

Автоматические выключатели ВА88

Надежная защита промышленного оборудования

Ни одно современное предприятие не обходится без устройств распределения электроэнергии, и чем больше энергоемкость производства, тем выше требования к оборудованию. Одна из наиболее ответственных задач – защита питающих сетей от аварийных режимов. На промышленных объектах эту функцию выполняют автоматические выключатели в литом корпусе. Типичный пример подобного устройства – низковольтные (до 1000 В) автоматические выключатели серии ВА88 IEK®, предназначенные для проведения тока в нормальном режиме и отключения при коротких замыканиях и перегрузках.



Особенности конструкции

Автоматические выключатели ВА88 IEK® имеют надежный механизм срабатывания тепловой, электромагнитной и электронной защит. На силовые контакты (токоведущие части) нанесено покрытие, улучшающее электропроводность. Конструктив ВА88 IEK® позволяет подключать широкий перечень дополнительных устройств.

Независимо от своего габарита все автоматические выключатели ВА88 имеют схожую конструкцию, которую условно можно разделить на три функциональных блока: токоведущие части, механизм свободного расцепления и расцепитель.

Токоведущие части выключателей ВА88 состоят из выводов для подключения внешних проводников, подвижного и неподвижного элементов контактной группы.

Основой **механической части** является т.н. «механизм свободного расцепления». Этот конструктивный узел обеспечивает надежность контактного соединения токоведущих элементов в замкнутом состоянии и их мгновенное размыкание при срабатывании расцепителя. Последний, в свою очередь, обеспечивает размыкание цепи даже в том случае, если рукоятка выключателя заблокирована от перемещения.

Расцепители встречаются обычно двух типов: термомагнитные и электронные. Конструкция термомагнитных расцепителей хорошо известна: они состоят из электромагнитного блока для защиты от мгновенной перегрузки (короткое замыкание) и теплового – для защиты от продолжительной перегрузки (превышение номинала по току).

В некоторых разновидностях выключателей ВА88 IEK® иная конструкция электромагнитного блока. Электромагнит реализован в них по принципу электродинамической системы, где проводники с однонаправленными токами отталкиваются, а с разнонаправленными – притягиваются. Причем роль второго проводника играет стальная пластина особой формы, в которой создается намагниченность переменным током, протекающим через проводник полюса. Встречные токи притягивают пластины, и, если усилие достаточно, рейка сброса переключает механизм свободного расцепления в положение «выключено».

Электронный расцепитель реализован на микроконтроллере, который измеряет величину протекающих через каждый полюс токов. Настраивается расцепитель по трем параметрам: уровень тока мгновенной и продолжительной перегрузки, а также выдержка времени срабатывания. При достижении критической величины тока на протяжении заданного времени расцепитель через специальное реле дает команду механизму свободного расцепления на отключение автоматического выключателя.

В положении «выключено» ВА88 IEK® может оказаться после выключения вручную, автоматического срабатывания расцепителя или его срабатывания по нажатию кнопки «ТЕСТ». В двух последних случаях рукоятка автоматического выключателя переходит в среднее положение, что информирует обслуживающий персонал об аварии. Последующее включение ВА88 IEK® производится путем перевода рукоятки сначала в нижнее (выключенное) положение и только затем – в верхнее положение «включено».

Номиналы и эксплуатационные характеристики

В серию **ВА88 IEK®** входят устройства шести типоразмеров, рассчитанные на номинальный ток от 12,5 до 1600 А и с отключающей способностью от 25 до 50 кА. Это позволяет использовать автоматические выключатели ВА88 IEK® для решения широкого спектра задач.



Шесть габаритов автоматических выключателей ВА88 IEK®

Выключатели ВА88 IEK® применяют в качестве вводных и отходящих автоматов силовых цепей в вводно-распределительных устройствах жилых и административных зданий и сооружений, а также в силовых установках промышленного назначения и в системах энергоснабжения (на подстанциях). Кроме того, устройства этой серии широко используются в системах обеспечения автоматического ввода резерва (АВР). С помощью дополнительных аксессуаров автоматы ВА88 IEK® могут использоваться для решения задач автоматического подключения резервных линий питания.

Ниже приведены основные эксплуатационные параметры, определяющие выбор автоматического выключателя для конкретной задачи (определяются ГОСТ Р 50030.2).

Номинальное рабочее напряжение U_e – максимальное напряжение эксплуатации.

Максимальный номинальный ток (базовый габарит) I_{nm} – рабочий ток, на продолжительное воздействие которого рассчитаны токопроводящие элементы. Например, базовый габарит ВА88-32 – 125 А.

Номинальный ток (уставка расцепителя) I_n – ток настройки расцепителей. Превышение этого значения (сверхток) вызывает срабатывание расцепителя за время, соответствующее времятоковой характеристике. Информация о ней имеется в сопроводительной документации к изделию. Все настройки автоматических выключателей рассчитываются, исходя из кратности номинальному току.

За этот тип защиты отвечает расцепитель продолжительной перегрузки. Он приводится в действие в результате временной деформации биметаллической пластины, нагретой протекающим током.

Уставка срабатывания по току короткого замыкания I_m – ток короткого замыкания, при котором автоматический выключатель должен отключиться за время менее 0,2 сек. ГОСТ Р 50030.2 допускает отклонение I_m от заявленной величины не более чем на $\pm 20\%$.

За этот тип защиты отвечает расцепитель мгновенной перегрузки. У выключателей с термоманитным расцепителем это электромагнит.

Номинальная предельная наибольшая отключающая способность I_{cu} – наибольший ток, при котором автоматический выключатель не только отключит сеть от аварийного потребителя, но и сохранит свою работоспособность (с незначительным изменением настроек терморасцепителя) и сопротивление изоляции. Этот параметр характеризует фактическую надежность и ресурс автоматического выключателя, а его величина обычно превышает десять тысяч ампер (10 кА). В частности, для [ВА88-43 IEK®](#) эта величина $I_{cu} = 50$ кА при рабочем напряжении 400 В.



ВА88-43 IEK®

Тестирование расцепителей ВА88 IEK® на производстве

Для корректной работы термоманитных расцепителей отдельно настраиваются электромагнитный и тепловой блоки.

Электромагнитный блок, предназначенный для защиты от мгновенной перегрузки (короткого замыкания), настраивается в соответствии с величиной тока, заявленной производителем. Тестирование проводится на специальной прогрузочной установке, генерирующей импульс синусоидального тока необходимой величины и продолжительностью 0,2 секунды. Если автоматический выключатель при этом сработал, он допускается к эксплуатации. Срабатывание должно произойти при $10I_n + 20\%$ по каждому полюсу.

С тепловым блоком сложнее. ГОСТ Р 50030.2 требует проверять его настройку в нескольких режимах при температуре настройки $+40$ °С для ВА88. Сначала через все полюса автомата, включенные последовательно, пропускают «ток нерасцепления», равный $1,05I_n$. Автомат при этом не должен сработать в течение определенного времени. Затем, сразу после истечения срока выдержки, ток повышают до $1,3I_n$, и испытываемое устройство должно сработать за определенное время.

На практике ВА88 проверяют в соответствии с заводскими времятоковыми характеристиками с учетом поправочного коэффициента температуры окружающей среды, величиной тока, равной $2-5 I_n$ (в зависимости от производителя).

При тестировании **электронных расцепителей** гораздо больше возможностей: можно менять кратность расцепителя, снижая уставку продолжительной перегрузки и увеличивая уставку мгновенной перегрузки. Например, кратность последней можно поднять до $30I_n$ или, при необходимости, снизить до $1,5I_n$. В стандартных автоматах этот параметр имеет фиксированное значение, обычно равное $10I_n$ (или $5I_n$ при изготовлении под заказ). Кроме того, в устройствах с электронным расцепителем можно частично реализовать так называемую временную селективность, обеспечив увеличенную задержку по времени при продолжительной перегрузке.

Автоматические выключатели ВА88 оснащены расцепителем МР211. Подробно особенности настройки и функционирования расцепителя МР211 отражены в [Техническом каталоге ВА88 IEK®](#).

Аксессуары для серии ВА88 IEK®

В стандартную комплектацию автоматических выключателей ВА88 входят межфазные перегородки, комплект винтов для крепления автоматического выключателя к монтажной панели, комплект винтов и гаек для подсоединения внешних проводников (для моделей ВА88-35, ВА88-37 и ВА88-40), а также наконечники-переходники (ВА88-37 и ВА88-40).

При необходимости потребители могут самостоятельно установить [дополнительные устройства](#):

- аварийный контакт;
- дополнительный контакт;
- независимый расцепитель;
- расцепитель минимального напряжения;
- привод ручной поворотный;
- электропривод;
- втычную панель;
- выдвижную панель.

Расскажем подробнее о некоторых из дополнительных устройств для ВА88 IEK®.

Электропривод

Электромеханическое устройство, позволяющее дистанционно, без непосредственного участия человека, включать и выключать автоматический выключатель. Один из вариантов применения электропривода – в системах АВР. При подаче питающего напряжения в основную линию управляющая система, запитанная от резервного источника, дает команду на дистанционное переключение соответствующих автоматов.

Также применяется в электроустановках, где необходимо производить включение/отключение автоматических выключателей дистанционно.

Необходимо помнить, что в случае аварийного отключения ВА88 или использования кнопки «ТЕСТ» включить устройство можно, только предварительно переведя рукоятку в крайнее нижнее положение.

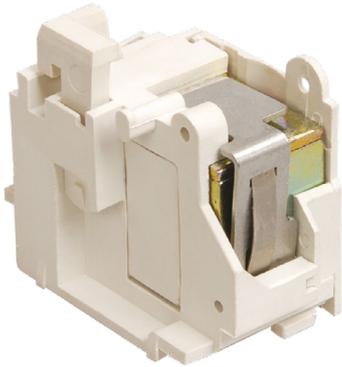


Электропривод ЭП-35/37 IEK®

На данный момент есть четыре типа исполнения электроприводов: для ВА88-32/33, ВА88-35/37, ВА88-40 и ВА88-43 IEK®.

Вспомогательные или информационные (сигнальные) контакты

Применяются в схемах автоматического управления для получения информации о состоянии контактов главной цепи и о причине отключения – обслуживающим персоналом или в результате аварии. Различают три типа: дополнительный контакт ДК (показывает состояние главных контактов), контакт аварийного отключения АК и комбинированные АК/ДК-контакты. Выпускаются для ВА88-32/33, ВА88-35/37 и ВА88-40/43 IEK®.



Расцепитель РН-250/400 IEK®

Расцепитель независимый (РН)

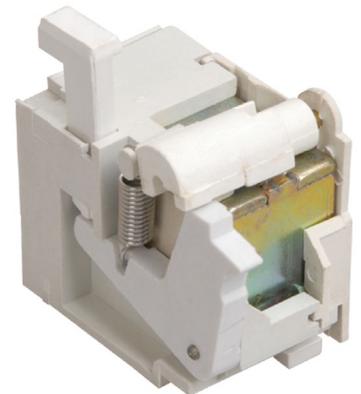
Устройство дистанционного отключения. Используется в схемах, где необходима возможность экстренного отключения определенных потребителей. Например, в составе систем пожарной сигнализации торговых комплексов: при подтверждении сигнала о пожаре дает команду на отключение рабочей зоны комплекса.

При подаче на выводы расцепителя переменного напряжения 220 В с частотой 50 Гц толкатель расцепителя воздействует на рейку сброса, чем вызывает срабатывание механизма свободного расцепления и отключение автоматического выключателя. Отключение происходит, по сути, как при нажатии на кнопку «ТЕСТ». Выпускаются в трех типах исполнения: для ВА88-32/33, ВА88-35/37 и ВА88-40/43 IEK®.

Расцепитель минимального напряжения (РМ)

Устройство контроля величины напряжения в одной из фаз. При падении напряжения ниже заданного номинала происходит выключение автоматического выключателя. При попытке последующего включения при пониженном напряжении рукоятка автомата не будет переводиться во включенное положение. Кроме того, устройство защищает питаемую через ВА88 IEK® нагрузку от аварийного падения напряжения.

Данное решение применяется в системах, критичных к уровню питающего напряжения, например, при энергоснабжении промышленных холодильных установок.



Расцепитель РМ-250/400 IEK®

Монтажные панели втычного (ПМ1) и выдвижного (ПМ2) типа

Позволяют оперативно отсоединять и присоединять автоматические выключатели без отключения проводников. В ассортименте имеется несколько вариантов панелей втычного и выдвижного исполнения, позволяющих выполнять заднее и фронтальное присоединения.

Решение используется в промышленных системах непрерывного цикла с тяжелыми режимами эксплуатации или высокими требованиями к надежности, где строго регламентируется продолжительность замены автомата по ресурсным показателям.



Привод ручной поворотный (ПРП)

Позволяет включать и отключать ВА88 IEK®, установленный внутри щита, без открывания двери.

Скоба для крепления на DIN-рейку

Позволяет устанавливать автоматические выключатели ВА88-32 и 33 IEK® на DIN-рейку так же легко, как и модульные устройства.

Применение дополнительных устройств совместно с автоматическими выключателями серии ВА88 IEK® правильно выбранного номинала позволяет реализовать практически любое схемное решение питания силового оборудования, обеспечив необходимую надежность, качество и ресурс.

Качество автоматических выключателей IEK® серии ВА88 контролируется в собственной лаборатории IEK GROUP и на разных этапах производства и подтверждено сертификатами РФ.

Правильный подбор решения к конкретной задаче выполняется проектировщиком при разработке электроустановки. Критериями выбора служат характеристики нагрузки, условия применения, удаленность от потребителя, способ энергоснабжения потребителя, прогнозируемые аварии и т.д. Подбор оборудования персоналом без специальных знаний и опыта проектирования может привести к аварии на объекте даже при исправном оборудовании, поэтому во всех случаях следует обращаться к услугам специалистов, обладающих необходимой квалификацией.