



ПАСПОРТ

Выключатели автоматические
серии AV POWER

AV AVERES

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Выключатели автоматические серии AV POWER предназначены для нечастых оперативных включений и отключений тока в нормальном режиме, а также защиты от токов перегрузки и коротких замыканий распределительных сетей и электродвигателей. Выключатели рассчитаны на применение в электроустановках с номинальным напряжением до 690В переменного тока частотой 50 Гц с токами от 10 до 1600 А.

Выключатели автоматические изготовлены в соответствии с ГОСТ Р 50030.2-2010 (IEC 60947-2:2016).

Область применения: защита распределительных сетей и защита электродвигателей по основным параметрам.

Типы расцепителей:

TM – термомагнитный расцепитель;

ETU2.0 – электронный блок защиты;

ETU2.2 – электронный блок защиты (тип связи RS485);

ETU4.0 – электронный блок защиты (ЖК дисплей);

ETU4.2 – электронный блок защиты (тип связи RS485 с индикацией);

ETU6.0 – электронный блок защиты (ЖК дисплей);

ETU6.2 – электронный блок защиты (тип связи RS485 с индикацией).

Выключатели AV POWER могут комплектоваться дополнительными устройствами: независимыми расцепителями, расцепителями минимального напряжения, дополнительными и аварийными контактами, ручным поворотным приводом и электроприводом. Дополнительно электронные расцепители ETU2.2, ETU4.2, ETU6.2 комплектуются коммуникационным модулем передачи данных на стандартные информационные шины. При применении электронных расцепителей ETU2.2, ETU4.2, ETU6.2 возможно построение удаленных схем управления и защиты в составе SCADA систем, для этого имеются различные модули связи и конверторы протоколов. Для локального управления созданы выносные панели программирования и индикации.

Дополнительные аксессуары в комплект поставки автоматических выключателей AV POWER не входят, за исключением коммуникационного модуля AV-TX2, который входит в комплект с расцепителями ETU2.2 и ETU6.2.

Пользователь самостоятельно приобретает данное оборудование и комплектует выключатель AV POWER в соответствии с особенностями защищаемого объекта.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Расшифровка условного обозначения:

AV POWER-X/X XXX XX X



Таблица 1

AV POWER TM	AV POWER-1	AV POWER-2	AV POWER-3	AV POWER-4
Количество полюсов	3P/4P			
Номинальный ток, In (A)	10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 140, 160	100, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250	250, 315, 350, 400, 500, 630	630, 700, 800
Номинальное напряжение изоляции, Ui (В)	AC800			
Номинальное импульсное напряжение, Uimp (кВ)	8	8	12	8
Номинальное рабочее напряжение, Ue (В)	AC400/AC690			
Номинальная предельная отключающая способность, Icu (кА) AC 50/60Гц	400 В	35/80		35/100
	500 В	18/50		30/65
	690 В	8/25		8/30
Номинальная отключающая способность, Ics (кА) AC 50/60Гц	400 В	35/75		35/80
	500 В	12,5/40	20/50	20/50
	690 В	5/10	5,5/12,5	5,5/15
Категория использования	A			
Износостойкость (необслуживаемые)	механическая	25 000		10 000
	электрическая	10 000		8 000
Энергопотребление, Вт	20	35	43	62

Продолжение таблицы 1

AV POWER TM		AV POWER-1	AV POWER-2	AV POWER-3	AV POWER-4
Виды защиты					
Тип расцепителя		TM	TM	TM	TM
Дополнительные устройства					
Аварийный контакт		x	x	x	x
Дополнительный контакт		x	x	x	x
Независимый расцепитель		x	x	x	x
Расцепитель минимального напряжения		x	x	x	x
Аксес-суары	расширители выводов	x	x	x	x
	межфазные перегородки	92/122	105/140	150/198	210/280
Размеры	Ширина, мм (3Р/4Р)	77/102 92/122(80кА)	105/140	150/198	210/280
	Высота, мм	130/155	165	257	275
	Глубина, мм	61,5/79	73/90,5	103	105
Диапазон рабочих температур, °C		от -25 до +40			
Климатическое исполнение		УХЛ3.1			

Таблица 2

AV POWER ETU		AV POWER-1	AV POWER-2	AV POWER-3	AV POWER-4	AV POWER-5
Количество полюсов		3Р/4Р				
Номинальный ток, In [A]		32, 63, 100, 160	250	400, 630	1000	800, 1000, 1250, 1600
Номинальное напряжение изоляции, Ui (В)		AC800		AC1000	AC800	AC1000
Номинальное импульсное напряжение, Uimp (кВ)		8	8	12	8	12
Номинальное рабочее напряжение, Ue (В)		AC400/AC690				
Номинальная предельная отключающая способность, Icu (кА) AC 50/60 Гц	400 В	50/100			70	
	500 В	20/65	40/65			50
	690 В	10/30	30/40			25

Продолжение таблицы 2

AV POWER ETU		AV POWER-1	AV POWER-2	AV POWER-3	AV POWER-4	AV POWER-5		
Номинальная отключающая способность, Ics (kA) AC 50/60Гц	400 В	50/75		70				
	500 В	20/40	40/65		50			
	690 В	10/20	30/40		25			
Категория использования		A		B				
Износостойкость (необслуживаемые)	механическая	25 000		10 000				
	электрическая	10 000		8 000	7 000	3000		
Энергопотребление, Вт		33	62	168	248	248		
Виды защиты								
Тип расцепителя		Электронный расцепитель						
Дополнительные устройства								
Аварийный контакт		x	x	x	x	x		
Дополнительный контакт		x	x	x	x	x		
Независимый расцепитель		x	x	x	x	x		
Расцепитель минимального напряжения		x	x	x	x	x		
Аксессуары	расширители выводов	x	x	x	x	x		
	межфазные перегородки	x	x	x	x	x		
Размеры	Ширина, мм (3Р/4Р)	92/122	105/140	150/198	210/280	216/290		
	Высота, мм	155	165	257	275	288		
	Глубина, мм	79	90,5	103	105	155		
Диапазон рабочих температур, °С		от -5 до +40						
Климатическое исполнение		УХЛ4						

Таблица 3

Параметры	Значения
Степень защиты со стороны лицевой панели	IP30
Высота над уровнем моря, м	до 2000
Срок службы, не менее, лет	15

2.1 Термомагнитный расцепитель ТМ

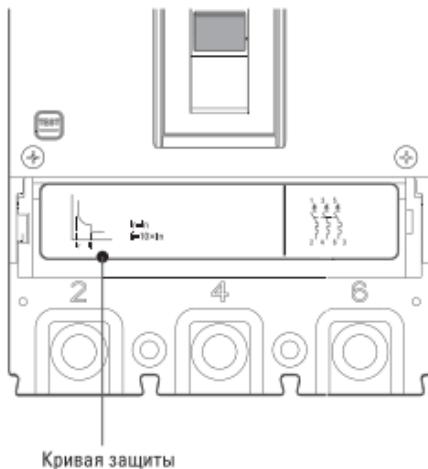


Рис.1

Таблица 4 - Характеристики

Номинальный ток (A)	Время отключения (температура окружающего воздуха + 40 °C)		Ток моментального отключения (A)
	1.05In (холодный) время не отключения	1.3In (горячий) время отключения	
ln≤63	≥1 часа	<1 час	10ln ± 20%
63<ln≤800	≥2 часов	<2 часа	

Коэффициент учета диэлектрической прочности корпуса в зависимости от высоты над уровнем моря

Таблица 5

Параметр	Величина				
Высота над уровнем моря	2000	2500	3000	4000	5000
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (V)	3000	3000	2500	2200	2000
Напряжение изоляции	800	800	700	600	500
Максимальное рабочее напряжение (V)	690	690	600	500	440
Корректирующий коэффициент коммутационной способности	1	1	0,86	0,72	0,63
Коэффициент коррекции рабочего тока	1	1	0,95	0,95	0,9

Таблица 6 - Коэффициент коррекции по окружающей температуре

Модель	+40 °C	+45 °C	+50 °C	+55 °C	+60 °C
AV POWER-1	1,0 xln	0,94 xln	0,88 xln	0,81 xln	0,74 xln
AV POWER-2	1,0 xln	0,96 xln	0,91 xln	0,85 xln	0,78 xln
AV POWER-3	1,0 xln	0,97 xln	0,94 xln	0,90 xln	0,86 xln
AV POWER-4	1,0 xln	0,97 xln	0,94 xln	0,90 xln	0,86 xln

2.2 Электронные расцепители

Таблица 7

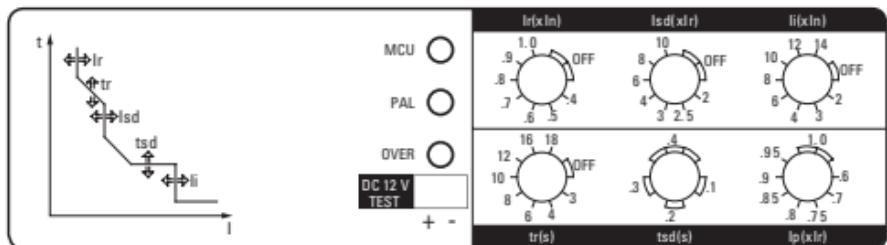
Модель контроллера	ETU 2.0	ETU 2.2	ETU 4.0	ETU 4.2	ETU 6.0	ETU 6.2
Токовая защита	Защита от перегрузки, настройка времени задержки срабатывания от перегрузки. Защита от короткого замыкания, настройка времени задержки срабатывания от короткого замыкания. Защита от мгновенного короткого замыкания. Защита от утечки на землю (опция).					
Другие виды защиты	Сигнализация перегрузки не срабатывает (по запросу). Защита нейтрали (опция). Защита от перекоса фаз (по запросу).					
Дисплей	Светодиодная индикация		Цифровой дисплей. Индикация неисправности.			

Продолжение таблицы 7

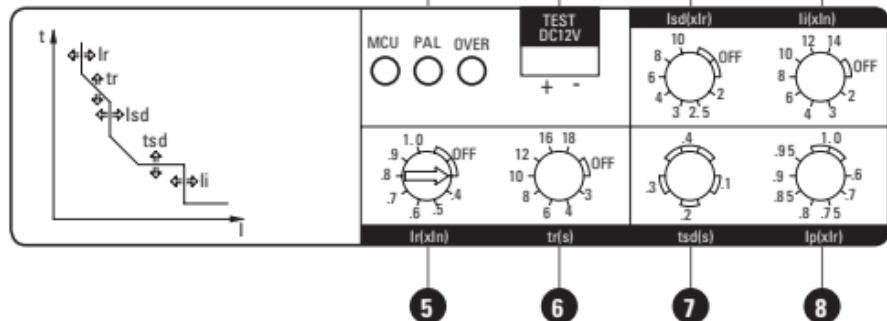
Модель контроллера	ETU 2.0	ETU 2.2	ETU 4.0	ETU 4.2	ETU 6.0	ETU 6.2
Связь		Про- токол связи: Modbus- RTU. Интер- фейс: RS-485.		Про- токол связи: Modbus- RTU. Интер- фейс: RS-485.		Про- токол связи: Modbus- RTU. Интер- фейс: RS-485.
Запрос					Параметр запроса, поиск неисправностей.	
Функция	Функциональные испытания. Самодиагностика.					

2.2.1 Электронный расцепитель ETU2.0/ETU2.2

AV POWER-1 ETU 2.0/2.2

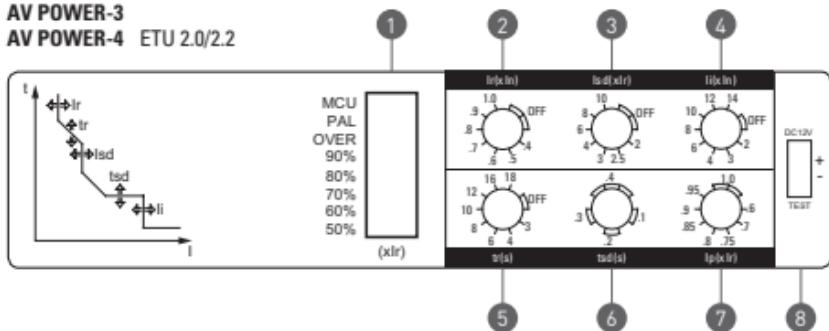


AV POWER-2 ETU 2.0/2.2



1. MCU – Индикатор работы
- PAL – Индикатор предаварийной перегрузки/ неисправности
- OVER – Индикатор перегрузки
2. TEST порт тестирования: проверка контроллера.
3. Уставка тока I_{sd} .
4. Уставка мгновенного тока I_i .
5. Уставка тока тепловой защиты I_r .
6. Уставка времени задержки отключения по току перегрузки.
7. Уставка времени задержки отключения по току короткого замыкания.
8. Установка предварительной сигнализации/защиты от токов утечки на землю I_p/I_g .

AV POWER-3
AV POWER-4 ETU 2.0/2.2



1. MCU – Зеленый цвет включение питания расцепителя
- PAL – Индикатор предварительной перегрузки/индикатор неисправности:
 - Желтый мигающий свет, если пиковый фактический ток $I \geq I_p$
 - Желтый постоянный свет, если $I \geq 1.12I_r$
- Индикатор перегрузки:
- OVER: красный постоянный, $I \geq I_r * 112\%$
- 90%: желтый постоянный, $I \geq I_r * 90\%$
- 80%: зеленый постоянный, $I \geq I_r * 80\%$
- 70%: зеленый постоянный, $I \geq I_r * 70\%$
- 60%: зеленый постоянный, $I \geq I_r * 60\%$
- 50%: зеленый постоянный, $I \geq I_r * 50\%$
2. Уставка тока тепловой защиты I_r .
3. Уставка тока I_{sd} .
4. Уставка мгновенного тока I_i .
5. Уставка времени задержки отключения по току перегрузки.
6. Уставка времени задержки отключения по току короткого замыкания.
7. Установка предварительной сигнализации/защиты от токов утечки на землю I_p/I_g .
8. TEST порт тестирования: проверка контроллера.

Таблица 8 - Защита от перегрузок, I_g

Уставки тока отключения по перегрузке $I_g \pm 10\%$	$[0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0]xIn + OFF$										
$T_r = \frac{(6 I_r)^2}{I^2} t_r$	Электрический ток	Время действия									
	$\leq 1.05I_g$	В течении 2 часов работы без отключения									
	$1.3I_g$	Отключение в течение одного часа работы									
	Значение настройки DIP	Установка коэффициента времени, t_r , усл. ед.	3	4	6	8	10	12	16	18	OFF
	$I=1.5I_g$	Время срабатывания, t_r , сек	48	64	96	728	160	192	256	288	Сигнализация не срабатывает
	$I=2I_g$	Время срабатывания, t_r , сек	27	36	54	72	90	108	144	162	
	$I=6I_g$	Время срабатывания, t_r , сек	3	4	6	8	10	12	16	18	
	$I=7I_g$	Время срабатывания, t_r , сек	2.08	2.77	4.17	5.55	6.94	8.33	11.1	12.5	

Таблица 9 - Защита от максимальных токов

Значение тока отключения $I_{sd} \pm 10\%$	$[2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10]xIg + OFF$						
Время срабатывания $t_{sd} \pm 15\%$	$I_{sd} \leq I < 1.5I_{sd}$	Зависимость		$I^2 T_{sd} = (1.5I_{sd})^2 t_{sd}$			
Время срабатывания t_{sd}	$1.5I_{sd} \leq I < I_i$	Уставка времени t_{sd} , сек	0.1		0.2	0.3	0.4
		Допустимое отклонение, сек	$\pm 0,03$		$\pm 0,04$	$\pm 0,06$	$\pm 0,08$

Таблица 10 - Мгновенная защита от короткого замыкания

Рабочий ток уставки $I_i \pm 15\%$	$[2; 3; 4; 6; 8; 10; 12; 14]xIn + OFF$		
Время отключения t_i , сек	0.05		

Таблица 11 - Защита от тока утечки на землю

Уставка тока утечки на землю $I_g, \pm 10\%$	$\{0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1\}In + OFF$				
Характеристики срабатывания	$I \leq 0,9I_g$ не отключает; $I \geq 1,1I_g$ отключение				
Время срабатывания t_g	Время срабатывания, сек.	0.1	0.2	0.3	0.4
	Допустимое отклонение, сек	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,06$	$\pm 0,08$

Таблица 12 - Предварительное предупреждение о перегрузке

Установка тока I_p	$\{0,6; 0,7; 0,75; 0,8; 0,85; 0,9; 0,95; 1,0\}In$
Рабочие характеристики	Сигнализация между $0,9xI_p - 1,1xI_p$

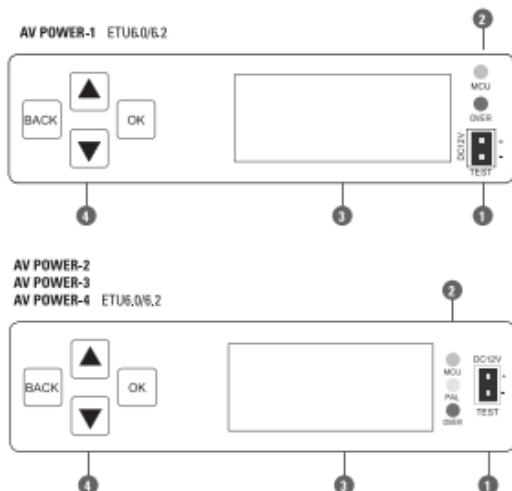
Для трехполюсного исполнения, функция сигнализации предварительного предупреждения о перегрузке входит в базовый комплект. Для четырехполюсного исполнения, функция защиты от токов утечки на землю входит в базовый комплект поставки. Заводские настройки $I_p = 0,9In$.

ETU-2.0 / ETU-2.2. Заводские настройки

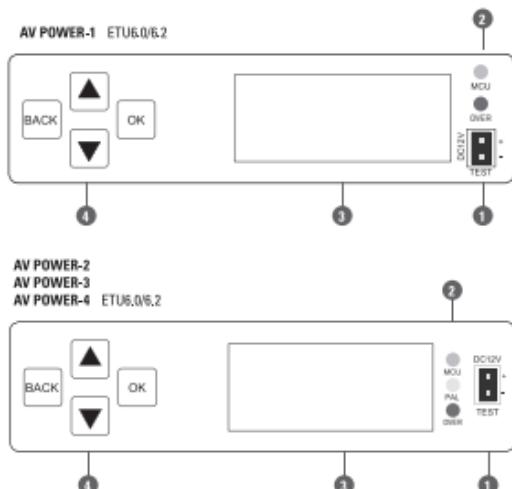
Таблица 13

Защитные характеристики	Примечания		
Защита от перегрузок	Уставка тока I_g	$1,0xIn$	
	Уставка времени задержки tr	$18s$	При $I = 6I_g$
Защита от сверх тока	Уставка тока Isd	$6xIn$	
	Уставка времени задержки tsd	$0,1xs$	При $1,5Isd \leq I \leq 1,8Isd$
Защита от мгновенных токов КЗ	Уставка тока li	$10xIn$	
Защита от токов утечки на землю	Уставка тока утечки на землю I_g	$0,6xIn$	
	Уставка времени задержки t_g	$0,4s$	
Предварительная сигнализация	Уставка тока предварительной сигнализации I_p	$0,9xIn$	Задержка $0,4s$

2.2.2 Электронный расцепитель ETU4.0/ETU4.2



2.2.3 Электронный расцепитель ETU6.0/ETU6.2



Возврат к предыдущему меню.
Возврат к предыдущему
значению выбранного параметра.

BACK



OK

Выбор текущего меню.
Переход на подменю.
Подтверждение значения
выбранного параметра.

Выбор подменю в главном меню.
Выбор параметра в подменю.
Изменение параметра.

Таблица 14 - Защита от перегрузок, Ir

Уставки тока отключения по перегрузке $Ir \pm 10\%$		$[0,4 - 1,0]xIn + OFF$ Минимальный шаг 1A	
Время срабатывания $T_r = \frac{(6 Ir)^2}{I^2} t_r$	Электрический ток	Время действия	
	$\leq 1.05 Ir$	В течении 2 часов работа без отключения	
	$1.3 Ir$	Отключение в течение одного часа работы	
	$6.0 Ir$	Установка времени, сек	Минимальный шаг 1 сек
Тепловая память		10 мин + OFF (сброс при отключении питания)	ON/OFF

Таблица 15 - Защита от максимальных токов

Значение тока отключения $I_{sd} \pm 10\%$		$(2-10)xIr + OFF$	
Время срабатывания $t_{sd} \pm 20\%$	$I_{sd} \leq I < 1.5 I_{sd}$	Зависимость	$I^2 T_{sd} = [1.5 I_{sd}]^2 t_{sd}$
Время срабатывания t_{sd}	$1.5 I_{sd} \leq I < I_i$	Уставка времени t_{sd} , сек	0,05-1 (Минимальный шаг 0,05 сек)
		Допустимое отклонение, сек	$\pm 15\%$
Тепловая память		5 мин. (может быть отключена)	ON/OFF

Таблица 16 - Мгновенная защита от короткого замыкания

Рабочий ток уставки $Ii \pm 15\%$	$(2-14)xIn + OFF$ (Минимальный шаг 1A)
Время отключения ti , сек	0.05

Таблица 17 - Защита от тока утечки на землю

Уставка тока утечки на землю $Ig, \pm 10\%$	$[0,2 - 1]xIn + OFF$ (Минимальный шаг 1A)
Характеристики срабатывания	$I \leq 0.9 Ig$ не отключает; $I \geq 1.1 Ig$ отключение
Время срабатывания tg	$0.1c \sim 0.8S +$ сигнализация (минимальный шаг 0.1 сек)

Таблица 18 - Предварительное предупреждение о перегрузке

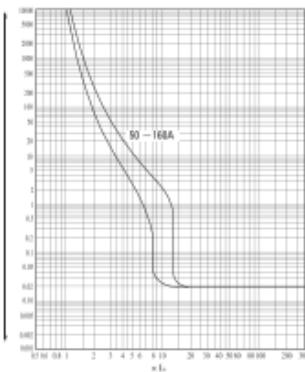
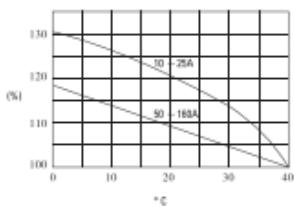
Установка тока I_p	$[0,6; 0,7; 0,75; 0,8; 0,85; 0,9; 0,95; 1,0] \times I_r$
Рабочие характеристики	Сигнализация между $0.9 \times I_p - 1.1 \times I_p$
	Время задержки 0.1 ~ 1.0 сек
Ток асимметрии	30-70% $\{I_{max} - I_{min} / I_{max} * 100\% \} \leq$ никаких действий $\{I_{max} - I_{min} / I_{max} * 100\% \} >$ и $I_{max} > I_r$ расцепление с задержкой 10 сек

Таблица 19 - ETU-6.0/ETU-6.2. Заводские настройки

Защитные характеристики	Примечания		
Защита от перегрузок	Уставка тока I_r	$1,0 \times I_n$	
	Уставка времени задержки t_r	18s	Когда $I = 6I_r$
Защита от сверх тока	Уставка тока I_{sd}	$6 \times I_r$	
	Уставка времени задержки t_{sd}	0,1xs	Когда $1.5I_{sd} \leq I < I_i$
Защита от мгновенных токов КЗ	Уставка тока I_i	$10 \times I_n$	
Защита от токов утечки на землю I_g	Уставка тока утечки на землю I_g	$0,6 \times I_n$	
	Уставка времени задержки t_g	0,4s	
Предварительная сигнализация	Уставка тока предварительной сигнализации I_p	$0,9 \times I_r$	Задержка 0,4s

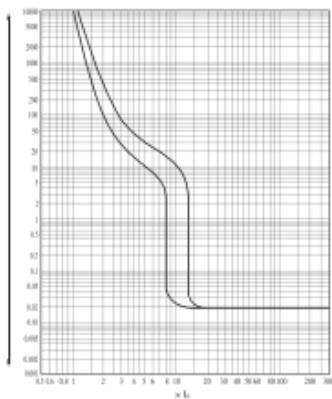
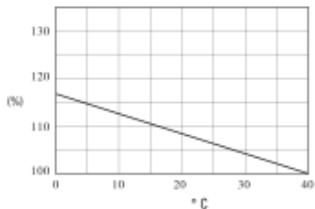
2.3 Токовременные характеристики автоматических выключателей

Термомагнитный расцепитель
POWER-1

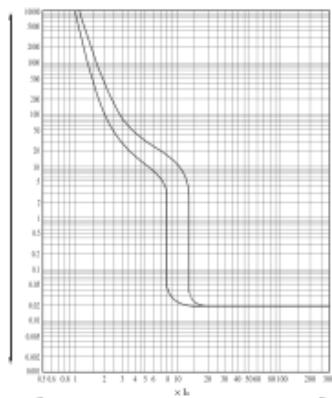
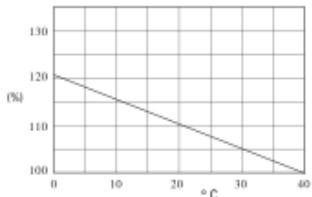


Примечание:
уставка тока отключения по КЗ, на номиналы до 50A включительно, равна 500A ± 20%

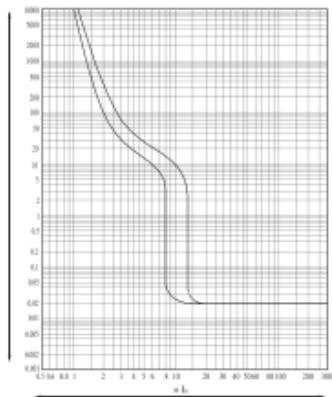
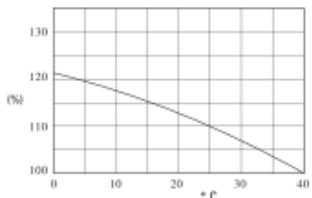
POWER-2



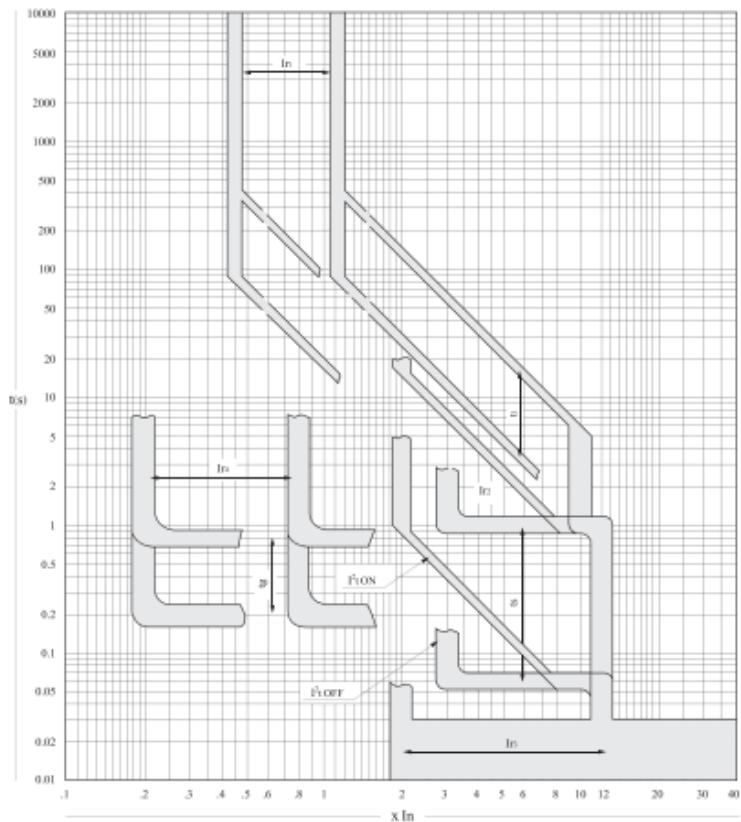
POWER-3



POWER-4



Электронный расцепитель



3 ОБОРУДОВАНИЕ СВЯЗИ

Выключатели AV POWER с электронным расцепителем ETU могут быть объединены в коммуникационную сеть.

Имеются дополнительные модули для конвертации в различные протоколы, MODBUS в Profibus, DP.

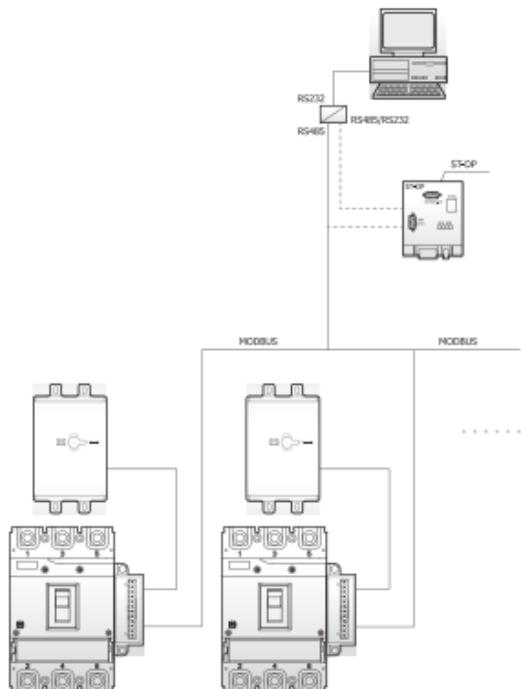


Рис. 2

Выключатель AV POWER с электронным расцепителем ETU может работать с коммуникационным интерфейсом, интерфейсом связи MODBUS.

Выключатель AV POWER с электронным расцепителем ETU вне сети может быть подключен к дисплею AV-CM, который показывает текущие значения рабочего тока выключателя и информацию о причинах отключения.

Выключатель AV POWER с электронным расцепителем ETU может быть использован для работы в сети групповой связи. Он может быть подключен непосредственно к соответствующей полевой шине, с различными протоколами полевых шин. По желанию заказчика может быть использован протокол ST-DP.

Модуль преобразования AV-DP осуществляет преобразование протокола ST-DP в MODBUS, а затем присоединяется к шине данных.

При настройке параметров через интерфейс связи, модуль связи обладает более высоким приоритетом.

4 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Межфазные перегородки

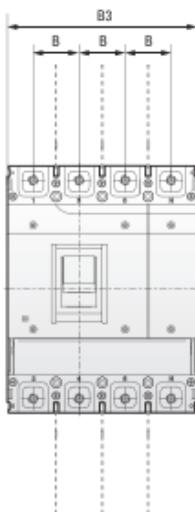
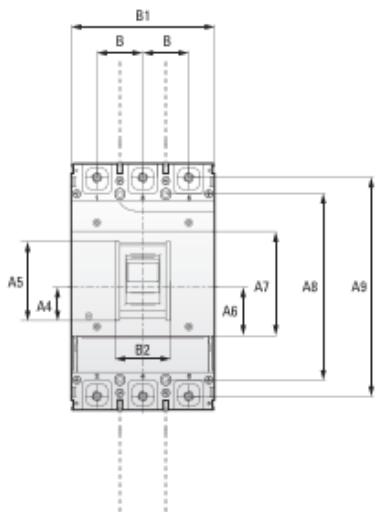
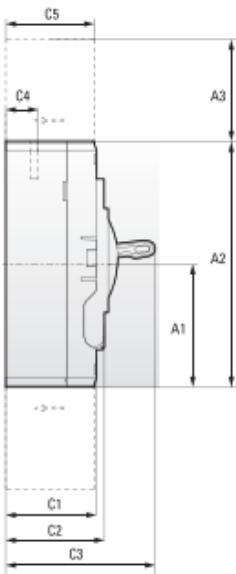
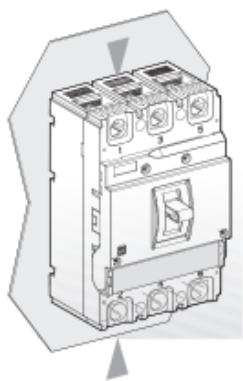
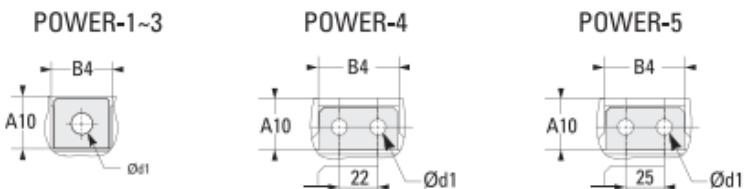
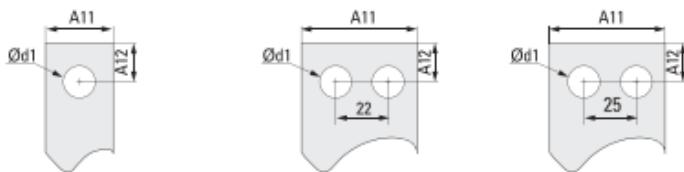


Рис. 3 Габаритные размеры AV POWER-1 (2) [3] (4)

Выводы



сечение проводника



установочные размеры

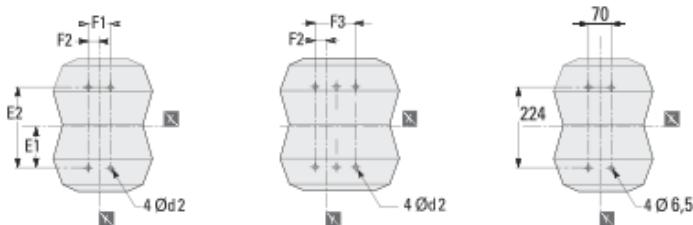


Рис. 4 - Присоединительные размеры

Таблица 20

Модель	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Power-1 TR	65	130	50	20,9	29,7	29,5	54,5	111	116	15,8	13	7
Power-1 ETU, TR80kA	77,5	155	50	22,5	42,6	28	58	132	137	17,8	13	8,5
Power-2	82,5	165	80	21	47,5	28,5	62	143	144	20,5	24	10
Power 3	128,5	257	105,8	35,2	82,5	51	109	194	228	28,5	30	13
Power-4	137,5	275	110	37,9	81,8	51	102	243	243	29	45	13
Power-5	143,75	287,5	107	-	130	-	189	224	258,5	30	50	15,5

Таблица 21

Модель	B	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5
Power-1 TR	25	77	24,5	102	18	56	61	81,5	18	55
Power-1 ETU, TR80kA	30	92	28,5	122	18	72	79	101	23,5	73
Power-2	35	105	32,6	140	24,5	66	73	99,5	24,6	65
Power 3	48	150	58	198	32	94,5	103	151,5	26	93
Power-4	70	210	61,5	280	46	97	105	156,5	25	93
Power-5	70	216	75	-	51	137	158	232	32,5	-

Таблица 22

Модель	E1	E2	F1	F2	F3	d1	d2
Power-1 TR	55,5	111	25	12,5	50	6,5	4
Power-1 ETU, TR80kA	66	132	30	15	60	6,5	4,5
Power-2	71,5	143	35	17,5	70	8,5	4,5
Power 3	97	194	48	24	96	11	7
Power-4	121,5	243	70	35	70	9	7
Power-5	-	224	70	-	-	M10	6,5

5 ТИПОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Выключатель AV POWER поставляется в индивидуальной упаковке, вся документация доступна по QR-коду на вкладыше / на внутренней стороне упаковки.

6 ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОНТАЖА

Монтаж и пуск устройства в эксплуатацию должен производить только квалифицированный персонал. Перед установкой необходимо убедиться в отсутствии внешних повреждений.

Для 1-го габарита, AV Power-1/3 80kA TR, необходимо использовать аксессуары с пометкой «для ETU».

Прибор предназначен для коммутации алюминиевым и медным проводом. При этом не допускается одновременное присоединение к одному зажиму медных и алюминиевых проводников

Минимальные допустимые зоны безопасности до автоматического выключателя.