



Технический каталог

Каталог Formula Air

Новые низковольтные воздушные автоматические выключатели

Power and productivity
for a better world™



Содержание

Обзор серии Formula Air. Различные исполнения	1
Расцепители защиты	2
Аксессуары	3
Применение в НКУ	4
Габаритные размеры	5
Электрические схемы	6
Коды заказа	7

Formula Air

Справочная информация



Глава 1

Основные характеристики

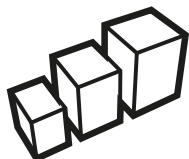
Обзор серии Formula Air, отличительные особенности серии и характеристики



Глава 5

Применение в НКУ

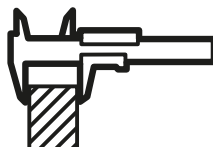
Размещение и рабочие характеристики выключателя в НКУ, условия установки, степень защиты.



Глава 2

Обзор серии Formula Air. Различные исполнения

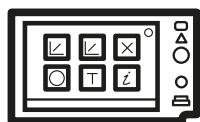
Электрические характеристики автоматических выключателей и выключателей-разъединителей.



Глава 6

Габаритные размеры

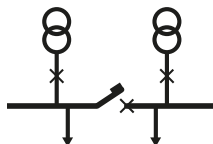
Габаритные размеры стационарных и выкатных выключателей.



Глава 3

Расцепители защиты

Семейство расцепителей серии Ек для распределения энергии.



Глава 7

Электрические схемы

Схемы электрических соединений автоматических выключателей и аксессуаров.



Глава 4

Аксессуары

Аксессуары для автоматических выключателей Formula Air (сигнализация, управление, блокировки и т.п.)



Глава 8

Коды заказа

Коды заказа с примерами конфигурации аппаратов.

Formula Air

Простота и безопасность до 4000 А

FA2



FA4



Обеспечить защиту электрических сетей 0,4 кВ ещё никогда не было так просто! Formula Air - новая серия низковольтных силовых автоматических выключателей, обеспечивающая максимальное удобство выбора, простоту эксплуатации и установки в НКУ.

Автоматические выключатели и выключатели-разъединители серии Formula Air являются отличным решением для тех электроустановок, где требуются базовые функции защиты и стандартные функциональные возможности.

Для того, чтобы обеспечить удобство выбора и заказа, серия Formula Air предлагает Вам готовое решение – автоматические выключатели для реализации схем автоматического ввода резерва (АВР). Данное решение представляет собой автоматический выключатель серии Formula Air, укомплектованный стандартными аксессуарами, необходимыми для построения схем АВР.

Уровни исполнения для стандартных применений

Автоматические выключатели доступны в двух типоразмерах до 4000 А номинального тока с отключающими способностями до 65кА. Выключатели оснащаются расцепителями защиты Ek 1 и Ek 2, которые гарантируют максимальную гибкость настройки и возможность взаимозаменяемости.

Ek 1. Расцепитель защиты Ek 1 обеспечивает быструю и точную настройку всех необходимых уставок защит при помощи Dip-переключателей и является оптимальным решением для стандартных распределительных устройств.

Ek 2. Расцепитель Ek 2 имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, который отображается на ЖК дисплее. Меню расцепителя полностью русифицировано и интуитивно понятно, что делает процесс настройки и считывания информации максимально удобным.

Простота обслуживания и эксплуатации

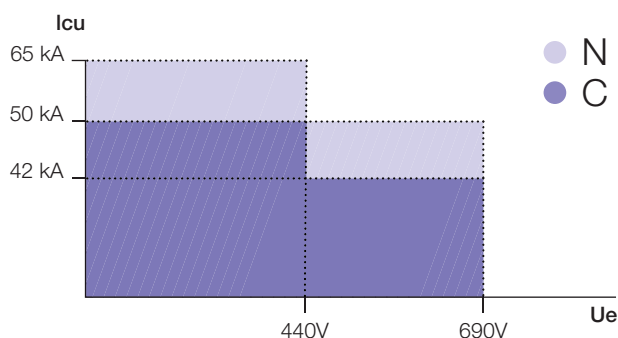
Установка аксессуаров в аппараты серии Formula Air не требует специальных навыков и прохождения дополнительных обучений. Аксессуары одинаковы для всех типоразмеров серии и могут быть установлены конечным пользователем в любое время.

Ориентируемые силовые выводы выключателей и фиксированных частей имеют возможность быстрого и лёгкого изменения положения.

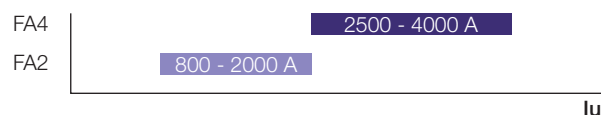
Безопасность – главная задача

Контроль установки имеет важное значение и Formula Air может его обеспечить. На расцепителях автоматического выключателя отображается аварийная и предаварийная сигнализация, а также состояние системы самодиагностики, что позволяет в режиме реального времени оценить работу электроустановки.

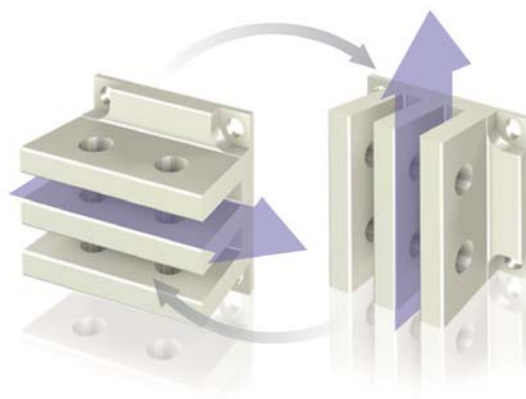
Серия автоматических выключателей Formula Air отвечает всем мировым стандартам качества и безопасности и заняла достойное место среди продукции компании АББ.



1. Уровни отключающих способностей



2. Номинальные токи



Обзор серии Formula Air

Различные исполнения

Автоматические выключатели Formula Air	1/2
Выключатели-разъединители Formula Air	1/3

Автоматические выключатели Formula AIR

1

Общие характеристики		
Номинальное рабочее напряжение, Ue	[В]	690
Номинальное напряжение изоляции, Ui	[В]	1000
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение, Uimp	[кВ]	12
Частота	[Гц]	50 - 60
Количество полюсов		3
Исполнение		Стационарный - Выкатной
Рабочая температура		-25°C....+70°C
Температура хранения		-40°C....+70°C



Formula AIR			FA2		FA4	
Уровни исполнения			C	N	C	N
Номинальный непрерывный ток выключателя Iu при 40°C		[А]	800	800	2500	2500
		[А]	1000	1000	3200	3200
		[А]	1250	1250	4000	4000
		[А]	1600	1600		
		[А]	2000	2000		
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, Icu	@400-415В	[кА]	50	65	50	65
	@440В	[кА]	50	65	50	65
	@500-525В	[кА]	42	50	42	50
	@690В	[кА]	42	50	42	50
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, Ics		[%Icu]	100	100	100	100
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток, Icw	(1s) @440В	[кА]	50	65	50	65
	(1s) @690В	[кА]	42	50	42	50
	(3s)	[кА]	25	36	25	36
Номинальная наибольшая включающая способность на КЗ (пиковое значение), Icm	440 В	[кА]	105	145	105	145
	690 В	[кА]	88	105	88	105
Категория применения (согласно МЭК 60947-2)			B	B	B	B
Срабатывание		[мс]	40	40	40	40
Габаритные размеры	В - стационарный/выкатной	[мм]	371/425		371/425	
	Г - стационарный/выкатной	[мм]	270/383		270/383	
	Ш - стационарный 3р	[мм]	276		384	
	Ш - выкатной 3р	[мм]	317		425	
Вес выключателя с расцепителем без аксессуаров	Стационарный 3р	кг	41		56	
	Выкатной 3р (включая фиксированную часть)	кг	84		110	

Formula AIR			FA2		FA4	
Механическая износостойкость при регулярном обслуживании		[Iu]	≤ 2000		≤ 3200	≤ 4000
		[К-во циклов x 1000]	20		20	15
	Частота операций	[Циклов/час]	60		60	60
Электрическая износостойкость при регулярном обслуживании	440 В	[К-во циклов x 1000]	6		5	5
	690 В	[К-во циклов x 1000]	4		2.5	2.5
	Частота операций	[Циклов/час]	30		20	20

Выключатели-разъединители Formula AIR

Выключатели-разъединители, обозначаемые буквами «/MS», могут применяться в соответствии с категорией применения AC-23A в соответствии со Стандартом МЭК 60947-3. Выключатели-разъединители получают из соответствующих автоматических выключателей, от которых они полностью сохраняют габаритные размеры и возможность установки аксессуаров. Это исполнение отличается от автоматических выключателей только отсутствием расцепителей защиты.

Устройство, находясь в разомкнутом состоянии, гарантирует достаточное в соответствии со Стандартом изоляционное расстояние между главными контактами, для того, чтобы гарантировать разъединение и отсутствие напряжения в нижестоящей цепи.

Кроме того, при использовании выключателей-разъединителей с внешним реле защиты с максимальной задержкой до 500 мс, обладают отключающей способностью при максимальном номинальном рабочем напряжении (U_e), равной значению номинального кратковременно-выдерживаемого тока (I_{cw}), в течение одной секунды.

Общие характеристики		
Номинальное рабочее напряжение, U_e	[В]	690
Номинальное напряжение изоляции, U_i	[В]	1000
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение, U_{imp}	[кВ]	12
Частота	[Гц]	50 - 60
Количество полюсов		3
Исполнение		Стационарный - Выкатной
Рабочая температура		-25°C....+70°C
Температура хранения		-40°C....+70°C



Formula AIR			FA2		FA4	
Уровни исполнения			C/MS	N/MS	C/MS	N/MS
Номинальный непрерывный ток выключателя I_u при 40°C		[A]	800	800	2500	2500
		[A]	1000	1000	3200	3200
		[A]	1250	1250	4000	4000
		[A]	1600	1600		
		[A]	2000	2000		
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw}	(1s) @440В	[kA]	50	65	50	65
	(1s) @690В	[kA]	42	50	42	50
	(3с)	[kA]	25	36	25	36
Категория применения (согласно МЭК 60947-3)			AC23	AC23	AC23	AC23
Габаритные размеры	В - стационарный/выкатной	[мм]	371/425		371/425	
	Г - стационарный/выкатной	[мм]	270/383		270/383	
	Ш - стационарный 3р	[мм]	276		384	
	Ш - выкатной 3р	[мм]	317		425	

Formula AIR			FA2		FA4	
Механическая износостойкость при регулярном обслуживании		[I_u]	≤ 2000		≤ 3200	
		[К-во циклов x 1000]	20		20	
	Частота операций	[Циклов/час]	60		60	
Электрическая износостойкость при регулярном обслуживании	440 В	[К-во циклов x 1000]	6		5	
	690 В	[К-во циклов x 1000]	4		2.5	
	Частота операций	[Циклов/час]	30		20	

Расцепители защиты

Введение	2/2
Расцепители защиты для распределения энергии	
Ек 1	2/3
Ек 2	2/6
Технические характеристики расцепителей защиты	
Функции защиты	2/12
Функции измерения	2/16

Расцепители защиты

Введение

2

Автоматические выключатели Formula Air оснащаются новым типом расцепителей для обеспечения стандартных функций защит и измерения. Все автоматические выключатели Formula Air имеют возможность взаимозаменяемости расцепителей защиты.

Серия Formula Air предлагает 2 типа расцепителей защиты для различных требований электроустановки. Таблица ниже показывает решения расцепителей Ek для разных задач:

	Функции защиты	Измерение тока
Ek 1	•	– (с помощью Ekip T&P)
Ek 2	•	•

Все расцепители защиты серии Formula Air имеют систему автономного питания при протекании тока через автоматический выключатель. Расцепители гарантируют высокий уровень надёжности благодаря встроенной системе самодиагностики и контроля внутренних соединений.

Взаимозаменяемость расцепителей защиты позволяет расширять доступный функционал защит даже в процессе пуско-наладки или эксплуатации. В частности, расцепители Ek состоят из следующих частей:

- **Расцепитель защиты** с различными интерфейсами и версиями, начиная от простых до более сложных, он содержит микропроцессор последнего поколения, который выполняет все функции защиты.
- **Модуль номинального тока** позволяет настраивать все защитные пороги в соответствии с номинальным током, повышая гибкость устройства для клиента. Это полезно в установках, в которых возможно дальнейшее расширение, или в случаях, когда установленная мощность должна быть временно ограничена.



Расцепители защиты для распределения энергии

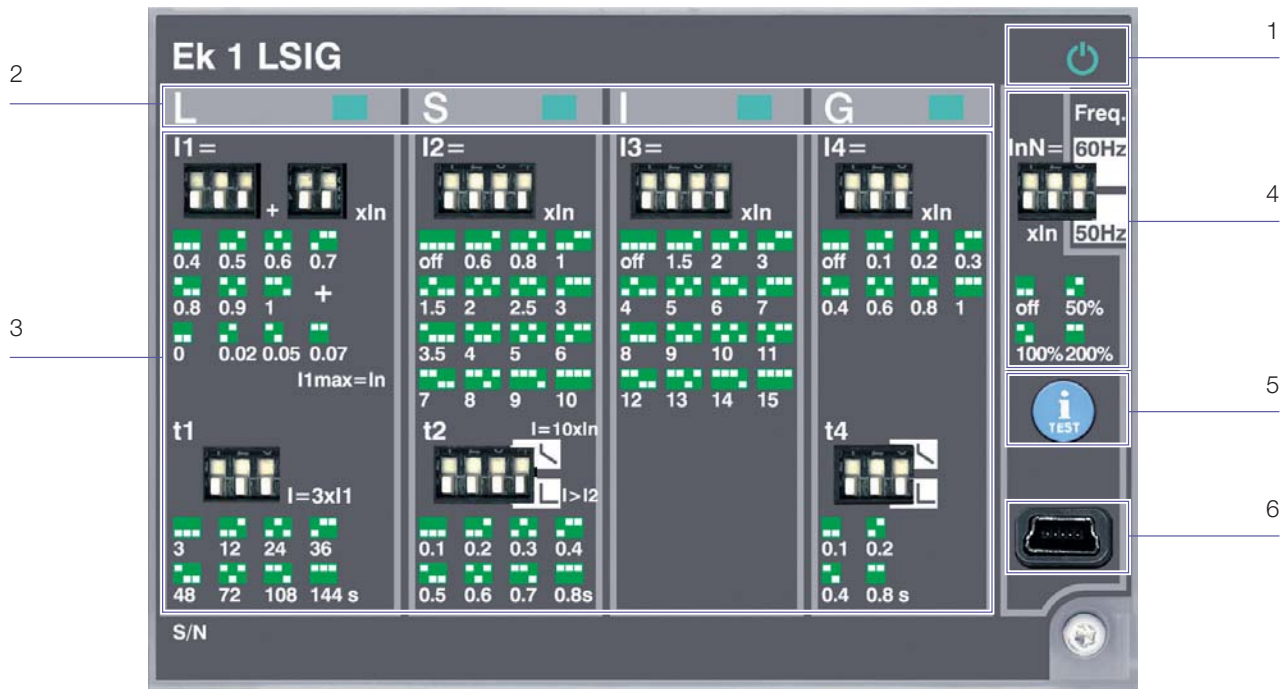
Ek 1

Характеристики

Устройство Ek 1 является новым расцепителем защиты выключателей серии Formula Air для любых областей применения, требующих стандартный набор защит от сверхтоков. Специальные светодиоды позволяют выявить причину срабатывания.

Расцепитель доступен в следующих версиях:

- Ek 1 LSI
- Ek 1 LSI G



Обозначения:

- | | |
|---|--|
| 1. Индикатор питания для сигнализации правильной работы (система самодиагностики) | 4. DIP-переключатели для выбора частоты сети и уставки защиты нейтрали |
| 2. Светодиоды аварийной сигнализации функций защиты L, S, I и G и диагностики | 5. Кнопка тестирования и индикации причины срабатывания |
| 3. DIP-переключатели для настройки функций защиты | 6. Разъем тестирования и программирования |

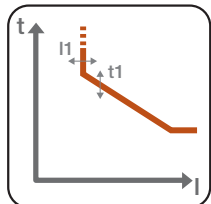
Расцепители защиты для распределения энергии

Ек 1

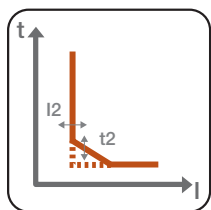
Функции защиты

Устройство Ек 1 предлагает функции максимальной токовой защиты и, в случае срабатывания, контролирует размыкание автоматического выключателя, предотвращая его обратное замыкание, если не было сброса оператором (блокировочное устройство – код ANSI 86).

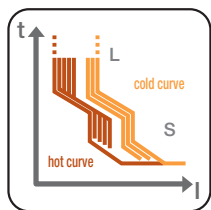
2



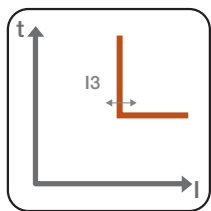
Защита от перегрузки (L - ANSI 49): с долговременной обратнозависимой задержкой срабатывания с 25 уставками по току и 8 кривыми, обеспечивает эффективную защиту всех систем. Также доступен предаварийный сигнал предупреждения после достижения 90% порогового значения.



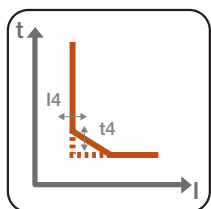
Селективная защита от сверхтоков с выдержкой времени (S - ANSI 51 и 50TD): с постоянным временем срабатывания ($t = k$), либо с постоянной удельной сквозной энергией ($t = k/I^2$), обеспечивает 15 уставок по току и 8 кривых для точной настройки. Функцию можно отключить, установив комбинацию DIP-переключателей в положение «OFF» (ВЫКЛ).



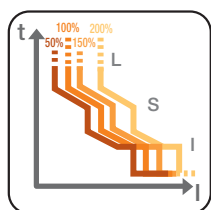
Тепловая память: для функций защиты L и S, используется для защиты таких устройств, как трансформаторы, от перегрева вследствие перегрузки. Функция, которую можно активировать с помощью программного обеспечения Ekip Connect, регулирует время защитного срабатывания согласно времени, прошедшему с момента первой перегрузки, принимая во внимание количество произведенного тепла.



Защита от сверхтока с мгновенным срабатыванием (I - ANSI 50): с кривой отключения без преднамеренной задержки, предлагает 15 уставок, функцию можно отключить, установив комбинацию DIP-переключателей в положение «OFF» (ВЫКЛ).



Защита от замыкания на землю (G - ANSI 51N и 50NTD): со временем срабатывания ($t = k$), независимым от тока, либо с постоянной удельной сквозной энергией ($t = k/I^2$). Функцию можно отключить, установив комбинацию DIP-переключателей в положение «OFF» (ВЫКЛ).



Защита нейтрали: имеется при 50%, 100% или 200% фазных токов, или отключена, применяется для защит от сверхтоков L, S и I.

Измерения

Ek 1 измеряет токи фаз и нейтрали с высокой точностью: 1%, включая встроенные датчики тока в диапазоне 0,2... 1.2 In. Расцепитель Ek 1 записывает характеристики выключателя, способствуя быстрому анализу при выполнении обслуживания:

- Максимальные и средние значения тока по каждой фазе;
- Дата, время, ток замыкания по каждой фазе и тип защиты, сработавшей за последние 30 срабатываний;
- Дата, время и тип операций последних 200 событий (например: размыкание/замыкание выключателя, предварительные и аварийные сигналы тревоги, редактирование параметров);
- Количество механических и электрических операций автоматического выключателя;
- Общее время работы;
- Износ контактов;
- Дата и время последнего проведенного техобслуживания, в дополнение к оценке потребности в следующем техническом обслуживании;
- Идентификационные данные автоматического выключателя: тип, серийный номер, версия прошивки, название устройства, присвоенное пользователем.

Система самодиагностики

Все расцепители выключателей серии Formula Air обеспечивают высокую надежность благодаря электронной схеме, которая периодически контролирует целостность внутренних соединений (отключающая катушка, модуль номинального тока и датчики тока). В случае неисправности, светодиоды показывают соответствующий сигнал тревоги для быстрого выявления ее причины.

Пользовательский интерфейс

Ek 1 предлагает большой выбор уставок и времён задержек срабатывания, защита может быть настроена с помощью DIP-переключателей. Имеются также до 5 светодиодов (в зависимости от версии), сигнализирующие о правильной работе или тревоге. Интерфейс всегда позволяет четко и быстро определить состояние установки:

- нормальная работа (зеленый светодиод)
- Предварительные и аварийные сигналы функций защиты
- наличие сигналов тревог о функциях самодиагностики
- истек интервал обслуживания
- индикация срабатывания защиты при возникновении аварии

Индикация срабатывания защиты активируется нажатием клавиши iTest, эта функция работает без внешнего источника питания, т.к. в расцепителе установлен элемент питания.

Функция тестирования

Тестовый разъём на передней панели расцепителя защиты может быть использован для выполнения проверок автоматического выключателя путем подключения одного из следующих устройств:

- Ekir TT для запуска тестирования срабатывания, светодиодов и проверки отсутствия сигналов тревоги, обнаруженных функцией самодиагностики;
- Устройство Ekir T&P позволяет испытывать не только срабатывание и светодиоды, но также отдельные функции защиты, и сохранять отчет об испытании;
- Клавиша iTest нажимается для запуска теста батареи, когда выключатель отключен.

Питание

Расцепитель Ek 1 не требует внешнего питания для функций защиты или функций аварийной сигнализации, т.к. питание осуществляется через датчики, установленные внутри автоматического выключателя. Тока 100 А в каждой из фаз достаточно, чтобы активировать все функции защиты и светодиодную индикацию.

Модуль питания Ek Supply позволяет быстро подключить вспомогательное питание и способен использовать питание переменного тока (110-240 В) для активации дополнительных функций, таких как:

- защита G при значениях тока замыкания ниже 100 А или ниже 0,2 In;
- запись эксплуатационных данных;

Также питание на расцепитель может подаваться с помощью гальванически изолированного вспомогательного источника питания 24 В пост. тока.

Расцепители защиты для распределения энергии

Ek 2

Характеристики

Ek 2 является новым расцепителем защиты Formula Air, который обеспечивает стандартный набор защит и токовые измерения.

2

Простой и интуитивно понятный интерфейс позволяет оператору быстро и легко получить доступ ко всей информации и настройкам.

Расцепитель доступен в следующих версиях:

- Ek 2 LSI
- Ek 2 LSIg

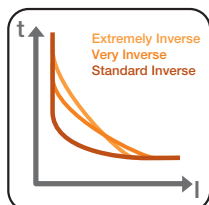


Обозначения:

- | | |
|--|---|
| 1. Широкий LCD дисплей | 6. Кнопка тестирования и индикации причины срабатывания |
| 2. Индикатор питания и нормальной работы (система самодиагностики) | 7. Разъем тестирования и программирования |
| 3. Светодиод предварительного сигнала тревоги | 8. Кнопка вверх для перемещения по меню |
| 4. Светодиод сигнализации аварии | 9. Кнопка Enter для входа в меню |
| 5. Кнопка для возврата на главную страницу | 10. Кнопка вверх для перемещения по меню |
| | 11. Кнопка ESC для выхода из меню перемещения по меню |

Функции защиты

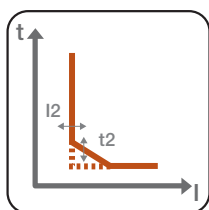
Ek 2 позволяет настраивать все функции защиты с помощью нескольких простых шагов непосредственно с широкого LCD дисплея.



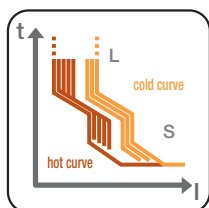
Защита от перегрузки (L - ANSI 49): с типом кривых срабатывания: $t = k/I^2$.

Пороги срабатывания и времена задержки могут быть легко и точно настроены через дисплей.

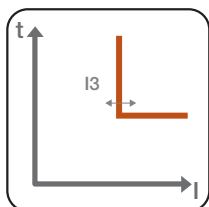
Регулируемый предварительный сигнал тревоги показывает, что установленный порог срабатывания достигнут, прежде чем сработает защита.



Селективная защита от сверхтоков с выдержкой времени (S - ANSI 51 и 50TD): с постоянным временем срабатывания ($t = k$), либо с постоянной удельной сквозной энергией ($t = k/I^2$).

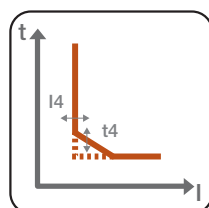


Тепловая память: для функций защиты L и S, используется для защиты таких устройств, как трансформаторы, от перегрева вследствие перегрузки. Защита регулирует время срабатывания защиты в соответствии с тем, сколько времени прошло после первой перегрузки, с учетом произведённого тепла.

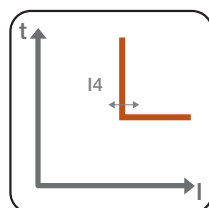


Защита от сверхтока с мгновенным срабатыванием (I - ANSI 50): с кривой срабатывания без преднамеренной выдержки.

Защита от включения на короткое замыкание (MCR): защита использует алгоритм, аналогичный защите I, ограничивая работу задаваемым интервалом времени с момента замыкания выключателя. Защита может быть отключена, а также является альтернативой защите I. Функция работает при поданном вспомогательном питании.



Защита от замыкания на землю (G - ANSI 51N и 50NTD): с постоянным временем срабатывания ($t = k$), независимым от тока, либо с постоянной удельной сквозной энергией ($t = k/I^2$). Для данной функции также доступна индикация предварительного сигнала при достижении 90% порога срабатывания защиты. Функция также позволяет отключить срабатывание, чтобы выдавался только сигнал тревоги для использования в установках, где непрерывность работы является основным требованием.

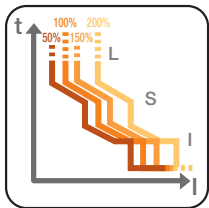


Мгновенная защита от замыкания на землю (G-ANSI 50N): с кривой срабатывания без преднамеренной выдержки.

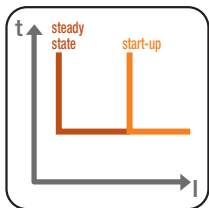
Расцепители защиты для распределения энергии

Ек 2

2

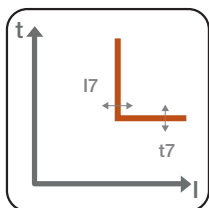


Защита нейтрали: имеется при 50, 100, 150 или 200% фазных токов, или отключена, применяется для защит от сверхтоков L, S и I.



Функция запуска: позволяет обеспечить работу защит S, I и G с более высокими значениями уставок во время фазы запуска, таким образом, избегая срабатывания, вызываемого бросками пускового тока некоторых нагрузок (двигатели, трансформаторы, лампы). Время запуска длится от 100 мс до 30 с и автоматически распознается расцепителем:

- при замыкании автоматического выключателя с расцепителем, имеющим автономное питание;
- когда пиковое значение максимального тока превышает заданный порог ($0,1 \dots 10 \times I_n$) с расцепителем, имеющим внешнее питание; новый пуск возможен после того, как ток падает ниже порогового значения.



Защита от небаланса токов (IU – ANSI 46): с постоянным временем срабатывания ($t = k$), защищает от асимметрии между токами отдельных фаз, которые защищены автоматическим выключателем.



Измерения

Измерения и средние значения измеряемых величин

Расцепители Ek 2 измеряют действующее значение токов фаз и нейтрали с точностью 1,5% в диапазоне от 0,2 до 1,2 In. На дисплее отображается ток наиболее нагруженной фазы как в числовом, так и графическом формате со шкалой 0-125% In для быстрой идентификации уровня нагрузки выключателя. Для быстрого и чёткого определения сбоев используются гистограммы желтого цвета в случае предаварийной сигнализации и красного в случае перегрузки. Измерение тока замыкания на землю отображается на специальной странице. Амперметр может работать в режиме автономного питания и от вспом. питания. В последнем случае дисплей всегда подсвечивается, а амперметр становится также активен при токах ниже 100 A.

Максимальные и зарегистрированные значения

Расцепитель Ek 2 может обеспечивать измерения параметров в течение установленного периода времени, например: максимальный и минимальный ток. Значения последних 24 временных интервалов записываются с временной меткой, и с ними можно ознакомиться непосредственно на дисплее.

Регистратор данных

Расцепитель Ek 2 всегда поставляется с функцией регистратора данных (Data Logger), которая сохраняет измеренные с высокой частотой дискретизации мгновенные значения всех измерений в двух регистрах буфера памяти. Данные могут быть легко выгружены через программу Ekip Connect и переданы на персональный компьютер. Это позволяет проанализировать временные изменения значений и форм волны тока для экспресс-анализа неисправности. Данная функция непрерывно сохраняет и останавливает запись с выбираемым временем задержки в случаях, когда происходит событие, выбранное пользователем (например, срабатывание по определённой функции защиты или аварийный сигнал). Таким образом, можно проанализировать развитие неисправности: от начала и до ее полной ликвидации.

Информация о срабатывании и размыкании

Если произошло срабатывание, расцепитель Ek 2 сохранит всю информацию, которая требуется для быстрого выявления и устранения причин аварии:

- Сработавшая защита
- Данные о срабатывании (ток по каждой из фаз, нейтрали или в земле)
- Метка времени (дата, время и порядковый номер размыкания)

Если нажата кнопка iTest, расцепитель отображает все эти данные на дисплее. Вспомогательный источник питания не требуется. Информация также доступна для пользователей с разомкнутым или обесточенным автоматическим выключателем благодаря батарее, установленной внутри расцепителя.

Расцепители защиты для распределения энергии

Ek 2

2



Эксплуатационные параметры

Полный набор информации об автоматическом выключателе и его работе доступен для эффективного анализа неисправностей и планирования профилактического технического обслуживания. Всю информации можно просматривать на дисплее.

В частности:

- Дата, время, ток замыкания по каждой фазе и тип защиты, сработавшей для последних 30 срабатываний;
- Дата, время и тип операций последних 200 событий (размыкание/замыкание, предаварийные сигналы, аварии, редактирование параметров и т.п.);
- Количество операций автоматического выключателя; подразделяются на механические операции (без тока), электрические операции (с током) и операции функций (срабатывание);
- Износ контактов оценивается в зависимости от числа и типа размыканий;
- Общее время работы выключателя под нагрузкой;
- Дата и время последнего проведенного техобслуживания, дата следующего планового технического обслуживания;
- Идентификационные данные автоматического выключателя: тип, серийный номер, версия прошивки, название устройства, присвоенное пользователем.

Вся информация может быть просмотрена непосредственно на дисплее или ПК с помощью блока Ekir T&P через разъем тестирования и программирования.

Система самодиагностики

Все расцепители защиты выключателей серии Formula Air обеспечивают высокую надежность благодаря электронной схеме, которая периодически контролирует целостность внутренних соединений (отключающая катушка, модуль номинального тока и датчики тока). В случае сбоя на дисплей выводится сообщение, и, если активирована защита по аппаратным сбоям, расцепитель может управлять размыканием автоматического выключателя.

Для сохранения работоспособности расцепитель Ek 2 также снабжен самозащитой от перегрева (OT) внутри расцепителя защиты. Пользователь может получать следующую индикацию:

- Предаварийная сигнализация для температуры ниже -20°C и выше $+70^{\circ}\text{C}$, при которой расцепитель функционирует правильно с выключенным дисплеем
- Аварийная сигнализация для температуры ниже -25°C и выше $+80^{\circ}\text{C}$, при которой расцепитель командует на размыкание автоматического выключателя (если активировано срабатывание во время настройки).

Пользовательский интерфейс

Все операции Ek 2 просты и интуитивно понятны благодаря широкому LCD дисплею. Например, вся основная информация приводится на одной главной странице, что позволяет быстро определить состояние установки.

Кроме того, использование Ek 2 еще более упрощается благодаря возможности наличия меню, аварийной и предаварийной сигнализации на русском языке, который могут быть установлены непосредственно на дисплее.

Кнопка iTest позволяет просматривать информацию после срабатывания автоматического выключателя и тестирования.

Как и в предыдущем поколении расцепителей, используется системный пароль для управления режимами чтения и редактирования. Пароль по умолчанию, 00001, может быть изменен пользователем. Параметры защиты (кривая и пороги срабатывания) могут настраиваться только в режиме редактирования, а в режиме чтения можно просматривать информацию.





На передней панели расцепителя имеется также два светодиода: светодиод предаварийной сигнализации (квадратный желтый светодиод) и аварийной сигнализации (красный треугольный светодиод); сообщение на дисплее всегда сопровождается миганием светодиодов для четкой идентификации типа события. Список всех активных на данный момент сигналов тревоги можно просмотреть, просто коснувшись надписи на белой полосе на дисплее в нижней левой части зоны аварийной сигнализации.

Ek 2 всегда оснащён передним разъёмом, который позволяет подключение к устройствам для тестирования и питания (например Ekip T&P).

Функция тестирования

Для тестирования выключателей можно использовать разъём тестирования и клавишу iTest, расположенные на передней панели расцепителя защиты Ek 2. Доступные функции:

- тестирование срабатывания, дисплея и светодиодов, и проверка отсутствия сигналов тревоги, обнаруженных функцией самодиагностики с помощью Ekip TT (всегда поставляется с Ek 2);
- тестирование срабатывания функций защиты и сохранение отчета в дополнение к тестированию срабатывания и дисплея, используя блок тестирования и настройки Ekip T&P;
- проверка элемента питания (батареи) при выключенном автоматическом выключателе нажатием клавиши iTest.

Питание

Расцепитель защиты Ek 2 не требует внешнего питания для основных функций защиты или функций аварийной сигнализации, имея автономное питание, которое подается через датчики тока. Все параметры защиты сохраняются в энергонезависимой памяти, которая сохраняет информацию даже без источника питания. Для активации функций индикации амперметра и дисплея достаточно трехфазного тока 100 A.

Также к расцепителю можно легко подключить вспомогательное питание. Для этого может использоваться модуль Ek Supply для питания от источника постоянного или переменного тока, чтобы активировать такие дополнительные функции, как:

- настройка и считывание данных с расцепителя с разомкнутым автоматическим выключателем;
- запись числа операций;
- защита G при значениях тока замыкания на землю ниже 100 A или ниже 0,2 In;
- функция защиты MCR

Расцепитель защиты Ek 2 также имеет батарею, которая позволяет просматривать причины неисправности в течение неограниченного времени после срабатывания. Кроме того, батарея позволяет сохранять и обновлять дату и время, обеспечивая тем самым хронологию событий. При работе Ek 2 использует внутреннюю цепь управления для индикации заряда батареи. С другой стороны, когда выключатель отключён, тест батареи может быть запущен простым нажатием на клавишу iTest.

Технические характеристики расцепителей защиты

Функции защиты

2

Код АББ	ANSI/IEEE C37.2 код	Функция	Уставка	
L	49	Защита от перегрузки	$I1 = 0.4 - 0.42 - 0.45 - 0.47 - 0.5 - 0.52 - 0.55 - 0.57 - 0.6 - 0.62 - 0.65 - 0.67 - 0.7 - 0.72 - 0.75 - 0.77 - 0.8 - 0.82 - 0.85 - 0.87 - 0.9 - 0.92 - 0.95 - 0.97 - 1 \times I_n$	
		Тепловая память		
		Точность	срабатывание между 1,05 и 1,2 x I1	
S	50TD	Селективная защита от короткого замыкания	$I2 = 0.6 - 0.8 - 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 \times I_n$	
		Точность	$\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$	
	51	Селективная защита от короткого замыкания	$I2 = 0.6 - 0.8 - 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 \times I_n$	
		Тепловая память		
		Точность	$\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$	
I	50	Мгновенная защита от короткого замыкания	$I3 = 1.5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 \times I_n$	
		Точность	$\pm 10\%$	
G	50N TD	Защита от замыкания на землю	$I4^{(1)} = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1 \times I_n$	
		Точность	$\pm 7\%$	
	51N	Защита от замыкания на землю	$I4^{(1)} = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1 \times I_n$	
		Точность	$\pm 7\%$	

(1) Защита G при значениях тока замыкания ниже 100 А или ниже 0,2 In доступна только со вспомогательным питанием
(2) Минимальное время срабатывания составляет 1 с независимо от типа кривой (самозащита)
Вышеприведенные точности срабатывания применяются к расцепителям, которые питаются от силовой цепи током, протекающим по крайней мере в двух фазах или вспомогательного источника питания. Во всех остальных случаях применяются следующие значения допусков

Код АББ	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Срабатывание между 1,05 и 1,2 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60мс



Время срабатывания	Возможность отключения	Предварительная сигнализация	Тип кривой срабатывания	Ek 1
с I = 3 I _l , T1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 с ⁽²⁾	Нет	50 ... 90 I _l Шаг 1%	t = k / I ²	●
± 10% If ≤ 6 x I _n ± 20% If > 6 x I _n	Да			●
t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 с	Да	Нет	t = k	●
Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс				
с I = 10 I _n , t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 с	Да	Нет	t = k / I ²	●
± 15% If ≤ 6 x I _n ± 20% If > 6 x I _n	Да	Нет		
Мгновенная ≤ 30 мс	Да	Нет	t = k	●
t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 с	Да	Нет	t = k	●
Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс				
t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 с	Да	Нет	t = k / I ²	●
± 15%				

Технические характеристики расцепителей защиты

Функции защиты

2	Код АББ	Код ANSI	Функция	Уставка	Шаг настройки	Время срабатывания	Шаг настройки
L	49	Защита от перегрузки		$I1 = 0,4...1 \times I_n$	$0,001 \times I_n$	$c I = 3 I1, t1 = 3...144 \text{ с}$	1 с
		Тепловая память					
		Точность		срабатывание между $1,05$ и $1,2 \times I1$		$\pm 10\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I > 6 \times I_n$	
S	50TD	Селективная защита с задержкой по времени		$I2 = 0,6...10 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	$t2 = 0,05...0,8 \text{ с}$	0,01 с
		Пусковой режим		Активация: $0,6...10 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	Диапазон: $0,1...30 \text{ с}$	0,01 с
		Точность		$\pm 7\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I > 6 \times I_n$		Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	
	51	Селективная защита с задержкой по времени		$I2 = 0,6...10 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	$c I = 10 I_n, t2 = 0,05...0,8 \text{ с}$	0,01 с
		Тепловая память					
		Точность		$\pm 7\% I2 \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I2 > 6 \times I_n$		$\pm 15\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I > 6 \times I_n$	
I	50	Мгновенная защита от короткого замыкания		$I3 = 1,5...15 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	Мгновенная	-
		Пусковой режим		Активация: $1,5...15 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	Диапазон: $0,1...30 \text{ с}$	0,01 с
		Точность		$\pm 10\%$		$\leq 30 \text{ мс}$	
MCR		Защита от включения на короткое замыкание		$I3 = 1,5...15 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	Мгновенная Диапазон активации: $40...500 \text{ мс}$	0,01 с
		Точность		$\pm 10\%$		$\leq 30 \text{ мс}$	
G	50N/50N TD	Защита от замыкания на землю		$I4^{(1)} = \text{Мгновенно}, 0,1...1 \times I_n$	$0,001 \times I_n$	$c I > I4, t4 = 0,1...1 \text{ с}$	0,05 с
		Пусковой режим		Активация: $0,2...10 \times I_n$	$0,1 \times I_n$	диапазон: $0,1...30 \text{ с}$	0,01 с
		Точность		$\pm 7\%$		Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	
	51N	Защита от замыкания на землю		$I4^{(1)} = 0,1...1 \times I_n$	$0,001 \times I_n$	$c I = 4 I_n, t4 = 0,1...1 \text{ с}$	0,05 с
		Точность		$\pm 7\%$		$\pm 15\%$	
						Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	
IU	46	Защита от небаланса токов		$I6 = 2...90\% I_n$	$1\% I_n$	$t6 = 0,5...60 \text{ с}$	0,5 с
		Точность		$\pm 10\%$			

(1) Защита G при значениях тока замыкания ниже 100 А или ниже 0,2 In доступна со вспомогательным питанием

Код АББ	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Срабатывание между $1,05$ и $1,2 \times I1$	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ мс}$
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$
Другая защита	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$



	Возможность отключения	Отключение срабатывания (только сигнализация)	Предаварийная сигнализация	Тип кривой срабатывания	Ek 2
	нет	нет	50...90% I1	$t = k / I^2$	●
	да				●
	да	да	нет	$t = k$	●
	да				●
	да	да	нет	$t = k / I^2$	●
	да				●
	да	нет	нет	$t = k$	●
	да				●
	да	нет	нет	$t = k$	●
	да	да	90% I4	$t = k$	●
	да				●
	да	да	90% I4	$t = k / I^2$	●
	да	да	нет	$t = k$	●

Технические характеристики расцепителей защиты

Функции измерения

2	Мгновенные измерения		Параметры	
	Токи (действующее значение)	[A]	L1, L2, L3, Ne	
	Ток замыкания на землю (действующее значение)	[A]	Ig	
	Запись значений: параметра для каждого интервала с меткой времени		Параметры	
	Ток: минимальный и максимальный	[A]	Iмин, Iмакс	
	Регистратор данных: запись параметров с высокой частотой дискретизации		Параметры	
	Ток	[A]	L1, L2, L3, Ne, Ig	
	Частота дискретизации (записи)	[Гц]	1200-9600	
	Максимальная продолжительность записи	[с]	18	
	Задержка остановки записи	[с]	0-10 с	
	Количество регистров	[кол-во]	2 независимых	
	Информация о срабатывании и размыкании: при аварии без вспомогательного питания		Параметры	
	Тип сработавшей защиты		например, L, S, I, G	
	Аварийные значения по каждой из фаз	[A]	напр. I1, I2, I3, NE и Ig для защиты G	
	Метка времени		Дата, время и порядковый номер	
Параметры техобслуживания			Параметры	
Информация о последних 30 срабатываниях			Тип защиты, значения параметров отключения и отметки времени	
Информация о последних 200 событиях			Тип события, метка времени	
Количество механических операций ⁽¹⁾			Может быть связано с аварийным сигналом	
Общее количество срабатываний				
Общее время работы				
Износ контактов			Предварительная сигнализация > 80% Аварийная сигнализация = 100%	
Дата выполненных операций по техобслуживанию			Последняя	
Индикация необходимых операций по техобслуживанию				
Идентификационный номер автоматического выключателя			Тип автоматического выключателя, присвоенное устройству имя, серийный номер	
Самодиагностика			Параметры	
Проверка непрерывности внутренних соединений			Сигнал тревоги из-за отсутствия соединения: модуля номинального тока, датчиков, катушки отключения	
Сбой размыкания автоматического выключателя (ANSI 50BF)			Аварийная сигнализация после несрабатывания функции защиты	
Температура (Т)			Предаварийная и аварийная сигнализация при аномальной температуре	



Обозначения:
 - недоступно
 ● доступно

Аксессуары

Стандартный комплект поставки	3/2
Аксессуары для выключателей	3/3
Электрическая сигнализация	3/3
Управление	3/6
Защитные устройства и блокировки	3/8
Силовые выводы и подключения	3/10
Взаимная механическая блокировка и устройства автоматического ввода резерва (АВР)	3/12
Аксессуары и модули для расцепителей Ек	3/13
Дополнительные модули	3/13
Модуль тестирования и программирования	3/14

Аксессуары

Стандартный комплект поставки

Новые автоматические выключатели Formula Air были разработаны для оптимизации установки аксессуаров и ввода в эксплуатацию.

Благодаря новому современному дизайну серия Formula Air позволяет устанавливать электрические и механические аксессуары безопасно, легко и быстро.

3

В то же время механизм управления остаётся полностью отделён и защищён, обеспечивая безопасность персонала. Также монтаж и подключение аппаратов Formula Air может быть значительно ускорено и упрощено за счёт использования аппаратов с уже установленным стандартным набором аксессуаров.

Серия Formula Air предлагает автоматические выключатели в двух версиях комплектации аксессуарами:

- стандартная версия
- версия с аксессуарами для электрического управления и систем ABP. Данная версия в добавок к стандартным аксессуарам включает в себя реле отключения YO, реле включения YC и мотор-редуктор M

Стационарное исполнение автоматических выключателей и выключателей-разъединителей Formula Air в стандартной версии всегда поставляется в комплектации со следующими принадлежностями:

- фланец IP30 для двери распределительного устройства
- ориентируемые задние выводы, установленные в конфигурации HR – HR.
- стандартные четыре контакта состояния замкнут/разомкнут - AUX 4Q (только с автоматическими выключателями)
- контакт сигнализации срабатывания расцепителя защиты Ek - S51 (только с автоматическими выключателями)
- механическая сигнализация срабатывания расцепителя - TU Reset (только с автоматическими выключателями)
- блок питания и тестирования Ekip TT, когда автоматический выключатель имеет расцепитель защиты Ek 2 (только с автоматическими выключателями)
- пять клемм для вспомогательных цепей

Выкатное исполнение автоматических выключателей и выключателей-разъединителей Formula Air в стандартной версии всегда поставляется в стандартной комплектации со следующими принадлежностями:

- блокировка выкатывания замкнутого выключателя
- подъемные пластины
- рукоятка для вкатывания и выкатывания
- блокировка от вкатывания выключателя в несоответствующую фиксированную часть
- стандартные четыре контакта состояния замкнут/разомкнут - AUX 4Q (только с автоматическими выключателями)
- контакт сигнализации срабатывания расцепителя защиты Ek - S51 (только с автоматическими выключателями)
- механическая сигнализация срабатывания расцепителя - TU Reset (только с автоматическими выключателями)
- блок питания и тестирования Ekip TT, когда автоматический выключатель имеет расцепитель защиты Ek 2 (только с автоматическими выключателями)
- пять клемм для вспомогательных цепей

Кроме того, для версии автоматических выключателей с электрическим управлением в комплект поставки входят:

- реле отключения - YO
- реле включения - YC
- мотор-редуктор M

В комплекте с фиксированной частью поставляются:

- фланец IP30 для двери распределительного устройства
- блокировка от вкатывания выключателя в несоответствующую фиксированную часть
- стандартная блокировка защитных шторок – SL
- ориентируемые задние выводы, установленные в конфигурации HR – HR.

Аксессуары

Аксессуары для выключателей



1SDC200604F001



1SDC200605F001

Электрическая сигнализация

Вспомогательные контакты состояния разомкнут/замкнут - AUX

Выключатели Formula Air могут быть оснащены дополнительными контактами для сигнализации разомкнутого или замкнутого состояния выключателя. Стандартный блок из четырех переключающих контактов состояния всегда поставляется с автоматическими выключателями. Также доступны переключающие контакты в следующих конфигурациях:

Контакты состояния разомкнут/замкнут (AUX 4Q)		FA2 - FA4
4 вспомогательных контакта	стандартные	•
Дополнительные контакты состояния разомкнут/замкнут (AUX 6Q)		
6 вспомогательных контактов	стандартные	•
Дополнительные внешние контакты состояния разомкнут/замкнут (AUX 15Q)		
15 вспомогательных контактов	стандартные	•
Максимальное количество контактов состояния, которые можно установить		25
		Стандартные
Тип		переключающие контакты
Минимальная нагрузка		100 мА при 24 В
Коммутационная способность		
DC	125 В	0.3А @ 0мс
	250 В	0.15А @ 0мс
AC	250 В	5А @ cosφ 1
		5А @ cosφ 0.7
		5А @ cosφ 0.3
	400 В	3А @ cosφ 1
		2А @ cosφ 0.7
		1А @ cosφ 0.3

Электрические схемы: рис. 1, 81, 91

AUX 15Q является альтернативой механической взаимной блокировке (MI) и блокировке DLP, если они установлены на правой стороне аппарата

Аксессуары

Аксессуары для выключателей



Дополнительные контакты положения - AUP

Для электрической сигнализации положения выкатного автоматического выключателя выкачен / тест / вкачен в фиксированной части может быть установлен один из следующих блоков контактов положения:

Дополнительные контакты положения (AUP)		FA2 - FA4
5 вспомогательных контактов	стандартные	•
5 вспомогательных контактов (второй набор)	стандартные	•
Максимальное количество контактов положения, которые можно установить		10

		Стандартные
Тип		переключающие контакты
Минимальная нагрузка		100mA @ 24V
Коммутационная способность		
DC	125V	0.3A @ 0мс
	250V	0.15A @ 0мс
AC	250V	5A @ cosφ 1
		5A @ cosφ 0.7
		5A @ cosφ 0.3
	400V	3A @ cosφ 1
		2A @ cosφ 0.7
		1A @ cosφ 0.3

Электрические схемы: рис. 96, 97



Контакт готовности к включению - RTC

Контакт сигнализации о готовности к включению - RTC - показывает, что автоматический выключатель готов к приему команды на замыкание. Автоматический выключатель готов к замыканию при выполнении следующих условий:

- автоматический выключатель разомкнут
- включающие пружины взведены
- нет команды на размыкание или блокировки команды замыкания
- расцепитель защиты Ек не в сработавшем состоянии или произведён сброс срабатывания.

		Стандартный контакт
Тип		Переключающий
Минимальная нагрузка		100mA @ 24V
Коммутационная способность		
DC	250V	0.5A @ 0мс / 0.2A 10мс
AC	250V	3A @ cosφ 0.7

Электрические схемы: рис. 71



1SDC200685F001



1SDC200685F001

Механическая сигнализация срабатывания расцепителя защиты - Кнопка TU Reset

Автоматические выключатели всегда стандартно оснащаются механическим устройством, которое сигнализирует о состоянии срабатывания расцепителя защиты. После того как расцепитель Ек сработал в результате электрической неисправности, механическое сигнальное устройство ясно показывает состояние срабатывания на передней панели выключателя. Сработавшее состояние выключателя может быть сброшено только после возврата кнопки сигнализации TU Reset в исходное рабочее положение. Устройство соответствует стандарту ANSI 86T.

Контакт сигнализации срабатывания расцепителя защиты Ек - S51

Контакт сигнализирует о размыкании автоматического выключателя вследствие срабатывания расцепителя защиты Ек. Данный контакт стандартно поставляется установленным вместе с автоматическими выключателями Formula Air. Выключатель может быть замкнут только после возврата кнопки механической сигнализации срабатывания расцепителя защиты «TU Reset» в нормальное рабочее положение. Контакт S51 также может быть использован вместе с устройством для дистанционного сброса аварии - YR.

Электрические схемы: рис. 11

Контакт сигнализации взведённого состояния включающих пружин – S33 M/2

Этот контакт всегда поставляется вместе с мотор-редуктором для взвода включающих пружин; он удаленно сигнализирует о состоянии пружин включения рабочего механизма автоматического выключателя.

		Стандартный контакт
Тип		Переключающий контакт
Минимальная нагрузка		100mA @ 24V
Коммутационная способность		
DC	125V	0.3A @ 0ms
	250V	0.15A @ 0ms
AC	250V	5A @ cosφ 1
		5A @ cosφ 0.7
		5A @ cosφ 0.3
	400V	3A @ cosφ 1
		2A @ cosφ 0.7
		1A @ cosφ 0.3

Электрические схемы: рис. 12

Аксессуары

Аксессуары для выключателей

3



Управление

Реле отключения и включения - YO/YC

Электромагниты включения и отключения позволяют удаленно управлять выключателем. Размыкание всегда возможно при подаче команды отключения, в то время как замыкание возможно, только когда включающие пружины рабочего механизма взведены и выключатель готов к включению (расцепитель защиты не сработал). Реле отключения и включения могут работать в импульсном режиме питания с длительностью импульса больше 100 мс. Кроме того, они могут работать и при постоянном питании. В этом случае, если команда на размыкание поступает постоянно, выключатель может быть замкнут только после снятия питания с реле отключения на время - не менее 30 мс, затем нужно подать команду замыкания на реле включения. Электрические схемы: рис. 75, 77

Второе реле отключения – YO2

Технические характеристики второго реле остаются такими же, как и первого. Реле минимального напряжения не может быть использовано в этом случае. Электрические схемы: рис. 72

Реле минимального напряжения – YU

Реле минимального напряжения размыкает выключатель при падении напряжения 35-70% U_n . Включение аппарата становится возможным при восстановлении напряжения до 85-110% U_n . Реле может использоваться для безопасного удаленного отключения, для блокировки замыкания выключателя или для контроля напряжения силовых и вторичных цепей. Поэтому реле минимального напряжения обычно получает питание со стороны питания выключателя или от независимого источника. Реле минимального напряжения является альтернативой второму реле отключения. Электрические схемы: рис. 73

Характеристики		
Напряжение питания (U_n)	AC	DC
110V...120V	•	•
220V...240V	•	•
Рабочий диапазон напряжения питания (стандарты МЭК 60947-2)	YO/YO2: 70%...110% U_n - YC: 85%...110% U_n	
Пусковая мощность (P_s)	300ВА	300Вт
Рабочая потребляемая мощность (P_c)	3.5ВА	3.5Вт
Время размыкания (YO/YO2)	35 мс	35 мс
Время размыкания (YU)	50 мс	50 мс
Время размыкания (YC)	50 мс	50 мс

Устройство выдержки времени для реле минимального напряжения (UVD)

Реле UVR можно подключить к электронному устройству задержки срабатывания UVD для установки снаружи автоматического выключателя на дин-рейку, позволяя срабатывание реле с задержкой согласно заданному времени. Использование реле UVR с задержкой срабатывания рекомендуется для предотвращения отключения аппарата, когда сеть питания имеет кратковременные падения напряжения или сбои. Замыкание выключателя блокируется при отсутствии питания. С реле UVR должно использоваться устройство задержки срабатывания UVD с тем же номинальным напряжением.

Характеристики		
Напряжение питания (UVD)	AC	DC
110-127В	•	•
220-250В	•	•
Регулировка времени задержки срабатывания (YU + D):	0.5-1-1.5-2-3 с	

Электрические схемы: рис. 74



Устройство дистанционного сброса после срабатывания - YR

Катушка сброса срабатывания YR позволяет проводить удаленный сброс автоматического выключателя после срабатывания расцепителя защиты по аварии.

Характеристики

Напряжение питания (Un)	AC	DC
110В	•	•
220В	•	•
Рабочий диапазон напряжения питания	90%...110% Un	

Электрические схемы: рис. 14

3



Мотор-редуктор - М

Мотор-редуктор автоматически взводит пружины включения автоматического выключателя. Мотор-редуктор оснащён концевым выключателем, который автоматически взводит пружины после из разрядки (пружины разряжаются при операции включения). При отсутствии питания мотор-редуктора пружины включения могут быть взведены вручную с помощью ручки накачки. Мотор-редуктор всегда поставляется с концевым контактом S33 M/2, который сигнализирует о взведении пружин.

Характеристики

Напряжение питания (Un)	AC	DC
100V...130В	•	•
220V...250В	•	•
Рабочий диапазон напряжения питания (стандарты МЭК 60947-2)	85%...110% Un	
Пусковая мощность (Ps)	500ВА	500Вт
Пусковое время	200мс	
Рабочая потребляемая мощность (Pc)	150ВА	150Вт
Время взвода	7 с	7 с

Электрические схемы: рис. 13

Аксессуары

Аксессуары для выключателей

3



1SDC200515F001

Защитные устройства и блокировки

Замок с ключом для блокировки в разомкнутом состоянии - KLC

Благодаря этим устройствам безопасности выключатель Formula Air можно заблокировать в разомкнутом состоянии. Замок также можно использовать во время ремонтных и эксплуатационных работ, когда снимается крышка области аксессуаров. Доступно устройство с замком с разными ключами - KLC-D (только для одного выключателя) или с одинаковыми ключами - KLC-S (для нескольких выключателей). В последнем случае имеются четыре различных комбинации ключей.



1SDC200518F001

Блокировка навесными замками в разомкнутом состоянии - PLC

Данные блокировки под навесные замки сохраняют выключатель в разомкнутом состоянии, воздействуя на кнопку отключения механизма управления. Имеются три различных варианта навесного замка:

- Устройство с пластиковой конструкцией для максимум трех навесных замков 4 мм
- Устройство с металлической конструкцией для максимум двух навесных замков 8 мм
- Устройство с металлической конструкцией для одного навесного замка 7 мм или для держателей навесных замков

Навесные замки всегда поставляются заказчиком.



1SDC200520F001

Блокировка замком с ключом в положении "вкочен" / "тест" / "выкочен" - KLP

Это устройство позволяет заблокировать подвижную часть выкатного выключателя в одном из трех положений: выкочен, тест, вкочен.

Это устройство может поставляться с замками с разными ключами - KLP-D или с одинаковыми ключами - KLP-S. Каждый автоматический выключатель может быть оснащен максимум двумя врезными замками.



1SDC200521F001

Блокировка навесным замком в положении "вкочен" / "тест" / "выкочен" - PLP

Данное устройство может содержать до трех навесных замков диаметром 8 мм.

Конструкция блокировки с навесными замками может также использоваться с врезными замками KLP. Кроме того, она дает возможность блокировки подвижной части выкатного выключателя в выдвинутом положении с помощью дополнительного врезного замка.

Блокировка защитных шторок - SL

Когда подвижная часть выкатного выключателя находится в тестовом положении, защитные шторки фиксированной части закрываются, обеспечивая достаточное изоляционное расстояние и физическое разделение токоведущих частей фиксированной части и задних выводов подвижной части. Кроме того, с помощью двух специальных механизмов верхние и нижние заслонки могут быть заблокированы независимо друг от друга. Блокировка всегда поставляется вместе с фиксированной частью выключателей Formula Air и блокирует заслонки, используя максимум три навесных замка 4 мм, 6 мм или 8 мм.

Механизм блокировки выкатывания выключателя в замкнутом состоянии

Все выкатные выключатели Formula Air всегда поставляются с блокировкой, которая предотвращает вкатывание и выкатывание подвижной части, когда выключатель находится в замкнутом состоянии. Для возможности вкатывания подвижной части автоматический выключатель должен находиться в разомкнутом состоянии.



1SDC200686F001

Механическая блокировка выкатывания/вкатывания выключателя при открытой двери шкафа - DLR

Аксессуар, который устанавливается на фиксированной части и предотвращает вкатывание и выкатывание подвижной части при открытой двери распределительного щита.



1SDC200623F001

Механическая блокировка открывания двери шкафа при вкоченном/положении тест выключателя – DLP

Это блокировочное устройство предотвращает открытие двери распределительного щита, когда подвижная часть выкатной версии автоматического выключателя находится во вкоченном или испытательном положении.

Выключатель может вкатываться, когда открыта дверь, которая затем может быть закрыта. Блокировка может быть установлена на правой и на левой стороне фиксированной части. При установке на правой части выключателя DLP является альтернативой 15 внешним контактам состояния или блокировке DLC.



1SDC200623AF001

Механическая блокировка открывания двери шкафа при включённом состоянии выключателя - DLC

Предотвращает открывание двери отсека, когда выключатель находится в замкнутом состоянии (и вкоченном положении для выкатных автоматических выключателей).

Устройство также блокирует выключатель в замкнутом состоянии, когда дверь отсека открыта. Прямая блокировка DLC совместима с механическими взаимными блокировкам и 15 внешними контактами состояния. Тросиковая блокировка DLC совместима с механической взаимной блокировкой типа A и 15 внешними контактами состояния.

Блокировка от вкатывания выключателя в несоответствующую фиксированную часть

Выкатное исполнение выключателей стандартно поставляется со специальным блокирующим устройством, которое позволяет вкатывать подвижную часть только в соответствующую фиксированную часть.

Механический счётчик числа коммутаций - МОС

Количество операций включения и отключения часто является одним из данных, которое определяет периодичность операций по техническому обслуживанию автоматических выключателей. С этим механическим счётчиком операций, который всегда виден на передней панели автоматического выключателя, пользователь знает, сколько механических операций выполнило устройство.



1SDC200624F001

Аксессуары

Аксессуары для выключателей

3



Защитная крышка кнопок включения и отключения - PBC

Этот аксессуар применяется в качестве защитных крышек выключателя и доступен в двух вариантах:

- Устройство защиты кнопок, которое блокирует выполнение операций нажатия на кнопки включения и отключения, если не используется специальный ключ.
- Устройство защиты кнопок, которое можно снабжать навесным замком и которое защищает одну или обе кнопки автоматического выключателя от нажатия.

Устройство PBC не совместимо с навесными замками PLC.



Фланцы со степенью защиты IP30

Всегда поставляется с автоматическим выключателем, защитная рамка помещается на дверь распределительного устройства для достижения степени защиты IP30 передней части выключателя.



Защитная крышка с IP54

Данная прозрачная крышка полностью защищает переднюю часть выключателя, обеспечивая класс защиты IP54. Эта принадлежность поставляется с двойным врезным замком (одинаковые или разные ключи).

Межфазные перегородки - PB

Эти защитные устройства увеличивают расстояние изоляции между соседними полюсами.

Силовые выводы

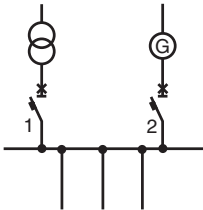
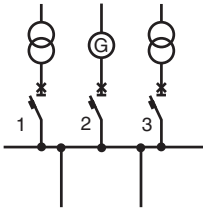
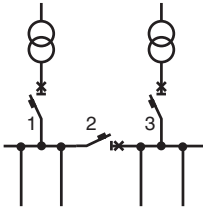
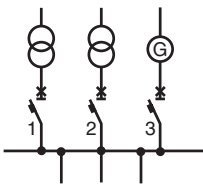
Автоматические выключатели Formula Air оснащаются задними ориентируемыми выводами. Ориентируемые выводы стандартно поставляются в конфигурации HR-HR. Конфигурация выводов может быть легко изменена пользователем.

Тип		FA2	FA4	FA4
		Iu до 2000A	Iu до 3200A	Iu до 4000A
Конструкция с одинарным выводом		●	●	
Конструкция с двойным или тройным выводом				●

Отдельно автоматические выключатели Formula Air можно оснастить передними выводами (F) для реализации компактного по глубине HKY.

Взаимная механическая блокировка

Эти системы тросиковых блокировок позволяют получить различные конфигурации размыкания и замыкания между двумя или тремя автоматическими выключателями. Имеются четыре типа конфигурации блокировки:

Типы блокировки	Возможное применение	Логика	Автоматические выключатели																								
Тип А																											
Исключает наличие двух автоматических выключателей в замкнутом состоянии одновременно	Основное электропитание и резервное электропитание 	<table><tr><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	O	O	I	O	O	I	Доступно между автоматическими выключателями в стационарном и выкатном исполнении																
1	2																										
O	O																										
I	O																										
O	I																										
Тип В																											
Позволяет одновременное замыкание двух выключателей, если третий разомкнут. Последний может замыкаться при размыкании двух других.	Два источника питания от трансформаторов и одно резервное питание. 	<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	O	I	I	O	I	O	I	O	Доступно между автоматическими выключателями в стационарном и выкатном исполнении						
1	2	3																									
O	O	O																									
I	O	O																									
O	O	I																									
I	O	I																									
O	I	O																									
Тип С																											
Разрешает одновременное замыкание двум из трех выключателей.	Две независимые сборные шины могут получать питание от одного трансформатора (секционный выключатель замкнут) или от двух трансформаторов (секционный выключатель разомкнут). 	<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>I</td></tr><tr><td>I</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	I	O	I	I	I	I	O	I	O	I	Доступно между автоматическими выключателями в стационарном и выкатном исполнении
1	2	3																									
O	O	O																									
I	O	O																									
O	I	O																									
O	O	I																									
O	I	I																									
I	I	O																									
I	O	I																									
Тип D																											
Разрешает одновременное замыкание одного из трех автоматических выключателей.	Три источника питания на одной шине, которые не должны работать параллельно. 	<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	I	Доступно между автоматическими выключателями в стационарном и выкатном исполнении									
1	2	3																									
O	O	O																									
I	O	O																									
O	I	O																									
O	O	I																									

Аксессуары

Аксессуары для выключателей

Механическая взаимная блокировка предлагает несколько решений для установки, которые упрощают их интеграцию в распределительное устройство. Блокировки могут быть установлены:

- вертикально **VR**
- горизонтально **HR**
- смешанно **L**

Могут поставляться различные типы блокировки в соответствии с максимальным расстоянием между двумя блокируемыми автоматическими выключателями:

3

Конфигурация	Type A	Type B, C, D
Горизонтальная	2750мм	1600мм
Вертикальная	1000мм	1000мм

Для типов B, C и D максимальное расстояние между двумя дальними выключателями составляет 3200 мм для горизонтальной конфигурации и 2000 мм для вертикальной конфигурации (для реализации механической блокировки с тремя выключателями, расположенными в конфигурации "L" необходимо использовать тросики для горизонтальной блокировки). Все кабели можно отрезать, чтобы гарантировать простоту установки в распределительные устройства. Механическая блокировка не совместима с AUX 15Q или блокировками DLP и DLC, устанавливаемыми на правую сторону выключателя.

Аксессуары

Аксессуары и модули для расцепителей Ек



Дополнительные модули

Ek Supply

Модуль питания Ek Supply позволяет запитать расцепители Ек от напряжения питания 110-240В AC/DC, имеющегося в распределительном устройстве.

Модуль может быть в любое время установлен на клеммной коробке выключателя.

Электрические схемы: рис. 31, 32

Питание	Ek Supply
Номинальное напряжение	110-240V AC/DC
Диапазон напряжения	105-265V AC/DC
Номинальная мощность	10Вт макс.
Пусковой ток	~10А за 5мс



Модуль номинального тока

Модули номинального тока взаимозаменяемы и устанавливаются на передней панели расцепителя защиты. Благодаря широкому набору номиналов модулей настройка уставок функций защиты выполняются в соответствии с фактическим номинальным током установки.

Модули номинального тока дают преимущество в установках, которые могут потребовать дальнейшего наращивания мощности или в случаях, когда питание должно быть временно ограничено (например, при использовании передвижной генераторной установке).

Автоматический выключатель	Доступные модули номинального тока
FA2	630-800-1000-1250-1600-2000
FA4	630-800-1000-1250-1600-2000-2500-3200-4000

Аксессуары

Аксессуары и модули для расцепителей Ек

3



15DC200889F001

Тестирование и программирование

Блок питания и тестирования Екiр ТТ

Екiр ТТ - это устройства, которое позволяет проверить, что механизм срабатывания выключателя работает правильно (тест на срабатывание).

Оно также обеспечивает питанием расцепитель, не запитанный вспомогательным источником питания для отображения последнего срабатывания расцепителя непосредственно на экране или путем зажигания соответствующего светодиода. Устройство может быть подключено к переднему разъему тестирования любого расцепителя Ек. Екiр ТТ поставляется в комплекте с расцепителями Ек 2.



15DC2005817001

Блок тестирования и программирования Екiр Т&Р

Екiр Т&Р представляет собой комплект, включающий различные компоненты для программирования и тестирования электронных расцепителей защиты.

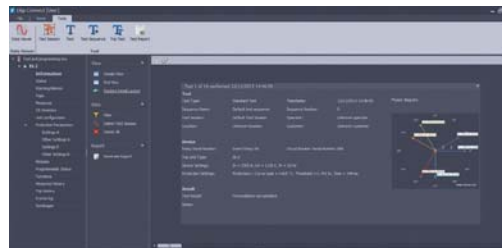
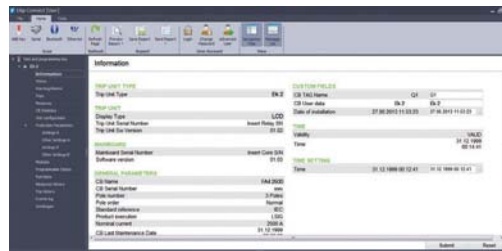
В комплект входит:

- Блок Екiр Т&Р;
- Блок Екiр ТТ;
- адаптеры для расцепителей Еmax, Тmax;
- кабель USB для подключения блока Екiр Т&Р к расцепителям Еmax 2, Тmax XT и Ек;
- компакт-диск с программой Екiр Connect.

Блок Екiр Т&Р подключается с одной стороны к порту USB персонального компьютера, а с другой стороны посредством кабеля к расцепителю защиты.

Блок Екiр Т&Р выполняет автоматическое тестирование, ручное тестирование и тестирование срабатывания устройства, к которому он подключен, и генерирует отчеты.

Эти функции управляются через интерфейс Екiр Т&Р, который активируется непосредственно программой Екiр Connect при подключении Екiр Т&Р к ПК.



Применение автоматических выключателей Formula Air

Автоматический выключатель	4/2
Исполнения	4/3
Полюса	4/3
Выводы	4/4
Степень защиты	4/4
Потери мощности	4/4
Влияние температуры	4/5
Условия применения	
Температура	4/5
Условия окружающей среды	4/5
Виброустойчивость	4/5
Электромагнитная совместимость	4/5
Установка в распределительных щитах	4/6
Положение	4/6
Питание	4/6
Изоляционные расстояния и подключение	4/6
Типы сборных шин	4/7
Аксессуары	4/7
Технические характеристики в распределительных щитах	4/8

Применение автоматических выключателей Formula Air

Автоматический выключатель

Новая серия воздушных автоматических выключателей Formula Air сохраняет высокие характеристики и уровень исполнения.

Двойная изоляция внутри автоматического выключателя и применение дополнительной межполюсной изоляции гарантируют безопасность работы с Formula Air. Кроме того, новый дизайн функциональных частей внутри автоматических выключателей Formula Air был разработан для того, чтобы сделать процесс установки и использования дополнительных аксессуаров безопасным, простым и интуитивно понятным.

4	Отличительные характеристики	Преимущества
Простота применения и безопасность	- Расцепители Ек полностью взаимозаменяемы. Установки не требует снятия кожуха выключателя.	Экономия времени при:
	- Быстрая конфигурация и настройка расцепителей Ек	- установке аксессуаров
	- Готовая версия с комплектацией аксессуарами для АВР	- силовом подключении
	- Новая клеммная коробка позволяет быстро подключить дополнительные цепи автоматических выключателей благодаря использованию зажимных клемм	- настройке
	- Ориентируемые задние выводы позволяют изменять подключение аппарата к силовой цепи	- вводе в эксплуатацию
	- Место крепления и клеммники каждого аксессуара промаркированы для большей надежности при монтаже и подключении	- техническом обслуживании
	- Зона аксессуаров функционально отделена от защищенной зоны основного механизма аппарата	Повышение уровня безопасности
	- При снятии кожуха мех. блокировки в разомкнутом состоянии остаются в неизменном положении	
	- Вкатывание и выкатывание аппарата происходит по специальным направляющим	

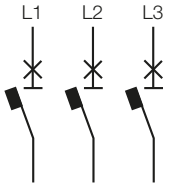
Исполнения

Автоматические выключатели Formula Air доступны в стационарном и выкатном исполнении. Выкатное исполнение рекомендуется в случаях, когда быстрая замена выключателей для обслуживания является одним из основных требований: замена подвижной части новым устройством не требует отключения силовых цепей фиксированной части или дополнительных соединений, что позволяет восстановить электроснабжение потребителей в кратчайшие сроки.

Стационарное исполнение, при котором подключение к питающим шинам осуществляется через выводы выключателя, применяется в случаях, когда место, выделяемое под электроустановку, сильно ограничено и требуются компактное решение, обеспечивающее высокий уровень технических характеристик и возможность установки дополнительных аксессуаров, расширяющих функционал электроустановки.

Полюса

Автоматические выключатели Formula Air доступны в трехполюсном исполнении и могут использоваться в распределительных системах любых типов. Кроме того, благодаря возможности подключения внешнего датчика тока, трехполюсные автоматические выключатели могут эффективно использоваться даже в системах, в которых нельзя разрывать нейтраль.

Автоматический выключатель	Трехполюсный
FA2 FA4	

Выводы

Интеграция автоматического выключателя в электрическую систему упрощается благодаря применению правильно подобранных комплектов силовых выводов для тех или иных решений. Каждый вывод рассчитан на стандартную применяемую ширину для токов, соответствующих типоразмерам выключателей, двумя или тремя пластинами для быстрого подключения к комплекту шин. Автоматические выключатели могут оснащаться различными комбинациями выводов для верхней и нижней части.

Степень защиты

Автоматические выключатели Formula Air гарантируют следующие степени защиты:

- IP20 для автоматических выключателей в стационарном или выкатном исполнении, за исключением выводов.
- IP30 для передних частей автоматического выключателя при установке в распределительном щите с фланцем IP30, монтируемым на дверь.
- IP54 для автоматических выключателей, оснащенных дополнительным прозрачным фланцем IP54, монтируемым на двери распределительного щита.

Потери мощности

При расчете тепловых режимов НКУ крайне важно учитывать все источники нагрева в электроустановке. Ими могут являться: коммутационные устройства, проводники а также электромагнитные потери.

Для автоматических выключателей потери мощности измеряются в соответствии со стандартом ГОСТ Р 50030.2. значения, приведенные в таблице, относятся к выделяемой автоматическим выключателем мощности для трехполюсных исполнений с симметричной нагрузкой и током равным номинальному току «I_u» при 50/60 Гц. 50/60Hz.

Тип автоматического выключателя		I _u	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	4000A
Стационарный	FA2 C/N	[Вт]	40	63	94	161	240	-	-	-
	FA4 C/N	[Вт]	-	-	-	-	-	272	430	565
Выкатной	FA2 C/N	[Вт]	93	141	222	378	465	-	-	-
	FA4 C/N	[Вт]	-	-	-	-	-	590	750	900

Применение автоматических выключателей Formula Air

Автоматический выключатель

Влияние температуры

При определенных условиях работы автоматические выключатели могут работать при более высоких температурах, чем нормируемая температура 40° C. В таком случае длительно допустимый ток аппарата может уменьшаться по сравнению со значением для температуры 40° C, поэтому следует применять понижающие коэффициенты, приведенные в таблице. Значения приведены для выкатных и стационарных автоматических выключателей.

	FA2 800		FA2 1000		FA2 1250		FA2 1600		FA2 2000	
Температура [°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
≤ 40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
45	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
50	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	97	1940
55	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	95	1900
60	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	93	1860

	FA4 2500		FA4 3200		FA4 4000	
Температура [°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
≤ 40	100	2500	100	3200	100	4000
45	100	2500	100	3200	100	4000
50	98	2450	97	3090	97	3870
55	96	2390	94	3020	95	3790
60	92	2290	93	2960	93	3720

Применение автоматических выключателей Formula Air

Условия применения

Автоматические выключатели Formula Air были разработаны и испытаны в соответствии с основными международными Стандартами и способны управлять любыми низковольтными электроустановками с максимальной надежностью. Требования к монтажу выключателей приведены ниже. Кроме того, компания АББ предоставляет инструкции по использованию автоматических выключателей в нестандартных условиях, например, при индивидуальной программе техобслуживания или решений по сервису, направленных на продление срока службы автоматического выключателя.

Температура

Автоматические выключатели Formula Air рассчитаны для работы в следующих условиях:

	Температура [°C]		
	Рабочая	Активный дисплей	Хранение
Formula AIR с Ek 1	-25°C ... +70°C	-	-40°C ... +70°C
Formula AIR с Ek 2	-25°C ... +70°C	-25°C ... +70°C	-40°C ... +70°C
Выключатели-разъединители Formula AIR	-25°C ... +70°C	-	-40°C ... +70°C

4

Условия окружающей среды

Автоматические выключатели Formula Air могут быть установлены в производственных помещениях с уровнем загрязнения 3, МЭК 60947, а также соответствуют:

- МЭК 60721-3-6 класс 6С3
- МЭК 60721-3-2 класс 3С2

Высота над уровнем моря

До высоты 2000 м над уровнем моря значения параметров автоматических выключателей Formula Air не изменяются. С увеличением высоты изменяются свойства среды, в которой работают выключатели: состав, диэлектрическая проницаемость, охлаждающая способность и давление. Зависимость от высоты выражается в основном в уменьшении основных параметров - максимального рабочего напряжения и номинального тока выключателя. В таблице ниже приведена зависимость этих параметров от высоты применения.

Высота над уровнем моря	[м]	2000	3000	4000	5000
Номинальное рабочее напряжение - Ue 690V	[В]	690	607	538	470
Номинальный ток	[% In]	100	98	93	90

Электромагнитная совместимость

Использование некоторых устройств в промышленных установках может вызвать электромагнитные помехи в электрической системе. Автоматические выключатели Formula Air были разработаны и прошли испытания на электромагнитную совместимость в соответствии с МЭК 60947-2, приложения J и F.

Применение автоматических выключателей Formula Air

Установка в распределительных щитах

Положение

Внутри распределительной панели все выключатели Formula Air могут монтироваться в вертикальном положении на горизонтальном монтажном основании.

Питание

Выключатели Formula Air могут запитываться как с верхних, так и с нижних выводов.

Изоляционные расстояния и подключение

Подключение автоматических выключателей производится при помощи шин стандартных размеров. При установке токоведущих частей должны обеспечиваться:

– Минимальное изоляционное расстояние между фазами

Номинальное напряжение изоляции, Ui	Минимальное расстояние [мм]
1000 В	8 мм (14 мм для рабочего напряжения от 690 В до 1000 В) в соответствии с ГОСТ Р 51321;

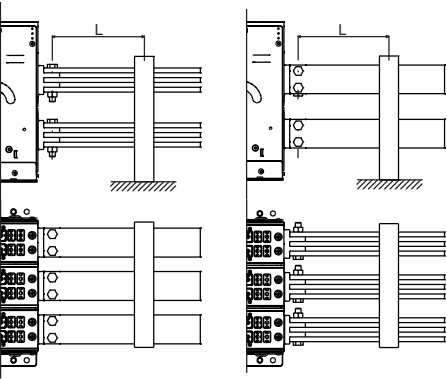
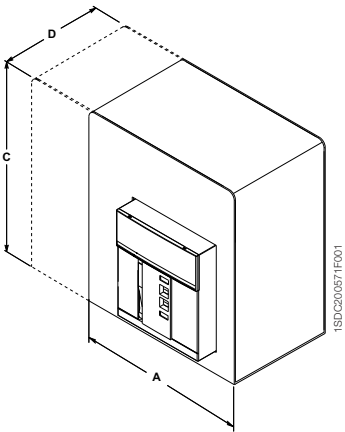
– Изоляционные расстояния ячейки под автоматический выключатель

Типоразмер	Исполнение	A	C	D
		3 полюса		
FA2 - FA4	Стационарный	500	500	221
FA2 - FA4	Выкатной	500	500	355

– Расстояние до первой крепежной опоры

Электродинамические силы, возникающие во время короткого замыкания, может привести к возникновению больших механических усилий, воздействующих на оборудование и конструктив распределительных щитов. Для минимизации такого рода воздействий рядом с выводами автоматических выключателей должны располагаться специальные крепежные опоры.

Типоразмер	Icu	L
FA2C - FA4C	50 kA	40 см
FA2N - FA4N	65 kA	30 см



– Момент затяжки

В следующей таблице указаны значения момента затяжки, необходимого для осуществления подключения выводов автоматического выключателя и шин распределительного щита.

Выводы	FA2 - FA4
Ориентируемые задние HR/VR	70 Нм
Передние	70 Нм

– Изолирующие и межфазные разделительные перегородки

Задняя часть автоматического выключателя была разработана со специальными слотами, в которых могут быть размещены изоляционные стенки для облегчения отделения токоведущих частей.

4

Подключение заземления

Подключение стационарного или фиксированной части выкатного автоматического выключателя посредством к цепи заземления с помощью кабеля с сечением, удовлетворяющим требованиям пункта 10.5.2 стандарта МЭК 61439-1.

Типы сборных шин

Выводы автоматических выключателей подключаются к основной системе распределения с помощью сборных шин различных типов: из меди или алюминия, посеребренной меди и луженого алюминия.

Автоматические выключатели могут подключаться с помощью медных или алюминиевых кабелей через кабельные наконечники.

Применение автоматических выключателей Formula Air

Характеристики при установке в НКУ

На технические характеристики автоматических выключателей существенно влияет конструкция распределительных щитов и условия окружающей среды, в которых они применяются.

- Технические характеристики НКУ:
- Степень защиты НКУ: IP31
 - Габарит шкафа: 2200x800x900 (ВxШxГ)
 - Форма секционирования 3
 - Температура окружающей среды Ta (IEC61439-1): 35°C
 - Выкатное исполнение автоматических выключателей
 - Максимально допустимая температура для выводов: 115°C.

4

Следующая таблица содержит данные по рабочим характеристикам аппарата внутри НКУ. Приведенные данные представляют собой пример результатов реальных испытаний и компьютерного моделирования поведения автоматических выключателей.

Типоразмер	Вертикальные выводы		Горизонтальные и передние выводы	
	Сечения шин [мм²]	Токопроводящая способность [А]	Сечения шин [мм²]	Токопроводящая способность [А]
		35°C		35°C
FA2 800	1x60x10	800	1x60x10	800
FA2 1000	1x60x10	1000	1x60x10	1000
FA2 1250	2x60x10	1250	2x60x10	1250
FA2 1600	2x60x10	1600	2x60x10	1600
FA2 2000	2x80x10	1950	2x80x10	1920
FA4 2500	2x100x10	2500	2x100x10	2500
FA4 3200	3x100x10	3150	3x100x10	3000
FA4 4000	4x100x10	3930	4x100x10	3850

Электрические схемы

Обозначения на схемах	6/2
Автоматические выключатели	6/5
Клеммная коробка	6/6
Электрические аксессуары	6/7

Электрические схемы

Обозначения на схемах

Рабочее состояние на схемах

Электрические схемы приведены для следующих начальных условий

- выкатной автоматический выключатель разомкнут и вкачен в фиксированную часть. Стационарный выключатель разомкнут
- цепи обесточены
- расцепители защиты Ек в несработавшем состоянии
- пружины механизма включения не взведены

Исполнения

На схемах показаны электрические схемы выкатного выключателя, но они также применимы и для стационарного исполнения выключателя.

Стационарное исполнение

Цепи управления располагаются между клеммами XV (разъем X отсутствует).

6

Выкатное исполнение

Цепи управления расположены между полюсами разъема X (клеммная коробка XV отсутствует).

Описание рисунков

- 1) Дополнительные контакты состояния выключателя разомкнут/замкнут - AUX 6Q
- 11) Контакт сигнализации срабатывания расцепителя защиты (S51)
- 12) Контакт сигнализации взведенного состояния включающих пружин - S33 M/2
- 13) Мотор-редуктор для взвода включающих пружин - M
- 14) Катушка сброса срабатывания - YR
- 27) Вход датчика тока внешней нейтрали (только для 3-полюсных автоматических выключателей)
- 31) Клеммы для подключения внешнего источника питания 24 В пост. тока
- 32) Дополнительное питание через модуль Ek Supply с напряжением питания 110-240 В перем./пост. тока
- 71) Контакт готовности к включению – RTC
- 72) Второе реле отключения – YO2
- 73) Реле минимального напряжения – YU
- 74) Реле минимального напряжения с электронным устройством выдержки времени – YU, D
- 75) Реле отключения – YO
- 77) Реле включения – YC
- 81) Стандартные контакты состояния автоматического выключателя разомкнут/замкнут - AUX 4Q
- 91) Внешние дополнительные контакты состояния автоматического выключателя разомкнут/замкнут - AUX 15Q
- 96) Контакты положения выкатного выключателя - AUP
- 97) Контакты положения выкатного выключателя (второй комплект) - AUP

Обозначения

*	= См. примечание, обозначенное соответствующей буквой
A1	= Аксессуары, устанавливаемые на подвижной части выкатного автоматического выключателя
A3	= Аксессуары, устанавливаемые на фиксированной части выкатного автоматического выключателя
A4	= Пример устройств и соединений, подключаемых во внешней цепи
D	= Электронное устройство выдержки времени для реле минимального напряжения YU, снаружи автоматического выключателя
F1	= Предохранитель защиты мотор-редуктора замедленного действия
K51	= Электронные расцепители защиты типов: Ek 1 и Ek 2
K51/SUPPLY	= Дополнительный модуль вспомогательного питания (110-220 В перем./пост. тока)
Q	= Автоматический выключатель
Q/1...Q/25	= Вспомогательные контакты автоматического выключателя
Q/26...Q/27	= Вспомогательные внутренние контакты состояния разомкнут/замкнут, используемые расцепителем защиты
RTC	= Контакт сигнализации готовности к включению
S33M/1...2	= Концевой контакт взвода включающей пружины мотор-редуктором
S51	= Контакт сигнализации срабатывания расцепителя защиты
S75E/1...4	= Контакты для сигнализации выкаченного положения автоматического выключателя (только для выкатного исполнения)
S75I/1...4	= Контакты для сигнализации вкаченного положения автоматического выключателя (только для выкатного исполнения)
S75T/1...2	= Контакт для сигнализации тестового положения автоматического выключателя (только для выкатного исполнения)
SC	= Кнопка или контакт для замыкания автоматического выключателя
SO	= Кнопка или контакт для мгновенного размыкания автоматического выключателя
SO1	= Кнопка или контакт для размыкания автоматического выключателя с устройством задержки времени
SR	= Кнопка или контакт для электрического сброса контакта срабатывания S51
TI/L1	= Трансформатор тока фазы L1
TI/L2	= Трансформатор тока фазы L2
TI/L3	= Трансформатор тока фазы L3
TI/N	= Трансформатор тока полюса нейтрали
TU1...TU2	= Внешний трансформатор напряжения
Uaux	= Вспомогательное питание
UI/L1	= Датчик тока фазы L1
UI/L2	= Датчик тока фазы L2
UI/L3	= Датчик тока фазы L3
UI/N	= Датчик тока нейтрали
X	= Разъём вспомогательных цепей выкатного автоматического выключателя
XB1...XB7	= Разъёмы аксессуаров автоматического выключателя
XF	= Клеммная коробка контактов положения автоматического выключателя выкатного исполнения (на фиксированной части)
XK1...XK3	= Внутренние разъёмы для вспомогательных цепей расцепителей защиты Ek
XV	= Клеммная колодка для вспомогательных цепей стационарного автоматического выключателя
YC	= Реле включения
YO	= Реле отключения
YO1	= Катушка отключения расцепителя защиты
YO2	= Второе реле отключения
YR	= Катушка для электрического сброса контакта срабатывания S51
YU	= Реле минимального напряжения

Электрические схемы

Обозначения на схемах

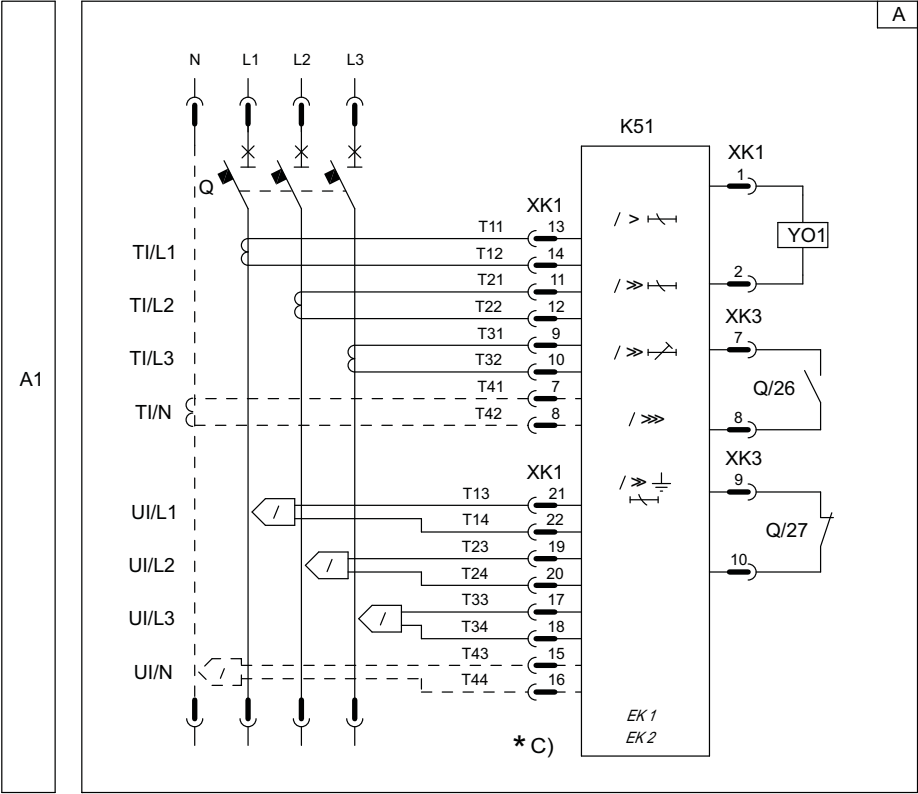
Примечания

- A) Всегда поставляется с мотор-редуктором для взвода пружин включения на рис. 13.
- B) Для напряжений выше 690 В обязательно использование внешнего разъёма для подключения питания и понижающего трансформатора напряжения.
- C) Подключения между клеммной коробкой и внешним датчиком тока нейтрали должно производиться с помощью кабеля длиной 2 м, входящим в комплект.
- D) Вспомогательное напряжение U_{aux} обеспечивает активизацию всех функций расцепителей защиты Ек. Для питания цепей расцепителя должен использоваться изолированный от земли гальванически развязанный источник питания, который соответствует стандартам МЭК 60950 (UL 1950), или его аналоги, которые гарантируют ток утечки (см. МЭК 478/1, CEI 22/3) не более 3,5 мА, МЭК 60364-41 и CEI 64-8.

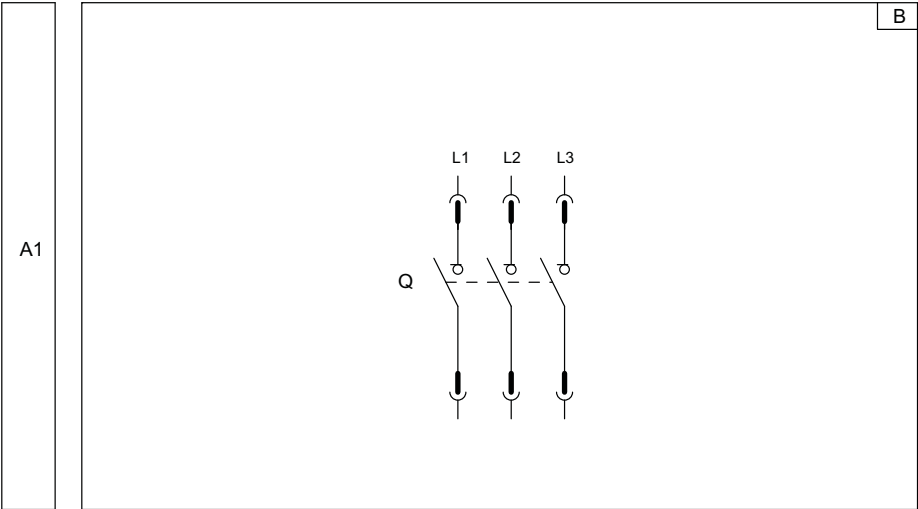
Электрические схемы

Автоматические выключатели

3-полюсный автоматический выключатель



3-полюсный выключатель-разъединитель



6

$$\left[\begin{array}{c} n \end{array} \right]$$

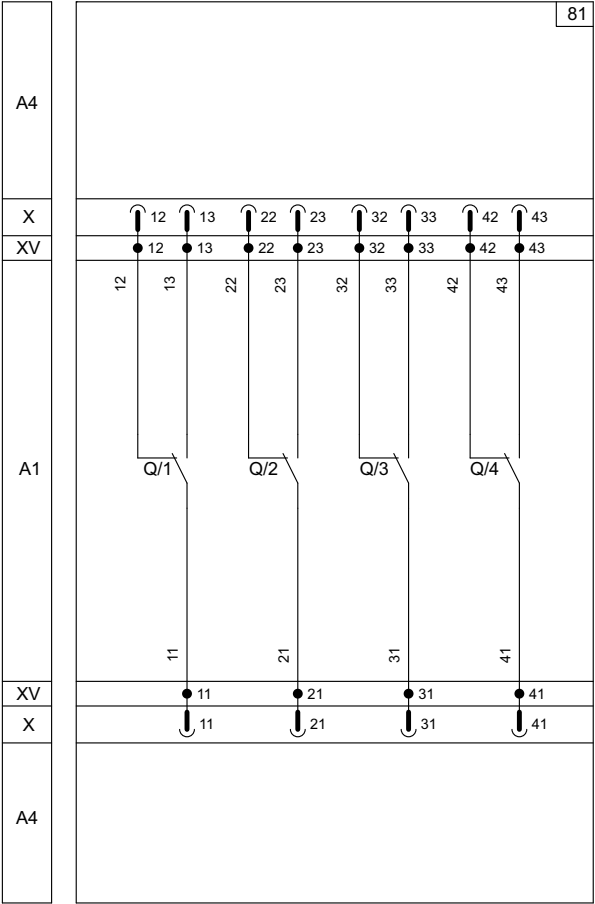

Электрические схемы

Электрические аксессуары

51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn		Szi	Ne-	K2	W4					45	D1	C1	C11		11	21	31	41
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2			Szo	Ne+	K1	W3					46		C3	C13		12	22	32	42
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi								48	D2	C2	C12		13	23	33	43
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O					Ek Supply						RTC	YU YO2	YC	YO		Q1	Q2	Q3	Q4

11	21	31	41
12	22	32	42
13	23	33	43
Q1	Q2	Q3	Q4

81) Вспомогательные контакты состояния автоматического выключателя разомкнут/замкнут (стандартный набор)



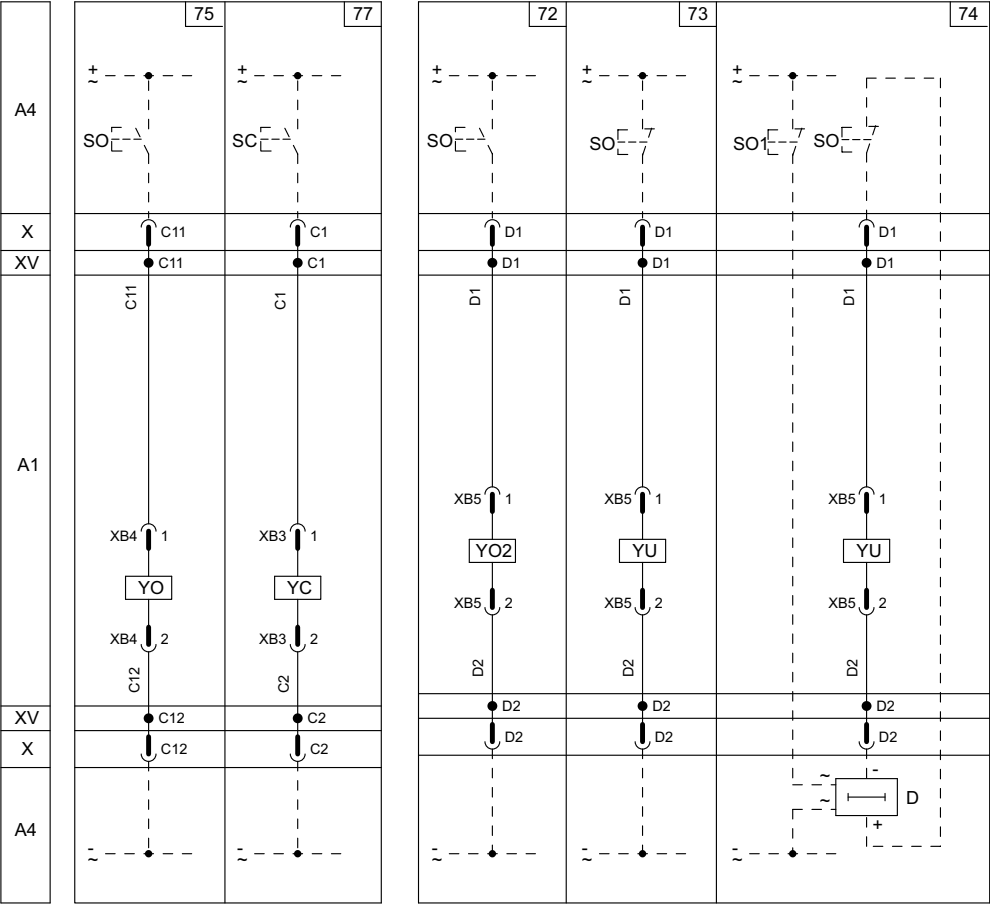
Электрические схемы

Электрические аксессуары

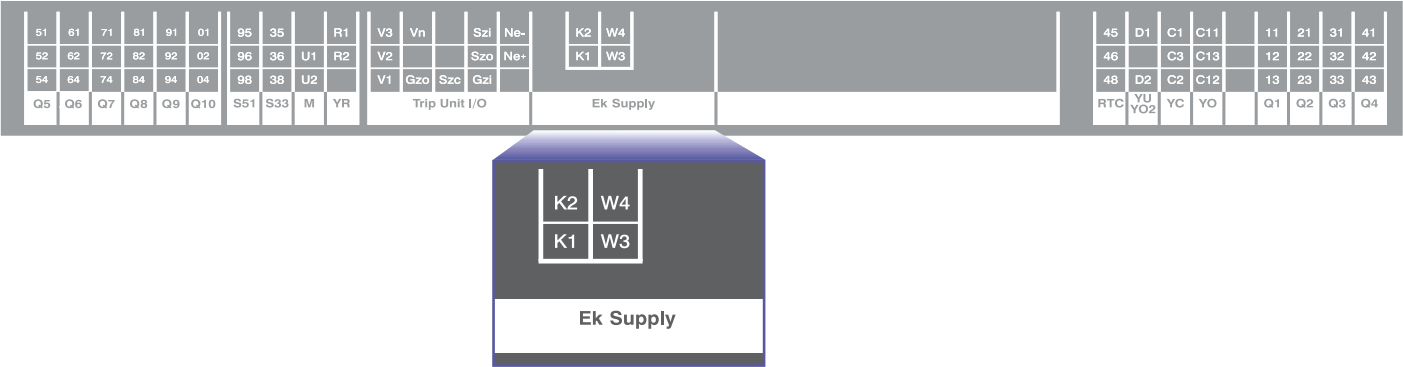
51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn	Szi	Ne-	K2	W4			45	D1	C1	C11	11	21	31	41
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2		Szo	Ne+	K1	W3			46		C3	C13	12	22	32	42
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szo	Gzi					48	D2	C2	C12	13	23	33	43
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply				RTC	YU YO2	YC	YO	Q1	Q2	Q3	Q4

45	D1	C1	C11
46		C3	C13
48	D2	C2	C12
RTC	YU YO2	YC	YO

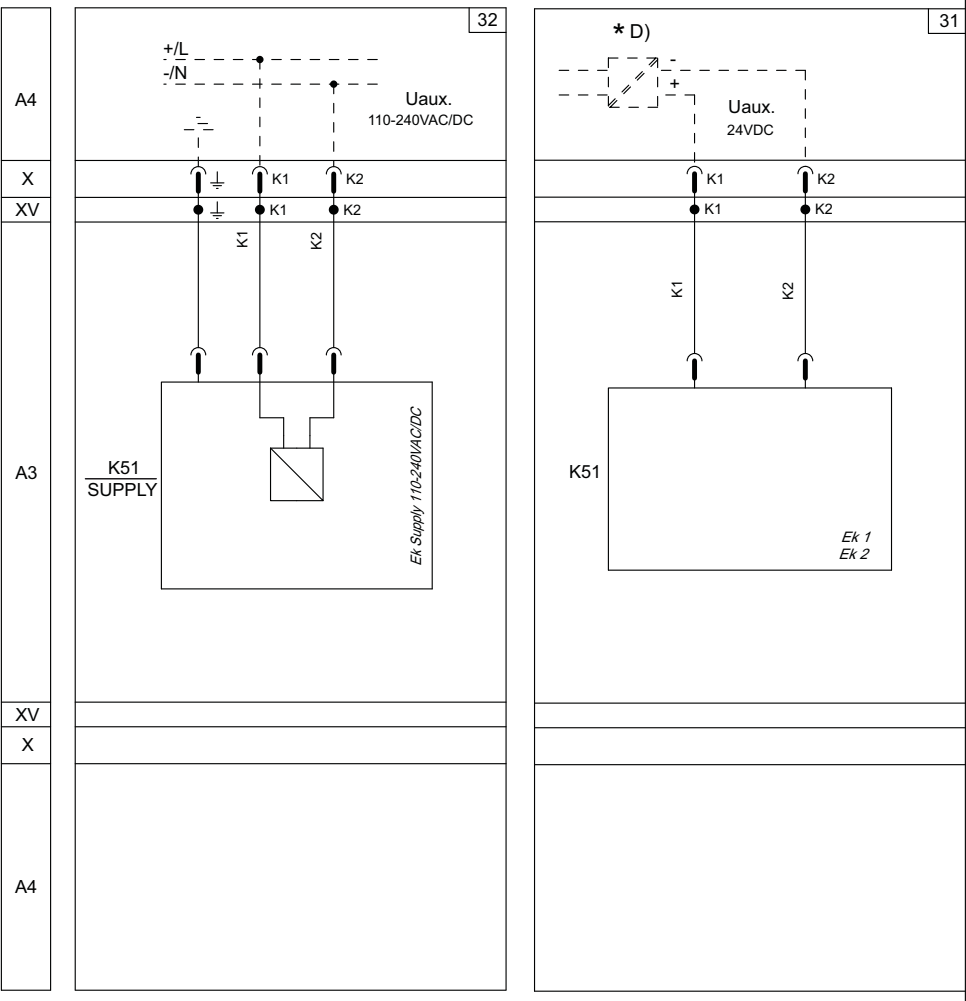
- 6
- 75) Реле отключения - YO
 - 77) Реле включения - YC
 - 72) Второе реле отключения - YO2
 - 73) Реле минимального напряжения - YU
 - 74) Реле минимального напряжения с электронным устройством выдержки времени - YU, D



72-73 и 74 являются альтернативой друг другу



- 32) Дополнительное питание через модуль Ek Supply с напряжением питания 110-240 В перем./пост. тока
31) Клеммы для подключения внешнего источника питания 24 В пост. тока



31-32 являются альтернативой друг другу

Электрические схемы
Электрические аксессуары

51	61	71	81	91	01		95	35		R1	V3	Vn		Szi	Ne-	K2	W4			
52	62	72	82	92	02		96	36	U1	R2	V2			Szo	Ne+	K1	W3			
54	64	74	84	94	04		98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi						
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply					

V3

Vn

Szi

Ne-

V2

Szo

Ne+

V1

Gzo

Szc

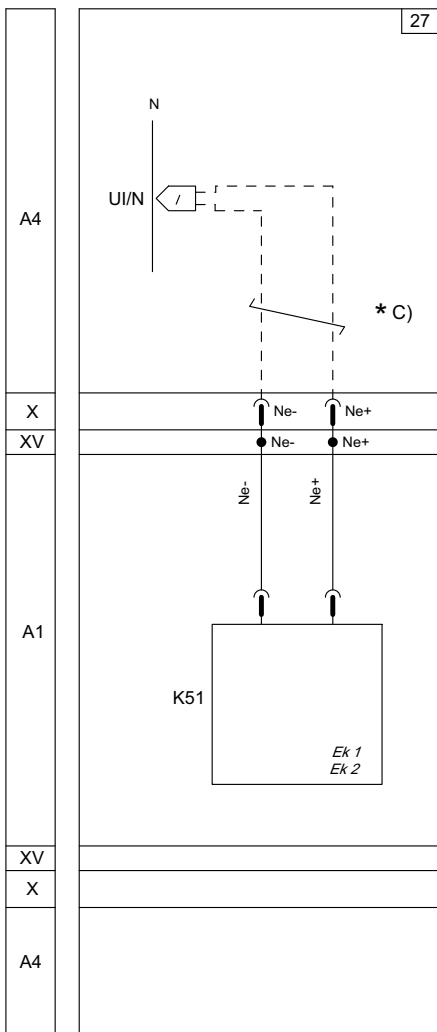
Gzi

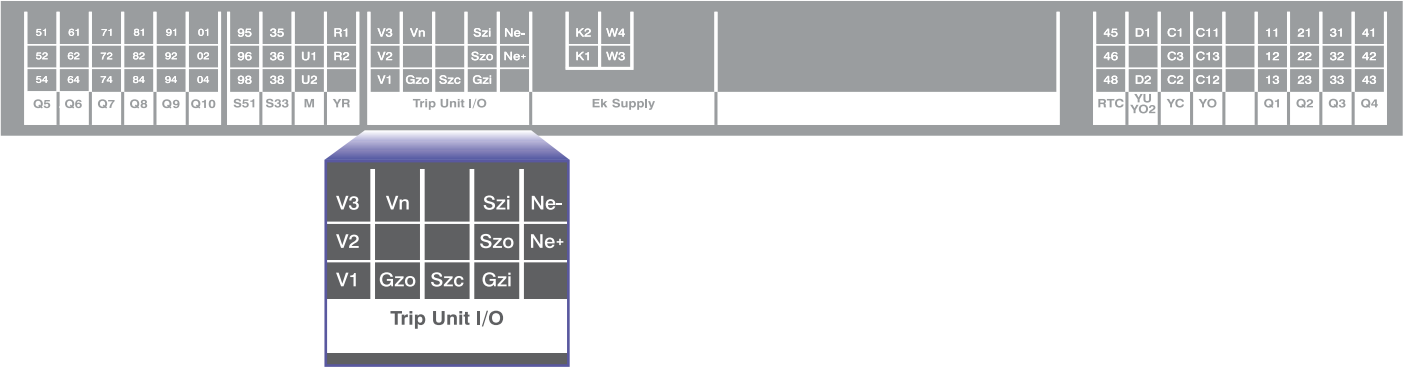
Trip Unit I/O

45	D1	C1	C11		11	21	31	41
46		C3	C13		12	22	32	42
48	D2	C2	C12		13	23	33	43
RTC	YU YO2	YC	YO		Q1	Q2	Q3	Q4

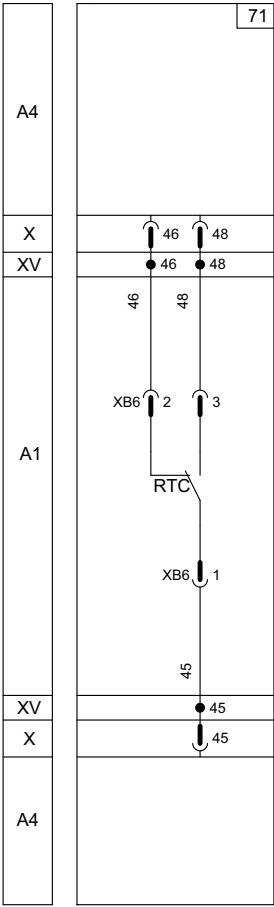
27) Датчик тока внешней нейтрали (только для 3-полюсных автоматических выключателей)

6





71) Контакт готовности к включению - RTC

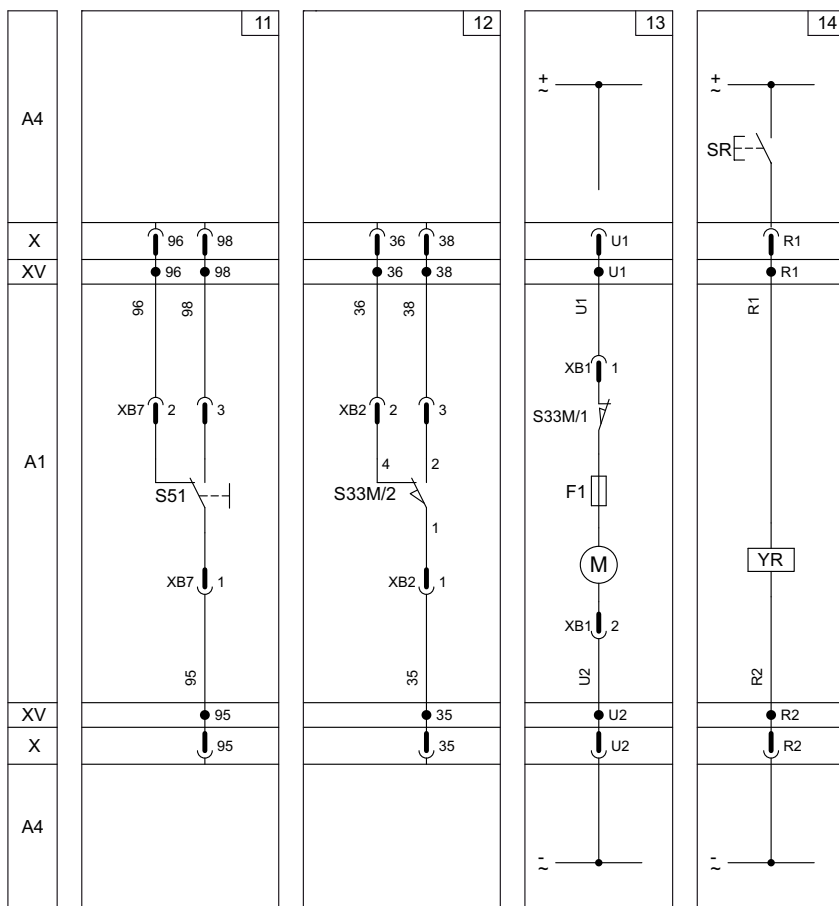


Электрические схемы
Электрические аксессуары

51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn		Szi	Ne-	K2	W4	45	D1	C1	C11		11	21	31	41	
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2			Szo	Ne+	K1	W3	46	D2	C2	C12		12	22	32	42	
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi				48	D2	C2	C12		13	23	33	43	
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O				Ek Supply				RTC	YU YO2	YC	YO		Q1	Q2	Q3	Q4

95	35		R1
96	36	U1	R2
98	38	U2	
S51	S33	M	YR

- 11) Контакт сигнализации срабатывания расцепителя защиты - S51
- 12) Контакт сигнализации взведённого состояния включающих пружин - S33 M/2
- 13) Мотор-редуктор для взвода включающих пружин - M
- 14) Катушка сброса контакта срабатывания - YR

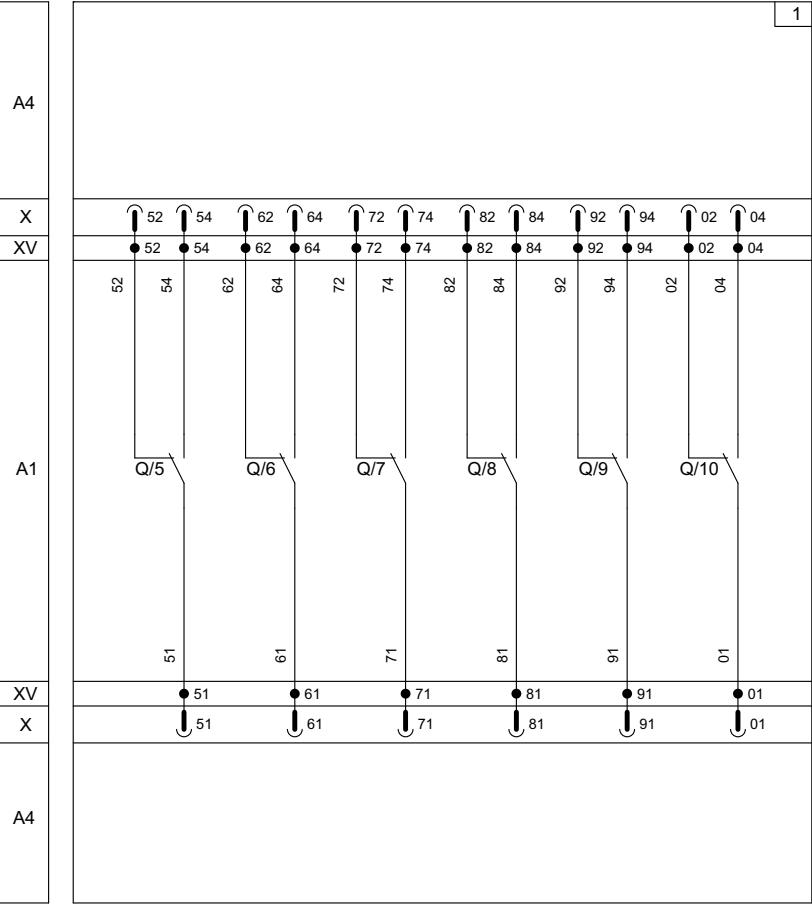


* A)

51	61	71	81	91	01	95	35		R1	V3	Vn		Szi	Ne-	K2	W4					45	D1	C1	C11		11	21	31	41
52	62	72	82	92	02	96	36	U1	R2	V2			Szo	Ne+	K1	W3					46		C3	C13		12	22	32	42
54	64	74	84	94	04	98	38	U2		V1	Gzo	Szc	Gzi								48	D2	C2	C12		13	23	33	43
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	S51	S33	M	YR	Trip Unit I/O					Ek Supply						RTC	YU YO2	YC	YO		Q1	Q2	Q3	Q4

51	61	71	81	91	01
52	62	72	82	92	02
54	64	74	84	94	04
Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10

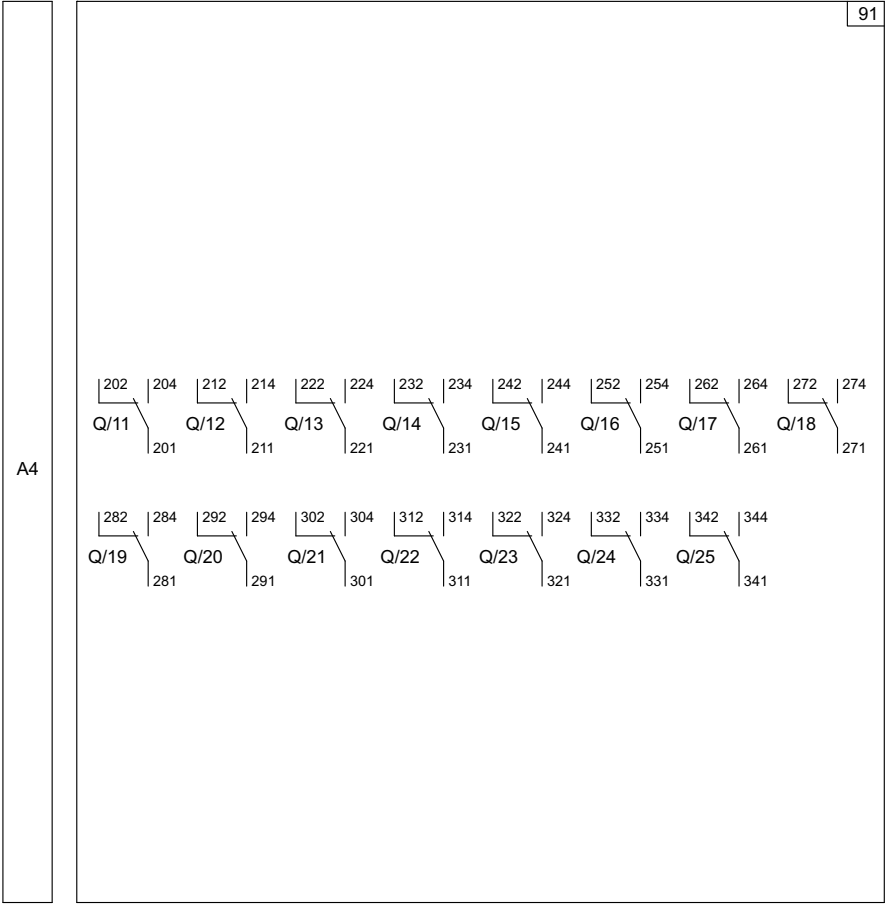
1) Дополнительные контакты состояния выключателя размкнут/замкнут (дополнительный комплект из 6 контактов) - AUX 6Q



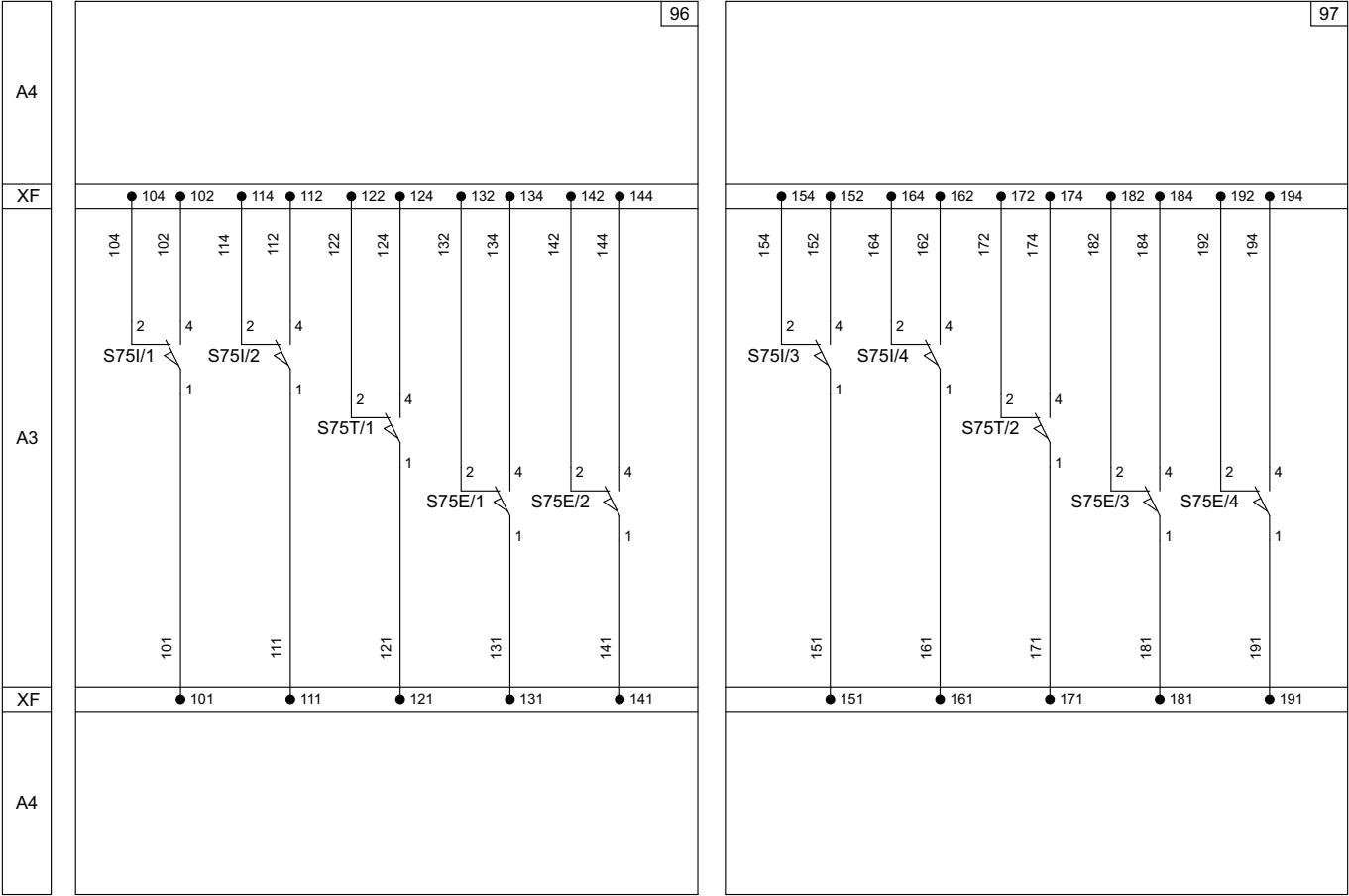
Электрические схемы

Электрические аксессуары

91) Внешние дополнительные контакты состояния автоматического выключателя разомкнут/замкнут (дополнительный комплект из 15 контактов) - AUX 15Q



- 96) Контакты положения выкатного выключателя выкачен / тест / вкачен - AUP
- 97) Второй комплект контактов положения выкатного выключателя выкачен / тест / вкачен - AUP



Доступно только для автоматических выключателей FA2, FA4 выкатного исполнения

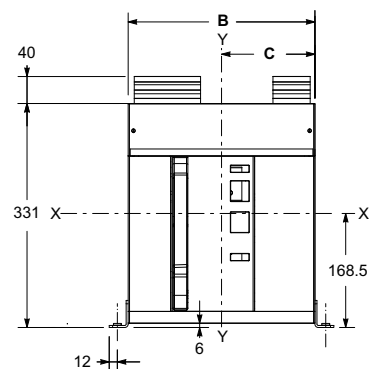
Габаритные размеры

Стационарный автоматический выключатель	5/2
FA2	5/3
FA4	5/5
Выкатной автоматический выключатель	5/7
FA2	5/8
FA4	5/10

Габаритные размеры

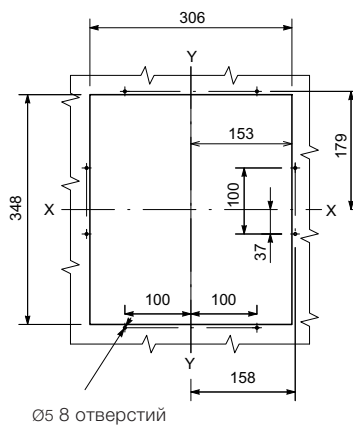
Стационарный автоматический выключатель

FA2-FA4

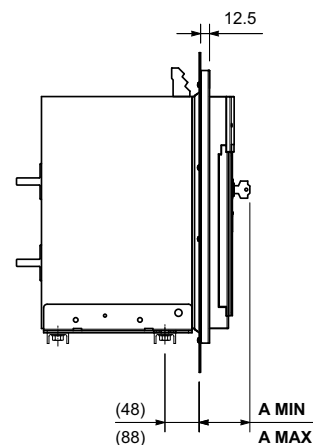


	B	C
[MM]	3p	3p
FA2	276	138
FA4	384	192

Шаблон для выполнения выреза
в двери щита
FA2-FA4

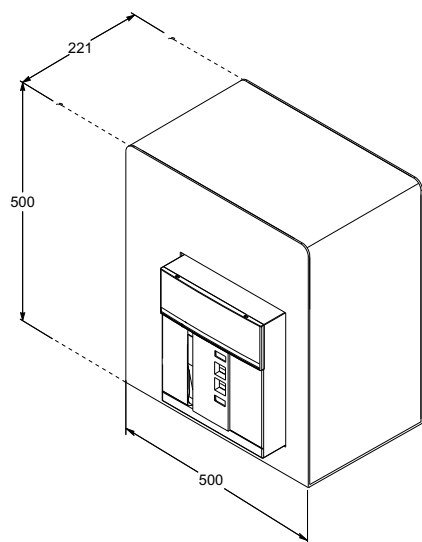


FA2-FA4

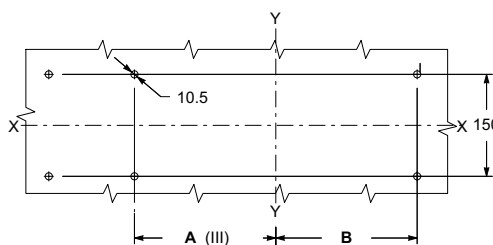


FA2-FA4	Стандарт
A MIN [MM]	29,5
A MAX [MM]	69,5

Размеры отсека под выключатель

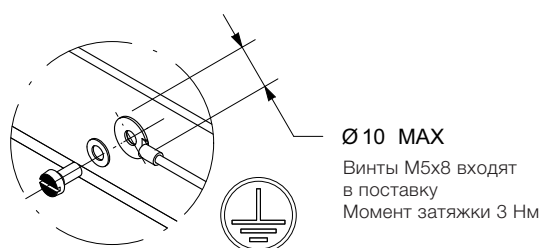


Крепление на горизонтальной монтажной панели



	A	B
[MM]	3p	3p
FA2	154	154
FA4	208	208

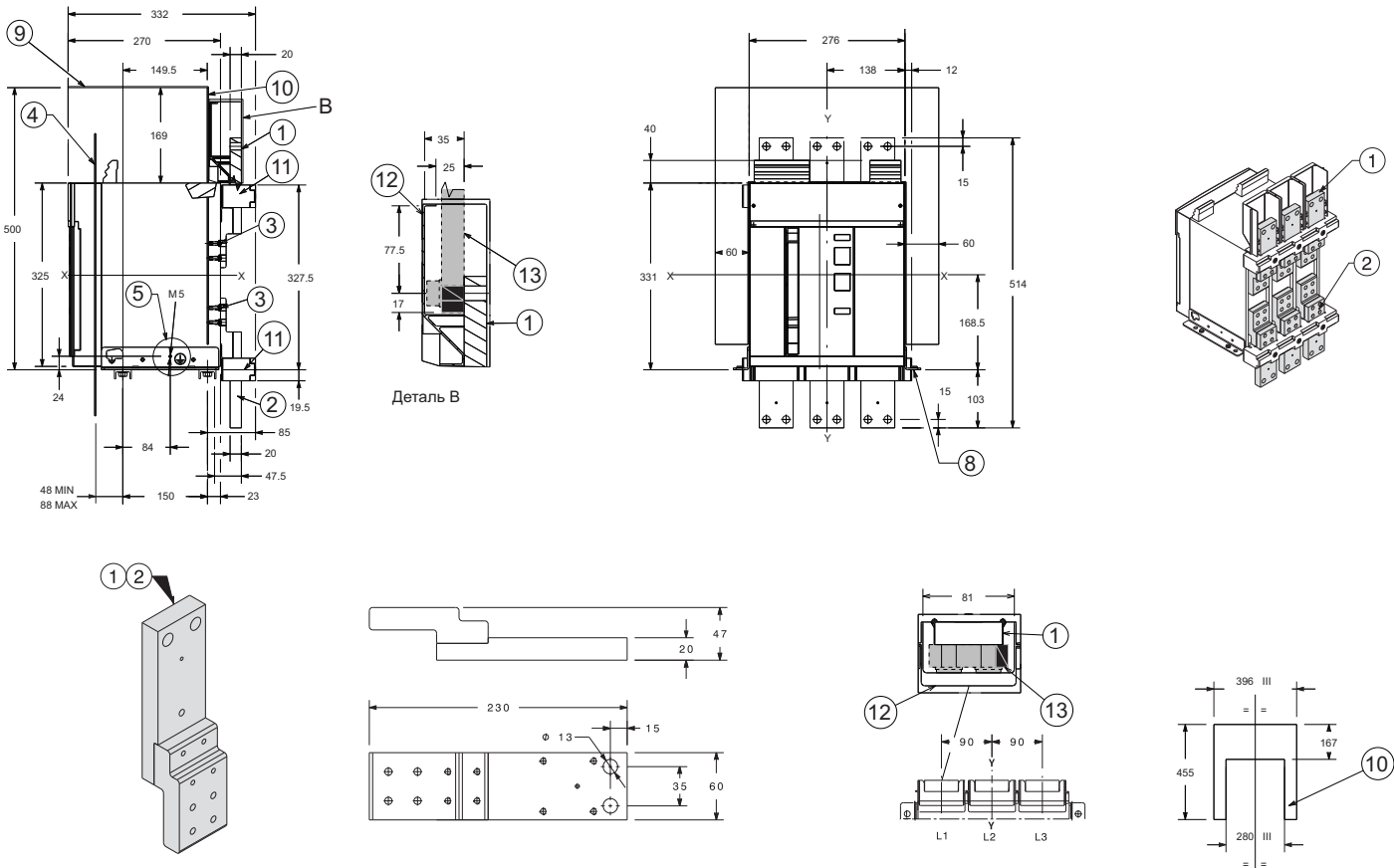
Устройство заземления FA2 - FA4



Габаритные размеры

Стационарный автоматический выключатель - FA2

Передние выводы - F



Обозначения

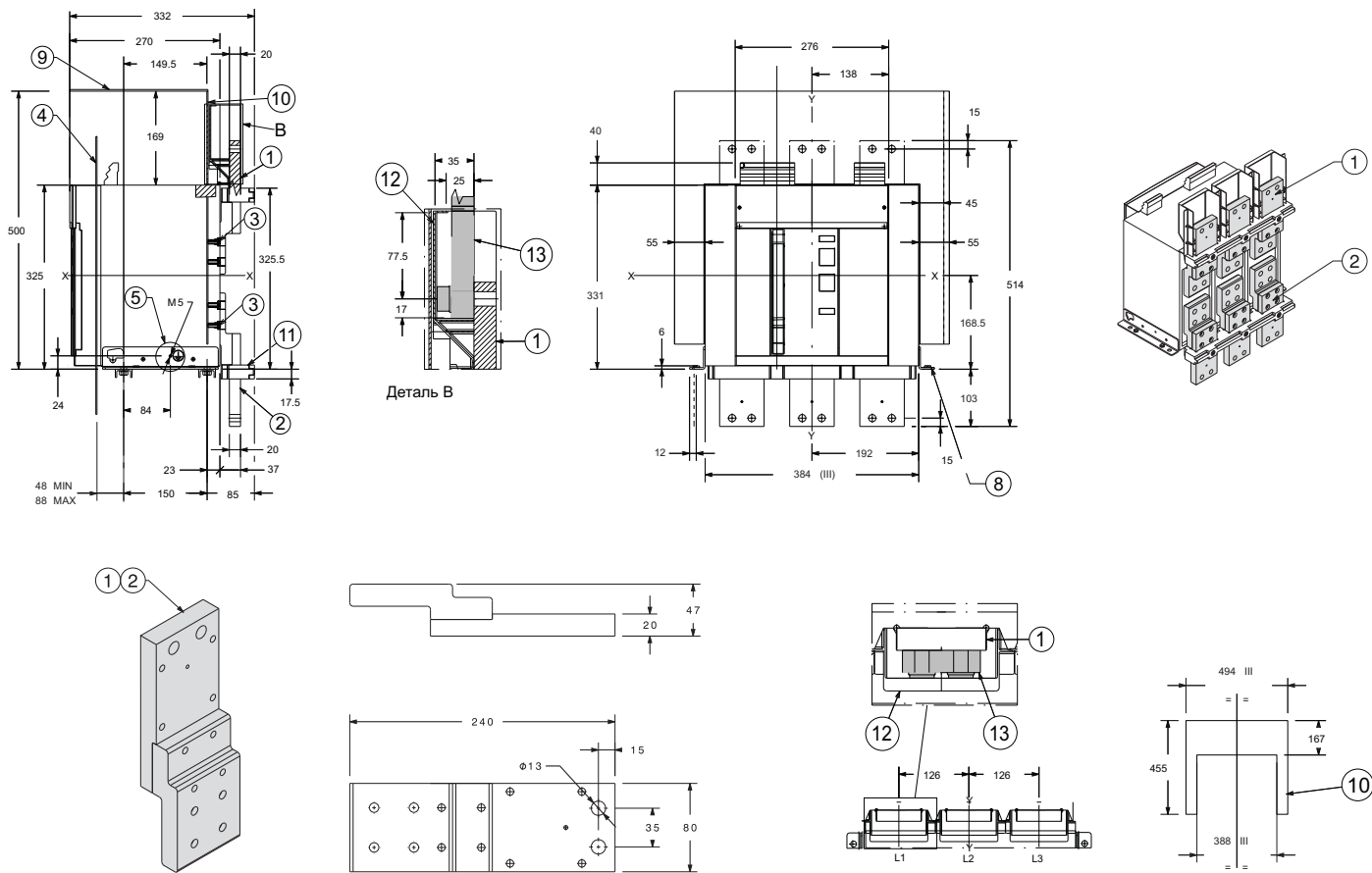
- | | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| 1 Верхние передние выводы | 5 Устройство заземления | 10 Изолированная стенка или
изолированная металлическая
пластина | 13 Шины и болты системы сборных
шин |
| 2 Нижние передние выводы | 8 Внешняя точка крепления.
Рекомендуются винты M10x25
класс 8.8 | 11 Траверса передних выводов | |
| 3 Момент затяжки 8,6 Нм | 9 Металлическая пластина | 12 Пластиковая защита | |
| 4 Положение двери - см. стр. 5/2 | | | |

Габаритные размеры

Стационарный автоматический выключатель - FA4

Передние выводы - F

5



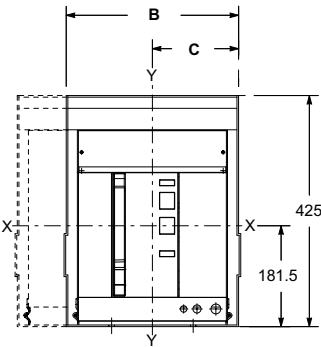
Обозначения

- | | | |
|----------------------------------|--|---|
| 1 Верхние передние выводы | 5 Устройство заземления | 10 Изолированная стенка или
изолированная металлическая пластина |
| 2 Нижние передние выводы | 8 Внешняя точка крепления. Рекомендуются
винты M10x25 класс 8.8 | 11 Траверса передних выводов |
| 3 Момент затяжки 20 Нм | 9 Металлическая пластина | 12 Пластиковая защита |
| 4 Положение двери - см. стр. 5/2 | | 13 Шины и болты системы сборных шин |

Габаритные размеры

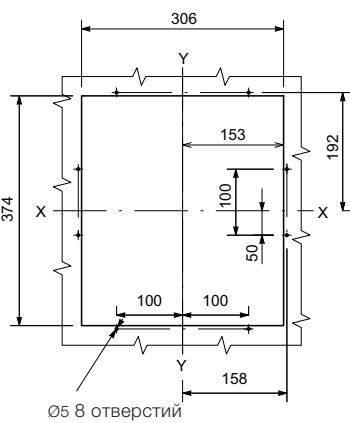
Выкатной автоматический выключатель

FA2-FA4

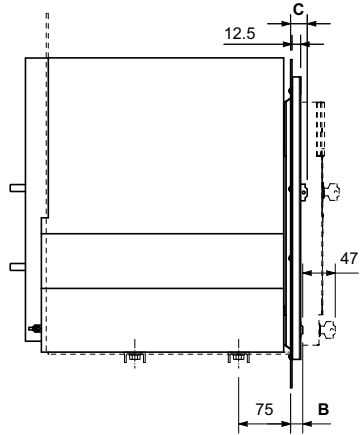


	B	C
[MM]	3р	3р
FA2	317	158.5
FA4	425	212.5

Шаблон для выполнения выреза в двери щита
FA2 - FA4

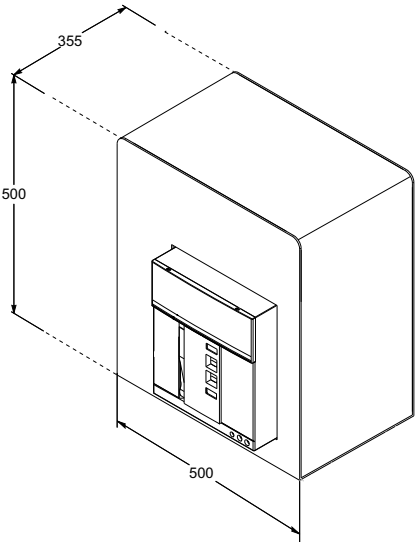


Расстояние от вкаченного до выкаченного положения
FA2 - FA4

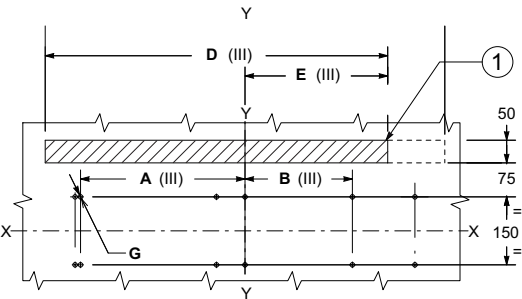


FA2-FA4	Стандартный вариант
B	[MM] 22
C	[MM] 23

Размеры отсека под выключатель



Крепление на горизонтальной монтажной панели



1. Вентиляционное отверстие

	A	B	D	E
[MM]	3р	3р	3р	3р
FA2	75	75	270	135
FA4	100	100	378	189

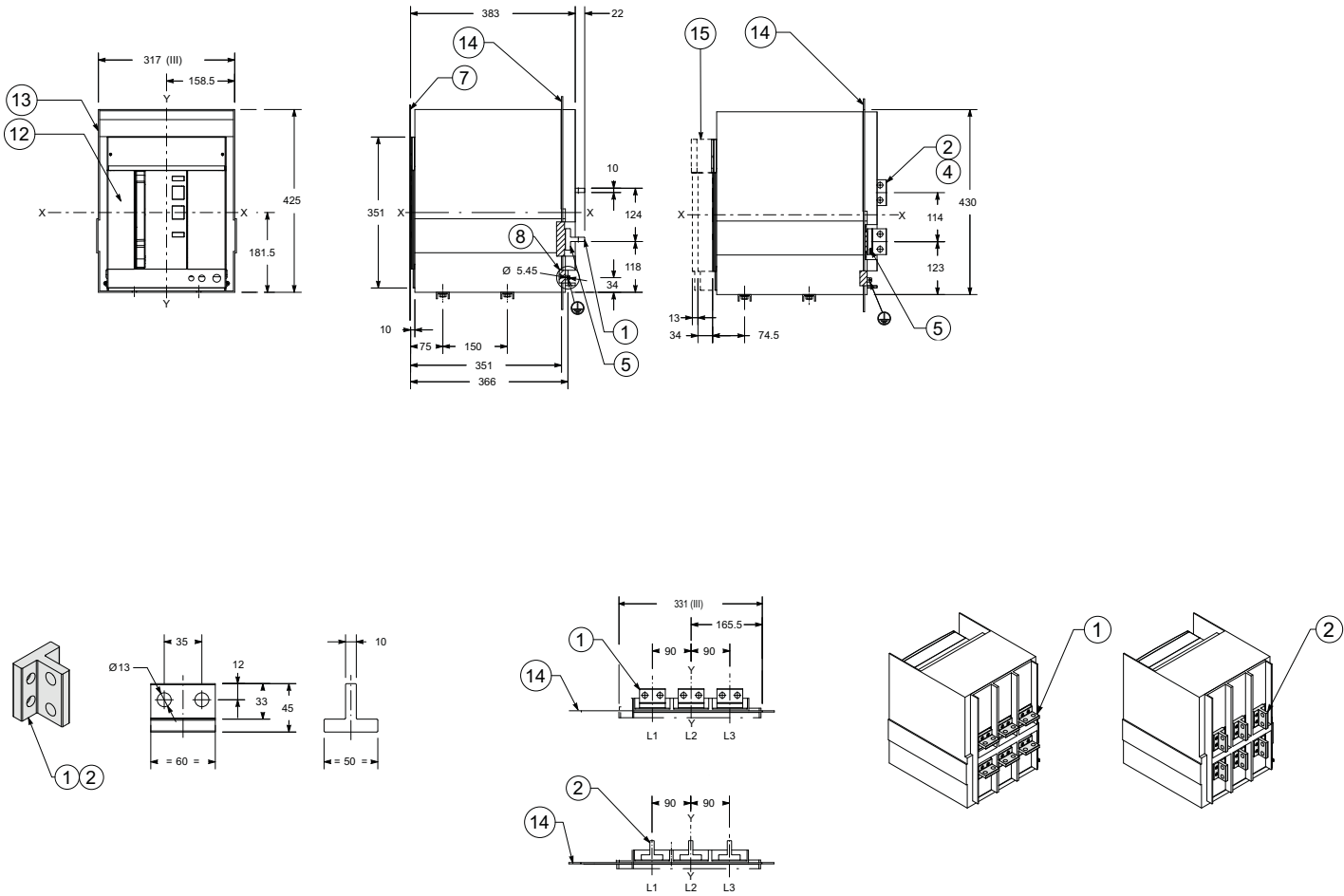
Устройство заземления FA2 - FA4



Габаритные размеры

Выкатной автоматический выключатель - FA2

Задние ориентируемые выводы - HR/VR



Обозначения

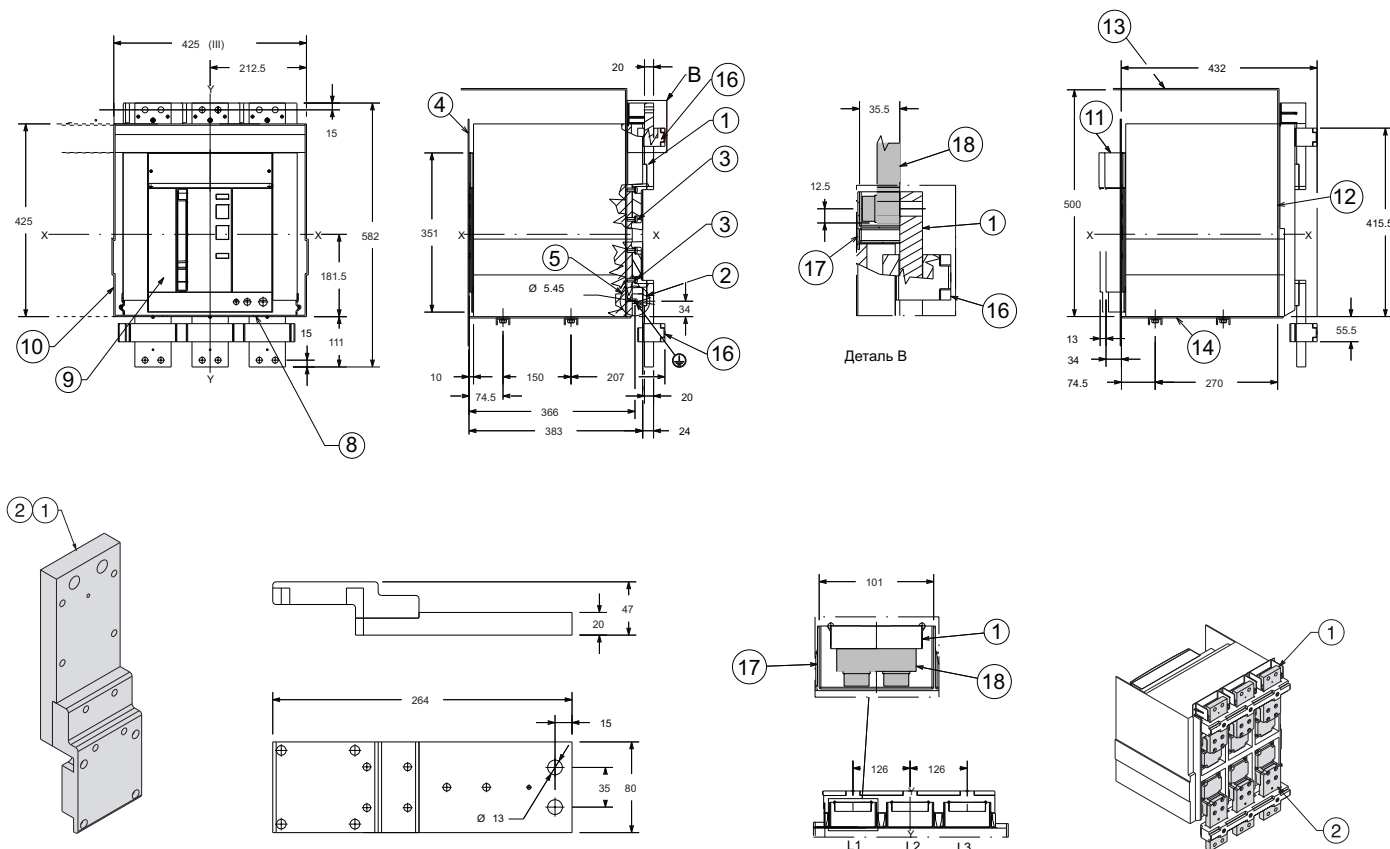
- | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|--|
| 1 Горизонтальные выводы 2000 A | 7 Положение двери - см. стр. 5/7 | 13 Фиксированная часть |
| 2 Вертикальные выводы 2000 A | 8 Устройство заземления | 14 Разделение (где предусмотрено) |
| 5 Момент затяжки 2000 A 8,6 Нм | 12 Подвижная часть | 15 Расстояние от положения "тест" до "выкаченного" положения |

5



- Каталог Formula Air | 9CND00000001918 | 5/9

Передние выводы - F



Обозначения

- | | | | |
|----------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 1 Верхние передние выводы | 8 Внешняя точка крепления. Рекомендуются винты M10x25 класс 8.8 | 11 Расстояние от положения "тест" до "выкаченного" положения | 14 Плата крепления |
| 2 Нижние передние выводы | 9 Подвижная часть | 12 Изолированная стенка или изолированная металлическая пластина | 16 Траверса передних выводов |
| 3 Момент затяжки 20 Нм | 10 Фиксированная часть | 13 Изолированная крыша или изолированная металлическая пластина | 17 Пластиковая защита |
| 4 Положение двери - см. стр. 5/7 | | | 18 Шины и болты системы сборных шин |
| 5 Устройство заземления | | | |

Коды заказа

Общие сведения	7/2
Автоматические выключатели	7/3
Выключатели-разъединители	7/5
Фиксированные части	7/6
Аксессуары	
Электрические аксессуары	7/7
Механические аксессуары	7/9
Механическая взаимная блокировка и готовые блоки АВР	7/11
Дополнительные аксессуары расцепителей Ек	7/12
Силовые выводы	7/13

Общие сведения

Аббревиатуры, используемые в описании выключателей

Исполнения и выводы

F	Стационарный автоматический выключатель
W	Выкатной автоматический выключатель
MP	Подвижная часть выкатного выключателя
FP	Фиксированная часть выкатного выключателя
Iu	Номинальный непрерывный ток выключателя
In	Номинальный ток расцепителя защиты (модуля номинального тока)
Icu	Номинальная предельная отключающая способность
Icw	Номинальный кратковременно выдерживаемый ток
/MS	Выключатель-разъединитель
HR VR	Задние ориентируемые выводы
F	Передние выводы

Расцепители защиты и функции

Ek 1	Расцепитель защиты для распределения энергии
Ek 2	Расцепитель защиты для распределения энергии
L	Защита от перегрузки
S	Селективная защита от короткого замыкания
I	Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием
G	Защита от замыкания на землю

7

Автоматические выключатели



Стационарное исполнение - стандартная версия

Formula AIR FA2 - FA4, задние ориентируемые выводы (HR - HR), 3 полюса

Типо-размер	Iu	Icu (440 V)	Icw 1c (440V)	Тип	Ek 1 LSI		Ek 1 LSIG	
					Код		Код	
FA2C	800	50	50	FA2C 800	1SDA080379R2		1SDA080379R3	
	1000	50	50	FA2C 1000	1SDA080380R2		1SDA080380R3	
	1250	50	50	FA2C 1250	1SDA080381R2		1SDA080381R3	
	1600	50	50	FA2C 1600	1SDA080382R2		1SDA080382R3	
	2000	50	50	FA2C 2000	1SDA080383R2		1SDA080383R3	
FA2N	800	65	65	FA2N 800	1SDA080384R2		1SDA080384R3	
	1000	65	65	FA2N 1000	1SDA080385R2		1SDA080385R3	
	1250	65	65	FA2N 1250	1SDA080386R2		1SDA080386R3	
	1600	65	65	FA2N 1600	1SDA080387R2		1SDA080387R3	
	2000	65	65	FA2N 2000	1SDA080388R2		1SDA080388R3	
FA4C	2500	50	50	FA4C 2500	1SDA080389R2		1SDA080389R3	
	3200	50	50	FA4C 3200	1SDA080390R2		1SDA080390R3	
	4000	50	50	FA4C 4000	1SDA080391R2		1SDA080391R3	
FA4N	2500	65	65	FA4N 2500	1SDA080392R2		1SDA080392R3	
	3200	65	65	FA4N 3200	1SDA080393R2		1SDA080393R3	
	4000	65	65	FA4N 4000	1SDA080394R2		1SDA080394R3	

- для кодов выключателей с расцепителем Ek 2 обращайтесь в АББ

- АББ оставляет за собой право финальной адаптации указанных аппаратов на локальной сборке в РФ. При этом в заказе будет добавлен префикс 9CNB. Пример: 9CNB1SDA080388R6. За подробностями обращайтесь в АББ

7



Стационарное исполнение - версия с установленными аксессуарами для электрического управления и АВР

Formula AIR FA2 - FA4, задние ориентируемые выводы (HR - HR), 3 полюса

Типо-размер	Iu	Icu (440 V)	Icw 1c (440V)	Type	Ek 1 LSI		Ek 1 LSIG	
					Код		Код	
FA2C	800	50	50	FA2C 800+Y0+YC+M	1SDA080379R6		1SDA080379R7	
	1000	50	50	FA2C 1000+Y0+YC+M	1SDA080380R6		1SDA080380R7	
	1250	50	50	FA2C 1250+Y0+YC+M	1SDA080381R6		1SDA080381R7	
	1600	50	50	FA2C 1600+Y0+YC+M	1SDA080382R6		1SDA080382R7	
	2000	50	50	FA2C 2000+Y0+YC+M	1SDA080383R6		1SDA080383R7	
FA2N	800	65	65	FA2N 800+Y0+YC+M	1SDA080384R6		1SDA080384R7	
	1000	65	65	FA2N 1000+Y0+YC+M	1SDA080385R6		1SDA080385R7	
	1250	65	65	FA2N 1250+Y0+YC+M	1SDA080386R6		1SDA080386R7	
	1600	65	65	FA2N 1600+Y0+YC+M	1SDA080387R6		1SDA080387R7	
	2000	65	65	FA2N 2000+Y0+YC+M	1SDA080388R6		1SDA080388R7	
FA4C	2500	50	50	FA4C 2500+Y0+YC+M	1SDA080389R6		1SDA080389R7	
	3200	50	50	FA4C 3200+Y0+YC+M	1SDA080390R6		1SDA080390R7	
	4000	50	50	FA4C 4000+Y0+YC+M	1SDA080391R6		1SDA080391R7	
FA4N	2500	65	65	FA4N 2500+Y0+YC+M	1SDA080392R6		1SDA080392R7	
	3200	65	65	FA4N 3200+Y0+YC+M	1SDA080393R6		1SDA080393R7	
	4000	65	65	FA4N 4000+Y0+YC+M	1SDA080394R6		1SDA080394R7	

- для кодов выключателей с расцепителем Ek 2 обращайтесь в АББ

- АББ оставляет за собой право финальной адаптации указанных аппаратов на локальной сборке в РФ. При этом в заказе будет добавлен префикс 9CNB. Пример: 9CNB1SDA080388R6. За подробностями обращайтесь в АББ

Автоматические выключатели



Выкатное исполнение - стандартная версия

Formula AIR FA2 - FA4, Подвижная часть выкатного выключателя (МР), 3 полюса

Типо-размер	Iu	Icu (440 V)	Icw 1c (440V)	Тип	Ek 1 LSI		Ek 1 LSIg	
					Код		Код	
FA2C	800	50	50	FA2C 800	1SDA080411R2		1SDA080411R3	
	1000	50	50	FA2C 1000	1SDA080412R2		1SDA080412R3	
	1250	50	50	FA2C 1250	1SDA080413R2		1SDA080413R3	
	1600	50	50	FA2C 1600	1SDA080414R2		1SDA080414R3	
	2000	50	50	FA2C 2000	1SDA080415R2		1SDA080415R3	
FA2N	800	65	65	FA2N 800	1SDA080416R2		1SDA080416R3	
	1000	65	65	FA2N 1000	1SDA080417R2		1SDA080417R3	
	1250	65	65	FA2N 1250	1SDA080418R2		1SDA080418R3	
	1600	65	65	FA2N 1600	1SDA080419R2		1SDA080419R3	
	2000	65	65	FA2N 2000	1SDA080420R2		1SDA080420R3	
FA4C	2500	50	50	FA4C 2500	1SDA080421R2		1SDA080421R3	
	3200	50	50	FA4C 3200	1SDA080422R2		1SDA080422R3	
	4000	50	50	FA4C 4000	1SDA080423R2		1SDA080423R3	
FA4N	2500	65	65	FA4N 2500	1SDA080424R2		1SDA080424R3	
	3200	65	65	FA4N 3200	1SDA080425R2		1SDA080425R3	
	4000	65	65	FA4N 4000	1SDA080426R2		1SDA080426R3	

- для кодов выключателей с расцепителем Ek 2 обращайтесь в АББ
- АББ оставляет за собой право финальной адаптации указанных аппаратов на локальной сборке в РФ. При этом в заказе будет добавлен префикс 9CNB. Пример: 9CNB1SDA080388R6. За подробностями обращайтесь в АББ



Выкатное исполнение - версия с установленными аксессуарами для электрического управления и АВР

Formula AIR FA2 - FA4, Подвижная часть выкатного выключателя (МР), 3 полюса

Типо-размер	Iu	Icu (440 V)	Icw 1c (440V)	Тип	Ek 1 LSI		Ek 1 LSIg	
					Код		Код	
FA2C	800	50	50	FA2C 800+Y0+YC+M	1SDA080411R6		1SDA080411R3	
	1000	50	50	FA2C 1000+Y0+YC+M	1SDA080412R6		1SDA080412R3	
	1250	50	50	FA2C 1250+Y0+YC+M	1SDA080413R6		1SDA080413R3	
	1600	50	50	FA2C 1600+Y0+YC+M	1SDA080414R6		1SDA080414R3	
	2000	50	50	FA2C 2000+Y0+YC+M	1SDA080415R6		1SDA080415R3	
FA2N	800	65	65	FA2N 800+Y0+YC+M	1SDA080416R6		1SDA080416R3	
	1000	65	65	FA2N 1000+Y0+YC+M	1SDA080417R6		1SDA080417R3	
	1250	65	65	FA2N 1250+Y0+YC+M	1SDA080418R6		1SDA080418R3	
	1600	65	65	FA2N 1600+Y0+YC+M	1SDA080419R6		1SDA080419R3	
	2000	65	65	FA2N 2000+Y0+YC+M	1SDA080420R6		1SDA080420R3	
FA4C	2500	50	50	FA4C 2500+Y0+YC+M	1SDA080421R6		1SDA080421R3	
	3200	50	50	FA4C 3200+Y0+YC+M	1SDA080422R6		1SDA080422R3	
	4000	50	50	FA4C 4000+Y0+YC+M	1SDA080423R6		1SDA080423R3	
FA4N	2500	65	65	FA4N 2500+Y0+YC+M	1SDA080424R6		1SDA080424R3	
	3200	65	65	FA4N 3200+Y0+YC+M	1SDA080425R6		1SDA080425R3	
	4000	65	65	FA4N 4000+Y0+YC+M	1SDA080426R6		1SDA080426R3	

- для кодов выключателей с расцепителем Ek 2 обращайтесь в АББ
- АББ оставляет за собой право финальной адаптации указанных аппаратов на локальной сборке в РФ. При этом в заказе будет добавлен префикс 9CNB. Пример: 9CNB1SDA080388R6. За подробностями обращайтесь в АББ

Выключатели-разъединители



Стационарное исполнение

Formula AIR FA2/MS - FA4/MS, задние ориентируемые выводы (HR - HR)

Типо-размер	Iu	Icu (440 V)	Icw 1c (440V)	Тип	3 полюса	
					Код	
FA2C	800	50	50	FA2C/MS 800	1SDA080443R1	
	1000	50	50	FA2C/MS 1000	1SDA080444R1	
	1250	50	50	FA2C/MS 1250	1SDA080445R1	
	1600	50	50	FA2C/MS 1600	1SDA080446R1	
	2000	50	50	FA2C/MS 2000	1SDA080447R1	
FA2N	800	65	65	FA2N/MS 800	1SDA080448R1	
	1000	65	65	FA2N/MS 1000	1SDA080449R1	
	1250	65	65	FA2N/MS 1250	1SDA080450R1	
	1600	65	65	FA2N/MS 1600	1SDA080451R1	
	2000	65	65	FA2N/MS 2000	1SDA080452R1	
FA4C	2500	50	50	FA4C/MS 2500	1SDA080453R1	
	3200	50	50	FA4C/MS 3200	1SDA080454R1	
	4000	50	50	FA4C/MS 4000	1SDA080455R1	
FA4N	2500	65	65	FA4N/MS 2500	1SDA080456R1	
	3200	65	65	FA4N/MS 3200	1SDA080457R1	
	4000	65	65	FA4N/MS 4000	1SDA080458R1	



Выкатное исполнение

Formula AIR FA2/MS - FA4/MS, Подвижная часть выкатного выключателя (MP)

Типо-размер	Iu	Icu (440 V)	Icw 1c (440V)	Тип	3 полюса	
					Код	
FA2C	800	50	50	FA2C/MS 800	1SDA080475R1	
	1000	50	50	FA2C/MS 1000	1SDA080476R1	
	1250	50	50	FA2C/MS 1250	1SDA080477R1	
	1600	50	50	FA2C/MS 1600	1SDA080478R1	
	2000	50	50	FA2C/MS 2000	1SDA080479R1	
FA2N	800	65	65	FA2N/MS 800	1SDA080480R1	
	1000	65	65	FA2N/MS 1000	1SDA080481R1	
	1250	65	65	FA2N/MS 1250	1SDA080482R1	
	1600	65	65	FA2N/MS 1600	1SDA080483R1	
	2000	65	65	FA2N/MS 2000	1SDA080484R1	
FA4C	2500	50	50	FA4C/MS 2500	1SDA080485R1	
	3200	50	50	FA4C/MS 3200	1SDA080486R1	
	4000	50	50	FA4C/MS 4000	1SDA080487R1	
FA4N	2500	65	65	FA4N/MS 2500	1SDA080488R1	
	3200	65	65	FA4N/MS 3200	1SDA080489R1	
	4000	65	65	FA4N/MS 4000	1SDA080490R1	

Фиксированные части



Типо-размер	Исполне-ния	Iu	Тип вы-водов	Тип	3 полюса	
					Код	
FA2	C, N	800-2000	HR - HR	FA2 W FP Iu=2000 HR HR	1SDA080507R1	
FA4	C, N	2500-3200	HR - HR	FA4 W FP Iu=3200 HR HR	1SDA080509R1	
FA4	C, N	4000	HR - HR	FA4 W FP Iu=4000 HR HR	1SDA080511R1	

Аксессуары

Электрические аксессуары



Первое и второе реле отключения (независимый расцепитель) - YO

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	YO 110-120 Vac/dc	1SDA080518R1	
FA2-FA4	YO 220-240 Vac/dc	1SDA080519R1	

Реле включения - YC

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	YC 110-120 Vac/dc	1SDA080520R1	
FA2-FA4	YC 220-240 Vac/dc	1SDA080521R1	

Реле минимального напряжения - YU

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	YU 110-120 Vac/dc	1SDA080522R1	
FA2-FA4	YU 220-240 Vac/dc	1SDA080523R1	

Устройство выдержки времени для реле минимального напряжения - UVD

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4 UVD	110..127V AC/DC	1SDA038316R1	
FA2-FA4 UVD	220..250V AC/DC	1SDA038320R1	

Устройство дистанционного сброса срабатывания - YR

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	YR 110 Vac/dc*	1SDA080529R1	
FA2-FA4	YR 250 Vac/Dc*	1SDA080530R1	

* При использовании YR на постоянном токе максимальное время питающего импульса должно быть не более 50мс. YR не работает при постоянном питании

Мотор-редуктор - M

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	M 100-130 Vac/dc	1SDA080524R1	
FA2-FA4	M 220-250 Vac/dc	1SDA080525R1	

Внешний датчик тока нейтрали

Типоразмер	Тип	Код	
FA2	Ext CS N FA2 800-2000A	1SDA080526R1	
FA4	Ext CS N FA4 2500-3200A	1SDA080527R1	
FA4	Ext CS N FA4 4000A	1SDA080528R1	



Аксессуары

Электрические аксессуары



Дополнительные контакты сигнализации состояния замкнут/разомкнут - AUX

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	AUX 4Q 400Vac*	1SDA080531R1	
FA2-FA4	AUX 6Q 400Vac	1SDA080532R1	
FA2-FA4	AUX 15Q 400V (для стац/выкат с сигнализацией в полож. вкачен)**	1SDA080533R1	

* Стандартно поставляются вместе с автоматическим выключателем.

** Вне автоматического выключателя. Заказывается вместо блокировки двери шкафа или взаимной механической блокировки.



Дополнительные контакты сигнализации положения "вкачен", "тест", "выкачен" - AUP

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	AUP 5 контактов 400V - первый комплект	1SDA080534R1	
FA2-FA4	AUP 5 контактов 400V - второй комплект	1SDA080535R1	

Контакт сигнализации готовности к включению - RTC

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	RTC 250Vac	1SDA080536R1	

Контакт сигнализации срабатывания расцепителя защиты Ek - S51

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	S51 250V*	1SDA080538R1	

* Стандартно поставляется вместе с автоматическим выключателем.

Клеммы для подключения вторичных цепей

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	Клеммы, 10 шт	1SDA080539R1	



Аксессуары

Механические аксессуары



Механический счётчик числа коммутаций - MOC

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	MOC Механический счётчик числа коммутаций	1SDA080540R1	



Замок с ключом для блокировки в разомкнутом состоянии - KLC

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	KLC-D врезной замок с разными ключами	1SDA080541R1	
FA2-FA4	KLC-S врезной замок с ключами N.20005	1SDA080542R1	
FA2-FA4	KLC-S врезной замок с ключами N.20006	1SDA080543R1	
FA2-FA4	KLC-S врезной замок с ключами N.20007	1SDA080544R1	
FA2-FA4	KLC-S врезной замок с ключами N.20008	1SDA080545R1	
FA2-FA4	KLC-S врезной замок с ключами N.20009	1SDA080546R1	



Блокировка навесными замками в разомкнутом состоянии - PLC

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	PLC FA2-FA4 Блокировка навесным замком D=4mm	1SDA080547R1	
FA2-FA4	PLC FA2-FA4 Блокировка навесным замком D=7mm	1SDA080548R1	
FA2-FA4	PLC FA2-FA4 Блокировка навесным замком D=8mm	1SDA080549R1	



Блокировка замком с ключом в положении "вкочен" / "тест" / "выкачен" - KLP

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	KLP-D врезной замок с разными ключами	1SDA080550R1	
FA2-FA4	KLP-S врезной замок с ключами N.20005	1SDA080551R1	
FA2-FA4	KLP-S врезной замок с ключами N.20006	1SDA080552R1	
FA2-FA4	KLP-S врезной замок с ключами N.20007	1SDA080553R1	
FA2-FA4	KLP-S врезной замок с ключами N.20008	1SDA080554R1	
FA2-FA4	KLP-S врезной замок с ключами N.20009	1SDA080555R1	

Дополнительный аксессуар для блокировки в выкаченном положении

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	Аксессуар для блокировки в выкаченном положении	1SDA080556R1	



Блокировка навесным замком в положении "вкочен" / "тест" / "выкачен" - PLP

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	PLP блокировка навесным замком в положении вкочен/выкачен D=4/6/8mm	1SDA080557R1	



Защитная крышка кнопок включения и отключения - PBC

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	PBC защита кнопок включения/отключения AP/CH	1SDA080558R1	
FA2-FA4	PBC защита кнопок включения/отключения AP/CH D=4mm	1SDA080559R1	
FA2-FA4	PBC защита кнопок включения/отключения AP/CH D=7mm	1SDA080560R1	
FA2-FA4	PBC защита кнопок включения/отключения AP/CH D=8mm	1SDA080561R1	

Аксессуары

Механические аксессуары



Механическая блокировка выкатывания/вкатывания выключателя при открытой двери шкафа - DLR

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	DLR	1SDA080562R1	



Механическая блокировка открывания двери шкафа при вкоченном/положении тест выключателя – DLP

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	DLP	1SDA080563R1	

Механическая блокировка открывания двери шкафа при включённом состоянии выключателя - DLC

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	DLC тросик для блокировки двери	1SDA080564R1	
FA2-FA4	DLC прямая блокировка двери	1SDA080565R1	

Необходимо заказывать вместе с рычагом для взаимной блокировки [часть 2] и платой для блокировки [1SDA080581R1]

Межфазные перегородки - PB

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	PB разделительные перегородки 2шт F 3P	1SDA080571R1	
FA2-FA4	PB разделительные перегородки 2шт W FP 3P	1SDA080573R1	



Фланец автоматического выключателя

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	IP30 фланец для стационарного исполнения	1SDA080566R1	
FA2-FA4	IP30 фланец для выкатного исполнения	1SDA080567R1	
FA2-FA4	IP54 передняя крышка с замком. Разные ключи FA2-FA4	1SDA080568R1	
FA2-FA4	IP54 передняя крышка с замком. Ключ No. 20005 FA2-FA4	1SDA080569R1	
FA2-FA4	Пломбируемая крышка расцепителя FA2-FA4	1SDA080570R1	

Аксессуары

Механическая взаимная блокировка

Тросики для механической блокировки [Часть 1]

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	Тип A горизонтальное расположение выключателей	1SDA080575R1	
FA2-FA4	Тип B,C,D горизонтальное расположение выключателей	1SDA080576R1	
FA2-FA4	Тип A вертикальное расположение выключателей	1SDA080577R1	
FA2-FA4	Тип B,C,D вертикальное расположение выключателей	1SDA080578R1	

Заказывается только один комплект тросиков для каждого типа блокировки.

Рычаг для механической блокировки стационарного выключателя или подвижной части выкатного выключателя [Часть 2]

Типоразмер	Тип	Код	
FA2	Рычаг для механической блокировки FA2	1SDA080579R1	
FA4	Рычаг для механической блокировки FA4	1SDA080580R1	

Заказывайте по одному рычагу для каждого стационарного выключателя/подвижной части выкатного выключателя.

Плата для механической блокировки стационарного автоматического выключателя или фиксированной части выкатного выключателя [Часть 3]

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	Тип A / B / D	1SDA080581R1	
FA2-FA4	Тип C	1SDA080582R1	

Заказывайте по одной плате для каждого стационарного выключателя или фиксированной части выкатного выключателя

Аксессуары

Дополнительные аксессуары расцепителей Ек



Модуль питания Ek Supply

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	Ek Supply – 110-240 В перем./пост. тока	1SDA080584R1	

Блок питания и тестирования

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	Ek TT - Блок тестирования срабатывания расцепителя	1SDA080974R1	



Модуль номинального тока для расцепителей Ек

Типоразмер	Тип	Код	
FA2-FA4	Модуль номинального тока 630	1SDA080594R1	
FA2-FA4	Модуль номинального тока 800	1SDA080595R1	
FA2-FA4	Модуль номинального тока 1000	1SDA080596R1	
FA2-FA4	Модуль номинального тока 1250	1SDA080597R1	
FA2-FA4	Модуль номинального тока 1600	1SDA080598R1	
FA2-FA4	Модуль номинального тока 2000	1SDA080599R1	
FA4	Модуль номинального тока 2500	1SDA080600R1	
FA4	Модуль номинального тока 3200	1SDA080601R1	
FA4	Модуль номинального тока 4000	1SDA080602R1	

Аксессуары

Силовые выводы

Комплекты силовых выводов для фиксированных частей - поставляются отдельно

Типо-размер	Исполнение	lu	Тип	3 полюса	
				Код	
FA2	F	2000	Комплект ориентируемые HR/VR	1SDA080651R1	
FA2	F	2000	Комплект F верхние	1SDA080665R1	
FA2	F	2000	Комплект F нижние	1SDA080667R1	
FA4	F	3200	Комплект ориентируемые HR/VR	1SDA080653R1	
FA4	F	4000	Комплект ориентируемые HR/VR	1SDA080655R1	
FA4	F	4000	Комплект F верхние	1SDA080669R1	
FA4	F	4000	Комплект F нижние	1SDA080671R1	

Комплекты силовых выводов для фиксированных частей - поставляются отдельно

Типо-размер	Исполнение	lu	Тип	3 полюса	
				Код	
FA2	F	2000	Комплект ориентируемые HR/VR	1SDA080651R1	
FA2	F	2000	Комплект F верхние	1SDA080657R1	
FA2	F	2000	Комплект F нижние	1SDA080659R1	
FA4	F	3200	Комплект ориентируемые HR/VR	1SDA080653R1	
FA4	F	4000	Комплект ориентируемые HR/VR	1SDA080655R1	
FA4	F	4000	Комплект F верхние	1SDA080661R1	
FA4	F	4000	Комплект F нижние	1SDA080663R1	

Наши контакты:

117997, Москва,
ул. Обручева, 30/1, стр. 2
Тел.: +7 (495) 777 2220
Факс: +7 (495) 777 2221

194044, Санкт-Петербург,
ул. Гельсингфорсская, 2А
Тел.: +7 (812) 332 9900
Факс: +7 (812) 332 9901

400005, Волгоград,
пр. Ленина, 86
Тел.: +7 (8442) 24 3700
Факс: +7 (8442) 24 3700

394006, Воронеж,
ул. Свободы, 73
Тел.: +7 (4732) 39 3160
Факс: +7 (4732) 39 3170

620026, Екатеринбург,
ул. Энгельса, 36, оф. 1201
Тел.: +7 (343) 351 1135
Факс: +7 (343) 351 1145

664033, Иркутск,
ул. Лермонтова, 257
Тел.: +7 (3952) 56 2200
Факс: +7 (3952) 56 2202

420061, Казань,
ул. Н. Ершова, 1а
Тел.: +7 (843) 570 66 73
Факс: +7 (843) 570 66 74

350049, Краснодар,
ул. Красных Партизан, 218
Тел.: +7 (861) 221 1673
Факс: +7 (861) 221 1610

660135, Красноярск,
Ул. Взлетная, 5, стр. 1, оф. 4-05
Тел.: +7 (3912) 298 121
Факс: +7 (3912) 298 122

603155, Нижний Новгород,
ул. Максима Горького д. 262
Тел.: +7 (831) 275 8222
Факс: +7 (831) 275 8223

630073, Новосибирск,
пр. Карла Маркса, 47/2
Тел.: +7 (383) 227-82-00
Факс: +7 (383) 227-82-00

614077, Пермь,
ул. Аркадия Гайдара, 86
Тел.: +7 (3422) 111 191
Факс: +7 (3422) 111 192

344065, Ростов-на-Дону,
ул. 50-летия Ростсельмаша, 1/52
Тел.: +7 (863) 203 7177
Факс: +7 (863) 203 7177

443013, Самара,
Московское шоссе, 4 А, стр.2
Тел.: +7 (846) 205 0311
Факс: +7 (846) 205 0313

450071, Уфа,
ул. Рязанская, 10
Тел.: +7 (347) 232 3484
Факс: +7 (347) 232 3484

680030, Хабаровск,
ул. Постышева, д. 22а
Тел.: +7 (4212) 26 0374
Факс: +7 (4212) 26 0375

693000, Южно-Сахалинск,
ул. Курильская, 38
Тел.: +7 (4242) 49 7155
Факс: +7 (4242) 49 7155