

Выбор автоматического выключателя для сети постоянного тока

Критерии выбора

Выбор автоматического выключателя для защиты цепей постоянного тока зависит от следующих основных факторов:

- номинального тока (позволяет определить тип устройства);
- номинального напряжения (позволяет определить количество полюсов);
- максимального тока короткого замыкания в точке, где установлен выключатель (позволяет определить отключающую способность);
- типа системы заземления (см. ниже).

Пересчет тока отключения электромагнитного расцепителя автоматического выключателя для сети постоянного тока (производится путем умножения на коэффициент)

Тип	Ном.ток (А)	Ток отключения (кА) Напряжение ≤ 60 В	Постоянный ток (А)				Пересчет значения электромагнитного расцепителя
			125 В	125 В	250 В	500 В	
C32H-DC	1 при 40	10 (1P)	20 (2P)	10 (2P)			спец. пост. ток
C60a	6 при 40	10 (1P)	20 (2P)	20 (3P)	25 (4P)		1,38
C60N	6 - 63	15 (1P)	20 (2P)	30 (3P)	40 (4P)		1,38
C60H	1 - 63	20 (1P)	25 (2P)	40 (3P)	50 (4P)		1,38
C60L	1 - 63	25 (1P)	30 (2P)	50 (3P)	60 (4P)		1,38
C120H	10 - 125	20 (1P)	30 (2P)	40 (3P)	20 (4P)		1,42
C120N	10 - 125			25 (1P)	25 (3P)		1,42
NG125H	10 - 63			36 (1P)	50 (3P)		1,42
NG125L	10 - 63	50 (1P)	50 (1P)	50 (1P)	50 (3P)		1,42

Расчет тока короткого замыкания на клеммах аккумуляторной батареи

При коротком замыкании на клеммах аккумуляторной батареи ток вычисляется по закону Ома:

$$I_{sc} = V_b / R_i$$

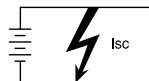
где:

- V_b - максимальное напряжение при разряде (батарея заряжена на 100%);
- R_i - внутреннее сопротивление, равное сумме сопротивлений всех элементов (его величина зависит от емкости аккумулятора, выражаемой в ампер/часах).

Пример

Какова величина тока короткого замыкания аккумуляторной батареи со следующими характеристиками:

- емкость 500 А/ч;
 - максимальное напряжение при разряде 240 В;
 - ток разряда 300 А;
 - время разряда 0,5 ч;
 - внутреннее сопротивление 0,5 мОм на элемент;
- 240 В пост. тока
300 А
500 А/ч



$R_i = 0,5$ мОм на элемент формулы
Величина тока короткого замыкания сравнительно мала.

Примечание

В случае, если сопротивление неизвестно, можно воспользоваться формулой $I_{sc} = kC$, позволяющей произвести приблизительный расчет, где C – емкость батареи в А/ч, а k – коэффициент, который больше 10, но всегда меньше 20.

Тип системы заземления	Система с заземлением одного из полюсов	Система с заземлением средней точки	Система с изолированной средней точкой
Возможные схемы			
Анализ последствий неисправности	<p>A максимальный I_{sc} только положительный полюс</p> <p>B максимальный I_{sc} оба полюса</p> <p>C без последствий</p>	<p>I_{sc} близок к максимальному только положительный полюс в половину напряжения ($U/2$)</p> <p>максимальный I_{sc} оба полюса</p> <p>то же, что и А, но при этом полюс отрицательный</p>	<p>без последствий</p> <p>максимальный I_{sc} оба полюса</p> <p>без последствий</p>
Самый неблагоприятный случай	A	A и C	B
Расположение полюсов	все полюса расположены последовательно	необходимое кол-во полюсов для размыкания максимального I_{sc} под напряжением $U/2$	необходимое кол-во полюсов для размыкания каждой полярности
Пример	$U = 250$ В $I = 47$ А используется один однополюсный автоматический выключатель	$U = 250$ В $I = 100$ А, $I_{sc} = 15$ кА максимальное напряжение $U/2$ на каждом из полюсов не превышает 125 В, используется один четырехполюсный автоматический выключатель, два полюса на каждую полярность	$U = 125$ В $I = 80$ А используется один четырехполюсный автоматический выключатель, два последовательных полюса на каждую полярность
	нагрузка	нагрузка	нагрузка