



Для защиты трансформатора, SafeRing и SafePlus предлагают заказчику выбор между выключателем нагрузки с предохранителями и силовым выключателем в комбинации с реле.

Выключатель нагрузки с предохранителями представляет собой оптимальную защиту трансформатора от токов короткого замыкания, в то время как силовой выключатель в комбинации с реле оптимален для защиты от перегрузки и рекомендуется к использованию для защиты мощных трансформаторов. SafeRing производится с номинальным током модуля V 200 A. Модуль V для КРУ типа SafePlus имеет два исполнения: на номинальный ток 200 А либо 630 А.

Как SafeRing так и SafePlus рассчитаны на использование реле защиты с автономным питанием, берущими энергию, необходимую для работы отключающей катушки, от трансформаторов тока.

Реле с автономным питанием так же могут использоваться для защиты кабельных линий (более подробная информация содержится в разделе 6.7).

Реле, рекомендованные для защиты трансформаторов:

- Circutor MPRB-06
- SACE PR521
- SEG WIC 1
- ABB релле типа REJ 603

*Особенности модулей V:*

- Реле с автономным питанием устанавливается позади передней панели и не требует установки дополнительного отсека низковольтного оборудования.

*Особенности защиты с использованием силового выключателя:*

- Хорошие показатели работы защиты при коротких замыканиях
- Имеет наилучшие показатели при защите от перегрузок по току
- Замыкания с малыми токами выявляются на ранних стадиях.

#### Выбор предохранителей для SafeRing и SafePlus

При выборе предохранителей для защиты трансформатора важно следовать стандартам IEC 62271-105 и IEC 60787.

Правильный выбор предохранителей обеспечит:

- Оптимальную защиту трансформатора
- Сохранность предохранителя и его элементов при броске тока намагничивания трансформатора
- Отсутствие перегрева предохранителей и распресдустройства при полном токе нагрузки трансформатора или броске тока намагничивания трансформатора.
- Предохранитель защищает трансформатор при токе КЗ со стороны выводов НН трансформатора.

При внимательном контроле за выполнением этих требований предохранители любого производителя могут быть использованы в сочетании с SafeRing и SafePlus, при соответствии предохранителей требованиям перечисленным с п.6.5

Таблица выбора предохранителей

100%	Мощность трансформатора (кВА):																CEF
U <sub>n</sub> (кВ)	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	7,2 кВ
3	16	25	25	40	40	50	50	80	100	125	160	160					
3,3	16	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160					
4,15	10	16	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160				
5	10	16	25	25	25	40	40	50	50	63	80	100	160	160			
5,5	6	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	100	125	160			
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	50	80	100	125	160	160		
6,6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160		
10	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	50	50	80	80	125	125	12 кВ
11	6	6	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	63	80	100	125	
12	6	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	
13,8	6	6	10	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	63	80	100	17,5 кВ
15	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	
17,5	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	
20	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	63	24 кВ
22	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	

- Таблица предназначена для выбора предохранителей типа CEF производства компании АББ
- Нормальные условия использования без перегрузок
- Температура окружающей среды: -25°C + 40°C

120%	Мощность трансформатора (кВА):																CEF
U <sub>n</sub> (кВ)	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	7,2 кВ
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160						
3,3	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125						
4,15	10	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125					
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	125	160				
5,5	6	16	16	25	25	25	40	50	50	80	80	100	125	160			
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160			
6,6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125			
10	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	125		12 кВ
11	6	6	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	80	80	100	125	
12	6	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	
13,8	6	6	10	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	80	80	100	17,5 кВ
15	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	
17,5	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	
20	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	24кВ
22	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	

- Таблица предназначена для выбора предохранителей типа CEF производства компании АББ
- Нормальные условия использования с перегрузкой 20%
- Температура окружающей среды: -25°C + 40°C



Предохранитель CEF



В том случае, если для защиты трансформатора выбирается выключатель нагрузки в комбинации с предохранителями КРУ SafeRing и SafePlus конструируются и тестируются для использования высоковольтных предохранителей в соответствии со стандартом IEC (Публикация 282-1)  
Габариты предохранителей соответствуют DIN 43625, а глубина отсека, в котором они размещаются рассчитана на установку предохранителей длиной  $e = 442\text{ мм}$ . Более короткие предохранители удлинняются специальными адаптерами ( $<24\text{кВ}$  ).

*Замечание:* Предохранители всегда устанавливаются ударным штифтом наружу в сторону держателя, в то время как адаптер закреплённый на предохранителе помещается внутри отсека.

Максимальная мощность силового трансформатора, который может питаться от КРУ типа SafeRing / SafePlus с комбинацией выключатель нагрузки – предохранитель составляет 16000 кВА. Для более мощных трансформаторов рекомендуется использование модулей с силовыми выключателями в комбинации с реле защиты. Нижеприведённая таблица содержит типы предохранителей CEF, которые могут быть использованы в SafeRing / SafePlus. Для получения более подробной информации, обратитесь к каталогу NOPOWCEF 5964 GB.

Для того чтобы правильно определить размеры предохранителя, обратитесь к нижеприведённой таблице:

Тип	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	e / D мм	Тип	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	e / D мм
CEF	3,6/7,2	6	192/65	CEF	17,5	6	292/65
CEF	3,6/7,2	10	192/65	CEF	17,5	10	292/65
CEF	3,6/7,2	16	192/65	CEF	17,5	16	292/65
CEF	3,6/7,2	25	192/65	CEF	17,5	25	292/65
CEF	3,6/7,2	40	192/65	CEF	17,5	40	292/87
CEF	3,6/7,2	50	192/65	CEF	17,5	50	292/87
CEF	3,6/7,2	63	192/65	CEF	17,5	63	292/87
CEF	3,6/7,2	80	192/87	CEF	17,5	80	442/87
CEF	3,6/7,2	100	192/87	CEF	17,5	100	442/87
CEF	3,6/7,2	125	292/87				
CEF	3,6/7,2	160	292/87				
CEF	12	6	292/65	CEF	24	6	442/65
CEF	12	10	292/65	CEF	24	10	442/65
CEF	12	16	292/65	CEF	24	16	442/65
CEF	12	25	292/65	CEF	24	25	442/65
CEF	12	40	292/65	CEF	24	40	442/65
CEF	12	50	292/65	CEF	24	50	442/87
CEF	12	63	292/65	CEF	24	63	442/87
CEF	12	80	292/87				
CEF	12	100	292/87				
CEF	12	125	442/87				