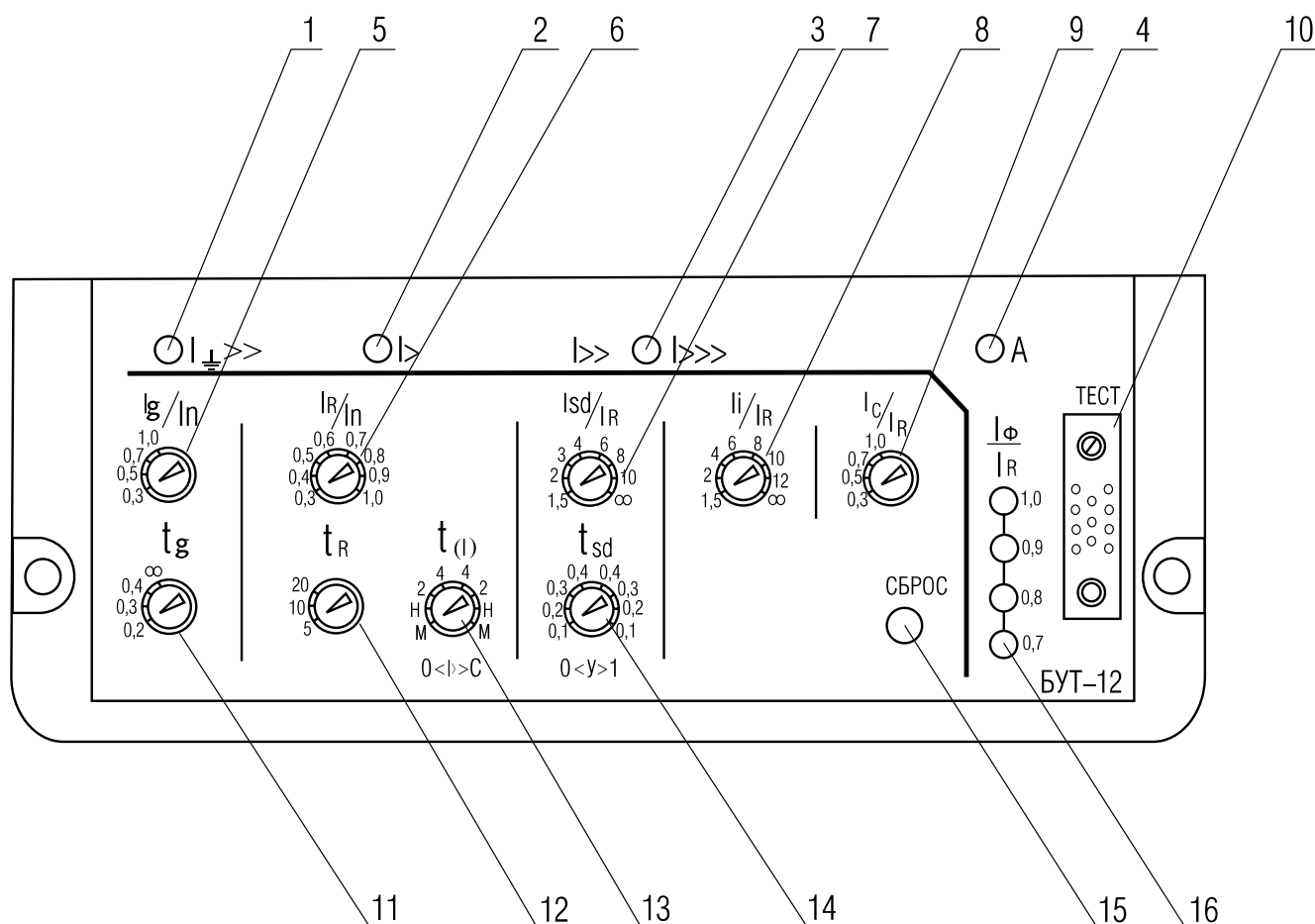


ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

СЕРИЯ ВА08

Рисунок 9 Общий вид лицевой панели блока БУТ-12



1 - Индикатор срабатывания защиты от однофазных замыканий на землю;
 2 - Индикатор срабатывания защиты от перегрузок;
 3 - Индикатор срабатывания защиты от коротких замыканий (с выдержкой или мгновенной);
 4 - Индикатор срабатывания аварийного отключения (неисправность процессора);
 5 - Переключатель уставок по току защиты от однофазных замыканий на землю;
 6 - Переключатель уставок номинального тока расцепителя;
 7 - Переключатель уставок по току защиты от коротких замыканий (с выдержкой);
 8 - Переключатель уставок по току защиты от коротких замыканий (мгновенной);
 9 - Переключатель уставок срабатывания сигнализации перегрузок;

10 - Разъем «Тест»;
 11 - Переключатель уставок задержек срабатывания защиты от однофазных замыканий;
 12 - Переключатель уставок задержек срабатывания защиты от перегрузок (при I_R);
 13 - Переключатель характеристик зависимости задержек срабатывания от токаперегрузки (I_4 - зависимость четвертой степени; I_2 - квадратичная зависимость; Н - независимая от тока; М - мгновенное отключение без преднамеренной задержки) и режимов работы защиты от перегрузок (на отключение - О или на сигнализацию - С);
 14 - Переключатель уставок задержек срабатывания защиты от коротких замыканий и режима ускорения действия защиты при включении на короткое замыкание;
 15 - Кнопка сброса индикации причины отключения;
 16 - Индикаторы наибольшего фазного тока

3

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

СЕРИЯ ВА08

3

чателя.

Запирающее устройство положения «отключено» выключателя стационарного исполнения (см. рисунок 8) предназначено для предотвращения оперирования выключателем. Рукоятка выключателя запирается замком, который устанавливается на выключателе потребителем.

На рисунке 13 показан выключатель типа ВА08 выдвигного исполнения. Неподвижная часть А состоит из основания 1, выводов 2, врубных контактов 3, двух стоек 4, двух подвижных колодок 5.

Выдвигная часть Б состоит из поддона 6, выключателя стационарного исполнения 7, шести контактов 8 (входящих во врубные контакты 3), каркаса 9, на котором крепится либо ручной дистанционный привод, либо электромагнитный привод (в зависимости от исполнения).

Перемещение выключателя из рабочего положения в контрольное и обратно производят с помощью двух ручагов, входящих в комплект.

Выдвигная часть фиксируется в штатных положениях двумя гайками 11.

В целях сохранности врубных контактов на выключателях выдвигного исполнения имеется блокировочное устройство (рисунок 14), расположенное на поддоне 6. В рабочем положении выключателя рычаг 3 прижимается к основанию неподвижной части и при выкатывании рычаг 3 под действием пружины 4 нажимает на шток 2, который воздействует на рейку и отключает выключатель.

Для блокировки перемещения выключателя выдвигного исполнения во включенном положении служит механизм, изображенный на рисунке 15. В рабочем положении при включенном выключателе подвижный контакт 1 давит на шток 2, который посредством пластины 3 перемещает шток 4 в паз неподвижной части выключателя, тем самым блокируя его от выкатывания. В контрольном положении при включенном выключателе механизм аналогично блокирует вкатывание.

В выключателях выдвигного исполнения предусмотрен механизм заслонок, перекрывающий доступ к врубным контактам при контрольном положении.

В неподвижной части имеются контакты сигнализации, сигнализирующие о перемещении выключателя из рабочего положения в контрольное и обратно.

Выключатели с электронными аналоговыми и микропроцессорными расцепителями тока не срабатывают при токе, превышающем уставку по току перегрузки,

если длительность протекания тока не превышает 0,8 для переменного тока и 0,7 для постоянного тока величины выдержки времени при этом токе и по окончании перегрузки ток снизится до величины, не превышающей установленной при регулировании номинальный ток расцепителя I_R .

Выключатели с аналоговыми и микропроцессорными расцепителями тока не должны срабатывать под действием максимального расцепителя тока, если длительность протекания тока короткого замыкания или однофазного короткого замыкания не превышает указанной в таблице 11 и по окончании короткого замыкания ток снизится до величины не более 0,7 уставки по току короткого замыкания.

Питание аналогового электронного расцепителя тока выключателей постоянного тока должно осуществляться от главной цепи выключателя со стороны генератора или от внешнего источника постоянного тока. Питающее напряжение – в пределах от 110 до 440 В при допустимых колебаниях от 0,8 минимального до 1,1 максимального номинального значения. Питающее напряжение должно подаваться через стабилизатор тока, установленный в выключателе.

На лицевой панели электронного расцепителя тока выключателей постоянного тока должен быть светодиодный индикатор наличия напряжения питания для обеспечения возможности дистанционного контроля наличия напряжения питания.

Выключатели постоянного тока с электронными расцепителями тока могут не срабатывать, если в момент, предшествующий току короткого замыкания питающее напряжение было ниже 0,7 минимального номинального значения. Если напряжение было не ниже 0,8 номинального, а при коротком замыкании снизится практически до нуля, время срабатывания не должно измениться более чем на $\pm 15\%$.

В выключателях с микропроцессорным электронным расцепителем тока обеспечивается ускоренная защита от токов короткого замыкания - У (с возможностью вывода ее из действия), срабатывающая при токах короткого замыкания, превышающих выбранную уставку по току защиты I_{sd} по каналу $I>>$:

- с выбранной выдержкой времени t_{sd} , если до возникновения короткого замыкания через выключатель в течение времени не менее 0,5 с протекал ток не менее $0,15 I_n$;

- мгновенно, если до возникновения короткого замы-

кания ток в цепи выключателя полностью отсутствовал. При работе защиты при токах перегрузки на отключе-

ние в режимах: $t_R = \frac{35t_R}{(I/I_R)^2 - 1}$, $t_R = \frac{1296t_R}{(I/I_R)^4}$, $t = t_R$,

включается аварийный сигнал или подается команда на разгрузку, если ток превысил регулируемую уставку по току срабатывания сигнализации в течении времени $t \geq 0,5 t_R$.

В случае снижения величины тока до значения $0,8 I_c$ и менее от фактического значения обеспечивается отключение аварийного сигнала или команды на разгрузку после окончания выдержки времени, равной $(10+2)$ с (при отключении выключателя или снижении тока ниже $0,2 I_R$ - без выдержки времени). Аварийный сигнал (команда на разгрузку) выдается во внешние цепи выключателя.

При работе защиты от перегрузки в режиме «на сигнал» обеспечивается возможность включения аварийного сигнала или команды на разгрузку; при снижении тока до величины тока возврата и ниже должно обеспечиваться отключение аварийного сигнала, аварийный сигнал выдается во внешние цепи выключателя.

На лицевой панели микропроцессорного электронного расцепителя тока есть индикатор величины наибольшего фазного тока I_f . При его работе включается только светодиод одной ступени, соответствующий величине тока.

Обеспечивается логическая селективность с вышестоящими выключателями путем выдачи сигнала о превышении тока уставки по току при коротком замыкании I_{sd} или I_i , при получении такого сигнала защита $I >>$ вышестоящего выключателя должна работать с установленной выдержкой времени t_{sd} , если ток превышает его уставку I_{sd} .

Обеспечивается логическая селективность с нижестоящими выключателями путем принятия от них сигнала о коротком замыкании. Если ток превышает уставку I_{sd} и нет сигнала о коротком замыкании от нижестоящих выключателей, защита $I >>$ должна работать без установленной выдержки времени t_{sd} .

При неисправности микропроцессора максимально расцепителя тока обеспечивается самотестирование его, при этом выключатель должен отключаться, на лицевой панели должен включаться светодиод, индицирующий неисправность процессора (при наличии внешнего источника питания).

На лицевой панели микропроцессорного расцепителя тока имеются светодиоды, обеспечивающие индикацию типа защиты, вызвавшей отключение выключателя (защита $I >$, защита $I \perp >>$, защита $I >>$ или защита $I >>>$). При автоматическом отключении включается только один из светодиодов, соответствующий срабатыванию защиты с большей уставкой тока срабатывания при наличии внешнего источника питания. Кроме местной индикации обеспечивается также и дистанционная индикация.

В выключателях с микропроцессорным расцепителем тока при выбранной переключателем на лицевой панели характеристике зависимости выдержки времени

при перегрузке от величины тока вида $t_R = \frac{35t_R}{(I/I_R)^2 - 1}$

обеспечивается автоматический переход к

зависимости вида $t_R = \frac{1296t_R}{(I/I_R)^4}$ при замыкании

контакта (например, вспомогательного контакта типа ВК1 другого выключателя), подключенного к контактам бокового XS3 разъема расцепителя в соответствии со схемами на рисунке Б.8.

Для работы индикации после разрыва цепи необходим внешний источник питания, индикация должна сохранять информацию до нажатия кнопки «сброс» на лицевой панели или включенной параллельно с ней дистанционной кнопки.

Связь микропроцессорного блока выключателя с внешними цепями осуществляется через разъемы.

Отклонения фактических значений уставок при изменении температуры от минус 50°C до плюс 55°C относительно предельных значений по таблицам 9, 10, 12 не должны превышать:

- +10% по токам срабатывания;
- +20% по времени срабатывания при перегрузке;
- +20% по времени срабатывания при коротком замыкании.

Полное время отключения цепи выключателем по каналу электромагнитного максимального расцепителя тока и по каналу независимого расцепителя не превышает 0,04 с.

Полное время отключения цепи выключателями с электронными максимальными расцепителями тока при коротком замыкании после истечения времени, указанного в таблицах 9, 10, 12 не превышает 0,04 с.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

СЕРИЯ ВА08

Таблица 9 Характеристики выключателей переменного тока с электронными аналоговыми расцепителями тока и допустимые отклонения их уставок

Вид защиты	Параметры	Пределы допустимого отклонения уставок
Защита от токов перегрузки I>		
Уставки номинального тока расцепителя I, в кратности к I _n	0,4; 0,6; 0,8; 1,0	
Время выдержки при перегрузке, t _R (при 6 I _R), с	5	4 - 6
	10	8 - 12
	20	16 - 24
Пределы срабатывания	1,17	1,17 ^{+0,03} _{-0,12}
Характеристики зависимости выдержки времени от тока	$t_R = \frac{36t_R}{(I/I_R)^2}$	—
Защита от токов короткого замыкания I>>		
Уставка по току при коротком замыкании I _{sd} в кратности к I _R	2	1,7 - 2,3
	3	2,55 - 3,45
	5	4,25 - 5,75
	6	5,1 - 6,9
	8	6,8 - 9,2
	9	7,65 - 10,35
	11	9,35 - 12,65*
	12	10,2 - 13,8*
Кратковременная выдержка времени, t _{sd} , с	0,02	0,017 - 0,023
	0,1	0,08 - 0,12
	0,2	0,18 - 0,22
	0,3	0,28 - 0,32
	0,4	0,38 - 0,42
Характеристика зависимости выдержки времени от тока	Независимая от тока	—

* На выключателе с номинальным током 800 А при уставке I_R/I_n верхний предел допустимого отклонения равен 13,3 для уставки 11 и 14,4 для уставки 12.

3

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

СЕРИЯ ВА08

3

Таблица 10 Характеристики выключателей постоянного тока с электронными аналоговыми расцепителями тока и допустимые отклонения их уставок

Виды защит	Параметры	Пределы допустимого отклонения уставок
Защита от токов перегрузки I>		
Уставки по току при перегрузке I_R в кратности к I_n	0,63; 0,8; 1,0	-
Время выдержки, t_R (при $5 I_R$), с	4	3,2 - 4,8
	6	6,4 - 9,6
	8	12,8 - 19,2
Пределы срабатывания	1,17	$1,17^{+0,03}_{-0,12}$
Характеристика зависимости выдержки времени от тока	$t_R = \frac{25t_R^{1)}}{(I/I_R)^2}$	
Защита от токов короткого замыкания I>>		
Уставки по току при коротком замыкании I_{sd} в кратности к I_R	2	1,6 - 2,4
	4	3,2 - 4,8
	6	5,8 - 7,2
Кратковременная выдержка времени, t_{sd} , с	0,1	0,08 - 0,12
	0,2	0,18 - 0,22
	0,3	0,28 - 0,32
	0,4	0,38 - 0,42
Характеристика зависимости выдержки времени от тока	Независимая от тока	-

1) Для значений тока $I/I_R \geq 1,3$

Таблица 11 Длительность несрабатывания при коротком замыкании

Уставка выдержки времени при коротком замыкании	Длительность протекания тока, превышающего уставку в 1,5 раза, при которой не срабатывает выключатель, с	
	для выключателей с аналоговыми электронными расцепителями	для выключателей с микропроцессорными электронными расцепителями
0,1	0,05	0,05
0,2	0,15	0,15
0,3	0,24	0,25
0,4	0,33	0,35

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

СЕРИЯ ВА08

Таблица 12 Характеристики электронного микропроцессорного расцепителя тока выключателей переменного тока

Вид защиты	Параметры	Пределы допустимого отклонения уставок
Защита от токов перегрузки I>		
Уставки номинального тока расцепителя I_R в кратности к I_n	0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0	–
Выдержки времени при перегрузке, t_R (при $6 I_R$), с	м	0,05 - 0,15
	5	4 - 6
	10	8 - 12
	20	16 - 24
Уставка тока срабатывания при перегрузке	$1,17 I_R$	$1,17^{+0,03}_{-0,12} *1$
Характеристики зависимости времени от тока	$t_R = \frac{35t_R^{*5}}{(I/I_R)^2 - 1};$ $t_R = \frac{1296t_R^{*5}}{(I/I_R)^4};$ $t_R = 0,1^{*2}$ с (защита без выдержки времени); $t = t_R$ (защита с независимой выдержкой времени)	–
Защита от токов короткого замыкания I>>		
Уставки по току при коротком замыкании с выдержкой времени I_{sd} в кратности к I_R	$1,5^{*3}$	1,275 - 1,725
	2^{*3}	1,7 - 2,3
	3	2,55 - 3,45
	4	3,4 - 4,6
	6	5,1 - 6,9
	8	6,8 - 9,2
	10	8,5 - 11,5
	∞	–
Характеристика зависимости выдержки времени от тока	Независимая от тока	–
Кратковременная выдержка времени, t_{sd} , с	0,1	0,08 - 0,12
	0,2	0,18 - 0,22
	0,3	0,28 - 0,32
	0,4	0,36 - 0,42

3

Таблица 12 (окончание) Характеристики электронного микропроцессорного расцепителя тока выключателей переменного тока

Защита мгновенного действия I>>>		
Уставка по току при коротком замыкании I _i в кратности к I _R	1,5 * ³	1,275 - 1,725
	2 * ³	1,7 - 2,3
	4	3,4 - 4,6
	6	5,1 - 6,9
	8	6,8 - 9,2
	10	8,5 - 11,5
	12	10,2 - 13,8
∞	–	
Время срабатывания расцепителя, с	0,02	
Выдержка времени, с	0,02	0,017 - 0,023
Защита от однофазного замыкания на землю I _⊥ >>		
Уставка по току при однофазном замыкании на землю, I _g в кратности к I _n	0,3 * ⁴	0,24 - 0,36
	0,5	0,4 - 0,6
	0,7	0,56 - 0,84
	1,0	0,8 - 1,2
Выдержка времени, t _g , с	0,2	0,16 - 0,24
	0,3	0,24 - 0,36
	0,4	0,32 - 0,48
	∞	–
Сигнализация		
Уставка по току сигнализации I _s , кратное к I _R	0,7	0,56 - 0,84
	0,8	0,64 - 0,96
	0,9	0,72 - 1,08
	1,0	0,8 - 1,2

*1 для выключателей с номинальным током 160 А – 1,17±0,12;

*2 не применять для выключателей с номинальным током 160 А при уставках I_R/I_n, равных 0,3 и 0,4;

*3 кроме выключателей на ток 160 А при уставке I_R/I_n равной 0,3;

*4 кроме выключателей с номинальным током 160 А, 250 А.

*5 для значений I/I_R ≥ 1,2

Электронный микропроцессорный расцепитель (блок управления токовый БУТ-12, рисунок 9) предназначен для подачи команды на автоматическое отключение выключателя по заданной программе при возникновении в цепи токов короткого замыкания или перегрузки.

Электронный микропроцессорный расцепитель выполняет следующие виды защит:

- защита от однофазного короткого замыкания с выдержкой времени или без нее;
- защита от междуфазного короткого замыка-