

## КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 6-10 КВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ

**Аннотация:** Рассматривается техническая проблема снижения отключений энергопотребителей при ремонтных работах на уровне ввода воздушных или кабельных линий в распределительном устройстве 6-10 кВ, а также преимущество шкафов 6-10 кВ распределительного устройства с двумя параллельно расположенными сборными шинами в решении обозначенной проблемы.

**Ключевые слова:** шкафы 6-10 кВ, распределительное устройство, электрическая подстанция, кабельные выводы, воздушные выводы, линия электропередачи.

**Annotation:** The technical problem of reducing power outages during repair work at the level of the entry of overhead or cable lines in a 6-10 kV switchgear is considered, as well as the advantage of 6-10 kV switchgear cabinets with two parallel busbars in solving the indicated problem.

**Key words:** 6-10 kV cabinets, switchgear, electrical substation, cable outlets, overhead outlets, power transmission line.

Распределительные устройства, например, подстанций, состоят из высоковольтных шкафов. Шкафы по конструкции предназначены для размещения в закрытых помещениях (ЗРУ), а также для наружной установки.

Комплект шкафов на двух трансформаторной подстанции содержит стандартный набор для подключения к низковольтным обмоткам силовых трансформаторов.

При подключении воздушных линий электропередачи шкафы 6-10 кВ имеют проходные изоляторы. Выводы от выключателя 6-10 кВ на крыше КРУН предназначены для подключения к ним спусков проводов от концевых опор линии электропередачи или порталной конструкции.

Если каждый потребитель электрической энергии имеет две питающие линии основного и резервного питания, то одна линия подключена к одной секции сборных шин, другая – ко второй секции при подстанции. При этом будут установлены две концевые опоры, соответственно каждая у своего шкафа в ряде шкафов КРУН (рис.1)

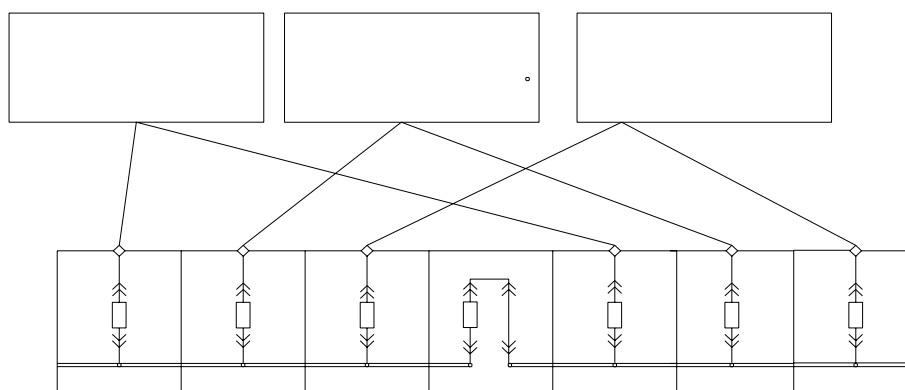


Рис. 1. Воздушные линии, отходящие от РУ 6-10 кВ, состоящего из шкафов КРУН.

Если подстанция имеет на каждой секции по 10 и более шкафов отходящих линий, то несложно представить конструкцию выводов (спусков) от значительного количества концевых опор линий электропередач, что означает наличие линий электропередач, пересекающихся между собой: ведь в направлении каждого потребителя уходят по две ЛЭП (рис. 1-2).

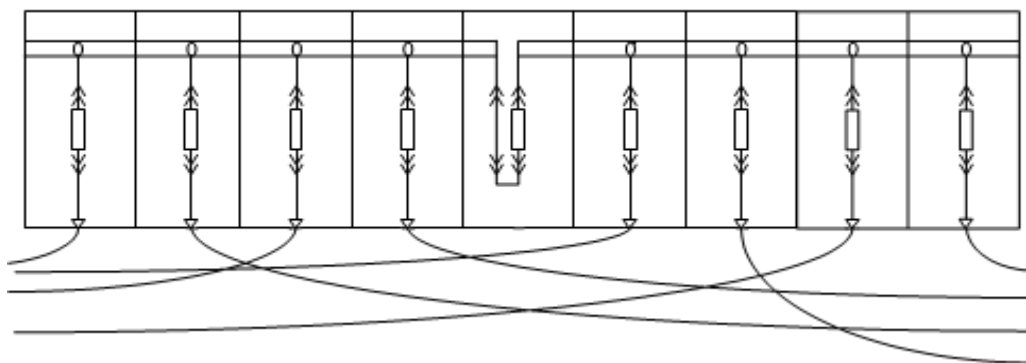


Рис. 2. Кабельные линии, отходящие от РУ 6-10 кВ.

Электрическая подстанция, имеющая шкафы КРУ в помещении закрытого распределительного устройства (ЗРУ) имеет также технические сложности в организации вывода кабельных линий из ЗРУ.

При ремонтных работах практически закрыт доступ до нижележащих кабельных линий. Конструкция кабельных выводов усложняется из-за разнонаправленности кабельных линий, так как каждому направлению к потребителю электрической энергии предусматривается две кабельные линии с разных секций сборных шин 6-10 кВ. В случае извлечения кабеля для ремонта приходится, как правило, перекладывать смежные кабели, что связано с их отключением или повреждением изоляции вследствие их длительной эксплуатации.

При ремонте на спусках воздушных линий или вблизи конечных опор (пролетов) пересекаемые линии также должны быть обесточены.

Во время проведения ремонтных работ на выводных линиях электропередач вследствие конструктивных особенностей вывода кабельных или воздушных линий, согласно правил эксплуатации, отключаются смежные пересекаемые линии. Из-за большой плотности разнонаправленных выводов линий увеличивается длительность ремонтных и профилактических работ и, соответственно, отключенное состояние смежных линий.

Предлагаемое ниже техническое решение исключает перечисленные недостатки. К двум смежным шкафам отходящих линий электропередачи

можно бы подключить основную и резервную линии электропередачи: для этого по всему ряду КРУ(КРУН) необходимо предусматривать две параллельно расположенных секций сборных шин 6-10 кВ. В этом случае выводные шкафы присоединяемых линий электропередач основного и резервного питания располагаются смежно друг с другом, а секционные шкафы могут располагаться в любом торце ряда КРУ(КРУН) или также в середине ряда (рис. 3-4).

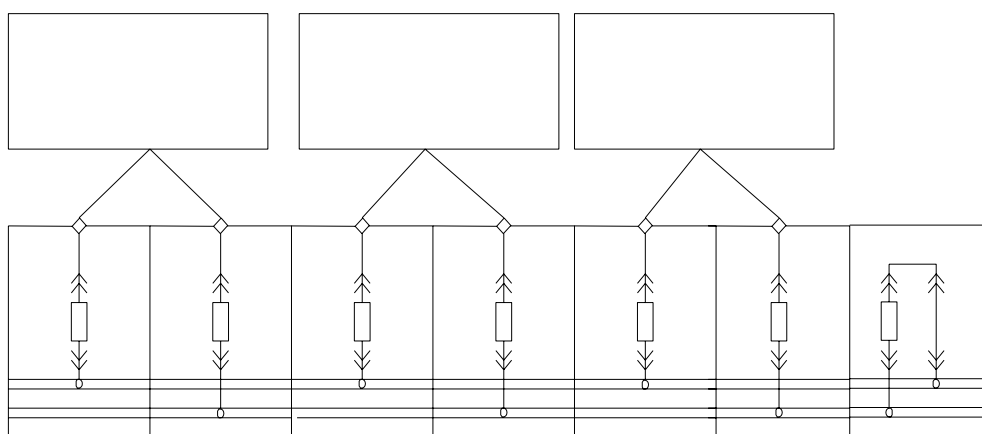


Рис. 3. Предлагаемые шкафы 6-10 кВ для подключения воздушных линий к РУ 6-10 кВ

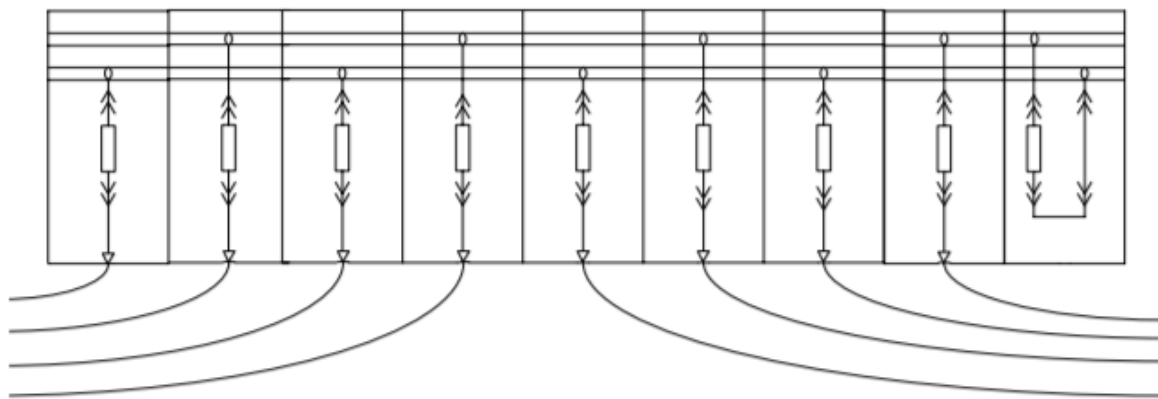


Рис. 4. Предлагаемые шкафы 6-10 кВ для подключения кабельных линий к РУ 6-10 кВ

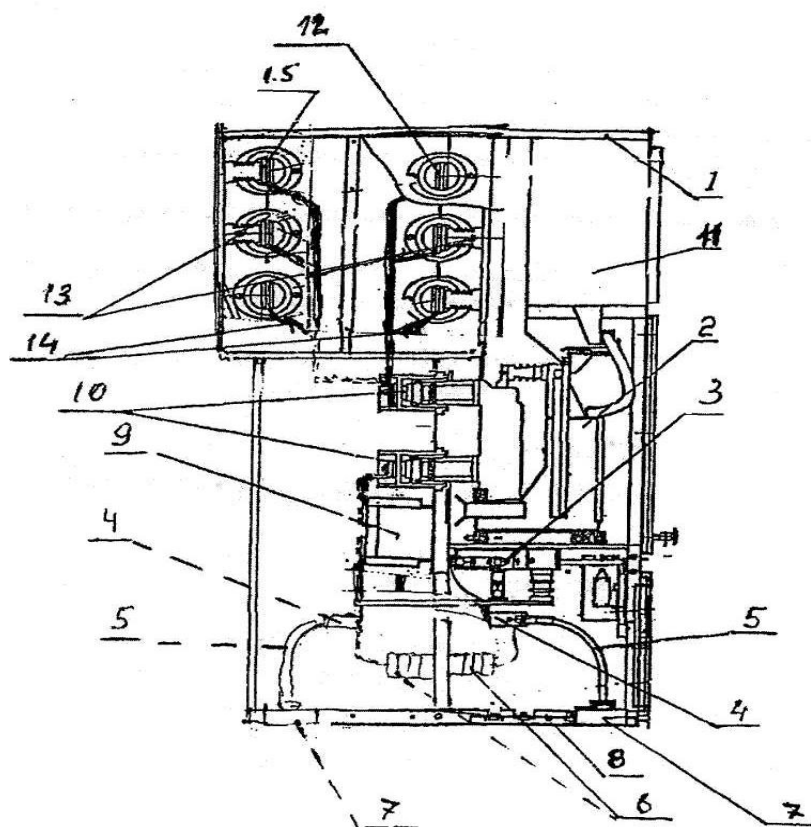


Рис. 6. Конструкция КРУ 6-10 кВ:

1 – каркас; 2 – выдвижной элемент; 3 – заземлитель; 4 – контакт; 5 – кабельная разделка; 6 – ограничитель перенапряжений; 7 – трансформатор нулевой последовательности; 8 – магистральная шина заземления; 9 – трансформатор тока; 10 – проходные втулки; 11 – шкаф РЗА; 12 – секции сборной шины; 13 – опорные изоляторы; 14 – отпайки сборных шин; 15 – дополнительный отсек второй секции сборных шин.

Примечание:

1. На выдвижном элементе 2 расположен вакуумный выключатель.
2. Пунктирной линией обозначен второй вариант вывода кабельной линии.
3. Шторные, клапанные и блокировочные механизмы условно не показаны.

**Заключение.** В работе предложена новая модификация шкафов 6-10 кВ распределительных устройств, например, электрических подстанций с двумя комплектами сборных шин 6-10 кВ, позволяющая вывести к потребителю электрической энергии линии электропередачи от двух смежных шкафов. Использование таких шкафов исключает пересечения линии, отходящей с I секции шин, с линией, отходящей со II секции шин, в системе электроснабжения нескольких потребителей I-II категории. Исключение взаимных пересечений выводов линий электропередачи позволяет исключить погашение потребителей электроэнергии и увеличить безаварийную эксплуатацию электрических сетей 6-10 кВ.

#### **Литература:**

1. АС SU1771028A1 HO2B13/00 «Комплектное распределительное устройство наружной установки».
2. Патент ПМ № 90272 от 27.12.09 «Ячейка комплектного распределительного устройства».
3. Инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций СО 34.35.302 [Текст] / Изд-во - М.: Альвис, 2013. - 212 с.
4. Электрическая часть станций и подстанций. [Текст] / Под ред. А. А. Васильева. Изд-во: Москва: Энергия, 1980. – 575 стр.