

ТОО "INet"

Утверждаю

Главный инженер ТОО "Жезказганская РЭК"

\_\_\_\_\_  
Баннов И. В.

# Рабочие чертежи

АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"

ТОМ II

ЧАСТЬ 1

Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ

IN-21/210512-109-14.19

Алматы 2025

Согласовано

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

| № п.п. | Наименование                                                    | № листа | Кол-во листов |
|--------|-----------------------------------------------------------------|---------|---------------|
| 1      | Общие данные                                                    | 1       | 1             |
| 2      | Структурная схема комплекса технических средств АСДУ            | 2       | 2             |
| 3      | Схема электрическая главная                                     | 3       | 1             |
| 4      | План подстанции и схема прокладки кабеля                        | 4       | 5             |
| 5      | Схема сбора данных ТМ с измерительных преобразователей          | 5       | 3             |
| 6      | Таблица телесигналов                                            | 6       | 1             |
| 7      | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики                                    | 7       | 1             |
| 8      | КРУН-10кВ. Схема электропитания оборудования шкафа телемеханики | 8       | 1             |
| 9      | КРУН-10 кВ. Схема внешних подключений                           | 9       | 1             |
| 10     | ПЖЗ. Шкаф телемеханики                                          | 10      | 1             |
| 11     | ПЖЗ. Схема электропитания оборудования шкафа телемеханики       | 11      | 1             |
| 12     | Схема внешних подключений приборов учета электроэнергии         | 12      | 1             |
| 13     | Кабельный журнал                                                | 13      | 4             |
| 14     |                                                                 |         |               |
| 15     |                                                                 |         |               |
| 16     |                                                                 |         |               |
| 17     |                                                                 |         |               |
| 18     |                                                                 |         |               |

Ведомость ссылочных документов

1. "Правила функционирования автоматизированной системы коммерческого учета электрической энергии для субъектов оптового рынка электрической энергии", утвержденные приказом министра энергетики РК № 248 от 30.03.2015 г.

2. Постановление Правительства Республики Казахстан "Об установлении единого времени для снятия показаний с приборов учета электроэнергии для целей коммерческого учета электроэнергии в единой электроэнергетической системе Республики Казахстан".

3. "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок", утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 253;

4. "Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий", Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 123;

5. "Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей", утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 247;

6. Правила устройства электроустановок Республики Казахстан Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года №230.

7. Техническое задание на проектирование "Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) ф. БЭС АО "Жез.РЭК".

Перечень прилагаемых документов

| № | Наименование документа                 | Шифр документа         |
|---|----------------------------------------|------------------------|
| 1 | Спецификация оборудования и материалов | IN-21/210512-109-14.19 |
|   |                                        |                        |
|   |                                        |                        |

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проектаЗайцев В.

Общие указания

Настоящая корректировка проекта Телемеханизация подстанции ПС 51-35 "Алгазы" выполнена на основании Договора № 443-ЮР от 31.10.2025г. между ТОО «Жезказганская рапределительная электросетевая компания» и ТОО «INet».

Корректировка вызвана изменением оборудования и схемы распределительных устройств 10кВ и 35кВ путем замены ячеек ЗРУ-10 кВ на реклоузеры 10кВ типа TER\_Rec15\_Smart1(АО «Таврида электрик»).

Модуль управления реклоузером с функцией счетчика электроэнергии серии СМ\_15 обеспечивает сбор всего объема телеизмерений (ТС) и телесигнализации (ТС) каждого из реклоузера и передачу информации на устройство сбора информации с применением протокола IEC 60870-5-104. Кроме того, модуль управления СМ\_15 обеспечивает прием команды телеуправления выключателем реклоузера.

Источниками телеизмерений для модуля СМ\_15 является выходная информация датчиков тока и напряжения комбинированные VCS\_SMART\_1, входящих в комплект реклоузера.

В качестве устройства сбора телеинформации от реклоузеров и измерительного преобразователя ЭНИП -2 на ПС 51-35 Алгазы настоящим проектом предусмотрено использование роутера RL21 с установленным на нем ПО ТМИУС, выполняющим все функции сбора, обработки, хранения информации и передачи собранной инфорации на верхний уровень управления - в ОИК ЦДП ф. БЭС АО "ЖезРЭК". Кроме того, ПО ТМИУС обеспечивает прием команды телеуправления от ОИК "ТелеСкад" и трансляцию ее в модуль СМ\_15 для исполнения.

Технические решения по сбору телеинформации и телеизмерений по присоединению 35кВ Л-85 так же изменяются. Телеизмерения осуществляются реклоузером СМ\_15, прием телесигнализации - от измерительного преобразователя ЭНИП-2. Передача телеинформации осуществляется также через RL21 с ПО ТМИУС.

Программное обеспечение ТМИУС обеспечивает доступ к экранным формам в виде схем, трендов и таблиц через веб-браузер (WEB Browser).

Оборудование размещается в проектируемом шкафу телемеханики, устанавливаемом в помещении ПЖЗ. Электропитание оборудования, предусмотренного проектом, осуществляется от устройства счита электропитания через устройство стабилизации напряжения.

Выполнение монтажных и пусконаладочных работ, а также дальнейшая эксплуатация оборудования, предусмотренного настоящим проектом, должны производиться в соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок" Республики Казахстан, "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок", "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей" и других действующих нормативных документов в РК.

Все оборудование, предусмотренное настоящим проектом, должно быть заземлено на общестанционный контур заземления.

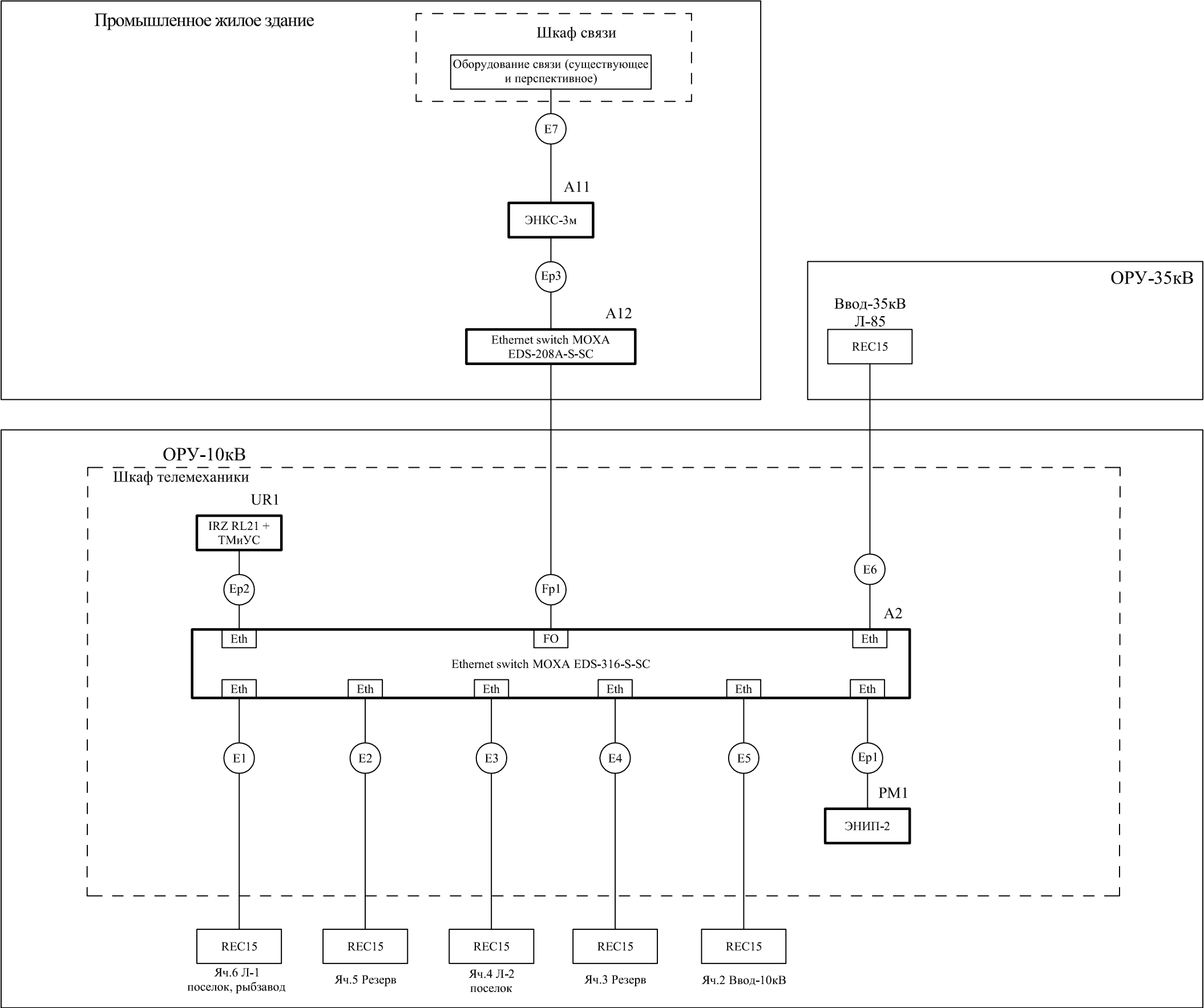
Монтаж оборудования производить в строгом соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

После монтажа все оборудование, предусмотренное проектом, требует выполнения пуско-наладочных работ.

|            |         |          |      |       |      |                                              |                                  |      |        |  |  |
|------------|---------|----------|------|-------|------|----------------------------------------------|----------------------------------|------|--------|--|--|
|            |         |          |      |       |      | IN-21/210512-109-14.19                       |                                  |      |        |  |  |
|            |         |          |      |       |      | АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"                 |                                  |      |        |  |  |
| Изм.       | Кол уч. | Лист     | №док | Подп. | Дата | Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы"<br>35/10кВ | Стадия                           | Лист | Листов |  |  |
| ГИП        |         | Зайцев   |      |       | 2025 |                                              | РП                               | 1/1  | 1      |  |  |
| Разработал |         | Федосеев |      |       | 2025 |                                              |                                  |      |        |  |  |
| Проверил   |         | Исаков   |      |       | 2025 | Общие данные                                 | ТОО "INet"<br>г. Алматы, 2025 г. |      |        |  |  |
|            |         |          |      |       |      |                                              |                                  |      |        |  |  |
|            |         |          |      |       |      |                                              |                                  |      |        |  |  |



ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ



Примечания:

1. Утолщенной линией указано оборудование, предусмотренное настоящим разделом проекта, тонкой - существующее, или предусмотренное другими частями проекта.

|      |         |      |         |       |      |
|------|---------|------|---------|-------|------|
|      |         |      |         |       |      |
|      |         |      |         |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №докум. | Подп. | Дата |

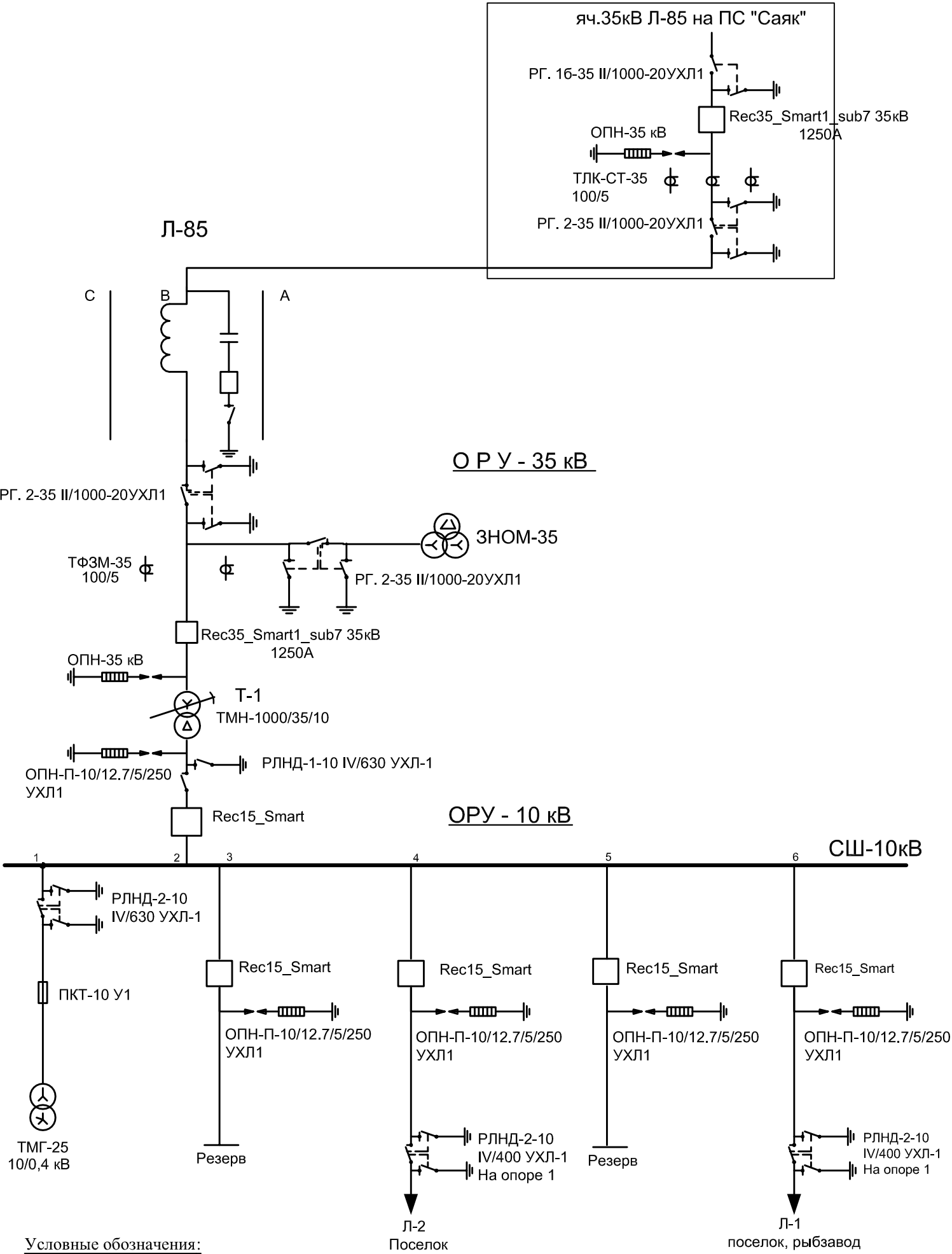
IN-21/210512-109-14.19

Лист

2/2

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|                |  |  |  |
|----------------|--|--|--|
| Согласовано    |  |  |  |
|                |  |  |  |
|                |  |  |  |
| Подпись и дата |  |  |  |
|                |  |  |  |
|                |  |  |  |
| Инв. № подл.   |  |  |  |
|                |  |  |  |
|                |  |  |  |

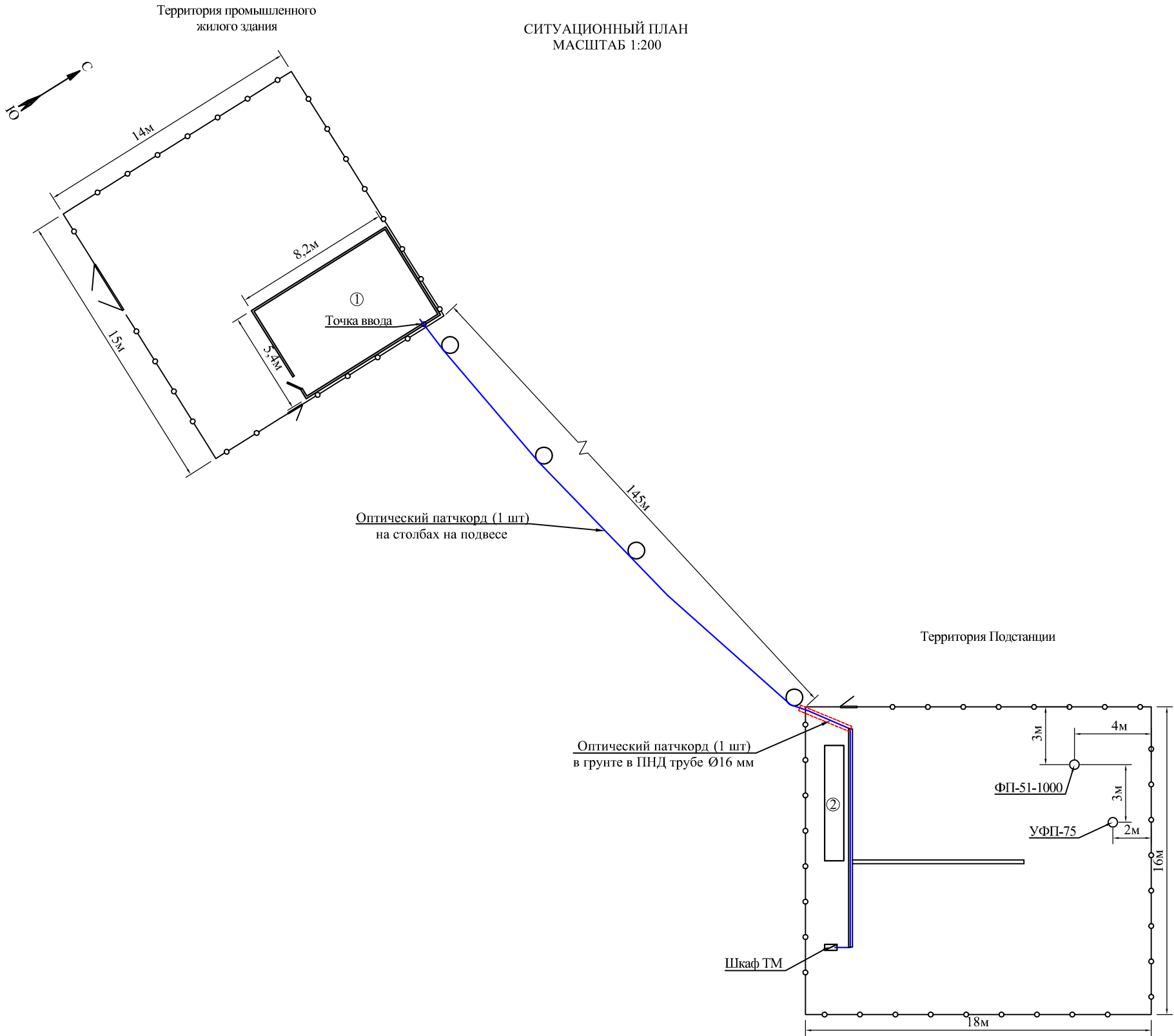


Условные обозначения:

РМ - Проектируемый измерительный преобразователь

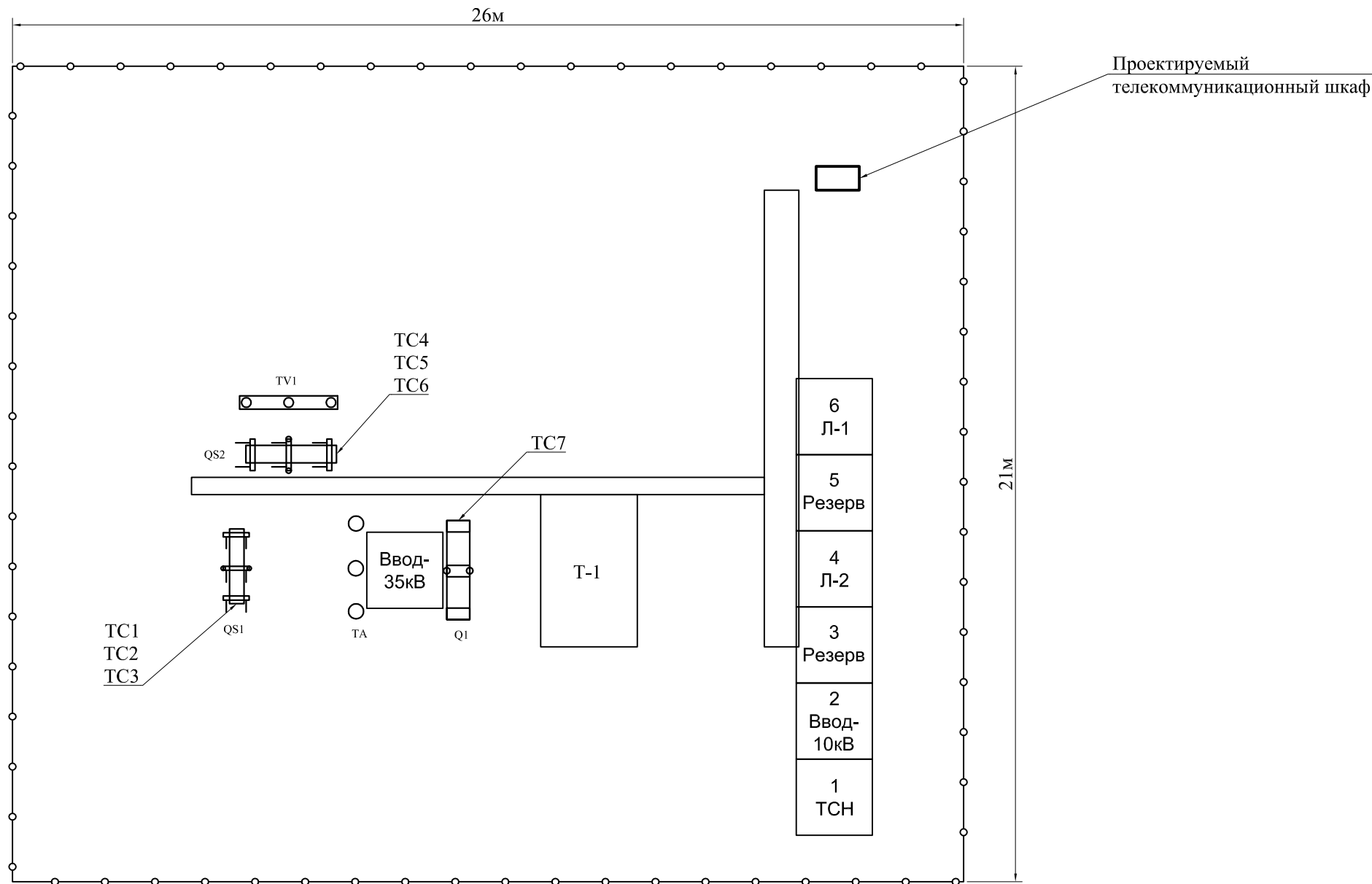
|            |         |          |        |       |      |                                              |                                  |      |        |
|------------|---------|----------|--------|-------|------|----------------------------------------------|----------------------------------|------|--------|
|            |         |          |        |       |      | IN-21/210512-109-14.19                       |                                  |      |        |
|            |         |          |        |       |      | АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"                 |                                  |      |        |
| Изм.       | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы"<br>35/10кВ | Стадия                           | Лист | Листов |
| ГИП        |         | Зайцев   |        |       | 2025 |                                              | РП                               | 3/1  | 1      |
| Разработал |         | Федосеев |        |       | 2025 |                                              |                                  |      |        |
| Проверил   |         | Исаков   |        |       | 2025 | Схема электрическая главная                  | ТОО "INet"<br>г. Алматы, 2025 г. |      |        |
|            |         |          |        |       |      |                                              |                                  |      |        |
|            |         |          |        |       |      |                                              |                                  |      |        |

|              |                |  |              |  |  |
|--------------|----------------|--|--------------|--|--|
| Согласовано  |                |  |              |  |  |
|              |                |  |              |  |  |
|              |                |  |              |  |  |
| Инв. № подл. | Подпись и дата |  | Взам. инв. № |  |  |
|              |                |  |              |  |  |
|              |                |  |              |  |  |

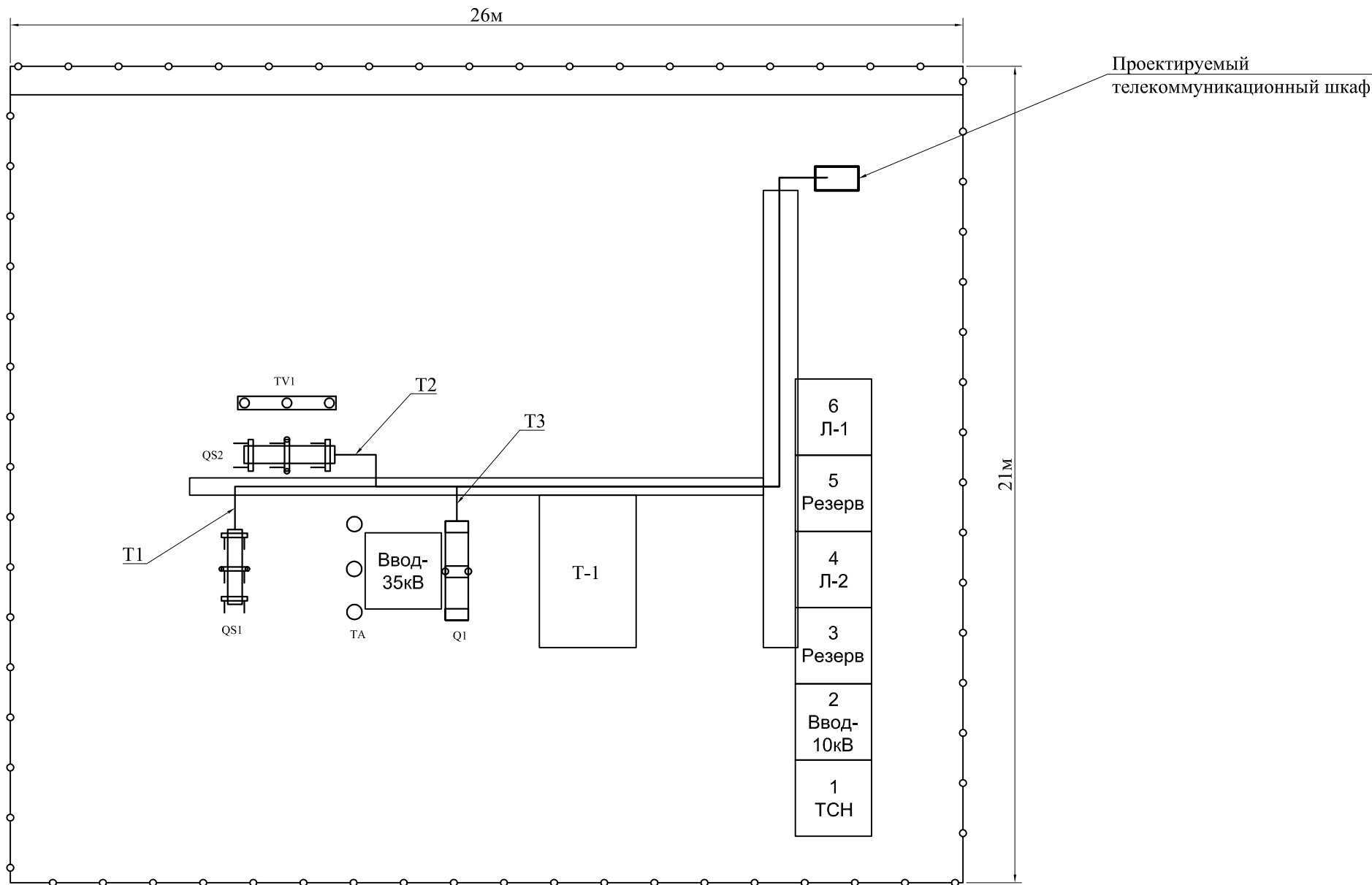


| ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| Поз.               | Наименование                    |
| 1                  | Промышленное жилое здание (ПЖЗ) |
| 2                  | КРУН-10кВ (реклоузеры)          |

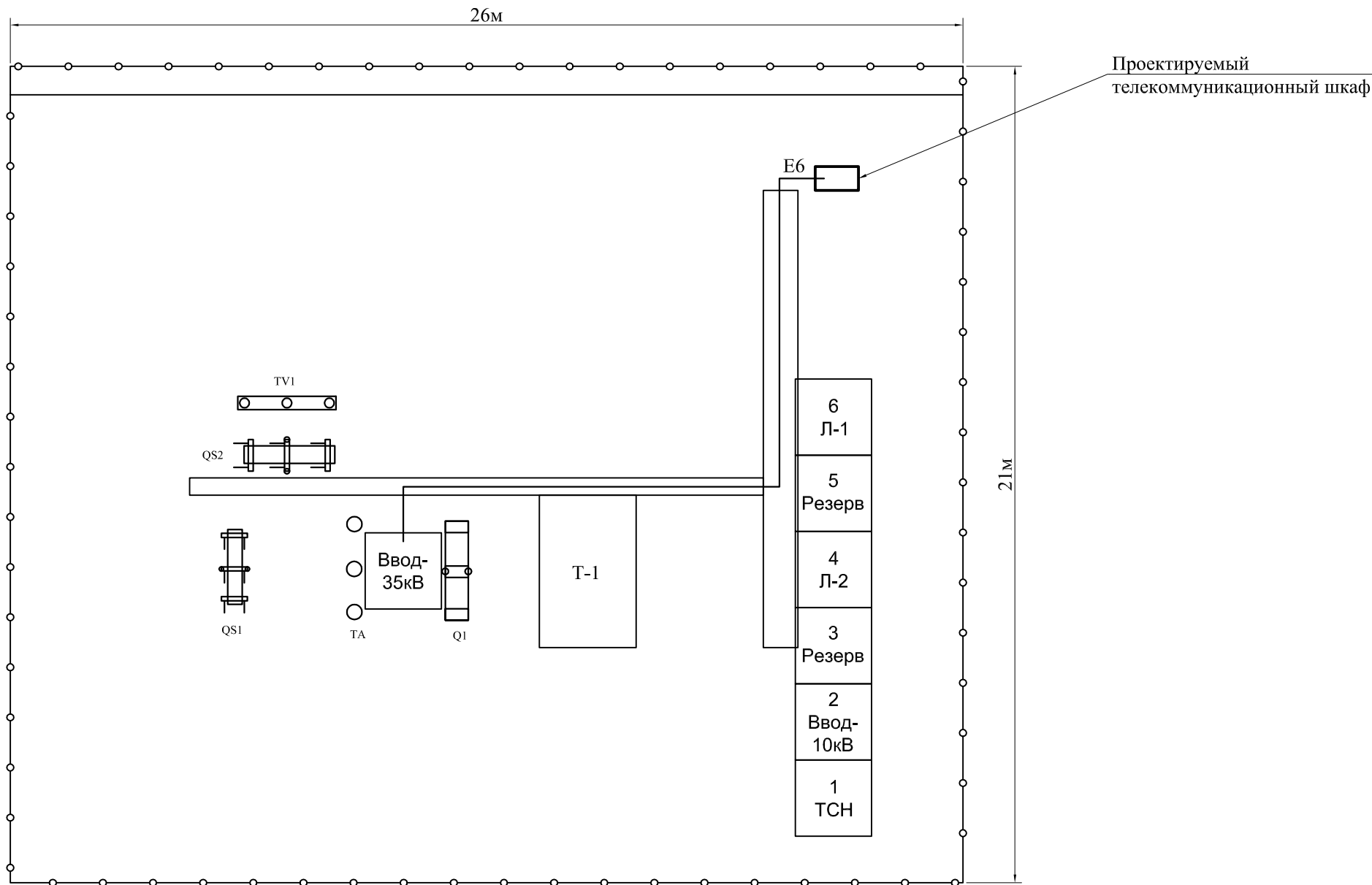
|            |          |          |       |       |      |                                              |                                  |      |        |
|------------|----------|----------|-------|-------|------|----------------------------------------------|----------------------------------|------|--------|
|            |          |          |       |       |      | IN-21/210512-109-14.19                       |                                  |      |        |
|            |          |          |       |       |      | АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"                 |                                  |      |        |
| Изм.       | Кол. уч. | Лист     | № док | Подп. | Дата | Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы"<br>35/10кВ | Стадия                           | Лист | Листов |
| ГИП        |          | Зайцев   |       |       | 2025 |                                              | РП                               | 4/1  | 5      |
| Разработал |          | Федосеев |       |       | 2025 |                                              |                                  |      |        |
| Проверил   |          | Исаков   |       |       | 2025 | План подстанции и схема прокладки кабеля     | ТОО "INet"<br>г. Алматы, 2025 г. |      |        |
|            |          |          |       |       |      |                                              |                                  |      |        |
|            |          |          |       |       |      |                                              |                                  |      |        |



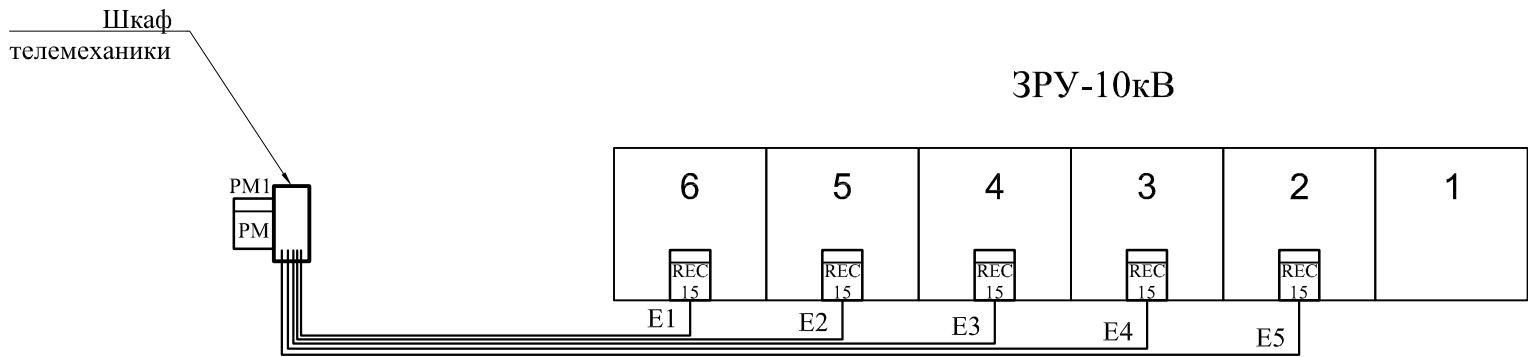
|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |



|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |



|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

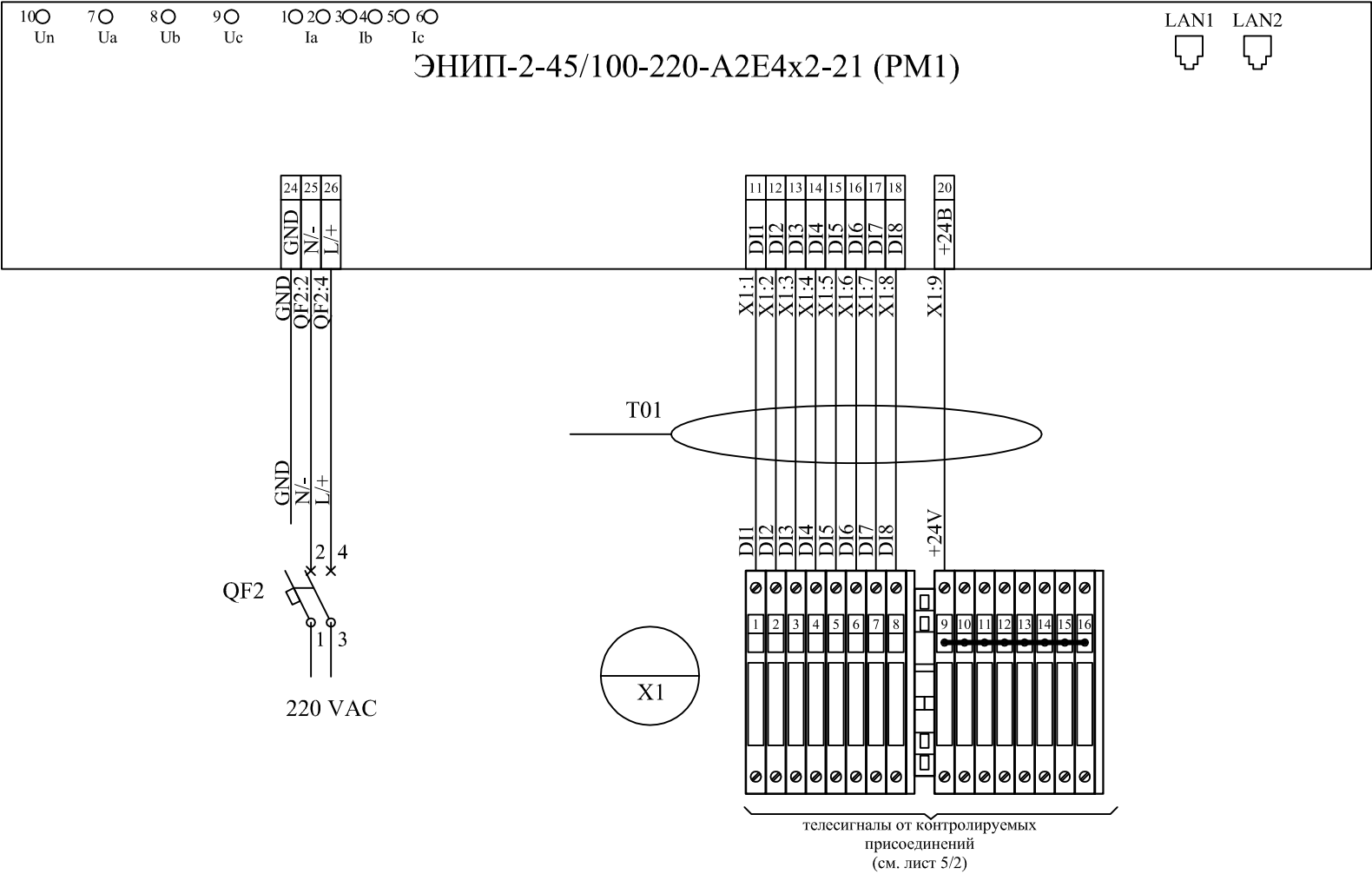


|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|      |         |      |       |       |      |                        |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | IN-21/210512-109-14.19 | Лист |
|      |         |      |       |       |      |                        |      |
| Изм. | Кол уч. | Лист | № док | Подп. | Дата |                        | 4/5  |

|             |  |  |  |             |                |            |
|-------------|--|--|--|-------------|----------------|------------|
| Согласовано |  |  |  | Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ |
|             |  |  |  |             |                |            |
|             |  |  |  |             |                |            |
|             |  |  |  |             |                |            |
|             |  |  |  |             |                |            |

ЭНИП-2-45/100-220-А2Е4х2-21(220). Схема внешних подключений присоединения ВЛ-35 кВ Л-85.  
Шкаф телемеханики



|          |      |             |       |         |      |                                                        |                      |      |        |
|----------|------|-------------|-------|---------|------|--------------------------------------------------------|----------------------|------|--------|
|          |      |             |       |         |      | IN-21/210512-109-14.19                                 |                      |      |        |
|          |      |             |       |         |      | АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"                           |                      |      |        |
| изм.     | Нуч. | лист        | Ндок. | подпись | дата |                                                        |                      |      |        |
| ГИП      |      | Зайцев В.   |       |         | 2025 | Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы"<br>35/10кВ           | стадия               | лист | листов |
| Разраб.  |      | Федосеев В. |       |         | 2025 |                                                        | РП                   | 5/1  | 3      |
| Проверил |      | Исаков Ю.   |       |         | 2025 |                                                        |                      |      |        |
|          |      |             |       |         |      | Схема сбора данных ТМ с измерительных преобразователей | ТОО "INet"<br>2025г. |      |        |
|          |      |             |       |         |      |                                                        |                      |      |        |
|          |      |             |       |         |      |                                                        |                      |      |        |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |



IN-21/210512-109-14.19

| Обозначение | Тип          | Наименование                                     | Кол-во |
|-------------|--------------|--------------------------------------------------|--------|
| X1          | UT 2,5       | Клемма проходная Phoenix Contact                 | 16     |
|             | D-UT 2,5/10  | Крышка, ширина 2,2мм Phoenix Contact             | 2      |
|             | FBS 10-5     | Перемычка, 10 полюсов Phoenix Contact            | 1      |
|             | Clipfix 35-5 | Концевой стопор Phoenix Contact                  | 3      |
|             | KLM 3        | Держатель для маркировки клеммных блоков Phoenix | 1      |
|             |              | Contact                                          |        |
|             |              |                                                  |        |

Подключение к интерфейсам ЭНИП-2

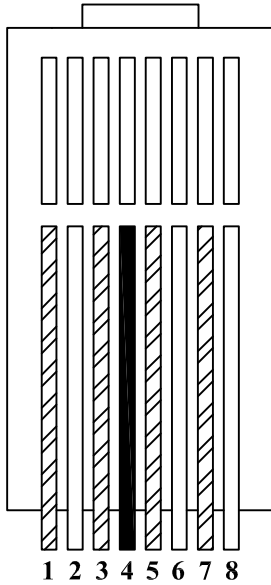
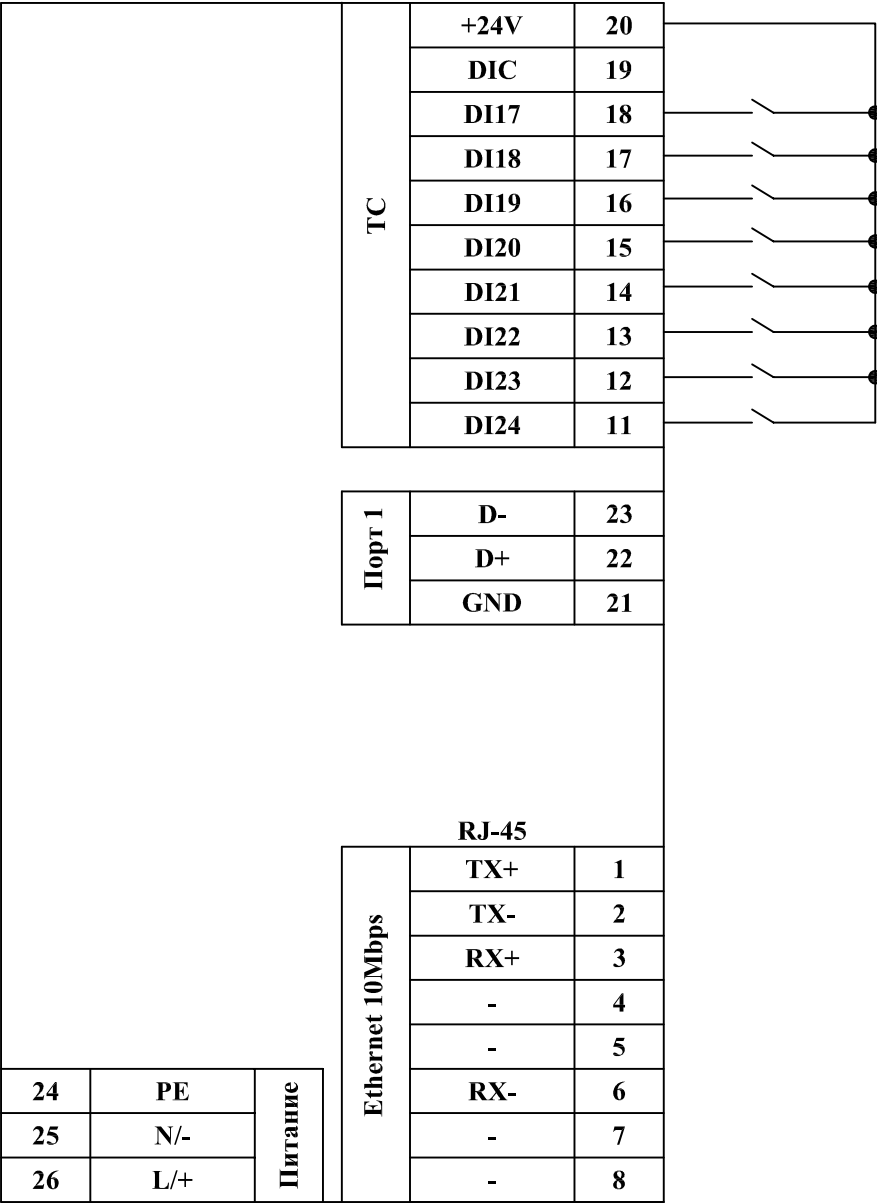
| Интерфейс                              | Сигнал               |     | Контакты RJ45                                                                       |  |
|----------------------------------------|----------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| RS-485-2<br>RS-485-3                   | A (data+)            | 7   |  |  |
|                                        | B (data-)            | 8   |                                                                                     |  |
|                                        | GND                  | 5   |                                                                                     |  |
| RS-485-2 24V                           | Питание ЭНМИ: +24В   | 1,2 |                                                                                     |  |
|                                        | Питание ЭНМИ: 0В     | 3,4 |                                                                                     |  |
|                                        | A (data+)            | 7   |                                                                                     |  |
|                                        | B (data-)            | 8   |                                                                                     |  |
|                                        | GND                  | 5   |                                                                                     |  |
| Ethernet                               | TX+ (Transmit Data+) | 1   |                                                                                     |  |
|                                        | TX- (transmit Data-) | 2   |                                                                                     |  |
|                                        | RX+ (Receive Data+)  | 3   |                                                                                     |  |
|                                        | RX- (Receive Data-)  | 6   |                                                                                     |  |
| RS-485-1<br>(винтовые клеммные зажимы) | D1+ (data+)          |     |                                                                                     |  |
|                                        | D1- (data-)          |     |                                                                                     |  |
|                                        | G1- GND              |     |                                                                                     |  |

Схема подключения модулей ЭНИП-2. Питание TC 24VDC



\* Схема подключения дискретных сигналов к модулю ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21 для входных сигналов типа "сухой контакт".

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

[illegible]

Таблица телесигналов. Начало.

|            |         |          |       |         |      |                                              |                      |      |        |
|------------|---------|----------|-------|---------|------|----------------------------------------------|----------------------|------|--------|
|            |         |          |       |         |      | IN-21/210512-109-14.19                       |                      |      |        |
|            |         |          |       |         |      | Создание АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"        |                      |      |        |
|            |         |          |       |         |      |                                              |                      |      |        |
| Изм.       | Кол.уч. | Лист     | №док. | Подпись | Дата | Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы"<br>35/10кВ | Стадия               | Лист | Листов |
| ГИП        |         | Зайцев   |       |         | 2025 |                                              | РП                   | 6/1  | 1      |
| Разработал |         | Федосеев |       |         | 2025 |                                              |                      |      |        |
| Проверил   |         | Исаков   |       |         | 2025 |                                              |                      |      |        |
|            |         |          |       |         |      | Таблица телесигналов                         | ТОО "INet"<br>2025г. |      |        |
|            |         |          |       |         |      |                                              |                      |      |        |
|            |         |          |       |         |      |                                              |                      |      |        |





[illegible][illegible][illegible]

Согласовано

Изм.

Кол.уч.

Лист

№док.

Подпись

Дата

Инв.№ подл

Подпись и дата

Взам.инв.№

Шкаф телемеханики. Блок клемм заземления

XT1

PE

UT 2,5-PE

1

PE

PE

UT 2,5-PE

2

PE

PE

UT 2,5-PE

3

PE

PE

UT 2,5-PE

4

PE

PE

UT 2,5-PE

5

PE

PE

UT 2,5-PE

6

PE

PE

UT 2,5-PE

7

PE

PE

UT 2,5-PE

8

PE

PE

UT 2,5-PE

9

PE

PE

UT 2,5-PE

10

PE

PM1:PE

A2:PE

XS1:PE

XS2:PE

EK1:PE

На шину заземления шкафа телемеханики

На ИП PM1

На Ethernet Switch MOXA (A2)

На розетку (XS1)

На розетку (XS2)

На Обогреватель (EK1)

Спецификация клеммного блока XT1

| Обозначение | Тип          | Наименование                                             | Кол-во |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------|--------|
| XT1         | UT 2,5-PE    | Заземляющая клемма Phoenix Contact                       | 10     |
|             | D-UT 2,5/10  | Крышка, ширина 2,2мм Phoenix Contact                     | 1      |
|             | Clipfix 35-5 | Концевой стопор Phoenix Contact                          | 2      |
|             | KLM 3        | Держатель для маркировки клеммных блоков Phoenix Contact | 1      |
|             |              |                                                          |        |
|             |              |                                                          |        |
|             |              |                                                          |        |

ИН-21/210512-109-14.19

АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"

Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы"  
35/10кВ

КРУН-10 кВ. Схема внешних подключений

Стадия  
РП

Лист  
9/1

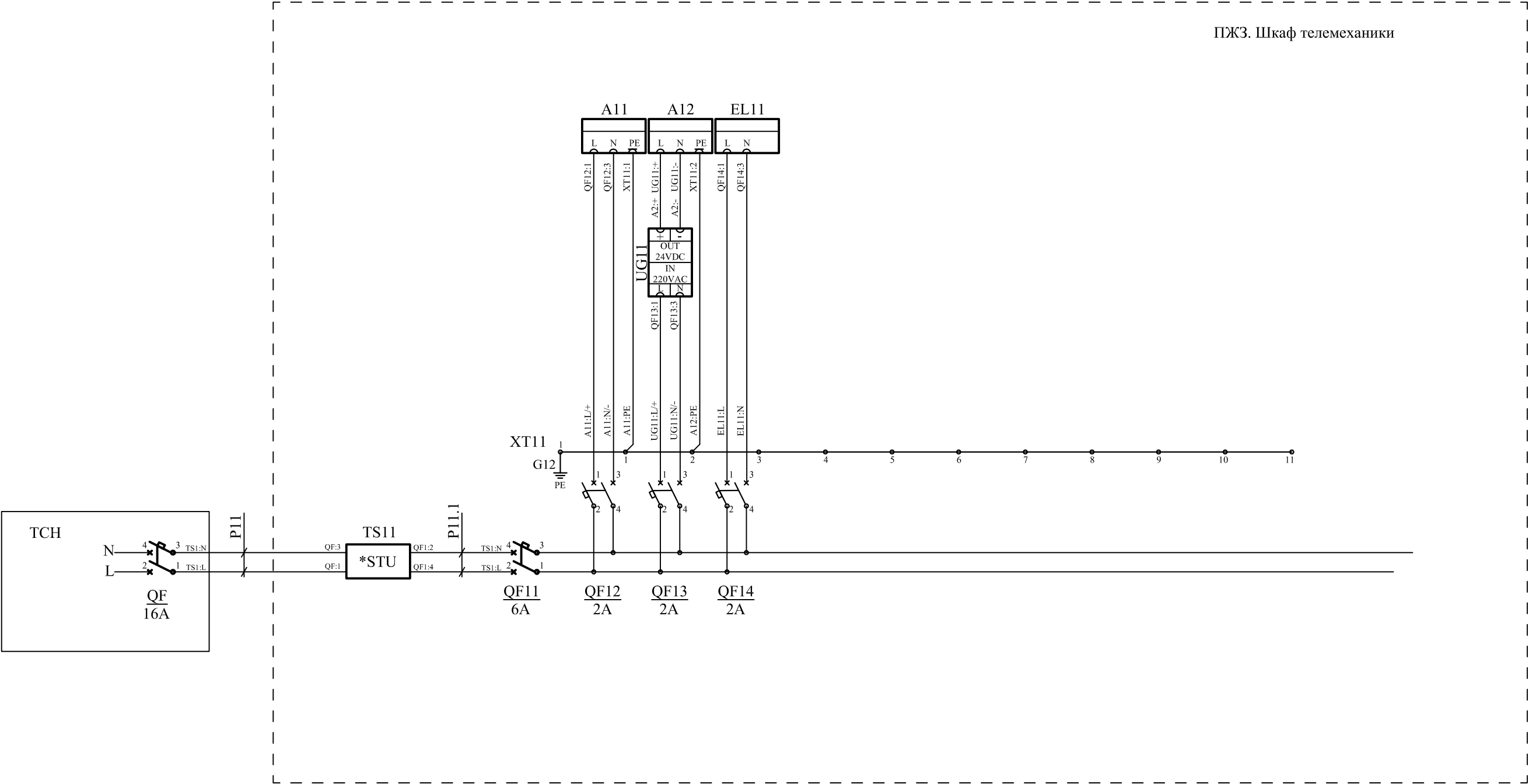
Листов  
1

ТОО "INet"  
2025г.

[illegible]



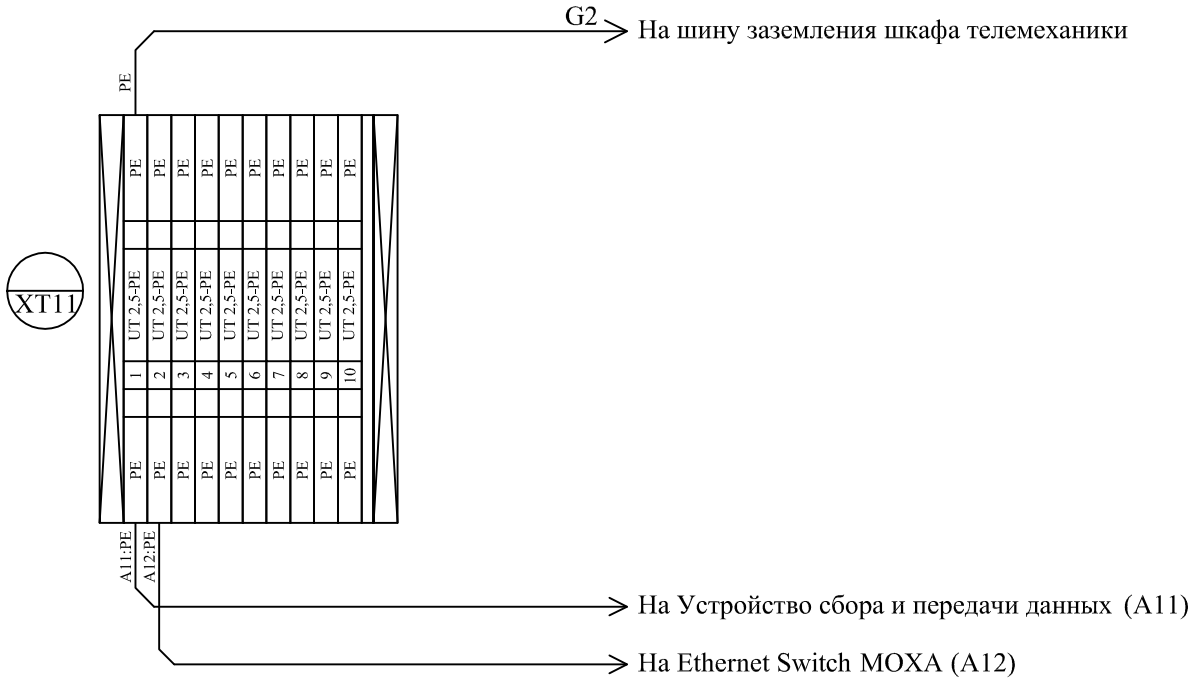
|             |  |  |  |             |                |            |
|-------------|--|--|--|-------------|----------------|------------|
| Согласовано |  |  |  | Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ |
|             |  |  |  |             |                |            |
|             |  |  |  |             |                |            |
|             |  |  |  |             |                |            |



|          |      |             |        |         |      |                                                           |  |  |  |                      |      |        |
|----------|------|-------------|--------|---------|------|-----------------------------------------------------------|--|--|--|----------------------|------|--------|
|          |      |             |        |         |      | IN-21/210512-109-14.19                                    |  |  |  |                      |      |        |
|          |      |             |        |         |      | АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"                              |  |  |  |                      |      |        |
| изм.     | Нуч. | лист        | № док. | подпись | дата | Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы"<br>35/10кВ              |  |  |  | стадия               | лист | листов |
| ГИП      |      | Зайцев В.   |        | 2025    | РП   |                                                           |  |  |  | 11/1                 | 1    |        |
| Разраб.  |      | Федосеев В. |        | 2025    |      |                                                           |  |  |  |                      |      |        |
| Проверил |      | Исаков Ю.   |        | 2025    |      |                                                           |  |  |  |                      |      |        |
|          |      |             |        |         |      | ПЖЗ. Схема электропитания оборудования шкафа телемеханики |  |  |  | ТОО "INet"<br>2025г. |      |        |

|             |                |            |  |  |
|-------------|----------------|------------|--|--|
| Согласовано |                |            |  |  |
|             |                |            |  |  |
|             |                |            |  |  |
| Инв.№ подл  | Подпись и дата | Взам.инв.№ |  |  |
|             |                |            |  |  |
|             |                |            |  |  |

Шкаф телемеханики. Блок клемм заземления



Спецификация клеммного блока XT11

| Обозначение | Тип          | Наименование                                             | Кол-во |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------|--------|
| XT11        | UT 2,5-PE    | Заземляющая клемма Phoenix Contact                       | 10     |
|             | D-UT 2,5/10  | Крышка, ширина 2,2мм Phoenix Contact                     | 1      |
|             | Clipfix 35-5 | Концевой стопор Phoenix Contact                          | 2      |
|             | KLM 3        | Держатель для маркировки клеммных блоков Phoenix Contact | 1      |
|             |              |                                                          |        |
|             |              |                                                          |        |
|             |              |                                                          |        |

|            |         |          |       |         |      |                                              |                      |      |        |
|------------|---------|----------|-------|---------|------|----------------------------------------------|----------------------|------|--------|
|            |         |          |       |         |      | IN-21/210512-109-14.19                       |                      |      |        |
|            |         |          |       |         |      | АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"                 |                      |      |        |
| Изм.       | Кол.уч. | Лист     | №док. | Подпись | Дата | Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы"<br>35/10кВ | Стадия               | Лист | Листов |
| ГИП        |         | Зайцев   |       |         | 2025 |                                              | РП                   | 9/1  | 6      |
| Разработал |         | Федосеев |       |         | 2025 |                                              |                      |      |        |
| Проверил   |         | Исаков   |       |         | 2025 | ПЖЗ. Схема внешних подключений               | ТОО "INet"<br>2025г. |      |        |
|            |         |          |       |         |      |                                              |                      |      |        |
|            |         |          |       |         |      |                                              |                      |      |        |

|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------|------------|-------|---------------------------|----------------|------------|---------------------------|----------|--|-------------------|------------|--|-----------|
| Согласовано |                                    |                                     |                                    |           | Обозначение<br>кабеля,<br>провода | Трасса    |             |            |       |                           | Кабель, провод |            |                           |          |  |                   | Примечание |  |           |
|             | Начало                             | Конец                               | Участок трассы кабеля              |           |                                   |           |             | по проекту |       |                           | проложен       |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     | в кабельных лотках                 | в траншее |                                   | в трубах  |             | в здании   | Марка | Кол., число и сечение жил | Длина, м       | Марка      | Кол., число и сечение жил | Длина, м |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   | ПНД труба | стал. труба |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    | м.        |                                   | м.        | Д           | м.         | Д     | м.                        | м.             |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ                          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Шкаф телемеханики                  |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Ер1                                | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2),  | ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21 (PM1), | -         |                                   | -         | -           | -          | -     | -                         | 2              | UTP cat.5e | 4x2x0,52                  | 2        |  |                   |            |  | Patchcord |
|             |                                    | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        | ВЛ-35кВ Л-85, Шкаф телемеханики    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Ер2         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | 4G/GPRS-Router RL-21 (UR1),         | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | UTP cat.5e                | 4x2x0,52       | 2          |                           |          |  | Patchcord         |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Fr1         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | Ethernet switch MOXA EDS-208 (A12), | -                                  | -         | 16                                | 10        | -           | -          | 170   | SC/UPC-SC/UPC             | Duplex         | 180        |                           |          |  | Optical Patchcord |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | ДЖЗ. Шкаф телемеханики              |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1          | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF,      | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 30    | ВВГ                       | 2x2,5          | 30         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. ТСН                      |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1.1        | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF1,     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 4     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 4          |                           |          |  | 2 куска           |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| G1          | Болт заземления,                   | Общеподстанционный контур           | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 5     | ПВЗ                       | 1x6            | 5          |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | заземления                          |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| G2          | Болт заземления,                   | Шина заземления ХТ1,                | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 2          |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Внутришкафная коммутация           |                                     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 10    | ПВЗ                       | 1x1            | 10         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |

|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------|------------|-------|---------------------------|----------------|------------|---------------------------|----------|--|-------------------|------------|--|-----------|
| Согласовано |                                    |                                     |                                    |           | Обозначение<br>кабеля,<br>провода | Трасса    |             |            |       |                           | Кабель, провод |            |                           |          |  |                   | Примечание |  |           |
|             | Начало                             | Конец                               | Участок трассы кабеля              |           |                                   |           |             | по проекту |       |                           | проложен       |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     | в кабельных лотках                 | в траншее |                                   | в трубах  |             | в здании   | Марка | Кол., число и сечение жил | Длина, м       | Марка      | Кол., число и сечение жил | Длина, м |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   | ПНД труба | стал. труба |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    | м.        |                                   | м.        | Д           | м.         | Д     | м.                        | м.             |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ                          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Шкаф телемеханики                  |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Ер1                                | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2),  | ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21 (PM1), | -         |                                   | -         | -           | -          | -     | -                         | 2              | UTP cat.5e | 4x2x0,52                  | 2        |  |                   |            |  | Patchcord |
|             |                                    | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        | ВЛ-35кВ Л-85, Шкаф телемеханики    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Ер2         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | 4G/GPRS-Router RL-21 (UR1),         | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | UTP cat.5e                | 4x2x0,52       | 2          |                           |          |  | Patchcord         |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Fr1         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | Ethernet switch MOXA EDS-208 (A12), | -                                  | -         | 16                                | 10        | -           | -          | 170   | SC/UPC-SC/UPC             | Duplex         | 180        |                           |          |  | Optical Patchcord |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | ДЖЗ. Шкаф телемеханики              |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1          | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF,      | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 30    | ВВГ                       | 2x2,5          | 30         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. ТСН                      |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1.1        | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF1,     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 4     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 4          |                           |          |  | 2 куска           |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| G1          | Болт заземления,                   | Общеподстанционный контур           | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 5     | ПВЗ                       | 1x6            | 5          |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | заземления                          |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| G2          | Болт заземления,                   | Шина заземления ХТ1,                | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 2          |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Внутришкафная коммутация           |                                     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 10    | ПВЗ                       | 1x1            | 10         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |

|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------|------------|-------|---------------------------|----------------|------------|---------------------------|----------|--|-------------------|------------|--|-----------|
| Согласовано |                                    |                                     |                                    |           | Обозначение<br>кабеля,<br>провода | Трасса    |             |            |       |                           | Кабель, провод |            |                           |          |  |                   | Примечание |  |           |
|             | Начало                             | Конец                               | Участок трассы кабеля              |           |                                   |           |             | по проекту |       |                           | проложен       |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     | в кабельных лотках                 | в траншее |                                   | в трубах  |             | в здании   | Марка | Кол., число и сечение жил | Длина, м       | Марка      | Кол., число и сечение жил | Длина, м |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   | ПНД труба | стал. труба |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    | м.        |                                   | м.        | Д           | м.         | Д     | м.                        | м.             |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ                          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Шкаф телемеханики                  |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Ер1                                | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2),  | ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21 (PM1), | -         |                                   | -         | -           | -          | -     | -                         | 2              | UTP cat.5e | 4x2x0,52                  | 2        |  |                   |            |  | Patchcord |
|             |                                    | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        | ВЛ-35кВ Л-85, Шкаф телемеханики    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Ер2         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | 4G/GPRS-Router RL-21 (UR1),         | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | UTP cat.5e                | 4x2x0,52       | 2          |                           |          |  | Patchcord         |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Fr1         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | Ethernet switch MOXA EDS-208 (A12), | -                                  | -         | 16                                | 10        | -           | -          | 170   | SC/UPC-SC/UPC             | Duplex         | 180        |                           |          |  | Optical Patchcord |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | ДЖЗ. Шкаф телемеханики              |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1          | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF,      | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 30    | ВВГ                       | 2x2,5          | 30         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. ТСН                      |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1.1        | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF1,     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 4     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 4          |                           |          |  | 2 куска           |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| G1          | Болт заземления,                   | Общеподстанционный контур           | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 5     | ПВЗ                       | 1x6            | 5          |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | заземления                          |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| G2          | Болт заземления,                   | Шина заземления ХТ1,                | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 2          |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Внутришкафная коммутация           |                                     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 10    | ПВЗ                       | 1x1            | 10         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |

|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------|------------|-------|---------------------------|----------------|------------|---------------------------|----------|--|-------------------|------------|--|-----------|
| Согласовано |                                    |                                     |                                    |           | Обозначение<br>кабеля,<br>провода | Трасса    |             |            |       |                           | Кабель, провод |            |                           |          |  |                   | Примечание |  |           |
|             | Начало                             | Конец                               | Участок трассы кабеля              |           |                                   |           |             | по проекту |       |                           | проложен       |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     | в кабельных лотках                 | в траншее |                                   | в трубах  |             | в здании   | Марка | Кол., число и сечение жил | Длина, м       | Марка      | Кол., число и сечение жил | Длина, м |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   | ПНД труба | стал. труба |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    | м.        |                                   | м.        | Д           | м.         | Д     | м.                        | м.             |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ                          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Шкаф телемеханики                  |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Ер1                                | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2),  | ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21 (PM1), | -         |                                   | -         | -           | -          | -     | -                         | 2              | UTP cat.5e | 4x2x0,52                  | 2        |  |                   |            |  | Patchcord |
|             |                                    | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        | ВЛ-35кВ Л-85, Шкаф телемеханики    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Ер2         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | 4G/GPRS-Router RL-21 (UR1),         | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | UTP cat.5e                | 4x2x0,52       | 2          |                           |          |  | Patchcord         |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Fr1         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | Ethernet switch MOXA EDS-208 (A12), | -                                  | -         | 16                                | 10        | -           | -          | 170   | SC/UPC-SC/UPC             | Duplex         | 180        |                           |          |  | Optical Patchcord |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | ДЖЗ. Шкаф телемеханики              |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1          | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF,      | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 30    | ВВГ                       | 2x2,5          | 30         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. ТСН                      |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1.1        | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF1,     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 4     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 4          |                           |          |  | 2 куска           |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| G1          | Болт заземления,                   | Общеподстанционный контур           | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 5     | ПВЗ                       | 1x6            | 5          |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | заземления                          |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| G2          | Болт заземления,                   | Шина заземления ХТ1,                | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 2          |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Внутришкафная коммутация           |                                     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 10    | ПВЗ                       | 1x1            | 10         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |

|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------|------------|-------|---------------------------|----------------|------------|---------------------------|----------|--|-------------------|------------|--|-----------|
| Согласовано |                                    |                                     |                                    |           | Обозначение<br>кабеля,<br>провода | Трасса    |             |            |       |                           | Кабель, провод |            |                           |          |  |                   | Примечание |  |           |
|             | Начало                             | Конец                               | Участок трассы кабеля              |           |                                   |           |             | по проекту |       |                           | проложен       |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     | в кабельных лотках                 | в траншее |                                   | в трубах  |             | в здании   | Марка | Кол., число и сечение жил | Длина, м       | Марка      | Кол., число и сечение жил | Длина, м |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   | ПНД труба | стал. труба |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    | м.        |                                   | м.        | Д           | м.         | Д     | м.                        | м.             |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ                          |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Шкаф телемеханики                  |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | Ер1                                | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2),  | ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21 (PM1), | -         |                                   | -         | -           | -          | -     | -                         | 2              | UTP cat.5e | 4x2x0,52                  | 2        |  |                   |            |  | Patchcord |
|             |                                    | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики        | ВЛ-35кВ Л-85, Шкаф телемеханики    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Ер2         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | 4G/GPRS-Router RL-21 (UR1),         | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 2     | UTP cat.5e                | 4x2x0,52       | 2          |                           |          |  | Patchcord         |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шкаф телемеханики                   |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| Fr1         | Ethernet switch MOXA EDS-316 (A2), | Ethernet switch MOXA EDS-208 (A12), | -                                  | -         | 16                                | 10        | -           | -          | 170   | SC/UPC-SC/UPC             | Duplex         | 180        |                           |          |  | Optical Patchcord |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | ДЖЗ. Шкаф телемеханики              |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             |                                    |                                     |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1          | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF,      | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 30    | ВВГ                       | 2x2,5          | 30         |                           |          |  |                   |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | КРУН-10кВ. ТСН                      |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |
| P1.1        | Стабилизатор напряжения TS1,       | Выключатель автоматический QF1,     | -                                  | -         | -                                 | -         | -           | -          | 4     | ПВЗ                       | 1x2,5          | 4          |                           |          |  | 2 куска           |            |  |           |
|             | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики       | Шка                                 |                                    |           |                                   |           |             |            |       |                           |                |            |                           |          |  |                   |            |  |           |

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ТОО "INet"

# Спецификация оборудования

АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"

ТОМ III

ЧАСТЬ 1

Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ

IN-21/210512-109-14.19

Алматы 2025

|              |             |                |  |  |
|--------------|-------------|----------------|--|--|
| Согласовано  |             |                |  |  |
|              |             |                |  |  |
|              |             |                |  |  |
|              |             |                |  |  |
| Инв. № подл. | Взам. инв.№ | Подпись и дата |  |  |
|              |             |                |  |  |

| Пози-ция | Наименование и техническая характеристика            | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материалов | Завод - изготовитель / поставщик     | Единица измерения | Коли-чество | Масса единицы кг. | Примечание |
|----------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------|-------------------|------------|
|          | ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ                            |                                                    |                                       |                                      |                   |             |                   |            |
|          | КРУН-10кВ. Шкаф телемеханики                         |                                                    |                                       |                                      |                   |             |                   |            |
| 1        | Шкаф телемеханики в составе:                         |                                                    |                                       |                                      |                   |             |                   |            |
| 1.1      | Щит металлический, iPower, ST 800*600*300 IP54       |                                                    |                                       | ТОО "Lexnet" г.Алматы                | шт                | 1           | 40                |            |
| 1.2      | Многофункциональный измерительный преобразователь    | ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21                        |                                       | ООО "Инженерный центр                | шт                | 1           |                   |            |
|          |                                                      | МЭК 61850                                          |                                       | "Энергосервис"/ТОО "Институт         |                   |             |                   |            |
|          |                                                      |                                                    |                                       | автоматизаций" г. Астана             |                   |             |                   |            |
| 1.3      | Коммутатор 15 x 10/100BaseTX, 1 x 100BaseFX          | EDS-316-S-SC                                       |                                       | МОХА/ТОО "Ниеншанц                   | шт                | 1           |                   |            |
|          |                                                      |                                                    |                                       | Автоматика" г. Алматы                |                   |             |                   |            |
| 1.4      | Стабилизатор напряжения                              | SVC AVR-1000                                       |                                       | SVC/ТОО "Lexnet" г.Алматы            | шт                | 1           |                   |            |
| 1.5      | Блок питания для MOXA EDS-208                        | HDR-30-24                                          |                                       | MEAN WELL/ТОО "Ниеншанц              | шт                | 1           |                   |            |
|          |                                                      |                                                    |                                       | Автоматика" г. Алматы                |                   |             |                   |            |
| 1.6      | Автоматический выключатель (двухполюсный) 2А         | NB1-63 2P 6A                                       |                                       | CHINT/ТОО "Lexnet" г.Алматы          | шт                | 1           |                   |            |
| 1.7      | Автоматический выключатель (двухполюсный) 6А         | NB1-63 2P 2A                                       |                                       | CHINT/ТОО "Lexnet" г.Алматы          | шт                | 5           |                   |            |
| 1.8      | DIN рейка                                            | 5ST1-145                                           |                                       | Siemens/ТОО "Eltech" г. Алматы       | м                 | 1           |                   |            |
| 1.9      | Кабельный канал перфорированный                      | 40x60                                              |                                       | Siemens/ТОО "Eltech" г. Алматы       | м                 | 2           |                   |            |
| 1.10     | Кабельный канал перфорированный                      | 25x40                                              |                                       | Siemens/ТОО "Eltech" г. Алматы       | м                 | 2           |                   |            |
| 1.11     | Шина соединительная типа PIN (штырь) 2P 63A (1м) IEK | YNS21-2-063                                        |                                       | IEK/ТОО "Lexnet" г.Алматы            | шт                | 1           |                   |            |
| 1.12     | Концевой стопор Phoenix Contact                      | Clipfix 35-5                                       |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы                | шт                | 8           |                   |            |
| 1.13     | Обогреватель AC 230V / 45W                           | OK-NET 45W 220B                                    |                                       | ТОО "Lexnet" г.Алматы                | шт                | 1           |                   |            |
| 1.14     | Регулятор температуры                                | KT0 011 (NC) 250V AC 10A 0-60C                     |                                       | ТОО "Lexnet" г.Алматы                | шт                | 1           |                   |            |
| 1.15     | Фитинг для защиты проводов                           | Deluxe PG 21                                       |                                       | ТОО "Lexnet" г.Алматы                | шт                | 9           |                   |            |
| 1.16     | 4G/GPRS роутер (блок питания в комплекте) + ТМиУС    | RL21w                                              |                                       | iRZ automation/ТОО "Almaty           | шт                | 1           |                   |            |
|          |                                                      |                                                    |                                       | Enterprising Company Ltd." г. Алматы |                   |             |                   |            |
| 1.17     | Антенна для 4G/GPRS-роутера                          | Антей-901                                          |                                       | iRZ automation/ТОО "Almaty           | шт                | 1           |                   |            |
|          |                                                      |                                                    |                                       | Enterprising Company Ltd." г. Алматы |                   |             |                   |            |

|          |      |             |      |         |      |                                           |  |  |  |                   |      |        |
|----------|------|-------------|------|---------|------|-------------------------------------------|--|--|--|-------------------|------|--------|
|          |      |             |      |         |      | IN-21/210512-109-14.19                    |  |  |  |                   |      |        |
|          |      |             |      |         |      | АСДУ ТОО "Жезказганская РЭК"              |  |  |  |                   |      |        |
|          |      |             |      |         |      |                                           |  |  |  |                   |      |        |
| изм.     | Нуч. | лист        | Ндок | подпись | дата | Телемеханизация ПС 51-35 "Алгазы" 35/10кВ |  |  |  | стадия            | лист | листов |
| ГИП      |      | Зайцев В.   |      |         | 2025 |                                           |  |  |  | РП                | 1    | 5      |
| Разраб.  |      | Федосеев В. |      |         | 2025 |                                           |  |  |  |                   |      |        |
| Проверил |      | Исаков Ю.   |      |         | 2025 | Спецификация оборудования                 |  |  |  | ТОО "INet" 2025г. |      |        |
|          |      |             |      |         |      |                                           |  |  |  |                   |      |        |
|          |      |             |      |         |      |                                           |  |  |  |                   |      |        |

| Позиция | Наименование и техническая характеристика                | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материалов | Завод - изготовитель / поставщик | Единица измерения | Количество | Масса единицы кг. | Примечание |
|---------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| 1.18    | Блок клемм ТС ИП РМ1, ВЛ-35кВ Л-85 (Х1)                  |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
| 1.18.1  | Клемма проходная Phoenix Contact                         | UT 2,5                                             |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 16         |                   |            |
| 1.18.2  | Крышка, ширина 2,2мм Phoenix Contact                     | D-UT 2,5/10                                        |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 2          |                   |            |
| 1.18.3  | Перемычка, 10 полюсов Phoenix Contact                    | FBS 10-5                                           |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 1          |                   |            |
| 1.18.4  | Концевой стопор Phoenix Contact                          | Clipfix 35-5                                       |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 3          |                   |            |
| 1.18.5  | Держатель для маркировки клеммных блоков Phoenix Contact | KLM 3                                              |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 1          |                   |            |
|         |                                                          |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
|         |                                                          |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
| 1.19    | Блок клемм заземления (ХТ1)                              |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
| 1.19.1  | Заземляющая клемма Phoenix Contact                       | UT 2,5-PE                                          |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 10         |                   |            |
| 1.19.2  | Крышка, ширина 2,2мм Phoenix Contact                     | D-UT 2,5/10                                        |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 1          |                   |            |
| 1.19.3  | Концевой стопор Phoenix Contact                          | Clipfix 35-5                                       |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 2          |                   |            |
| 1.19.4  | Держатель для маркировки клеммных блоков Phoenix Contact | KLM 3                                              |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 1          |                   |            |
|         |                                                          |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
| 20      | Розетка на DIN-рейку                                     | РАр10-3-ОП                                         |                                       | ТОО "Lexnet" г. Алматы           | шт                | 2          |                   |            |
|         |                                                          |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
| 2       | Кабели и провода:                                        |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
| 2.1     | Кабель сетевой самонесущий, SHIP, Cat.5е, FTP, 30В       | D226-P                                             |                                       | ТОО "Lexnet" г. Алматы           | м                 | 143        |                   |            |
| 2.2     | Кабель силовой                                           | ВВГ 2х2,5                                          |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 30         |                   |            |
| 2.3     | Кабель контрольный                                       | ВВГ 5х1,5                                          |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 68         |                   |            |
| 2.4     | Провод монтажный                                         | ПВ3 1х1                                            |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 36         |                   |            |
| 2.5     | Провод монтажный                                         | ПВ3 1х2,5                                          |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 4          |                   |            |
| 2.6     | Провод заземления                                        | ПВ3 1х6                                            |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 5          |                   |            |
| 2.7     | Провод заземления                                        | ПВ3 1х2,5                                          |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 2          |                   |            |
| 2.8     | Ethernet Patchcord 2м.                                   |                                                    |                                       | ТОО "Lexnet" г. Алматы           | шт                | 2          |                   |            |
| 2.9     | Дроп-патчкорд уличный (черный) SC/UPC-SC/UPC SM          | Duplex                                             |                                       | ТОО "Lexnet" г. Алматы           | шт                | 1          |                   |            |
|         | (9/125) - для внешней прокладки по улицам, 180м.         |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
| 2.10    | Труба ПНД гофрированная Ø20мм                            |                                                    |                                       | ТОО "Lexnet" г. Алматы           | м                 | 143        |                   |            |
|         |                                                          |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
|         |                                                          |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |
|         |                                                          |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |            |

| Позиция | Наименование и техническая характеристика            | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материалов | Завод - изготовитель / поставщик | Единица измерения | Количество | Масса единицы кг. | Примечание       |
|---------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------|-------------------|------------------|
|         | ДЖЗ. Шкаф телемеханики                               |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |                  |
|         | Оборудование и материалы                             |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |                  |
| 1       | Шкаф телемеханики в составе:                         |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |                  |
| 1.1     | Щит металлический, iPower, ST 800*600*300 IP54       |                                                    |                                       | ТОО "Lexnet" г.Алматы            | шт                | 1          | 40                |                  |
|         |                                                      |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |                  |
| 1.2     | Устройство сбора и передачи данных                   | ЭНКС-3м-220-1                                      |                                       | ООО "Инженерный центр            | шт                | 1          |                   |                  |
|         |                                                      |                                                    |                                       | "Энергосервис"/ТОО "Институт     |                   |            |                   |                  |
|         |                                                      |                                                    |                                       | автоматизации" г. Астана         |                   |            |                   |                  |
| 1.3     | Коммутатор 7 х 10/100BaseTX, 1 х 100BaseFX           | EDS-208A-S-SC                                      |                                       | МОХА/ТОО "Ниеншанц               | шт                | 1          |                   |                  |
|         |                                                      |                                                    |                                       | Автоматика" г. Алматы            |                   |            |                   |                  |
| 1.4     | Стабилизатор напряжения                              | SVC AVR-1000                                       |                                       | SVC/ТОО "Lexnet" г.Алматы        | шт                | 1          |                   |                  |
| 1.5     | Блок питания для MOXA EDS-208                        | HDR-30-24                                          |                                       | MEAN WELL/ТОО "Ниеншанц          | шт                | 1          |                   |                  |
|         |                                                      |                                                    |                                       | Автоматика" г. Алматы            |                   |            |                   |                  |
| 1.6     | Автоматический выключатель (двухполюсный) 6А         | NB1-63 2P 6A                                       |                                       | CHINT/ТОО "Lexnet" г.Алматы      | шт                | 1          |                   |                  |
| 1.7     | Автоматический выключатель (двухполюсный) 2А         | NB1-63 2P 2A                                       |                                       | CHINT/ТОО "Lexnet" г.Алматы      | шт                | 3          |                   |                  |
| 1.8     | DIN рейка                                            | 5ST1-145                                           |                                       | Siemens/ТОО "Eltech" г. Алматы   | м                 | 1          |                   |                  |
| 1.9     | Кабельный канал перфорированный                      | 40х60                                              |                                       | Siemens/ТОО "Eltech" г. Алматы   | м                 | 2          |                   |                  |
| 1.10    | Кабельный канал перфорированный                      | 25х40                                              |                                       | Siemens/ТОО "Eltech" г. Алматы   | м                 | 2          |                   |                  |
| 1.11    | Панель освещения                                     | 700301100                                          |                                       | SHIP/ТОО "Lexnet" г.Алматы       | шт                | 1          |                   |                  |
| 1.12    | Шина соединительная типа PIN (штырь) 2P 63А (1м) IEK | YNS21-2-063                                        |                                       | IEK/ТОО "Lexnet" г.Алматы        | шт                | 1          |                   |                  |
| 1.13    | Концевой стопор Phoenix Contact                      | Clipfix 35-5                                       |                                       | ТОО "AMASC" г. Алматы            | шт                | 6          |                   |                  |
| 2       | Автоматический выключатель (двухполюсный) 10А        | NB1-63 2P 10A                                      |                                       | CHINT/ТОО "Lexnet" г.Алматы      | шт                | 1          |                   | Установить в ШСН |
|         |                                                      |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |                  |
| 3       | Кабели и провода:                                    |                                                    |                                       |                                  |                   |            |                   |                  |
| 3.1     | Кабель сетевой самонесущий, SHIP, Cat.5е, FTP, 30В   | D226-P                                             |                                       | ТОО "Lexnet" г. Алматы           | м                 | 10         |                   |                  |
| 3.2     | Кабель силовой                                       | ВВГ 2х2,5                                          |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 10         |                   |                  |
| 3.3     | Провод монтажный                                     | ПВ3 1х2,5                                          |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 4          |                   |                  |
| 3.4     | Провод монтажный                                     | ПВ3 1х1                                            |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 10         |                   |                  |
| 3.5     | Провод заземления                                    | ПВ3 1х6                                            |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 5          |                   |                  |
| 3.6     | Провод заземления                                    | ПВ3 1х2,5                                          |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы   | м                 | 2          |                   |                  |
| 3.7     | Ethernet Patchcord 2м.                               |                                                    |                                       | ТОО "Lexnet" г. Алматы           | шт                | 1          |                   |                  |

|              |                |              |             |  |  |
|--------------|----------------|--------------|-------------|--|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Согласовано |  |  |
|              |                |              |             |  |  |
|              |                |              |             |  |  |
|              |                |              |             |  |  |
|              |                |              |             |  |  |

[illegible]

|      |         |      |       |       |      |                        |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | IN-21/210512-109-14.19 | Лист |
|      |         |      |       |       |      |                        | 4    |
| Изм. | Кол уч. | Лист | № док | Подп. | Дата |                        |      |

|              |                |              |  |  |
|--------------|----------------|--------------|--|--|
| Согласовано  |                |              |  |  |
|              |                |              |  |  |
|              |                |              |  |  |
|              |                |              |  |  |
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |  |  |
|              |                |              |  |  |

| Позиция | Наименование и техническая характеристика         | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материалов | Завод - изготовитель / поставщик     | Единица измерения | Количество | Масса единицы кг. | Примечание |
|---------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
|         | ПС "Саяк"                                         |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
| 1       | 4G/GPRS роутер (блок питания в комплекте) + ТМнУС | RL21w                                              |                                       | iRZ automation/TOO "Almaty           | шт                | 1          |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       | Enterprising Company Ltd." г. Алматы |                   |            |                   |            |
| 2       | Антенна для 4G/GPRS-роутера                       | Антей-901                                          |                                       | iRZ automation/TOO "Almaty           | шт                | 1          |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       | Enterprising Company Ltd." г. Алматы |                   |            |                   |            |
| 3       | Розетка на DIN-рейку                              | РАр10-3-ОП                                         |                                       | TOO "Lexnet" г. Алматы               | шт                | 2          |                   |            |
| 4       | Многофункциональный измерительный преобразователь | ЭНИП-2-45/100-220-А2Е4х2-21                        |                                       | ООО "Инженерный центр                | шт                | 1          |                   |            |
|         |                                                   | МЭК 61850                                          |                                       | "Энергосервис"/TOO "Институт         |                   |            |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       | автоматизации" г. Астана             |                   |            |                   |            |
| 5       | Автоматический выключатель (двухполюсный) 2А      | NB1-63 2P 6А                                       |                                       | CHINT/TOO "Lexnet" г.Алматы          | шт                | 1          |                   |            |
| 6       | Автоматический выключатель (двухполюсный) 6А      | NB1-63 2P 2А                                       |                                       | CHINT/TOO "Lexnet" г.Алматы          | шт                | 3          |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
| 7       | Блок клемм ТС ИП РМ1, ВЛ-35кВ Л-85 (Х1)           |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
| 7.1     | Клемма проходная Phoenix Contact                  | UT 2,5                                             |                                       | TOO "AMASC" г. Алматы                | шт                | 16         |                   |            |
| 7.2     | Крышка, ширина 2,2мм Phoenix Contact              | D-UT 2,5/10                                        |                                       | TOO "AMASC" г. Алматы                | шт                | 2          |                   |            |
| 7.3     | Перемычка, 10 полюсов Phoenix Contact             | FBS 10-5                                           |                                       | TOO "AMASC" г. Алматы                | шт                | 1          |                   |            |
| 7.4     | Концевой стопор Phoenix Contact                   | Clipfix 35-5                                       |                                       | TOO "AMASC" г. Алматы                | шт                | 3          |                   |            |
| 7.5     | Держатель для маркировки клеммных блоков Phoenix  | KLM 3                                              |                                       | TOO "AMASC" г. Алматы                | шт                | 1          |                   |            |
|         | Contact                                           |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
| 8       | Кабели и провода:                                 |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
| 8.1     | Ethernet Patchcord 2м.                            |                                                    |                                       | TOO "Lexnet" г. Алматы               | шт                | 1          |                   |            |
| 8.2     | Кабель контрольный                                | ВВГ 5х1,5                                          |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы       | м                 | 68         |                   |            |
| 8.3     | Провод монтажный                                  | ПВ3 1х1                                            |                                       | АО "Казэнергокабель" г. Алматы       | м                 | 10         |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |
|         |                                                   |                                                    |                                       |                                      |                   |            |                   |            |