

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ В ПРОЦЕССЕ ПЛАВКИ ГОЛОЛЕДА В СЕТЯХ 10(6) кВ

Кирпичников В.В., Куприенко В.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Плавка гололеда переменным током применяется на линиях с напряжением не выше 110 кВ с проводами сечением не больше 180 мм². Источниками питания служат шины 6-35 кВ подстанций или отдельный трансформатор. Схема плавки должна выбираться таким образом, чтобы обеспечить протекания по проводам ВЛ тока, в 1.5÷2 раза превышающего длительно допустимый ток для данного сечения провода [1].

При плавке гололеда в сетях 10(6) кВ практически в каждой схеме требуется создание точки искусственного КЗ. Для обеспечения требуемого тока плавки выполняют пункты закорачивания. Обогреваемая линия может закорачиваться разъединителем или закорачивающим выключателем (ВЗ).

Перед наступлением гололедного сезона устройство должно быть подключено к источнику питания, проверено и опробовано. Необходимо, чтобы пункты закорачивания, установленные на трассе ВЛ, имели автоматику дистанционного управления. Для питания схемы управления используется трансформатор напряжения TV1 и трансформатор тока ТА1.

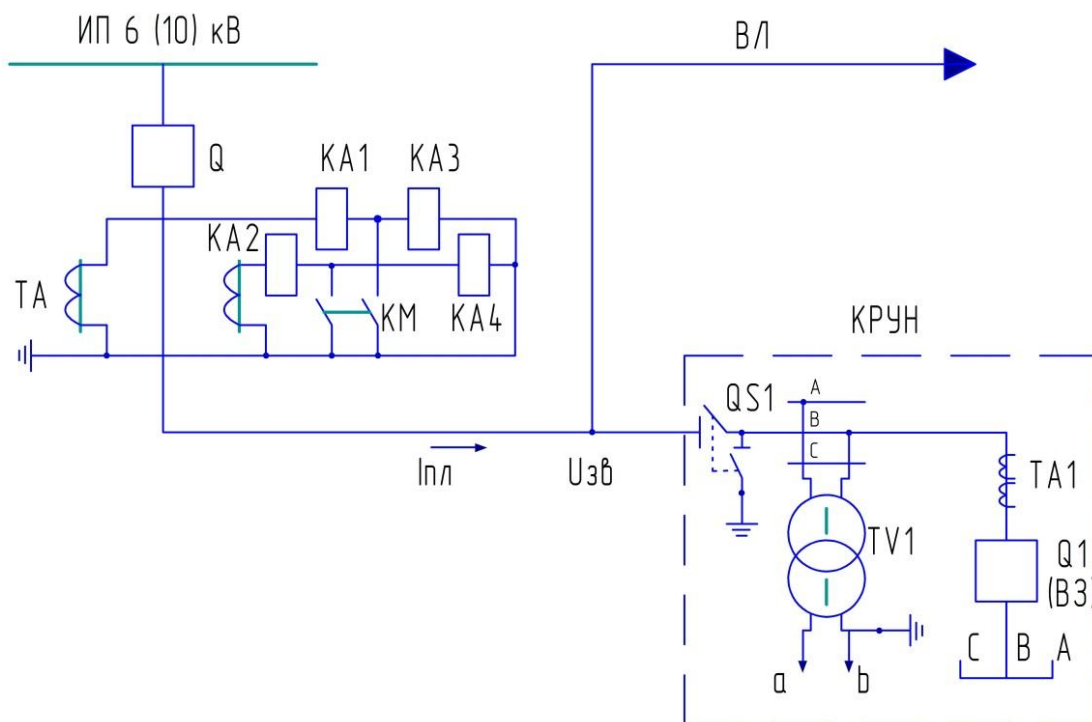


Рисунок 1. Схема подключения закорачивающего выключателя

Источник питания (ИП) плавки гололеда 6(10) кВ подключается к ВЛ выключателем Q. Чувствительная ступень релейной защиты ВЛ (КАЗ, КА4) выводится из работа при плавке гололеда контактором KM [2].

Дистанционное управление включением и отключением закорачивающего выключателя (ВЗ) осуществляется коммутациями выключателя Q за счет создания так называемой «бестоковой паузы». Рассмотрим работу схемы автоматического управления закорачивающим выключателем (рисунки 2 и 3).

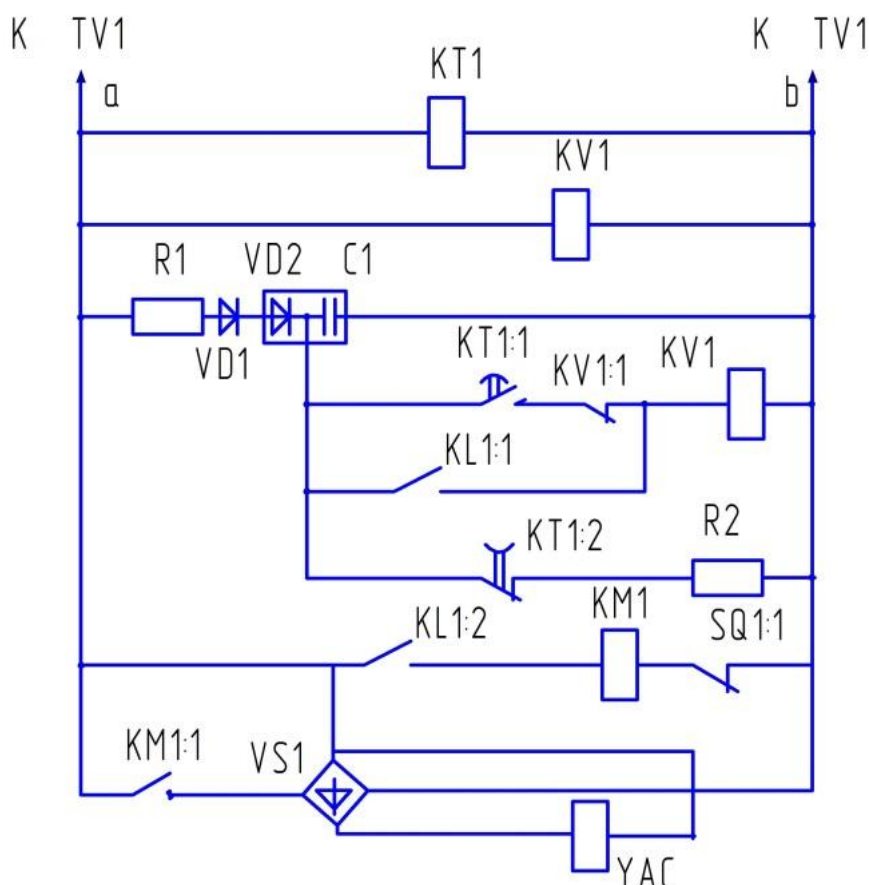


Рисунок 2. Схема автоматического включения ВЗ

Линия 10 кВ находится под напряжением, на схему автоматики подано напряжение 220 В. После отключения напряжения ВЛ выключателем Q реле KV1 контактом KV1:1 подготавливает цепь включения KL1. С выдержкой времени KT1:1 срабатывает KL1 от тока разряда C1, самоудерживается через KL1:1 и контактом KL1:2 подготавливает цепь включения KM1 в течение интервала времени до замыкания контакта KT1:2, когда C1 разряжается через R2 и KL1 возвращается. Если в этот интервал времени будет подано напряжение на ВЛ, то KM1 сработает, контактом KM1:1 через выпрямитель VS1 замкнет цепь электромагнита включения YAC и закорачивающий выключатель включится. По участку ВЛ от ИП до закорачивающего пункта начнет проходить ток плавки $I_{пл}$.

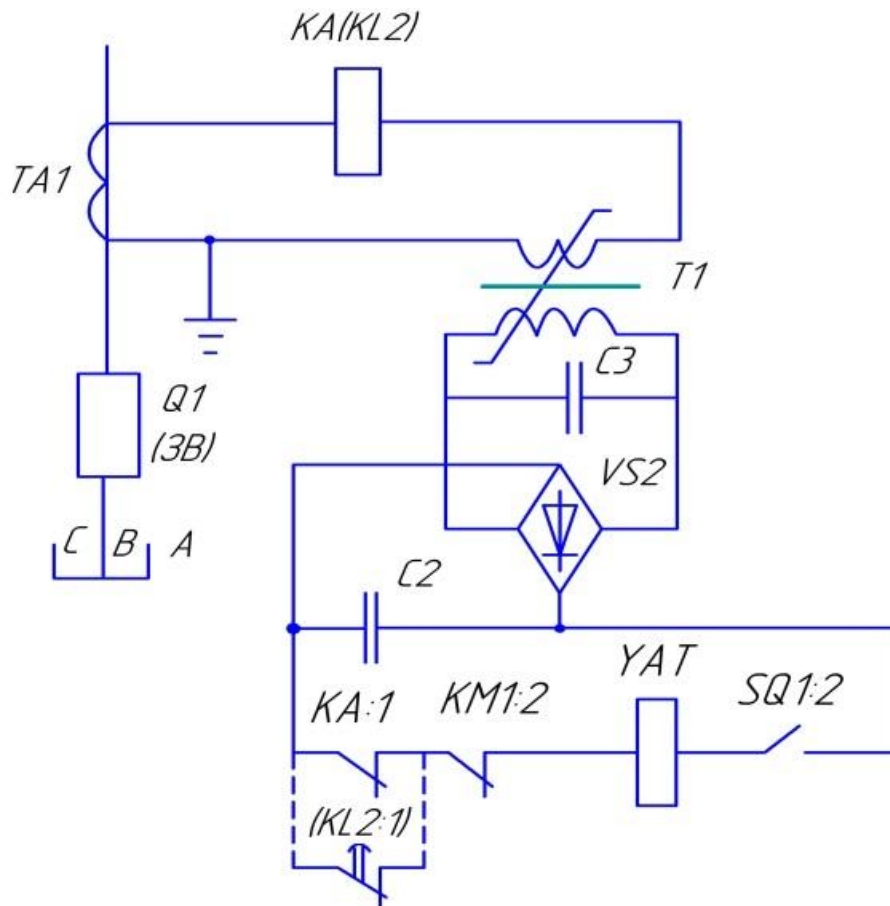


Рисунок 3. Схема автоматического отключения ВЗ

После отключения тока плавки выключателем Q источника питания контакт KA:1 реле KA замыкается. Поскольку вспомогательный контакт включения Q1 (B3) SQ1:2 замкнут (и замкнут контакт KM1:2), то конденсатор C2 разряжается на YAT и Q1 (B3) отключается. При использовании второго алгоритма управления отключением Q1 (B3) не нужен накопительный конденсатор C2, а вместо KA используется токовое промежуточное реле KL2 с задержкой при срабатывании. При отключении тока плавки выключателем Q контакт KL2:1 замыкается, а после включения в течение некоторого времени остается замкнутым; на YAT через токовый блок питания T1, C3, VS2 подается выпрямленное напряжение и Q1 (B3) отключается. Ток плавки отключается, а на ВЛ восстанавливается напряжение.

Данная схема имеет один существенный недостаток: при осуществление оперативных переключений на подстанции «бестоковая пауза» в определенных случаях может быть создана не только выключателем плавки гололеда Q, но и другими выключателями (вводной, секционный) которыми может быть подано напряжение.

От этого недостатка избавлена схема (рисунок 4) для управления вакуумным закорачивающим устройством-реклоузером, который управляется с диспетчерского пункта (щита управления подстанции) по каналам GSM-связи с компьютера диспетчера с использованием специального программного обеспечения.

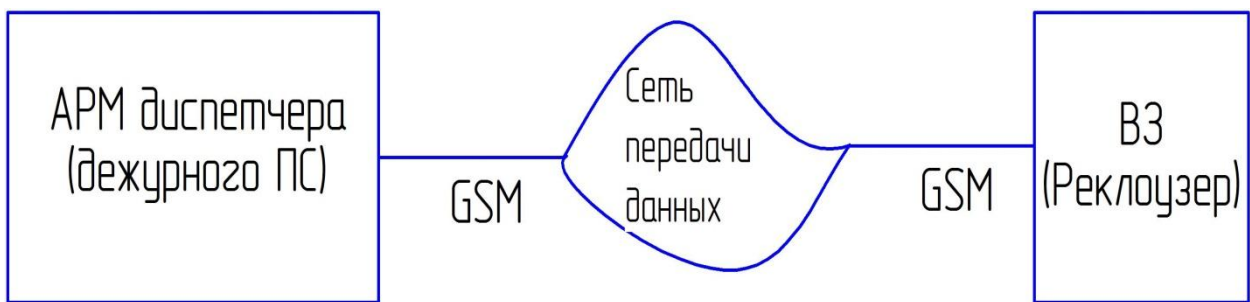


Рисунок 4. Структурная схема организации плавки гололеда по каналам GSM

Список литературы

1. РД 34.20.511 (МУ 34-70-027-82) Методические указания по плавке гололеда переменным током. Ч. 1. М.: Союзтехэнерго, 1983.
2. Левченко, И. И. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах: учеб. пособие / И. И. Левченко, А. С. Засыпкин, А. А. Алилуев, Е. В. Сацук. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 448 с. ил.
3. Кирпичников, В. В. Особенности переключений при подготовке схемы плавки гололеда на воздушных ЛЭП. – Энергетика: состояние, проблемы, перспективы: материалы VIII всероссийской научно-технической конференции. – Оренбург: ОГУ, 2016. – С. 114-116.