

Е.В. КАРЕЛИН, студент гр. ЭАм-241 (КузГТУ)

Научный руководитель Р.В. КОТЛЯРОВ, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПС «БАЙКАИМСКАЯ» №44, СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

В статье [1] были описаны первые этапы модернизации ПС «Байкаимская» №44: рассмотрена однолинейная схема и выбрано основное оборудование. В данной статье рассмотрим чертеж «Схема электрическая структурная электропитания». На чертеже показано, как будет выполняться подключение устанавливаемого оборудования ESM-HV100 и ЭНМВ-1 к сети для электропитания. На рисунке 1 приведена первая схема, которая будет рассмотрена в данной статье.

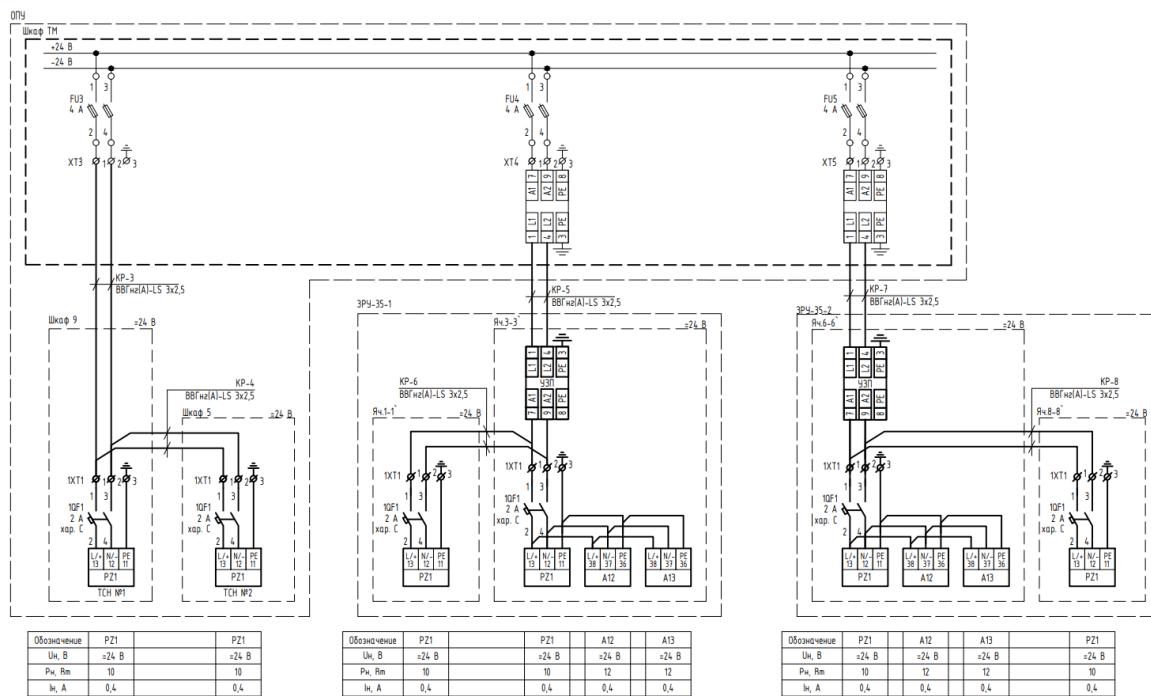


Рис. 1. Подключение устройств к электропитанию ЗРУ-35 кВ

Согласно техническому заданию необходимо обеспечить непрерывность работы устройств на присоединениях 35 кВ в случае аварийной ситуации на ПС [2]. Для этого устройства, установленные на присоединениях 35 кВ, питаются от шкафа телемеханики (ТМ), который устанавливается по этому же проекту и имеет в своем составе

аккумуляторные батареи, которые должны поддерживать работу устройств от 30 минут, при пропадании электропитания.

По чертежу видно, что в шкафу ТМ установлены предохранители FU3-FU5, которые выбираются в соответствие с потребляемым током устройствами на линии. При помощи кабелей КР-3 – КР-8 выполняется подключение нового оборудования к цепям питания от шкафа ТМ. Устройства запитываются от напряжения ± 24 В.

Кабели КР-5 и КР-7 проходят через улицу между зданиями общеподстанционного пункта управления (ОПУ) и закрытой распределительной установкой 35 кВ (ЗРУ-35). Из-за того, что эти кабели проходят через улицу, к ним применяются повышенные требования к обеспечению безопасности оборудования. В начале и в конце кабеля устанавливаются устройство защиты цепей низковольтного электропитания УЗП-24DC/5. Это устройство защитит оборудование в случае удара молнии по кабели или рядом с ним. Далее устанавливается автоматический выключатель на нужный номинал, после него уже происходит подключение питания к устройствам.

В таблицах под устройствами показано напряжение питания, потребляемая мощность и рабочий ток. По величине тока выбираются предохранители в шкафу телемеханики. Так, например, к предохранителю FU-4 подключено четыре устройства с общим рабочим током 1,84 А. В шкаф телемеханики можно установить предохранители на два или четыре ампера, В данном случае будет достаточно и предохранителя на два ампера, но принято закладывать резерв в 15-20%, поэтому будет уместнее заложить предохранитель на четыре ампера [3].

Кабель КР-3 не выходит на улицу, поэтому для него нет необходимости закладывать устройства защиты цепей низковольтного электропитания.

На рисунке 2 представлена схема питания самого шкафа ТМ. Шкаф ТМ необходимо запитывать от двух источников питания для резервирования электропитания. Внутри шкафа ТМ установлены аккумуляторные батареи GB1 и GB2, упомянутые ранее. На этом чертеже изображено оборудование, входящее в его состав. В таблице под шкафом ТМ указано потребляемая мощность всего оборудования шкафа ТМ и оборудования, запитанного от него. В таблице у каждого ввода электропитания написана максимальная потребляемая активная и полная мощность и максимальный рабочий ток. В спецификации оборудования указано, какое оборудование устанавливается в какие шкафы.

На рисунке 3 изображено подключение нового оборудования в ОПУ и закрытой распределительной установке 6 кВ (ЗРУ-6). В данном случае резервирование электропитания не предусматривается, поэтому новые устройства подключаются на шинки \pm ЕС3 [4]. В таблице слева приведено

VIII Международная молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

311-3

21-22 ноября 2025 г.

устанавливаемое оборудование. В правой таблице приведены ячейки, к которым применяется чертеж для ячейки 1-1.

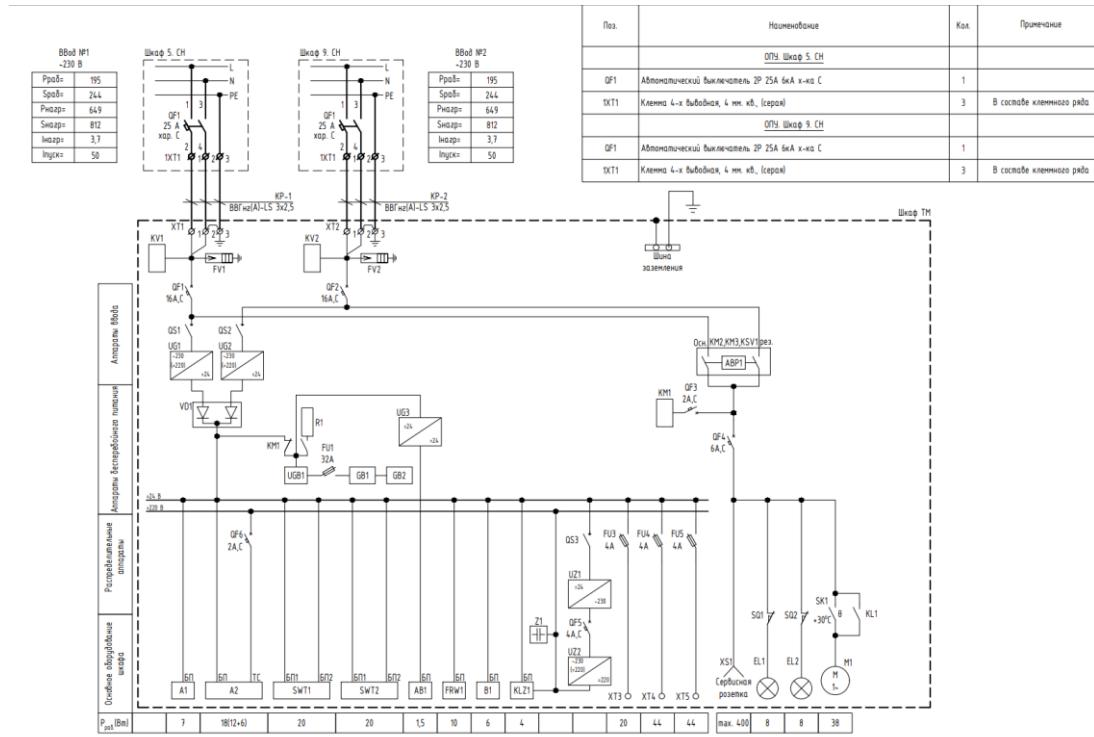


Рис. 2. Схема питания шкафа ТМ

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
<u>ЗРУ-6. Ячейка 1-1. МЕБ-4-1</u>			
P21	Предобразователь ESM-HV100-22-A2E2-02A	1	
A12	Модуль ёмкости ЭНМВ-1-16/38-220-A2E0	1	
10F1	Выключатель однополюсный 2P 2A DC 10kA x-ко C	1	
XK1	Клемма 4-х выводная, 4 мм кв., (серая)	3	В составе клеммного ряда
<u>ОПУ. Панель 12-12</u>			
1A1, 1A2	Чекеритель положения РТН УП-25-8-К-Е1	2	
10F1, 10F2	Выключатель однополюсный 2P DC 2A 10kA x-ко C	2	
XK1	Клемма 4-х выводная, 4 мм кв., (серая)	3	В составе клеммного ряда
XK2	Клемма 4-х выводная, 4 мм кв., (серая)	3	В составе клеммного ряда
<u>ОПУ. Шкаф 9</u>			
P21	Предобразователь ESM-HV400-24-A2E2-05A	1	
10F1	Выключатель однополюсный 2P DC 2A 10kA x-ко C	1	
XK1	Клемма 4-х выводная, 4 мм кв., (серая)	3	В составе клеммного ряда
<u>ОПУ. Шкаф 5</u>			
P21	Предобразователь ESM-HV100-24-A2E2F52-02A	1	
10F1	Выключатель однополюсный 2P 2A DC 10kA x-ко C	1	
XK1	Клемма 4-х выводная, 4 мм кв., (серая)	3	В составе клеммного ряда
<u>ЗРУ-35. Яч. 3-3, Яч. 6-6</u>			
P21	Предобразователь ESM-HV100-24-A2E2F52-02A	1	
10F1	Выключатель однополюсный 2P 2A DC 10kA x-ко C	1	
A12	Модуль ёмкости ЭНМВ-1-8/38-24-A1E0	1	
A13	Модуль ёмкости ЭНМВ-1-16/38-24-A2E0	1	
XK1	Клемма 4-х выводная, 4 мм кв., (серая)	3	В составе клеммного ряда
YR1	Четырехполюсный цепи низковольтного электропитания ЗРУ-240/5	1	
<u>ЗРУ-35. Яч. 1-1, Яч. 8-8</u>			
P21	Предобразователь ESM-HV100-24-A2E2F52-02A	1	
10F1	Выключатель однополюсный 2P 2A DC 10kA x-ко C	1	
XK1	Клемма 4-х выводная, 4 мм кв., (серая)	3	В составе клеммного ряда

ОПУ. Панель 12-12

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 3-3, Яч. 6-6

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 8-8

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 9

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 3-3, Яч. 6-6

ЗРУ-35. Яч. 8-8

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 8-8

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 9

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 3-3, Яч. 6-6

ЗРУ-35. Яч. 8-8

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 8-8

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 9

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 3-3, Яч. 6-6

ЗРУ-35. Яч. 8-8

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 8-8

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 9

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 3-3, Яч. 6-6

ЗРУ-35. Яч. 8-8

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 8-8

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 9

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 3-3, Яч. 6-6

ЗРУ-35. Яч. 8-8

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 8-8

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 9

ОПУ. Шкаф 5

ЗРУ-35. Яч. 3-3, Яч. 6-6

ЗРУ-35. Яч. 8-8

ЗРУ-35. Яч. 1-1

ОПУ. Шкаф 35. Яч. 8-8

<img alt="Detailed circuit diagram for the 35.8-8 panel. It shows a single power path starting with a circuit breaker (10F1) and a switch (XK1). The path then splits into two parallel lines, each with its own switch (XK3, XK4) and a fuse (F1, F2). The paths converge back into a single line with a switch (XK5) and a fuse (F3). The final

В данной статье мы рассмотрели подключение нового оборудования к электропитанию при модернизации ПС «Байкаимская» №44, а также особенности подключения оборудования к электропитанию в другом здании.

Список литературы:

1. Карелин, Е.В. Модернизация ПС «Байкаимская» №44 / Е.В. Карелин // Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции «ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА» 27-29 ноября 2024г.». – 2025. – Кемерово. – С. 309-1-309-6.
2. Правила устройства электроустановок: 7-е издание (ПУЭ)/ Главгосэнергонадзор России. М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2007. 610 с.
3. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ЭНАС, 2012. – 376 с. : ил.
4. Неклепаев, Б.Н., Крючков, И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1989 и позднее. – 608 с.:ил.

Информация об авторах:

Карелин Егор Владимирович, студент гр. ЭАм-241, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, awr.72@mail.ru

Котляров Роман Витальевич, к.т.н., доцент, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, kotlyarovrv@kuzstu.ru