксирован(отображается только если автоматический выключатель оснащен защитой от возврата мощности и напряжение цепи превышает 250 В) |
| (8 | Трансформатор напряжения вторичного тока | Невозможно | Фиксирован(отображается только если автоматический выключатель оснащен защитой от возврата мощности и напряжение цепи превышает 250 В) |
| (9 | Тип сети | Возможно | 1ϕ3-3ϕ3-3ϕ4 |
| (10 | Полярность | Возможно | NOR-REV (NOR: нормальное соединение, REV: Обратное соединение)<br>Выбирайте NOR, когда питание нагрузки выше по направлению тока от выключателя и REV, когда он находится ниже выключателя. |
| (11 | Последовательность фаз | Возможно | 123-321 (123 означает RST (ABC) и 321 - TSR (CBA) слева направо, как видно из передней части выключателя) |
| (12 | Индикация напряжения | Возможно | L-N-L-L |
| (13 | Адрес передачи | Возможно | 01-02 - ... -31 (31 адресов) * 4 * 5 |
| (14 | Скорость передачи данных | Возможно | 4800/9600/19200 |
| (15 | Соответствие | Возможно | EVE-ODD-NON |
| (16 | Временной интервал | Возможно | 5-30-60 (Мин) |
| (17 | Регулировка тока 1-й фазы | Возможно | 97-98-99-100-101-102-103(%) *6 *7 |
| (18 | Регулировка тока 2-й фазы | Возможно | 97-98-99-100-101-102-103(%) *6 *7 |
| (19 | Регулировка тока 3-й фазы | Возможно | 97-98-99-100-101-102-103(%) *6 *7 |
| (20 | Регулировка тока N-й фазы | Возможно | 97-98-99-100-101-102-103 (%) (возможна на 4-полюсных автоматических выключателей имеющих защиту нейтрали и / или защиту от замыкания на землю) * 6 * 7 |
| *21 | Регулировка напряжения | Возможно | 97-98-99-100-101-102-103 (%) *6 *7 |
| *22 | Регулировка мощности | Возможно | 97-98-99-100-101-102-103 (%) *6 *7 |
| *23 | Изменение настроек режима "Пуск" | – | Нажмите кнопку ENTER, чтобы войти в этот подраздел от раздела «установки». Значение, которое может быть изменено будет мигать. Для выхода, нажмите правую или левую крестовую кнопку. |
| *24 | Настройка изменения режима «Изменение настроек» | – | Нажмите кнопку вверх или вниз крестовой кнопки, чтобы изменить настройки. Для выхода без изменений настроек, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| *25 | Изменение настроек режима "Сохранить изменения" | – | Нажмите кнопку ENTER, чтобы войти в этот подраздел с подраздела ⊠ 19. "SURE" будет мигать. Чтобы сохранить изменения, нажмите SET. Подраздел выйдет на дисплей «сброс». Для выхода из этого подраздела без сохранения изменений, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| *26 | (Дисплей «сброс») | – | См. 5-3-6 |

*1 Если значение не найдено, соответствующий подпункт пропускается.
*2 Подчеркнутые значения устанавливаются по умолчанию.
*3 Установленны на заводе в соответствии с вашим опросным листом (запросом).
*4 Процедура установки несколько отличается от пунктов 23⊠ - ⊠25 . Нажмите ENT, когда отображается дисплей 13 ⊠. Десятичный разряд адреса связи будет мигать. Используйте кнопку вверх или вниз крестовой кнопки, чтобы изменить цифры. После изменения десятичного разряда, нажмите ENT снова. Цифры адреса связи будут мигать. Используйте кнопку вверх или вниз крестовой кнопки, чтобы изменить цифры. После изменения цифр устройства, нажмите ENT. "SURE" начнет мигать. См. описание подраздела ⊠ 25.
*5 Адрес передачи данных кроме как от 01 до 31 не может быть указан. Попытка сделать это приведет к подпункту ⊠ 11.
*6 Заводская настройка перед поставкой.
*7 Данные подпункты являются для внесения исправлений, чтобы избежать изменений в измерениях. Настройки на подпунктах дисплея не имеют никакого влияния на аварийный сигнал значений номинального тока.

## 5-3-6 Дисплей «Сброс»

На рис. 50 показано, как пользоватся навигацией на дисплее «сброс» и в таблице 26 указаны параметры, которые могут быть удалены на этом дисплее. Если пункт удаляется, а его выходной контакт был включен, тогда выходной контакт выключается.




● Другие параметры могут быть устранены таким же образом в соответствующих пунктах.

Рис.50 Навигация по дисплею «сброс»

Таблица 26 Подпункты на дисплее «сброс»

| No. | Подпункты на дисплее | Описание |
|---|---|---|
| (1 | Дисплей мониторинга | См. 5-3-3 |
| (2 | Хронология отключений | Позволяет очистить хронологию срабатываний выключателя (причина, величина тока и время работы). |
| (3 | Хронология сигнализаций | Позволяет очистить хронологию срабатываний аварийной сигнализации (причина, величина тока и время работы). |
| (4 | Максимальная потребляемая мощность | Позволяет очистить значения максимальной потребляемой мощности См. рис. 49 |
| (5 | Максимальный фазный ток | Позволяет очистить значения максимального фазного тока. См. рис. 49 |
| (6 | Комплексный сброс | Позволяет комплексно очистить все значения |
| (7 | Очистка режима «Пуск» | Нажмите кнопку ENTER, чтобы войти в этот подпункт с подпункта «сброс». "NO" будет мигать. Для выхода из этого подпункта, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| (8 | Очистка режима «YES» | Нажмите кнопку вверх или вниз крестовой кнопки. Появится "YES". Для выхода из этого подпункта без удаления элемента нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| (9 | Очистка режима «Clear» | Данный подпункт появляется при нажатии ENTER в то время как появляется "YES". "SURE" будет мигать. Чтобы удалить объект, нажмите кнопку SET. Подпункт перейдет в режим установки параметров 1 дисплея. Для выхода из этого подпункта без очистки объектов, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| (10 | Дисплей установки параметров 1 | См. 5-3-7 |

## 5-3-7 Дисплей установки параметров 1

На рис. 51 показано, как пользоватся навигацией на дисплее установки параметров 1 и в таблице 27 перечислены параметры, которые можно просмотреть или изменить в этом окне

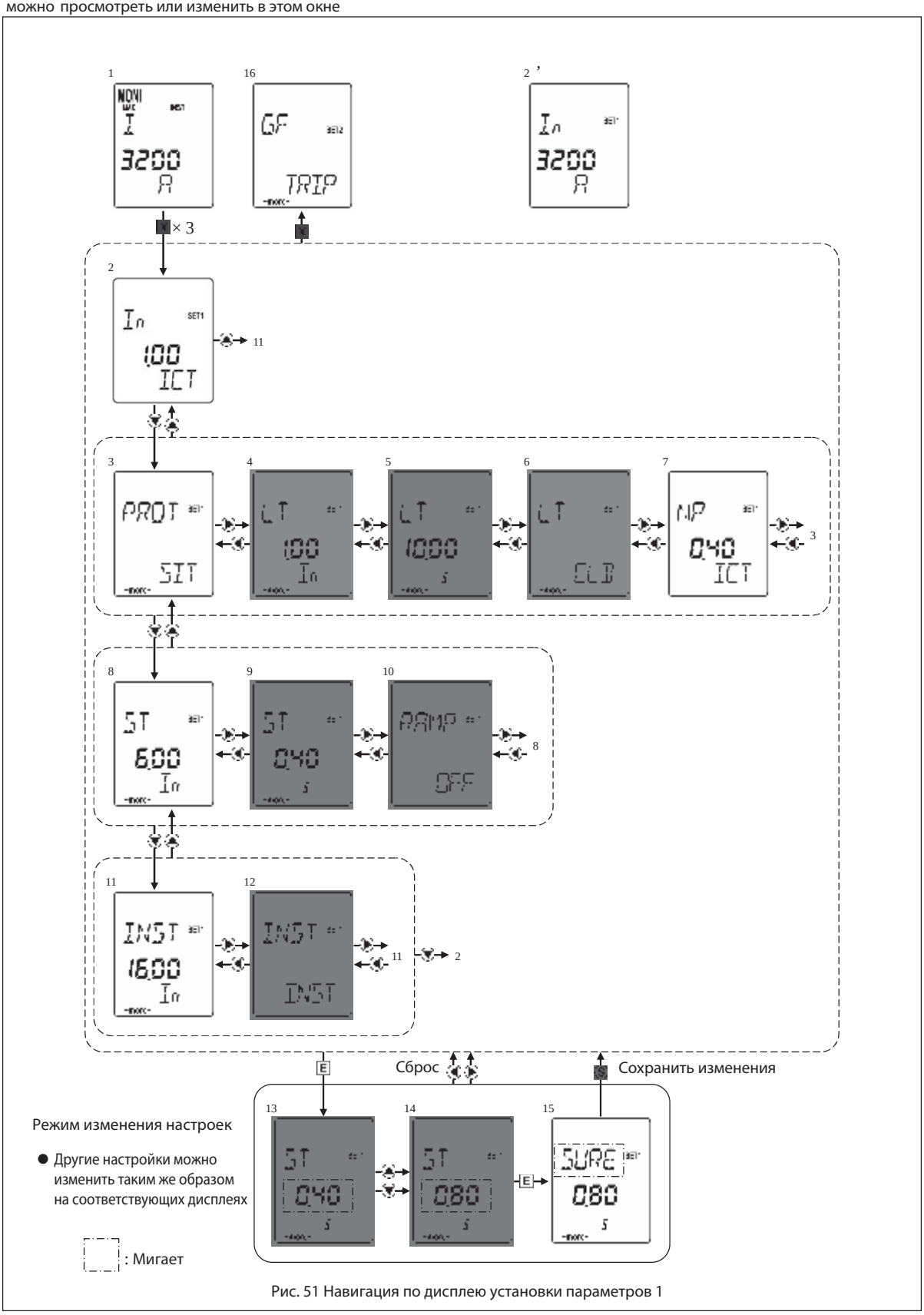



Рис. 51 Навигация по дисплею установки параметров 1

Таблица 27 Подпункты установки параметров 1

| No. | Подпункты на дисплее | Диапазон/примечание*2*3 |
|---|---|---|
| & | Дисплей мониторинга | См. 5-3-3 |
| & | Номинальный ток (L/R характеристика) | [$I_{CT}$] × (0.5-0.63-0.8-1.0) (A) |
| & | Номинальный ток (S характеристика) | [$I_{CT}$] × (0.5 to 1.0) (A): Фиксируется в одной точке с шагом 1A |
| & | Характеристика срабатывания защиты от длительной перегрузки | SIT-VIT-EIT-3IT-4IT (SIT: $I^{0.02}$ t, VIT: I t, EIT: $I^2$ t, 3IT: $I^3$ t, 4IT: $I^4$ t) *4 |
| & | Ток срабатывания защиты от длительной перегрузки | L / R характеристика: [In] × (0.8-0.85-0.9-0.95-1.0-NON) (A)<br>S характеристика: [In] × (0.8-1.05-1.1-1.15-NON) (A) |
| & | Время срабатывания защиты от длительной перегрузки | L Характеристика: 0.5-1.25-2.5-5-10-15-20-25-30 (сек)<br>R характеристика: 1-2-3-4-5-6.3-6.8-10 (сек)<br>S характеристика: 15-20-25-30-40-50-60 (сек) |
| & | Режим защиты от длительной перегрузки | COLD/HOT |
| & | Номинальный ток защиты нейтрали | [$I_{CT}$] × (0.4-0.5-0.63-0.8-1.0) (A) |
| & | Ток срабатывания защиты от кратковременной перегрузки | L / R характеристика: [In] x (1-1.5-2-2.5-3-4-6-8-10-NON) (A)<br>S характеристика: [In] x (2-2.5-2.7-3-3.5-4-4.5-5-NON) (A) |
| & | Время срабатывания защиты от кратковременной перегрузки | L / R характеристика: 0.05-0.1-0.2-0.4-0.6-0.8 (сек)<br>S характеристика: 0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8 (сек) |
| &0 | Характеристика срабатывания защиты от кратковременной перегрузки | OFF/ON |
| &1 | Мгновенный ток отсечки | [$I_n$] x (2-4-6-8-10-12-14-16-NON) (A) |
| &2 | Защитная функция мгновенной отсечки | INST/MCR |
| &3 | Изменение настроек режима "Пуск" | Нажмите кнопку ENTER, чтобы войти в этот подпункт с дисплея «установка параметров 1». Значение, которое может быть , изменено будет мигать. Для выхода из этого подпункта, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| &4 | Настройка изменения режима "Изменение настроек " | Нажмите верхнюю или нижнюю кнопку крестовой кнопки для изменения настроек.<br>Для выхода из этого подпункта без сохранения изменений, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| &5 | Изменение настроек режима "Сохранить изменения" | Нажмите кнопку ENTER, чтобы войти в этот подпункт пока подпункт ☒14 отображается. "SURE" будет мигать. Чтобы сохранить изменения, нажмите кнопку SET. Подпункт вернется в режим «установки параметров 2» . Для выхода из этого подпункта без сохранения изменений, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| &6 | Дисплей «Установки параметров 2» | См. 5-3-8 |

*1 Если значение не найдено, соответствующий подпункт пропускается.
*2 Подчеркнутые значения устанавливаются по умолчанию
*3 Эта таблица показывает процент представленых настроек. Для AV (см. 5-3-4), величина тока указывается в амперах.
*4 Установленны на заводе в соответствии с вашим опросным листом (запросом).

## 5-3-8 Дисплей установки параметров 2

На Рис. 52 показано как пользоватся навигацией на дисплее установки параметров 2 и в таблице 28 перечисленны параметры которые можно посмотреть или изменить в этом окне

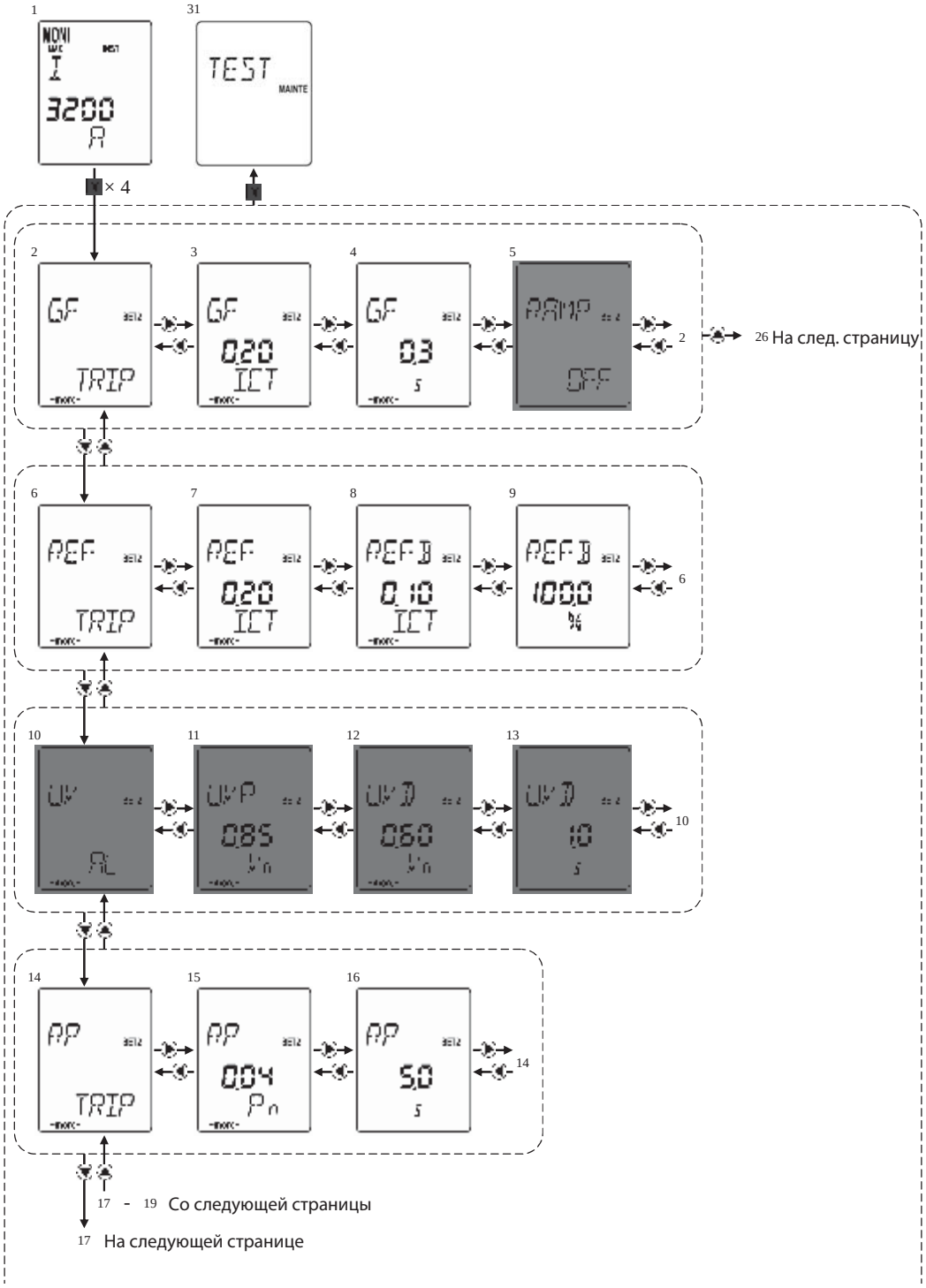



Рис 52-1 Навигация по дисплею установки параметров 2

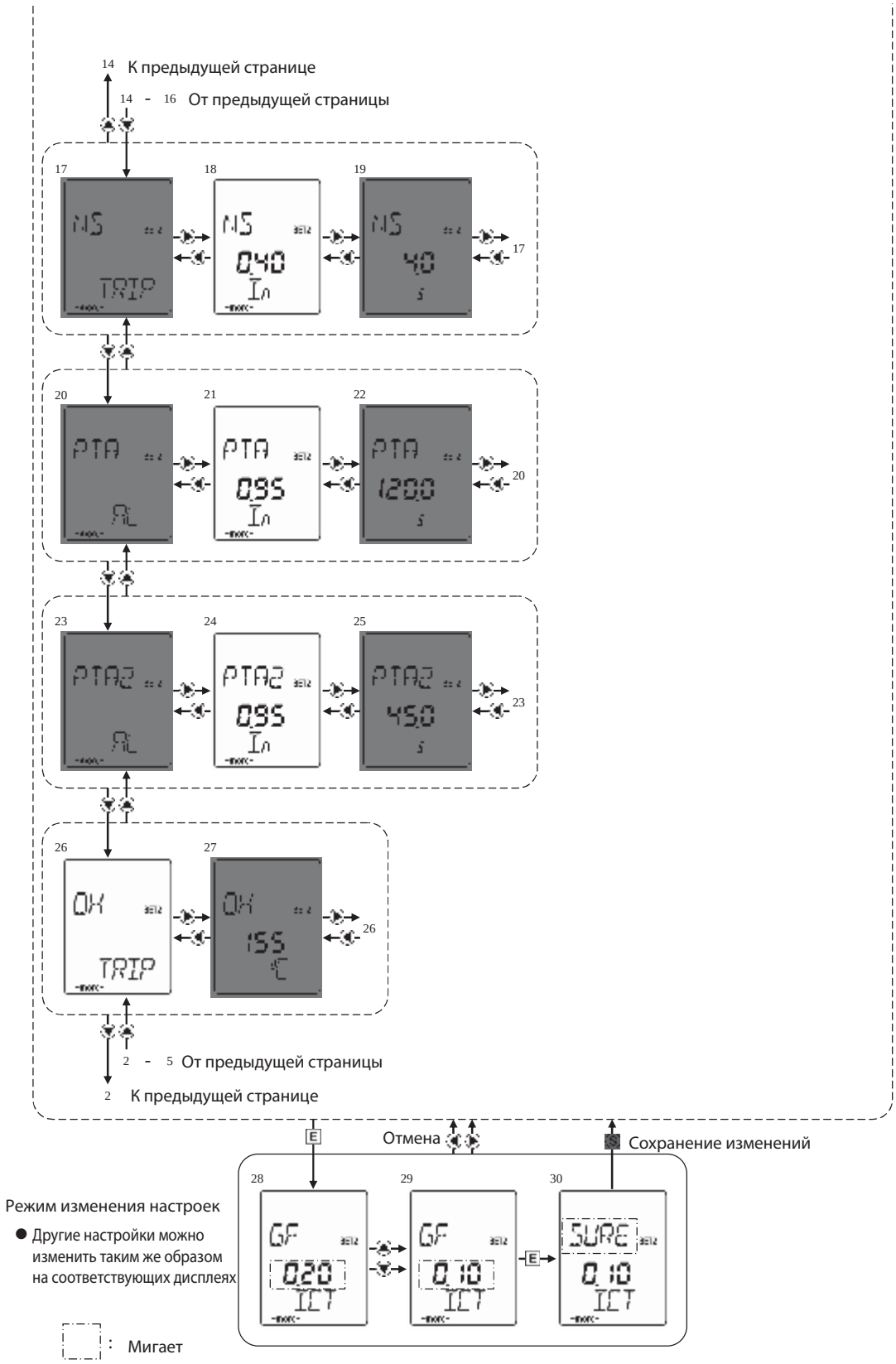



Рис 52-2 Навигация по дисплею установки параметров 2

Таблица 28 Подпункты установки параметров 2

| No. | Отображаемые данные на дисплее*1 | Диапазон/примечание*2*3 |
|---|---|---|
| & | Дисплей мониторинга | См. 5-3-3 |
| & | Режим защиты от замыкания на землю | TRIP/AL/OFF |
| & | Ток срабатывания защиты от замыкания на землю | [Iст] × (0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1.0-NON) (A) |
| & | Время задержки срабатывания защиты от замыкания на землю | 0.1-0.2-0.3-0.5-1-2 (Сек) |
| & | I²t характеристика защиты от замыкания на землю | OFF/ON |
| & | Режим защиты от замыкания на землю со стороны линии | TRIP/AL/OFF |
| & | Ток срабатывания защиты от замыкания на землю со стороны линии | [Iст] × (0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1.0-NON) (A) |
| & | Ток смещения срабатывания защиты от замыкания на землю со стороны линии | [Iст] × (0.1-0.3-0.5-0.7-0.9-1.1-1.3-1.5) (A) *4 |
| & | Предел смещения срабатывания защиты от замыкания на землю со стороны линии | 100% фиксировано*4 |
| &0 | Режим сигнализации пониженного напряжения | AL/OFF |
| &1 | Время задержки срабатывания сигнализации пониженного напряжения | [Vn] × (0.8-0.85-0.9-0.95) (В) |
| &2 | Напряжение сигнализации пониженного напряжения | [Vn] × (0.4-0.6-0.8) (В) |
| &3 | Время задержки срабатывания сигнализации пониженного напряжения | 0.1-0.5-1-2-5-10-15-20-30-36 (сек) |
| &4 | Режим защиты от обратной мощности | TRIP/AL/OFF |
| &5 | Мощность срабатывания защиты от обратной мощности | [Pn] × (0.04-0.05-0.06-0.07-0.08-0.09-0.1-NON) (кВт) |
| &6 | Время задержки срабатывания защиты от обратной мощности | 2.5-5-7.5-10-12.5-15-17.5-20 (сек) |
| &7 | Защита от неправильного чередования фаз | TRIP/AL/OFF |
| &8 | Ток срабатывания защиты от неправильного чередования фаз | [In] × (0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0) (A) |
| &9 | Время задержки срабатывания защиты от неправильного чередования фаз | 0.4-0.8-1.2-1.6-2-2.4-2.8-3.2-3.6-4 (сек) |
| &0 | Режим предаварийной сигнализации | AL/OFF |
| 21 | Ток срабатывания предаварийной сигнализации | L/R характеристика: [In] × (0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0) (A)<br>S характеристика: [In] × (0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0-1.05) (A) |
| 22 | Время задержки срабатывания предаварийной сигнализации | L/R характеристика: 5-10-15-20-40-60-80-120-160-200(сек)<br>S характеристика: 10-15-20-25-30 (сек) |
| 23 | Режим предаварийной сигнализации 2 | AL/OFF |
| 24 | Ток срабатывания предаварийной сигнализации 2 | [In] × (0.75-0.8-0.85-0.9-0.95-1.0-1.05) (A) |
| 25 | Время задержки срабатывания предаварийной сигнализации 2 | 1.5× tP1 (sec) Определяется автоматическим вычеслением |
| 26 | Контроль температуры контактов | TRIP/AL/OFF |
| 27 | Температура срабатывания аварийного сигнала | 155°C (фиксировано) |
| 28 | Изменение настроек режима «ПУСК» | Нажмите кнопку ENTER, чтобы войти в этот подпункт с дисплея «установки параметров 2». Значение которое может быть измененно будет мигать. Для выхода из этого подпункта нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| 29 | Изменение настроек режима «Изменение настроек» | Нажмите верхнюю или нижнюю кнопку крестовой кнопки для изменения настроек. Для выхода из этого подпункта без сохранения изменений, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| 30 | Изменение настроек режима «Сохранение настроек» | Нажмите кнопку ENTER чтобы войти в этот подпункт пока подпункт 29 отображается. SURE будет мигать. Чтобы сохранить изменения, нажмите кнопку SET. Подпункт вернется в режим «установки параметров 2». Для выхода из этого подпункта без сохранения изменений, нажмите правую или левую кнопку крестовой кнопки. |
| 31 | Дисплей технического обслуживания | См.5-3-9 и 5-4 |

*1 Если значение не найдено, соответствующий подпункт пропускается
*2 Подчеркнутые значения устанавливаются по умолчанию
*3 Эта таблица показывает процент представленных настроек. Для AV (См. 5-3-4) величина тока указывается в амперах.
*4 Ток и предел смещения срабатывания защиты от замыкания на землю со стороны линии это коеффициенты деформации. Функция защиты от замыкания на землю со стороны линии выполняет арифметические вычисления с использованием разницы между характеристиками трансформаторов, ошибки в измерениях тока становятся существенными, когда большой ток протекает через автоматический выключатель. "Смещение" увеличивает ток срабатывания защиты от замыкания на землю со стороны линии с увеличением тока протекающего через автоматический выключатель, тем самым предотвращая сбои, обусловленными такими ошибками. Ниже показана взаимосвязь между током, протекающим через автоматический выключатель и током защиты от замыкания на землю со стороны линии при "Смещении":

Когда( $i + i_{REFCT}$ ) / 2 ≤ $I_{REF2}$;

$I_{REFNOW} = I_{REF}$

Когда( $i + i_{REFCT}$ ) / 2 > $I_{REF2}$;

$I_{REFNOW} = I_{REF}$ [ 1 + a { ( $i + i_{REFCT}$ ) / 2 $I_{REF2}$ - 1 } ]

Пример:

Когда( $i + i_{REF}$ ) / 2 = 5 × $I_{REF2}$ и другие параметры остаются по умолчанию

$I_{REFNOW} = I_{REF}$ [ 1 + 1 × { 5 × $I_{REF2}$ / $I_{REF2}$ - 1 } ] = $I_{REF}$ [ 1 + 1× { 5 - 1 } ] = 5 × $I_{REF}$

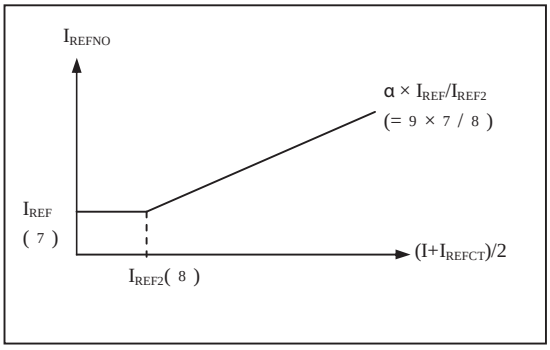



Рис 53 Взаимосвязь между током, протекающим через автоматический выключатель и током защиты от замыкания на землю со стороны линии при "Смещении".

## 5-3-9. Дисплей технического обслуживания

На рис. 54 показано как пользаватся навигацией на дисплее и в таблице 29 указаны параметры отображенные на данном дисплее

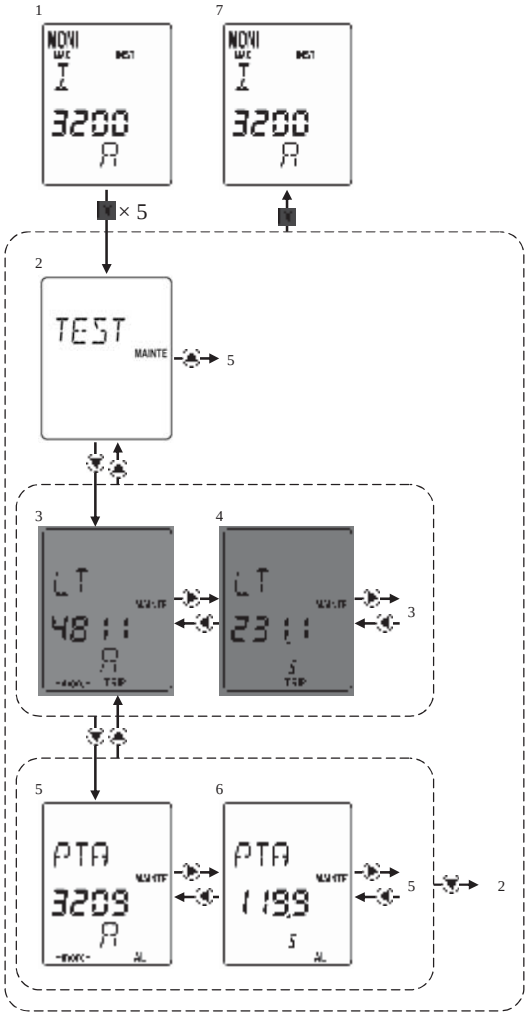



Рис 54. Дисплей технического обслуживания

Таблица 29 Подпункты на дисплее технического обслуживания

| No. | Отображаемые данные на дисплее*1 | Описание |
|---|---|---|
| & | Дисплей мониторинга | См. 5-3-3 |
| & | Дисплей технического обслуживания | – |
| & | Хронология отключений (значение тока) | Причина отключения и величина тока |
| & | Хронология отключений (время отключения) | Причина отключения и время срабатывания |
| & | Хронология аварийных сигналов (значение тока) | Причина аварийной сигнализации и величина тока |
| & | Хронология аварийных сигналов (время отключения) | Причина аварийной сигнализации и время срабатывания |
| & | Дисплей мониторинга | См. 5-3-3 |

*1 Если значение не найдено соответствующий подпункт пропускается

## 5-4. Проверка работоспособности расцепителя максимального тока

**⚠ ВНИМАНИЕ**

- Изменение уставок и проверка работоспособности расцепителя максимального тока должны выполнятся только квалифицированным персоналом
- После завершения тестирования расцепителя максимального тока не забудьте вернуть настройки к исходным значениям. Невыполнение этого требования может привести к пожару или возгаранию.

Используйте следующий порядок для проведения испытания работоспособности расцепителя максимального тока.

1) Вытяните корпус выключателя в положение «ТЕСТ».

2) Измените настройки в соответствии с текстом, как показано в таблице 30.

Таблица 30 Изменение настроек расцепителя максимального тока

| Проверка*1 | Значение выходного сигнала | Настройки которые должны быть измененны |
|---|---|---|
| Защита от длительной перегрузки | L характеристика: [$I_R$] × 6 | Non |
| | R характеристика: $I_R$] × 3 | Non |
| | S характеристика: [$I_R$] × 1.2 | Non |
| Защита от кратковременной перегрузки | [$I_{sd}$] × 1.2 | [$I_i$] >[$I_{sd}$] × 1.5 характеристика защиты от кратковременной перегрузки: OFF |
| Мгновенная отсечка | [$I_i$] × 1.2 | Режим INST |
| MCR | | Режим MCR |
| Защита от замыкания на землю | [$I_g$] × 1.5 | характеристика защиты от замыкания на землю: OFF |

*1 Установка на значение Non отключает тестирование для данного элемента

3) Для проверки выключателя вместе с расцепителем максимального тока, замкните выключатель до подачи тестового сигнала. При проверке функции защиты MCR, замкните выключатель ACB в течение 0,3 с. после подачи тестового сигнала.

4) В соответствии с указаниями, описаними на рис. 55 и в таблице 31 для проверки расцепителя максимального тока в условиях нормальной работы. (В режиме NTR, выключатель не работает, отключения/аварийные сигнализации не сохраняются в журнале и индикации работы контактного выхода не предусмотрена).

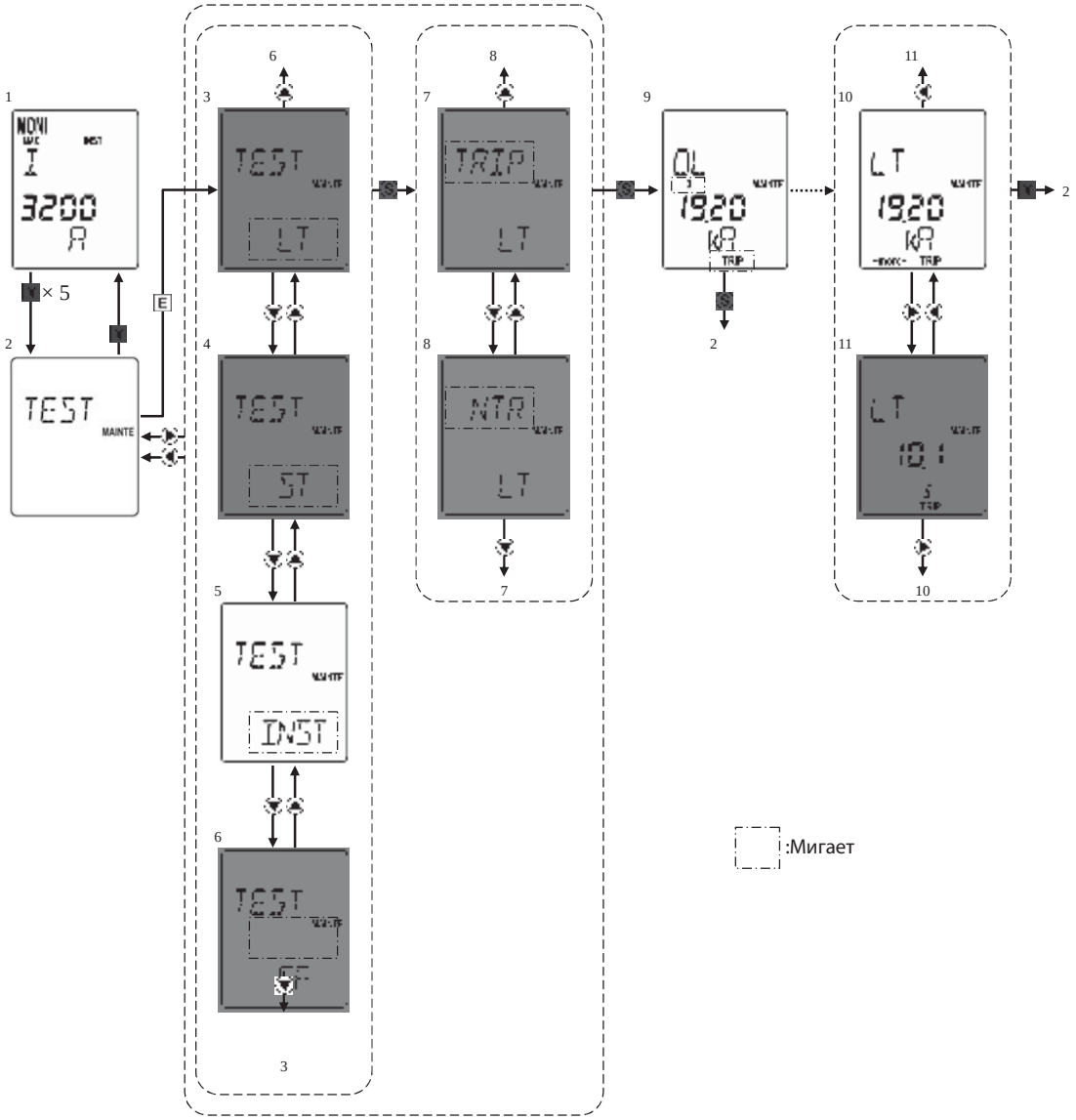



Рис. 55 Навигация по дисплею проверки работоспособности расцепителя максимального тока

Таблица 31 Подпункты дисплея проверки работоспособности ограничителя максимального тока

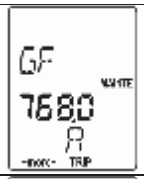
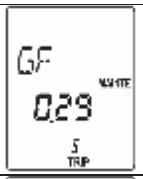
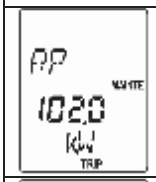
| No. | Отображаемые данные на дисплее | Описание |
|---|---|---|
| & | Дисплей мониторинга | См. 5-3-3 |
| & | Дисплей функций проверки | – |
| & | Защита от длительной перегрузки | "LT" мигает. * 2 * 3 |
| & | Защита от кратковременной перегрузки | "ST" мигает. |
| & | Мгновенная отсечка | "INST" мигает. |
| & | Защита от замыкания на землю | "GF" мигает. |
| & | Срабатывание OCR+ACB | "TRIP" мигает. |
| & | Срабатывание OCR | "NTR" мигает. |
| & | Индикация во время тестирования * 4 | Нажатие SET во время открытия подпункта ⊠⊠ 7 или 8, вызовет срабатывание тестового сигнала. |
| &0 | Хронология срабатываний(величина тока) | Отображается причина срабатывания и величина тока |
| &1 | Хронология срабатываний(времясобытия) | Отображается причина срабатывания и время |

*1 Если ни одно событие срабатывания выключателя не найдено, соответствующий подпункт пропускается.
*2 При выборе защиты от длительной перегрузки, защита от кратковременной перегрузки и моментальной отсечки заблокированы и не могут быть использованы. Функция предаварийной сигнализации могжет быть использована.
*3 Даже когда выбран режим HOT, испытание проводят в холодном режиме COLD (Накопленный значения тока перед тестированием обнуляется).
*4 Только когда функция защиты от длительной перегрузки проверяется. Количество источников сигнала и "TRIP" мигают. Для других защитных функций продолжение будет в подпункте ⊠⊠ 7 или 8.

## 5-5. Индикация Управления и Индикация Сброса Процедур

Расцепитель максимального тока указывает на срабатывание выключателя/аварийного сигнала на LCD -дисплее и отключает выходной контакт, как показано в таблице 32. Нажатие на правую или левую кнопку крестовой кнопки меняет значения на дисплее с "срабатывание выключателя / аварийная сигнализация" / "ошибка ток / напряжение / мощность" на "время срабатывания" (если применимо). Нажатие кнопки меню возвращает к предыдущему пункту(дисплею). (Хронология сохраненных событий всегда может быть отображена на дисплее MAINTE. См. 5.3.9). Для сброса выходных контактов при сохранении событий, выключите управлющее питание (рис. 15 ⊠ 01 ⊠ 11,⊠ 21) по меньшей мере на 1 сек.
Чтобы удалить хронологию событий и сброс выходного контакта на дисплее, выполните действия, указанные в 5.3.6 "Дисплей сброса".

Таблица 32-1 Индикация работы 1

| Функции | LCD | | | | Выходной контакт | | | | Питание цепей управления |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Состояние | | | | | Состояние | | | |
| | Нормальное функционирование | При получении | При включении | После отключения управляющего питания на 1 сек | Контакт № | При получении | При включении | После отключения управляющего питания на 1 сек | |
| Защита от длительной перегрузки (LT)<br>Защита нейтрали (NP) | Индикация | | | Нормальная индикация & | #5 –#5 | OFF | ON & | OFF | Необходим |
| Защита от кратковременной перегрузки (ST) | | – | | | #5 –#5 | | ON & | | |
| Мгновенная отсечка (INST/MCR) | | – | & | | | | | | |
| Защита от замыкания на землю (GF) | | – |   | | #5 –#6 | | ON | | |
| Защита от обратной мощности (RPT) | |  | | | #5 –#6 | | ON & | | |
| Защита от неправильного чередования фаз (NS) | | | | | #5 –#7 | | ON | | |
| Защита от замыкания на землю со стороны линии (REF) | | – | | | #5 –#7 | | ON | | |

- Выключатель может находится в состоянии ON, OFF, TRIP независимо от того, будет ли индикации работы обнулена.
- Индикация работы, обновляется когда защитные функции активированы .
- [ ] означает - мигание

& Хронология событий не очищается.
& Для S характеристик временная задержка состовляет 500мс или больше.
& «---- (кА)» указываются, когда функция защиты от кратковременной перегрузки или мгновенной отсечки активна и [Ict] превышен более чем в 17 раз.

Таблица 32-2 Индикация работы 2

| Функции | LCD | | | | Выходной контакт | | | | Питание цепей управления |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Состояние | | | | Контакт № | Состояние | | | |
| | нормальное функционирование | При получении | При включении | После отключения управляющего питания на 1 сек | | При получении | При включении | После отключения управляющего питания на 1 сек | |
| Контроль температуры контактов (OH) | Индикация | – | | Нормальная индикация | #5 –#7 | OFF | ON | OFF | |
| Предаварийная сигнализация (PTA) | | | | Нормальная индикация | #5 –#6 | | ON & | OFF | |
| Предаварийная сигнализация 2 (PTA2) | | | | Нормальная индикация | #5 –#7 | | ON & | OFF | |
| Сигнализация пониженного напряжения (UV) | | – | | Нормальная индикация | #5 –#7 | | ON & | OFF | |
| Системная сигнализация | | – | | Нормальная индикация | #5 –#6 | | ON & | OFF & | |

● Выключатель может находится в состоянии ON, OFF, TRIP независимо от того, будет ли индикации работы обнулена.
● Индикация работы, обновляется когда защитные функции активированы
● [ ] означает - мигание
& Хронология событий не очищается.
& Аварийная сигнализация автоматически самовосстанавливается, когда ток короткого замыкания меньше чем ток уставки.
& "SYS1" означает отключение магнитной защелки (MHT) и «SYS2" означает неудачное отключение (неправильное время работы, механические неисправности и т.д.).
& OCR имеет функцию самоконтроля, которая контролирует внутренние цепи, магнитную защелку (MHT) цепи, и состояние аварийной сигнализаций выключателя. Временный шум вызванный сигнализацией можно убрать. Если такой сигнал не может быть убран, проверьте выключатель. См. главу 7.

# 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ , КОНТРОЛЬ И ЗАМЕНА ЧАСТЕЙ

## 6-1. Порядок работы при контроле

В данном разделе описан порядок работ при техническом обслуживании и периодическом контроле автоматических выключателей EP - серии.

Срок службы автоматического выключателя зависит от условий эксплуатации и окружающей среды. Автоматический выключатель подвергается механическому и электрическому воздействию и, следовательно постепенно изнашивается в течение времени его использования , что, в свою очередь увеличивает вероятность нарушения его работоспособности . Очень важно проводить профилактическое обслуживание и периодический контроль, чтобы избежать нарушения работоспособности , предотвратить сбои, продлить срок службы , и гарантировать безопасную работу.

Периодичность проведения контроля и обслуживания автоматического выключателя изменяется в зависимости от условий его эксплуатации , количества коммутаций , величины тока отключения и других факторов , определяемых опытным путем. В табл. 33 приведена рекомендуемая периодичность обслуживания . См. раздел 6-1 для подробно информации о порядке технического обслуживания и периодического осмотра .

Таблица 33. Периодичность проведения контроля и технического обслуживания

| Категория | Условия эксплуатации и окружающей среды | Уровень контроля | Периодичность , выраженная в интервале или в количестве циклов включения / выключения | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Интервал | Количество циклов включения / выключения | | | |
| Нормальный контроль | - Не высокое содержание пыли,<br>- Не высокое содержание коррозийных газов,<br>- Температура окружающей среды : 35 °C или ниже<br>- Не высокая влажность ,<br>- Количество циклов включения / выключения в день : 2 или меньше<br>Например ,<br>распределительные щиты, щиты управления , установка в зданиях | Нормальный / Детальный | - Через каждые 1 или 2 года<br>- Через каждый год после 3 лет с момента установки<br>- Через каждые полгода после 6 лет с момента установки | Условия включения / выключения | 800 автомати - ческих срабатыва - ний или менее | 1250 - 2500 автомати - ческих срабатыва - ний | 3200 автомати - ческих срабатыва - ний или более |
| | | | | Ток ниже номинального | Через каждые 1000 циклов | | |
| | | | | Уровень номинального тока | Через каждые 1000 циклов | Через каждые 500 циклов | Через каждые 100 циклов |
| | | Полный | - Через каждые 5 или 6 лет<br>- Через каждые 4 года после 6 лет с момента установки<br>- Через каждые 1 или 2 года после 10 лет с момента установки | Через каждые 4000 циклов | | | |
| | | Капитальный | Когда отклонения обнаруживаются при нормальном или полном контроле | | | | |
| Усиленный контроль | - Высокое содержание пыли,<br>- Высокое содержание коррозийных газов,<br>- Температура окружающей среды : 45 °C или выше ,<br>- Высокая влажность ,<br>- Количество циклов включения / выключения в день : 4 или больше ,<br>- Всегда подвержен вибрациям<br>Например , заводы железоперерабатывающей и химической промышленности , машинные отделения (без вентиляции ),<br>установки когенерации, паромы | Нормальный / Детальный | - Через каждый год<br>- Через каждые полгода после 2 лет с момента установки | Условия включения / выключения | 800 автомати - ческих срабатыва - ний или менее | 1250 - 2500 автомати - ческих срабатыва - ний | 3200 автомати - ческих срабатыва - ний или более |
| | | | | Ток ниже номинального | - Через каждые 1000 циклов<br>- Через каждые 500 циклов после 1000 циклов | | |
| | | | | Уровень номинального тока | - Через каждые 1000 циклов<br>- Через каждые 500 циклов после 1000 циклов | - Через каждые 500 циклов<br>- Через каждые 250 циклов после 500 циклов | - Через каждые 100 циклов<br>- Через каждые 50 циклов после 100 циклов |
| | | Полный | - Через каждые 2 или 3 года<br>- Через каждые 2 года после 6 лет с момента установки<br>- Через каждый год после 10 лет с момента установки | - Через каждые 2500 - 3000 циклов<br>- Через каждые 2000 циклов после 3000 циклов | | | |
| | | Капитальный | Когда отклонения обнаруживаются при нормальном или полном контроле | | | | |
| Контроль при наличии отклонений | - Включение / выключение вследствие перегрузки,<br>- Расцепление вследствие короткого замыкания ,<br>- Аномальные коммутации | Полный | Когда происходят отклонения | Условия включения / выключения | 800 автомати - ческих срабатыва - ний или менее | 1250 - 2500 автомати - ческих срабатыва - ний | 3200 автомати - ческих срабатыва - ний или более |
| | | | | Уровень сверхтока (приблизи - тельно в 6 раз больше номинального тока) | Через каждые 25 циклов | Через каждые 25 циклов | Через каждые 25 циклов |
| | | | | Превышение уровня сверхтока | Всегда | Всегда | Всегда |
| | | Капитальный | Когда в результате полного контроля считают , что автоматический выключатель поддается ремонту | | | | |

Нормальный контроль включает контроль и мероприятия, которые могут быть проведены только с удалением дугогасительной камеры, контактов, передней крышки и т. д. Нормальный контроль может быть проведен пользователем. Компания-поставщик также обеспечивает нормальный контроль и сервисное обслуживание.

Детальная контроль включает контроль, мероприятия и замену частей, которые необходимо проводить для предотвращения снижения функциональных характеристик, вызываемого старением, износом и другими причинами, обнаруживаемыми при нормальном контроле. Рекомендуется по поводу сервисного обслуживания обращаться в компанию-поставщик. По поводу полного контроля всегда следует обращаться в компанию-поставщик. Капитальный ремонт производит компания-производитель.

Срок службы автоматического выключателя

Ожидаемый срок службы автоматических выключателей EP-серии указан в строке "Электрический ресурс циклов включения / выключения" в таблицах 3 и 4. Примечание "с техническим обслуживанием" в таблицах означает, что соответствующий контроль, техническое обслуживание, ремонт, и замена частей выполняются согласно инструкциям в данной главе. Но, когда автоматический выключатель три раза производит операцию расцепления при токе приблизительно равном номинальному току отключения (три стандартных рабочих цикла), это свидетельствует о завершении его срока службы, даже периодичном проведении полного контроля. Такой автоматический выключатель будет склонен к сбоям и должен быть незамедлительно заменен, чтобы избежать частого контроля и замены частей. См. раздел 6-2 для подробного описания процедуры замены частей.

Предостережения по техническому обслуживанию и контролю

| ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ |
|---|
| ▪ Техническое обслуживание воздушного автоматического выключателя, контроль и замена частей должны выполняться квалифицированным персоналом.<br>▪ Запрещается прикасаться к токоведущим частям воздушного автоматического выключателя и его структурным частям, расположенным близко к токоведущим частям непосредственно после размыкания расцепителей автоматического выключателя. Остающееся тепло может причинять ожоги.<br>▪ Перед началом любых работ с воздушным автоматическим выключателем необходимо разомкнуть автоматический выключатель, расположенный выше в цепи или отключить все источники питания/напряжения в силовой цепи, а также цепи управления. Несоблюдение этого требования может привести к электрическому удару.<br>▪ Следует избегать прилипания пыли к контактам силовой цепи и цепи управления. Наличие пыли на контактах может приводить к пожару.<br>▪ Перед началом процедур технического обслуживания, контроля или замены частей, необходимо удостовериться в том, что замыкающие пружины спущены и воздушный автоматический выключатель разомкнут. Иначе, неумышленные действия по размыканию/замыканию могут приводить к защемлению пальцев или инструментов механизмом перемещения контактов и причинять травмы.<br>▪ Необходимо периодически подтягивать винтовые клеммы с указанным крутящим моментом. Несоблюдение этого требования может привести к пожару.<br>▪ При шлифовании концов контактов, не допускается чтобы пыль от шлифовки попала внутрь отключающего механизма автоматического выключателя. Несоблюдение этого требования может привести к пожару или неисправной работе.<br>▪ Запрещается проводить испытания электрической прочности изоляции при условиях, отличающихся от указанных в данном руководстве по эксплуатации. Это может привести к неисправной работе.<br>▪ Необходимо повторно установить дугогасительную камеру если она была извлечена. Если этого не сделать или если неправильно установить дугогасительную камеру, то это может привести к пожару или воспламенению.<br>▪ При накачке замыкающих пружин или при выполнении операций по размыканию/замыканию воздушного автоматического выключателя с установленной дугогасительной камерой и снятыми для целей технического обслуживания или осмотра передней и/или боковыми крышками запрещается прикасаться к другим частям, непредназначенным для вышеуказанного действия (рукоятка взвода пружины, кнопки включения/отключения, подвижный сердечник и т. д.). Иначе, это может привести к защемлению пальцев или инструментов и причинять травмы.<br>▪ При замене дополнительных контактов, не повредите провод цепи управления вспомогательными контактами, а также не защемите провод между отключающим механизмом и вспомогательными контактами. Иначе это может привести к неисправной работе. |

Для обеспечения безопасность , необходимо убедиться что была выполнена вся подготовительная работа , описанная в разделе 6-2-1. Методика проведения нормального и детального контроля приведена в табл . 35 и 36 соответственно .

Информация , которую необходимо указать

Если необходимо , чтобы компания-поставщик приняла меры по устранению отклонений , необходимо связаться с компанией-поставщиком по контактным телефонам указанным в конце данного руководства по эксплуатации , а также предоставить информацию , приведенную ниже в табл . 33.

Таблица 34. Информация , которую необходимо указать

| Пункт | Описание | Ссылка |
|---|---|---|
| Тип | AR_____ с ___ полюсами с выдвижной корзиной | Паспорт автоматического выключателя |
| Серийный номер | _____ _-_____ | |
| Номинальное напряжение | □ AC □ DC _____ V | Спецификация автоматического выключателя |
| Номинальный ток силовой цепи | _____ A | In |
| Способ взвода пружины | □ Ручной взвод □ Моторизованный взвод<br>Номинальное рабочее напряжение : □ AC □ DC _____ V | Секция CLOSING в паспорте автоматического выключателя |
| Расцепитель максимального тока | □ Отсутствует □ Присутствует Тип : AGR- _____ - _____<br>Номинальное управляющее напряжение : □ AC □ DC _____ V | Секция OCR в паспорте автоматического выключателя |
| Электрическое расцепляющее устройство | □ Расцепитель с шунтовой катушкой<br>Номинальное напряжение : □ AC □ DC _____ V<br><br>□ Расцепитель минимального напряжения (UVT)<br>Номинальное напряжение : □ AC □ DC _____ V | Секция TRIPPING в паспорте автоматического выключателя |
| Специальные требования | SR:_____ SS:_____ SO: _____ | Секция OTHERS в паспорте автоматического выключателя |
| Рабочие условия (напряжение , ток, среда ) | | - |
| Признаки отклонений (подробно): когда, как, где и т. д.) | | - |
| Контроль проведен / предпринятые действия (если таковые были ) | | Раздел 6-1. |
| Особый график проведения технического обслуживания | Дата и время допустимого прекращения подачи электроэнергии :<br><br>Укажите место где необходимо провести обслуживание : | - |

- Необходимо подробно указать содержание спецификации автоматического выключателя .
- Необходимо предоставить все соответствующие документы , такие как технические данные продукта и отчеты о проведенном контроле .
- При необходимости проведения контроля и технического обслуживания по определенному графику , его необходимо указать заранее , поскольку специалисты компании не смогут провести техническое обслуживание , если график предоставлен в самый последний момент .

## Таблица 35. Методика проведения нормального контроля

| Контрольная точка | № | Проверяемый объект | Описание |
|---|---|---|---|
| Общие | 1 | Обесцвечивание проводников | Проверьте соединительные проводники, клеммы силовой цепи, токонесущие части на предмет теплового обесцвечивания. Если данный признак обнаружен, свяжитесь с поставщиком |
| | 2 | Отсутствующие части | Проверьте что винты, болты, гайки, шайбы, пружины, фиксаторы и т.п. не отсутствуют. Если какие-либо части отсутствуют, свяжитесь с поставщиком. |
| | 3 | Повреждение частей | Проверьте отсутствие деформации, трещин, сколов или другого повреждения частей. Если обнаружены повреждения, свяжитесь с поставщиком. |
| | 4 | Накопление пыли | Проверьте автоматическом выключателе не накопилась пыль. Если есть накопление пыли, удалите ее с помощью пылесоса и протрите сухой, чистой тканью. |
| Клеммы силовой цепи / цепи управления. см. раздел 2-3. | 5 | Соединения | Проверьте, что не ослаблены присоединительные винты силовой цепи, присоединительный винт заземления, присоединительные винты вспомогательных контактов, присоединительные винты цепи управления и позиционных переключателей. Если винты ослаблены, подтяните их с указанным крутящим моментом. |
| Контакты силовой цепи / цепи управления | 6 | Состояние поверхности | Проверьте, что на контактах нет накопления пыли и они не обесцвечены. Если есть накопление пыли, удалите ее с помощью пылесоса и протрите сухой, чистой тканью. Если поверхность сильно обесцвечена, отполируйте ее наждачной бумагой № 200.* Для контактов силовой цепи следует после очистки протереть поверхность контактов контактной смазкой (SS смазка, № F-5G FUJI KAGAKU SANGYO).<br>- Чрезмерная смазка может способствовать накоплению пыли. Смазку необходимо применять слегка.<br>- Почернение контактов обусловлено окислением или сульфированием и не имеет никакого вредного воздействия кроме крайних случаев. Если обнаружено тепловое обесцвечивание, следы дуги, шероховатость, или отслаивание гальванического покрытия, свяжитесь с поставщиком. |
| Дугогасительная камера. См. раздел 6-2-2. | 7 | Накопление пыли / повреждение | Извлеките дугогасительную камеру и проверьте отсутствие инородных объектов или накопления пыли, деформации, трещин, сколов и другого повреждения. Если обнаружены иностранные объекты или накопление пыли, удалите их с помощью пылесоса и протрите сухой, чистой тканью. В случае прилипания металлических частиц, удалите их с помощью наждачной бумаги.* Если дугогасительная камера повреждена, ее необходимо заменить. |
| Контакты. См. разделы 6-2-2, 6-2-3 и 6-2-4. | 8 | Состояние поверхности | Удалите дугогасительную камеру, и проверьте, что вокруг контактов, на контактах отсутствуют инородные объекты или накопление пыли, деформация, трещины, сколы и другие повреждения. Если есть накопление пыли, удалите ее с помощью пылесоса и протрите сухой, чистой тканью. Если концы контактов сильно обесцвечены или стали шероховатыми, отполируйте их наждачной бумагой № 200 * Если концы контактов повреждены или стали тоньше 0,7 мм после полировки, необходимо заменить подвижный и фиксированный контакты.<br>- Почернение концов контактов обусловлено окислением или сульфированием и устраняется при включении. Почернение не имеет никакого вредного воздействия кроме крайних случаев. Если обнаружено тепловое обесцвечивание, проведите детальный контроль. |
| | 9 | Ослабление винтов | Проверьте, что не ослаблены крепежные винты A и B подвижного и фиксированного контакта. Если винты ослаблены, подтяните их. |
| Силовая цепь, дугогасительная камера. См. раздел 6-2-2. | 10 | Сопротивление изоляции | Используйте DC500V мегомметр, чтобы проверить, что сопротивление изоляции между клеммами силовой цепи, между группой клемм силовой цепи и землей, между смежными токоведущими частями превышает 5 МОм. Если сопротивление не превышает 5 МОм, используйте наждачную бумагу, чтобы устранить обугленные частицы изоляции с поверхности контактов или токоведущих частей и / или частицы, которые прилипли к дугогасительной камере или дугогасящим пластинам. Если проблема не устраняется, свяжитесь с поставщиком. |
| Механизм перемещения контактов. См. раздел 6-2-7. | 11 | Внутренний механизм | Извлеките расцепитель максимального тока, и проверьте, что во внутреннем механизме нет отсутствующих частей, отсутствуют деформации, трещин, сколы, инородные объекты и накопление пыли, отсутствует повреждение пружин и ржавчина. Если обнаружены иностранные объекты или накопление пыли, удалите их с помощью пылесоса и протрите сухой, чистой тканью. Если какие-либо части отсутствуют или повреждены, или если сломаны пружины, свяжитесь с поставщиком. |
| Цепь управления. См. раздел 6-2-5. | 12 | Электропроводка | Снимите боковые и передние крышки, проверьте, что электропроводка должным образом подсоединена, и не разъединена, не повреждена. Исправьте, если обнаружено неправильное соединение. Если обнаружено разъединение или повреждение электропроводки, свяжитесь с поставщиком. |
| Вспомо-гательные контакты. См. раздел 6-2-9. | 13 | Работо-способность | Проверьте, что вспомогательные контакты работают так как показано справа, в противоположном случае их необходимо заменить.<br>Состояние рычага управления / Сопротивление между клеммами 11 и 12 / Сопротивление между клеммами 11 и 14<br>Естественное положение / 100 мОм или менее / -<br>Поднят кверху / - / 100 мОм или менее |
| | 14 | Вспомогательные контакты | Извлеките вспомогательные контакты и проверьте шероховатость поверхности контактов. Если обнаружена чрезмерная шероховатость, необходимо заменить контакты. |
| | 15 | Ослабление винтов | Проверьте, что винты вспомогательных контактов не ослаблены. Если винты ослаблены, подтяните их. |
| Механизм перемещения контактов и связанные с ним компоненты. См. разделы 4-1 и 4-2. | 16 | Механизм выдвижения / введения | Выдвините и вставьте отключающий механизм, чтобы проверить что ручку выдвижения можно вращать с максимальным крутящим моментом, а индикатор состояния отключающего механизма обеспечивает правильную индикацию, спусковая кнопка работает нормально и при работе с ручкой не слышно аномальных звуков. Если обнаружены отклонения, свяжитесь с поставщиком. |
| | 17 | UVT | Переведите отключающий механизм в положение ISOLATED, вручную взведите замыкающие пружины и попытайтесь включить автоматический выключатель, чтобы убедиться, что его нельзя включить. Если автоматический выключатель можно включить, проведите детальный контроль. |
| | 18 | Механизм перемещения контактов, LRC, SHT и UVT | Переведите отключающий механизм в положение TEST, подведите электропитание к SHT и UVT, взведите замыкающие пружины и вручную выполните включение / выключение несколько раз, чтобы проверить, что индикатор взвода пружины, индикатор включенного / выключенного состояния и счетчик количества переключений обеспечивают правильную индикацию, отсутствуют аномальные звуки. Если обнаружены отклонения, проведите детальный контроль. |

* Необходимо избегать попадания измельченных частиц внутрь автоматического выключателя. Вытирайте поверхности контактов от измельченных частиц.

## Таблица 36. Методика проведения детального контроля

| Контрольная точка | № | Проверяемый объект | Описание |
|---|---|---|---|
| Контакты. См. разделы 6-2-2, 6-2-3 и 6-2-4. | 1 | Расстояние между контактами | Выключите автоматический выключатель, извлеките дугогасительную камеру, и используя толщиномер, удостоверьтесь, что расстояние между концами подвижного и фиксированного контактов составляет 20±1 мм. В противоположном случае необходимо заменить подвижный и фиксированный контакты. Если замена контактов оказалась бесполезной, свяжитесь с поставщиком. |
| | 2 | Зацепление | Вставьте стержень длиной 50 мм, диаметром 3.5 - 4.0 мм вертикально в отверстие измерения зацепления, пока он не остановится, и измерьте насколько выступает стержень, когда автоматический выключатель включен и выключен. Удостоверьтесь, что разность составляет : 2.7-3.4 мм со стороны подсоединения линии и 2.7-4.0 мм со стороны подсоединения нагрузки. (Разность значений со стороны подсоединения линии и нагрузки не должна превышать 1.0 мм), в противоположном случае необходимо заменить подвижный и фиксированный контакты. Если замена контактов оказалась бесполезной, свяжитесь с поставщиком. |
| | 3 | Смещение | Выключите автоматический выключатель, извлеките дугогасительную камеру, и используя градуированную линейку, удостоверьтесь, что смещение между соответствующими концами контактов находится в пределах 2 мм. Если смещение составляет 2 мм или больше, необходимо заменить подвижный и фиксированный контакты. Если замена контактов оказалась бесполезной, свяжитесь с поставщиком. |
| | 4 | Сопротивление | Выключите автоматический выключатель, извлеките дугогасительную камеру, и используя тестер, удостоверьтесь, что сопротивление между подвижным и фиксированным контактом составляет не более 100 мОм, в противоположном случае необходимо заменить подвижный и фиксированный контакты. Если замена контактов оказалась бесполезной, свяжитесь с поставщиком. После осмотра, выключите автоматический выключатель и спустите замыкающие пружины. |
| Датчики тока. См. раздел 6-2-3. | 5 | Ослабление винтов | Проверьте, что крепежные винты датчика тока не ослаблены. Если винты ослаблены, подтяните их. |
| Катушка включения (LRC). См. раздел 6-2-5. | 6 | Сопротивление катушки | Отсоедините соединительный разъем (зеленый) и, используя тестер измерьте сопротивление катушки между клеммами и удостоверьтесь, что оно находится в пределах, указанных в таблице 10. В противоположном случае необходимо заменить катушку включения. |
| | 7 | Длина и ход плунжера | Извлеките катушку включения и, используя штангенциркуль, удостоверьтесь, что длина плунжера составляет 24.2 - 24.8 мм в естественном состоянии, а выступ плунжера составляет 6.3 - 7 мм, когда подвижный сердечник задвинут. В противоположном случае необходимо заменить катушку включения. |
| | 8 | Соединительный разъем | Проверьте, что соединительный разъем (зеленый), правильно соединен с соединительным разъемом (зеленый) на автоматическом выключателе. Исправьте в случае неправильного соединения. |
| | 9 | Ослабление винтов | Проверьте, что крепежные винты катушки включения не ослаблены. Если винты ослаблены, подтяните их. |
| | 10 | Механическое движение | Взведите замыкающие пружины и проверьте, что толкание подвижного сердечника приводит к медленному включению автоматического выключателя, а отпускание подвижного сердечника приводит к к медленному возвращению сердечника в исходное положение. В противоположном случае необходимо заменить катушку включения. Если замена катушки включения оказалась бесполезной, свяжитесь с поставщиком. После осмотра выключите автоматический выключатель и спустите замыкающие пружины. |
| Расцепитель с шунтовой катушкой (SHT). См. раздел 6-2-6. | 11 | Сопротивление катушки | Отсоедините соединительный разъем и, используя тестер измерьте сопротивление катушки между клеммами и удостоверьтесь, что оно находится в пределах, указанных в таблице 11. В противоположном случае необходимо заменить расцепитель с шунтовой катушкой. |
| | 12 | Длина и ход плунжера | Извлеките расцепитель с шунтовой катушкой и используя штангенциркуль, удостоверьтесь, что длина плунжера составляет 24.2 - 24.8 мм в естественном состоянии, а выступ плунжера составляет 6.3 - 7 мм, когда подвижный сердечник задвинут. В противоположном случае необходимо заменить расцепитель с шунтовой катушкой. |
| | 13 | Соединительный разъем | Проверьте, что соединительный разъем (черный), правильно соединен с соединительным разъемом (черный) на автоматическом выключателе. Исправьте в случае неправильного соединения. |
| | 14 | Ослабление винтов | Проверьте, что крепежные винты расцепителя с шунтовой катушкой не ослаблены. Если винты ослаблены, подтяните их. |
| | 15 | Механическое движение | Выключите автоматический выключатель и проверьте, что толкание подвижного сердечника приводит к медленному выключению автоматического выключателя, а отпускание подвижного сердечника приводит к к медленному возвращению сердечника в исходное положение. В противоположном случае необходимо заменить расцепитель с шунтовой катушкой. Если замена расцепителя с шунтовой катушкой оказалась бесполезной, свяжитесь с поставщиком. После осмотра спустите замыкающие пружины. |
| Расцепитель минимального напряжения (UVT). См. раздел 6-2-1. | 16 | Сопротивление катушки | Отсоедините соединительный разъем (красный) и, используя тестер измерьте сопротивление катушки между клеммами. Удостоверьтесь, что сопротивление удерживающей катушки составляет 410 – 510 Ом, а притягивающей катушки составляет 5.6 – 6.8 Ом. В противоположном случае необходимо заменить расцепитель минимального напряжения. |
| | 17 | Работа | Извлеките расцепитель минимального напряжения, нажмите на плунжер, удостоверьтесь, что отпускание плунжера, приводит к медленному возвращению плунжера в исходное положение. В противоположном случае необходимо заменить расцепитель минимального напряжения. |
| | 18 | Длина и ход плунжера | Извлеките расцепитель минимального напряжения и используя штангенциркуль, удостоверьтесь, что длина плунжера составляет 32.5 - 33.5 мм в естественном состоянии, а ход плунжера составляет 6.5 - 7.5 мм. В противоположном случае необходимо заменить расцепитель минимального напряжения. |
| | 19 | Соединительный разъем | Проверьте, что соединительный разъем (красный), правильно соединен с соединительным разъемом (красный) на автоматическом выключателе. Исправьте в случае неправильного соединения. |
| | 20 | Ослабление винтов | Проверьте, что крепежные винты расцепителя минимального напряжения не ослаблены. Если винты ослаблены, подтяните их. |
| Магнитная защелка (MHT). См. раздел 6-2-8. | 21 | Сопротивление катушки | Отсоедините соединительный разъем (красный) и, используя тестер измерьте сопротивление катушки между клеммами и удостоверьтесь, что оно составляет 1.8 – 2.2 Ом. В противоположном случае необходимо заменить магнитную защелку. |
| | 22 | Работа | Извлеките магнитную защелку, выдвиньте плунжер, удостоверьтесь, что толкание подвижного сердечника позволяет сердечнику свободно втягиваться и возвращаться. В противоположном случае необходимо заменить магнитную защелку. |
| | 23 | Длина и ход подвижного сердечника | Извлеките магнитную защелку и используя штангенциркуль удостоверьтесь, что длина подвижного сердечника составляет 2.2 - 2.8 мм в нажатом состоянии, а выступ подвижного сердечника составляет 6.7 - 7.3 мм в выдвинутом состоянии. В противоположном случае необходимо заменить магнитную защелку. |
| | 24 | Соединительный разъем | Проверьте, что соединительный разъем (красный), правильно соединен с соединительным разъемом (красный) на автоматическом выключателе. Исправьте в случае неправильного соединения. |
| | 25 | Ослабление винтов | Проверьте, что крепежные винты магнитной защелки не ослаблены. Если винты ослаблены, подтяните их. |

Таблица 36. Продолжение

| Контрольная точка | № | Проверяемый объект | Описание |
|---|---|---|---|
| Мотор-привод взвода пружин и LRC | 26 | Электрическая работа | Соберите отключающий механизм в первоначальное состоянию, переведите его в положение TEST, подведите к автоматическому выключателю рабочее электропитание, и попытайтесь выполнить моторизованный взвод пружины и электрическое включение при максимальном и минимальном напряжении из допустимого диапазона напряжения взвода / включения, чтобы убедиться что автоматический выключатель работает нормально (см. табл. 10). Если автоматический выключатель не работает, свяжитесь с поставщиком. |
| SHT | 27 | Электрическая работа | Соберите отключающий механизм в первоначальное состоянию, переведите его в положение TEST, включите автоматический выключатель, подведите к расцепителю с шунтовой катушкой электропитание, и попытайтесь выполнить электрическое выключение при максимальном и минимальном напряжении из допустимого диапазона напряжения включения, чтобы убедиться что автоматический выключатель отключается под воздействием расцепителя (см. табл. 11). Если автоматический выключатель не отключается под воздействием расцепителя, свяжитесь с поставщиком. |
| UVT | 28 | Электрическая работа | Соберите отключающий механизм в первоначальное состоянию, переведите его в положение TEST, взведите замыкающие пружины, и убедитесь, что автоматический выключатель включается, когда на расцепитель минимального напряжения подано напряжение равное напряжению притягивания катушки. Затем понизьте напряжение и убедитесь, что напряжение выключения автоматического выключателя находится в указанном диапазоне напряжений выключения (см. табл. 12). Если автоматический выключатель не работает, свяжитесь с поставщиком. |
| Расцепитель максимального тока (OCR) или MHT | 29 | Работа | Соберите отключающий механизм в первоначальное состоянию, проверьте расцепитель максимального тока и магнитную защелку с помощью опционального тестера ANU-1 и убедитесь, что автоматический выключатель работает нормально. Если автоматический выключатель не работает, свяжитесь с поставщиком. |

## 6-2. Порядок работы при замене частей

**⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Техническое обслуживание воздушного автоматического выключателя, контроль и замена частей должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Запрещается прикасаться к токоведущим частям воздушного автоматического выключателя и его структурным частям, расположенным близко к токоведущим частям непосредственно после размыкания расцепителей автоматического выключателя. Остающееся тепло может причинять ожоги.
- Перед началом любых работ с воздушным автоматическим выключателем необходимо разомкнуть автоматический выключатель, расположенный выше в цепи или отключить все источники питания/напряжения в силовой цепи, а также цепи управления. Несоблюдение этого требования может привести к электрическому удару.
- Следует избегать прилипания пыли к контактам силовой цепи и цепи управления. Наличие пыли на контактах может приводить к пожару.
- Перед началом процедур технического обслуживания, контроля или замены частей, необходимо удостовериться в том, что замыкающие пружины спущены и воздушный автоматический выключатель разомкнут. Иначе, неумышленные действия по размыканию/замыканию могут приводить к защемлению пальцев или инструментов механизмом перемещения контактов и причинять травмы.
- Необходимо повторно установить дугогасительную камеру если она была извлечена. Если этого не сделать или если неправильно установить дугогасительную камеру, то это может привести к пожару или воспламенению.
- При замене дополнительных контактов, не повредите провод цепи управления вспомогательными контактами, а также не защемите провод между отключающим механизмом и вспомогательными контактами. Иначе это может привести к неисправной работе.

### 6-2-1. Подготовка

Для обеспечения безопасности перед заменой частей необходимо выполнить все указанные ниже подготовительные операции.

1) Необходимо разомкнуть автоматический выключатель, расположенный выше в цепи или отключить все источники питания/напряжения в силовой цепи, а также цепи управления.

2) Выкатите отключающий механизм в выдвинутое положение и снимите его с помощью специального подъемника или подъемной плиты. См. разделы 4-2-2 и 2-1-2.

3) Спустите замыкающие пружины и выключите автоматический выключатель. В данном случае порядок работы зависит от того оснащен или нет автоматический выключатель расцепителем минимального напряжения (UVT).

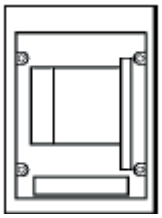
Если автоматический выключатель не оснащен расцепителем минимального напряжения:

Выполните операцию ручного включения / выключения автоматического выключателя. См. раздел 4-1-2 и 4-1-3.

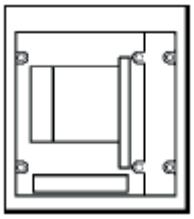
Если автоматический выключатель оснащен расцепителем минимального напряжения :

(1) Чтобы ослабить крепежные винты крышки поверните их на 5 или 6 поворотов, как показано на рис. 56. Если автоматический выключатель имеет боковые крышки, сначала снимите их, а затем крепежные винты передней крышки. (Крепежные винты крышки – невыпадающие винты, которые нельзя выкрутить со стороны боковой или передней крышки).

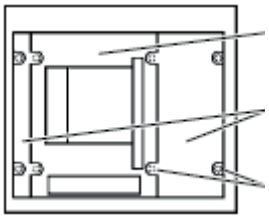
Расположение крепежных винтов крышки



Автоматический выключатель серии EP2 с 3 полюсами



Автоматический выключатель серии EP2 с 4 полюсами




Автоматический выключатель серии EP3/4

Рис. 56. Крепежные винты крышки

(2) Открутите фиксирующие винты контактной колодки, как показано на рис. 57.

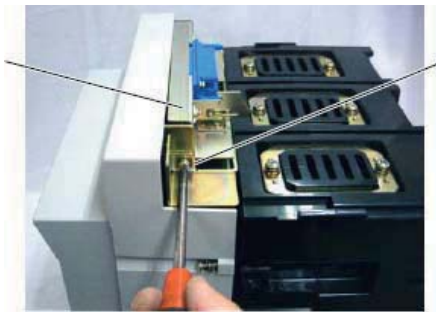



Рис. 57. Фиксирующие винты контактной колодки

(3) Сдвиньте переднюю крышку влево поверните контактную колодку вверх, как показано на рис. 58.

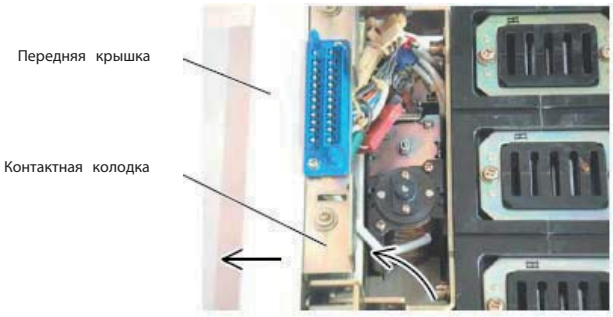



Рис. 58. Поворачивание контактной колодки

(4) Чтобы ослабить крепежные винты расцепителя минимального напряжения поверните их на 8 или 10 поворотов, как показано на рис. 59, отсоедините соединительный разъем (красный) и затем извлеките расцепитель минимального напряжения, как показано на рис. 59.

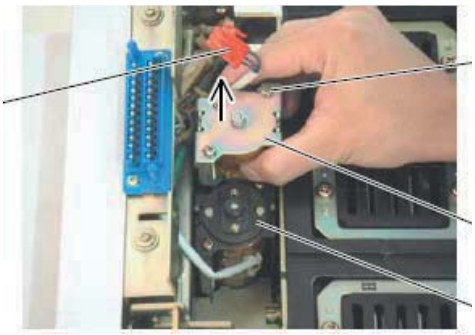



Рис. 59. Извлечение расцепителя минимального напряжения

(5) Поверните контактную колодку вниз и сдвиньте переднюю крышку в исходное положение, как показано на рис. 60.

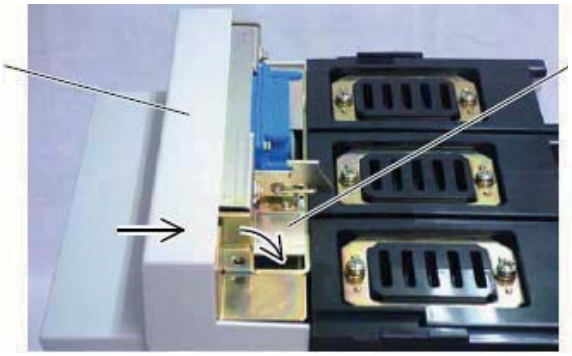



Рис. 60. Возвращение передней крышки в исходное положение

(6) Выполните ручное включение / выключение автоматического выключателя. См. разделы 4-1-2 и 4-1-3.

(7) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения. При монтаже расцепителя минимального напряжения, удостоверьтесь, что паспортная табличка на его корпусе не видна с передней части автоматического выключателя.

На рис. 61 представлен общий вид расцепителя минимального напряжения.

Рис. 61. Общий вид расцепителя минимального напряжения

6-2-2. Дугогасительные камеры

В данном разделе приведен порядок работы при замене дугогасительных камер.

1) Выполните подготовительные операции по замене частей, указанные в разделе 6-2-1.

2) Аккуратно положите отключающий механизм на опоры задней стороной вниз, так как это показано на рис. 62. Опоры должны быть высотой не менее 7 см, чтобы не допустить деформации выступов в задней части отключающего механизма. Опоры должны быть достаточных размеров и прочности, чтобы отключающий механизм мог безопасно лежать на них. Следует не допускать попадания пыли на контакты силовой цепи.

Рис. 62. Отключающий механизм расположенный на опорах

3) Чтобы ослабить крепежные винты дугогасительной камеры поверните их на 8 или 10 поворотов, как показано на рис. 63. ( Крепежные винты дугогасительной камеры – невыпадающие винты, которые нельзя выкрутить со стороны дугогасительной камеры).

Дугогасительные камеры (вид сверху) Дугогасительные камеры (вид снизу)

Рис. 63. Крепежные винты дугогасительной камеры

4) Удерживая крепежные винты дугогасительной камеры, извлеките ее.

5) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения.

На рис. 64 показана извлеченная дугогасительная камера.

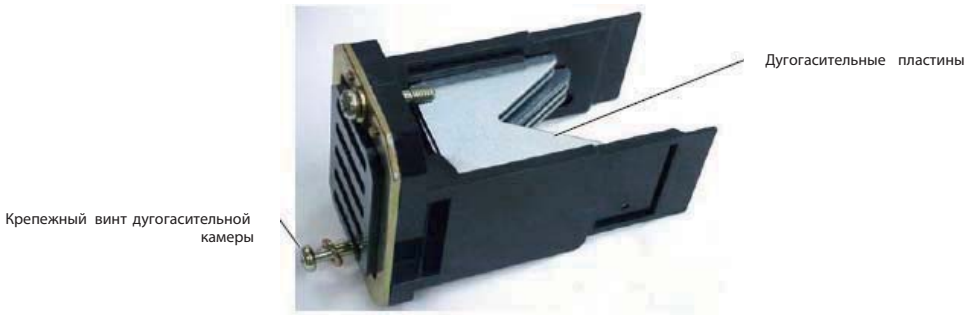



Рис. 64. Дугогасительная камера

6-2-3. Фиксированный контакт

В данном разделе приведен порядок работы при замене фиксированного контакта. На рис. 65 изображен общий вид пространства вокруг фиксированного контакта.

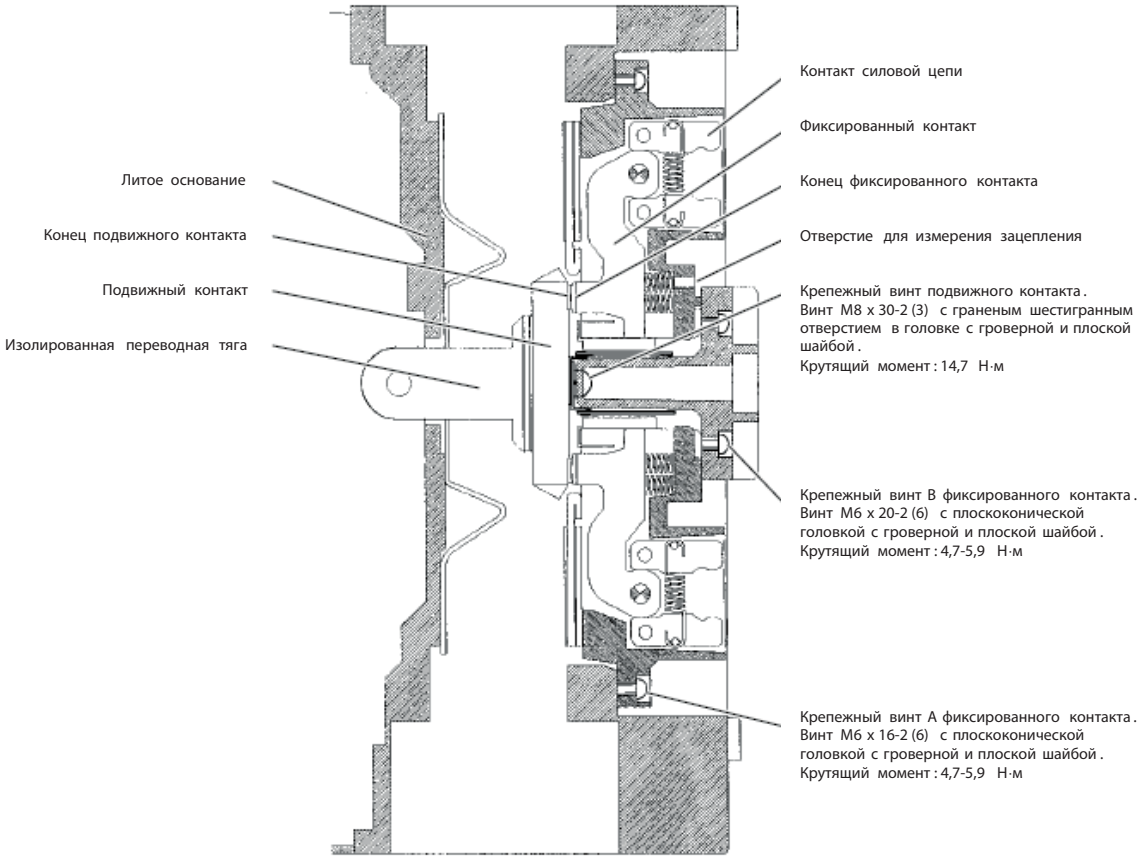



Рис. 65. Общий вид пространства вокруг фиксированного контакта

1) Выполните подготовительные операции по замене частей, указанные в разделе 6-2-1.

2) Отвинтите крепежные винты датчика тока и извлеките его, а также питающий трансформатор тока, расположенный позади датчика.

Не отсоединяйте соединительные разъемы проводов цепи управления от датчика тока и питающего трансформатора тока. Поместите извлеченный датчик тока и трансформатор тока на отключающий механизм или на пол, при этом не допускайте повреждения проводов цепи управления. См. рис. 66.

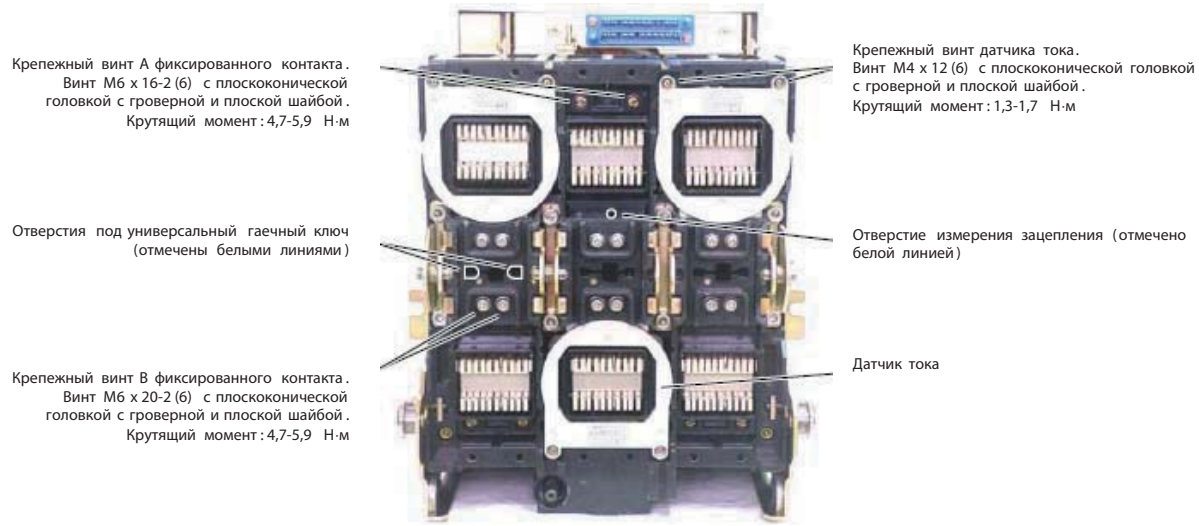



Рис. 66. Фиксированный контакт

3) Отвинтите крепежные винты А и В фиксированного контакта.

4) Наклоните и извлеките фиксированный контакт, как показано на рис. 67.

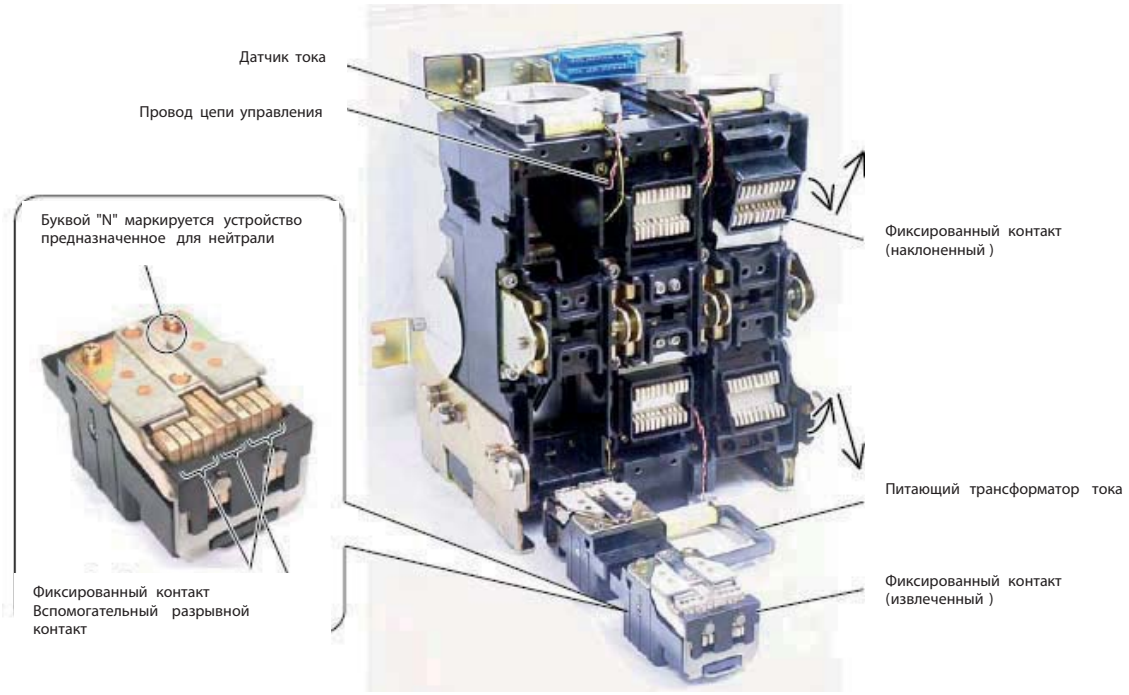



Рис . 67. Извлечение фиксированного контакта

5) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения . Однако следующие компоненты , связанные с подвижным контактом устанавливают в следующем порядке: изолированная переводная тяга , изолирующая вставка , распорка , подвижный контакт, верхняя развязка , нижняя развязка , плоская шайба , гроверная шайба и крепежные винты подвижного контакта .

6) После установки подвижного и / или фиксированного контакта необходимо выполнить 10 – 20 циклов выключения / включения , а потом подтянуть крепежные винты контактов с указанным крутящим моментом .

На рис. 68 изображены контакты в замкнутом и разомкнутом состоянии .

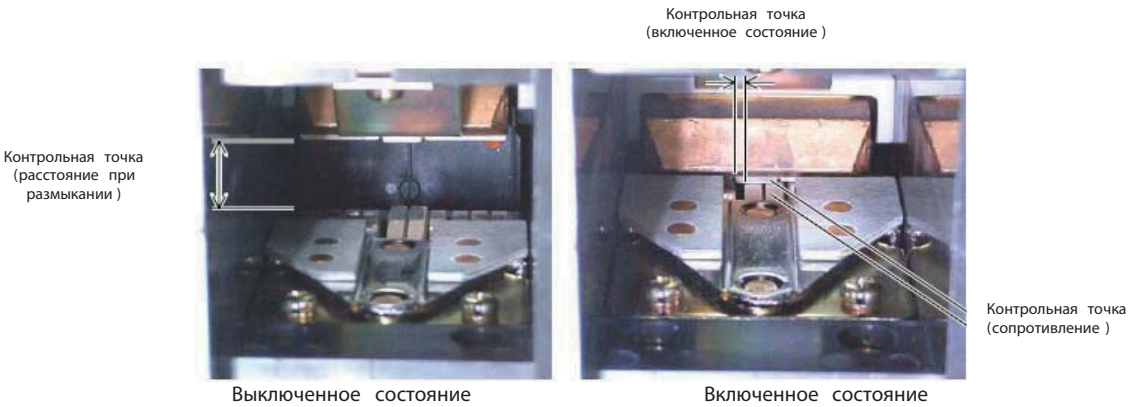



Рис . 68. Состояние контактов

6-2-4. Подвижный контакт

В данном разделе приведен порядок работы при замене подвижного контакта.

1) Выполните подготовительные операции по замене частей, указанные в разделе 6-2-1.

2) Извлеките дугогасительные камеры и фиксированный контакт. См. разделы 6-2-2 и 6-2-3.

3) Вставьте универсальный гаечный ключ диаметром 5 в соотвествующие отверстия под универсальный гаечный ключ, показанные на рис. 65. Чтобы ослабить крепежные винты подвижного контакта поверните их на 2 или 3 поворота, а затем поднимите и извлеките верхнюю развязку, показанную на 69.

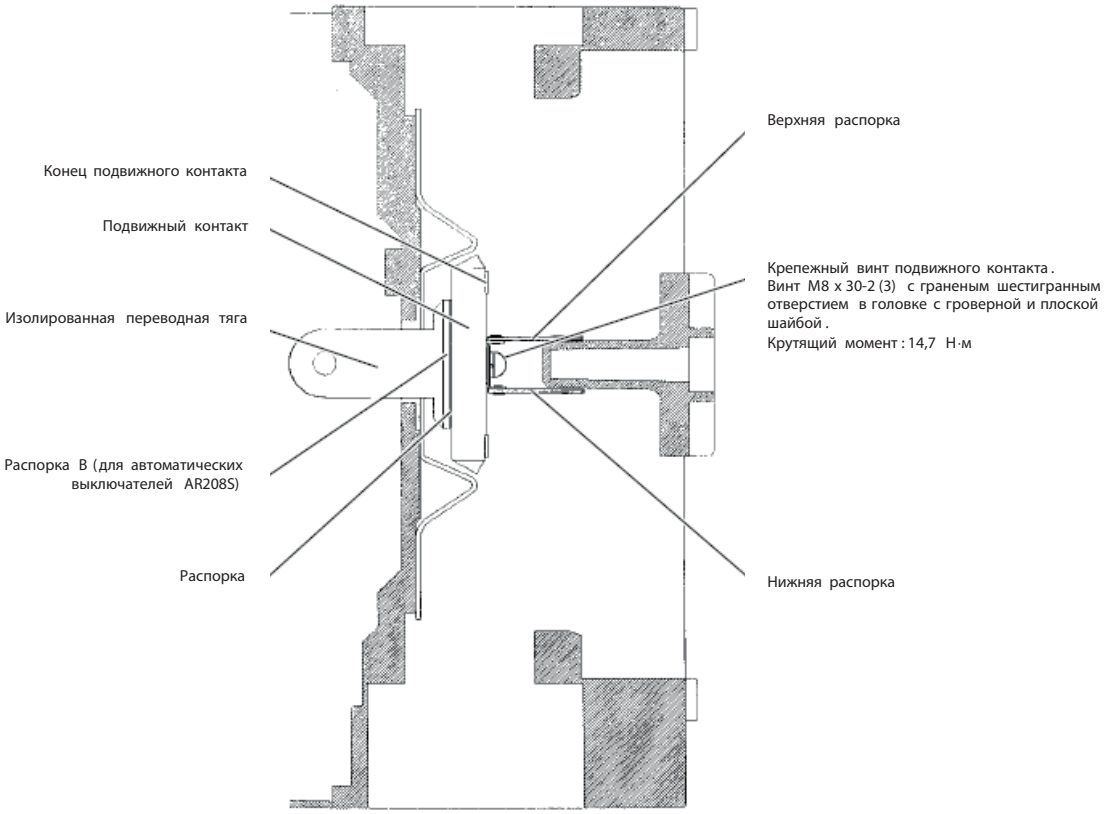



Рис. 69. Подвижный контакт

4) Поддерживая руками распорки (количество которых изменяется в зависимости от количества полюсов), подвижный контакт, нижнюю развязку, и крепежные винты подвижного контакта, дополнительно поверните поверните их на 2 или 3 оборота, чтобы извлечь вышеуказанные части. На рис. 70 изображены части связанные с подвижным контактом.

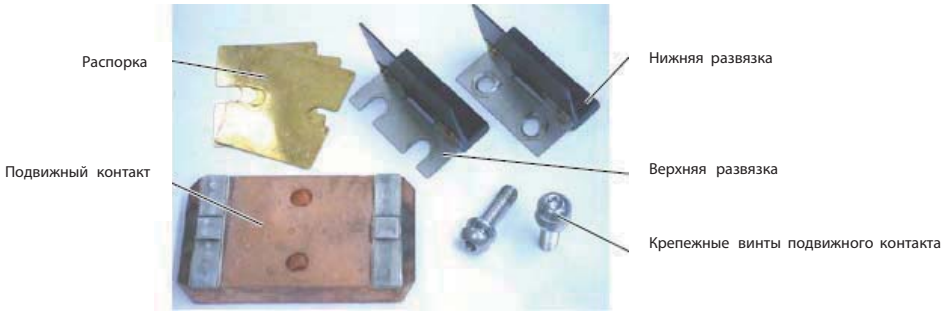



Рис. 70. Подвижный контакт и связанные с ним части

5) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения. Однако следующие компоненты, связанные с подвижным контактом устанавливают в следующем порядке: изолированная переводная тяга, изолирующая вставка, распорка, подвижный контакт, верхняя развязка, нижняя развязка, плоская шайба, гроверная шайба и крепежные винты подвижного контакта. См. рис. 69.

6) После установки подвижного и / или фиксированного контакта необходимо выполнить 10 – 20 циклов выключения / включения, а потом подтянуть крепежные винты контактов с указанным крутящим моментом.

6-2-5. Катушка включения (LRC)

В данном разделе приведен порядок работы при замене катушки включения.

1) Выполните подготовительные операции по замене частей, указанные в разделе 6-2-1.

2) Если автоматический выключатель не оснащен расцепителем минимального напряжения фиксированного типа то для того, чтобы ослабить крепежные винты поверните их на 5 или 6 поворотов, как показано на рис. 56. Если автоматический выключатель имеет боковые крышки, сначала снимите их, а затем крепежные винты передней крышки. (Крепежные винты крышки – невыпадающие винты, которые нельзя выкрутить со стороны боковой или передней крышки).

3) Перемещая ручку взвода пружины вниз, извлеките переднюю крышку.

4) Извлеките фиксирующие винты контактной колодки, как показано на рис. 57.

5) Поверните контактную колодку вверх, как показано на рис. 58.

6) Чтобы ослабить крепежные винты катушки включения поверните их на 5 или 6 поворотов, а затем отсоедините соединительный разъем (зеленый) и извлеките катушку включения. См. рис. 71. (Крепежные винты катушки включения – невыпадающие винты, которые нельзя выкрутить со стороны катушки включения).

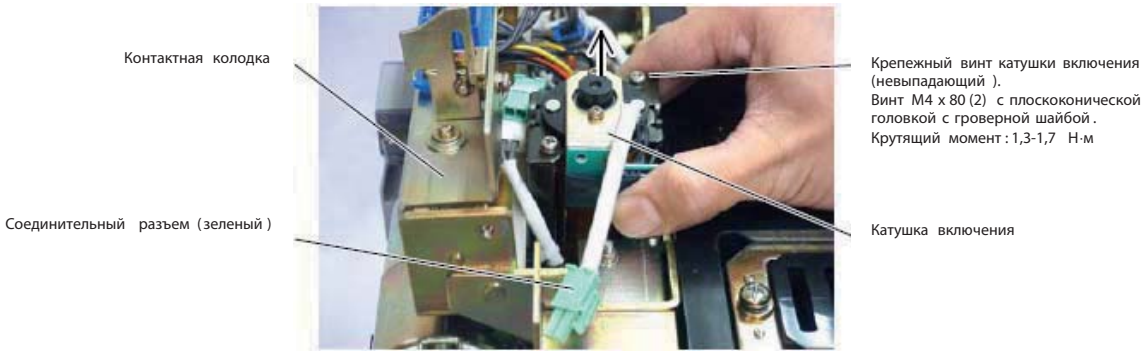



Рис. 71. Извлечение катушки включения

7) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения. При монтаже катушки включения, удостоверьтесь, что паспортная табличка на ее корпусе не видна с передней части автоматического выключателя.

На рис. 72 изображен общий вид катушки включения.

Рис. 72. Общий вид катушки включения

6-2-6. Расцепитель с шунтовой катушкой (SHT)

В данном разделе приведен порядок работы при замене расцепителя с шунтовой катушкой.

1) Выполните подготовительные операции по замене частей, указанные в разделе 6-2-1.

2) Чтобы ослабить крепежные винты, поверните их на 5 или 6, как показано на рис. 56. (Крепежные винты крышки – невыпадающие винты, которые нельзя выкрутить со стороны боковой или передней крышки).

3) Перемещая ручку взвода пружины вниз, извлеките переднюю крышку.

4) Извлеките фиксирующие винты контактной колодки.

5) Поверните контактную колодку вверх.

6) Чтобы ослабить крепежные винты расцепителя с шунтовой катушкой, поверните их на 8 или 10 поворотов, а затем отсоедините соединительный разъем (черный) и извлеките расцепитель с шунтовой катушкой. См. рис. 73. ( Крепежные винты расцепителя с шунтовой катушкой – невыпадающие винты, которые нельзя выкрутить со стороны расцепителя с шунтовой катушкой).

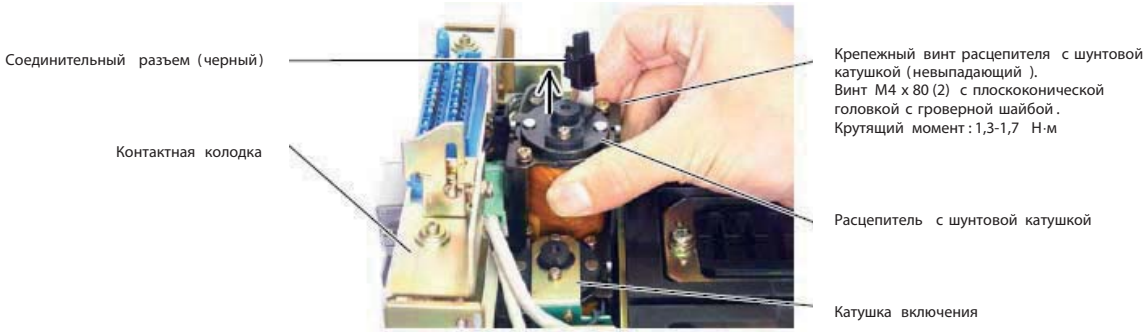



Рис. 73. Извлечение расцепителя с шунтовой катушкой

7) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения. При монтаже расцепителя с шунтовой катушкой, удостоверьтесь, что паспортная табличка на его корпусе не видна с передней части автоматического выключателя.

На рис. 74 изображен общий вид расцепителя с шунтовой катушкой.

Рис. 74. Общий вид расцепителя с шунтовой катушкой

6-2-7. Реле управления

В данном разделе приведен порядок работы при замене реле управления.

1) Выполните подготовительные операции по замене частей, указанные в разделе 6-2-1.

2) Если автоматический выключатель не оснащен расцепителем минимального напряжения фиксированного типа то для того, чтобы ослабить крепежные винты поверните их на 5 или 6 поворотов, как показано на рис. 56. Если автоматический выключатель имеет боковые крышки, сначала снимите их, а затем крепежные винты передней крышки. (Крепежные винты крышки – невыпадающие винты, которые нельзя выкрутить со стороны боковой или передней крышки).

3) Перемещая ручку взвода пружины вниз, извлеките переднюю крышку.

4) Если автоматический выключатель оснащен счетчиком количества переключений, ослабьте захват, расположенный под пружиной счетчика количества переключений. Чтобы ослабить фиксирующий винт счетчика количества переключений, поверните его на 2 или 3 поворота (не извлекая), а затем наклоните счетчик количества переключений в верхнем правом направлении. См. рис. 75.

Рис. 75. Поворачивание счетчика количества переключений

5) Отвинтите крепежные винты расцепителя максимального тока и извлеките электропроводку из проволочной обвязки. См. рис. 76.

Рис. 76. Расцепитель максимального тока и связанные с ним части

6) Вытащите расцепитель максимального тока, как показано на рис. 77 и положите его на пол.

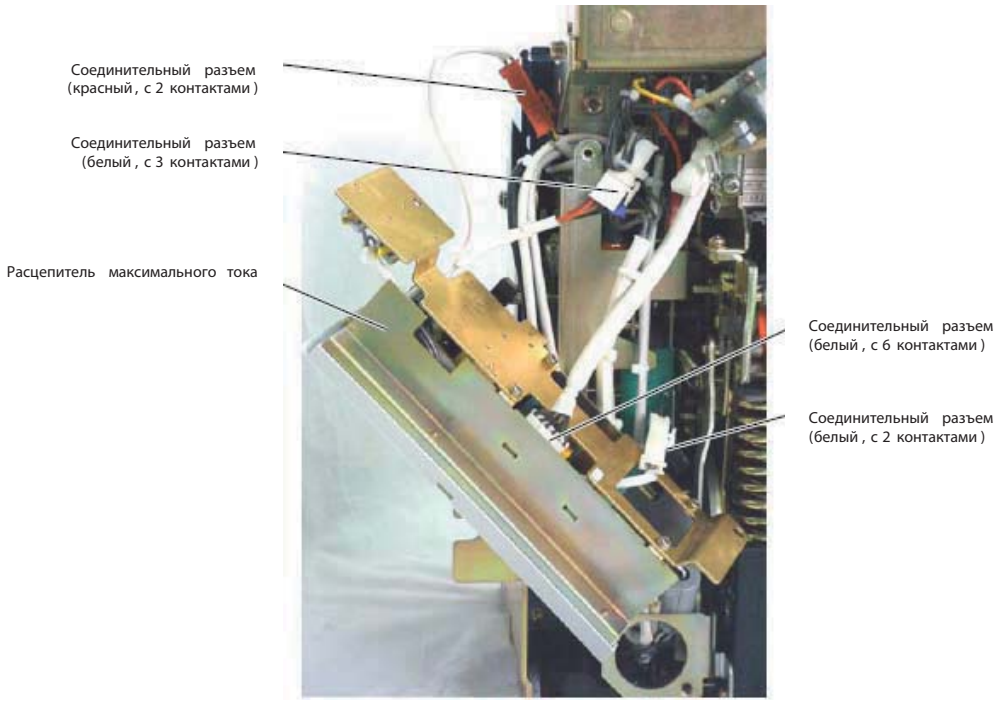



Рис. 77. Отсоединение соединительных разъемов

7) Отвинтите крепежные винты контактной колодки, как показано на рис. 56 и поверните контактную колодку вверх, как показано на рис. 38.

8) Отвинтите крепежные винты А и В в основании реле, поднимите основание реле, чтобы защелка освободилась от других частей и положите его на верх отключающего механизма. См. рис. 78.

При отвинчивании крепежного винта А в основании реле, также будет извлечена заземляющая клемма.

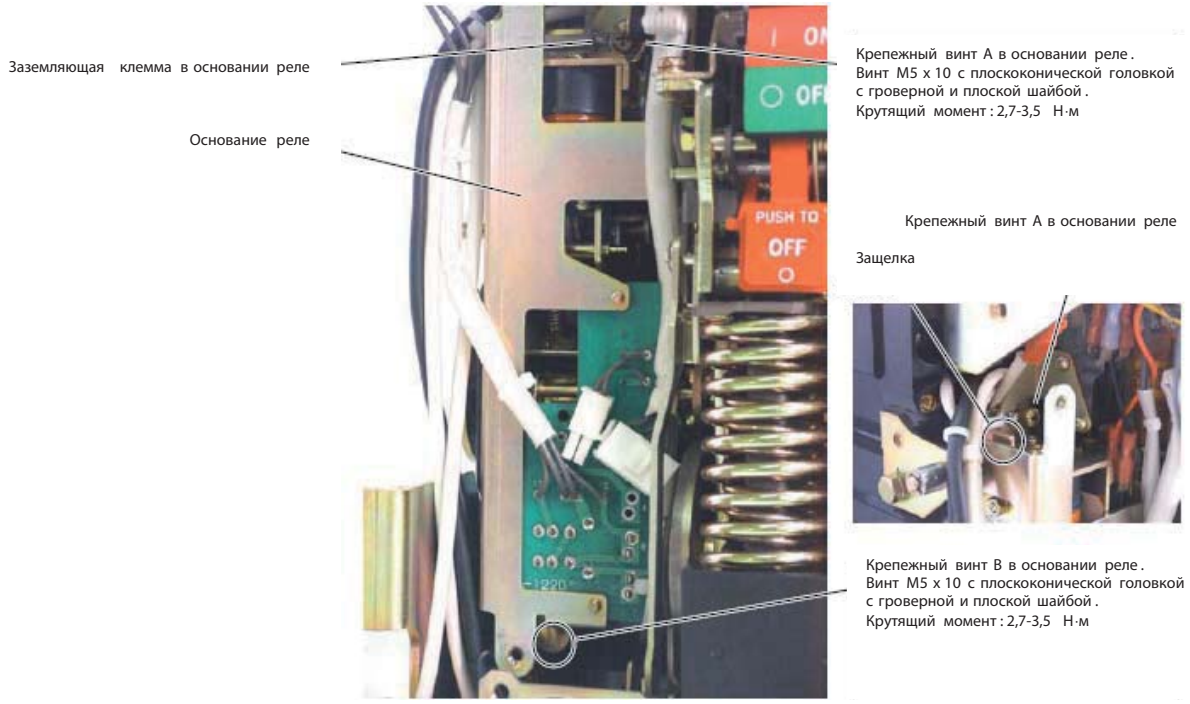



Рис. 78. Основание реле и связанные с ним части

9) Извлеките фиксатор реле, показанный на рис. 79, а затем снимите реле управления с основания.

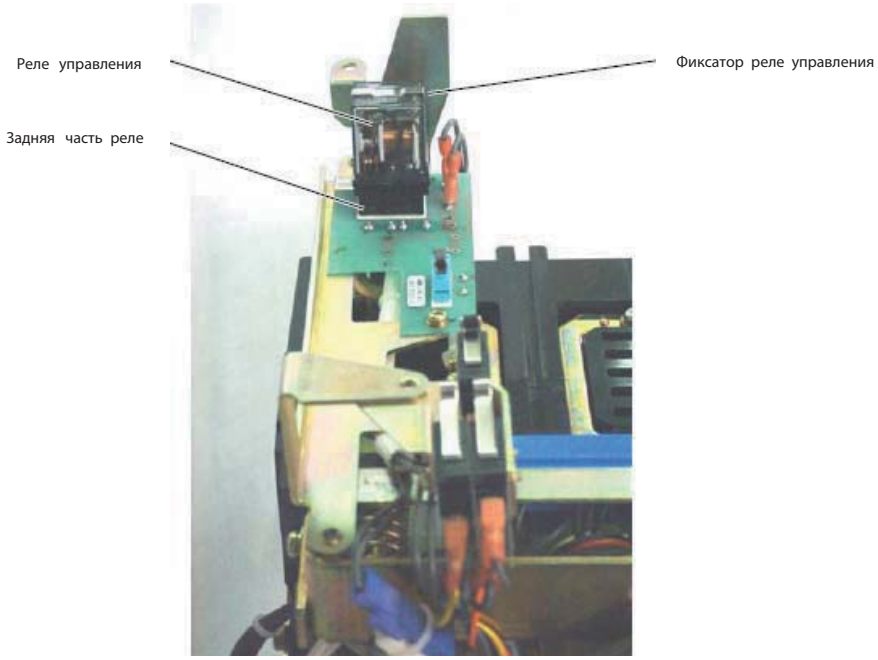



Рис. 79. Реле управления и связанные с ним части

10) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения. Не забудьте присоединить заземляющие клеммы расцепителя максимального тока и основания реле управления.

6-2-8. Магнитная защелка (МНТ)

В данном разделе приведен порядок работы при замене магнитной защелки.

1) Выполните подготовительные операции по замене частей, указанные в разделе 6-2-1.

2) Извлеките расцепитель максимального тока и основание реле. См. выше пункты 2 – 8 раздела 6-2-7.

3) Отвинтите крепежные винты магнитной защелки, показанные на рис. 80. Отсоедините соединительный разъем (красный) и затем извлеките магнитную защелку.

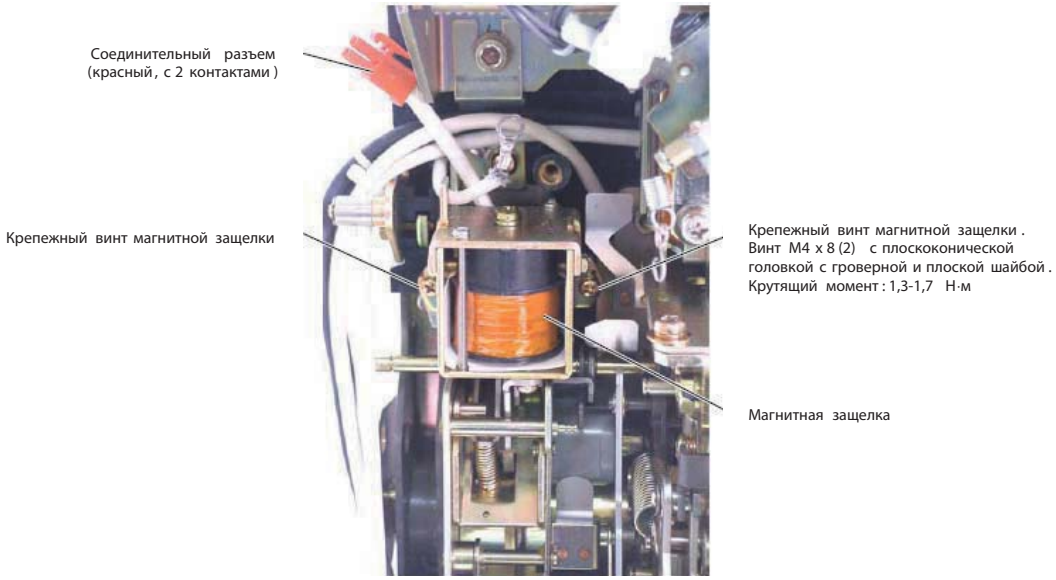



Рис. 80. Извлечение магнитной защелки

4) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения.

На рис. 81 изображен общий вид магнитной защелки.

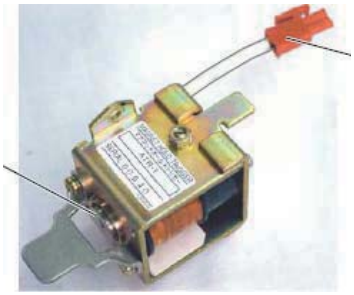



Рис. 81. Общий вид магнитной защелки

6-2-9. Вспомогательные контакты

В данном разделе приведен порядок работы при замене вспомогательных контактов.

1) Выполните подготовительные операции по замене частей, указанные в пунктах 1 и 2 раздела 6-2-1.

2) Если автоматический выключатель имеет крышку на контактной колодке, то необходимо ослабить оба фиксирующих винта крышки и снять ее.

3) Извлеките крепежные винты вспомогательных контактов, показанные на рис. 82.

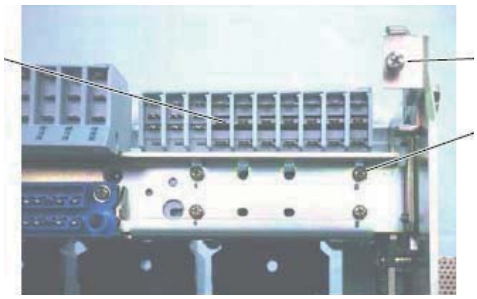



Рис. 82. Вспомогательные контакты и связанные с ними части

4) Отпустив блокирующий рычаг AUX, показанный рис. 83, поднимите рычаг управления.

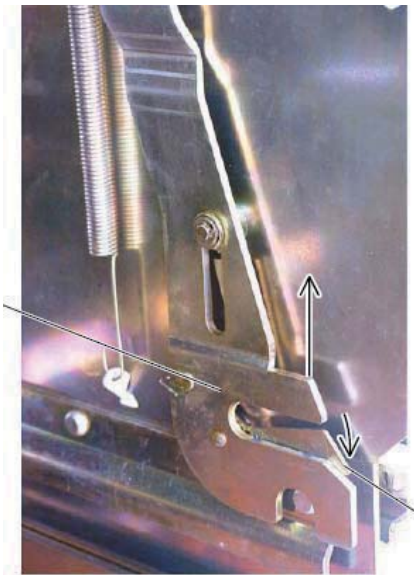



Рис. 83. Блокирующий рычаг AUX и рычаг управления

5) Когда рычаг управления находится в поднятом состоянии, приподнимите вспомогательные контакты, вытяните вал рычага из U-образного выреза, и извлеките вспомогательные контакты. См. рис. 84.

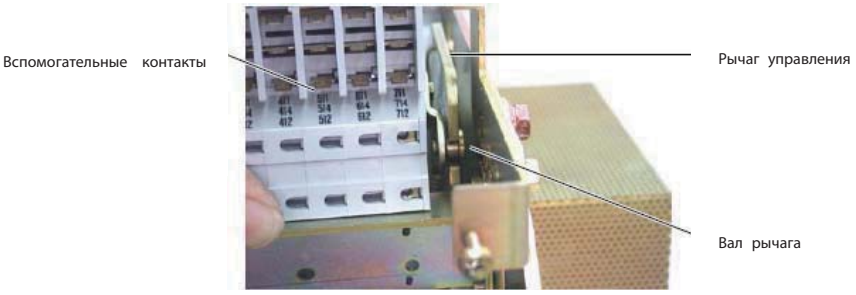



Рис. 84. Извлечение вспомогательных контактов

6) После проведения контроля установите все детали и компоненты на свои места в обратном порядке их извлечения. При установке вспомогательных контактов необходимо нанести молибденовую смазку в месте зацепления рычага управления и вала рычага. Вспомогательные контакты можно проверить визуально через отверстия для контроля, изображенные на рис. 85.

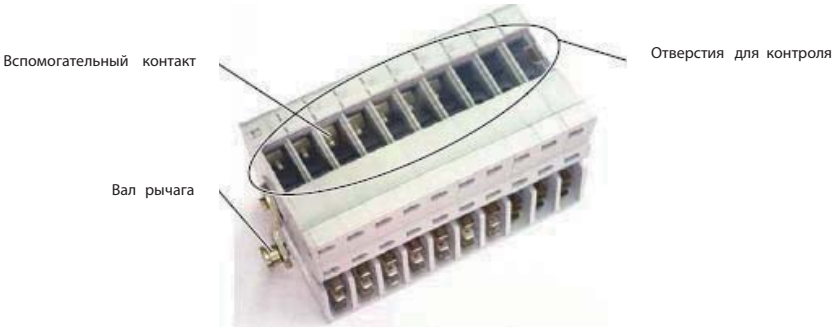



Рис. 85. Проверка вспомогательных контактов

# 7. БЛОК -СХЕМЫ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

На рис. 86-89 приведены блок-схемы поиска и устранения неисправностей , на которых указаны типичные неполадки и способы их устранения .

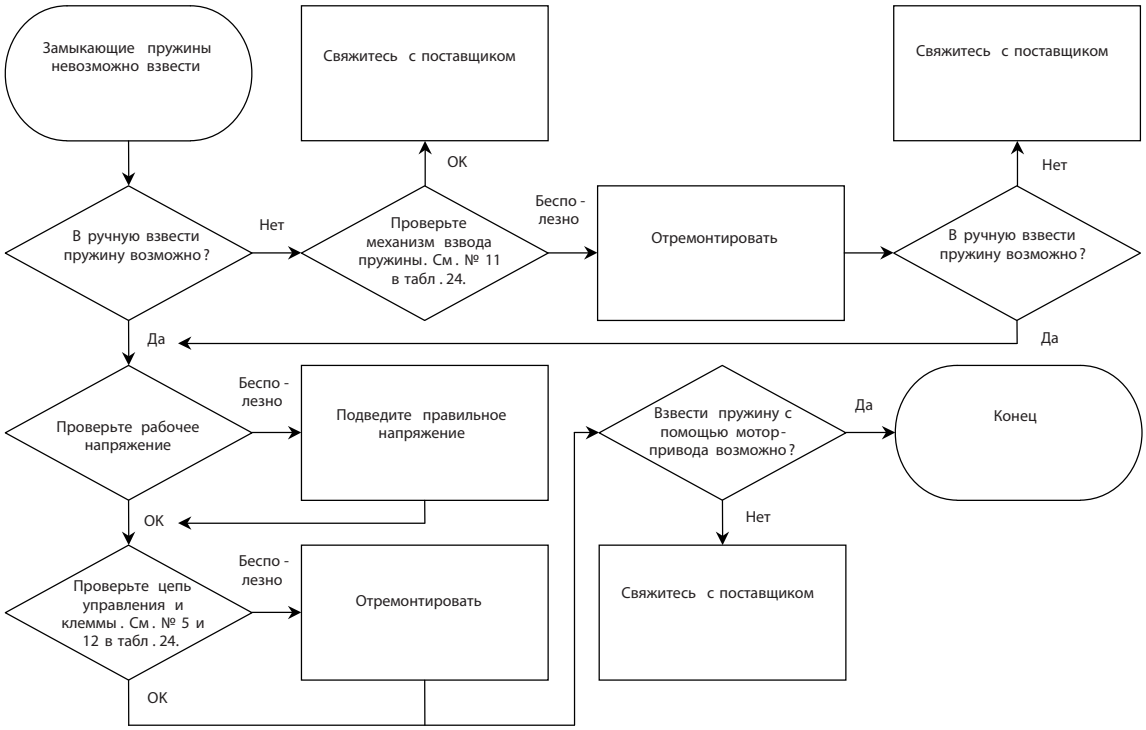



Рис. 86. Устранение неисправностей при невозможности взвести пружину

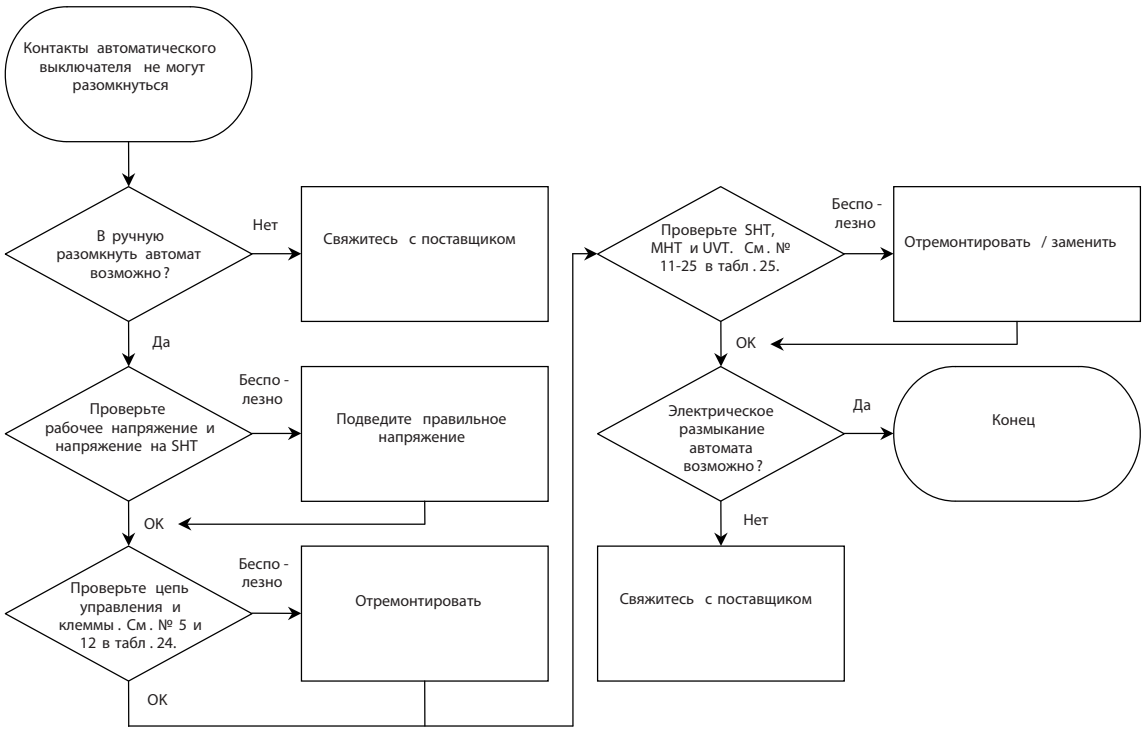



Рис. 87. Устранение неисправностей при невозможности отключения автоматического выключателя

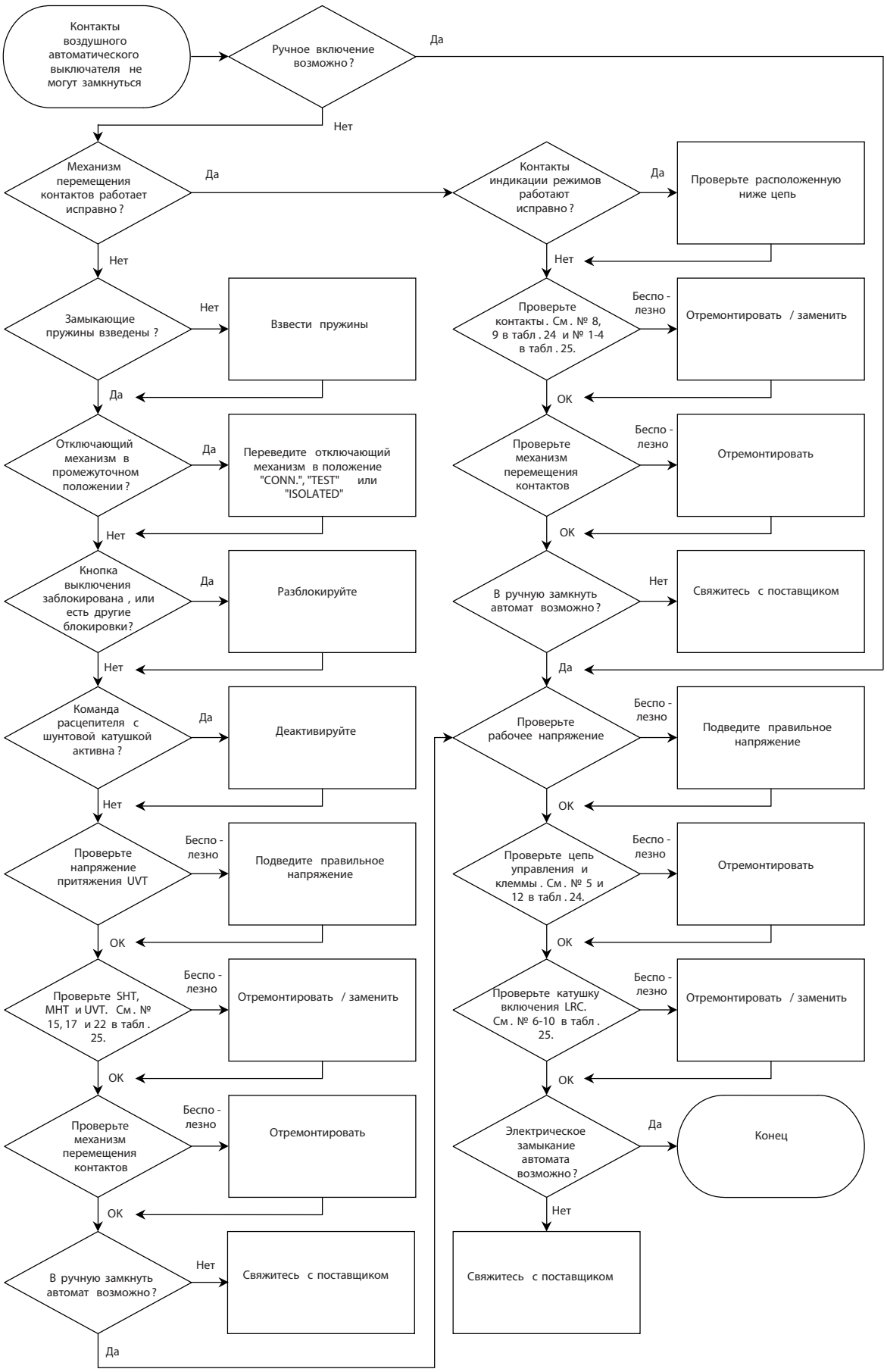



Рис. 88. Устранение неисправностей при невозможности включения автоматического выключателя

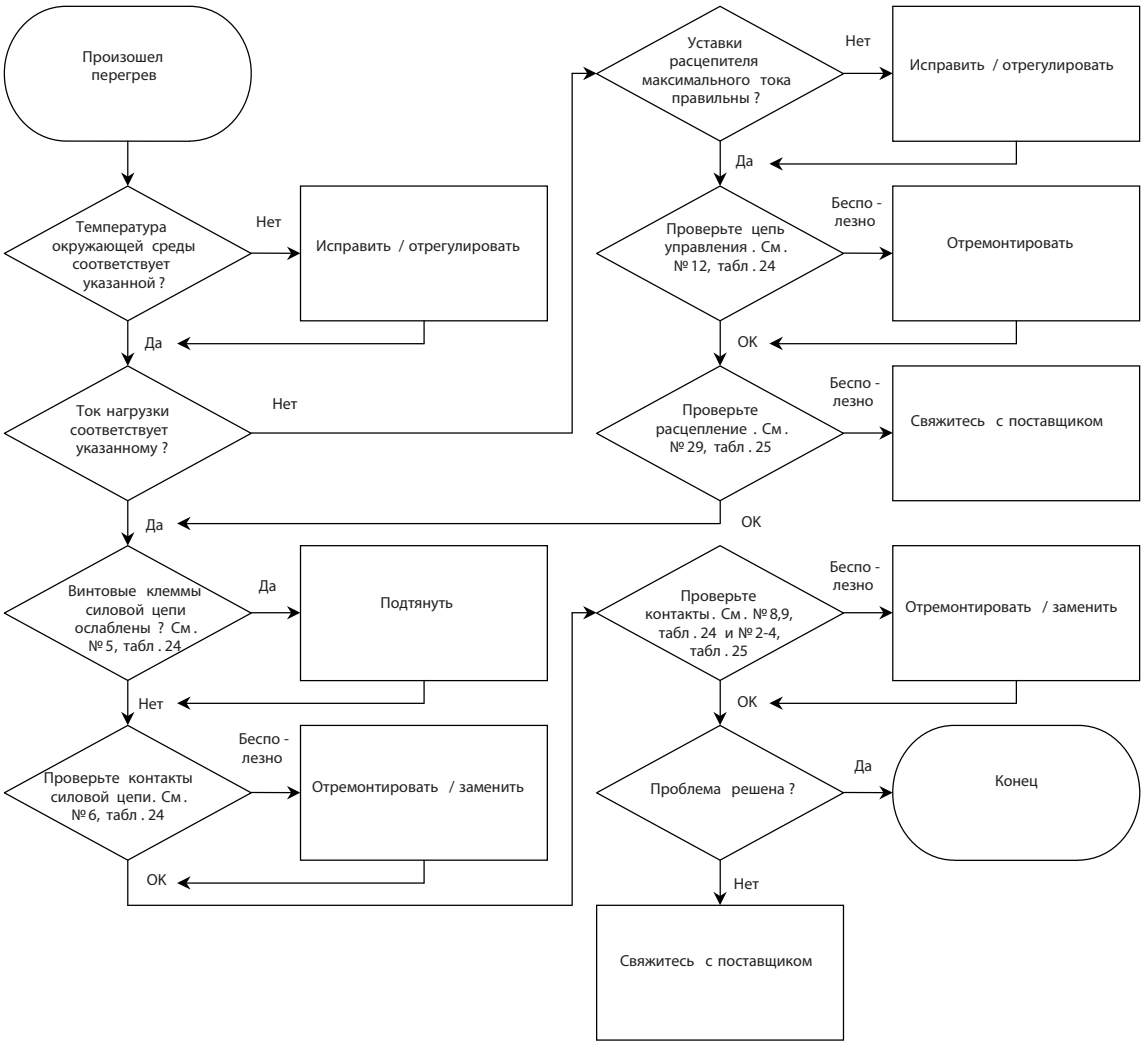



Рис . 89. Устранение неисправностей при перегреве

# 8. Блокировка двери

## Функции блокировки двери

### Общие сведения:

Блокировка двери предотвращает открытие дверцы распределительного щита, когда автоматический выключатель находится в положении CONNECT или TEST POSITION. Дверца может быть открыта только когда автоматический выключатель отключен и находится в положении ISOLATED, таким образом предотвращается возможность выдвижения во время работы.

### Функции:

- Когда автоматический выключатель включен, рукоятка для выкатывания не может быть вставлена в отверстие для рукоятки выкатывания.
- Когда автоматический выключатель выключен, он может быть перемещен в положение TEST или ISOLATED. На это указывает индикатор положения в автоматическом выключателе.
- Чтобы открыть дверцу шкафа автоматический выключатель должен быть отключен и быть в положении ISOLATED.

### Обратите внимание:

- Убедитесь, что дверца шкафа полностью закрыта и заперта, прежде чем пытаться переместить выключатель в любое из трех состояний (CONNECTED, TEST, ISOLATED) или из одной в другую.
- При перемещении положения выключателя, следует проявлять осторожность, чтобы не повредить стержень блокировки двери, расположенный в нижнем левом углу и выступающий из атоматического выключателя.

### Снятие блокировки:

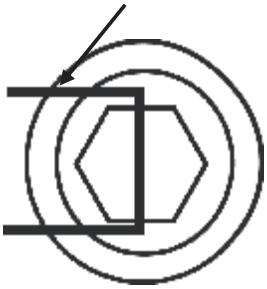
- Снятие блокировки дверцы может быть осуществленна, выпустив пружинный фиксатор, расположенный на панели блока блокировки. Это доступно через отверстие расположеное между петлями крепления блокировочной панели устройства.

## Регулировка блокировки двери

### Как отрегулировать панель блока:

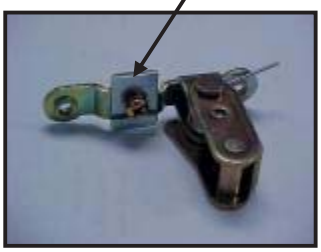
Когда автоматический выключатель установлен в щиток и установлена блокировка дверцы щитка, проверте положение ручки затвора, когда дверца щитка закрыта, и автоматический выключатель находится в полоджении ISOLATED.

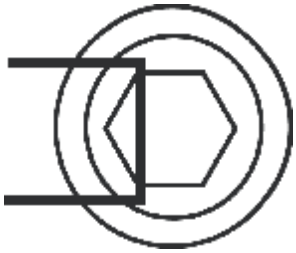
Выдвижная рукоятка затвора



Рукоятка затвора занимает нормальное положение в центре отверстия.
Регулировка не требуется

Регулировочная пластина





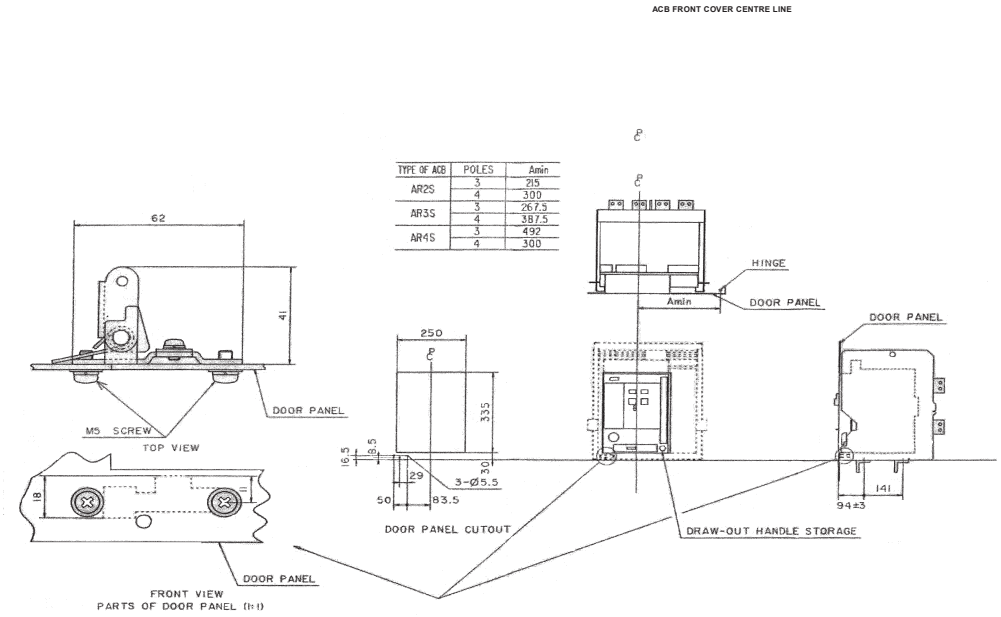
Когда рукоятка затвора будет в левой части отверстия, снимите регулировочную пластину.

.

.

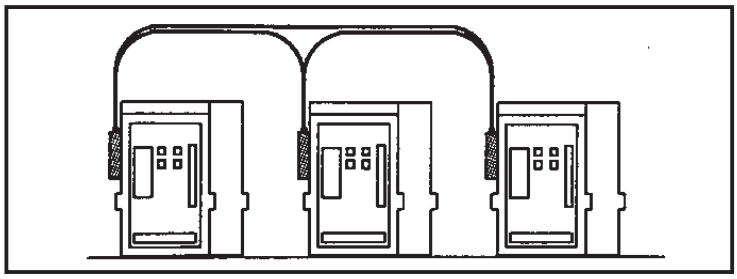
Когда рукоятка затвора в правой части отверстия, переверните пластину наоборот, так чтобы двойное основание было вверху.

## Блокировка двери габаритные размеры и чертежи



## 9. Механическая блокировка (Горизонтальный тип). Тип: AKR-1MH

| Группа | Применяемо для выключателей типа |
|---|---|
| EP2 | EP208S, EP212S, EP216S, EP220S<br>EP212H, EP216H, EP220H |
| EP3 | EP325S, EP332S,<br>EP316H, EP320H, EP325H, EP332H |
| EP4 | EP440S |



Механическая система блокировки позволяет автоматические выключатели (до трех) избирательно включать или выключать в соответствии с заданными параметрами.

Пожалуйста, внимательно прочитайте эту инструкцию для обеспечение их правильной эксплуатаций. Производитель не несет никакой ответственности за ущерб в результате неприменения или неправильного применения инструкций.
Содержание данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления.

## ⚠ ВНИМАНИЕ

## ■ Безопасность:

Прочитайте все инструкции и связанные с ними документы, сопровождающие продукт, тщательно ознакомтесь с правилами обращения с продуктом, инструкциями с безопасности и прочими мерами предосторожности.

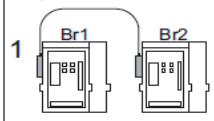
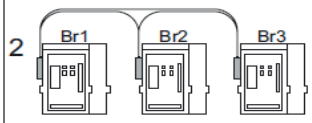
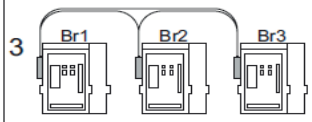
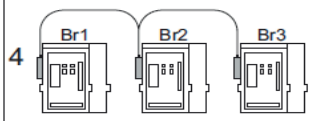
## ■ Меры предосторожности при установке

- Работы по установке механической блокировки должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- Не используйте механическую блокировку в средах, подверженных воздействию высоких температур, высокой влажности, пыли, агрессивных газов, сильной вибрации и ударов. Использование блокировки в этих условиях может привести к неисправности.
- Следует проявлять осторожность, чтобы избежать попадания инородных предметов (например, мусор, цементный порошок, пыль, крошка), маслянистых жидкостей и дождевой воды в устройство. Использование механической блокировки в этих условиях может привести к неисправности.
- Если автоматических выключателей являются выкатного типа, не вставляйте корпус автомата в шасси до завершения установки системы блокировки. Если автоматический выключатель стационарного типа обеспечте чтобы автоматический выключатель был разблокирован во время его установки. Невыполнение этого требования может привести к повреждению блокировки или травме персонала.
- Минимальный радиус изиба кабеля блокировки не менее 200 мм. Сгибание кабеля в радиусе менее 200 мм. может привести к его повреждению и повреждению механической блокировки.
- Вставьте кабель блокировки до упора в паз рычага, пока он не застопорится. Недостаточное натяжение кабеля может привести к повреждению замка.
- Убедитесь что вы отрегулировали расстояние между опорой и рычагом. Невыполнение этого условия может привести к повреждению блокировки.
- Если автоматический выключатель являются выкатного типа, обеспечьте чтобы автоматический выключатель был выключен во время установки его в опорную корзину. Невыполнение этого условия может привести к повреждению блокировки.

## ■ Эксплуатация и обслуживание

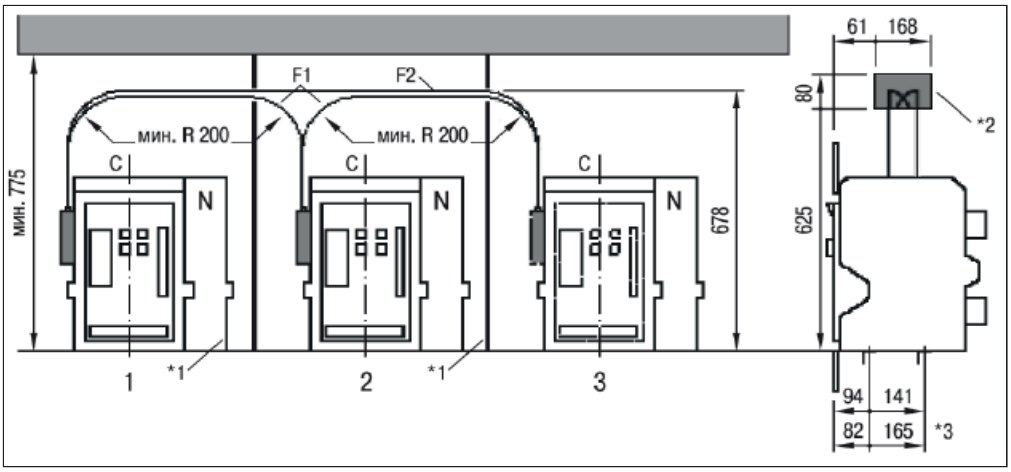
- Не прикасайтесь к механической блокировке во время работы. Это может привести к травме.
- Техническое обслуживание и/или осмотр системы блокировки должен выполняться только квалифицированным персоналом.
- Перед началом работ по техническому обслуживанию, извлеките корпус автоматического выключателя с опорной корзины или заблокируйте автоматический выключатель. Невыполнение этого требования может привести к повреждению блокировки или травме персонала.
- Если автоматический выключатель является выкатного типа, обеспечьте чтобы автоматический выключатель был выключен во время укладки его в опорную корзину. Невыполнение этого условия может привести к повреждению блокировки.

## ■ Варианты и описание

| | Вариант | Опарации Br1 | Br2 | Br3 | Описание |
|---|---|---|---|---|---|
| Тип C | Вариант C  | ON | OFF | | Возможность включения одного из двух выключателей. |
| | | OFF | ON | | |
| | | OFF | OFF | | |
| Тип B | Вариант B  | ON | ON | OFF | Возможность включения одного или двух выключателей из трех. |
| | | ON | OFF | ON | |
| | | OFF | ON | ON | |
| | | ON | OFF | OFF | |
| | | OFF | ON | OFF | |
| | | OFF | OFF | ON | |
| | | OFF | OFF | OFF | |
| Тип D | Вариант D  | ON | OFF | OFF | Возможность включения одного выключателя из трех |
| | | ON | ON | OFF | |
| | | OFF | OFF | ON | |
| | | OFF | OFF | OFF | |
| Тип A | Вариант A  | ON | OFF | ON | Выключатель Br2 заблокирован с выключателями Br2 и Br3. |
| | | ON | OFF | OFF | |
| | | OFF | ON | OFF | |
| | | OFF | OFF | ON | |
| | | OFF | OFF | OFF | |

- Блокировка возможна в положении CONNECTED. Если выключатель в положениях TEST, ISOLATED или DRAW-OUT, блокировка невозможна.
- Если на каждый из двух или трех выключателей поступает сигнал на включение, все они включаются. В этом случае последовательно отключится главная цепь и дополнительные а-контакты всех выключателей.
- Корпус выключателя выкатного типа в состоянии off можно выкатить и вставить, независимо от состояния других выключателей. (Не выкатывайте и не вставляйте выключатель во время монтажа кабеля, настройки или проверки его работы.

## ■ Спецификация




*1 - разделитель секторов (не поставляется)
*2 - пространство для кабелей блокировок
*3 - для стационарного автоматического выключателя

Центральная осевая линия лицевой панели автоматического выключателя.

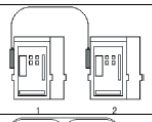
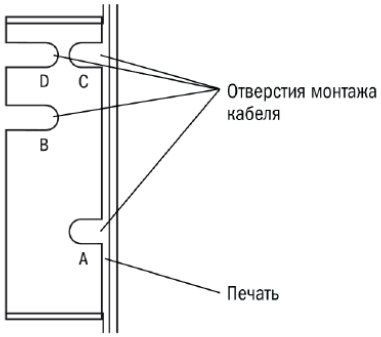
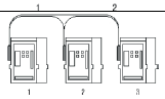
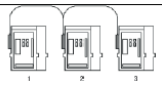
Должен быть оставлен минимальный 200-мм зазор слева между механизмом блокировки и стенкой корпуса шкафа, что допускало бы установку кабеля, его правильную укладку и проверку его работы.

## ■ Монтаж автоматического выключателя

- Перед монтажом выключателя, проверьте тип блокировки, количество и длину кабелей, с тем чтобы убедится, что произведена их полная доставка, в соответствии с заказом.
- Установите выключатель(стационарного типа) или опорную корзину (для выкатного типа) в распеределительный щит.
- При установке выключателя убедитесь в правильном расположении выключателя в соответствии с заказом (в середине, слева, справа). Иное расположение сделает невозможным правильное подключение кабелей блокировки.
- Если выключатель относится к выдвижному типу, не вставляйте корпус в опорную корзину до тех пор, пока система блокировки не будет полностью смонтирована. Если выключатель стационарного типа, убедитесь, что он разблокирован на период установки.

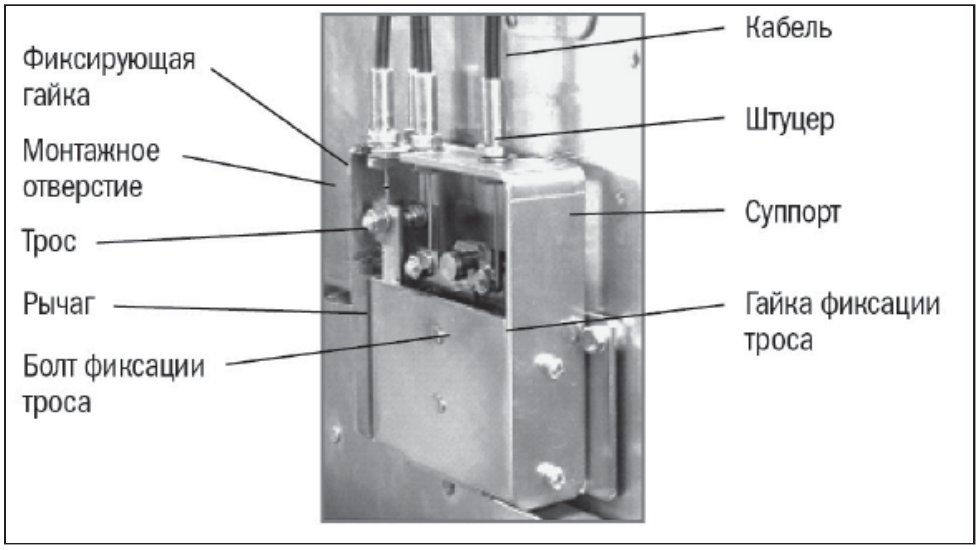
## ■ Соединение кабелей

Соединения между автоматическими выключателями показаны на следующем рисунке.

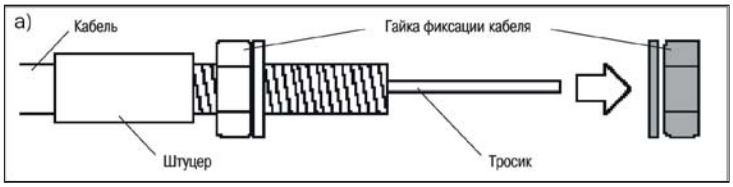
| Тип | Схема | Кабель | Соединение выключателей | | | Приоритет | Соединение кабеля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | | |
| C |  | F1, 2 шт | A | D | | - |   |
| | | | D | A | | | |
| B |  | F1, 4 шт | A | D | | 2 | |
| | | | C | A | | 1 | |
| | | | | B | C | | |
| | | | | C | B | | |
| D | | F2, 2 шт | B | | D | 2 | |
| | | | D | | A | | |
| A |  | F1, 4 шт | A | D | | 2 | |
| | | | D | A | | | |
| | | | | B | D | | |
| | | | | C | A | 1 | |

## ■ Монтаж кабелей

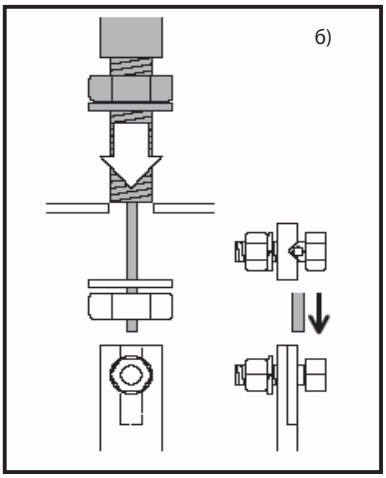
- При установке кабелей блокировки сначала выполните соединение первого приоритета, а затем второго приоритета следуя рисунку выше. Далее следуйте монтажу согласно шагам 1-10.



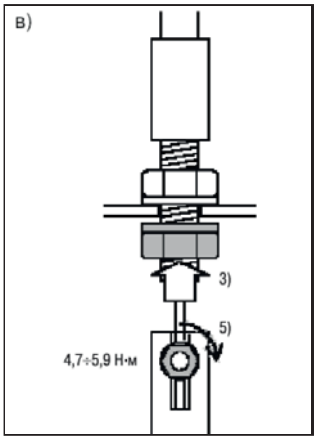
1) Ослабьте гайку крепления кабеля и гайку фиксации проводов (рис. а)




2) Просуньте кабель в монтажное отверстие и вставьте тросик в отверстие для фиксации болтов(рис. б)

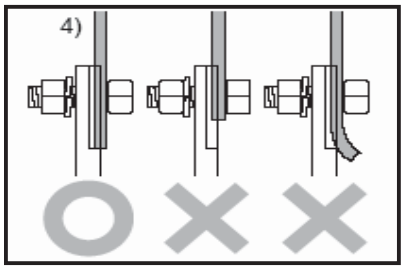



3) Затяните гайку крепления кабеля



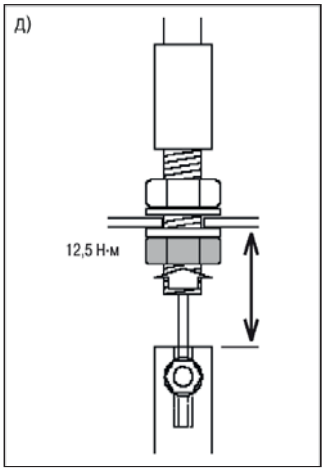

5) Удерживая тросик, затяните гайку, фиксирующую тросик, с усилием от 4.7 до 5.9 Нм (рис. в)

4) Протолкните тросик до упора (рис. г)




| Тип кабеля, монтируемого в отверстие | Глубина, мм |
|---|---|
| A, B | 38,5±0,5 |
| C, D | 22,0±0,5 |

6) Повторите шаги 1-5 в отношении всех остальных проводников (рис. д).




7) Убедитесь, что растояние между суппортом и рычагом соответствует указанному и затем затяните фиксирующую провода крепежную гайку с усилием 12.5 Нм (рис.д). Если расстояние больше указанного, перейдите к шагу 8.

8) Если расстояние слишком маленькое, поверните крепежную гайку против часовой стрелки. Так чтобы опустить рычаг и увеличить расстояние. Если расстояние велико, поверните гайку по часовой стрелке и поднимите рычаг, регулируя расстояние.

9) Если автоматический выключатель выкатного типа, вставьте корпус выключателя в опорную корзину, сохраняя устойчивое положение. Не включайте выключатель до тех пор, пока он не будет в положении CONNECTED. Если выключатель стационарного типа, разблокируйте его.

10) После того, как вы убедитесь, что главная цепь обесточена, проверьте выполнение операции вкл/откл автоматического выключателя. Не прикасайтесь к блокировке во время выполнения операции.

## ■ Осмотр и обслуживание

- Если автоматический выключатель выкатного типа, извлеките корпус выключателя из опорной корзины. Если стационарного типа, убедитесь, что выключатель разблокирован.
- Проверьте гайки соединения тросиков и гайки соединения кабелей, с тем чтобы убедится в их хорошем креплении. Если они ослабленны затяните их с указанным усилием.
- Убедитесь, что расстояние между суппортом и рычагом соответствует указанному. Если это расстояние не соответствует указаному, отрегулируйте его.
- Если автоматический выключатель относится к выкатному типу, вставьте корпус выключателя в опорную корзину до положения «Подключен». Не включайте выключатель, если он не находится в предусмотренном для него положении. Если автоматический выключатель стационарного типа, разблокируйте выключатель.
- После того, как вы убедитесь, что питание отключено, проверьте готовность выключателя к работе. Не прикасайтесь к механизму блокировки во время работы.