



## Основы модульного оборудования и автоматики: обзор основных компонентов



Автоматика в электротехнике стремительно развивается на протяжении нескольких десятилетий, и одно из ключевых направлений этого развития – модульное оборудование. В статье рассмотрены основные компоненты модульного оборудования и автоматики, их роль в обеспечении безопасности и эффективного функционирования бытовых и промышленных систем электроснабжения.

ЕКФ, г. Москва

### Автоматические выключатели

Автоматический выключатель (рис. 1) – механический коммутационный аппарат, способный включать, проводить и отключать токи в нормальном состоянии цепи, а также включать, проводить в течение заданного времени и автоматически отключать токи в указанном аномальном состоянии.

Автоматические выключатели классифицируют по ряду критериев.

**По числу полюсов** их подразделяют на:

- ▶ однополюсные;
- ▶ двухполюсные с одним защищенным полюсом;
- ▶ двухполюсные с двумя защищенными полюсами;

▶ трехполюсные с тремя защищенными полюсами;

▶ четырехполюсные с тремя защищенными полюсами;

▶ четырехполюсные с четырьмя защищенными полюсами.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Полюс, который не является защищенным, может быть:

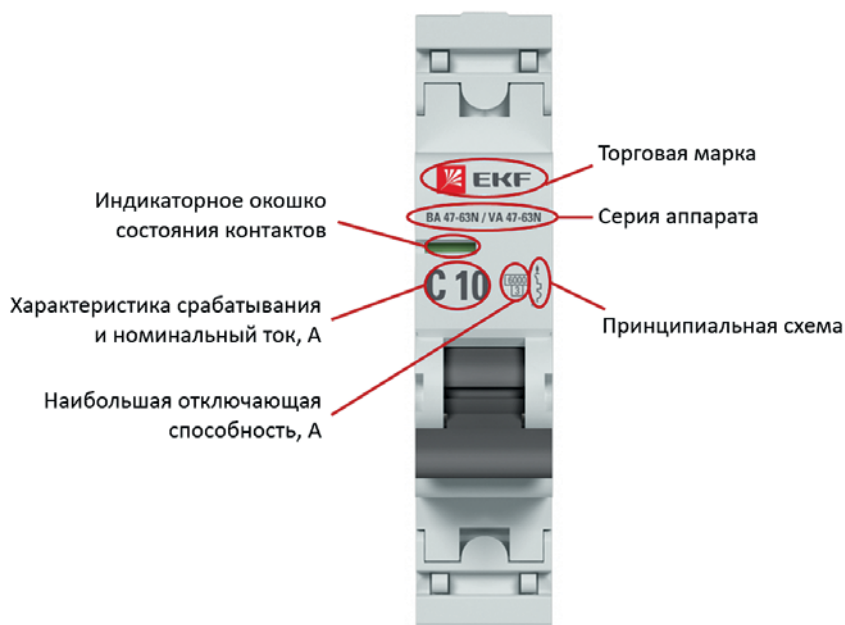


Рис. 1. Расшифровка условных обозначений на базе автоматического выключателя ВА-63N EKF PROXIMA



Рис. 2. Автоматический выключатель без теплового расцепителя

- ▶ системы дымоудаления и подпора;
- ▶ системы пожаротушения.

- ▶ незащищенным;
- ▶ коммутирующим нейтраль.

**По защите от внешних воздействий** выключатели подразделяют на аппараты:

- ▶ закрытого исполнения (не нуждающиеся в соответствующей оболочке);
- ▶ открытого исполнения (для использования с соответствующей оболочкой).

**По способу монтажа** выделяют автоматические выключатели:

- ▶ настенного типа;
- ▶ утопленного типа;
- ▶ панельно-щитового типа для установки в распределительных шкафах.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данные типы исполнений могут предназначаться для установки на DIN-рейках.

**По способу крепления** бывают:

- ▶ выключатели, электрическое присоединение которых не связано с механическими креплениями;
- ▶ выключатели, электрическое присоединение которых связано с механическими креплениями.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Примерами последнего типа являются:

- ▶ втычной тип;
- ▶ болтовой тип;
- ▶ винчиваемый тип.

Некоторые выключатели могут быть втычного или болтового типа только со стороны питания, а выходные выводы пригодны для присоединения проводников.

**По типу выводов** выделяют выключатели:

- ▶ с резьбовыми выводами для медных проводников;
- ▶ с безрезьбовыми выводами для медных проводников;
- ▶ с плоскими выводами для быстрого присоединения медных проводников;
- ▶ с выводами резьбового типа для алюминиевых проводников.

**По току мгновенного расцепления** выключатели подразделяют на три типа: В, С и D.

Автоматические выключатели без теплового расцепителя

Предназначены для защиты систем пожарной безопасности, которые не должны отключаться даже в условиях перегрузки (рис. 2). Применение:



Рис. 3. Трехфазное реле напряжения и тока с дисплеем MRVA-3 63A EKF

### Реле

Реле – электрическое устройство (выключатель), предназначенное для замыкания и размыкания различных участков электрических цепей при заданных изменениях электрических или неэлектрических входных величин. Различают электрические, механические и тепловые реле. Реле широко используются в системах автоматизации для управления светом, двигателями, клапанами и другими устройствами.

Реле напряжения EKF PROXIMA – микропроцессорные устройства, предназначенные для постоянного контроля напряжения в однофазных и трехфазных сетях (MRVA-3) переменного тока, для защиты электроустановок от перепадов напряжения (рис. 3). Реле контролирует напряжение в сети



Рис. 4. Контактор EKF

в установленном диапазоне и при его выходе за пределы диапазона отключает оборудование от сети электропитания с заданной выдержкой времени. Установка диапазона напряжения и времени срабатывания производится с помощью поворотных регуляторов (RV-5A, RV-32F) либо с помощью кнопок (MRV, MRVA, MRVs), расположенных на лицевой поверхности реле.

#### Контакты

Контакты переменного и постоянного тока (рис. 4) предназначены для частых замыканий и размыканий электрических цепей, а в комбинации с соответствующими реле защищают электрические цепи от возможных рабочих перегрузок.

#### Выключатели дифференциального тока

ВДТ (рис. 5) предназначены для защиты людей от поражения электрическим током при косвенном прикосновении к открытым проводящим нетоковедущим частям электроустановок, соединенным с соответствующими заземляющими устройствами. Также ВДТ могут применяться для защиты от пожара, вызванного утечкой тока через изношенную изоляцию проводов.

ВДТ подразделяют на следующие категории.

**По способу управления:** ВДТ, функционально не зависящие от напряжения сети, и ВДТ, функционально зависящие от напряжения сети. ВДТ второго типа подразделяются на:

- ▶ размыкающиеся автоматически в случае исчезновения напряжения сети с задержкой или без задержки по времени:
  - автоматически повторно замыкающиеся при восстановлении напряжения сети;
  - автоматически повторно не замыкающиеся при восстановлении напряжения сети;
- ▶ не размыкающиеся автоматически в случае исчезновения напряжения сети:
  - способные расцепляться в случае аварийной ситуации (например, при замыкании на землю), возникающей вследствие аварии в электросети;
  - не способные расцепляться в случае аварийной ситуации

(например, при замыкании на землю), возникающей вследствие аварии в электросети.

#### По виду установки:

- ▶ ВДТ для стационарной установки при неподвижной проводке;
- ▶ ВДТ для подвижной установки (переносного типа) и шнурового присоединения (подключения) самого ВДТ к источнику питания.

#### В зависимости от числа полюсов и токовых путей:

- ▶ однополюсный с двумя токовыми путями;
- ▶ двухполюсный;
- ▶ трехполюсный;
- ▶ трехполюсный с четырьмя токовыми путями;
- ▶ четырехполюсный.

#### По условиям регулирования отключающего дифференциального тока:

- ▶ с одним значением номинального отключающего дифференциального тока;
- ▶ с многопозиционной установкой отключающего дифференциального тока с дискретными фиксированными значениями.

#### По условиям устойчивости к нежелательному срабатыванию от воздействия импульсов напряжения:

- ▶ с нормальной устойчивостью к нежелательному срабатыванию;
- ▶ с повышенной устойчивостью к нежелательному срабатыванию.

#### По условиям функционирования при наличии составляющей постоянного тока:

- ▶ типа АС;
- ▶ типа А.

#### По наличию задержки по времени (в присутствии дифференциального тока):

- ▶ без выдержки времени — тип для общего применения;
- ▶ с выдержкой времени — тип S для обеспечения селективности.

#### По способу защиты от внешних воздействующих факторов:

- ▶ защищенного исполнения (не требующий дополнительной оболочки);
- ▶ незащищенного исполнения (для использования с дополнительной оболочкой).

#### По способу монтажа:

- ▶ поверхностного монтажа;
- ▶ утопленного монтажа;
- ▶ панельно-щитового монтажа (также называется типом для распределительных щитов и щитков).



Рис. 5. Выключатель дифференциального тока DV EKF AVERES

**ПРИМЕЧАНИЕ:** ВДТ этих типов могут предназначаться для установки на DIN-рейках.

#### По способу присоединения:

- ▶ электрические присоединения которых не связаны с механическими креплениями;
- ▶ электрические присоединения которых связаны с механическими креплениями, это втычные, болтовые, резьбовые ВДТ. Некоторые ВДТ могут быть втычного или болтового типа только со стороны питания, а со стороны нагрузки — обычные крепления проводами.

#### По типу выводов:

- ▶ с винтовыми выводами для внешних медных проводников;
- ▶ с выводами безрезьбового типа для внешних медных проводников;
- ▶ с плоскими быстросоединяемыми выводами для внешних медных проводников;



Рис. 6. Автоматический выключатель дифференциального тока DVA-6 EKF AVERES



Рис. 7. Моторный привод AV-M6 EKF AVERES

► с выводами резьбового типа для внешних алюминиевых проводников, соединений.

#### Автоматические выключатели дифференциального тока

В одном устройстве объединены два аппарата: автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока.

АВДТ DVA-6 EKF AVERES (рис. 6) имеет интересное техническое решение. Рукоятка взвода аппарата выполнена из двух элементов, которые позволяют определить, по какой причине сработало устройство: из-за утечки тока или при перегрузке и коротком замыкании.

#### Моторный привод

Моторный привод с авторежимом (рис. 7) предназначен для дистанционного управления модульными устройствами как по команде, так и в автоматическом режиме. В настройках автоматического режима регулируется количество взведений и время, через которое они будут происходить после аварийного отключения аппарата (АПВ). В случае неустраненной аварии моторный привод не производит повторного включения. Устройство оснащено режимом блокировки для безопасного проведения ремонтных работ на линии.

#### Общая концепция

Продукция EKF — это воплощение инноваций и высоких стандартов, гармоничное решение, отвечающее как бытовым, так и промышленным критериям качества. В основе концепции лежит идея об универсальности и многофункциональности продукции, которая позволяет оптимизировать разнообразные производственные и повседневные процессы.

**Интеграция бытовых и промышленных стандартов:** продукция разрабатывается с учетом высоких стандартов качества и безопасности, свойственных как промышленным, так и бытовым устройствам. Это означает, что для жилых помещений можно использовать высокопроизводительное оборудование и промышленные решения.

**Универсальность применения:** продукция EKF спроектирована для решения разнообразных задач на производстве, в офисе, в домашнем хозяйстве или в образовательных учреждениях.

**Оптимизация процессов:** применение в комплексе модульных аппаратов EKF позволяет оптимизировать рабочие и бытовые процессы, снижать временные и энергетические затраты. Благодаря комбинации инновационных технологий и высокой эффективности, устройства EKF способствуют повышению производительности и улучшению качества выполнения задач.

#### Цифры и пример из практики

Для проекта автоматизации систем освещения в международном аэропорту Новокузнецк (Спиченково) потребовалась продукция отечественного бренда, и выбор был сделан в пользу EKF. В ходе проработки проекта специалисты компании предложили использовать программируемые контроллеры PRO-Logic, а также модульное оборудование с мотор-приводами. Чтобы клиент убедился в качестве поставляемого оборудования, были проведены опытные испытания на его площадке в реальных условиях.

Комплексное решение от EKF позволило:

- экономить до 40 % электроэнергии благодаря учету естественного освещения;
- экономить до 25 % электроэнергии благодаря учету присутствия людей в помещении;
- регулировать освещение в зависимости от времени суток и дня недели;
- поддерживать требуемый уровень освещенности в разных зонах (технические помещения, зал ожидания, VIP-зал);
- управлять системой электроснабжения и вести удаленный мониторинг ее работы.

#### Какие новшества есть на рынке модульного оборудования?

Согласно постановлению правительства РФ № 510 от 30 марта 2023 года, были внесены изменения в пункт 32 Правил противопожарного режима в РФ, утвержденных постановлением правительства РФ № 1479 от 16 сентября 2020 года. Так, были добавлены следующие абзацы:

«Электроустановки зданий общественных, хостелов, общеобразовательных организаций с наличием интерната, дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирных), специальных корпусов организаций отдыха детей и их оздоровления, медицинских организаций, предназначенных для осуществления медицинской деятельности, оборудуются устройствами защиты от дугового пробоя, которые поддерживаются в исправном состоянии. Оборудование таких зданий, введенных в эксплуатацию до 1 марта 2024 года, указанными устройствами защиты осуществляется при их реконструкции или капитальном ремонте.

Установка устройств защиты от дугового пробоя в распределительных и групповых сетях электроснабжения систем противопожарной защиты и систем медицинского назначения, поддерживающих жизнедеятельность пациентов, не допускается».

Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2024 года.

Е. Ойстачер, председатель совета директоров, EKF, г. Москва, тел.: +7 (495) 788-8815, e-mail: info@ekf.su, сайт: www.ekfgroup.com