

ТОО «АрыстанСтройПроект»

ГСЛ №00000123

Заказчик: ТОО «KegenHydro»

# РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”

“ТП-6,3/10 кВ”

Чертежи и спецификации

Раздел АСУ-Система мониторинга и управления

ТОМ-5

Проект № 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ

ТОО «АрыстанСтройПроект»

ГСЛ №00000123

Заказчик: ТОО «KegenHydro»

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”

“ТП-6,3/10 кВ”

Чертежи и спецификации

Раздел АСУ-Система мониторинга и управления

ТОМ-5

Проект № 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ

Разработчик:

Директор

Главный инженер проекта



ТОО «АрыстанСтройПроект»

Джанзаков А.А.

Танеев А.Н.

Инв. № подл.  
05/05-2025-4,5  
МВт-ПС-АСУ

Подпись и дата

Взам. инв. №

| Ведомость рабочих чертежей основного комплекта |                                                                                     |            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Лист                                           | Наименование                                                                        | Примечание |
| 1                                              | Общие данные                                                                        |            |
| 2                                              | Схема структурная                                                                   |            |
| 3                                              | Схема однолинейная с объемом передаваемой информации                                |            |
| 4                                              | Перечень сигналов телеизмерений (ТИ)                                                | 2 листа    |
| 5                                              | Перечень дискретных сигналов (ТС)                                                   |            |
| 6                                              | Шкаф телемеханики М09.61.00.000-805. Перечень элементов                             | 4 листа    |
| 7                                              | Шкаф телемеханики М09.61.00.000-805. Сборочный чертеж                               |            |
| 8                                              | Шкаф телемеханики М09.61.00.000-805. Схема электрическая соединений                 | 4 листа    |
| 9                                              | Сеть RS-485. Схема подключений терминалов защит                                     |            |
| 10                                             | Сеть RS-485. Схема подключений измерительных преобразователей                       |            |
| 11                                             | Сеть RS-485. Схема подключений тепловизионных реле                                  |            |
| 12                                             | Сеть RS-485. Схема подключений модулей ввода-вывода                                 |            |
| 13                                             | Схема подключений дискретных сигналов                                               |            |
| 14                                             | План расположения оборудования и раскладки кабелей в КТП 6,3/10 кВ                  |            |
| 15                                             | План расположения оборудования и раскладки кабелей АСКУЭ в помещении ЗРУ здания ГЭС |            |
| 16                                             | Кабельный журнал                                                                    | 2 листа    |

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

| Обозначение                | Наименование                                    | Примечание |
|----------------------------|-------------------------------------------------|------------|
|                            | Ссылочные документы                             |            |
| ПУЭ РК                     | Правила устройства электроустановок РК          |            |
|                            | Прилагаемые документы                           |            |
| 133.05.04-2026.26-1-АСУ.СО | Спецификация оборудования, изделий и материалов |            |

Рабочий проект соответствует государственным нормативным требованиям, действующим в Республике Казахстан.Требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочим проектом мероприятий.

Главный инженер проекта  Танеев А.Н.

Данный раздел рабочей документации разработан на основе технических условий на проектирование № 32.2-1604 от 03.03.2025 АО "АЖК". Рабочие чертежи АСУ ГЭС 3 МВт (р.Шелек с. Алгабас) разработаны в соответствии с требованиями ПУЭ РК и другими действующими нормами, правилами и стандартами РК.

Для решения организации автоматического управления, оперативного учета и контроля, ведения оперативных расчетов, а так же решения задач долгосрочного и краткосрочного планирования, проектом предусмотрено создание SCADA подстанции с возможностью передачи требуемого объема телеинформации на ДП АО "АЖК".

На ГЭС 3 МВт (р.Шелек с. Алгабас) предусмотрена установка шкафа телемеханики М09.061.00.000-805 в ОПУ. Отображение информации выводится на сенсорную панель оператора, расположенной на передней двери шкафа. Для возможности настройки терминалов релейной защиты, также предусмотрен инженерный ноутбук.

Телеинформация о состоянии технологических процессов на ПС 110 кВ "Мусеев" передаётся на контроллер от микропроцессорных устройств РЗА, цифровых измерительных преобразователей, цифровых выходов терминалов РЗА.

Контроллер обеспечивает сбор и обработку данных о состоянии контролируемого коммутационного оборудования в режиме реального времени, управление технологическими процессами и передачу необходимого объема телеинформации на SCADA вышестоящего уровня посредством каналаобразующего оборудования и программного обеспечения.

Измерения электрических величин: активной и реактивной мощности, напряжений и токов по присоединениям 10кВ и 6кВ, осуществляются универсальными измерительными преобразователями ЭНИП-2, предусмотренными заводом-изготовителем ячеек распределительного устройства. Контроллером сбор измеренной информации осуществляется кабелем типа "витая пара" по шине RS-485 с использованием протокола ModbusRTU.

В качестве источников информации о состоянии основного электротехнического оборудования используется информация, собираемая контроллером с терминалов защит по присоединениям 10кВ и 6кВ - "витая пара" по шине RS-485 с использованием протокола ModbusRTU.

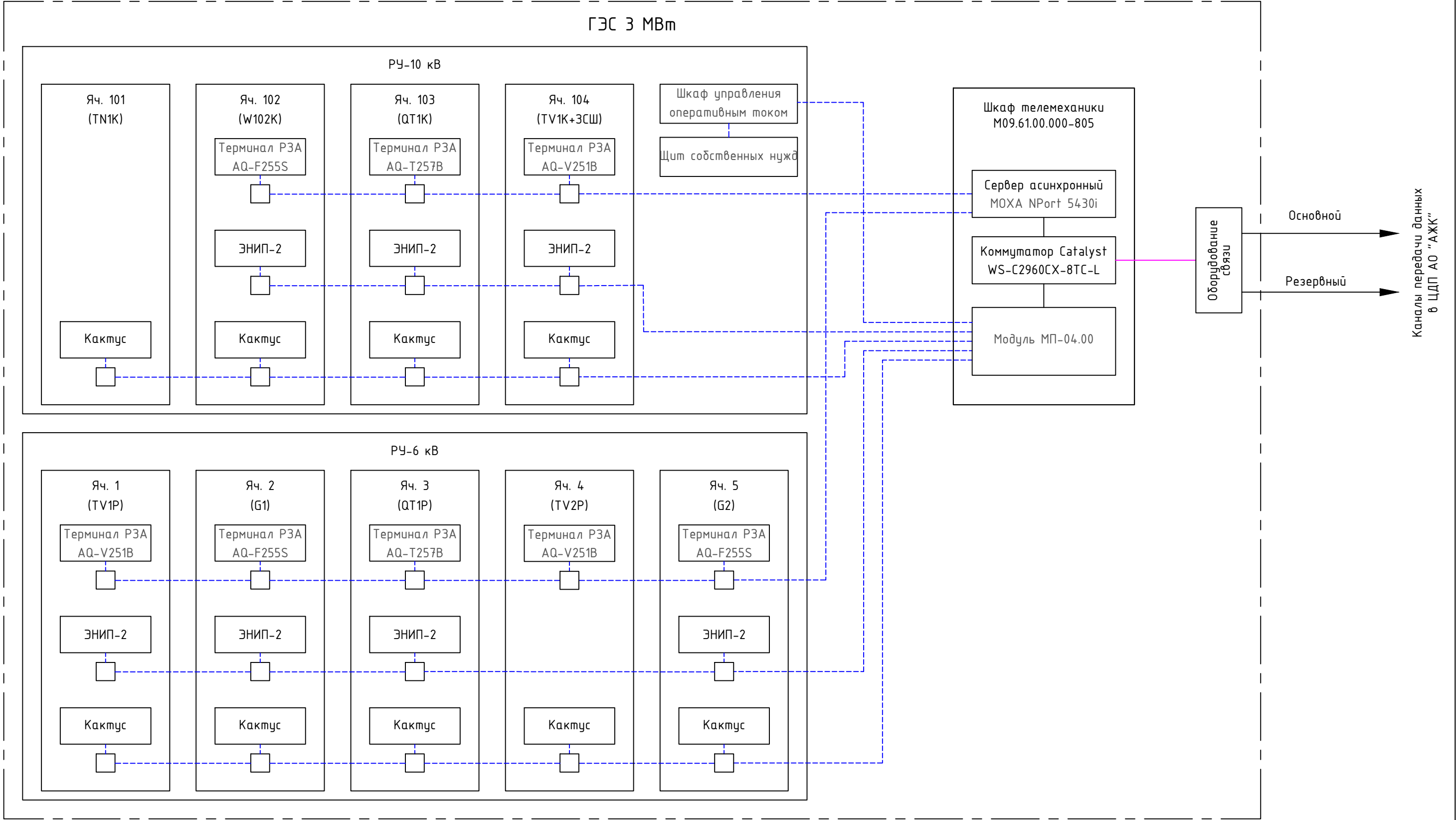
Электропитание оборудования, предусмотренного настоящим проектом осуществляется от щита собственных нужд.

Все оборудование, предусматриваемое проектом, заземляется на общеподстанционный контур заземления.

Оборудование, предусмотренное настоящим проектом, размещается в ОПУ.

|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                    |        |      |        |                                            |  |  |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|--------|------|--------|--------------------------------------------|--|--|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                          |        |      |        |                                            |  |  |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне" |        |      |        |                                            |  |  |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления   | Стадия | Лист | Листов |                                            |  |  |
| Разработал | Обдольц     |      |        |  | 2026 |                                                    | РП     | 1    | 16     |                                            |  |  |
| Проверил   | Людилов     |      |        |  | 2026 |                                                    |        |      |        |                                            |  |  |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 |                                                    |        |      |        |                                            |  |  |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | Общие данные                                       |        |      |        | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |  |  |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 |                                                    |        |      |        |                                            |  |  |

|                |                |              |             |          |      |              |          |      |              |             |      |
|----------------|----------------|--------------|-------------|----------|------|--------------|----------|------|--------------|-------------|------|
| Согласовано    |                |              | Согласовано |          |      | Согласовано  |          |      | Согласовано  |             |      |
| Инв. № подл.   | Подпись и дата | Взам. инв. № | АР, ГП      | Касымкул | 2026 | АПС, ПС, АСУ | Мудников | 2026 | СКУД, ОС, ВВ | Мудников    | 2026 |
| 05/05-2025-4,5 |                |              | ЭОМ, ЭП, Н  | Кауазава | 2026 | ТХ, ГР       | Любимов  | 2026 | ОВ           | Касымбекова | 2026 |
| МВт-ПС-АСУ     |                |              | ВК, НВК     | Ахметова | 2026 | КЖ, КМ       | Бервинов | 2026 |              |             |      |



|            |             |      |        |       |      |                                                    |                                            |      |        |  |  |
|------------|-------------|------|--------|-------|------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|--|--|
|            |             |      |        |       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                          |                                            |      |        |  |  |
|            |             |      |        |       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне" |                                            |      |        |  |  |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп. | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления   | Стадия                                     | Лист | Листов |  |  |
| Разработал | Обзольц     |      |        | Вид   | 2026 |                                                    | РП                                         | 2    |        |  |  |
| Проверил   | Любимов     |      |        | Вид   | 2026 |                                                    |                                            |      |        |  |  |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        | Вид   | 2026 |                                                    |                                            |      |        |  |  |
|            |             |      |        |       |      | Схема структурная                                  | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |  |  |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        | Вид   | 2026 |                                                    |                                            |      |        |  |  |

Наименование присоединения

Обозначение проектной функциональной группы

Назначение шкафа

Порядковый номер шкафа

Сборные шины 10 кВ, 630 А

Комплектное распределительное устройство 10 кВ типа КYN28А-12

Вакуумный выключатель 10 кВ, 25 кА типа VL-12P25C13, 630А

Трансформатор тока типа LZZBJ9-12 0.5/10P10 - отх.лин.; 0.5/10P10/10P10 - ввод

Ограничитель перенапряжения типа 3\*YN5WZ-17/45

Заземлитель типа JN15-12

Трансформатор напряжения типа JDZ11-10В 10:√3/0.1:√3/0.1:3 кВ

Предохранитель 3\*XRNP1-12/1А

Трансформатор собственных нужд 10/0,4 кВ, 63 кВА

ВЛ 10 кВ на ПС №76"И" Алгадас

ТН1К

W102K

QT1K

TV1K+3СШ

ТСН 10 кВ

Отх. лин.

Ввод Т1

ТН №1

101

102

103

104

к ЩСН

Т1

FV1P

1

2

3

4

5

300/5

1000/5

300/5

TV1P

G1

QT1P

TV2P

G2

ТН №1

Генератор 1

Ввод Т1

ТН ввода

Генератор 2

Условные обозначения

ТС

- Телесигнализация ТС

ТИЭ

- Телеизмерения ТИ

Порядковый номер шкафа

Сборные шины 6,3 кВ, 80x8

Комплектное распределительное устройство 6 кВ типа КYN28А-12

Вакуумный выключатель 6,3 кВ типа VS1-6.3, 630А

Трансформатор тока типа LZZBJ9-6,3, 600/5А, 0.5/10P10/10P10

Ограничитель перенапряжения типа 3\*YN5WZ-10/27

Трансформатор напряжения типа JDZX10-6.3 6.3:√3/0.1:√3/0.1:3 кВ

Предохранитель XRNP1-12/0,5А

Предохранитель XRNT-10/10А

Коэффициент трансформации трансформаторов тока

Обозначение проектной функциональной группы

Назначение шкафа

05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ

05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ

“Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне”

Изм.

Колуч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разработал

Обдольц

2026

Проверил

Любимов

2026

Н. контр.

Котюк

2026

Гип

Танеев А.Н.

2026

ТП-6,3/10кВ.

Система мониторинга и управления

Схема однолинейная с объемом передаваемой информации

Стадия

Лист

Листов

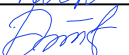
РП

3

ТОО «АрыстанСтройПроект»

г. Алматы 2026

| №<br>п/п | Тип<br>оборудования                            | Диспетчерское<br>(проектное)<br>наименование | Код<br>сигнала | Смысловое значение сигнала | Передача<br>в ЦДП АО<br>"АЖК" |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1        | Отходящая<br>линия 10 кВ                       | Яч. 102<br>(W102K)                           | Ia             | Ток по фазе А              | +                             |
| 2        |                                                |                                              | Ib             | Ток по фазе В              | +                             |
| 3        |                                                |                                              | Ic             | Ток по фазе С              | +                             |
| 4        |                                                |                                              | P              | Активная мощность          | +                             |
| 5        |                                                |                                              | Q              | Реактивная мощность        | +                             |
| 6        |                                                |                                              | S              | Полная мощность            |                               |
| 7        |                                                |                                              | cos(f)         | Коэффициент мощности       | +                             |
| 8        | Трансформатор<br>(сторона 10 кВ)               | Яч. 103<br>(QT1K)                            | Ia             | Ток по фазе А              | +                             |
| 9        |                                                |                                              | Ib             | Ток по фазе В              | +                             |
| 10       |                                                |                                              | Ic             | Ток по фазе С              | +                             |
| 11       |                                                |                                              | P              | Активная мощность          | +                             |
| 12       |                                                |                                              | Q              | Реактивная мощность        | +                             |
| 13       |                                                |                                              | S              | Полная мощность            |                               |
| 14       |                                                |                                              | cos(f)         | Коэффициент мощности       | +                             |
| 15       | Трансформатор<br>напряжения<br>(сторона 10 кВ) | Яч. 104<br>(TV1K+3CШ)                        | Ua             | Фазное напряжение ф.А      |                               |
| 16       |                                                |                                              | Ub             | Фазное напряжение ф.В      |                               |
| 17       |                                                |                                              | Uc             | Фазное напряжение ф.С      |                               |
| 18       |                                                |                                              | Uab            | Линейное напряжение А-В    | +                             |
| 19       |                                                |                                              | Ubc            | Линейное напряжение В-С    | +                             |
| 20       |                                                |                                              | Uca            | Линейное напряжение С-А    | +                             |
| 21       |                                                |                                              | f              | Частота                    | +                             |

|                                              |                |             |         |                                                                                     |                                                                                     |                                           |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
|----------------------------------------------|----------------|-------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|------|--------|--|
| Инв. № подл.<br>05/05-2025-4,5<br>МВт-ПС-АСУ | Взам. инв. №   |             |         |                                                                                     |                                                                                     |                                           |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
|                                              | Подпись и дата |             |         |                                                                                     |                                                                                     |                                           |                                                  |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                          |      |        |  |
|                                              |                |             |         |                                                                                     |                                                                                     |                                           |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
|                                              |                |             |         |                                                                                     |                                                                                     |                                           |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
|                                              |                |             |         |                                                                                     |                                                                                     |                                           |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
|                                              |                |             |         |                                                                                     |                                                                                     |                                           |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
|                                              |                |             | Изм.    | Кол.уч.                                                                             | Лист                                                                                | № док.                                    | Подп.                                            | Дата | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне" |      |        |  |
|                                              | Разработал     |             | Обзольц |                                                                                     |  | 2026                                      |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
|                                              | Проверил       |             | Людимов |                                                                                     |  | 2026                                      |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
|                                              | Н. контр.      |             | Котюк   |                                                                                     |  | 2026                                      | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления |      | Стадия                                             | Лист | Листов |  |
|                                              |                |             |         |                                                                                     |                                                                                     | РП                                        |                                                  |      | 4.1                                                |      |        |  |
|                                              |                |             |         |                                                                                     |                                                                                     | ОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |                                                  |      |                                                    |      |        |  |
| ГИП                                          |                | Танеев А.Н. |         |  | 2026                                                                                |                                           |                                                  |      | Перечень сигналов телеизмерений<br>(ТИ)            |      |        |  |

|                                                                                                             |                           | №<br>п/п | Тип<br>оборудования                           | Диспетчерское<br>(проектное)<br>наименование | Код<br>сигнала | Смысловое значение сигнала | Передача<br>в ЦДП АО<br>"АЖК" |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| <div>Инв. № подл.<br/>05/05-2025-4,5<br/>МВт-ПС-АСУ</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подпись и дата</div> |                           | 22       | Трансформатор<br>напряжения<br>(сторона 6 кВ) | Яч. 1<br>(TV1P)                              | Ua             | Фазное напряжение ф.А      |                               |  |
|                                                                                                             |                           | 23       |                                               |                                              | Ub             | Фазное напряжение ф.В      |                               |  |
|                                                                                                             |                           | 24       |                                               |                                              | Uc             | Фазное напряжение ф.С      |                               |  |
|                                                                                                             |                           | 25       |                                               |                                              | Uab            | Линейное напряжение А-В    | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 26       |                                               |                                              | Ubc            | Линейное напряжение В-С    | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 27       |                                               |                                              | Uca            | Линейное напряжение С-А    | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 28       |                                               |                                              | f              | Частота                    | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 29       | Генератор 1                                   | Яч. 2<br>(G1)                                | Ia             | Ток по фазе А              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 30       |                                               |                                              | Ib             | Ток по фазе В              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 31       |                                               |                                              | Ic             | Ток по фазе С              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 32       |                                               |                                              | P              | Активная мощность          | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 33       |                                               |                                              | Q              | Реактивная мощность        | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 34       |                                               |                                              | S              | Полная мощность            |                               |  |
|                                                                                                             |                           | 35       |                                               |                                              | cos(f)         | Коэффициент мощности       | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 36       | Трансформатор<br>(сторона 6 кВ)               | Яч. 3<br>(QT1P)                              | Ia             | Ток по фазе А              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 37       |                                               |                                              | Ib             | Ток по фазе В              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 38       |                                               |                                              | Ic             | Ток по фазе С              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              | Ua             | Фазное напряжение ф.А      |                               |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              | Ub             | Фазное напряжение ф.В      |                               |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              | Uc             | Фазное напряжение ф.С      |                               |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              | Uab            | Линейное напряжение А-В    | +                             |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              | Ubc            | Линейное напряжение В-С    | +                             |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              | Uca            | Линейное напряжение С-А    | +                             |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              | P              | Активная мощность          | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 40       |                                               |                                              | Q              | Реактивная мощность        | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 41       |                                               |                                              | S              | Полная мощность            |                               |  |
|                                                                                                             |                           | 42       |                                               |                                              | cos(f)         | Коэффициент мощности       | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 43       | Генератор 2                                   | Яч. 4<br>(G2)                                | Ia             | Ток по фазе А              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 44       |                                               |                                              | Ib             | Ток по фазе В              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 45       |                                               |                                              | Ic             | Ток по фазе С              | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 46       |                                               |                                              | P              | Активная мощность          | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 47       |                                               |                                              | Q              | Реактивная мощность        | +                             |  |
|                                                                                                             |                           | 48       |                                               |                                              | S              | Полная мощность            |                               |  |
|                                                                                                             |                           | 49       |                                               |                                              | cos(f)         | Коэффициент мощности       | +                             |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              |                |                            |                               |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              |                |                            | Лист                          |  |
|                                                                                                             |                           |          |                                               |                                              |                |                            | 4.2                           |  |
|                                                                                                             | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ |          |                                               |                                              |                |                            |                               |  |
|                                                                                                             | Изм.                      | Кол.уч.  | Лист                                          | № док                                        | Подпись        | Дата                       |                               |  |



[illegible]

| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |       |         |      |                           |  |      |
|------------------------------|----------------|--------------|-------|---------|------|---------------------------|--|------|
| 05/05-2025-4,5<br>МВм-ПС-АСУ |                |              |       |         |      |                           |  |      |
| Изм.                         | Кол.уч.        | Лист         | № док | Подпись | Дата |                           |  | Лист |
|                              |                |              |       |         |      | 05/05-2025-4,5 МВм-ПС-АСУ |  | 6.2  |

| Поз. обозначение | Наименование                                 | Кол. | Примечание             |
|------------------|----------------------------------------------|------|------------------------|
| X1               | Поле клеммное МП М07.044.00.000-02           | 1    |                        |
| X2, X3           | Поле клеммное ТС М07.072.00.000              | 2    |                        |
| X4               | Поле клеммное УСО М07.045.00.000             | 1    |                        |
| XP1..XP5         | Переключатель FBS 2-5 3030161                | 5    | Phoenix Contact        |
| XS1              | Розетка РАр 10-3-ОП ТУ3464-029-18461115-03   | 1    |                        |
| ХТ9              |                                              | 1    | Конструктивный элемент |
| 1                | Кабель питания IEC 320 C19-C20 16A           | 1    | 3 м                    |
| 2..6             | Кабель питания IEC 320 C13-C14 10A           | 5    | 3 м                    |
| 7...10           | Кабель питания ePMP1 000 AC, EU N000000L00BA | 4    | Cambium Networks       |
| 11               | Кабель питания                               | 1    | Из комплекта АС1       |
| 12               | Кабель питания                               | 1    | Из комплекта АС2       |
| 13               | Жгут МОВ.136.85.000-09                       | 1    |                        |
| 14, 15           | Кабель Patch Cord                            | 2    | 1,5 м                  |
| 16, 17           | Кабель Patch Cord                            | 2    | 1 м                    |
| 18               | Жгут МОВ.136. 75. 000-01                     | 1    |                        |
| 19               | Жгут МОВ.136.93.100-0                        | 1    |                        |
| 20               | Кабель питания                               | 1    | Из комплекта АС3       |
| 21, 22           | Кабель Patch Cord                            | 2    | 2 м                    |
| 23, 24           | Кабель Patch Cord                            | 2    | 1 м                    |
| 25               | Кабель Patch Cord                            | 1    | 1,5 м                  |
| 26               | Жгут М08.136.00.300-0                        | 1    |                        |
| 27               | Жгут М08.136.00.200-0                        | 1    |                        |
| 28               | Жгут М08.136.00.160-08                       | 1    |                        |
| 29               | Жгут М08.136.00.150-08                       | 1    |                        |
| 30               | Жгут М08.136.00.140-08                       | 1    |                        |
| 31               | Жгут М08.136.00.130-08                       | 1    |                        |
| 32               | Жгут М08.136.00.120-08                       | 1    |                        |
| 33               | Жгут М08.136.00.110-08                       | 1    |                        |
| 34               | Жгут М08.136.00.400-08                       | 1    |                        |
| 35               | Жгут М08.136.71.000                          | 1    |                        |

|                                              |                |              |                                         |         |      |       |                 |      |      |     |
|----------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------|---------|------|-------|-----------------|------|------|-----|
| Инв. № подл.<br>05/05-2025-4,5<br>МВм-ПС-АСУ | Подпись и дата | Взам. инв. № |                                         |         |      |       |                 |      | Лист |     |
|                                              |                |              | 05/05-2025-4,5 МВм-ПС-АСУ               |         |      |       |                 |      |      | 6.3 |
|                                              |                |              | Изм.                                    | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись         | Дата |      |     |
|                                              |                |              |                                         |         |      |       |                 |      |      |     |
|                                              |                |              |                                         |         |      |       |                 |      |      |     |
|                                              |                |              |                                         |         |      |       |                 |      |      |     |
|                                              |                |              |                                         |         |      |       |                 |      |      |     |
|                                              |                |              |                                         |         |      |       |                 |      |      |     |
|                                              |                |              |                                         |         |      |       |                 |      |      |     |
|                                              |                |              |                                         |         |      |       |                 |      |      |     |
| 1, 12                                        |                |              | Клемма проходная UT 2,5 3044076         |         |      | 12    | Phoenix Contact |      |      |     |
| XT5                                          |                |              | Клеммник                                |         |      | 1     |                 |      |      |     |
| 1...6                                        |                |              | Клемма проходная ST 2,5-QUATTRO 3031306 |         |      | 6     | Phoenix Contact |      |      |     |
| XT3, XT4                                     |                |              | Клеммник                                |         |      | 2     |                 |      |      |     |
| 1, 2                                         |                |              | Клемма проходная ST 2,5-QUATTRO 3031306 |         |      | 2     | Phoenix Contact |      |      |     |
| XT2                                          |                |              | Клеммник                                |         |      | 1     |                 |      |      |     |
| 1...3                                        |                |              | Клемма проходная ST 2,5-QUATTRO 3031306 |         |      | 3     | Phoenix Contact |      |      |     |
| XT1                                          |                |              | Клеммник                                |         |      | 1     |                 |      |      |     |
| AD6                                          |                |              | Блок коммутации БК-06 M09.044.00.000    |         |      | 1     |                 |      |      |     |

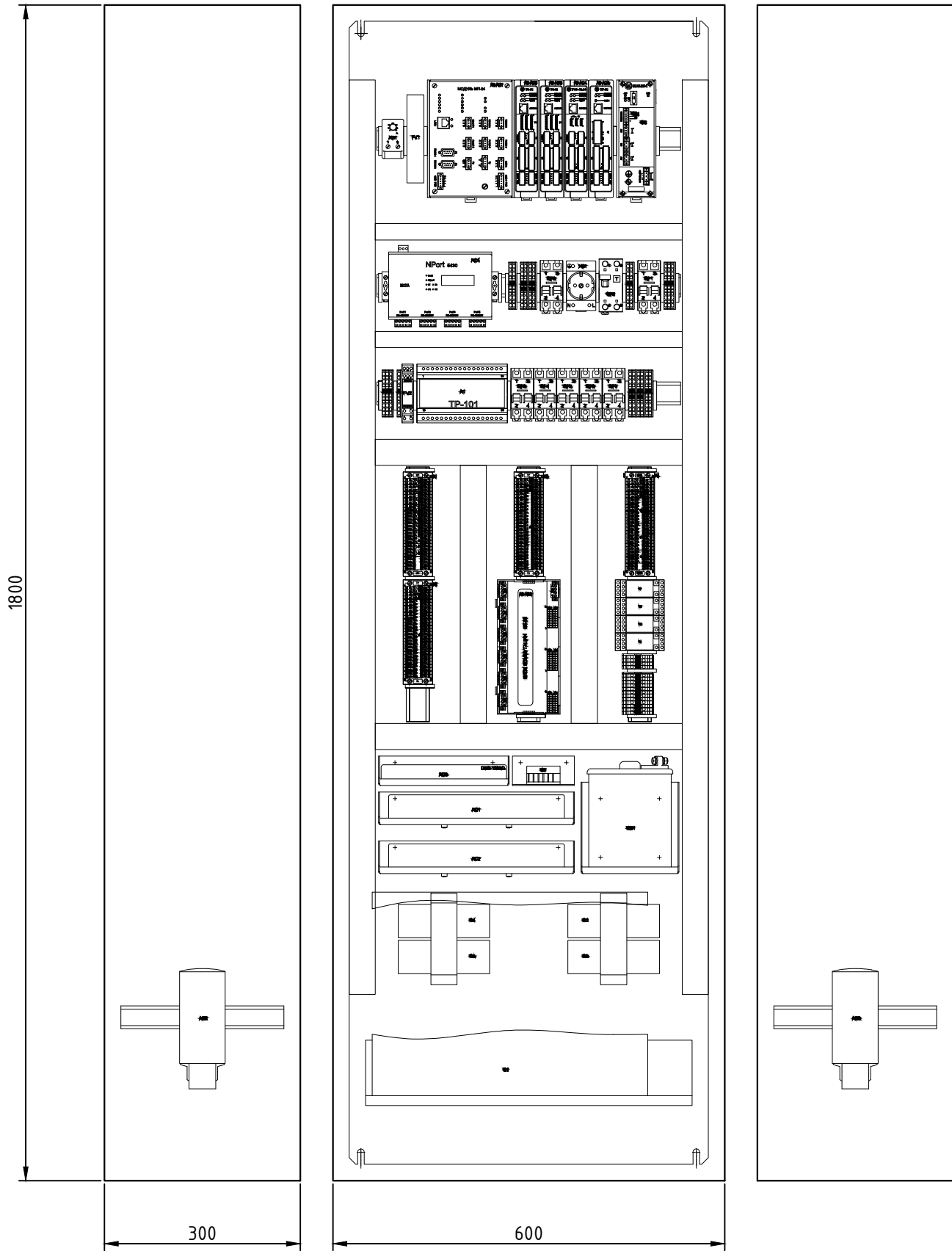
| Поз. обозначение | Наименование                                        | Кол. | Примечание      |
|------------------|-----------------------------------------------------|------|-----------------|
| 36               | Жгут M08.136. 88. 400-14                            | 1    |                 |
| 37               | Жгут M08.136.34.000-10                              | 1    |                 |
| 38               | Жгут M08.136.33.000-10                              | 1    |                 |
| 39               | Жгут M08.136.32.000-10                              | 1    |                 |
| 40               | Жгут M08.136.71.000                                 | 1    |                 |
| 41               | Жгут M08.136.34.000-10                              | 1    |                 |
| 42               | Жгут M08.136.33.000-10                              | 1    |                 |
| 43               | Жгут M08.136.32.000-10                              | 1    |                 |
| 44               | Жгут M08.136.71.000                                 | 1    |                 |
| 45               | Жгут M08.136.22.000-13                              | 1    |                 |
| 46               | Жгут M08.136.23.000-13                              | 1    |                 |
| 47               | Жгут M08.136.24.000-13                              | 1    |                 |
| 48               | Жгут M08.136.71.000                                 | 1    |                 |
| 49               | Жгут M08.136.67.000-12                              | 1    |                 |
| 50               | Жгут M08.136.68.000-12                              | 1    |                 |
| 51               | Жгут M08.136.92.160-05                              | 1    |                 |
| A2               | <u>Контроллер МИР КТ-51М.382 M07.111.00.000-382</u> | 1    |                 |
| AD1              | Модуль МП-04.00 M09.004.00.000                      | 1    |                 |
| AD2, AD3         | Модуль ТС-01 M04.028.00.000                         | 2    |                 |
| AD4              | Модуль УСО-01.00 M03.039.00.000                     | 1    |                 |
| AD5              | Модуль ТУ-01 M04.057.00.000                         | 1    |                 |
| AD6              | Блок коммутации БК-06 M09.044.00.000                | 1    |                 |
| XT1              | <u>Клеммник</u>                                     | 1    |                 |
| 1...3            | Клемма проходная ST 2,5-QUATTRO 3031306             | 3    | Phoenix Contact |
| XT2              | <u>Клеммник</u>                                     | 1    |                 |
| 1, 2             | Клемма проходная ST 2,5-QUATTRO 3031306             | 2    | Phoenix Contact |
| XT3, XT4         | <u>Клеммник</u>                                     | 2    |                 |
| 1...6            | Клемма проходная ST 2,5-QUATTRO 3031306             | 6    | Phoenix Contact |
| XT5              | <u>Клеммник</u>                                     | 1    |                 |
| 1, 12            | Клемма проходная UT 2,5 3044076                     | 12   | Phoenix Contact |

| Поз. обозначение | Наименование                            | Кол. | Примечание      |
|------------------|-----------------------------------------|------|-----------------|
| ХТ6              | <u>Клеммник</u>                         | 1    |                 |
| 1                | Клемма проходная ST 2,5-QUATTRO 3031306 | 1    | Phoenix Contact |
| ХТ7              | <u>Клеммник</u>                         | 1    |                 |
| 1...4            | Клемма проходная UT 2,5 3044076         | 4    | Phoenix Contact |
| ХТ8              | <u>Клеммник</u>                         | 1    |                 |
| 1...3            | Клемма проходная ST 2,5-QUATTRO 3031306 | 3    | Phoenix Contact |

|                              |                |              |       |         |      |      |
|------------------------------|----------------|--------------|-------|---------|------|------|
| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |       |         |      |      |
| 05/05-2025-4,5<br>МВм-ПС-АСУ |                |              |       |         |      |      |
|                              |                |              |       |         |      |      |
| Изм.                         | Кол.уч.        | Лист         | № док | Подпись | Дата | Лист |
|                              |                |              |       |         |      | 6.4  |

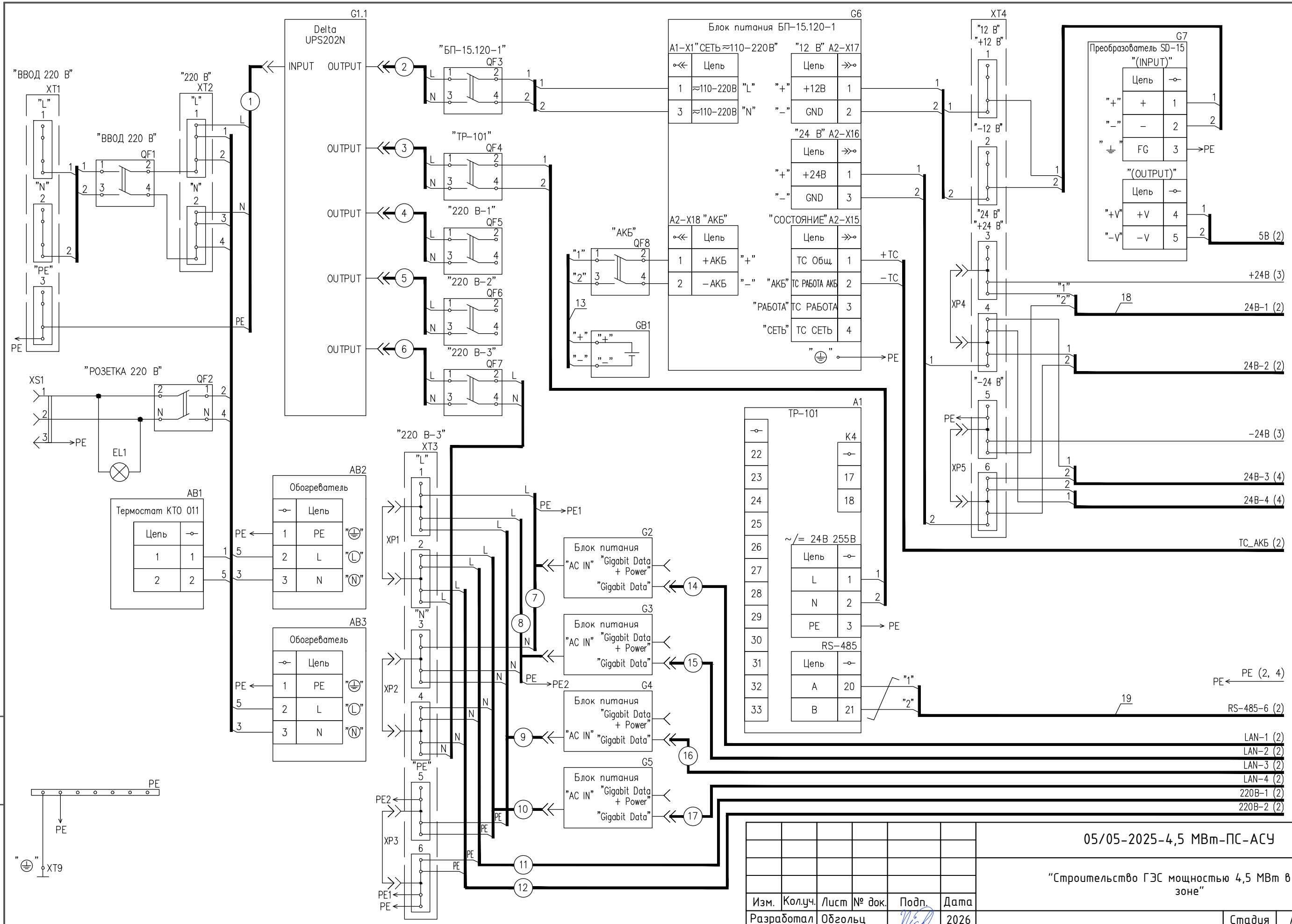
05/05-2025-4,5 МВм-ПС-АСУ

Шкаф телемеханики М09.61.00.000-805  
1800х600х300 (+подставка 200 мм)



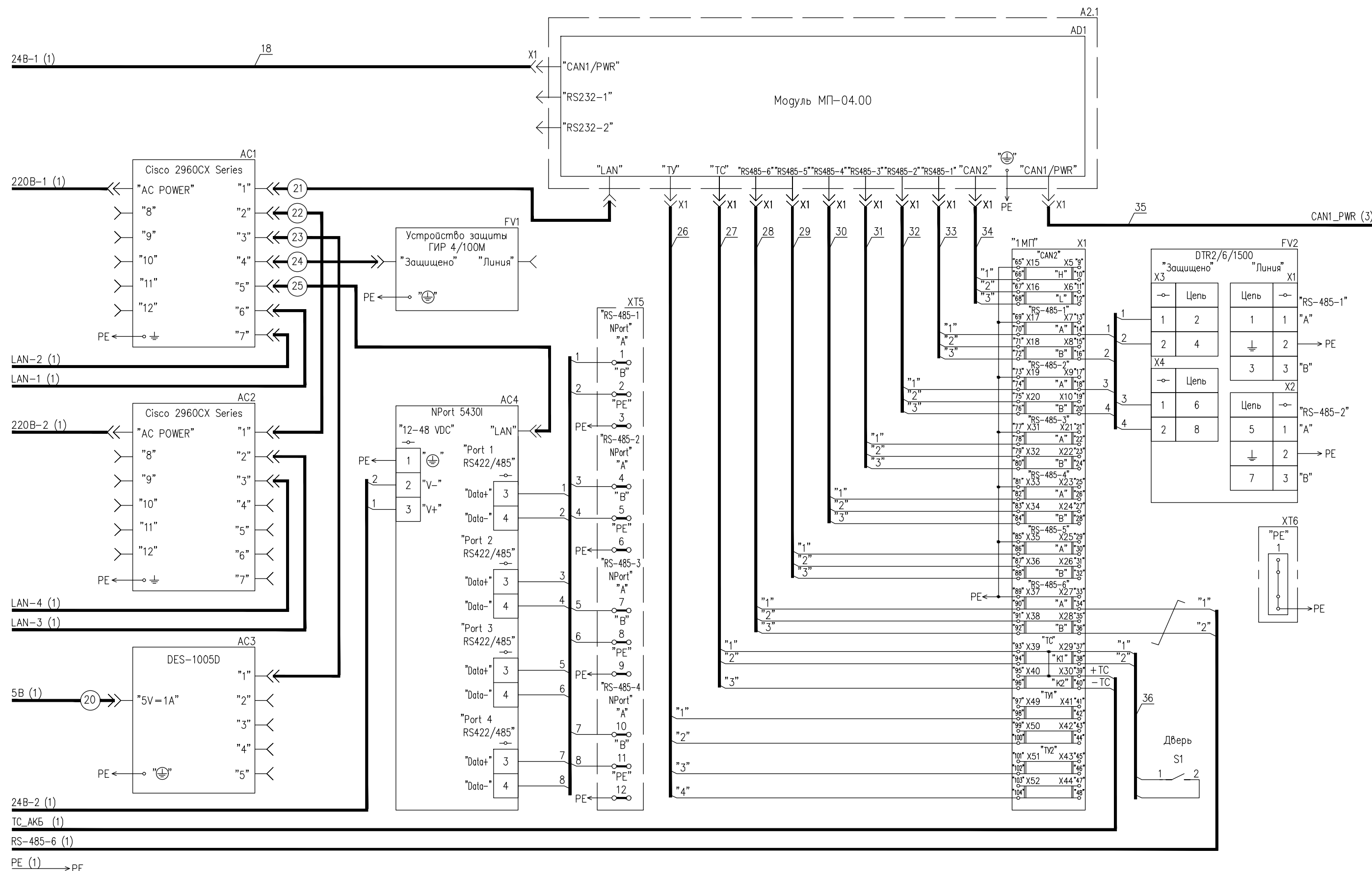
|                              |                |              |
|------------------------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5<br>МВт-ПС-АСУ |                |              |

|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                             |                                            |      |        |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                                   |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"          |                                            |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления            | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Разработал | Обгольц     |      |        |  | 2026 |                                                             | РП                                         | 7    |        |
| Проверил   | Людинов     |      |        |  | 2026 |                                                             |                                            |      |        |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 |                                                             |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | Шкаф телемеханики<br>М09.61.00.000-805.<br>Сборочный чертеж | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                             |                                            |      |        |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 |                                                             |                                            |      |        |



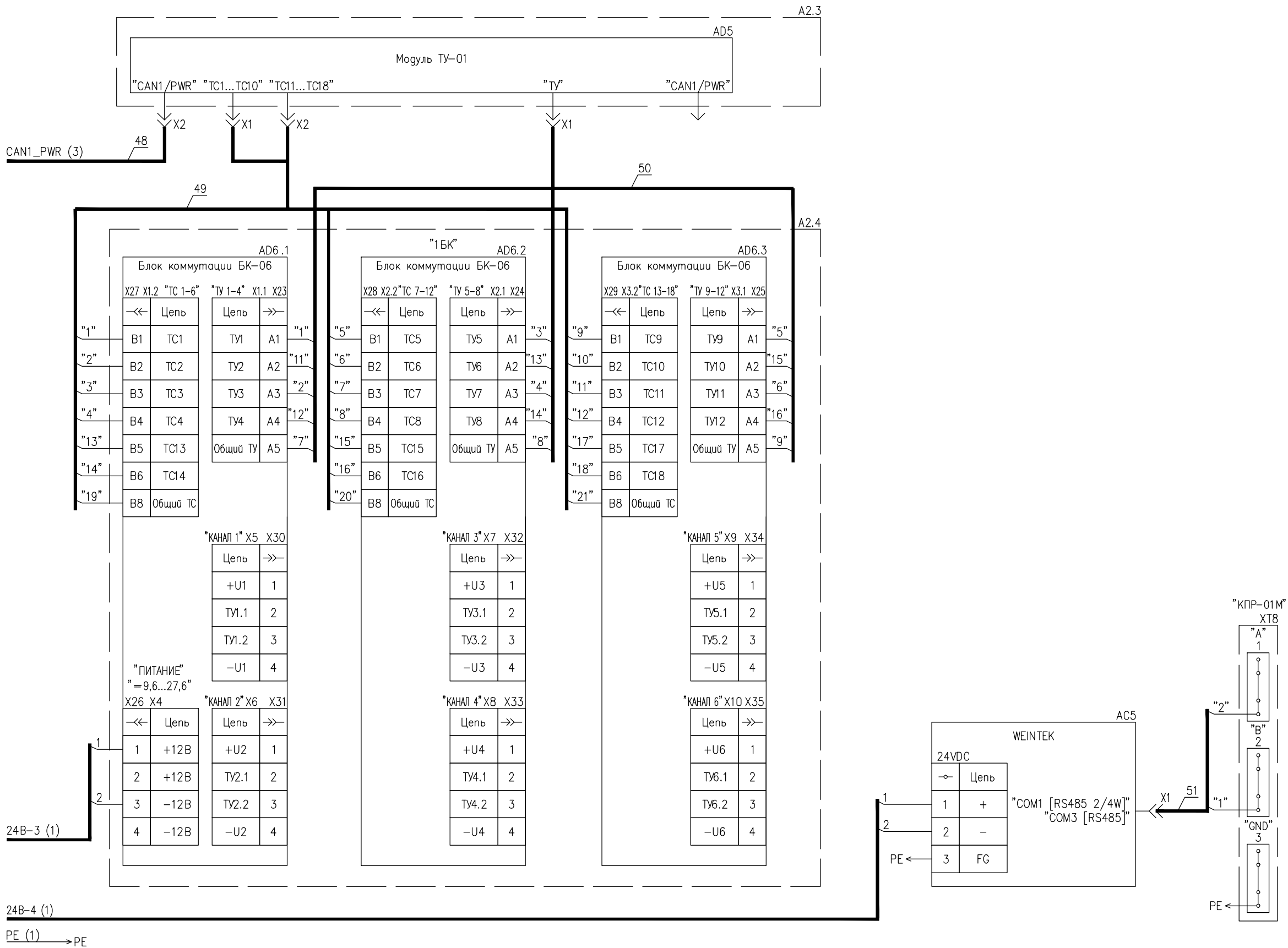
|                              |                |              |
|------------------------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5<br>МВт-ПС-АСУ |                |              |

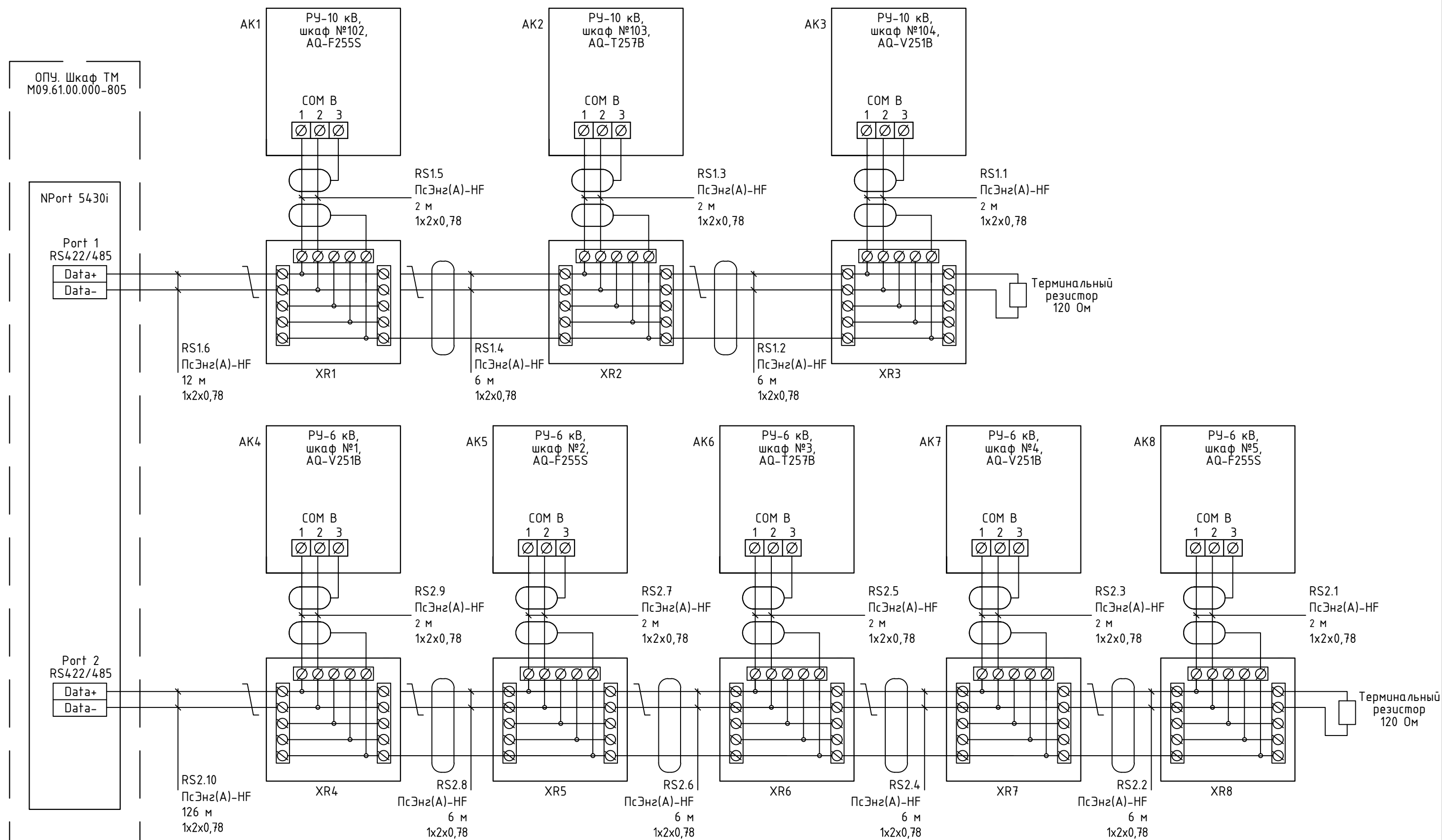
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                                           |                                            |      |        |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                                                 |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"                        |                                            |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления                          | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Разработал | Обдольц     |      |        |  | 2026 |                                                                           | РП                                         | 8.1  | 4      |
| Проверил   | Людимов     |      |        |  | 2026 |                                                                           |                                            |      |        |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 | Шкаф телемеханики<br>М09.61.00.000-805.<br>Схема электрическая соединений | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                                           |                                            |      |        |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 |                                                                           |                                            |      |        |



|                |              |
|----------------|--------------|
| Инв. № подл.   | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5 |              |
| МВм-ПС-АСУ     |              |

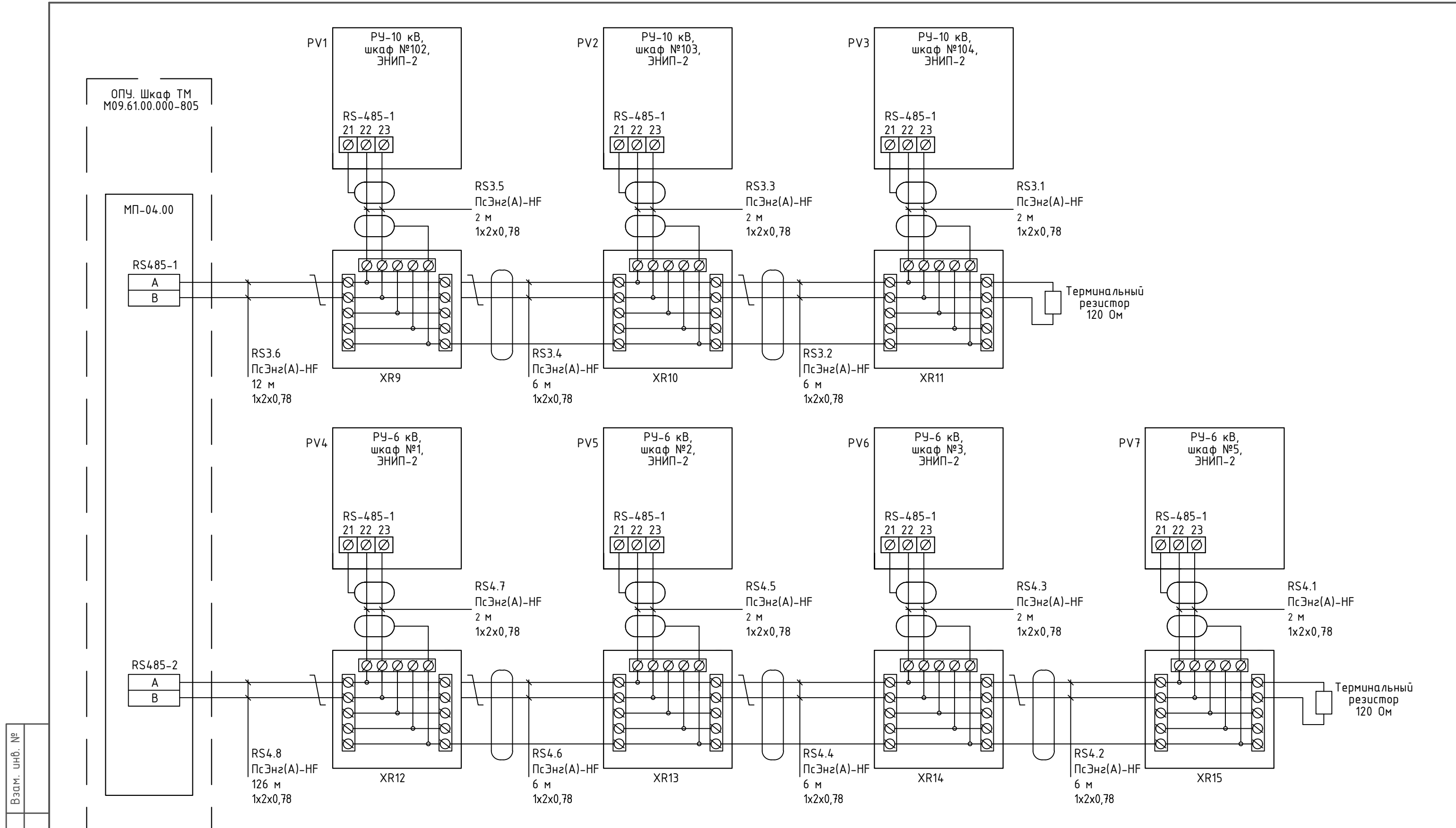






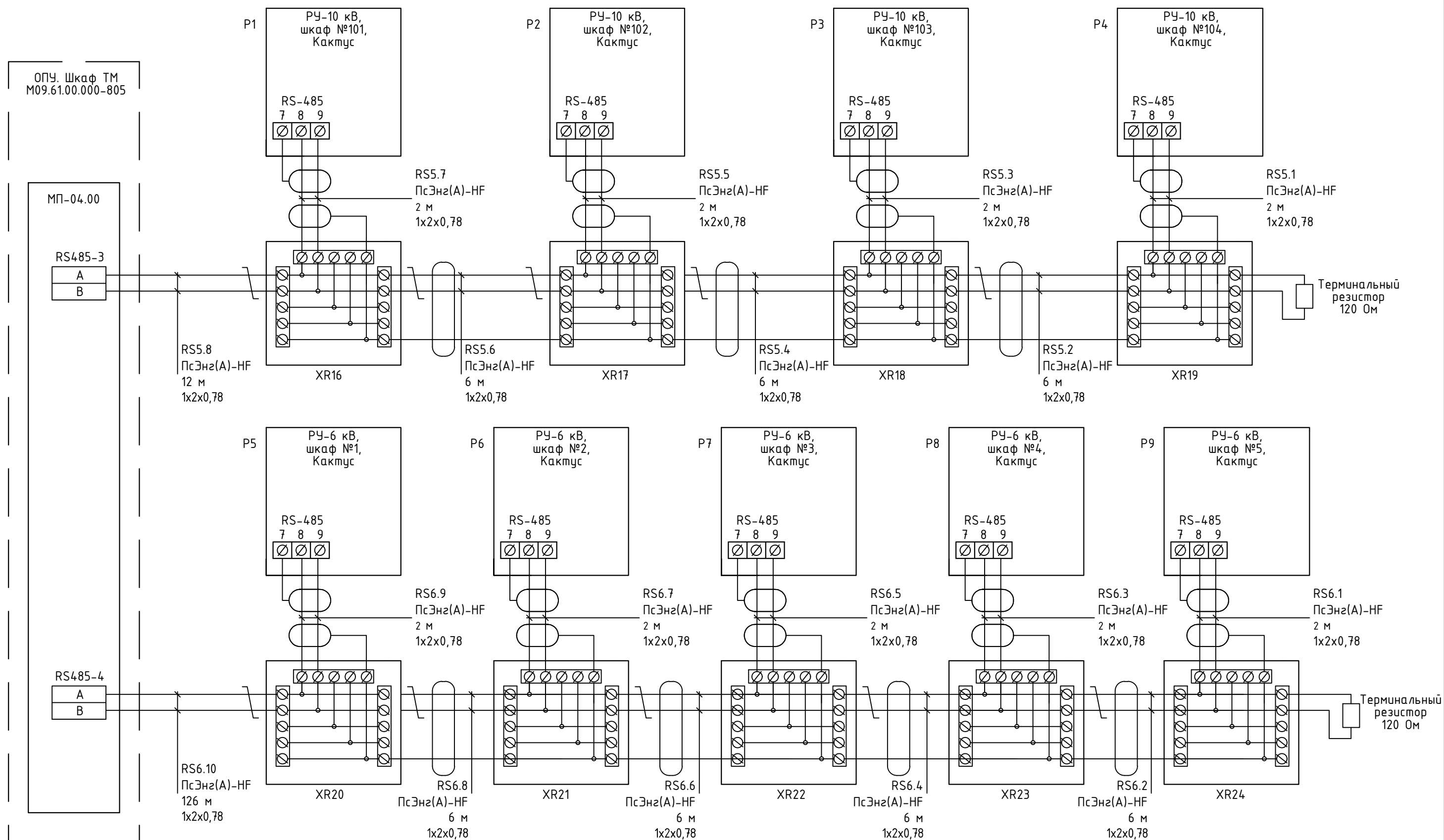
|                              |                |              |
|------------------------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5<br>МВт-ПС-АСУ |                |              |

|            |             |      |        |       |      |                                                    |                                            |      |
|------------|-------------|------|--------|-------|------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|
|            |             |      |        |       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                          |                                            |      |
|            |             |      |        |       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне" |                                            |      |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп. | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления   | Стадия                                     | Лист |
| Разработал | Обдольц     |      |        |       | 2026 |                                                    | РП                                         | 9    |
| Проверил   | Людимов     |      |        |       | 2026 |                                                    |                                            |      |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |       | 2026 | Сеть RS-485. Схема подключений<br>терминалов защит | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |       | 2026 |                                                    |                                            |      |



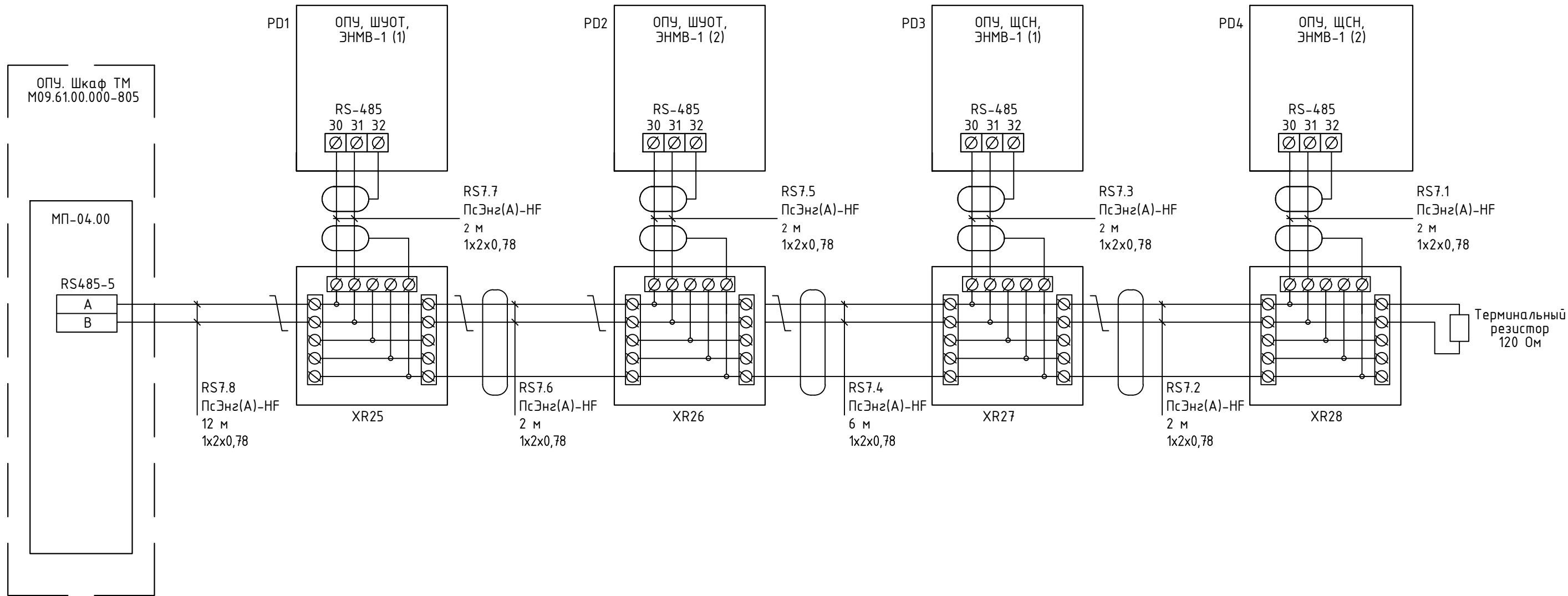
|                              |                |              |
|------------------------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5<br>МВт-ПС-АСУ |                |              |

|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                                  |                                            |      |        |  |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|--|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                                        |                                            |      |        |  |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"               |                                            |      |        |  |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления                 | Стадия                                     | Лист | Листов |  |
| Разработал | Обдольц     |      |        |  | 2026 |                                                                  | РП                                         | 10   |        |  |
| Проверил   | Людимов     |      |        |  | 2026 |                                                                  |                                            |      |        |  |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 |                                                                  |                                            |      |        |  |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | Сеть RS-485. Схема подключений<br>измерительных преобразователей |                                            |      |        |  |
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                                  |                                            |      |        |  |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 |                                                                  |                                            |      |        |  |
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                                  | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |  |



|                              |                |              |
|------------------------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5<br>МВт-ПС-АСУ |                |              |

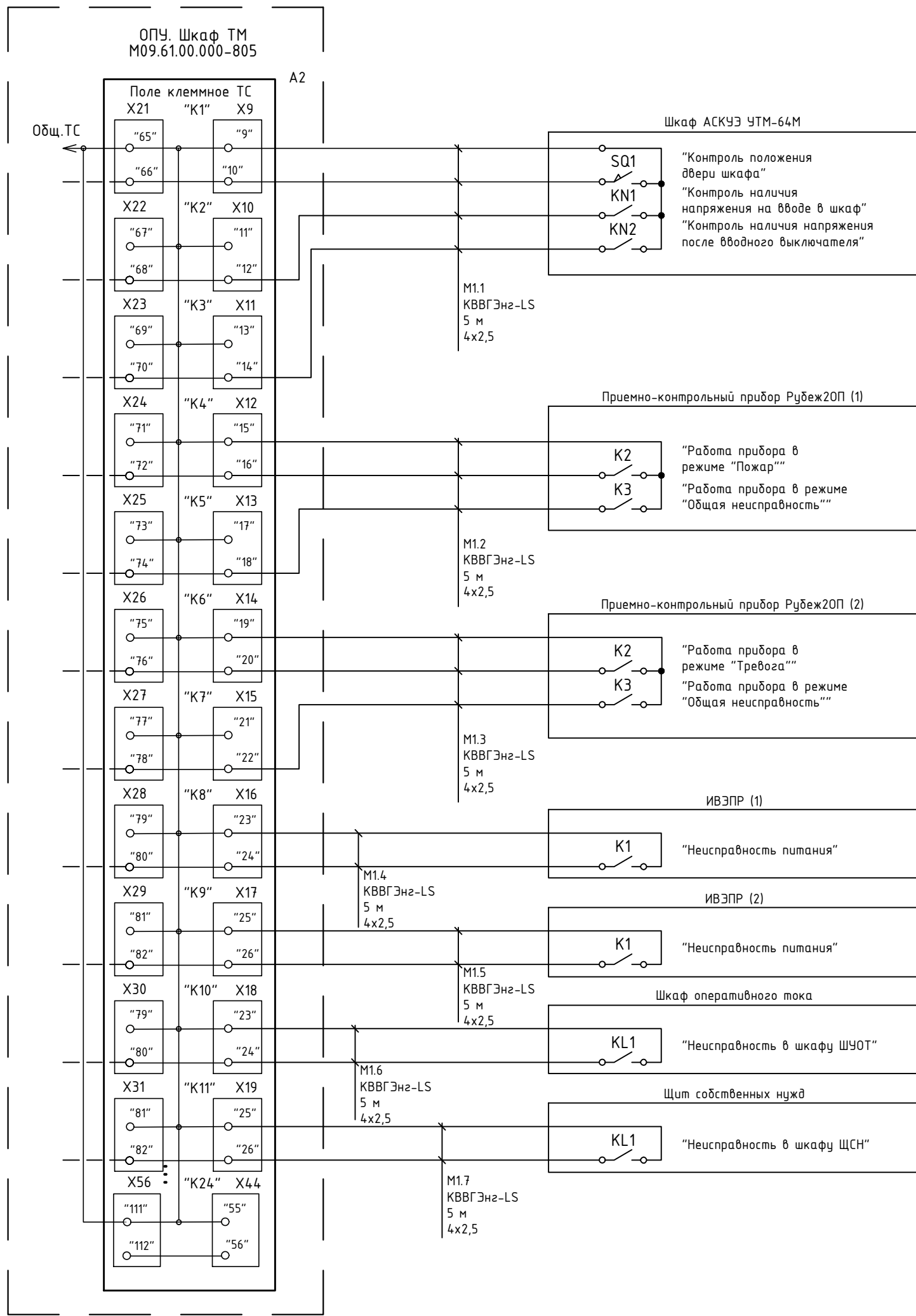
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                    |  |  |                                            |      |        |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                          |  |  |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне" |  |  |                                            |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата |                                                    |  |  |                                            |      |        |
| Разработал | Обдольц     |      |        |  | 2026 | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления   |  |  | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Проверил   | Людимов     |      |        |  | 2026 |                                                    |  |  | РП                                         | 11   |        |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 |                                                    |  |  |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | Сеть RS-485. Схема подключений тепловизионных реле |  |  | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 |                                                    |  |  |                                            |      |        |



|                           |                |              |
|---------------------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл.              | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ |                |              |

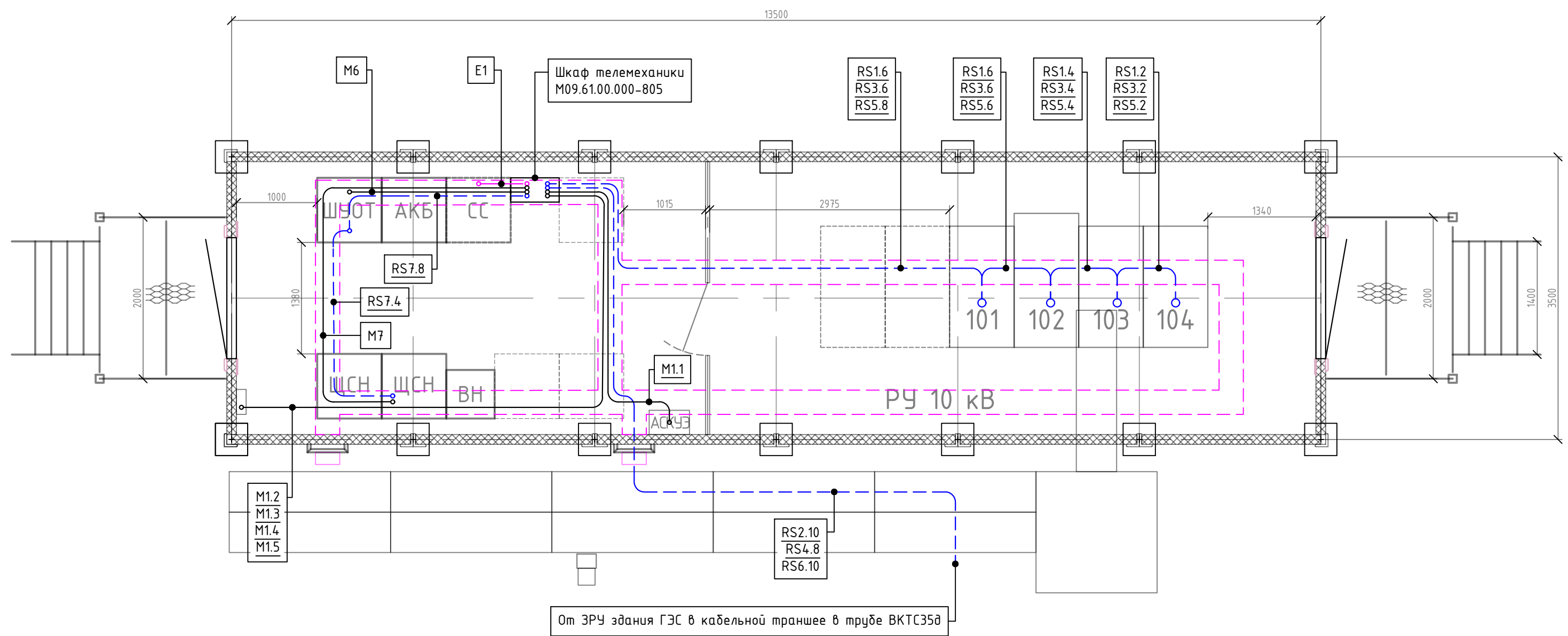
|            |         |             |        |                                                                                       |      |                                                     |                                            |      |        |
|------------|---------|-------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|
|            |         |             |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                           |                                            |      |        |
|            |         |             |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"  |                                            |      |        |
| Изм.       | Кол.уч. | Лист        | № док. | Подп.                                                                                 | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления    | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Разработал |         | Обдольц     |        |  | 2026 |                                                     | РП                                         | 12   |        |
| Проверил   |         | Людимов     |        |  | 2026 |                                                     |                                            |      |        |
| Н. контр.  |         | Котюк       |        |  | 2026 | Сеть RS-485. Схема подключений модулей ввода-вывода | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |
|            |         |             |        |                                                                                       |      |                                                     |                                            |      |        |
| ГИП        |         | Танеев А.Н. |        |  | 2026 |                                                     |                                            |      |        |

|                              |                |              |
|------------------------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5<br>МВт-ПС-АСУ |                |              |



|            |             |      |        |       |      |                                                    |                                            |      |        |
|------------|-------------|------|--------|-------|------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                          |                                            |      |        |
|            |             |      |        |       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне" |                                            |      |        |
| Изм.       | Колуч.      | Лист | № док. | Подп. | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления   | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Разработал | Обдольц     |      |        | Вид   | 2026 |                                                    | РП                                         | 13   |        |
| Проверил   | Людимов     |      |        | Домк  | 2026 |                                                    |                                            |      |        |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        | 88    | 2026 |                                                    |                                            |      |        |
|            |             |      |        |       |      | Схема подключений дискретных сигналов              | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |       | 2026 |                                                    |                                            |      |        |

План КТП 6,3/10 кВ  
М 1:50



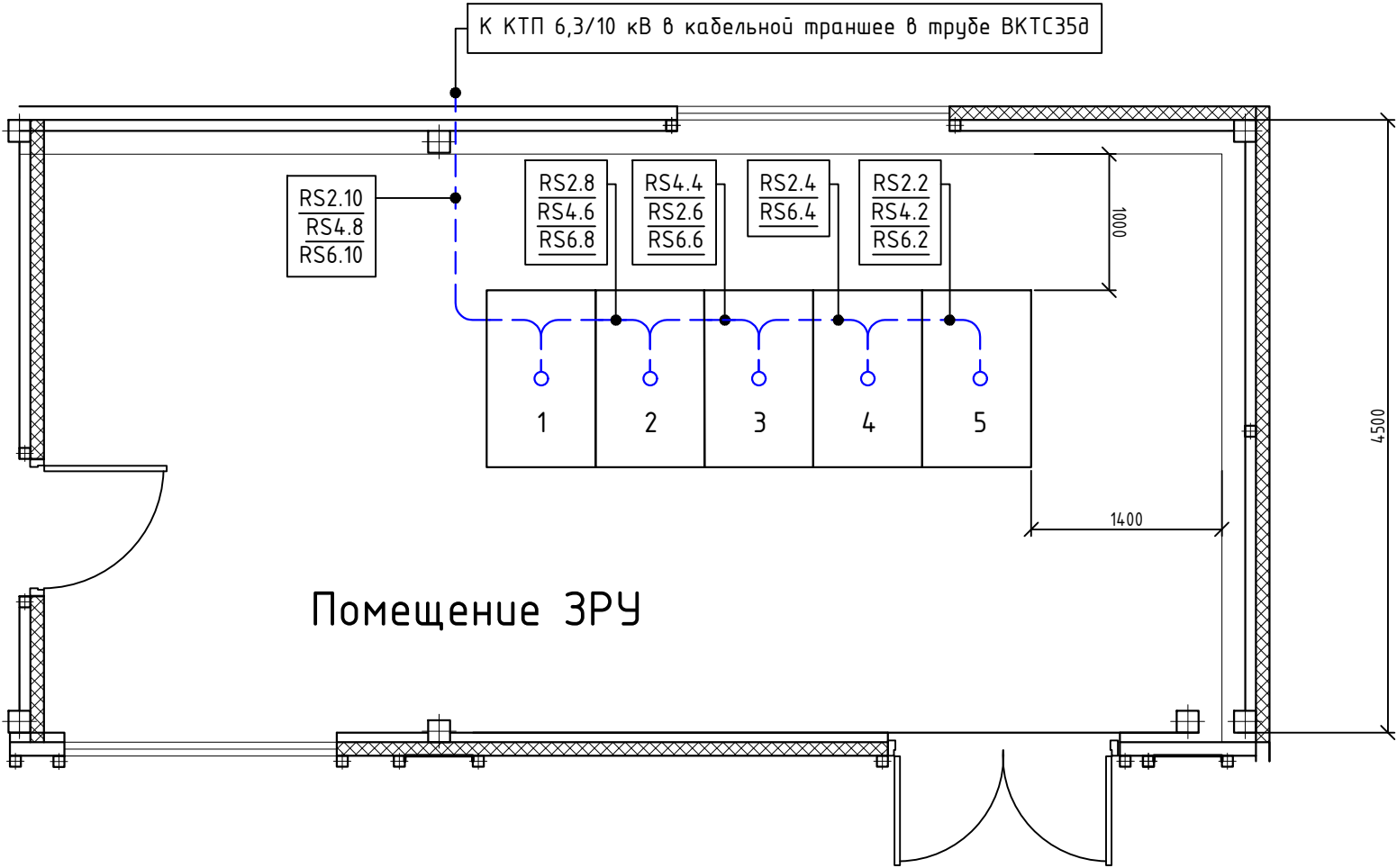
Условные обозначения

- Шкаф
- Линия RS-485
- Линия Ethernet

|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                                    |                                            |      |        |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                                          |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"                 |                                            |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления                   | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Разработал | Обгольц     |      |        |  | 2026 |                                                                    | РП                                         | 14   |        |
| Проверил   | Людимов     |      |        |  | 2026 |                                                                    |                                            |      |        |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 |                                                                    |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | План расположения оборудования и раскладки кабелей в КТП 6,3/10 кВ | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 |                                                                    |                                            |      |        |

|                              |                |              |
|------------------------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 05/05-2025-4,5<br>МВт-ПС-АСУ |                |              |

План помещения ЗРУ здания ГЭС  
М 1:50



Помещение ЗРУ

Условные обозначения

Шкаф

Линия RS-485

|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                                                     |                                            |      |        |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                                                           |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне"                                  |                                            |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления                                    | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Разработал | Обдольц     |      |        |  | 2026 |                                                                                     | РП                                         | 15   |        |
| Проверил   | Людимов     |      |        |  | 2026 |                                                                                     |                                            |      |        |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 | План расположения оборудования и раскладки кабелей АСКУЭ в помещении ЗРУ здания ГЭС | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                                                     |                                            |      |        |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 |                                                                                     |                                            |      |        |

Инв. № подл.  
05/05-2025-4,5  
МВт-ПС-АСУ

Подпись и дата

Взам. инв. №

| Назначение<br>кабеля | Обозначение<br>кабеля<br>,<br>провода | Трасса                    |                           | Участок трассы кабеля,<br>провода | Кабель, провод |                             |             |          |                                |             | Примечания |  |
|----------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------|-------------|----------|--------------------------------|-------------|------------|--|
|                      |                                       | Начало                    | Конец                     |                                   | по проекту     |                             |             | проложен |                                |             |            |  |
|                      |                                       |                           |                           |                                   | Марка          | Кол. Число и<br>сечение жил | Длина,<br>м | Марка    | Кол. Число<br>и сечение<br>жил | Длина,<br>м |            |  |
|                      |                                       |                           |                           |                                   |                |                             |             |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS1.1                                 | РУ-10 кВ, шкаф №104, АК3  | РУ-10 кВ, шкаф №104, XR3  | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS1.2                                 | РУ-10 кВ, шкаф №104, XR3  | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR2  | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS1.3                                 | РУ-10 кВ, шкаф №103, АК2  | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR2  | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS1.4                                 | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR2  | РУ-10 кВ, шкаф №102, XR1  | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS1.5                                 | РУ-10 кВ, шкаф №102, АК1  | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR1  | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS1.6                                 | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR1  | ОПУ, шкаф ТМ, Nport 5430i | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 12          |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.1                                 | РУ-6 кВ, шкаф №5, АК8     | РУ-6 кВ, шкаф №5, XR8     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.2                                 | РУ-6 кВ, шкаф №5, XR8     | РУ-6 кВ, шкаф №4, XR7     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.3                                 | РУ-6 кВ, шкаф №4, АК7     | РУ-6 кВ, шкаф №4, XR7     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.4                                 | РУ-6 кВ, шкаф №4, XR7     | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR6     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.5                                 | РУ-6 кВ, шкаф №3, АК6     | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR6     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.6                                 | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR6     | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR5     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.7                                 | РУ-6 кВ, шкаф №2, АК5     | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR5     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.8                                 | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR5     | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR4     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.9                                 | РУ-6 кВ, шкаф №1, АК4     | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR4     | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS2.10                                | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR4     | ОПУ, шкаф ТМ, Nport 5430i | По кабельным лоткам,<br>в траншее | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 126         |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS3.1                                 | РУ-10 кВ, шкаф №104, PV3  | РУ-10 кВ, шкаф №104, XR11 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS3.2                                 | РУ-10 кВ, шкаф №104, XR11 | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR10 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS3.3                                 | РУ-10 кВ, шкаф №103, PV2  | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR10 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS3.4                                 | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR10 | РУ-10 кВ, шкаф №102, XR9  | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS3.5                                 | РУ-10 кВ, шкаф №102, PV1  | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR9  | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS3.6                                 | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR9  | ОПУ, шкаф ТМ, МП-04.00    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 12          |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS4.1                                 | РУ-6 кВ, шкаф №5, PV7     | РУ-6 кВ, шкаф №5, XR15    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS4.2                                 | РУ-6 кВ, шкаф №5, XR15    | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR14    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS4.3                                 | РУ-6 кВ, шкаф №3, PV6     | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR14    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS4.4                                 | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR14    | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR13    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS4.5                                 | РУ-6 кВ, шкаф №2, PV5     | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR13    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS4.6                                 | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR13    | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR12    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS4.7                                 | РУ-6 кВ, шкаф №1, PV4     | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR12    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |  |
| Интерфейс RS-485     | RS4.8                                 | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR12    | ОПУ, шкаф ТМ, МП-04.00    | По кабельным лоткам,<br>в траншее | ПсЭнз(А)-HF    | 1х2х0,78                    | 126         |          |                                |             |            |  |

Примечания

1. Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки кабеля;  
2. Кабель нарезается по фактически промеренной трассе;  
3. Кабели поставляемые комплектно с оборудованием не учитываются.

|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                    |  |  |                                            |      |        |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                          |  |  |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне" |  |  |                                            |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата |                                                    |  |  |                                            |      |        |
| Разработал | Обзольц     |      |        |  | 2026 | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления   |  |  | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Проверил   | Людинов     |      |        |  | 2026 |                                                    |  |  | РП                                         | 16.1 | 2      |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 |                                                    |  |  |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                    |  |  |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                    |  |  |                                            |      |        |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 | Кабельный журнал                                   |  |  | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |

ТП-6,3/10кВ.  
Система мониторинга и управления

ТОО «АрыстанСтройПроект»  
г. Алматы 2026

| Назначение<br>кабеля | Обозна<br>чение<br>кабеля<br>,<br>провод<br>а | Трасса                    |                           | Участок трассы кабеля,<br>провода | Кабель, провод           |                             |             |          |                                |             | Примечания |
|----------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------|----------|--------------------------------|-------------|------------|
|                      |                                               | Начало                    | Конец                     |                                   | по проекту               |                             |             | проложен |                                |             |            |
|                      |                                               |                           |                           |                                   | Марка                    | Кол. Число и<br>сечение жил | Длина,<br>м | Марка    | Кол. Число<br>и сечение<br>жил | Длина,<br>м |            |
|                      |                                               |                           |                           |                                   |                          |                             |             |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS5.1                                         | РУ-10 кВ, шкаф №104, Р4   | РУ-10 кВ, шкаф №104, XR19 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS5.2                                         | РУ-10 кВ, шкаф №104, XR19 | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR18 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS5.3                                         | РУ-10 кВ, шкаф №103, Р3   | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR18 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS5.4                                         | РУ-10 кВ, шкаф №103, XR18 | РУ-10 кВ, шкаф №102, XR17 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS5.5                                         | РУ-10 кВ, шкаф №102, Р2   | РУ-10 кВ, шкаф №102, XR17 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS5.6                                         | РУ-10 кВ, шкаф №102, XR17 | РУ-10 кВ, шкаф №101, XR16 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS5.7                                         | РУ-10 кВ, шкаф №101, Р1   | РУ-10 кВ, шкаф №101, XR16 | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS5.8                                         | РУ-10 кВ, шкаф №101, XR16 | ОПУ, шкаф ТМ, МП-04.00    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 12          |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.1                                         | РУ-6 кВ, шкаф №5, Р9      | РУ-6 кВ, шкаф №5, XR24    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.2                                         | РУ-6 кВ, шкаф №5, XR24    | РУ-6 кВ, шкаф №4, XR23    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.3                                         | РУ-6 кВ, шкаф №4, Р8      | РУ-6 кВ, шкаф №4, XR23    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.4                                         | РУ-6 кВ, шкаф №4, XR23    | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR22    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.5                                         | РУ-6 кВ, шкаф №3, Р7      | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR22    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.6                                         | РУ-6 кВ, шкаф №3, XR22    | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR21    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.7                                         | РУ-6 кВ, шкаф №2, Р6      | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR21    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.8                                         | РУ-6 кВ, шкаф №2, XR21    | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR20    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.9                                         | РУ-6 кВ, шкаф №1, Р5      | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR20    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS6.10                                        | РУ-6 кВ, шкаф №1, XR20    | ОПУ, шкаф ТМ, МП-04.00    | По кабельным лоткам,<br>в траншее | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 126         |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS7.1                                         | ОПУ, ЩСН, PD4             | ОПУ, ЩСН, XR28            | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS7.2                                         | ОПУ, ЩСН, XR28            | ОПУ, ЩСН, XR27            | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS7.3                                         | ОПУ, ЩСН, PD3             | ОПУ, ЩСН, XR27            | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS7.4                                         | ОПУ, ЩСН, XR27            | ОПУ, ШЧОТ, XR26           | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS7.5                                         | ОПУ, ШЧОТ, PD2            | ОПУ, ШЧОТ, XR26           | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS7.6                                         | ОПУ, ШЧОТ, XR26           | ОПУ, ШЧОТ, XR25           | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS7.7                                         | ОПУ, ШЧОТ, PD1            | ОПУ, ШЧОТ, XR25           | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 2           |          |                                |             |            |
| Интерфейс RS-485     | RS7.8                                         | ОПУ, ШЧОТ, XR25           | ОПУ, шкаф ТМ, МП-04.00    | По кабельным лоткам               | ПсЭнз(А)-HF              | 1х2х0,78                    | 6           |          |                                |             |            |
| Дискретный сигнал    | M1.1                                          | ОПУ, Шкаф АСКУЭ, УТМ-64М  | ОПУ, шкаф ТМ, ТС-01       | По кабельным лоткам               | КВВГЭнз-LS               | 4х2,5                       | 12          |          |                                |             |            |
| Дискретный сигнал    | M1.2                                          | ОПУ, Рубеж 200П(1)        | ОПУ, шкаф ТМ, ТС-01       | По кабельным лоткам               | КВВГЭнз-LS               | 4х2,5                       | 8           |          |                                |             |            |
| Дискретный сигнал    | M1.3                                          | ОПУ,Рубеж 200П(2)         | ОПУ, шкаф ТМ, ТС-01       | По кабельным лоткам               | КВВГЭнз-LS               | 4х2,5                       | 8           |          |                                |             |            |
| Дискретный сигнал    | M1.4                                          | ОПУ, ИВЭПР(1)             | ОПУ, шкаф ТМ, ТС-01       | По кабельным лоткам               | КВВГЭнз-LS               | 4х2,5                       | 8           |          |                                |             |            |
| Дискретный сигнал    | M1.5                                          | ОПУ, ИВЭПР(2)             | ОПУ, шкаф ТМ, ТС-01       | По кабельным лоткам               | КВВГЭнз-LS               | 4х2,5                       | 8           |          |                                |             |            |
| Дискретный сигнал    | M1.6                                          | ОПУ, ШЧОТ                 | ОПУ, шкаф ТМ, ТС-01       | По кабельным лоткам               | КВВГЭнз-LS               | 4х2,5                       | 6           |          |                                |             |            |
| Дискретный сигнал    | M1.7                                          | ОПУ, ЩСН                  | ОПУ, шкаф ТМ, ТС-01       | По кабельным лоткам               | КВВГЭнз-LS               | 4х2,5                       | 8           |          |                                |             |            |
| Ethernet             | E1                                            | ОПУ, шкаф ТМ              | ОПУ, шкаф Связи           | По кабельным лоткам               | S/FTP Cat6a PVCLS<br>LTx | 4х2х0,57                    | 2           |          |                                |             |            |

[illegible]

| Инв. № подл.                 | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|------------------------------|----------------|--------------|
| 05/05-2025-4,5<br>МВм-ПС-Асу |                |              |

|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                    |  |                                            |      |        |
|------------|-------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |                                                                                       |      | 05/05-2025-4,5 МВт-ПС-АСУ                          |  |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | "Строительство ГЭС мощностью 4,5 МВт в Южной зоне" |  |                                            |      |        |
| Изм.       | Колуч.      | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата |                                                    |  |                                            |      |        |
| Разработал | Обгольц     |      |        |  | 2026 | ТП-6,3/10кВ.<br>Система мониторинга и управления   |  | Стадия                                     | Лист | Листов |
| Проверил   | Людилов     |      |        |  | 2026 |                                                    |  | РП                                         | 1    | 1      |
| Н. контр.  | Котюк       |      |        |  | 2026 |                                                    |  |                                            |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      | Спецификация оборудования, изделий и материалов    |  | ТОО «АрыстанСтройПроект»<br>г. Алматы 2026 |      |        |
|            |             |      |        |                                                                                       |      |                                                    |  |                                            |      |        |
| ГИП        | Танеев А.Н. |      |        |  | 2026 |                                                    |  |                                            |      |        |