

УДК 621

Технические характеристики и способы подключения батарей конденсаторов в электрическую сеть.

Дюров В.В.

Научный руководитель – ГАПАНЮК С.Г.

Передача реактивной мощности по линии электропередачи приводит к снижению напряжения, особенно заметному на воздушных линиях электропередачи, имеющих большое реактивное сопротивление. Кроме того, дополнительный ток, протекающий по линии, приводит к росту потерь электроэнергии. Если активную мощность нужно передавать именно такой величины, которая требуется потребителю, то реактивную можно сгенерировать на месте потребления. Для этого и служат конденсаторные батареи.

БСК – батарея, собранная из единичных конденсаторов, путем их параллельно-последовательного соединения, а также комплект вспомогательного оборудования и металлоконструкций.

БСК состоит из отдельных конденсаторных элементов КЭ. Обкладками этого КЭ является многослойная (до 10 слоев) фольга, свернутая в рулон, толщиной несколько микрон.

Диэлектриком является специальная конденсаторная бумага, пропитанная маслом. Она также многослойная толщиной несколько микрон. Также диэлектриком может быть полипропиленовая пленка.

Этот рулон помещается в металлический корпус цилиндрической формы, заливается маслом или синтетической жидкостью. Получаем готовый конденсаторный элемент (КМ – залитый маслом, КС – залитый синтетической жидкостью).

КЭ соединяются последовательно для получения нужного напряжения (рис. 1а) и параллельно для получения нужной мощности. Параллельных цепочек может быть столько, сколько необходимо для обеспечения требуемой мощности (рис 1б):

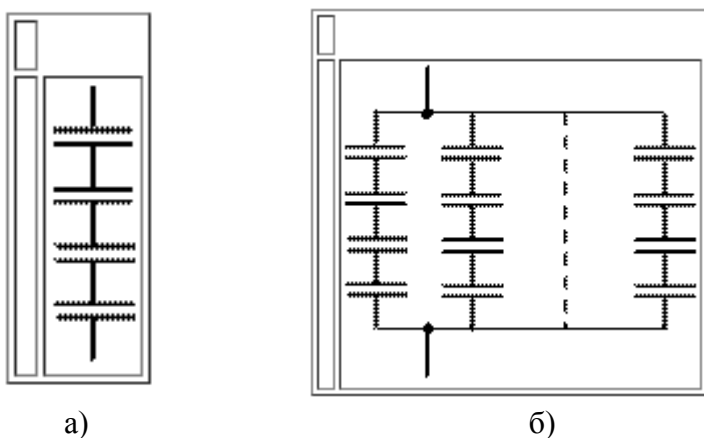


Рисунок 1 – Последовательное (а) и параллельное (б) соединение КЭ

Технические особенности БСК:

1. При одной и той же мощности масляные конденсаторы имеют большие габариты в 1,5-2 раза, а синтетические конденсаторы не могут работать при температуре ниже -10 °С .
2. Мощность конденсаторов зависит от квадрата напряжения.

$$Q = \frac{C \cdot U^2}{2} \tag{1}$$

Предположим, что из десятка батарей одна отключилась \Rightarrow степень компенсации уменьшилась \Rightarrow из сети будет потребляться большая мощность \Rightarrow увеличились токи \Rightarrow повысились потери напряжения \Rightarrow напряжение на самой БК

уменьшилось \Rightarrow уменьшилась мощность \Rightarrow уменьшилась степень компенсации \Rightarrow из сети потребляется большая мощность и т. д. Этот процесс называется лавина напряжения.

То же самое происходит при уменьшении напряжения.

БК разряжаются очень медленно (сутками). Поэтому необходимо применять разрядные сопротивления, в батареях большой мощности разрядные сопротивления внутри и на схемах их не показывают, они постоянно подключены, создавая дополнительные потери.

Существуют следующие схемы подключения БСК:

1. В цепях низкого напряжения $U=0,4$ кВ;
 - а. Подключение БСК по схеме общего выключателя с двигателем (рис. 2а);
 - б. Подключение БСК к шинам 0.4 кВ (рис. 2б);
 - в. Подключение БСК к линии (рис. 2в);.

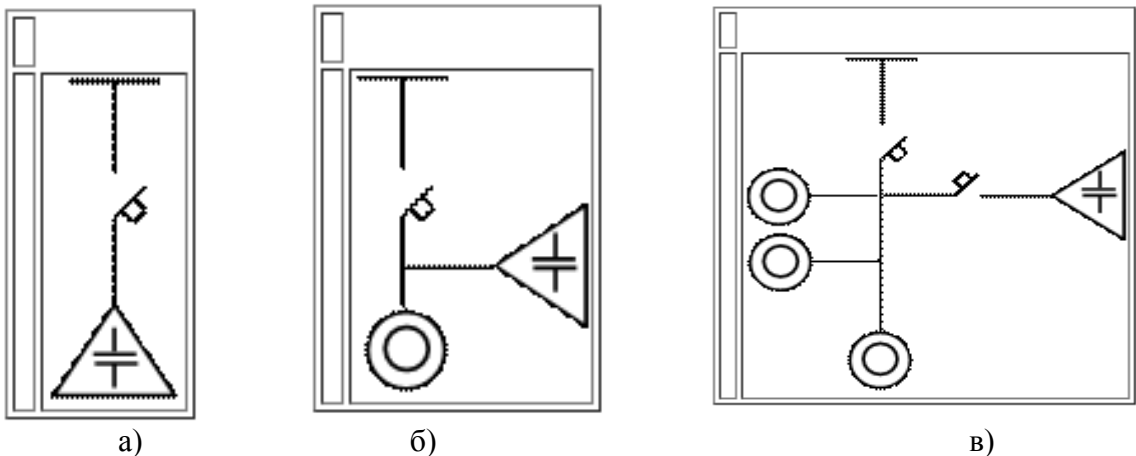


Рисунок 2 – Подключение БСК в сети 0,4 кВ

2. В цепях высокого напряжения $U=6-10$ кВ;
 - а. Подключение БСК через рубильник и предохранитель (рис. 3а);
 - б. Подключение БСК через выключатель, $Q \geq 400$ кВАр (рис. 3б);
 - в. Подключение БСК к двигателю (рис. 3в);.

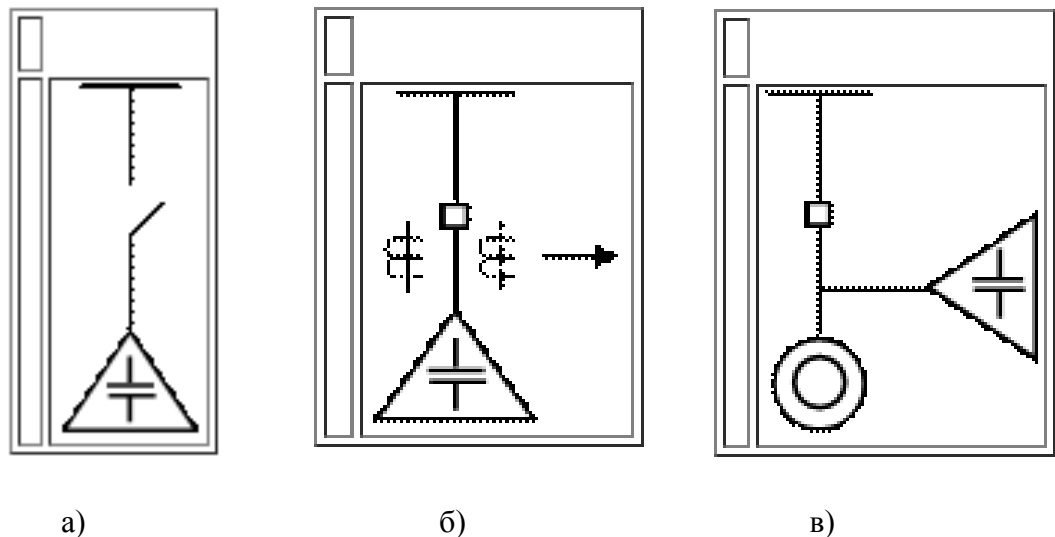


Рисунок 3 – Подключение БСК в сети 0,4 кВ

Литература

1. Общие сведения по использованию БСК [Электронный ресурс]/ – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5864538/>. – Дата доступа: 29.10.2019.
2. Конструкция и техническая характеристика БСК. [Электронный ресурс]/ – Режим доступа: <https://helpiks.org/3-42276.html>. – Дата доступа: 04.11.2019.
3. Схемы подключения БСК [Электронный ресурс]/ – Режим доступа: <https://helpiks.org/3-42277.html>. – Дата доступа: 05.11.2019.