

Силовые автоматические выключатели

Выключатели автоматические серии ВА-45

ГОСТ Р 50030.2-99
(МЭК 60947-2-98)

Серия автоматических воздушных выключателей серии ВА-45 с микропроцессорным управлением на номинальные токи от 630 до 5000А (далее – выключатели).

Предназначены для осуществления функций защиты силовых электрических сетей переменного тока низкого напряжения (до 690В) от токов перегрузки и короткого замыкания, в том числе с выдержкой времени (селективные выключатели), оперативных включений и отключений сетей при управлении непосредственно оператором, или по командным сигналам автоматической системы управления распределением электрической энергии, в которой установлен выключатель, для отключения сети в случае снижения напряжения сети ниже допустимого или пропадания напряжения.

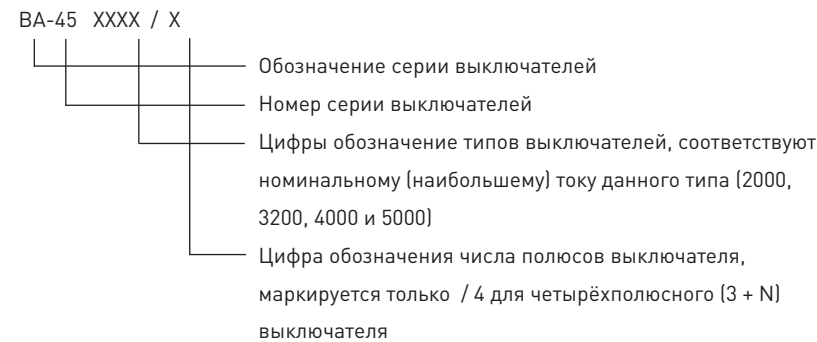
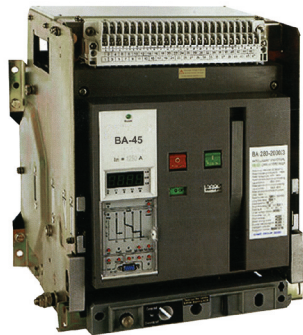
Микропроцессорные блоки защиты и управления позволяет информировать эксплуатирующий персонал, в зависимости от типа блока, о состоянии нагрузки и параметрах защищаемой сети, в том числе отдельно по каждой фазе, о причинах автоматического отключения сети выключателем, о состоянии самого выключателя и его главных контактов посредством индикации на дисплее блока и возможности передачи основной информации по каналам телеметрии на диспетчерский пульт системы управления.

Выключатели предназначены для установки в шкафах, в том числе в выкатных ячейках шкафов (выдвижное исполнение).

Выключатели обеспечивают выполнение функции разъединителя при автоматическом или ручном отключении сети и соответствуют предписываемым для выполнения этой функции требованиям ГОСТ Р 50030.1 и ГОСТ Р 50030.2.

Специальные исполнения выключателей предназначены для применения в электроустановках морских судов.

Выключатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 50030.2-99.



Основные параметры и характеристики автоматических выключателей ВА-45

Номинальные токи типов выключателей I_n max - 2000, 3200, 4000 и 5000А;

Номинальные токи типоразмеров выключателей I_n приведены в таблице 1;

Номинальные рабочие напряжения переменного тока частоты 50 Гц U_n - 690В;

Номинальное напряжение изоляции U_i переменного тока частоты 50 Гц - 1000В;

Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp} - 1200В;

Испытательное напряжение новых выключателей при проверке прочности изоляции переменным током частоты 50 Гц в течение 1 минуты - 3500В;

Число полюсов выключателей - 3 или 4 (3 фазных полюса + N полюс);

Номинальный ток полюса N - 50% I_n фазных полюсов; - 100% I_n фазных полюсов.

Исполнения выключателей по наличию селективности - селективные (категория В по ГОСТ Р 50030.2).

Исполнения выключателей по видам защиты от сверхтоков;

- защита в зоне токов перегрузки и короткого замыкания;

- защита от замыкания на землю.

Дополнительные расцепители и вспомогательные контакты:

- независимый расцепитель;

- минимальный расцепитель напряжения;

- свободные вспомогательные контакты (четыре переключающих контакта).

Виды привода управлением выключателями:

- ручной взвод и управление включением и отключением;

- электродвигательный привод для дистанционного управления.

Виды установки и монтажа выключателей:

- стационарная установка с передним присоединением внешних проводников;

- стационарная установка с задним присоединением внешних проводников;

- выдвижное исполнение для выкатных (выдвижных) ячеек шкафов.

Виды микропроцессорных блоков управления защитными функциями, дополнительными сервисными функциями и информированием о состоянии сети и выключателя:

- блок типа М - стандартный (с цифровой индикацией и регулированием защитных характеристик в зоне сверхтоков);

- блок типа Н - с телекоммуникацией (с цифровой индикацией, регулированием защитных характеристик в зоне сверхтоков и передачей данных на диспетчерский пульт).

Основные преимущества автоматических выключателей серии ВА-45

1. Оптимальное соотношение параметров - цена и качество.
2. Полный номенклатурный ряд аппаратов.
3. Селективная программируемая защита.
4. Выкатной вариант.
5. Минимальные габариты.
6. Максимальная коммутационная способность.
7. Расширенный диапазон рабочих температур.
8. Гарантийные обязательства составляют 5 лет.

Описание конструкции выключателей

Автоматические выключатели серии ВА-45 являются воздушными выключателями с механизмом свободного расцепления и оперирования контактами посредством механизма с пружинным накопителем энергии.

Общий вид выключателя приведён на рис. 1.

Конструктивно выключатель выполнен в виде механической конструкции смонтированной на жёсткой раме.

Основные органы управления и индикации выведены на лицевую панель:

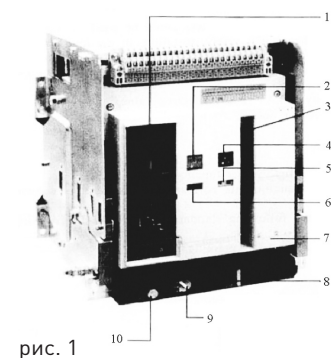


рис. 1

1. Кнопка - индикатор автоматического срабатывания / разрешение на включение АВ только при взведенном приводе
2. Кнопка отключения
3. Рукоятка ручного взвода пружины механизма расцепления
4. Кнопка включения
5. Указатель состояния пружины механизма расцепления: пружина взведена / пружина не взведена
6. Указатель положения главных контактов: замкнуты - разомкнуты
7. Передняя панель выключателя
8. Пружина для блокировки замком положений выключателя: " рабочее ", " испытание и наладка " или " выкачено "
9. Указатель положения выключателя
10. Рукоятка для выкачивания выключателя выдвижного исполнения

Основные узлы и агрегаты выключателей приведены на рис. 2; рис. 3

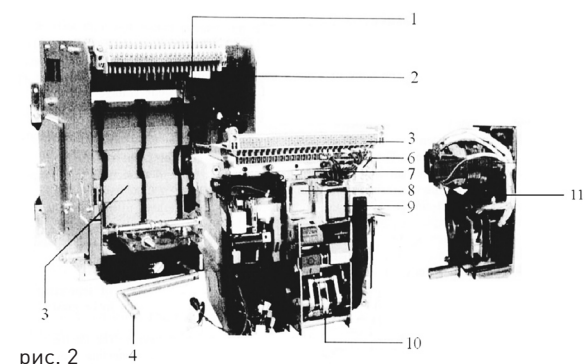


рис. 2

1. Клемник для подключения цепей вторичной коммутации (неподвижный)
2. Основание выдвижного элемента
3. Изолирующие шторки
4. Рукоятка
5. Клемник для подключения цепей вторичной коммутации (подвижный)
6. Свободные вспомогательные контакты
7. Минимальный расцепитель напряжения
8. Независимый расцепитель
9. Электромагнит включения
10. Механизм управления
11. Мотор-редуктор для исполнения с электродвигательным приводом

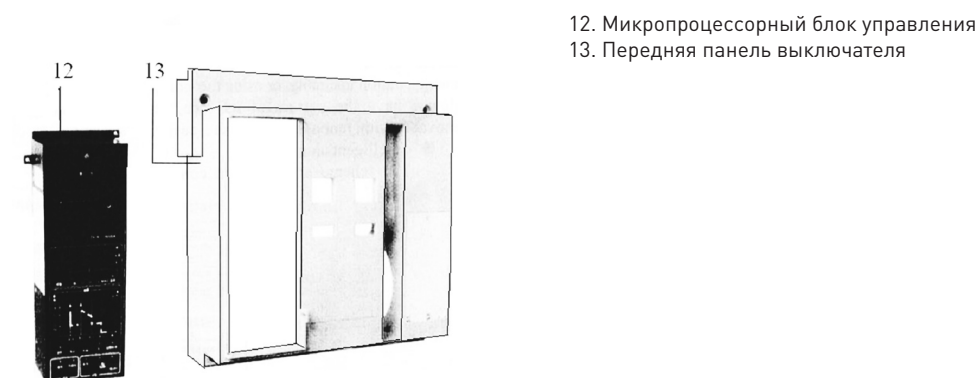
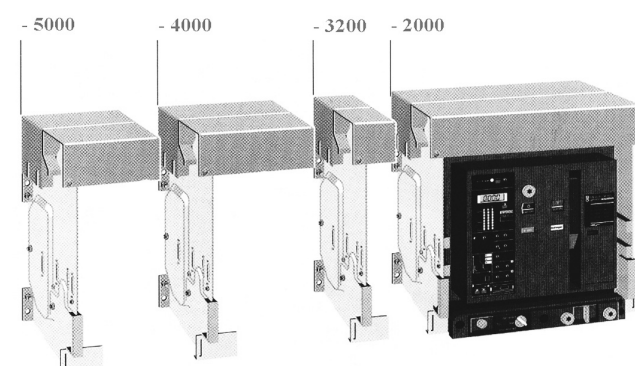


рис. 2

Выключатели всех типов имеют одинаковый размер по высоте и глубине и отличаются только размерами по ширине, что позволяет производить удобную компоновку шкафов при их проектировании и снижает издержки производства у монтажных организаций.



Выключатель состоит из следующих основных узлов:

1. Механизм включения, отключения и автоматического отключения состоит из привода оперативных включений-отключений, взводного механизма расцепления с пружинным накопителем для функции оперирования, в том числе для обеспечения мгновенного срабатывания выключателя при отключении токов короткого замыкания и перегрузки и привода, связывающего его с контактной системой выключателя.

В исполнениях с электродвигательным приводом совместно с данным механизмом агрегируется мотор-редуктор, обеспечивающий функционирование выключателя дистанционно, по команде оператора или автоматической системы управления. Мотор-редуктор монтируется либо изготовителем, либо монтажной или эксплуатирующей организацией, т.к. не требует дополнительных наладок или настроек привода выключателя.

В рабочем (включённом) состоянии выключателя механизм расцепления находится во взведённом положении.

Взвод перед включением осуществляется вручную, оператором с помощью рукоятки или дистанционно, подачей сигнала на электропривод.

Включение выключателя после взвода – оператором вручную, воздействием на кнопку включения, или дистанционно, с помощью электромагнита включения.

Выключение выключателя осуществляется оператором вручную, воздействием на кнопку выключения, или дистанционно, с помощью команды на независимый или минимальный расцепитель напряжения. Автоматическое отключение в случае возникновения перегрузки или короткого замыкания производится независимым расцепителем по командному сигналу от микропроцессорного блока.

2. Контактная и дугогасительная системы.

Контактная система выключателя представляет собой сблокированные и параллельно включённые подвижные и неподвижные контактодержатели, оснащённые износостойчивыми металлокерамическими контактами, из композиций, устойчивых к эрозии при отключении токов короткого замыкания больших величин и обеспечивающих надёжное контактирование после отключения токов КЗ.

Дугогасительные камеры установлены в каждом полюсе выключателя и обеспечивают эффективное гашение дуги при отключении выключателем токов КЗ больших величин.

3. Выводные зажимы и выводы выключателя, выдвижной отсек.

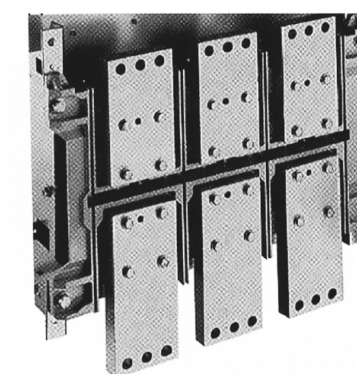
Выводные зажимы выключателей стационарного исполнения переднего и заднего присоединения выполнены из алюминия или меди (в зависимости от номинального тока и типа выключателя) и допускают присоединение следующие варианты присоединения подводящих и отводящих шин (см. виды со стороны задней панели выключателей).

Номинальные размеры подводящих и отводящих шин, их количество (суммарное сечение) приведены на рис. габаритных и установочных размеров выключателей (см. ниже).

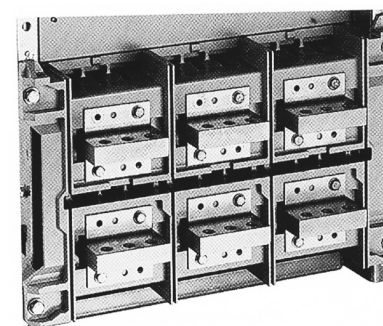
Выключатели выдвижного исполнения имеют разобщающие контакты основной и вспомогательных цепей в специальном выдвижном отсеке.

Выдвижной отсек состоит из правой и левой пластин (с направляющими), основания и поперечного элемента.

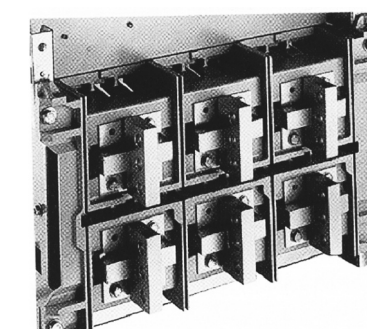
На основании расположены шасси для вкатывания и выкатывания аппарата и указатель положения аппарата. В верхней части основания расположены неподвижные отдельные контакты для подключения вторичной цепи. С лицевой стороны главного контактного мостика расположена изолирующая шторка.



а) переднее присоединение, шины расположены в вертикальной плоскости



б) заднее присоединение, горизонтальное присоединение шин



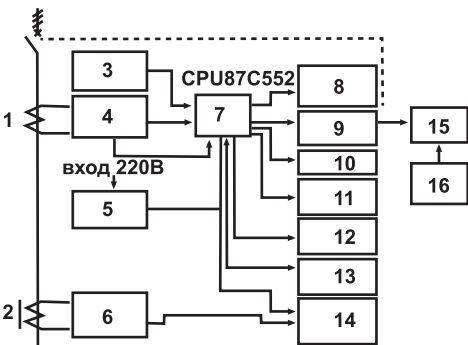
в) заднее присоединение, вертикальное расположение шин (только для выключателей типов BA-45 – 2000 и BA-45 – 5000)

Существует три положения выключателя с выдвижным элементом:

- "рабочее" - главная и вспомогательная цепи включены, изолирующая шторка открыта;
- "испытание и наладка" - главная цепь отключена, изолирующая шторка закрыта. Включена только вспомогательная цепь для проведения тестирования;
- "выкачено" - главная и вспомогательная цепи отключены, изолирующая шторка закрыта.

Конструкцией выключателей предусмотрена возможность фиксации выключателей в данных положениях с помощью навесного замка, для исключения возможности несанкционированного изменения положений.

3. Клеммные зажимы
Для обеспечения подсоединения к выключателям проводников вспомогательных и телеметрических цепей, в верхней части выключателя установлен блок клеммных зажимов
4. Микропроцессорные блоки защиты и управления
Для обеспечения формирования и регулирования защитной характеристики выключателей в зоне токов перегрузки и короткого замыкания, преобразования и выдачи на дисплеи и телеметрические каналы информационных данных на выключатели устанавливаются микропроцессорные блоки двух типов.
- Структурная схема функционирования блока совместно с датчиками, входными сигналами и исполнительными узлами выключателя приведена ниже

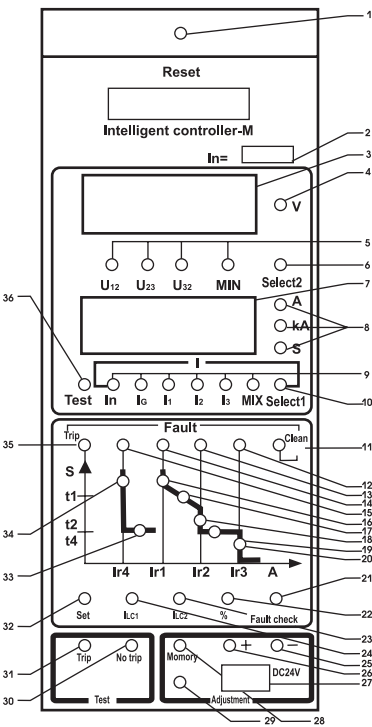


1. Трансформатор тока
2. Трансформатор напряжения
3. Датчик температуры окружающего воздуха
4. Многоканальный коммутатор и усилитель
5. Резервный источник питания (на входе 220 В)
6. Стабилизированный источник напряжения
7. Микропроцессор
8. Сигнализация защиты от повреждения источника питания
9. Усилитель мощности
10. Информационный дисплей
11. Панель управления
12. Информационный выход
13. Интерфейсный выход
14. Выход информационных данных
15. Исполнительные элементы выключателя (расцепители)
16. Аналоговые управляющие сигналы

Выключатели могут комплектоваться одним из двух типов блоков, отличающихся рядом функций

а) микропроцессорный блок типа М и типа Н (стандартный)

Органы индикации, регулировки на панели блоков и выполняемые функции:



1. Кнопка-индикатор автоматического срабатывания от сверхтока и разрешения на включение автоматического выключателя только при взведенном приводе
2. Маркировка номинального тока выключателя
3. Дисплей индикации величины напряжения
4. Индикатор напряжения
5. Индикаторы межфазных напряжений и минимальное значение напряжения
6. Кнопка выбор индикации значений напряжения
7. Дисплей индикации величины токов, токов отключения, времени по времени
8. Индикатор токов и времени
9. Индикатор трехфазного тока, тока нейтрали, тока замыкания на землю и максимального значения тока
10. Выбор тока
11. Снятие сигнала
12. Световой индикатор токовой отсечки
13. Световой индикатор защиты от кратковременной перегрузки
14. Световой индикатор защиты от длительной перегрузки
15. Световой индикатор защитного заземления
16. Сигнализация уставки тока длительной перегрузки
17. Сигнализации уставки времени длительной перегрузки
18. Сигнализация уставки тока кратковременной перегрузки
19. Сигнализация уставки времени кратковременной перегрузки
20. Сигнализация уставки токовой отсечки
21. Индикатор повреждения
22. Индикатор степени износа контактов
23. Сигнал 2 контроля нагрузки (срабатывает мгновенно)
24. Сигнал 1 контроля нагрузки (срабатывает мгновенно)
25. Уменьшение уставок

26. Увеличение уставок
27. Гнездо элемента питания (DC 24В) для устройства тестирования
28. Кнопка памяти
29. Индикатор памяти
31. Отключение при тестировании
32. Регулирование уставки уровня защиты
33. Уставка выдержки времени "замыкания на землю"
34. Уставка тока "замыкания на землю" (мгновенная сигнализация)
35. Индикатор расцепления
36. Индикатор тестирования

Другие функции:

1. Самоконтроль
2. Термоимитация
3. Запоминание повреждений
4. MCR

Примечание:

Панель, представленная на рисунке, для четырехполюсного автоматического выключателя. Для трехполюсного выключателя маркировка In по позиции 9, указывающая ток нейтрали, убирается. Допускается иная маркировка напряжения, чем в микропроцессорном блоке управления типа М, а также ее отсутствие (в этом случае на панели отсутствуют позиции "3", "4", "5" и "6").

Указания по монтажу и эксплуатации

Температура окружающего воздуха от минус 5 до плюс 40°C, средняя температура за 24 ч ниже плюс 35°C (кроме выключателей специальных исполнений).

Высота установки над уровнем моря не более 2000 м.

Относительная влажность не более 50 % при максимальной температуре окружающего воздуха. Допускается более высокая влажность, при условии, что самая низкая среднемесячная температура в самом влажном месяце не должна превышать плюс 25°C при максимальной среднемесячной относительной влажности в этом месяце не более 90 % , принимая во внимание влажный конденсат, который появляется на поверхности изделия в результате изменения температуры.

Защита от загрязнения - 3 степени.

Категории размещения: 4- выключателей главных распределительных щитов, выключателей защиты трансформаторов, 3 -для выключателей защиты вспомогательных цепей и цепей управления.

Выключатель должен эксплуатироваться в местах, не содержащих взрывоопасных сред, проводящей пыли и газов, которые могли бы вызвать коррозию металлов и разрушение изоляции.

Выключатель устанавливается на горизонтальной металлической платформе или раме, допустимые отклонения установки выключателя от вертикального положения - 50 в любую сторону.

Степень защиты открыто установленного выключателя - IP30.

При установке выключателя за панелью шкафа, имеющего окно для выхода передней панели с соответствующим размером (см. рис. габаритно-установочных размеров) степень защиты выключателя - IP40.

Выключатели могут длительно пропускать номинальный ток при температуре окружающего воздуха до 400 °C.

При температуре воздуха выше этого значения, длительно пропускаемый ток должен быть снижен в соответствии со значениями, приведёнными в таблице.

Температура воздуха, °C		40	45	50	55	60
		Снижение номинального тока				
Тип выключателя BA-45	2000	In	0,95 In	0,9 In	0,85 In	0,8 In
	3200		0,92 In	0,86 In	0,8 In	0,74 In
	4000		0,93 In	0,87 In	0,81 In	0,75 In
	5000		0,94 In	0,88 In	0,82 In	0,76 In

Выключатели, предназначенные для эксплуатации на судах (специальное исполнение), в условиях влажного тропического климата могут надёжно эксплуатироваться при воздействии влажного и жаркого климата, соленого тумана и плесени.

Выключатели, установленные на судах, должны работать при вибрациях и ударах, характерных для данного типа электроустановок.

Для выключателей, предназначенных для эксплуатации на судах, допустимые отклонения установки выключателя от вертикального положения - 22,50 в любую сторону.

Выключатели автоматические серии ВА-45

Изображение	Наименование	Номинальный ток расцепителя, In, A	Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность Ics, кА [эфф.]		Номинальная предельная наибольшая отключающая способность Icu, кА [эфф.]		Номинальная наибольшая включающая способность Icm, кА [уд.]		Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw, кА [эфф.] в течение 1 сек,			Электрическая износостойкость, циклов ВО:		Механическая износостойкость, циклов ВО:		Время отключения, мс	Время включения, не более, мс	Расположение шин внешних проводников для присоединения к выключателю заднего присоединения стационарного исполнения	Каталожный номер	
			при Ue												без обслуживания					с обслуживанием
			400 В	690 В	400 В	690 В	400 В	690 В	400 В	690 В			400 В	690 В						
	BA-45/2000 630A	630	50	50	80	50	176	105	50	40			1500	500	5000	10000	25 - 30	70	горизонтальное, вертикальное	mccb45-2000-630
	BA-45/2000 800A	800																		mccb45-2000-800
	BA-45/2000 1000A	1000																		mccb45-2000-1000
	BA-45/2000 1250A	1250																		mccb45-2000-1200
	BA-45/2000 1600A	1600																		mccb45-2000-1600
	BA-45/2000 2000A	2000																		mccb45-2000-2000
	BA-45/3200																			
	BA-45/3200 2000A	2000	80	65	100	65	220	143	80	50			500	500	2500	10000	25 - 30	70	горизонтальное	mccb45-3200-2000
	BA-45/3200 2500A	2500																		mccb45-3200-2500
	BA-45/3200 2900A	2900																		mccb45-3200-2900
	BA-45/3200 3200A	3200																		mccb45-3200-3200
	BA-45/4000																			
	BA-45/4000 3200A	3200	80	65	100	75	220	165	80	65			500	500	2000	8000	25 - 30	70	горизонтальное	mccb45-4000-3200
	BA-45/4000 4000A	4000																		mccb45-4000-4000
	BA-45/5000																			
	BA-45/5000 3200A	3200	50	50	80	50	176	105	50	40			1500	500	5000	10000	25 - 30	70	горизонтальное, вертикальное	mccb45-5000-3200
	BA-45/5000 5000A	5000																		mccb45-4000-5000