

## УСТАНОВКА НА ПОДСТАНЦИЯХ 10КВ И ВЫШЕ ФИКСИРУЮЩИХ ПРИБОРОВ И ИМПУЛЬСНЫХ ИСКАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

# ALBUM I

CTP. 4-15

CTP. 16-64

5500 9/16/17 40.500/4

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-579.90

**УСТАНОВКА НА ПОДСТАНЦИЯХ 10кВ И ВЫШЕ  
ФИКСИРУЮЩИХ ПРИБОРОВ И ИМПУЛЬСНЫХ  
ИСКАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА  
ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

**АЛЬБОМ I**

ПЗ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЭВ, ЭП, КС

ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ  
ЛЬВОВСКИМ РП УКРАИНСКОГО  
ОТДЕЛЕНИЯ ИНСТИТУТА  
„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“  
МИНЭНЕРГО СССР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР РП



Б.В.КЕЛЕМАН

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



И.С.САТУРСКИЙ

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
МИНЭНЕРГО СССР  
ПРОТОКОЛОМ от 25.10.90 №55

Содержание альбома №1

Альбом №1

| № №<br>листов | Наименование и обозначение документов                                                                                      | Стр. |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1-12          | ПЗ Пояснительная записка                                                                                                   | 4-15 |
| 1             | ЭВ Общие данные (начало)                                                                                                   | 16   |
| 2             | ЭВ Общие данные (окончание)                                                                                                | 17   |
|               | <u>Индикаторы фиксирующие</u><br>Полные схемы и НКУ                                                                        |      |
| 3             | ЭВ Подстанция 330÷500кВ. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих линий 330÷500кВ. Схема полная                 | 18   |
| 4             | ЭВ Линия 330÷500кВ. Индикаторы фиксирующие Цели подключения. Схема полная                                                  | 19   |
| 5             | ЭВ Подстанция 330÷500кВ. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих линий 110(220)кВ. Схема полная                | 20   |
| 6             | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на постоянном оперативном токе. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная | 21   |
| 7             | ЭВ Подстанция 110÷500кВ. Линия 110(220)кВ Индикатор фиксирующий ЛУФП-2-Я Цели подключения. Схема полная                    | 22   |
| 8             | ЭВ Подстанция 110÷500кВ. Шины 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ЛУФП-2-В. Цели подключения. Схема полная                   | 23   |
| 9             | ЭВ Подстанция 110÷500кВ. Линия 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ФПТ-2. Цели подключения. Схема полная                     | 24   |
| 10            | ЭВ Подстанция 110÷500кВ. Шины 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ФПН-2. Цели подключения. Схема полная                      | 25   |

| № №<br>листов | Наименование и обозначение документов                                                                                                       | Стр. |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 11            | ЭВ Подстанция 110÷500кВ. Линия 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ФИС-2. Цели подключения. Схема полная                                      | 26   |
| 12            | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная                | 27   |
| 13            | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-Я. Цели подключения. Схема полная | 28   |
| 14            | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-В. Цели подключения. Схема полная | 29   |
| 15            | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ФПТ-1. Цели подключения. Схема полная    | 30   |
| 16            | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ФПН-1. Цели подключения. Схема полная    | 31   |
| 17            | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110(220)кВ. Индикатор фиксирующий ФИС-1. Цели подключения. Схема полная    | 32   |
| 18            | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на переменном оперативном токе. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная                  | 33   |

| № №<br>листов | Наименование и обозначение документов                                                                                                  | Стр. |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 19            | ЭВ Подстанция 110(220)кВ на переменном оперативном токе. Трансформатор. Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-Я. Цели подключения. Схема полная | 34   |
| 20            | ЭВ Блок БВ 342-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид                   | 35   |
| 21            | ЭВ Блок БВ 343-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид                   | 36   |
| 22            | ЭВ Блок БВ 344-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид                   | 37   |
| 23            | ЭВ Блок БВ 632-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид                   | 38   |
| 24            | ЭВ Блок БВ 345-90 индикаторов фиксирующих ЛУФП-2-Я. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                             | 39   |
| 25            | ЭВ Блок БВ 346-90 индикаторов фиксирующих ЛУФП-2-Я и ЛУФП-2-В. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                  | 40   |
| 26            | ЭВ Блок БВ 347-90 индикаторов фиксирующих ЛУФП-2-В. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                             | 41   |

Итого к. подл. Подписи и дата 11/03/85 г. №1

## Содержание альбома №1

Альбом 1

| № №<br>листов | Наименование и обозначение документов                                                                                 | Стр. | № №<br>листов | Наименование и обозначение документов                                                                                                               | Стр. | № №<br>листов | Наименование и обозначение документов                                                                                                              | Стр. |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 27            | ЗВ Блок БВ 348-90 индикатора фиксирующего ФПТ-2. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид               | 42   | 37            | ЗВ Индикаторы фиксирующие типов ФПТ и ФПН. Основание и установочные размеры функциональных блоков                                                   | 52   | 1             | КС Общие данные                                                                                                                                    | 59   |
| 28            | ЗВ Блок БВ 349-90 индикатора фиксирующего ФПН-2. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид               | 43   |               | <u>Измеритель неоднородностей</u><br><u>линий Р5-10/1</u><br>Полные схемы и НКУ                                                                     |      |               | <u>Измеритель неоднородностей</u><br><u>линий Р5-10/1</u><br>Строительные чертежи                                                                  |      |
| 29            | ЗВ Блок БВ 350-90 индикатора фиксирующего ФУС-2. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид               | 44   | 38            | ЗВ Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Схема присоединения и соединений ряда зажимов панели ЭПО 1086-90.                                      | 53   | 2             | КС Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Защитное устройство. Опора типа Т0-110 П-1 под конденсатор связи СМП-66/13 и фильтр присоединения ФПМ | 60   |
| 30            | ЗВ Блок БВ 351-90 мод. 1 и 2 индикатора фиксирующего ЛУФП-1-А. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид | 45   | 39            | ЗВ Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Панель ЭПО 1086-90. Схема полная, соединений ряда зажимов и общий вид                                  | 54   | 3             | КС Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Защитное устройство. Типы закрепления опоры в грунте.                                                 | 61   |
| 31            | ЗВ Блок БВ 352-90 мод. 1 и 2 индикатора фиксирующего ЛУФП-1-В. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид | 46   | 1             | ЭП Общие данные                                                                                                                                     | 55   |               | Стальные изделия                                                                                                                                   |      |
| 32            | ЗВ Блок БВ 353-90 мод. 1 и 2 индикатора фиксирующего ФПТ-1. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид    | 47   |               | <u>Измеритель неоднородностей</u><br><u>линий Р5-10/1</u><br>Монтажные чертежи защитного устройства и шинки УУЛ                                     |      | 001           | КСИ Марка МП (МП-1, МП-2)                                                                                                                          | 62   |
| 33            | ЗВ Блок БВ 354-90 мод. 1 и 2 индикатора фиксирующего ФПН-1. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид    | 48   | 2             | ЭП Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Защитное устройство и шинка УУЛ в ОРУ 110 ÷ 220 кВ (в железобетоне). Поясняющая схема, планы и разрезы | 56   | 002           | КСИ Марка МП (МП-3, МП-4)                                                                                                                          | 62   |
| 34            | ЗВ Блок БВ 355-90 мод. 1 и 2 индикатора фиксирующего ФУС-1. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид    | 49   | 3             | ЭП Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Защитное устройство и шинка УУЛ в ОРУ 110 ÷ 220 кВ (в металле). Поясняющая схема, планы и разрезы      | 57   | 003           | КСИ Марка МП (МП-5, МП-6)                                                                                                                          | 63   |
| 35            | ЗВ Блок БВ 386-90 реле времени. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид                                    | 50   | 4             | ЭП Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Установка защитного устройства                                                                         | 58   | 004           | КСИ Марка МП (МП-7, МП-8)                                                                                                                          | 63   |
| 36            | ЗВ Индикаторы фиксирующие типов ЛУФП, ФПТ, ФПН и ФУС. Основание и установочные размеры функциональных блоков          | 51   |               |                                                                                                                                                     |      | 1             | КС-ВМ Ведомость материалов                                                                                                                         | 64   |



## 1. Введение.

Настоящие типовые материалы для проектирования разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР на 1990г. (поп. ТФЭ.129)

Работа предназначена для использования при конкретном проектировании ПС 110кВ и выше, а также для выдачи задания щитостроительным заводам

Типовые материалы для проектирования выполнены взамен типовых проектных решений „Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередач и 11076 тм (407-3-364.05)

В работе учтены рекомендации и опыт эксплуатации энергосистем по подключению и использованию фиксирующих приборов, а также использование новой аппаратуры и оборудования взамен устаревших и снятых с производства. Кроме того в работе учтены дополнительные рекомендации ПО „Союзтехэнерго по применению оптимальных методов определения мест повреждения ВЛ 110кВ и выше с помощью фиксирующих приборов, а также по подключению фиксирующих приборов.

В проекте сохраняется использование серийно выпускаемых Рязским опытным заводом „Энергоавтоматика индукторов фиксирующих модификаций – ЛУФП, ФПТ, ФПН и ФИС, а также измерителя неоднородности линий типа Р5-10 (Р5-10/1), выпускаемого предприятием п/я F-4335 (г. Брянск).

Указанная аппаратура позволяет эксплуатационному персоналу с необходимой точностью и с минимальной потерей времени определить место повреждения воздушных линий с ОПУ подстанции.

Настоящая работа содержит схемы и конструктивные элементы для подключения этой аппаратуры.

Типовые материалы для проектирования состоят из одного альбома. В альбоме приведены схемы присоединения, питания и сигнализации фиксирующих индукторов, схемы присоединения импульсного измерителя неоднородностей линии (ИИЛ), чертежи конструктивных решений по прокладке в ОРУ 110÷220кВ шинки для присоединения ИИЛ, конструктивные чертежи защитного устройства и разработаны необходимые типовые НКУ (низковольтные комплектные устройства).

Настоящие типовые материалы для проектирования используются совместно с полными схемами управления, автоматики и сигнализации линий и подстанций 110÷500кВ на постоянном, выпрямленном и переменном оперативном токе, приведенными в действующих типовых проектах института „Энергосетьпроект“

## 2. Общая часть.

2.1. Полные схемы и НКУ фиксирующих индукторов разработаны на основании заводских технических описаний и инструкций по эксплуатации индукторов фиксирующих ЛУФП, ФПТ, ФПН и ФИС, а также рекомендаций по „Союзтехэнерго“, приведенных в техническом отчете по работе „Разработка технических рекомендаций институту Энергосетьпроект по применению оптимальных методов определения мест повреждения ВЛ 110÷750кВ в типовом проекте“, г. Москва, 1983 год, инв.н 47117, заказ №3105021 (хранится в ПО „Союзтехэнерго“).

2.2. Полные схемы и НКУ индукторов фиксирующих разработаны для:

- ПС 330÷500кВ (с постоянным оперативным током);
- ПС 110÷220кВ (с постоянным оперативным током);
- ПС 110÷220кВ (с выпрямленным оперативным током);
- ПС 110÷220кВ (с переменным оперативным током).

2.3. Для линий 330÷500кВ выполнены схемы присоединения индукторов тока и напряжения нулевой последовательности типов ЛУФП-2-Я и ЛУФП-2-В.

2.4. Для линий 110÷220кВ подстанций на постоянном оперативном токе выполнены схемы присоединения индукторов тока нулевой последовательности типа ЛУФП-2-Я, обратной последовательности типа ФПТ-2 и индикатора сопротивления типа ФИС-2.

Для установки на шинах 110÷220кВ выполнены схемы индукторов напряжения нулевой последовательности типа ЛУФП-2-В и обратной последовательности типа ФПН-2

2.5. Для ПС 110÷220кВ на выпрямленном оперативном токе выполнены схемы присоединения индукторов

фиксирующих нулевой последовательности типов ЛУФП-1-Я и ЛУФП-1-В, обратной последовательности типов ФПТ-1 и ФПН-1 и сопротивления типа ФИС-1

2.6. Для ПС 110÷220кВ на переменном оперативном токе выполнена схема присоединения индикатора тока нулевой последовательности типа ЛУФП-1-Я.

2.7. В проекте разработаны типовые НКУ установки данных индукторов и общих цепей питания и сигнализации. В связи с тем, что на различных подстанциях требуется установка индукторов фиксирующих разных типов и в различных сочетаниях, в основу разрабатываемых НКУ положены типовые блоки высотой 300мм и 350мм. Аппаратура питания и сигнализации располагается на блоках высотой 300мм

2.8. Полная схема и НКУ импульсного измерителя неоднородностей линий типа Р5-10/1 (Р5-10) выполнена на основании заводского технического описания и инструкции по эксплуатации. Проектом предусматривается использование неавтоматического измерителя неоднородностей линий Р5-10/1 (Р5-10) только для ВЛ 110÷220кВ.

2.9. Для установки импульсного измерителя неоднородности типа Р5-10/1 разработана типовая панель ЭПО 1036-90.

## 3. Рекомендации по применению и расстановке индукторов фиксирующих.

3.1. Как указано выше, расстановка фиксирующих индукторов ЛУФП, ФПТ, ФПН и ФИС выполняется согласно рекомендациям по „Союзтехэнерго“ с учетом существующих методов определения места повреждения (ОМП), а также в зависимости от вида ВЛ и конфигурации сети.

Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

|                                                                                                                                              |           |                                                                             |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| 407-03-579.90 ПЗ                                                                                                                             |           |                                                                             |      |
| Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередач |           |                                                                             |      |
| ГЛП                                                                                                                                          | Сотурский | 19.10                                                                       |      |
| Н.контр                                                                                                                                      | Кузнецова | 19.10                                                                       |      |
| Гл. спец.                                                                                                                                    | Шумей     | 18.10                                                                       |      |
| Инженер                                                                                                                                      | Чалюк     | 18.10                                                                       |      |
| Инженер                                                                                                                                      | Максим    | 18.10                                                                       |      |
| Пояснительная записка                                                                                                                        |           | Стандия                                                                     | Лист |
|                                                                                                                                              |           | рп                                                                          | 1    |
|                                                                                                                                              |           |                                                                             | 12   |
|                                                                                                                                              |           | Энергосетьпроект<br>Украинское отделение<br>Львовское производство<br>1996г |      |

3.2. Рекомендации даны применительно к вариантам ИИ 1÷14 схем ВЛ 110÷500 кВ, приведенным на листах ПЗ-8÷11 пояснительной записки.

В схемах используются следующие условные обозначения фиксирующих индикаторов:

**РСА** - индикатор тока нулевой последовательности (ЛУФП-Я);

**РСУ<sub>0</sub>** - индикатор напряжения нулевой последовательности (ЛУФП-В);

**РСА<sub>2</sub>** - индикатор тока обратной последовательности (ФПТ);

**РСУ<sub>2</sub>** - индикатор напряжения обратной последовательности (ФПН);

**РСР** - индикатор сопротивления (ФУС)

3.3. Фиксирующие индикаторы являются основным средством ОМП ВЛ 110÷220 кВ. Для ВЛ 330÷500 кВ, где основным средством ОМП служат импульсные искатели, фиксирующие индикаторы выполняют функции резервирования. В этом случае повышается достоверность определения мест повреждения.

3.4. Для ОМП ВЛ 110÷500 кВ в большинстве практических случаев должны использоваться параметры аварийного режима нулевой последовательности, измеряемые с помощью индикаторов ЛУФП.

Параметры обратной последовательности целесообразно применять в первую очередь, на близкотрассируемых линиях при затруднении учета взаимоиндукции между проводниками, когда из-за пренебрежения электромагнитной связью погрешность расчета расстояния превышает 2%.

Здесь используются фиксирующие индикаторы ФПТ и ФПН.

Индикатор фиксирующий сопротивление ФУС при обеспечении достаточной чувствительности избирателя должен применяться для ОМП тупиковых ВЛ 110-220 кВ, а также одноцепных линий с двухсторонним питанием без взаимоиндукции с ответвлениями и без ответвлений и двухцепных линий с двухсторонним питанием длиной до 200 км без ответвлений взамен использования индикаторов ЛУФП.

Проверка чувствительности избирателя индикатора ФУС производится по выражению:

$$\frac{I_{\phi}}{I_n + I_{нел}} \geq 2,$$

где  $I_{\phi}$  - минимальное значение тока поврежденной фазы при однофазном КЗ в конце линии,

$I_n$  - максимальное значение тока нагрузки ВЛ,

$I_{нел}$  - максимальное значение тока неповрежденных фаз при однофазном КЗ на ВЛ.

На линиях с двухсторонним питанием индикатор ФУС устанавливается с того конца ВЛ, выключатель которого включается первым в цикле ЛПВ линии.

3.5. Как правило, для каждой ВЛ устанавливается один комплект фиксирующего индикатора, при этом индикаторы напряжения (ЛУФП-В и ФПН) являются общими для всех ВЛ отходящих от шин данной подстанции. На ЛС с двумя системами (секциями) шин индикаторы напряжения должны устанавливаться на каждой системе (секции) шин.

3.6. С учетом изложенного для различных вариантов схем ВЛ рекомендуется следующее размещение фиксирующих индикаторов

3.6.1. Вариант И1. Одночная ВЛ 110-220 кВ с двухсторонним питанием. Предполагается, что данная ВЛ не имеет электромагнитной связи с другими линиями.

Здесь возможны два варианта решения:

а) для ОМП производится двухстороннее измерение токов и напряжений нулевой последовательности, т.е. на обоих концах линии устанавливаются индикаторы тока ЛУФП-2А, а на шинах - индикаторы напряжения ЛУФП-2В. Если на других ВЛ, отходящих от шин данных ЛС, установлены индикаторы тока обратной последовательности ФПТ-2, то на шинах ЛС необходимо предусмотреть также индикаторы обратной последовательности ФПН-2;

б) для ОМП устанавливается индикатор ФУС с того конца линии, выключатель которого включается от устройства ЛПВ первым.

3.6.2. Вариант И2. Одночная тупиковая ВЛ 110÷220 кВ, не имеющая электромагнитной связи с другими линиями. Для ОМП используется фиксирующий индикатор сопротивления ФУС-2, устанавливаемый со стороны источника питания. При наличии на питающей подстанции других ВЛ устанавливаются дополнительно соответствующие индикаторы тока и напряжения нулевой и обратной последовательности.

3.6.3. Вариант И3. Параллельные ВЛ 110÷220 кВ с двухсторонним питанием (двухцепное исполнение).

Здесь возможны два решения:

а) устанавливаются два индикатора ЛУФП-2А, один из которых включается на сумму, другой на разность токов нулевой последовательности обеих линий;

б) устанавливаются также два индикатора ЛУФП-2А, на каждый из них включается на отдельную линию.

Выбор решения зависит от величины суммарного тока нулевой последовательности.

При величине  $\leq 3I_n \cdot L_{40}(200) A$  с номинальным вторичным током 1(3) А принимается решение „а)“, при величине  $\leq 3I_n > 40(200) A$  - решение „б)“.

Кроме того, на каждой системе шин устанавливается фиксирующий вольтметр нулевой последовательности - ЛУФП-2-В.

в) вместо индикаторов ЛУФП возможно

использование индикатора ФУС, устанавливаемого с того конца линии, выключатель которого включается от устройства ЛПВ первым.

3.6.4. Вариант И4. Параллельные тупиковые ВЛ 110÷220 кВ. Предполагается, что линии имеют взаимную индукцию только друг с другом.

Для ОМП используется индикатор ФУС-2, устанавливаемый на каждой линии на питающей подстанции.

3.6.5. Вариант И5. ВЛ 110÷220 кВ двухстороннего питания с отпайками. Возможны два решения:

а) Используются те же фиксирующие индикаторы, что и для варианта И1 с добавлением индикатора ЛУФП на подстанции ответвления, имеющей дополнительное питание со стороны ИИ и заземленную нейтраль. Последний можно не устанавливать, если расчетная погрешность из-за пренебрежения током ответвления не превышает 2%.

б) вместо индикаторов ЛУФП возможно использование индикатора ФУС, устанавливаемого с того конца линии, выключатель которого включается от устройства ЛПВ первым.

3.6.6. Вариант И6. Тупиковая ВЛ 110÷220 кВ с отпайками. Используются те же фиксирующие индикаторы (ФУС-2), что и для варианта И2.

3.6.7. Вариант И7. Параллельные ВЛ 110÷220 кВ двухстороннего питания с отпайками. На питающих концах ВЛ устанавливаются индикаторы тока и напряжения типа ЛУФП-2-А как и для варианта И3.

Пояснительная записка выполнена на листах 1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10, 11, 12

10382/1

|                                                                                                                                                |           |                        |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|----------------------|
| 407-03-579.90 ПЗ                                                                                                                               |           |                        |                      |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                        |                      |
| ГЛП                                                                                                                                            | Сатурский | 19.10                  | 19.10                |
| И контр.                                                                                                                                       | Кузнецова | 19.10                  | 19.10                |
| Гл. спец.                                                                                                                                      | Шумей     | 19.10                  | 19.10                |
| Инженер                                                                                                                                        | Чолжук    | 19.10                  | 19.10                |
| Инженер                                                                                                                                        | Максим    | 19.10                  | 19.10                |
| Пояснительная записка                                                                                                                          |           | Энергосетьпроект       | Украинское отделение |
|                                                                                                                                                |           | Львовское производств. | 1990г                |

Альбом 1

При этом могут быть применены оба решения «а)» или «б)» с учетом максимального значения суммарного тока кз нулевой последовательности.

На ЛС ответвления с заземленной нейтралью трансформаторов (дополнительное питание со стороны НН) может быть два решения:

- а) устанавливаются два амперметра ЛУФП, включаемых на сумму и разность токов нейтралей трансформаторов,
- б) в нейтраль каждого трансформатора включается индикатор тока ЛУФП.

3.6.8. Вариант и 8. Подстанция „Мостик 110÷220кВ с выключателем в перемычке” и подстанция „Мостик 110÷220кВ с дополнительной линией присоединенной через два выключателя” (вариант 8а) На концах линий, отходящих от опорных ЛС, устанавливаются индикаторы ЛУФП-2-А. На шинах этих подстанций - индикаторы ЛУФП-2-В. Это оправдано и при расстоянии между опорной ЛС и ЛС „Мостик” меньше 20км, так как возможна работа ЛС „Мостик” с собранной ремонтной перемычкой.

На подстанциях „Мостик” применяются индикаторы напряжения ЛУФП-1-В, устанавливаемые на трансформаторах напряжения каждой линии и индикаторы тока ЛУФП-1-А, присоединяемые к трансформаторам тока „мостика”. При этом при кз на линии, связывающей опорную ЛС с ЛС „Мостик”, к показаниям индикатора тока добавляется расчетное значение тока нулевой последовательности трансформатора Т1 с заземленной нейтралью по формуле  $I_0 = \frac{U}{X_1}$ , где U - напряжение нулевой последовательности на ЛС „Мостик” в первичных значениях;  $X_1$  - сопротивление нулевой последовательности трансформатора.

При кз на линии, связывающей промежуточные подстанции по схеме „Мостик”, используются показания фиксирующего амперметра и вольтметра. При заземлении нейтрали трансформатора Т2 необходимо учесть ток, определяемый расчетным путем по вышеприведенной формуле. Для ОМП тупиковой линии отходящей от ЛС „Мостик с дополнительной линией” используется, как правило, в дополнении к индикаторам напряжения еще и индикаторы тока ЛУФП-1-А. Кроме того, на тупиковой ЛС в нейтрали трансформатора устанавливается индикатор тока ЛУФП-1-А. Возможно применение индикатора сопротивления ФУС-1 при дополнительной установке на ЛС „Мостик с дополнительной линией” трансформатора напряжения в точке подключения тупиковой линии.

Изменения по подключению фиксирующих индикаторов

для схем „Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий” и „Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов” смотри варианты 8б и 8в соответственно

3.6.9. Вариант и 9. Одночные ВЛ 110÷220кВ в двухцепном исполнении на некотором участке в ночное время. Предполагается, что при использовании параметров нулевой последовательности для ОМП пренебрежение током неповрежденной ВЛ приводит к недопустимым погрешностям (более 2%).

На каждой рассматриваемой ВЛ со стороны опорной ЛС, от которой отходят параллельные линии, устанавливаются индикаторы ФПТ-2 и на шинах ФПН-2. На ЛС „Мостик” для ОМП участка ВЛ в сторону опорной ЛС устанавливаются индикаторы ФПТ-1 и ФПН-1, причем ФПТ-1 включается на сумму токов; учитывающую подпитку от трансформатора Т1 с заземленной нейтралью. Для ОМП участка ВЛ от ЛС „Мостик” до ЛС опорная - конечная используются индикаторы ЛУФП, устанавливаемые на обоих подстанциях. На ЛС двучной „Мостик” устанавливаются: в сторону опорной ЛС - ФПТ-1 и ФПН-1, при этом ФПТ-1 включается на сумму токов линии и трансформатора; в сторону тупиковой ЛС устанавливаются ЛУФП-1-А и ЛУФП-1-В.

На тупиковой ЛС в нейтраль трансформатора включается индикатор тока ЛУФП-1-А.

3.6.10. Вариант и 10. Одночные ВЛ 110÷220кВ, имеющие двухцепное исполнение на некотором участке в середине трассы. Применение параметров обратной последовательности для ОМП рассматриваемых линий (что наиболее оптимально) практически исключается, так как на тупиковых подстанциях отсутствуют измерительные трансформаторы тока и напряжения. Для таких ВЛ применение любых методов ОМП по параметрам аварийного режима без принятия дополнительных мер приводит к погрешности. Поэтому в этом случае при измерениях необходимо выполнять расчет возможной погрешности ОМП и ее учет в виде поправки.

На линии к тупиковой ЛС со стороны питающей не устанавливается индикатор ФУС-2. На другой линии со стороны опорной ЛС устанавливается ЛУФП-2-А и ЛУФП-2-В, на ЛС „Мостик” в сторону опорной ЛС устанавливаются ЛУФП-1-А и ЛУФП-1-В.

Для рассматриваемой ВЛ возможно также применение индикатора ФУС-2.

3.6.11. Вариант и 11. Одночные ВЛ в электрической сети 220кВ. Для ОМП на ВЛ от ЛС со сборными шинами до ЛС „Четырехугольник” используются индикаторы тока ЛУФП-2-А и напряжения ЛУФП-2-В, устанавливаемые на обоих концах линии, при этом на ЛС „Четырехугольник” индикатор тока включается на сумму токов двух ветвей.

Для ОМП ВЛ от ЛС „Четырехугольник” до тупиковой ЛС используется индикатор сопротивления ФУС-2, если при этом обеспечивается чувствительность индикатора. В противном случае на подстанциях „Четырехугольник” и тупиковой устанавливаются индикаторы ЛУФП, из них на первой ЛС индикатор включается на сумму токов ветвей.

3.6.12. Вариант и 12. Одночные ВЛ в электрической сети 220кВ. В рассматриваемой сети для ОМП ВЛ используются индикаторы тока ЛУФП-2-А и напряжения ЛУФП-2-В. При необходимости на ЛС со сборными системами шин использовать для других ВЛ параметры обратной последовательности, на них устанавливаются индикаторы ФПН-2.

На линиях, присоединенных в общих точках ЛС „Расширенный четырехугольник”, для подключения фиксирующих индикаторов используются дополнительно устанавливаемые трансформаторы тока.

3.6.13. Вариант и 13. Одночные ВЛ в электрической сети 330÷500кВ. Для данных ВЛ применяется метод ОМП по параметрам нулевой последовательности. На каждом конце линии устанавливаются индикаторы тока и напряжения ЛУФП-2-А и ЛУФП-2-В. При этом ЛУФП-2-В подключается к трансформатору напряжения линии, ЛУФП-2-А включается на сумму токов ветвей. Если для целей релейной защиты будут установлены дополнительные трансформаторы тока, то к ним должны также подключаться индикаторы ЛУФП-2-А.

Пояснительная записка выполнена на листах 1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10, 11, 12.

|                                                                                                                                               |           |       |                                                               |      |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|---------------------------------------------------------------|------|--------|
| 407-03-579.90 ЛЗ                                                                                                                              |           |       |                                                               |      |        |
| Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |                                                               |      |        |
|                                                                                                                                               |           |       | Страница                                                      | Лист | Листов |
|                                                                                                                                               |           |       | рп                                                            | 3    |        |
| ГЛП                                                                                                                                           | Сатурский | 19/10 | Пояснительная записка                                         |      |        |
| И контр.                                                                                                                                      | Кузнецова | 19/10 |                                                               |      |        |
| И спец.                                                                                                                                       | Шумел     | 19/10 |                                                               |      |        |
| Инженер                                                                                                                                       | Чалюк     | 19/10 |                                                               |      |        |
| Инженер                                                                                                                                       | Моисеев   | 19/10 | Энергопроект Украинское отделение Львовское производств 1990г |      |        |

Инв. и подл. 1975 гм.-1  
Подп. и дата  
Взам инв. и

В случае применения для ОП на одной или части ВЛ отходящей от ПС с системами шин индикаторов ФПТ и ФПН, необходимо дополнительно установить по одному индикатору ФПН-2 и ЛУФП-2-В, питающихся от шинных трансформаторов напряжения.

3.6.4. Вариант №14. Одночные ВЛ в электрической сети 330 ÷ 500 кВ. Здесь так же, как правило, должны устанавливаться индикаторы тока и напряжения нулевой последовательности - ЛУФП-2-А и ЛУФП-2-В. При этом ЛУФП-2-А включается на сумму токов двух ветвей. Как и в предыдущем варианте, при использовании для защиты дополнительно установленных трансформаторов тока к нему должны подключаться также индикаторы ЛУФП-2-А.

На ПС со сборными системами шин при необходимости устанавливаются индикаторы напряжения ФПН-2 и ЛУФП-2, подключаемые к шинным трансформаторам напряжения.

3.6.5. Обходной выключатель 110 ÷ 220 кВ

Исходя из того, что обходной выключатель используется для замены выключателя любого присоединения, он должен быть оборудован универсальным комплектом фиксирующих индикаторов тока. В этот комплект входят все индикаторы, используемые для ОП линий электропередачи, отходящих от шин данной подстанции. В общем случае комплект может состоять из индикаторов тока типа ЛУФП-2-А, ФПТ-2 и индикатора сопротивления ФУС-2. При этом токовые цепи индикаторов присоединяются к вторичным цепям трансформаторов тока обходного выключателя, цепи напряжения к индикатору ФУС-2 должны подключаться через контакты реле повторителей разветвителей обходного выключателя.

3.7. Приведенные варианты содержат расстановку необходимых фиксирующих индикаторов только в наиболее встречающихся элементах электрической сети и дают возможность определить размещение индикаторов при конкретном проектировании в аналогичных и в более сложных схемах сети.

4. Пояснения к полным схемам и НКУ фиксирующих индикаторов и измерителя неоднородностей линий типа Р5-10/1.

4.1. Фиксирующие индикаторы в зависимости от назначения преобразуют и фиксируют токи и напряжения нулевой или обратной последовательности поврежденной линии. К фиксирующим индикаторам ЛУФП-А подводятся цепи тока 3I<sub>0</sub> к ЛУФП-В-цепи

напряжения 3U<sub>0</sub>, к ФПТ-цепи тока I<sub>A</sub>, I<sub>B</sub> и 3I<sub>0</sub>; к ФПН-цепи напряжения U<sub>A</sub>, U<sub>B</sub>, U<sub>C</sub> и к ФУС-цепи тока I<sub>A</sub>, I<sub>B</sub>, I<sub>C</sub>, 3I<sub>0</sub> и цепи напряжения U<sub>A</sub>, U<sub>B</sub>, U<sub>C</sub>.

К фиксирующим индикаторам сопротивления ФУС, устанавливаемым на линии или обходном выключателе, подводятся цепи напряжения, используемые для защиты.

К индикаторам напряжения ЛУФП-В и ФПН, устанавливаемым на сборных шинах, подводятся цепи напряжения, взятые до переключателей резервирования цепей трансформаторов напряжения.

4.2. Схема питания и сигнализации выполнены с учетом применения возможного набора различных типов индикаторов для разных подстанций или элементов ОРУ одного напряжения.

Питание фиксирующих индикаторов осуществляется:

- для подстанции на постоянном оперативном токе от шинки управления ТЭС через автоматический выключатель SF, устанавливаемый на блоке питания и сигнализации;
- для подстанций на выпрямленном или переменном оперативном токе от шинки обеспеченного питания ШОПа, а через автоматический выключатель SF5, предусмотренный в схеме организации переменного тока.

Контроль исправности цепей питания осуществляется с помощью реле К4, катушка которого должна подключаться в схему питания индикаторов последней.

4.3. Разрешающий пуск фиксирующих индикаторов ВЛ 330 ÷ 500 кВ выполняется группой контактов несоответствия положению выключателя. Для запуска индикаторов тока ВЛ 110 ÷ 220 кВ подстанций на постоянном и выпрямленном оперативном токе, с целью обеспечения работы индикаторов при отказе выключателя, используется цепь из последовательно соединенного размыкающего контакта реле КРС (РПВ) и замыкающего контакта реле КQ (РФ).

Поэтому при конкретном проектировании при привязке схем управления выключателей типовых проектов ин-та „Энергосетьпроект“ рекомендуется предусмотренные в них цепи пуска фиксирующих приборов изменить в соответствии с вышеуказанной.

Пуск индикаторов напряжения 110 ÷ 220 кВ осуществляется контактами реле КЛ1, катушка которого запусков контактами выходных реле К4 (клеммы 33-34 БУ) фиксирующих амперметров.

Для применения индикаторов ФУС на линиях с двухсторонним питанием индикатор переводится в селективный режим I без памяти разрешающего сигнала, (разрывается провод „Информация“ между блоками БЦП и БУ), при каждом включении линии в цикл ЛПВ или вручную индикатор производит сброс имеющейся и записи новой информации. Фиксирующие индикаторы ФУС, обеспечивающие запись последней информации в селективном режиме I, выпускаются заводом с 1 марта 1987 г.

Для осуществления записи последней информации в селективном режиме I схема внешних соединений блоков БЦП и БУ индикатора ФУС изменяется в части подключения цепи „Информация“ в соответствии с рекомендациями заводской инструкции по эксплуатации индикатора. Для исключения возможности сброса информации при запусках индикатора после КЗ и при нажатии на кнопку „Контроль“ до считывания информации, цепь „Информация“ замыкается контактом внешнего реле времени КТ управляемого контактом сигнализации наличия информации индикатора ФУС (см. лист ЭВ-11).

Для подстанции без выключателей на ВЛ предусмотрен неселективный пуск индикаторов

4.4. Схемы предусматривают звуковую и световую сигнализацию неисправности цепей оперативного тока и работы фиксирующих индикаторов. Сработавший индикатор определяется по соответствующей лампочке блока индикации.

4.5. Предлагается следующее расположение типовых блоков на панели (с учетом рекомендации по проектированию НКУ для электрических станций и подстанций, ОЛХ. ВЭЧ. 04/86):

Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

10382/1

| 407-03-579.90 ПЗ                                                                                                                                |           |                                                                               |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных источников для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                                                                               |      |
|                                                                                                                                                 |           | Страница                                                                      | Лист |
|                                                                                                                                                 |           | рп                                                                            | 4    |
| ГУП                                                                                                                                             | Сотурский | 19.10                                                                         |      |
| Н. контр.                                                                                                                                       | Кузнецова | 13.11                                                                         |      |
| М. спец.                                                                                                                                        | Шумей     | 14.11                                                                         |      |
| Инженер                                                                                                                                         | Чалюк     | 14.11                                                                         |      |
| Инженер                                                                                                                                         | Морсум    | 14.11                                                                         |      |
| Пояснительная записка                                                                                                                           |           | Энергосетьпроект<br>Угрюмовское отделение<br>Львовское производство<br>1996г. |      |



Алюмин

- блок питания и сигнализации (300мм) располагается в нижней части панели, сразу после блока заделки БВ 3Н/2 (500мм),  
- далее располагаются необходимые для конкретного случая блоки фиксирующих индикаторов (350мм), не более 3<sup>х</sup> блоков.

Блок питания и сигнализации является общим для панели фиксирующих индикаторов для ПС 330÷500кВ (с табловой центральной сигнализацией) блок БВ 3Н/2 не устанавливается.

4.6. Определенные места повреждения на ВЛ выполняются с релейного щита посредством присоединения измерителя неоднородностей линий типа Р5-10/1 с помощью кабеля типа РК-75 через защитное устройство к специально организованной шинке ИШЛ на ОРУ 110÷220, к которой подключается посредством переносной изолирующей штанги обесточенная поврежденная ВЛ. Питание измерителя неоднородностей предусмотрено от сети переменного тока напряжением 220В.

Для установки измерителя разработана типовая панель ЭПО 1086-90. На панели кроме измерителя установлен переключатель (ДЛС) кабельных вводов от шин ИШЛ ОРУ 110 и 220кВ и автоматический выключатель (ДФ) для подключения к сети переменного тока 220кВ.

5. Конструктивное выполнение шинки импульсного измерителя в ОРУ 110÷220кВ и защитного устройства для его присоединения.

5.1. Электрическая часть.

5.1.1 При выполнении конструкции шинки ИШЛ и защитного устройства за основу приняты решения проекта 407-3-364.85 (11076 тм).

Изменения в этой части вызваны тем, что за истекший период внесен ряд изменений в ГОСТы и номенклатуры заводов, выпускающих применяемые изделия.

5.1.2 Решения, приведенные в проекте, разработаны применительно к районам, расположенным не выше 1000м над уровнем моря с чистой атмосферой и обычными полевыми загрязнителями (оборудование климатического исполнения "У" категории "1" по ГОСТ 15150-69, с изоляцией категории "А" по ГОСТ 9920-75).

5.1.3. Поврежденная линия электропередачи на время измерений подключается к шинке переносными изолирующими штангами, а импульсный измеритель - через защитный фильтр с помощью коаксиального кабеля РК, проложенного от соответствующего ОРУ до ОПУ.

Чтобы обеспечить безопасность работ при присоединении поврежденной ВЛ 110÷220кВ к шинке и при импульсном исследовании ВЛ предусматривается защитное устройство. Учитывая, что величина наводимого напряжения на параллельных линиях 110÷220кВ может достигнуть 30кВ, в аппаратуре защитного устройства предусмотрен заземляющий фроссель, постоянно подключенный к шинке.

5.1.4. Конструктивные решения по выполнению шинки присоединения приняты применительно к типовым проектам ОРУ 110÷220кВ.

Прокладка шинки в ОРУ 110÷220кВ предусматривается по железобетонным или металлическим стойкам линейных порталов. Шинка выполняется сталеалюминиевым проводом марки А-16. Высота подвески шинки от земли принята 2400мм и определена из условия обеспечения требуемого ПУЭ, издание 6, (размер "В" табл. 4-2-2) расстояния между токоведущими частями в разных плоскостях при обслуживаемой нижней цепи (проектируемая шинка) и неотключенной верхней (основная ошиновка ОРУ) такое расстояние шинки от земли считается допустимым, так как она постоянно заземлена через фроссель или развешиватель.

При определении габаритов от шинки до земли рассматривались также варианты прокладки шинки на стойках конденсаторов связи, на отдельных стойках за обходной системой шин в каждой линейной ячейке. Однако эти варианты, как более сложные и требующие увеличения капитальных затрат, не могут быть рекомендованы к применению

5.1.5. Конструкция защитного устройства разработана на одной стойке для III ветрового района по ПУЭ (издание 6).

Место установки защитного устройства подлежит уточнению при конкретном проектировании. Разработаны два варианта размещения защитного устройства: со стороны постоянного торца ОРУ и в ячейке секционного (шинносединительного) выключателя.

5.1.6. В случаях, когда шинку ИШЛ конструктивно невозможно выполнить непрерывной (не типовые компоновки ОРУ, большое расстояние между ячейками, переходы через дорогу и т.п.), последняя выполняется отдельными участками с установкой для каждого участка защитного устройства (соединение между собой

участков шинки ИШЛ с помощью коаксиального кабеля и использования при этом одного защитного устройства не допускается из-за больших помех при измерениях).

5.1.7. По условиям затухания зондирующего импульса длина шинки ИШЛ должна быть ограничена до величины менее 1/4 длины волны импульса, т.е. при длительности импульса 1мкс - не более 140м и при 3мкс - не более 420м.

Поэтому при длине шинки ИШЛ до 140м использование линии можно производить при длительности зондирующего импульса 1мкс и 3мкс, а при длине шинки более 140м - только при длительности зондирующего импульса 3мкс (длительность зондирующих импульсов 1мкс и 3мкс лимитируется параметрами защитного устройства).

5.2. Строительная часть.

5.2.1 Конструкции опор под оборудование разработаны для следующих условий применения:

- расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - не ниже минус 40°С;
- нормативный скоростной порыв ветра по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет - 0.50 кПа (50 кгс/м²);
- нормативный вес гололеда принят толщиной с=20мм, что соответствует IV гололедному району;
- грунты в основаниях непучинистые со следующими характеристиками:  
 $\gamma_n = 32^\circ$ ,  $c_n = 2 \text{ кПа}$  (0.02 кгс/см²),  
 $E = 24 \text{ МПа}$  (240 кгс/см²);  $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$  (18 тс/м³);
- грунтовые воды отсутствуют;
- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

Пояснительная записка выполнена на листах 1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12

10382/1

|                                                                                                                                               |           |                                                                    |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|------|
| 407-03-579.90 ПЗ                                                                                                                              |           |                                                                    |      |
| Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                                                                    |      |
|                                                                                                                                               |           | Страница                                                           | Лист |
|                                                                                                                                               |           | рп                                                                 | 5    |
| Г.И.П.                                                                                                                                        | Сатурский | 14.10                                                              |      |
| Н.контр.                                                                                                                                      | Кузнецова | 13.10                                                              |      |
| Гл. спец.                                                                                                                                     | Шумей     | 18.10                                                              |      |
| Инженер                                                                                                                                       | Чобюк     | 18.10                                                              |      |
| Инженер                                                                                                                                       | Максим    | 18.10                                                              |      |
| Пояснительная записка                                                                                                                         |           | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство 1990г |      |

Копировал Ляф

Формат А2

Шиб и подл. 11975 тм-1  
Подп. и дата  
Взам. инв.з.

Архивом 1

- 5.2.2. Конструкции не рассчитаны на применение в районах вечной мерзлоты, на пучинистых и просадочных грунтах, а также на площадках, подверженных оползням и карстам.
- 5.2.3. Относительная отметка планировки 0 000 на чертежах соответствует абсолютным отметкам, указанным на генплане подстанции.
- 5.2.4. Все опоры выполнены в следующих вариантах:
- из железобетонных свай типа СН, погружаемых в грунт при помощи вибровдавливающего агрегата;
  - из железобетонных стоек типа СОН, заделанных в фундаменты стального типа ФВ.8.,
  - из железобетонных стоек типа СОН, устанавливаемых в сверленные котлованы на щебеночную подушку с последующим заполнением и уплотнением пазух крупнозернистым песком или монолитным бетоном.
- 5.2.5. Железобетонные сваи и стойки имеют металлические оголовки для крепления к ним металлических элементов (марок МЭ), предназначенных для монтажа электротехнического оборудования.
- 5.2.6. Крепление металлических элементов к опоре производится на сварке.
- 5.2.7. Электроды для сварных швов типа Э42А ГОСТ 9467-75\*.
- 5.2.8. Высота сварных швов оговорена на чертежах.
- 5.2.9. Металлические элементы и выступающие на поверхность закладные детали должны быть покрыты защитным покрытием от коррозии тип которого определяется по приложению 14 и п. 29 СНиП 2.03.11-85 в соответствии с конкретными условиями загрязнения воздушной среды в районе строительства.
- 5.2.10. Материал стальных конструкций - прокатная углеродистая сталь с 235 по ГОСТ 27772-88 "Прокат для строительных стальных конструкций", если сокращенным сортаментом не предусмотрено для данного профиля стали другого более высокого класса стали.
- 5.2.11. Железобетонные элементы в части обеспечения необходимой морозостойкости бетона и марки арматурной стали в зависимости от расчетной температуры должны отвечать требованиям, предъявляемым сериям, по которым изготавливаются сборные железобетонные изделия и соответствующими СНиП.
- 5.2.12. В случае соответствия принятых типовых исходных данных конкретным условиям, привязка

типовых чертежей будет заключаться только в уточнении типа крепления опоры в грунте.

5.2.13. Закрепление опор в пучинистых, слабых и прочих грунтах при конкретном проектировании следует проверять расчетом в соответствии с рекомендациями СНиП и других нормативных материалов по нагрузкам таблицы действующих усилий в стойке (свое)

Таблица действующих усилий в стойке (свое) на отм. ±0.000

| Тип опоры                                   | ТО - 110 П-1         |
|---------------------------------------------|----------------------|
| Вертикальная нагрузка $N \frac{KH}{(мс)}$   | $\frac{7.4}{(0.74)}$ |
| Горизонтальная нагрузка $Q \frac{KH}{(мс)}$ | $\frac{1.5}{(0.15)}$ |
| Момент $M \frac{KH \cdot M}{(мс \cdot м)}$  | $\frac{6.0}{(0.6)}$  |

В таблице приведены максимальные расчетные нагрузки по I нормальному режиму (при максимальном ветре).

6. Указания по применению проекта.

Настоящий раздел содержит рекомендации по применению чертежей для конкретного объекта (пс или вл) и приводится, во избежание загромождения чертежей, направляемых заказчику, примечаниями, которые касались бы указаний по применению данных чертежей и подлежали бы вычеркиванию.

- 6.1. Чертежи по индикаторам фиксирующим
- 6.1.1 По фиксирующим индикаторам выполняются только чертежи вспомогательных соединений (ЭВ), которые при конкретном проектировании включаются в состав основных комплектов по управлению и автоматизации подстанций или линий. Номера чертежей выбираются в зависимости от типов применяемых индикаторов (определяются на основании рекомендаций раздела с пояснительной записки), схемы электрической главной подстанции

и рода оперативного тока (см. таблицу 1 выбора чертежей, лист ПЗ-12).

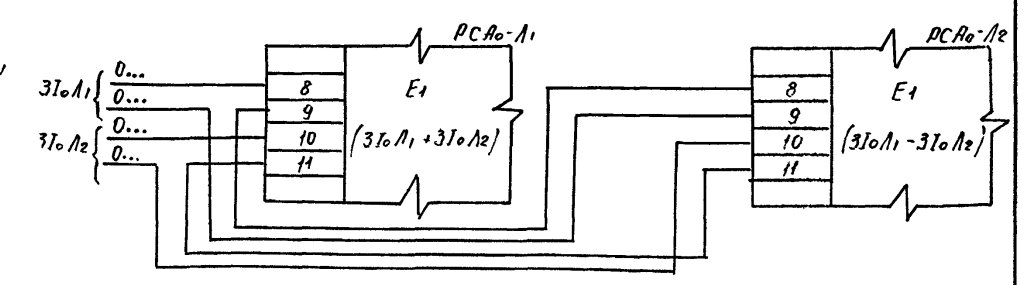
6.1.2. ПС 110кВ и выше на постоянном оперативном токе (чертежи листы ЭВ-3÷11).

Схемы присоединения индикаторов вл 110÷220кВ выполнены с оперативным постоянным током напряжением 220кВ. Для ПС 110÷220кВ с оперативным током напряжением 110кВ, цепи питания (марки "01" и "02") подводятся к зажимам 18-19 блока БЦП, устанавливается перемычка 14-15.

Марки токовых цепей и цепей напряжения, подводимых к индикаторам, уточняются при конкретном проектировании.

В схеме присоединения индикатора ЛИФП-2-Э токовые цепи с номинальным вторичным током 1(5)А подключаются - при величине входного тока 3I<sub>0</sub> до 40(200)А к зажимам 8-9; при токе до 20(100)А к зажимам 8-11 блока БЦП и устанавливается перемычка 9-10.

Для двух параллельных линий при сумме токов 3I<sub>0</sub> не более 40(200)А [соответственно для номинального вторичного тока 1(5)А] подключение токовых цепей производится по схеме:



Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

|                                                                                                                                               |           |                   |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|----------------------------------------------------|
| 407-03-519.90 ПЗ                                                                                                                              |           |                   |                                                    |
| Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                   |                                                    |
| Ген.пр.                                                                                                                                       | Сот.пр.   | Экз.              | 19.10                                              |
| Н. контр.                                                                                                                                     | Кузнецова | 60.11.17          | 17.10                                              |
| М. спец.                                                                                                                                      | Шумей     | 14.11.17          | 18.10                                              |
| Инженер                                                                                                                                       | Чалюк     | 14.11.17          |                                                    |
| Инженер                                                                                                                                       | Максим    | 14.11.17          |                                                    |
| Пояснительная записка                                                                                                                         |           | Экспертный проект | Укроевское отделение Львовское производство 1990г. |

Шифр и дата 11.07.15

Цели сигнализации 2723, 901 (2701, 2635) для ПС 110÷220 кВ изменяются на 1701, 907 соответственно. В схеме присоединения индикатора ФИС-2 токовые цепи с номинальным вторичным током 1(5) А подключаются при величине входного тока до 20(100) А к зажимам 11, 21, 19, 8 при токе до 40(200) А - к зажимам 12, 22, 18, 9 блока БВ.

При необходимости компенсации электромагнитного влияния параллельной линии к зажимам 14(15) и 16 блока БВ подводится 3-го параллельный линии и снимается перемычка 23-24.

На схемах питания и сигнализации индикаторов приведены все типы индикаторов, установка которых возможна на данной ПС.

При применении этих схем, оставляют только те типы индикаторов, которые устанавливаются на проектируемой ПС, остальные необходимо вычеркнуть.

6.1.3. ПС 110÷220 кВ на выпрямленном оперативном токе (чертежи листы ЭВ - 12÷17).

В схемах присоединения индикаторов марки токовых цепей, цепей напряжения и необходимость выполнения цепей телемеханики определяется при конкретном проектировании.

При выполнении цепей телемеханики используются блоки индикаторов модификации 1, при отсутствии цепей телемеханики используются блоки модификации 2.

В схеме присоединения индикатора ФИС-1 токовые цепи (номинальный вторичный ток 5 А) присоединяются при величине входного тока до 100 А к зажимам 11, 21, 19, 8; при токе до 200 А - к зажимам 12, 22, 18, 9 блока БВ.

На схеме питания и сигнализации индикатора показаны цепи всех фиксирующих индикаторов, установка которых возможна на данной ПС. При конкретном проектировании оставляются только необходимые индикаторы, остальные необходимо вычеркнуть.

6.1.4. ПС 110÷220 кВ на переменном оперативном токе (чертежи листы ЭВ - 18÷19).

В схеме присоединения индикатора марки токовых цепей и необходимость выполнения цепей телемеханики определяется при конкретном проектировании. При выполнении цепей телемеханики используются блоки индикаторов модификации 1, при отсутствии цепей телемеханики используется блок модификации 2.

На двухтрансформаторных ПС с заземленными нейтралью обоих трансформаторов устанавливается два комплекта индикаторов, один индикатор включается на сумму, второй - на разницу токов нейтралей трансформаторов.

6.2. Для ВЛ, оборудованных быстродействующими устройствами РЗА типа ПДЭ и ИДЭ, должны применяться фиксирующие индикаторы с временем фиксации  $t_{ф} = 50$  мс. Об этом надо указывать заводу-изготовителю при заказе таких индикаторов.

6.3. Чертежи по измерителю неоднородностей линии Р5-10/1.

6.3.1. По импульсному измерителю неоднородностей линий выполняются чертежи вспомогательных соединений (ЭВ), монтажные электрические (ЭП) и строительные (ЖС) чертежи, шинки присоединения ЦШ на ОРУ 110÷220 кВ и установки защитного устройства.

Чертежи при конкретном проектировании включаются в соответствующие основные комплекты подстанций или линий, при этом чертежи стальных изделий (ЖС) включаются в ведомость прилагаемых документов. Чертежи выбираются по таблице 2, приведенной на листе ПЗ-12.

6.3.2. При необходимости использования на подстанции измерителя также и в переносном варианте (для определения повреждения высоковольтных, силовых и контрольных кабелей и др.) необходимо предусматривать заказ измерителя неоднородностей исполнения Р5-10, имеющего автономный источник питания, вместо указанного в схемах Р5-10/1.

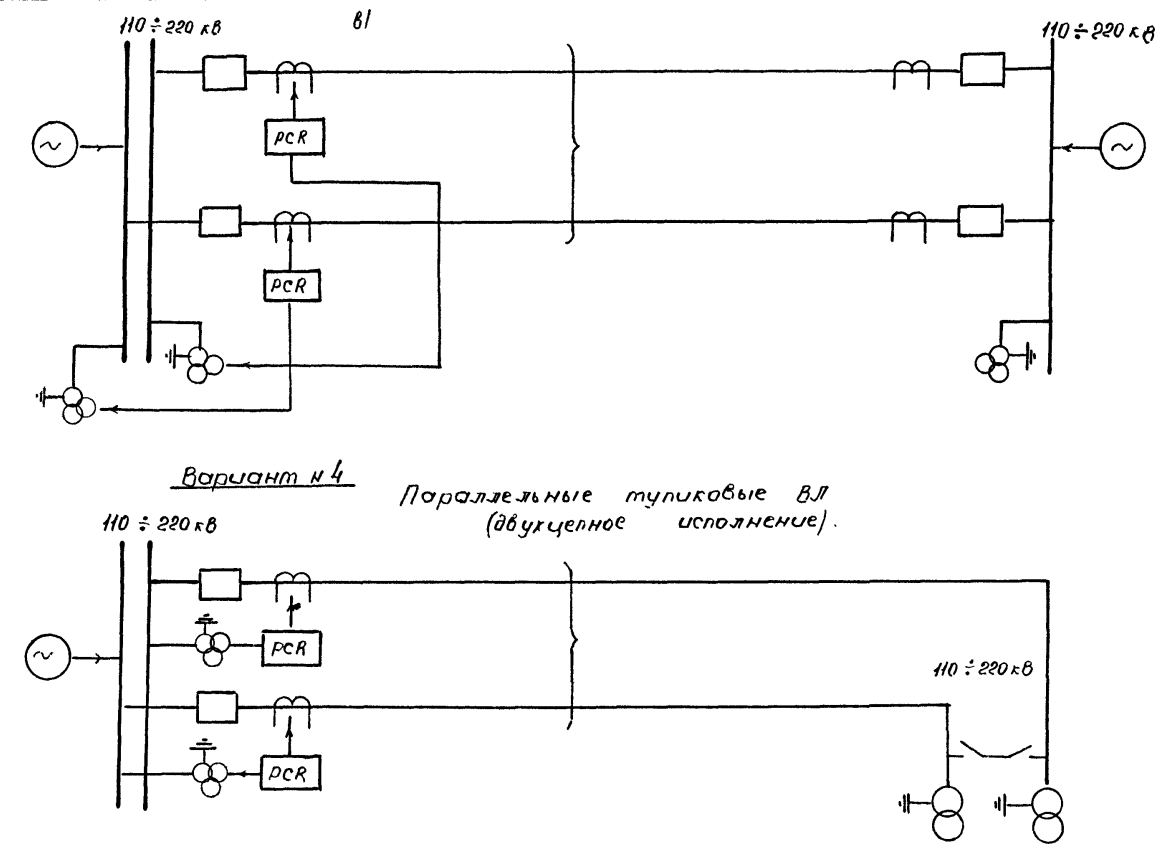
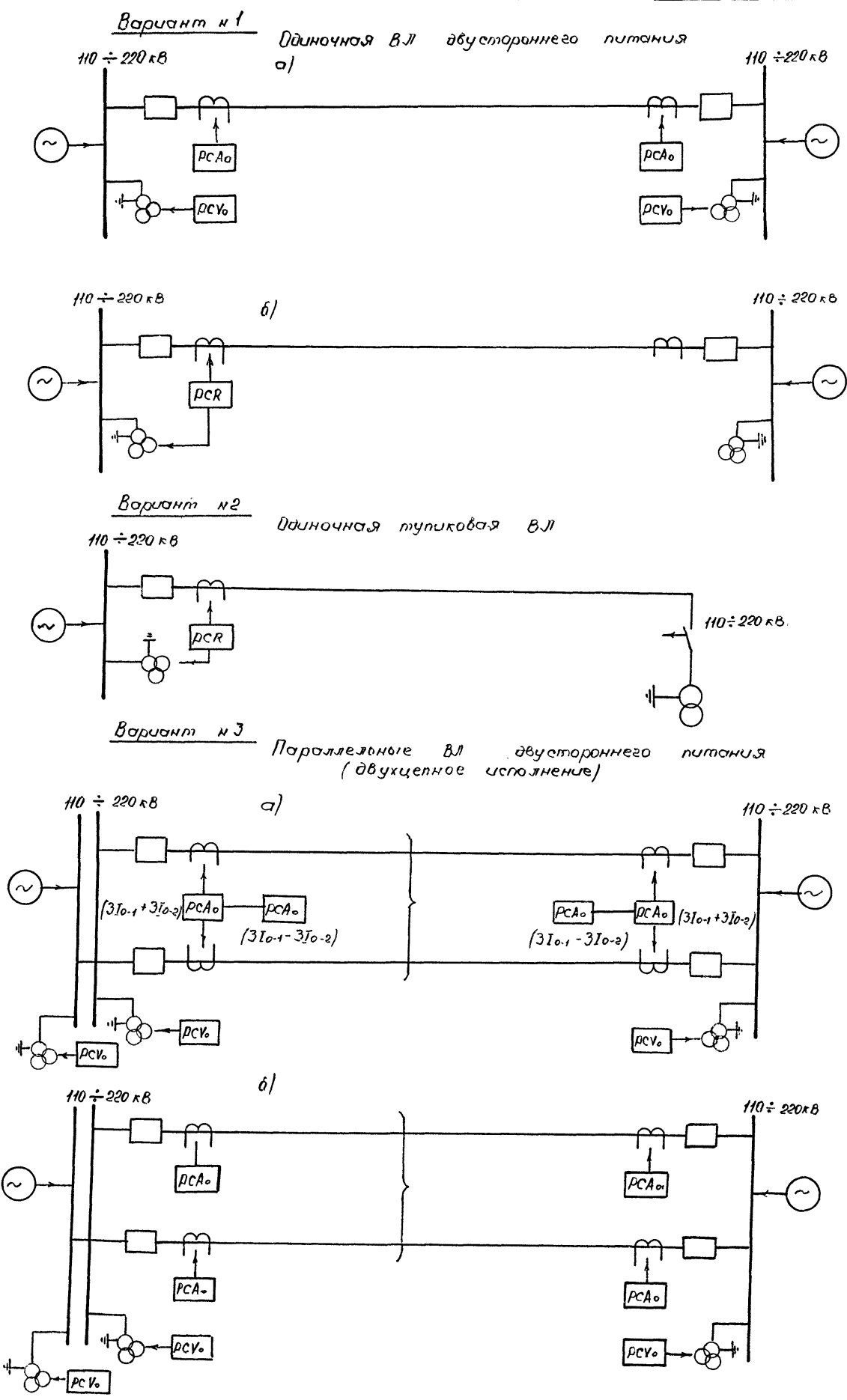
6.3.3. Параметры защитного устройства, а именно входящих в него конденсатора связи СМП-66/15-4,4 У1, фильтра присоединения ФПМ-6400/51-1000 и затравителя высокочастотного ЗВС-100-0,5-У1, серийно выпускаемых заводом Электропромышленности, позволяют производить измерения на линиях при установке ручки "зонд. имп м5" измерителя Р5-10/1 в положение "1" или "3", что достаточно для импульсного исследования ВЛ.

6.3.4. При производстве измерений с помощью импульсного измерителя должны соблюдаться правила техники безопасности (ПТБ, п. 15.3.1).

Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

|           |           |         |       |                                                                                                                                                |      |        |
|-----------|-----------|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |           |         |       | 407-03-579 90 ПЗ                                                                                                                               |      |        |
|           |           |         |       | Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |      |        |
|           |           |         |       | Страница                                                                                                                                       | Лист | Листов |
|           |           |         |       | рп                                                                                                                                             | 7    |        |
| Гип       | Сатурский | Рисунки | 19.11 | Пояснительная записка                                                                                                                          |      |        |
| Н.контр.  | Кузнецова | Взв.    | 12.10 |                                                                                                                                                |      |        |
| Гл. спец. | Шумей     | Взв.    | 14.11 |                                                                                                                                                |      |        |
| Инженер   | Чолюк     | Взв.    |       |                                                                                                                                                |      |        |
| Инженер   | Максим    | Взв.    |       | Энергосетьпроект<br>Житомирское отделение<br>Львовское производство<br>1990г.                                                                  |      |        |

Альбом 1



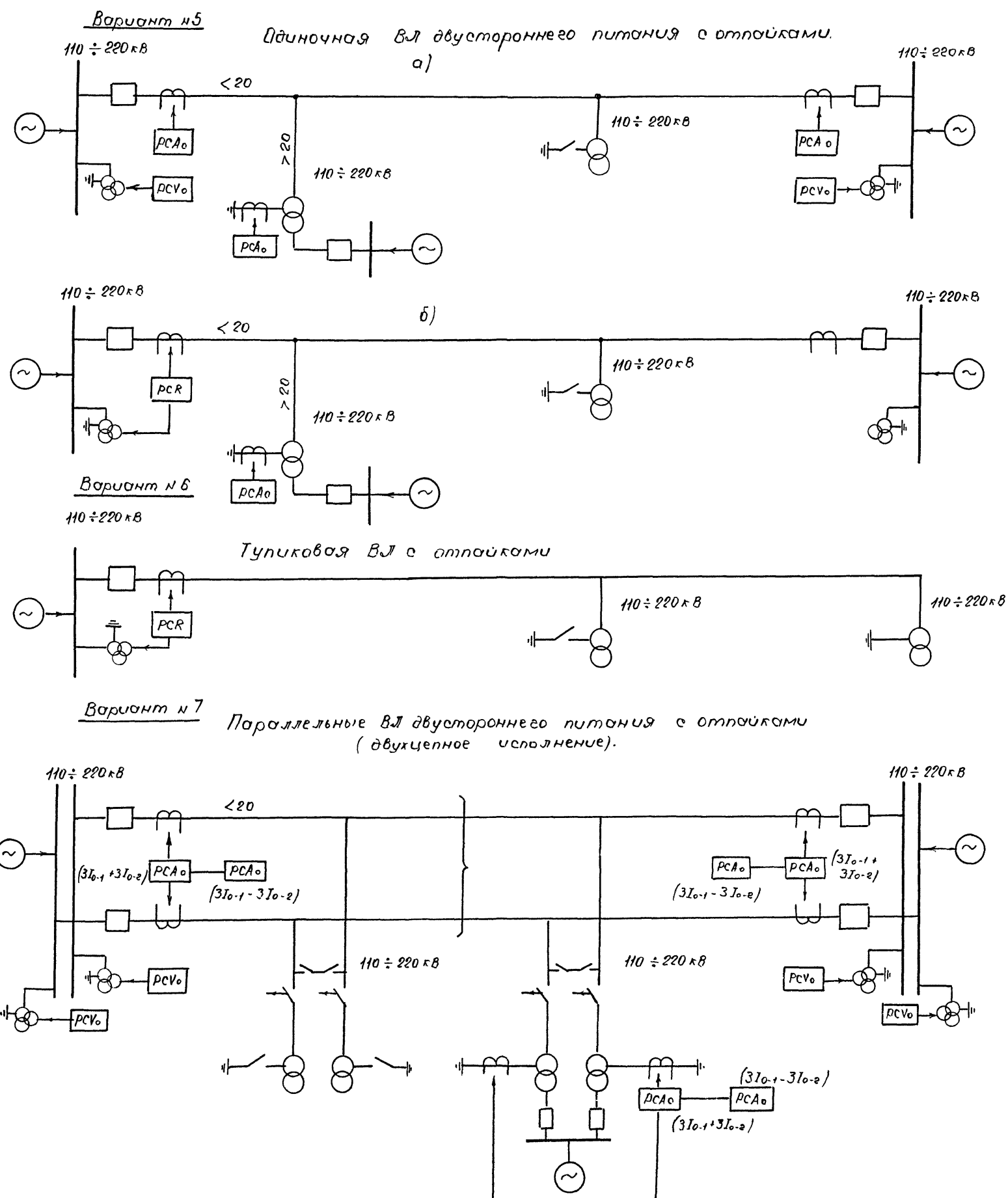
Примечания:

- 1. Длины участков линий между ближайшими подстанциями более 20 км обозначены знаком >20, менее 20 км - знаком <20, необозначенные участки приняты длиной более 20 км.
- 2. Пунктиром показаны другие возможные варианты по размещению индикаторов
- 3. Знаком } показана электромагнитная связь линий или их участков
- 4. Данные примечания относятся также к листам ПЗ-9-11.

Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

|                  |           |       |  |                                                                                                                                                |      |        |
|------------------|-----------|-------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
| 407-03-579.90 ПЗ |           |       |  | Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |      |        |
|                  |           |       |  | Страница                                                                                                                                       | Лист | Листов |
|                  |           |       |  | рп                                                                                                                                             | 8    |        |
| ГПП              | Сатурский | 18.10 |  | Пояснительная записка                                                                                                                          |      |        |
| Н. контр         | Кузнецов  | 18.10 |  |                                                                                                                                                |      |        |
| Гл. спец.        | Шумей     | 18.10 |  |                                                                                                                                                |      |        |
| Инженер          | Чалюк     | 18.10 |  |                                                                                                                                                |      |        |
| Инженер          | Максим    | 18.10 |  | Энергосетьпроект                                                                                                                               |      |        |
|                  |           |       |  | Украинское отделение Львовское производство 1990г                                                                                              |      |        |





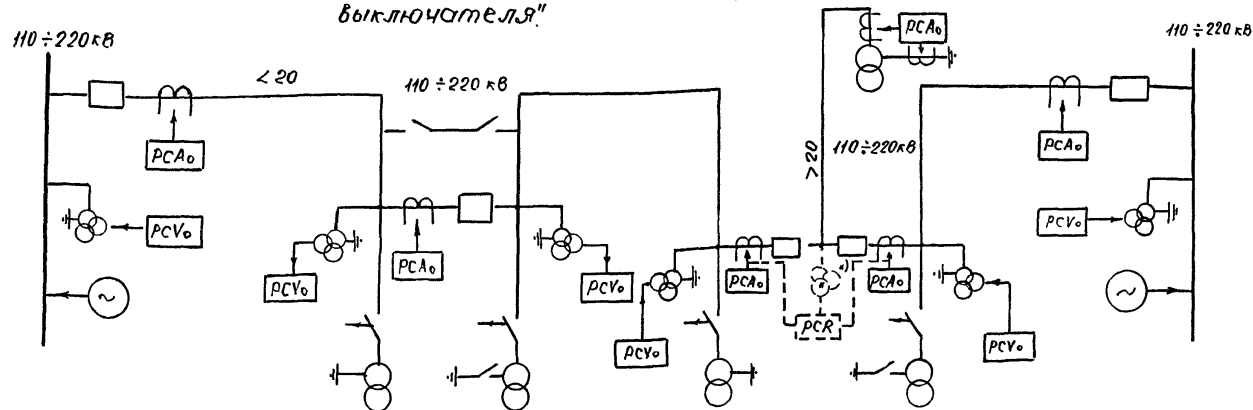
Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

10362/1

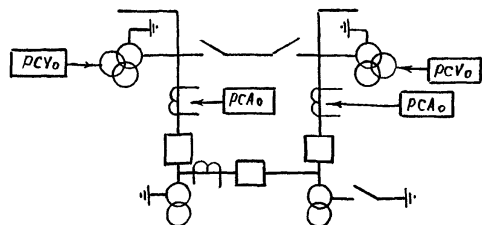
|           |           |       |  |  |                                                                                                                                                       |      |        |
|-----------|-----------|-------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |           |       |  |  | 70302/1                                                                                                                                               |      |        |
|           |           |       |  |  | 407-03-579.90 ПЗ                                                                                                                                      |      |        |
|           |           |       |  |  | Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирую-<br>щих приборов и импульсных искателей для определения<br>места повреждения на линиях электропередачи |      |        |
|           |           |       |  |  | Стадия                                                                                                                                                | Лист | Листов |
| Г.И.П.    | Сатурский | 13.10 |  |  | рп                                                                                                                                                    | 9    |        |
| Н.контр.  | Кузнецов  | 13.10 |  |  |                                                                                                                                                       |      |        |
| Гл. спец. | Шумей     | 13.10 |  |  |                                                                                                                                                       |      |        |
| Инженер   | Чоляков   | 13.10 |  |  |                                                                                                                                                       |      |        |
| Инженер   | Максим    | 13.10 |  |  |                                                                                                                                                       |      |        |
|           |           |       |  |  | Пояснительная записка                                                                                                                                 |      |        |
|           |           |       |  |  | Энергосеть проект<br>Украинское отделение<br>Львовское производств<br>1990г.                                                                          |      |        |

## Вариант ИВ

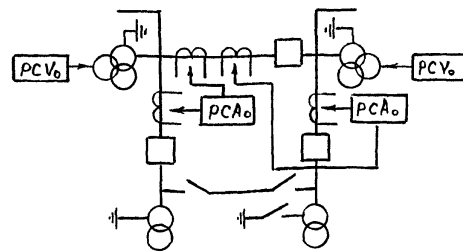
а) ПС "Мостик с выключателем в перемычке" и пс "Мостик с дополнительной линией, присоединенной через два выключателя"



б) Изменение для схемы "Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны линий"

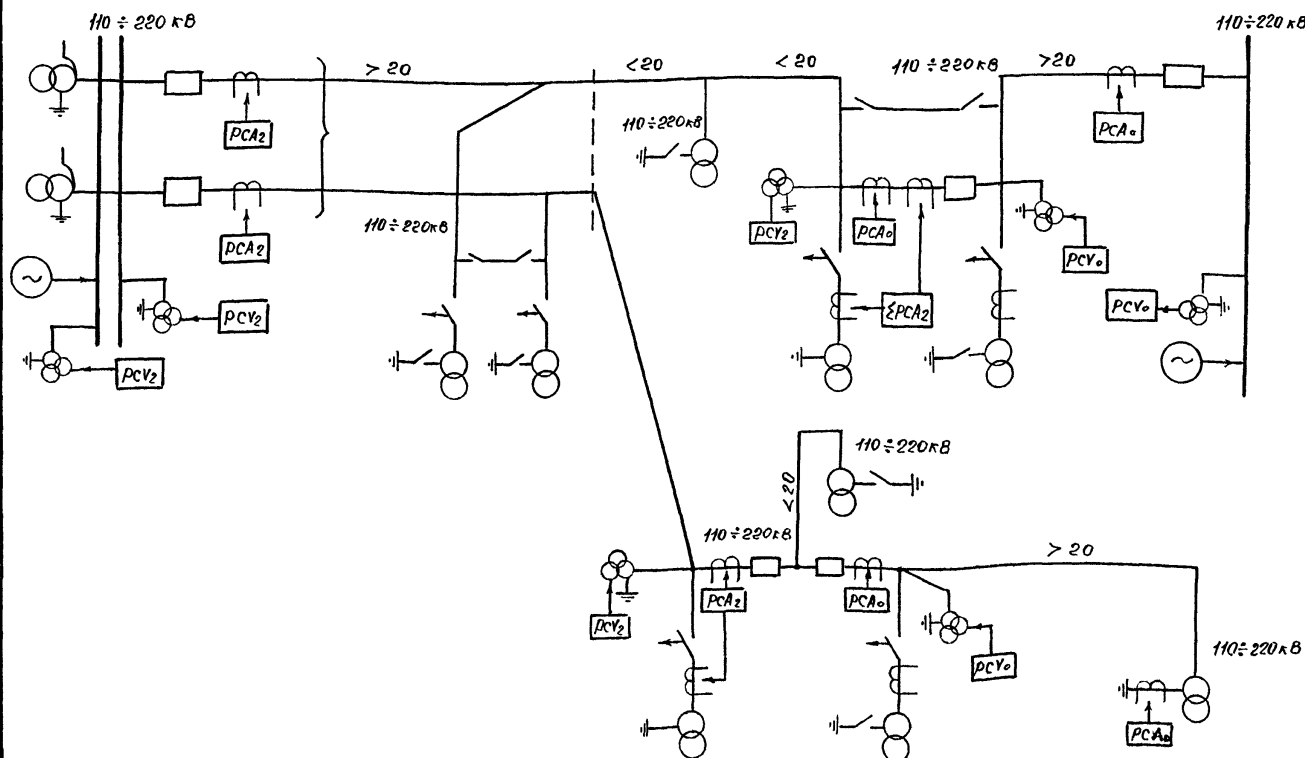


в) Изменение для схемы "Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов"



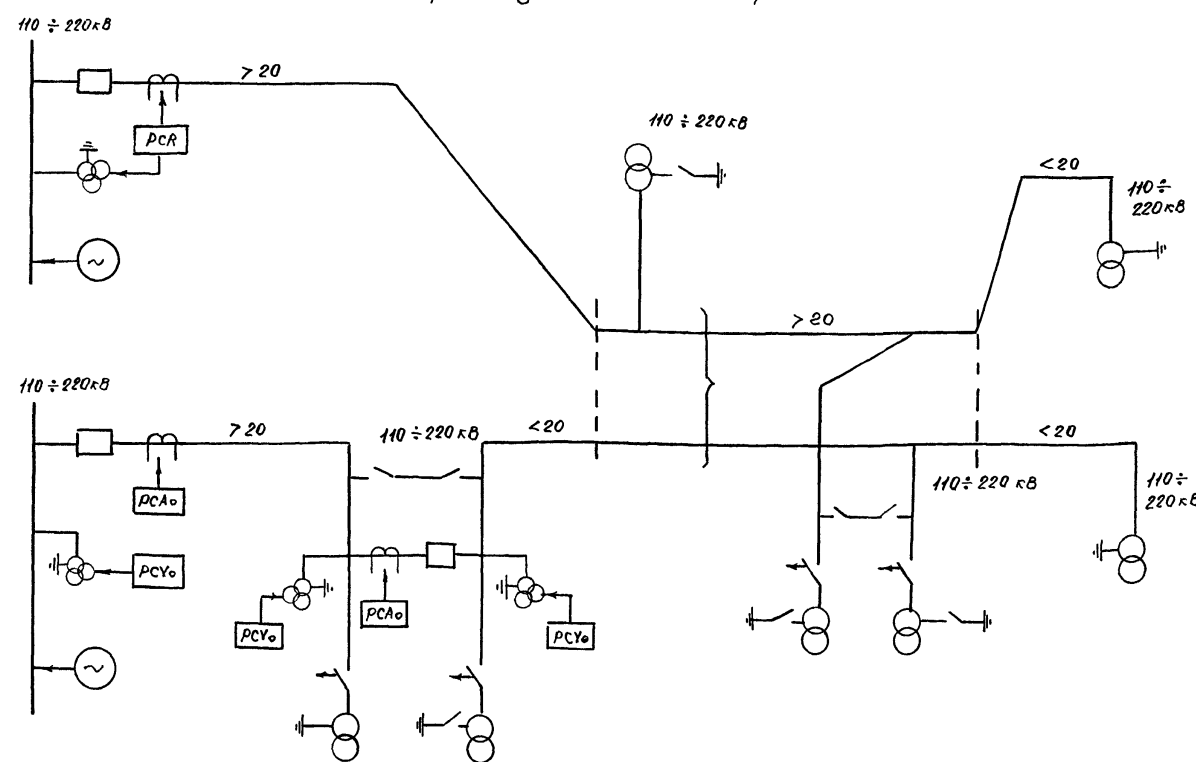
## Вариант И9

Одиночные ВЛ, имеющие двухцепное исполнение на некотором участке в начале линии.



## Вариант И10

Одиночные ВЛ, имеющие двухцепное исполнение на некотором участке в середине трассы



Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

10382/1

407-03-579.90 ПЗ

Установка на подстанции 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных датчиков для определения места повреждения на линиях электропередачи

| Группа    | Сотрудник | Подпись | Дата | Страница | Лист | Листов |
|-----------|-----------|---------|------|----------|------|--------|
| Н. контр. | Корнеева  |         | 12.8 | рп       | 10   |        |
| Инженер   | Шулей     |         | 12.8 |          |      |        |
| Инженер   | Чалюк     |         | 12.8 |          |      |        |
| Инженер   | Максим    |         | 12.8 |          |      |        |

Копирована

Формат А2

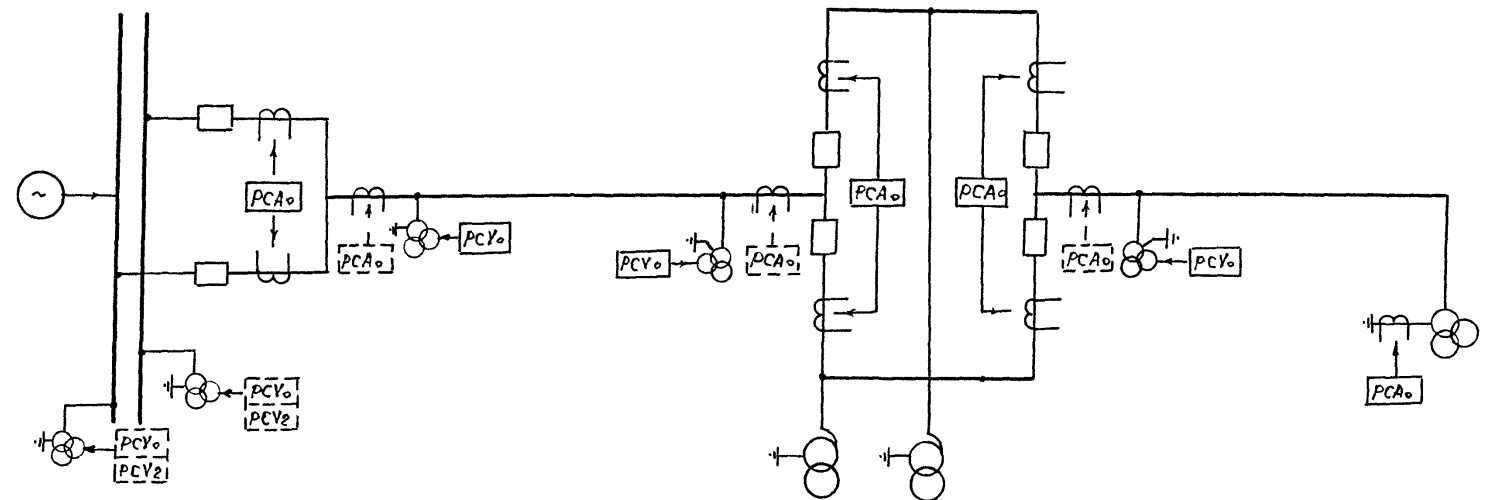
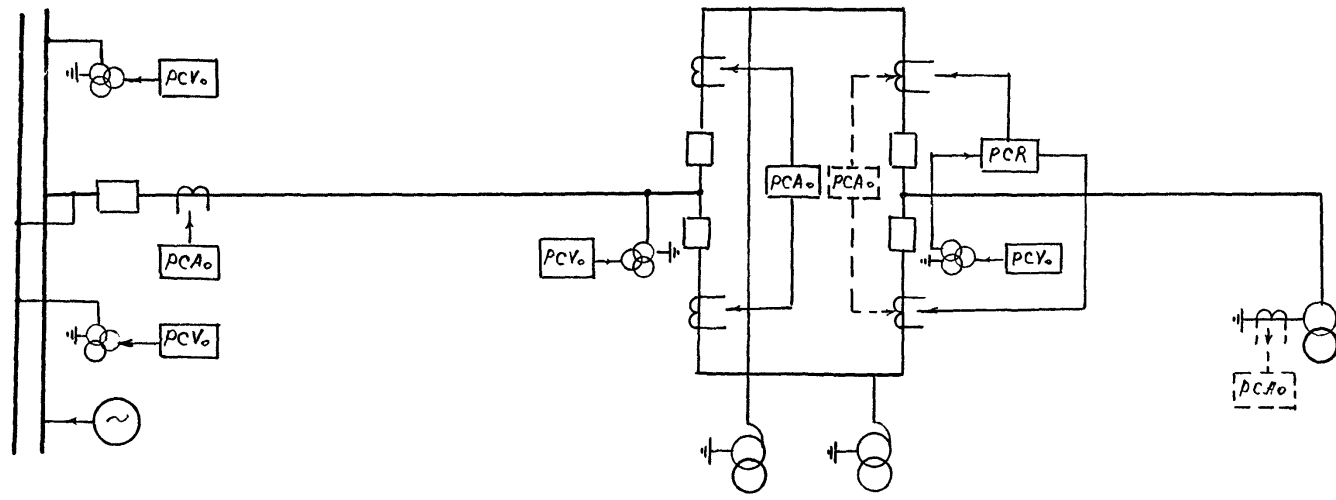
Вариант № 11

Одиночные ВЛ в электрической сети 220 кВ.

Вариант № 13

Одиночные ВЛ в электрической сети 330 ÷ 500 кВ.

А. М. Бом 1

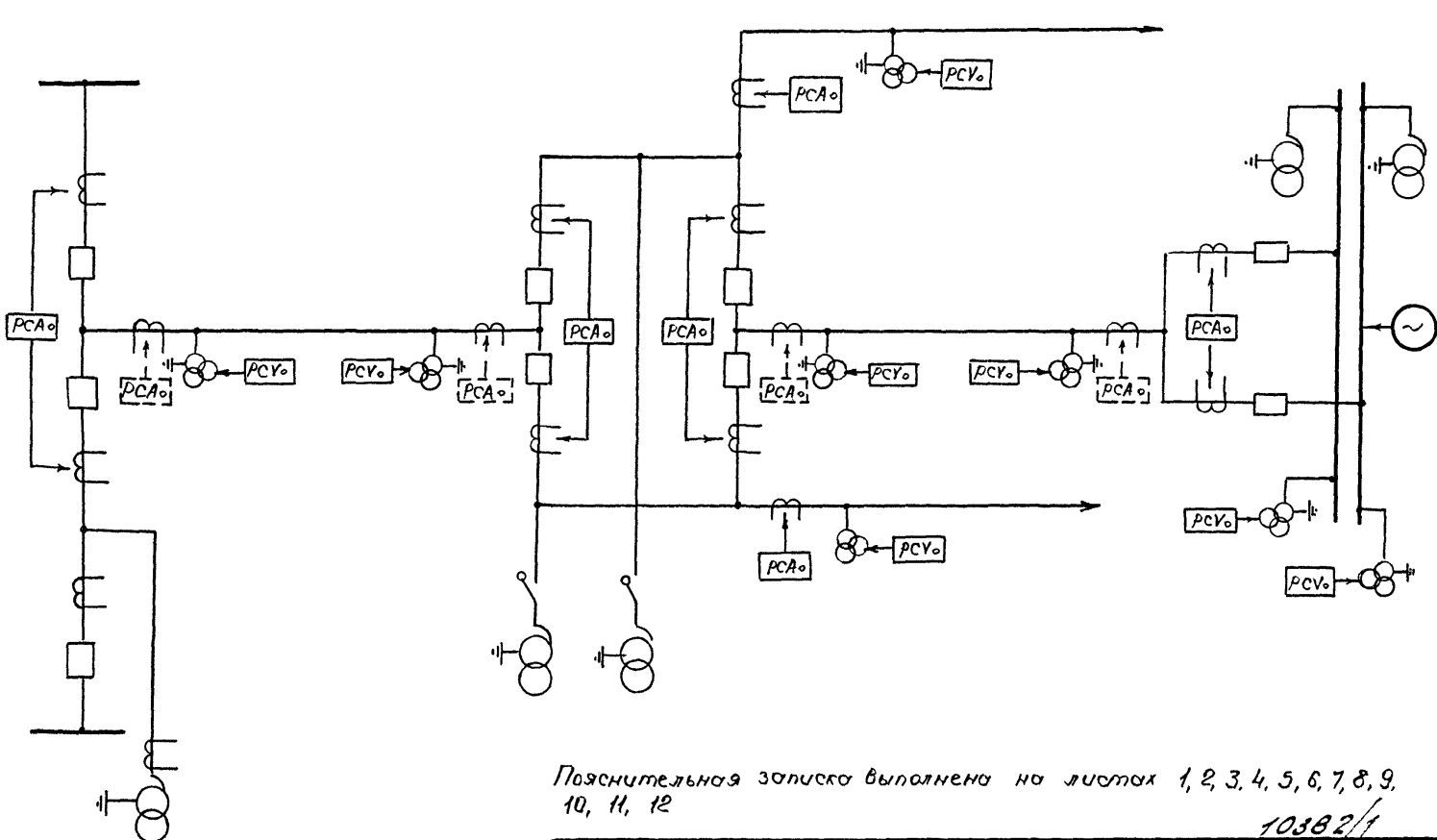
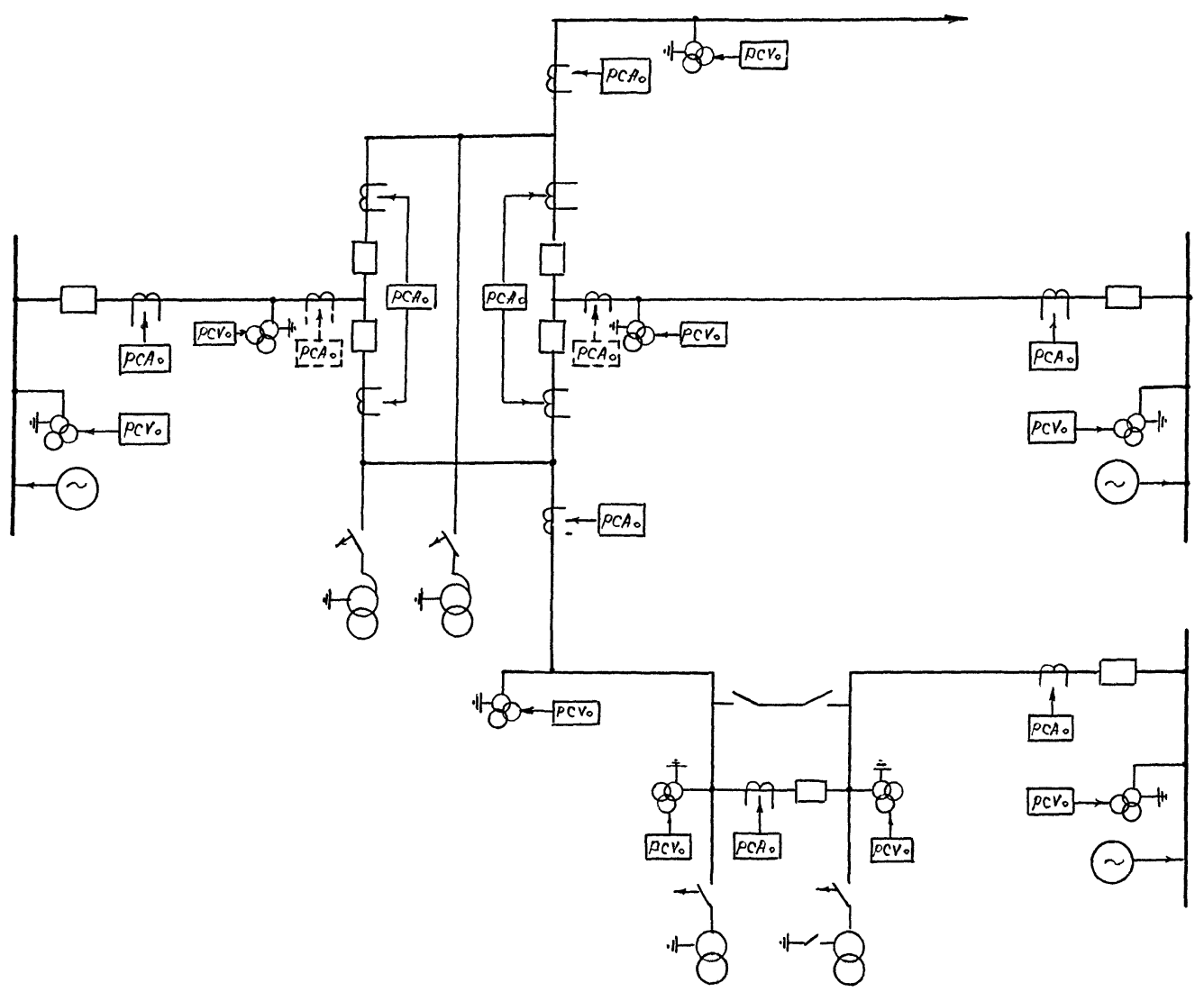


Вариант № 12

Одиночные ВЛ в электрической сети 220 кВ.

Вариант № 14

Одиночные ВЛ в электрической сети 330 ÷ 500 кВ.



Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

|                                                                                                                                              |           |                        |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|-------|
| 407-03-579 90 ПЗ                                                                                                                             |           |                        |       |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующие приборы и импульсные искатели для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                        |       |
| Гип                                                                                                                                          | Сотурский | 19.10                  | 19.10 |
| Н. контр.                                                                                                                                    | Кузнецов  | 19.10                  | 19.10 |
| Гл. спец.                                                                                                                                    | Шумей     | 19.10                  | 19.10 |
| Инженер                                                                                                                                      | Чолжук    | 19.10                  | 19.10 |
| Инженер                                                                                                                                      | Мокшум    | 19.10                  | 19.10 |
| Пояснительная записка                                                                                                                        |           | Страница               | Лист  |
|                                                                                                                                              |           | рп                     | 11    |
| Энергопроект                                                                                                                                 |           | Львовское отделение    |       |
|                                                                                                                                              |           | Львовское производство |       |
|                                                                                                                                              |           | 1990г.                 |       |

Копировал Г. А. С.

Формат А2

Инв. и подл. 11975 ТМ-1

Взам инв. 1

Подл. и дата

## фиксирующие индикаторы

Таблица 1

| Область применения                                    | пс 330 ÷ 500 кВ         |                  |                         |                  |                  |                  |           | пс 110 ÷ 220 кВ  |                  |                  |                  |           |                  |                  |                  |                  |           |                  |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|
|                                                       | Сторона ВН 330 ÷ 500 кВ |                  | Сторона СН 110 ÷ 220 кВ |                  |                  |                  |           |                  |                  |                  |                  |           |                  |                  |                  |                  |           |                  |
| Оперативный ток                                       | Постоянный              |                  |                         |                  |                  |                  |           |                  |                  |                  |                  |           | Выпрямленный     |                  |                  |                  |           | Переменный       |
| Тип индикатора фиксирующего                           | ЛИФП-2-А                | ЛИФП-2-В         | ЛИФП-2-А                | ЛИФП-2-В         | ФПТ-2            | ФПН-2            | ФУС-2     | ЛИФП-2-А         | ЛИФП-2-В         | ФПТ-2            | ФПН-2            | ФУС-2     | ЛИФП-1-А         | ЛИФП-1-В         | ФПТ-1            | ФПН-1            | ФУС-1     | ЛИФП-1-А         |
| Условное обозначение в схемах                         | РСЛ <sub>0</sub>        | РСУ <sub>0</sub> | РСЛ <sub>2</sub>        | РСУ <sub>2</sub> | РСЛ <sub>2</sub> | РСУ <sub>2</sub> | РСР       | РСЛ <sub>0</sub> | РСУ <sub>0</sub> | РСЛ <sub>2</sub> | РСУ <sub>2</sub> | РСР       | РСЛ <sub>0</sub> | РСУ <sub>0</sub> | РСЛ <sub>2</sub> | РСУ <sub>2</sub> | РСР       | РСЛ <sub>0</sub> |
| Схема присоединения индикатора фиксирующего           | ЭВ-4                    |                  | ЭВ-7                    | ЭВ-8             | ЭВ-9             | ЭВ-10            | ЭВ-11     | ЭВ-7             | ЭВ-8             | ЭВ-9             | ЭВ-10            | ЭВ-11     | ЭВ-13            | ЭВ-14            | ЭВ-15            | ЭВ-16            | ЭВ-17     | ЭВ-19            |
| Схема питания и сигнализации                          | ЭВ-3                    |                  | ЭВ-5                    |                  |                  |                  |           | ЭВ-6             |                  |                  |                  |           | ЭВ-12            |                  |                  |                  |           | ЭВ-18            |
| Тип блока индикатора                                  | БВ 346-90               |                  | БВ 345-90               | БВ 347-90        | БВ 348-90        | БВ 349-90        | БВ 350-90 | БВ 345-90        | БВ 347-90        | БВ 348-90        | БВ 349-90        | БВ 350-90 | БВ 351-90        | БВ 352-90        | БВ 353-90        | БВ 354-90        | БВ 355-90 | БВ 351-90        |
| Ряды зажимов и общий вид блока индикатора             | ЭВ-25                   |                  | ЭВ-24                   | ЭВ-26            | ЭВ-27            | ЭВ-28            | ЭВ-29     | ЭВ-24            | ЭВ-26            | ЭВ-27            | ЭВ-28            | ЭВ-29     | ЭВ-30            | ЭВ-31            | ЭВ-32            | ЭВ-33            | ЭВ-34     | ЭВ-30            |
| Тип блока питания и сигнализации                      | БВ 342-90               |                  |                         |                  |                  |                  |           | БВ 343-90        |                  |                  |                  |           | БВ 344-90        |                  |                  |                  |           | БВ 632-90        |
| Ряды зажимов и общий вид блока питания и сигнализации | ЭВ-20                   |                  |                         |                  |                  |                  |           | ЭВ-21            |                  |                  |                  |           | ЭВ-22            |                  |                  |                  |           | ЭВ-23            |
| Тип блока реле времени                                | —                       |                  |                         |                  |                  |                  | БВ 386-90 | —                |                  |                  |                  |           | БВ 386-90        | —                |                  |                  |           |                  |
| Схема полная, соединения рядов зажимов и общий вид    | —                       |                  |                         |                  |                  |                  | ЭВ-35     | —                |                  |                  |                  |           | ЭВ-35            | —                |                  |                  |           |                  |

## Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1

Таблица 2

| Напряжение ОРУ        |                                                                                     | 110 ÷ 220 кВ               |               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|
| Наименование чертежей |                                                                                     | ОРУ в сборном железобетоне | ОРУ в металле |
| Чертежи               | Схема присоединения и соединений рядов зажимов панели ЭПО 1086-90                   | ЭВ-38                      |               |
|                       | Панель ЭПО 1086-90. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид              | ЭВ-39                      |               |
| Монтажные чертежи     | Защитное устройство и шунт ИЛ в ОРУ 110 ÷ 220 кВ. Поясняющая схема, планы и разрезы | ЭП-1                       | ЭП-2          |
|                       | Установка защитного устройства                                                      | ЭП-3                       |               |
| Строительные чертежи  | Опора типа Т0-110 П-1 под конденсатор связи СМ-66/13 и фильтр присоединения ФПМ     | КС-01                      |               |
|                       | Типы закрепления опоры в грунте                                                     | КС-02                      |               |
|                       | Марка МП (МП-1; МП-2)                                                               | КСУ-001                    |               |
|                       | Марка МП (МП-3; МП-4)                                                               | КСУ-002                    |               |
|                       | Марка МП (МП-5; МП-6)                                                               |                            | КСУ-003       |
|                       | Марка МП (МП-7; МП-8)                                                               |                            | КСУ-004       |
| Ведомость материалов  |                                                                                     | КС-ВМ-1                    |               |

Пояснительная записка выполнена на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

|                                                                                                                                                |           |                                                                   |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|-------|
| 407-03-579.90 ПЗ                                                                                                                               |           |                                                                   |       |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                                                                   |       |
| ГЦП                                                                                                                                            | Сатурский | 28-7                                                              | 18.8  |
| Н. конпр.                                                                                                                                      | Кузнецова | 28-7                                                              | 18.8  |
| Гл. спец.                                                                                                                                      | Шумей     | 28-7                                                              | 18.10 |
| Инженер                                                                                                                                        | Чайков    | 28-7                                                              | 18.10 |
| Инженер                                                                                                                                        | Максим    | 28-7                                                              | 18.10 |
| Пояснительная записка                                                                                                                          |           | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство 1990 |       |

## Ведомость рабочих чертежей марки ЭВ

Листом 1

| Лист | Наименование                                                                                                             | Примечание | Лист | Наименование                                                                                                                                | Примечание | Лист | Наименование                                                                                                                          | Примечание |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1    | Общие данные (начало)                                                                                                    |            |      | Индикатор фиксирующий ФПН-2. Цели                                                                                                           |            |      | подключения. Схема полная.                                                                                                            |            |
| 2    | Общие данные (окончание)                                                                                                 |            |      | подключения. Схема полная                                                                                                                   |            |      |                                                                                                                                       |            |
|      | <u>Индикаторы фиксирующие</u>                                                                                            |            | 11   | Подстанция 110÷500кВ. Линия 110 (220)кВ.                                                                                                    |            | 18   | Подстанция 110 (220)кВ на переменном оперативном токе. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная              |            |
|      | Полные схемы и НКУ                                                                                                       |            |      | Индикатор фиксирующий ФУС-2. Цели                                                                                                           |            |      |                                                                                                                                       |            |
| 3    | Подстанция 330÷500кВ. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих линии 330÷500кВ. Схема полная                  |            |      | подключения. Схема полная                                                                                                                   |            |      |                                                                                                                                       |            |
| 4    | Линия 330÷500кВ. Индикаторы фиксирующие. Цели подключения. Схема полная                                                  |            | 12   | Подстанция 110 (220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная                  |            | 19   | Подстанция 110 (220)кВ на переменном оперативном токе. Трансформатор. Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-А. Цели подключения. Схема полная. |            |
| 5    | Подстанция 330÷500кВ. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих линии 110 (220)кВ. Схема полная.               |            |      |                                                                                                                                             |            |      |                                                                                                                                       |            |
| 6    | Подстанция 110 (220)кВ на постоянном оперативном токе. Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная |            | 13   | Подстанция 110 (220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110 (220)кВ. Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-А. Цели подключения. Схема полная  |            | 20   | Блок БВ 342-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная, соединении рядов зажимов и общий вид.                    |            |
| 7    | Подстанция 110÷500кВ Линия 110 (220)кВ Индикатор фиксирующий ЛУФП-2-А. Цели подключения. Схема полная                    |            |      |                                                                                                                                             |            | 21   | Блок БВ 343-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная, соединении рядов зажимов и общий вид.                    |            |
| 8    | Подстанция 110÷500кВ. Шины 110 (220)кВ Индикатор фиксирующий ЛУФП-2-В. Цели подключения. Схема полная                    |            | 14   | Подстанция 110 (220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110 (220)кВ. Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-В. Цели подключения. Схема полная. |            | 22   | Блок БВ 344-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная, соединении рядов зажимов и общий вид                     |            |
| 9    | Подстанция 110÷500кВ Линия 110 (220)кВ Индикатор фиксирующий ФПН-2 Цели подключения. Схема полная.                       |            | 15   | Подстанция 110 (220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110 (220)кВ. Индикатор фиксирующий ФПН-1. Цели подключения. Схема полная.    |            | 23   | Блок БВ 632-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. Схема полная, соединении рядов зажимов и общий вид                     |            |
| 10   | Подстанция 110÷500кВ. Шины 110 (220)кВ                                                                                   |            | 16   | Подстанция 110 (220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110 (220)кВ Индикатор фиксирующий ФПН-1 Цели подключения. Схема полная       |            | 24   | Блок БВ 345-90 индикаторов фиксирующих ЛУФП-2-А. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                               |            |
|      |                                                                                                                          |            | 17   | Подстанция 110 (220)кВ на выпрямленном оперативном токе. Линия 110 (220)кВ Индикатор фиксирующий ФУС-1. Цели                                |            |      |                                                                                                                                       |            |

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта *И.С. Сатурский*

10362/1

407-03-579.90 ЭВ

Установка на подстанции 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи

| Г/П     | Сотурский | 18.10 | Статус | Лист | Листов |
|---------|-----------|-------|--------|------|--------|
| Н.контр | Кузнецова | 18.10 | рп     | 1    | 39     |
| И.спец  | Шумей     | 18.10 |        |      |        |
| Инженер | Чалюк     | 18.10 |        |      |        |
| Инженер | Максим    | 18.10 |        |      |        |

Общие данные (начало)

Энергосетьпроект  
Кировское отделение  
Львовское производство  
1990г

Копировал *Заф-*

Формат А2

Ведомость рабочих чертежей марки ЗВ

Листом 1

| Лист | Наименование                                                                                                        | Примечание | Лист                                                                   | Наименование                                                                                                     | Примечание |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 25   | Блок БВ 346-90 индикаторов фиксирующих ЛУФП-2-А и ЛУФП-2-В. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид. |            |                                                                        | соединений (монтажная) и общий вид.                                                                              |            |
| 26   | Блок БВ 347-90 индикаторов фиксирующих ЛУФП-2-В. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид             |            | 34                                                                     | Блок БВ 355-90 мод 1и2 индикатора фиксирующего ФУС-1. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид.    |            |
| 27   | Блок БВ 348-90 индикатора фиксирующего ФПТ-2. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                |            | 35                                                                     | Блок БВ 388-90 реле времени. Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид.                                 |            |
| 28   | Блок БВ 349-90 индикатора фиксирующего ФПН-2. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид.               |            | 36                                                                     | Индикаторы фиксирующие типов ЛУФП, ФПТ, ФПН и ФУС. Основание и установочные размеры функциональных блоков        |            |
| 29   | Блок БВ 350-90 индикатора фиксирующего ФУС-2. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                |            | 37                                                                     | Индикаторы фиксирующие типов ФПТ и ФПН. Основание и установочные размеры функциональных блоков                   |            |
| 30   | Блок БВ 351-90 мод. 1и2 индикатора фиксирующего ЛУФП-1-А. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид.   |            | <u>Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1</u><br>Полные схемы и НКУ. |                                                                                                                  |            |
| 31   | Блок БВ 352-90 мод. 1и2 индикатора фиксирующего ЛУФП 1-В. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид    |            | 38                                                                     | Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Схема присоединения и соединений ряда зажимов панели ЭПО 1086-90       |            |
| 32   | Блок БВ 353-90 мод. 1и2 индикатора фиксирующего ФПТ-1. Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид.      |            | 39                                                                     | Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. Панель ЭПО 1086-90. Схема полная, соединений ряда зажимов и общий вид. |            |
| 33   | Блок БВ 354-90 мод. 1и2 индикатора фиксирующего ФПН-1. Электрическая схема                                          |            |                                                                        |                                                                                                                  |            |

Л.Б.И. подз  
119157м-1

Подп. и дата

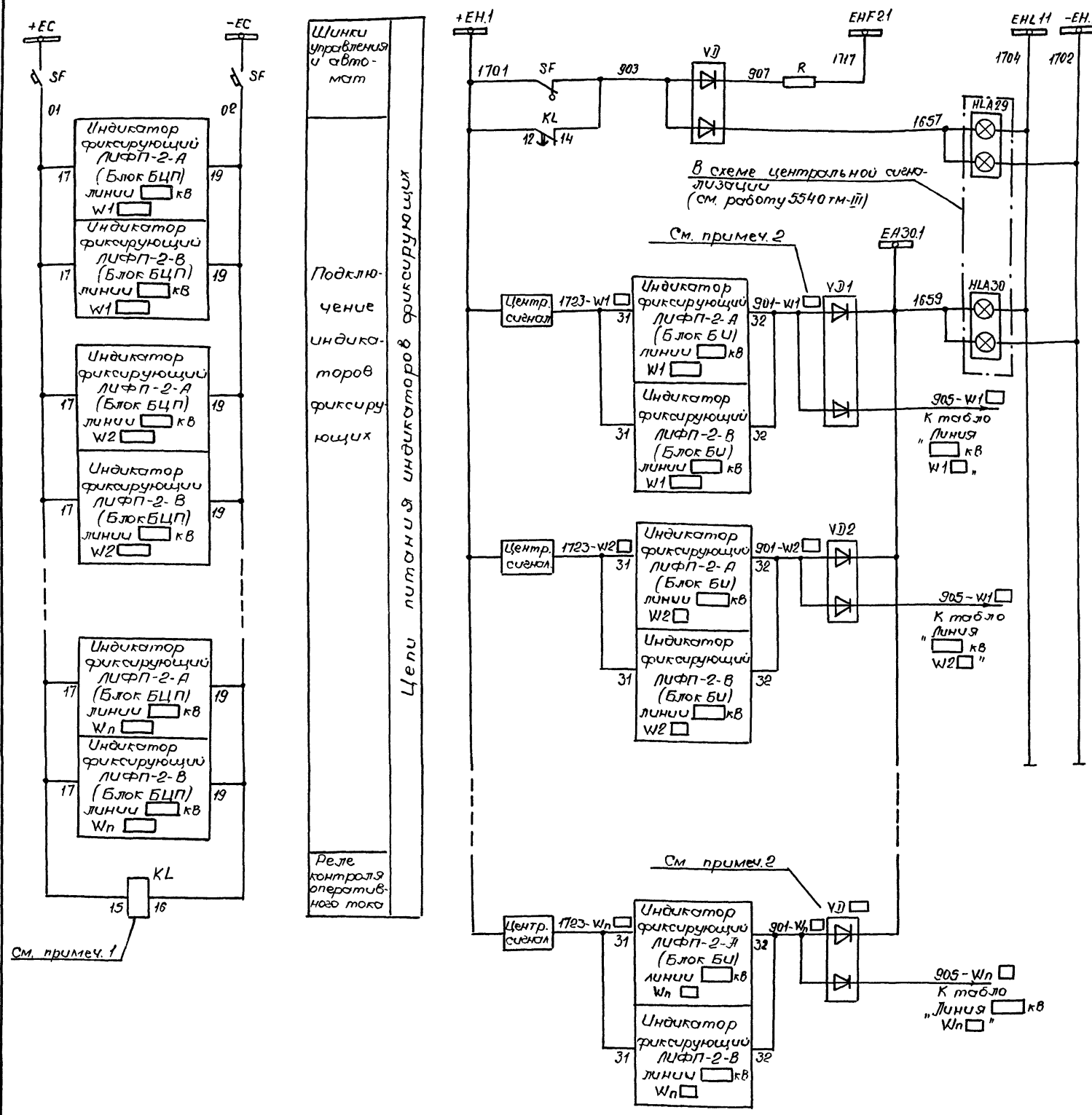
Взам. инбд

|          |           |      |       |                                                                                                                                             |      |                                                                              |  |
|----------|-----------|------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------|--|
|          |           |      |       | 10382/1                                                                                                                                     |      |                                                                              |  |
|          |           |      |       | 407-03-579.90 ЗВ                                                                                                                            |      |                                                                              |  |
|          |           |      |       | Установки на подстанциях 10кВ и выше фиксирующие приборы и импульсные указатели для определения места повреждения на линиях электропередачи |      |                                                                              |  |
| ГЛП      | Котурский | В.И. | 19.10 | Этадия                                                                                                                                      | Лист | Листов                                                                       |  |
| Н. контр | Кузнецова | Н.И. | 19.10 | рп                                                                                                                                          | 2    |                                                                              |  |
| Л. спец  | Шумей     | Л.И. | 19.10 | Общие данные (окончание)                                                                                                                    |      | Энергосетьпроект<br>Украинское отделение<br>Львовское производство<br>1990г. |  |
| Инженер  | Чайков    | В.И. | 19.10 |                                                                                                                                             |      |                                                                              |  |
| Инженер  | Матвеев   | В.И. | 19.10 |                                                                                                                                             |      |                                                                              |  |

Копировал: Жуков

Формат А2

Алюмин



Световое табло "Неисправность цепей оперативного тока фиксирующих индикаторов" кв

Световое табло "Работа фиксирующих индикаторов" кв

Цели питания и сигнализации

| Перечень аппаратуры                       |                                  |                            |           |                            |      |            |
|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|------|------------|
| Место установки                           | Позиционное обозначение на схеме | Наименование               | Тип       | Техническая характеристика | к-во | Примечание |
| Блок БВ 342-30 и сигнализации фиксирующих | SF                               | Выключатель автоматический | АП50Б-2М7 | Т.н.р. = 4<br>отс = 3.5Тнр | 1    | ВК=1п      |
|                                           | KL                               | Реле промежуточное         | РП 18-64  | 220В                       | 1    | 4/1        |
|                                           | R                                | Резистор                   | С5-35В-25 | 3.9кОм                     | 1    |            |
|                                           | YJ1, YJ2 ÷ YJ12                  | Комплект диодов            | КД-243 А  | 500мА, 500В                | 13   |            |
|                                           |                                  |                            |           |                            |      |            |

**Примечания:**

1. Реле KL подключается в схеме последним.

2. Распределение комплектов диодов YJ1 ÷ YJ12 по линиям приводится в таблице 1 (при конкретном проектировании).

| Таблица 1                |                   |
|--------------------------|-------------------|
| Номера комплектов диодов | Обозначение линий |
| YJ1                      |                   |
| YJ2                      |                   |
| YJ3                      |                   |
| YJ4                      |                   |
| YJ5                      |                   |
| YJ6                      |                   |
| YJ7                      |                   |
| YJ8                      |                   |
| YJ9                      |                   |
| YJ10                     |                   |
| YJ11                     |                   |
| YJ12                     |                   |

10382/1

Привязан

407-03-579.90 3В

Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи

|          |           |              |
|----------|-----------|--------------|
| Групп    | Сотрудник | В.О.Д. 10    |
| Н. контр | Кузнецов  | В.О.Д. 19.11 |
| И. спец  | Шумей     | В.О.Д. 19.10 |
| Инженер  | Чалюк     | В.О.Д. 19.10 |
| Инженер  | Максим    | В.О.Д. 19.10 |

Подстанция 330÷500кВ

Схема

Лист 3

Листов

Цели питания и сигнализации фиксирующих линий 330÷500кВ

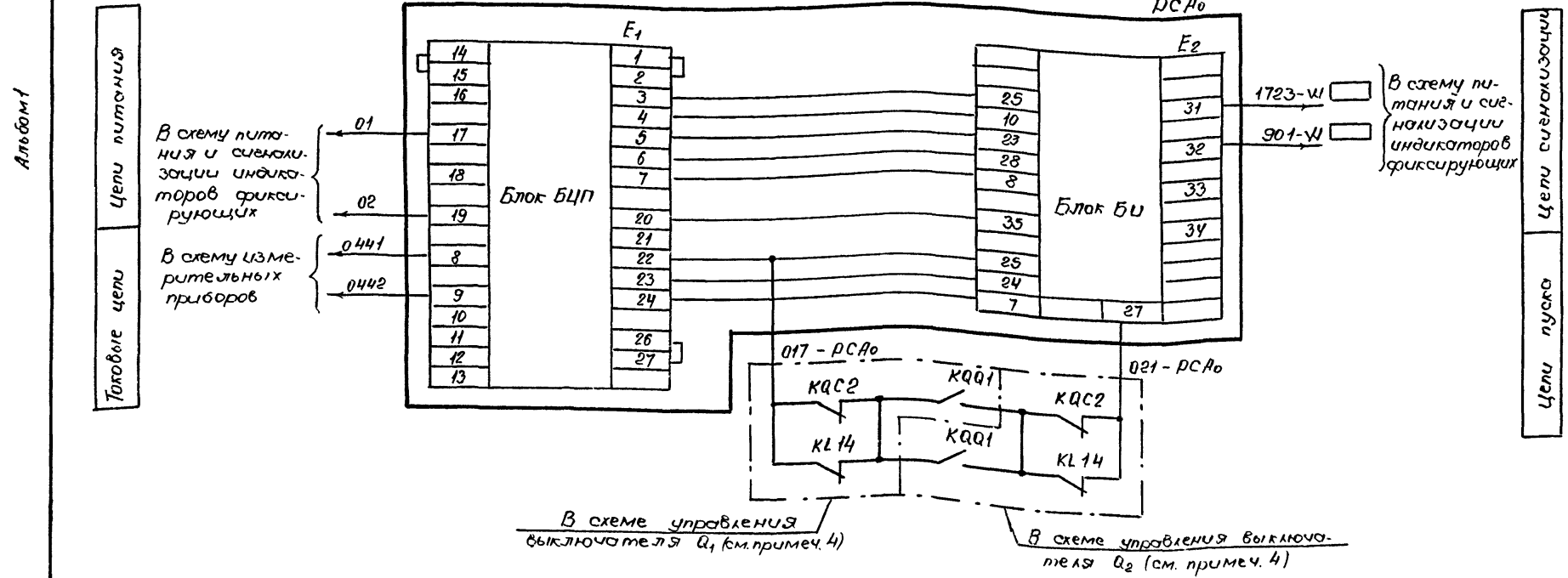
Энергопроект

Забайкальское отделение

Львовское производство, 1990г



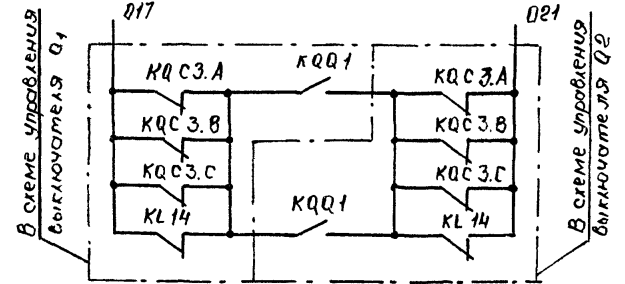
Цели подключения индикатора ЛИФП-2-А



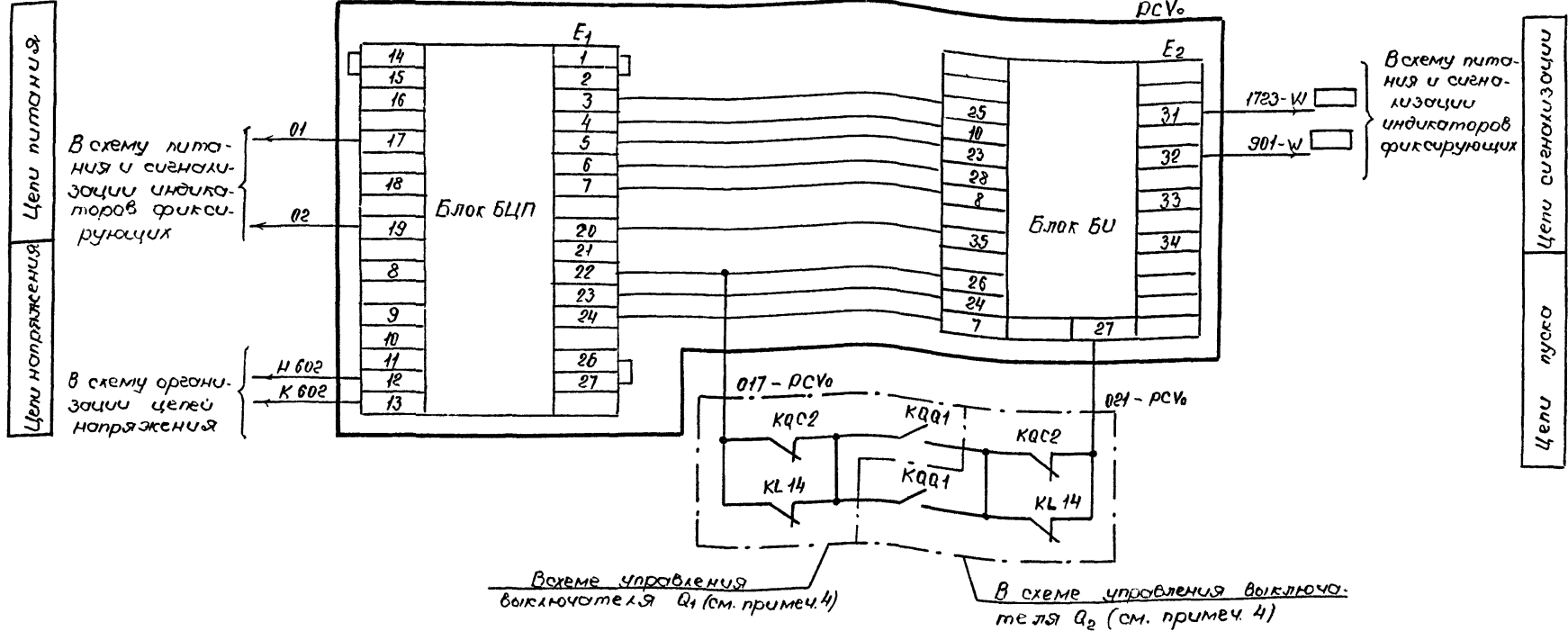
| Перечень аппаратуры        |                                  |                                       |          |                            |      |                            |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------|------|----------------------------|
| Место установки            | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип      | Техническая характеристика | К-во | Примечание                 |
| Блок БВ 346-90 фиксирующих | РС А0                            | Индикатор фиксирующий                 | ЛИФП-2-А |                            | 1    | См. прим. 1                |
|                            | E1                               | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП      | 1А или 5А                  | 1    | Входят в комплект ЛИФП-2-А |
|                            | E2                               | Блок индикации                        | БУ       |                            | 1    |                            |
|                            | РС У0                            | Индикатор фиксирующий                 | ЛИФП-2-В |                            | 1    |                            |
|                            | E1                               | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП-В    | 2.5 ÷ 250 В                | 1    | Входят в комплект ЛИФП-2-В |
|                            | E2                               | Блок индикации                        | БУ       |                            | 1    |                            |

Примечания:

- Индикаторы фиксирующие в поставку щито-строительного завода не входят
- Цели питания и сигнализации индикаторов см. лист ЭВ-3.
- Схема присоединения индикаторов выполнено на основании технического описания и инструкции по эксплуатации 02.2.749 007.70 Рижского опытного завода «Энергоавтоматика»
- Данная цель выполнена для ВЛ без ОАПВ, при наличии ОАПВ цель имеет следующий вид (см. типовые проектные решения ИИ549 ТМ-III):

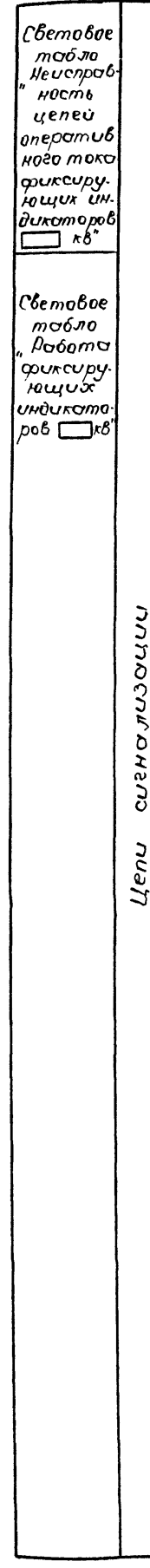
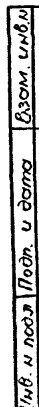


Цели подключения индикатора ЛИФП-2-В

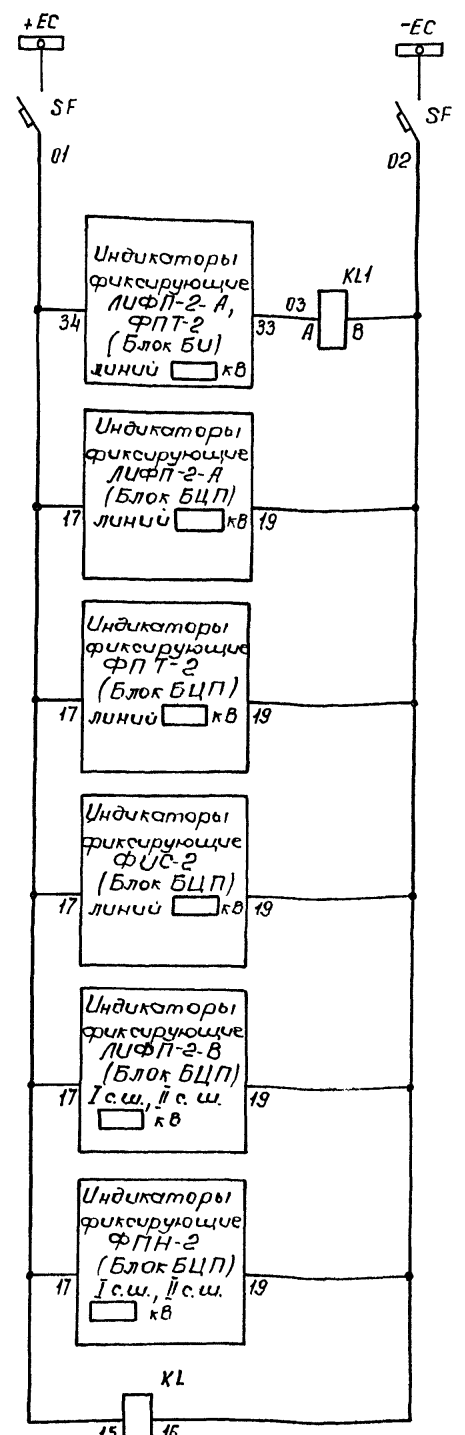


|                                                                                                                                              |           |             |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|
| 10382/1                                                                                                                                      |           |             |                                |
| Привязан                                                                                                                                     |           |             |                                |
| Инд.м                                                                                                                                        |           |             |                                |
| 407-03-579.90 38                                                                                                                             |           |             |                                |
| Установка на подстанции 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных устройств для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |             |                                |
| ГПП                                                                                                                                          | Сотурский | 13.10       | Подстанция 330 ÷ 500 кВ        |
| Н. контр.                                                                                                                                    | Кузнецова | 13.10       |                                |
| Гл. спец.                                                                                                                                    | Шумей     | 13.10       | Линия 330 ÷ 500 кВ             |
| Инженер                                                                                                                                      | Чайков    | 13.10       | Индикаторы фиксирующие.        |
| Инженер                                                                                                                                      | Максим    | 13.10       | Цели подключения. Схема полная |
|                                                                                                                                              |           | Станд. Лист | Листов                         |
|                                                                                                                                              |           | рп          | 4                              |



[illegible]

Альбом 1



Шинки управления и автоматы

Реле пуска индикаторов (вольт-метров)

Подключение индикаторов фиксации

Цепи питания индикаторов

Реле контроля оперативного тока

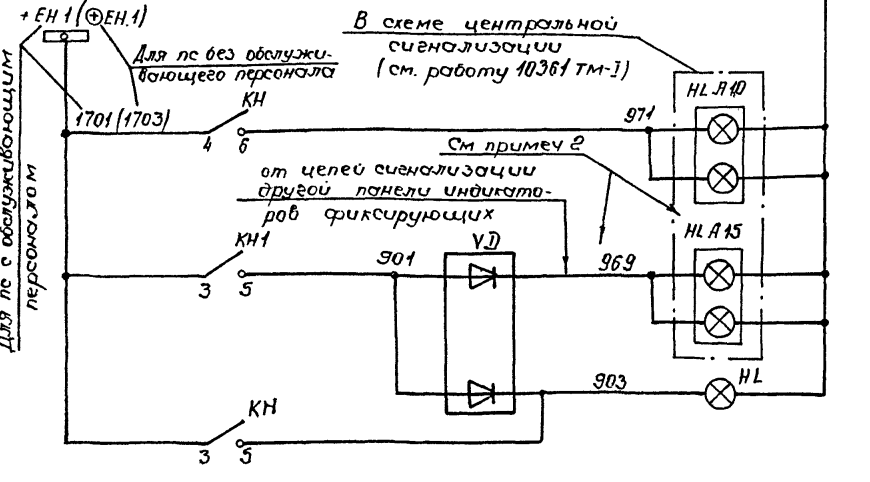
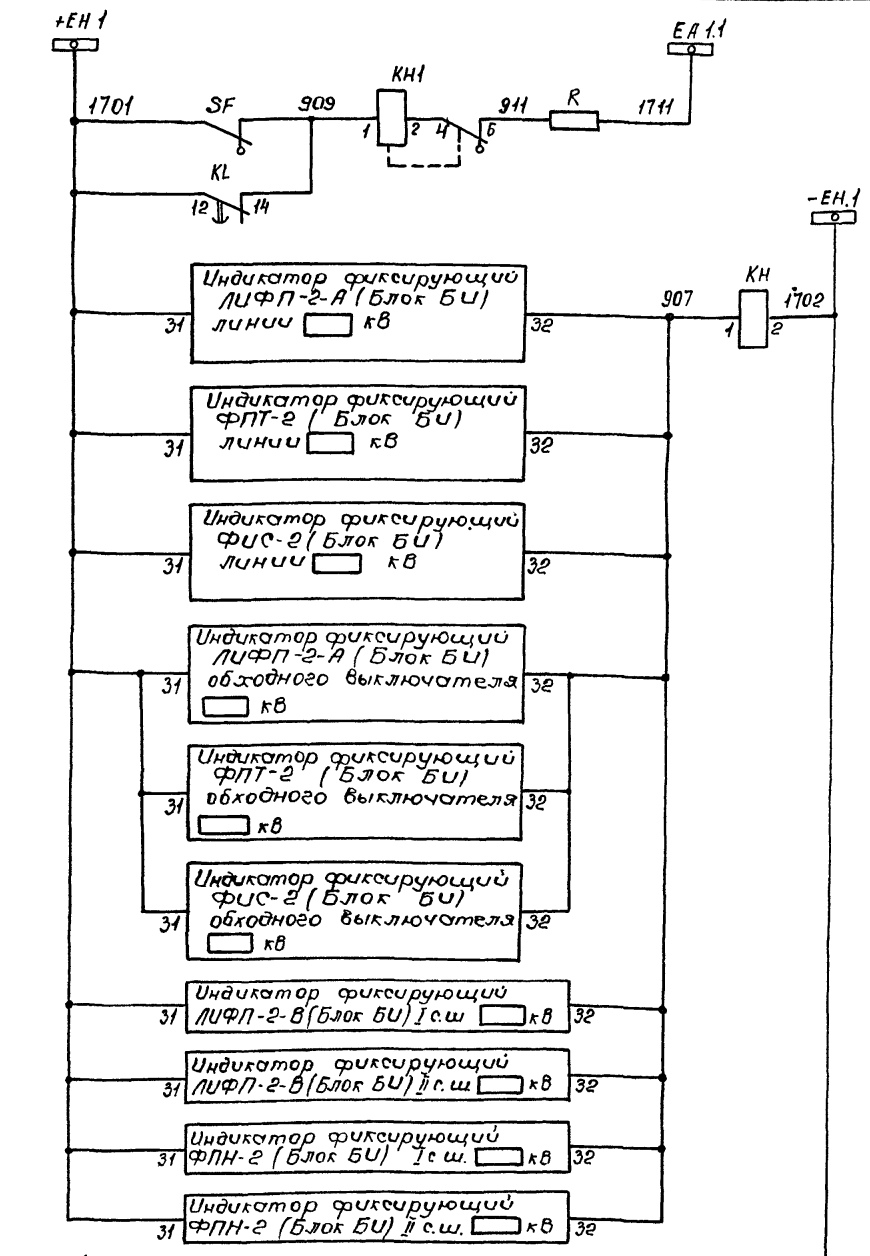
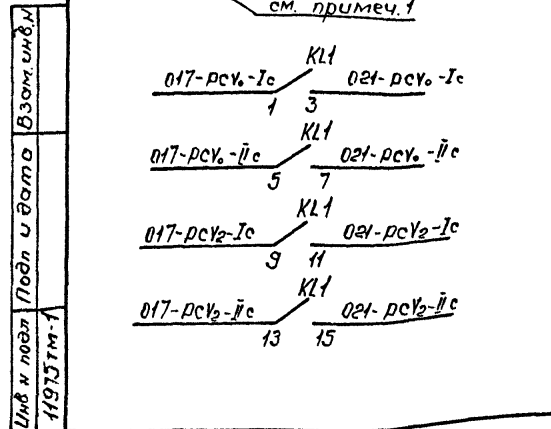
В схему подключения ЛУФП-2-В (Блок БЦП) И.с.ш.

В схему подключения ЛУФП-2-В (Блок БЦП) И.с.ш.

В схему подключения ФПН-2 (Блок БЦП) И.с.ш.

В схему подключения ФПН-2 (Блок БЦП) И.с.ш.

Цепи пуска индикаторов (вольт-метров)



Реле "Неисправность цепей оперативного тока"

Реле "Работа индикаторов фиксации"

Световое табло "Работа индикаторов фиксации"

Световое табло "Неисправность цепей оперативного тока"

Лампа "Указатель не поднят"

Перечень аппаратуры

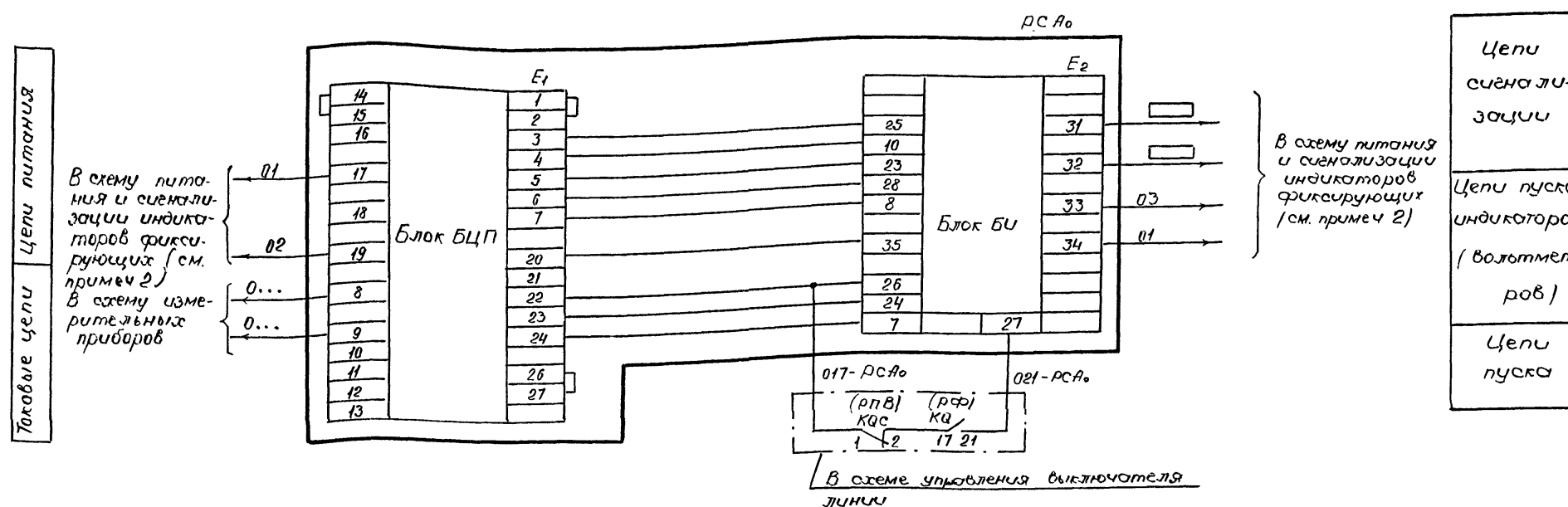
| Место<br>устано-<br>вки                                                | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                  | Тип                   | Техническая<br>характеристика | К-во | Примеча-<br>ние |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------|-----------------|
| Блок БВ 343-90 питания<br>и сигнализации<br>индикаторов<br>фликсрующих | SF                                     | Выключатель<br>автоматический | АП 50Б-2МТ            | Т.н.р. = 4 А<br>отс. = 3.51 А | 1    | 2р. и 23 б.к.   |
|                                                                        | KL                                     | Реле промежуточное            | РП 18-64              | 220 В                         |      | 4/1             |
|                                                                        | KL1                                    | То же                         | РПУ-2-М 91800         | 220 В                         | 1    |                 |
|                                                                        | КН1                                    | Реле указательное             | РЗУ И-11-8500         | -01 А                         | 1    |                 |
|                                                                        | КН                                     | То же                         | РЗУ И-20-75152; 220 В |                               | 1    |                 |
|                                                                        | R                                      | Резистор                      | С5-358-50             | 1 кОм                         | 1    |                 |
| Блок соединит.<br>БВ 3Н/2                                              | HL                                     | Арматура                      | АС-12015              | 220 В                         | 1    |                 |
|                                                                        | VД                                     | Комплект диодов               | КД-243 А              | 500 мА; 500 В                 | 1    |                 |

Примечания:

1. Реле KL подключается в схеме последним
2. В схеме центральной сигнализации используется резервное табло.

|                                                                                                                                                |           |       |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|------|
| 10382/1                                                                                                                                        |           |       |      |
| Привязан                                                                                                                                       |           |       |      |
| 407-03-579.90 3В                                                                                                                               |           |       |      |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |      |
| пс 110 (220) кВ на постоянном оперативном токе                                                                                                 |           |       |      |
| И.П.                                                                                                                                           | Батурский | 19.10 | Лист |
| И.контр.                                                                                                                                       | Кузнецов  | 19.10 | Лист |
| И.спец.                                                                                                                                        | Шумей     | 19.10 | Лист |
| Инженер                                                                                                                                        | Челюк     | 19.10 | Лист |
| Инженер                                                                                                                                        | Максим    | 19.10 | Лист |

| Место<br>устано-<br>вки                            | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                          | Тип      | Техническая<br>характеристика | Kво | Примеча-<br>ние   |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|----------|-------------------------------|-----|-------------------|
| Блок БВ ЗвЗ-90 индикатора<br>фиксирующего ПУФП-2-А | РСЯ <sub>0</sub>                       | Индикатор<br>фиксирующий              | ПУФП-2-А |                               | 1   | См прим 3         |
|                                                    | E <sub>1</sub>                         | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП      | 1А или 5А                     | 1   | Входят в комплект |
|                                                    | E <sub>2</sub>                         | Блок индикации                        | БУ       |                               | 1   | ПУФП-2-А          |
|                                                    |                                        |                                       |          |                               |     |                   |
|                                                    |                                        |                                       |          |                               |     |                   |
|                                                    |                                        |                                       |          |                               |     |                   |
|                                                    |                                        |                                       |          |                               |     |                   |
|                                                    |                                        |                                       |          |                               |     |                   |



1. Схема присоединения индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации 02.2.749.007 ТР Рязского опытного завода "Энергоавтоматика".
2. Цели питания и сигнализации индикаторов см.: для пс 330 ÷ 500 кВ - лист ЭВ-5, для пс 110 ÷ 220 кВ - лист ЭВ-6.
3. Индикатор фиксирующий ЛУФП-2-А в поставку завода не входит

[illegible]

Цели питания

Цели напряжения

В схему питания и сигнализации индикаторов фиксирующих (см. примеч. 2)

В схеме целей ТН 110 (220) кВ

Блок БЦП-8

Блок БЦ

РСУ

017-PCV0

021-PCV0

КЛ1

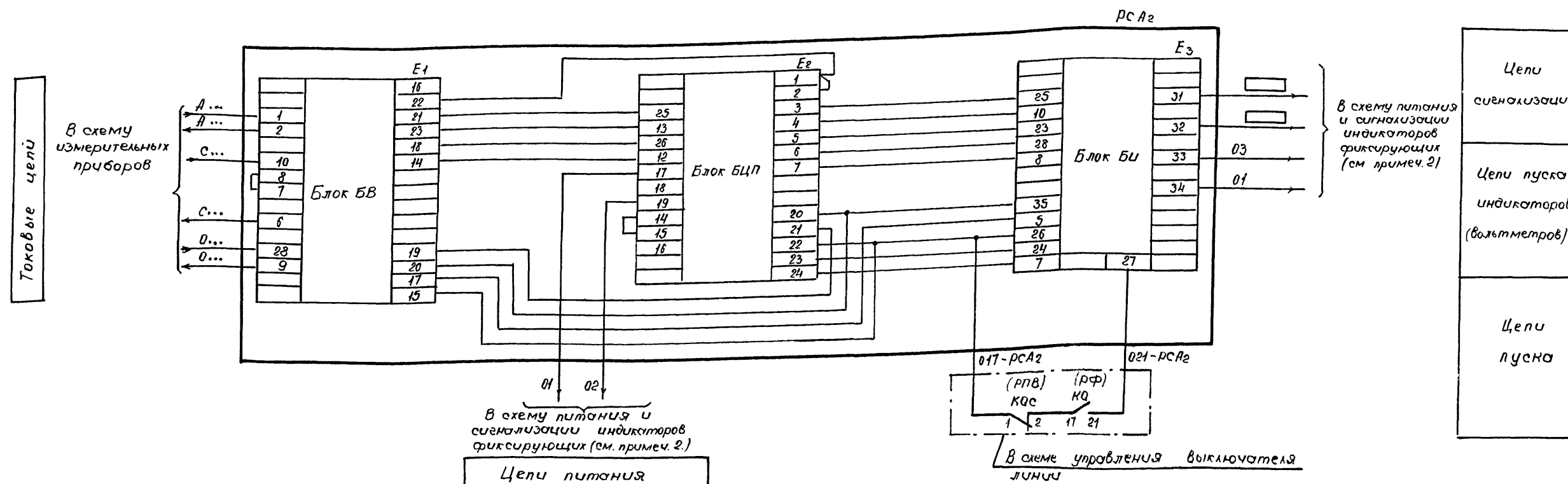
В схеме питания и сигнализации индикаторов фиксирующих (см. примеч. 2)

В схеме питания и сигнализации индикаторов фиксирующих

1. Схема присоединения индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации 02.2.749.007 ТО. Рижского опытного завода „Энергоавтоматика“.
2. Цели питания и сигнализации индикаторов см: для лс 330 ÷ 500 кВ - лист ЭВ-5, для лс 110 ÷ 220 кВ - лист ЭВ-6
3. Индикатор фиксирующий ЛУФП-2-В в поставку завода не входит.

Формат А2

| Место<br>устано-<br>вки                     | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                               | Тип   | Техническая<br>характерист. | К-во | Примечани-<br>е      |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------|-----------------------------|------|----------------------|
| Место<br>установ-<br>ки индикатора<br>ФПТ-2 | РСА2                                   | Индикатор<br>фиксирующий                   | ФПТ-2 |                             | 1    | См приме-<br>чание 3 |
|                                             | Е1                                     | Блок входной                               | БВ    | 1А или 5А                   | 1    | Входящий             |
|                                             | Е2                                     | Блок аналого-цифро-<br>вого преобразования | БЦП   |                             | 1    | В комплект<br>ФПТ-2  |
|                                             | Е3                                     | Блок индикации                             | БУ    |                             | 1    |                      |
|                                             |                                        |                                            |       |                             |      |                      |
| Блок инв.<br>фиксирующего<br>ФПТ-2          |                                        |                                            |       |                             |      |                      |
|                                             |                                        |                                            |       |                             |      |                      |
|                                             |                                        |                                            |       |                             |      |                      |
|                                             |                                        |                                            |       |                             |      |                      |
|                                             |                                        |                                            |       |                             |      |                      |

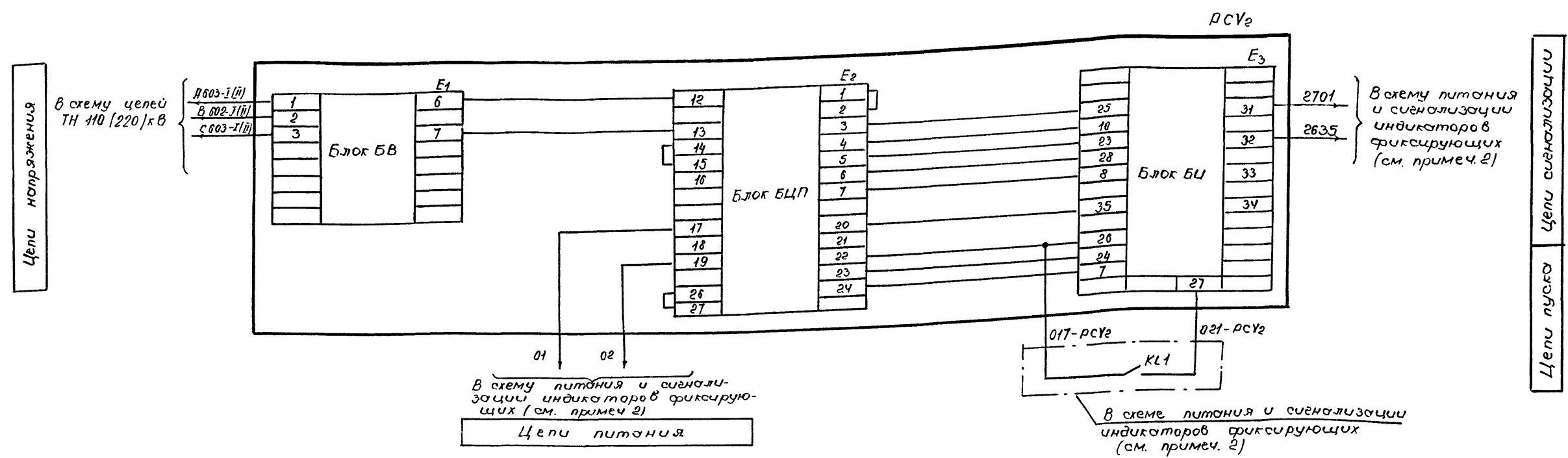


1. Схема присоединения выполнена на основании технического описания и инструкции 02.2.749.009 70 РИЖского опытного завода "Энергоавтоматика".
2. Цели питания и сигнализации индикаторов см:  
для пс 330÷500кВ - лист ЭВ-5 , для пс 110÷220кВ -  
- лист ЭВ-6.
3. Индикатор фиксирующий ФПТ-2 в поставку завода не входит.

[illegible]

Альбом 1

| Перечень аппаратуры        |                                  |                                       |       |                            |      |                         |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|----------------------------|------|-------------------------|
| Место установки            | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип   | Техническая характеристика | К-во | Примечание              |
| Блок БВ фиксирующего ФПН-2 | PCY <sub>2</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ФПН-2 |                            | 1    | см. примеч. 3           |
|                            | E <sub>1</sub>                   | Блок входной                          | БВ    | 2 ÷ 100 В                  | 1    | Входят в комплект ФПН-2 |
|                            | E <sub>2</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП   |                            | 1    |                         |
|                            | E <sub>3</sub>                   | Блок индикации                        | БИ    |                            | 1    |                         |
|                            |                                  |                                       |       |                            |      |                         |
|                            |                                  |                                       |       |                            |      |                         |
|                            |                                  |                                       |       |                            |      |                         |
|                            |                                  |                                       |       |                            |      |                         |
|                            |                                  |                                       |       |                            |      |                         |
|                            |                                  |                                       |       |                            |      |                         |
|                            |                                  |                                       |       |                            |      |                         |



Примечания:

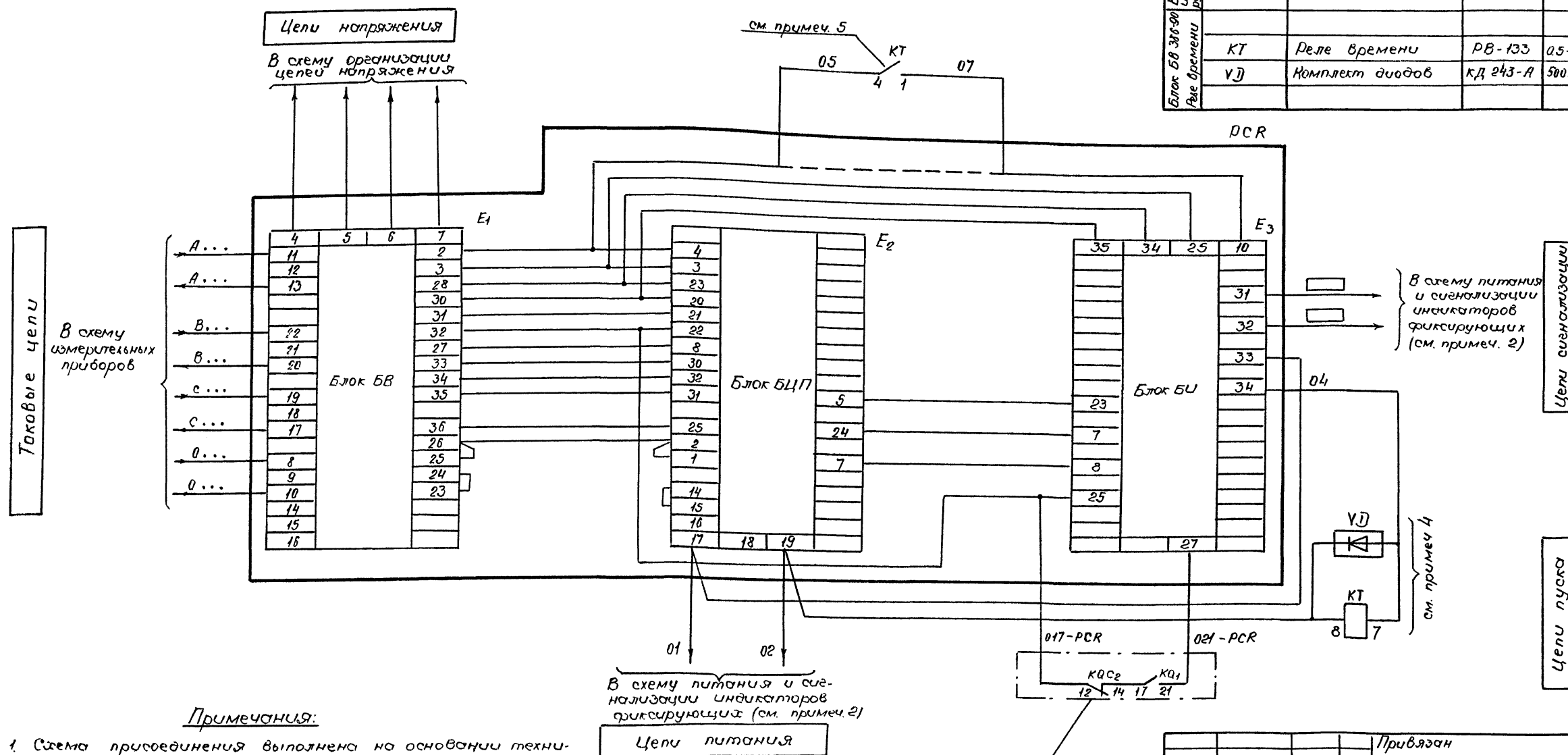
- 1. Схема подключения индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации от 2.749 от 10 Рижского опытного завода "Энергоавтоматика".
- 2. Цепи питания и сигнализации индикаторов см: для пс 330 ÷ 500 кВ - лист ЭВ-5, для пс 110 ÷ 220 кВ - лист ЭВ-6
- 3. Индикатор фиксирующий ФПН-2 в поставку завода не входит.

|            |           |       |       |                                                                                                                                               |    |        |
|------------|-----------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|
| Привязан   |           |       |       | 10382/4                                                                                                                                       |    |        |
|            |           |       |       |                                                                                                                                               |    |        |
| Им.в.и     |           |       |       |                                                                                                                                               |    |        |
|            |           |       |       | 407-03-579.90 3В                                                                                                                              |    |        |
|            |           |       |       | Установка на подстанции 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |    |        |
|            |           |       |       | Подстанция 110 ÷ 500 кВ                                                                                                                       |    |        |
|            |           |       |       | Шины 110 (220) кВ                                                                                                                             |    |        |
|            |           |       |       | Индикатор фиксирующий ФПН-2                                                                                                                   |    |        |
|            |           |       |       | Цепи подключения Схема полная                                                                                                                 |    |        |
|            |           |       |       | Энергосетьпроект Уфимское отделение Лобовское производство 1990г                                                                              |    |        |
| Г.И.П.     | Сотурский | 12.10 |       | Лист                                                                                                                                          | 10 | Листов |
| Н.контр.   | Кузнецова | 30.04 | 13.10 | рп                                                                                                                                            |    |        |
| Г.к. спец. | Шумей     | 12.11 | 18.10 |                                                                                                                                               |    |        |
| Инж.инж.   | Чоляк     | 21.06 |       |                                                                                                                                               |    |        |
| Инж.инж.   | Мокшун    | 21.06 |       |                                                                                                                                               |    |        |

Им.в.и подл. 1975 тм-1

## Перечень аппаратуры

| Место уста-<br>новки                        | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                               | Тип      | Техническая<br>характеристика | К-во | Примечан                                                |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|----------|-------------------------------|------|---------------------------------------------------------|
| Блок БВ 330-90<br>Индикатор<br>фиксирования | РСР                                    | Индикатор<br>фиксирующий                   | ФИС-2    |                               | 1    | см. примеч. 3                                           |
|                                             | E <sub>1</sub>                         | Блок входной                               | БВ       | 1А или 5А<br>1 ÷ 100 В        | 1    | Входят<br>в комплект<br>ФИС-2                           |
|                                             | E <sub>2</sub>                         | Блок аналого-цифро-<br>вого преобразования | БЦП      |                               | 1    |                                                         |
|                                             | E <sub>3</sub>                         | Блок индикации                             | БУ       |                               | 1    |                                                         |
| Блок БВ 330-90<br>Реле времени              | КТ                                     | Реле времени                               | РВ-133   | 0,5 ÷ 9 с; 220 В              | 1    | Только для<br>линий с<br>двухсто-<br>ронним<br>питанием |
|                                             | УД                                     | Комплект диодов                            | КД 243-А | 500 мА; 500 В                 | 1    |                                                         |
|                                             |                                        |                                            |          |                               |      |                                                         |



## Примечания:

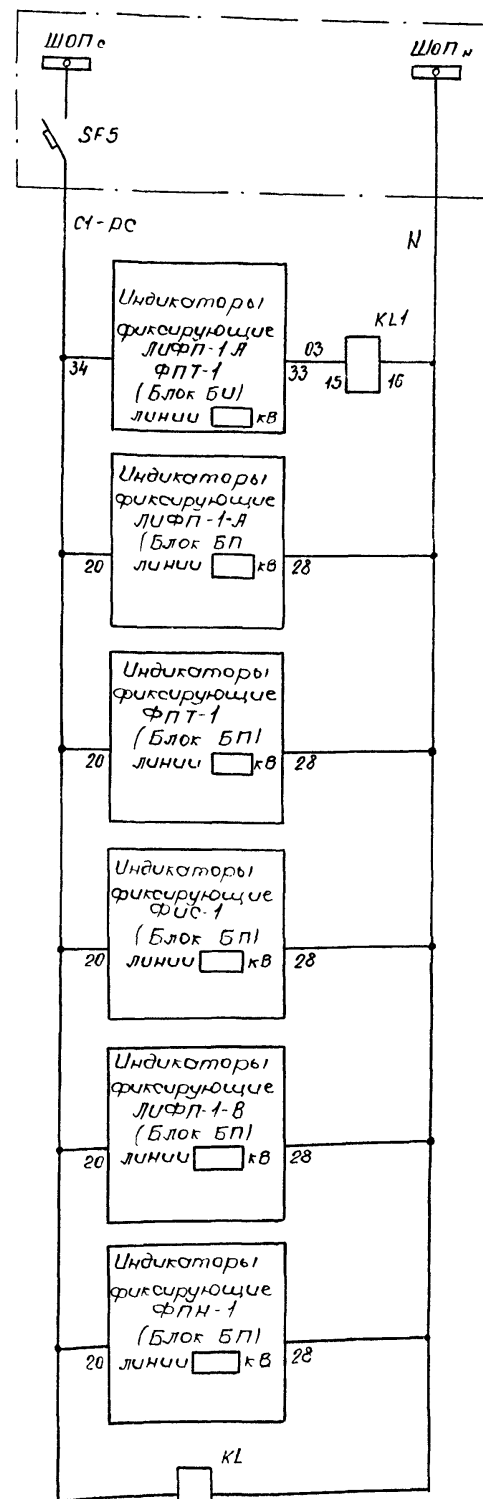
1. Схема присоединения выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации 02.2.749.008 Т0. Рижского опытного завода "Энергоавтоматика".
2. Цели питания и сигнализации индикаторов см: для лс 330 ÷ 500 кВ - лист ЭВ-5, для лс 110 ÷ 220 кВ - лист ЭВ-6
3. Индикатор фиксирующий ФИС-2 в поставку завода не входит
4. Настоящие цели выполняются для линий с двухсторонним питанием.
5. Цель информации для линий с двухсторонним питанием включать через контакт реле времени КТ.

В схему питания и сигнализации индикаторов фиксирующих (см. примеч. 2)

В схеме управления выключателя линии

|                                                                                                                                               |           |       |                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|---------------------------------------------------------------------|
| 10382/1                                                                                                                                       |           |       |                                                                     |
| Привязан                                                                                                                                      |           |       |                                                                     |
| Инв. и                                                                                                                                        |           |       |                                                                     |
| 407-03-579 90 38                                                                                                                              |           |       |                                                                     |
| Установка на подстанции 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |                                                                     |
| Тип                                                                                                                                           | Сатурский | 12.10 | Подстанция 110 ÷ 500 кВ                                             |
| Н. контр.                                                                                                                                     | Кузнецова | 12.10 | Линия 110/220 кВ                                                    |
| Гл. спец.                                                                                                                                     | Шумей     | 12.10 | Индикатор фиксирующий ФИС-2                                         |
| Инженер                                                                                                                                       | Чалюк     | 12.10 | Цели подключения. Схема полная                                      |
| Инженер                                                                                                                                       | Максим    | 12.10 | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство 1990г. |

Алюмин



Реле пуска индикаторов (вольтметров)

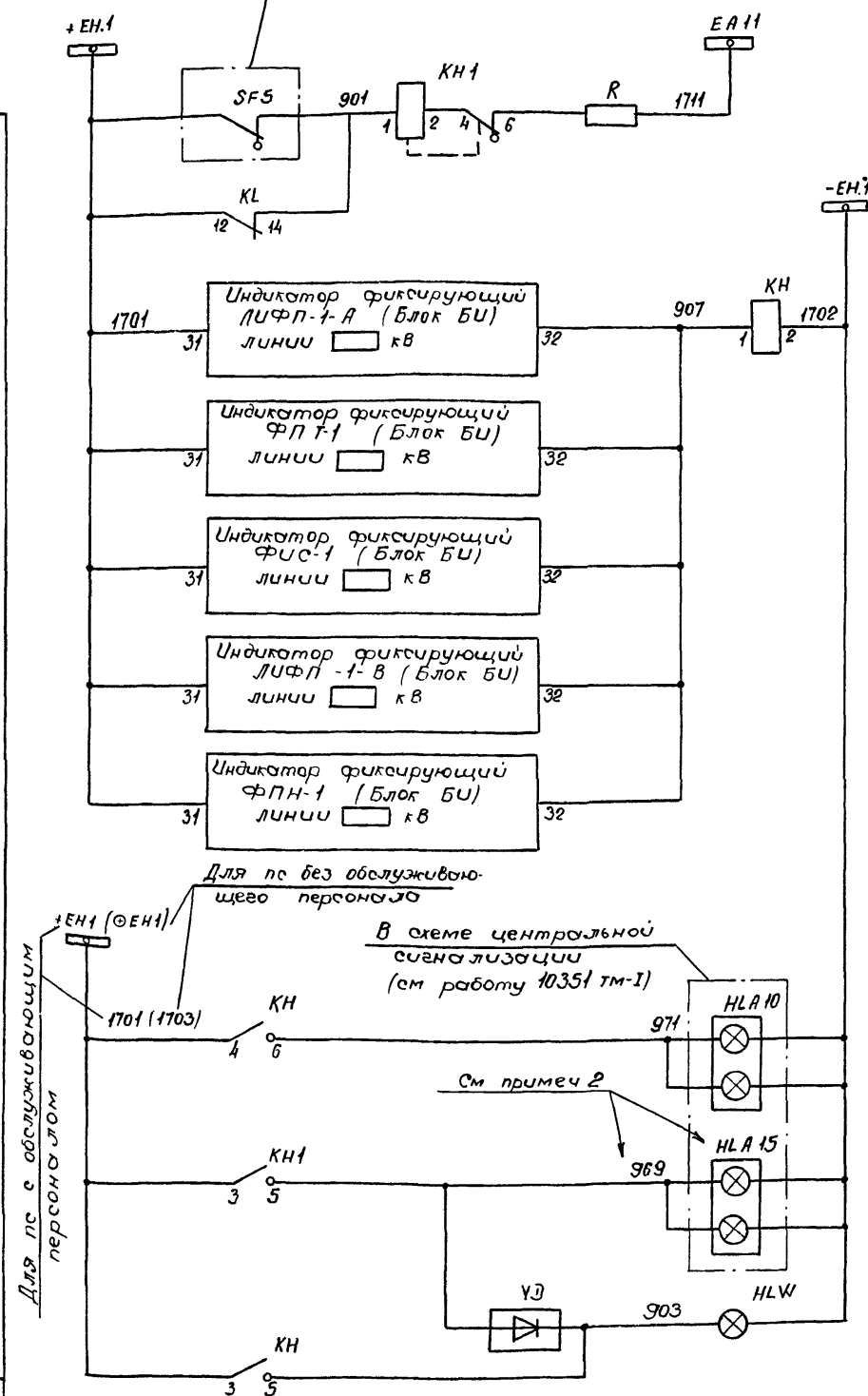
Подключение индикаторов фиксирующих

Реле контроля оперативного тока

В схему подключения ЛУФП-1-В (ФПН-1)

Резервные контакты

Цепи питания индикаторов (вольтметров)



Реле "Неисправность цепей оперативного тока"

Реле "Работа индикаторов фиксирующих"

Световое табло "Работа индикаторов фиксирующих"

Световое табло "Неисправность цепей оперативного тока"

Лампа "Указатель не поднят"

Цепи сигнализации

# Перечень аппаратуры

| Место установки                                     | Позиционное обозначение по схеме | Наименование       | Тип                    | Техническая характеристика | К.во | Примечание |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|------|------------|
| Блок БВ 34-30 питания цепей индикаторов фиксирующих | KL                               | Реле промежуточное | РП 18-19               | ~ 220 В                    | 1    | 4/1        |
|                                                     | KL1                              | То же              | РП 16-74               | ~ 220 В                    | 1    | 4/2        |
|                                                     | КН1                              | Реле указательное  | РЗУ И-Н-85012, -01 А   |                            | 1    |            |
|                                                     | КН                               | То же              | РЗУ И-20-75152, -220 В |                            | 1    |            |
| Блок заготовки БВ 34/2                              | 2                                | Резистор           | С5-35 В-50             | 1 ком                      | 1    |            |
|                                                     | HL                               | Арматура           | АС-12015               | 220 В                      | 1    |            |
|                                                     | УД                               | Комплект диодов    | КД 243-А               | 500 мА, 500 В              | 1    |            |

## Примечания

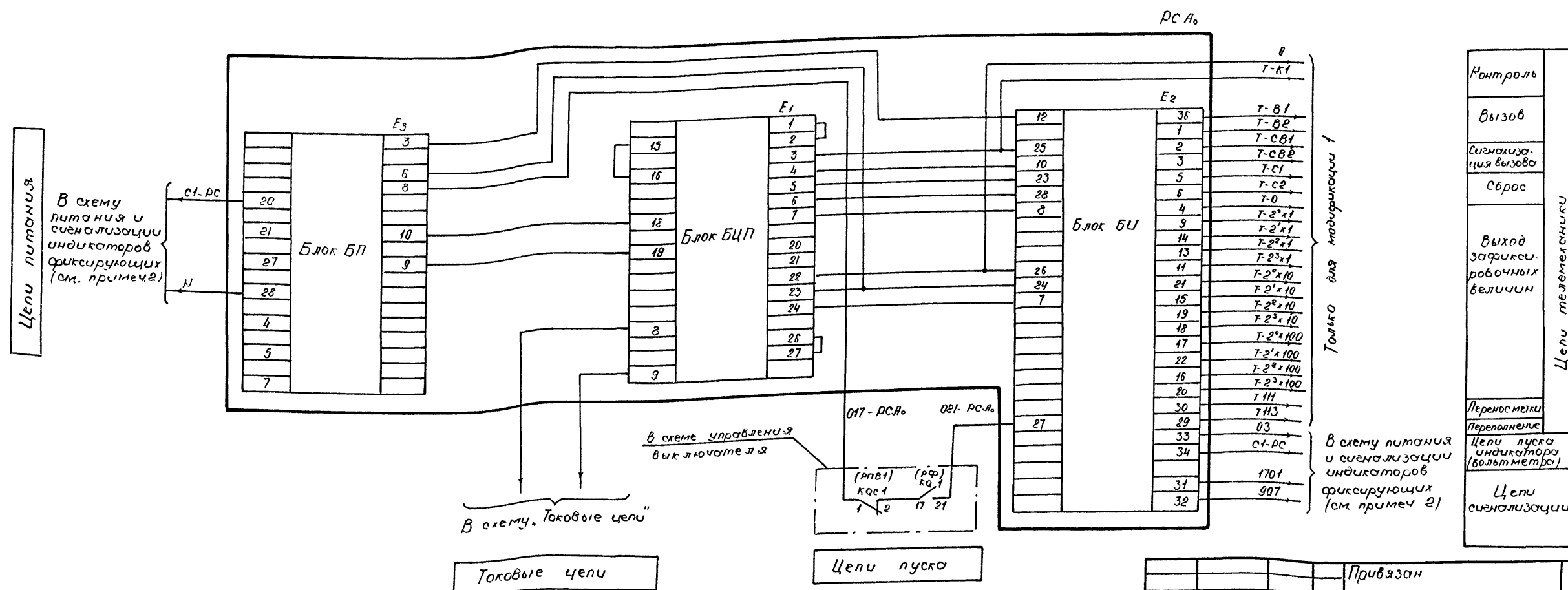
1. Реле KL подключается в схеме последним.
2. В схеме центральной сигнализации используется резервное табло.

1975-1

|                                                                                                                                                 |                  |       |       |                                                                     |      |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------|------|--------|
| Привязан                                                                                                                                        |                  |       |       | 10382/1                                                             |      |        |
| Инв. н                                                                                                                                          |                  |       |       | 407-03-579.90 3В                                                    |      |        |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующая приборов и импульсных указателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |                  |       |       | пс 110 (220) кВ на выпрямленном оперативном токе                    |      |        |
| ТИП                                                                                                                                             | Контр. Кузнецова | 19.10 | 19.10 | Стадия                                                              | Лист | Листов |
| Инженер                                                                                                                                         | Шумей            | 19.10 | 19.10 | рп                                                                  | 12   |        |
| Инженер                                                                                                                                         | Чолюк            | 19.10 | 19.10 | Цепи питания и сигнализация индикаторов фиксирующих. Схема полная   |      |        |
| Инженер                                                                                                                                         | Максим           | 19.10 | 19.10 | Энергостройпроект Украинское отделение Львовское производство 1990г |      |        |



| Место<br>устано-<br>вки                                   | Позиционные<br>обозначения<br>по схеме | Наименование                               | Тип      | Техническая<br>характеристика | К-во | Примечания                       |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|----------|-------------------------------|------|----------------------------------|
| Блок БВ 351-90 мод. 12 индикаторо<br>фиксирующего ЛУФП-1А | ДСА <sub>0</sub>                       | Индикатор<br>фиксирующий                   | ЛУФП-1-А |                               | 1    | См. примеч.                      |
|                                                           | Е <sub>1</sub>                         | Блок аналого-цифро-<br>вого преобразования | БЦП      | 5 А                           | 1    | Входит<br>в комплекс<br>ЛУФП-1-А |
|                                                           | Е <sub>2</sub>                         | Блок индикации                             | БУ       |                               | 1    |                                  |
|                                                           | Е <sub>3</sub>                         | Блок питания                               | БП       |                               | 1    |                                  |
|                                                           |                                        |                                            |          |                               |      |                                  |
|                                                           |                                        |                                            |          |                               |      |                                  |
|                                                           |                                        |                                            |          |                               |      |                                  |
|                                                           |                                        |                                            |          |                               |      |                                  |
|                                                           |                                        |                                            |          |                               |      |                                  |

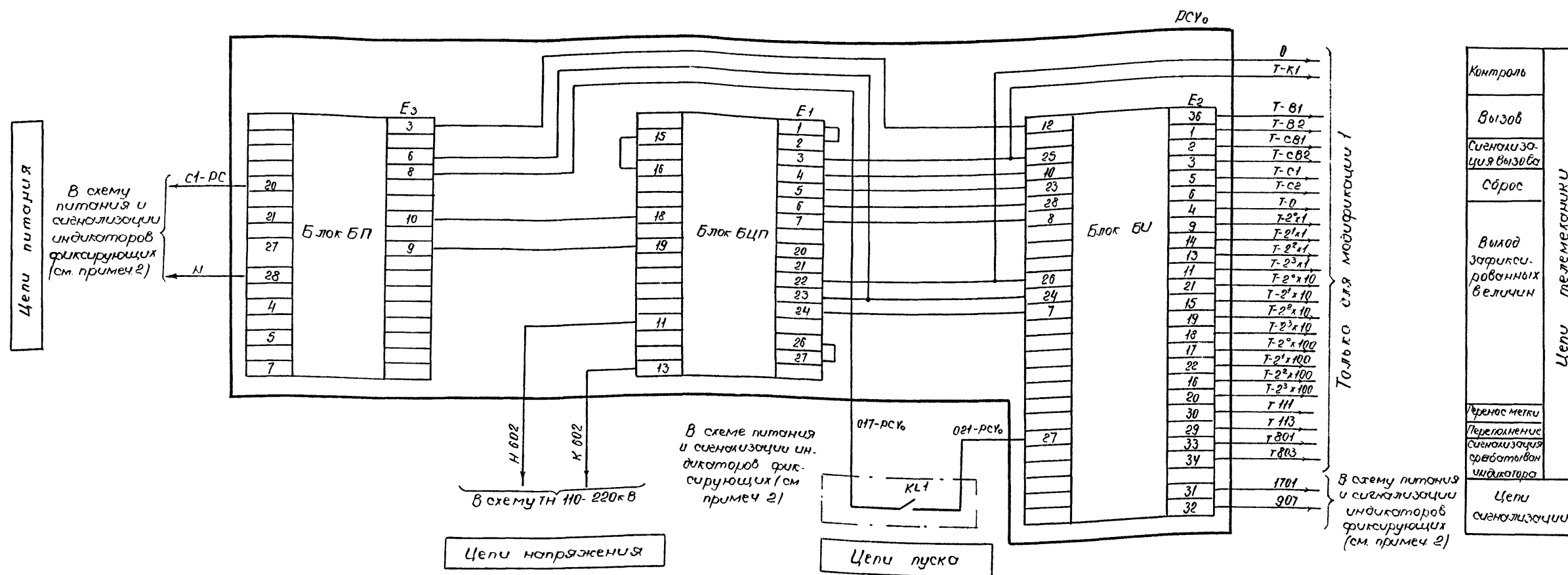


1. Схема присоединения к индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации ОЗ. 2. 749 007 ТО "Рижского опытного завода "Энергоавтоматика".
2. Цепи питания и сигнализации индикаторов см. лист ЭВ-12.
3. Индикатор фиксирующий ЛУП-1-А в поставку завода не входит.

[illegible]

Листом 1

| Перечень аппаратуры                                    |                                  |                                       |          |                            |      |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------|----------------------------|------|
| Место установки                                        | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип      | Техническая характеристика | К-во |
| Блок БВ 352-90 мод 12 индикаторо фиксирующего ЛУФП-1-В | PCY <sub>0</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ЛУФП-1-В |                            | 1    |
|                                                        | E <sub>1</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП-В    | 2.5 ÷ 250 В                | 1    |
|                                                        | E <sub>2</sub>                   | Блок индикации                        | БУ       |                            | 1    |
|                                                        | E <sub>3</sub>                   | Блок питания                          | БП       |                            | 1    |
| Примечание: Входят в комплект ЛУФП-1-В                 |                                  |                                       |          |                            |      |

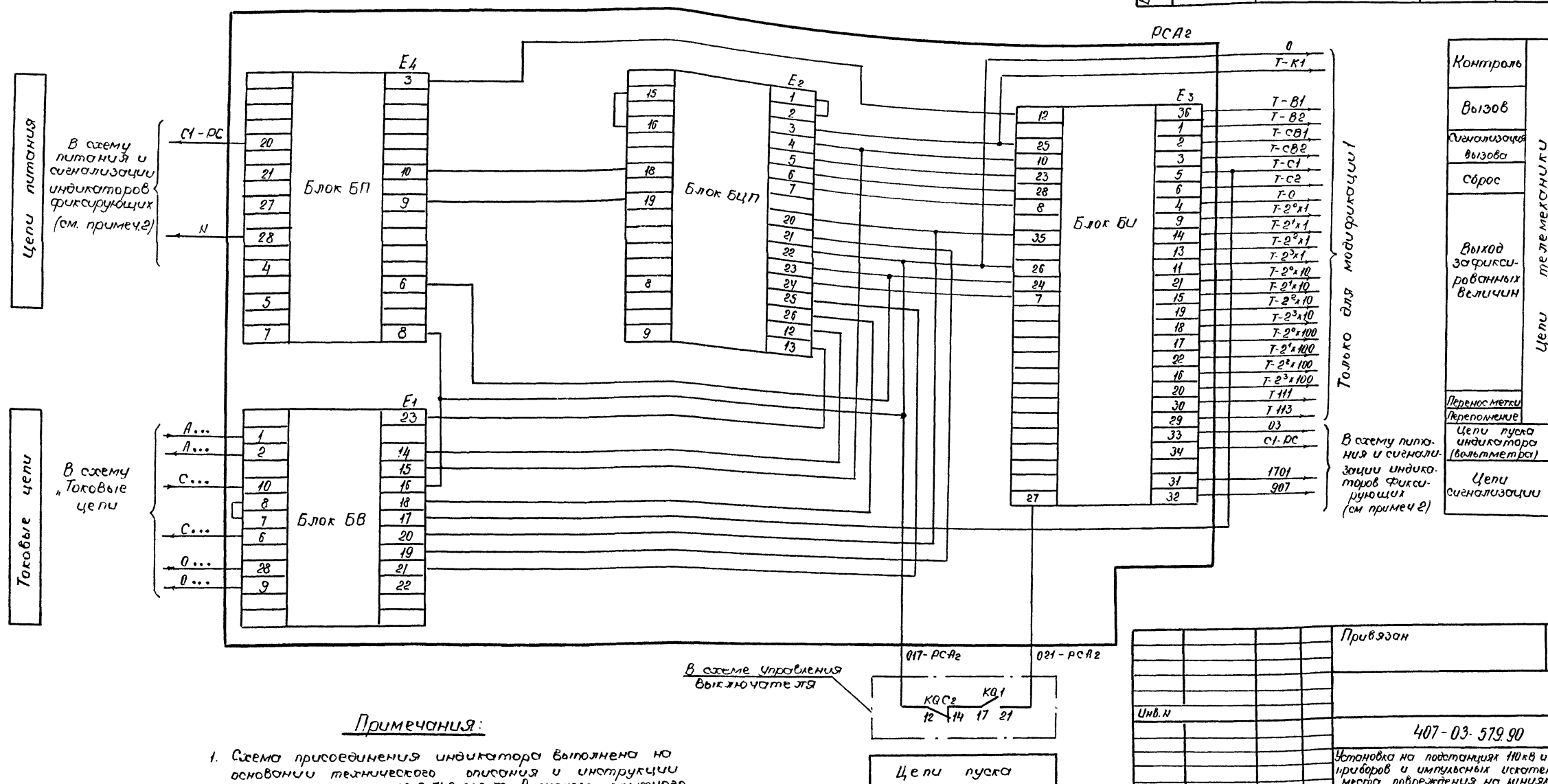


Примечания:

- Схема присоединения индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации 02.2.749 007 Т0 Рижского опытного завода "Энергоавтоматика".
- Цели питания и сигнализации индикаторов см. лист ЭВ-12.
- Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-В в поставку завода не входит.

|                                                                                                                                              |           |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|
| 10382/1                                                                                                                                      |           |       |       |
| Привязка                                                                                                                                     |           |       |       |
| Инв.н                                                                                                                                        |           |       |       |
| 407-03-579.90 38                                                                                                                             |           |       |       |
| Установка на подстанции 110кВ и выше фиксирующий приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |       |
| ПС 110 (220)кВ на выпрямленном оперативном токе                                                                                              |           |       |       |
| ГУП                                                                                                                                          | Сотурский | 70-7  | 14.10 |
| Н. контр                                                                                                                                     | Кузнецова | 60377 | 13.10 |
| Гл. спец                                                                                                                                     | Щумей     | 14.10 | 18.10 |
| Инженер                                                                                                                                      | Челюс     | 14.10 | 18.10 |
| Инженер                                                                                                                                      | Максим    | 14.10 | 18.10 |
| Линия 110 (220)кВ                                                                                                                            |           |       |       |
| Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-В. Цели подключения                                                                                             |           |       |       |
| Схема полная                                                                                                                                 |           |       |       |
| Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство 1990                                                                            |           |       |       |

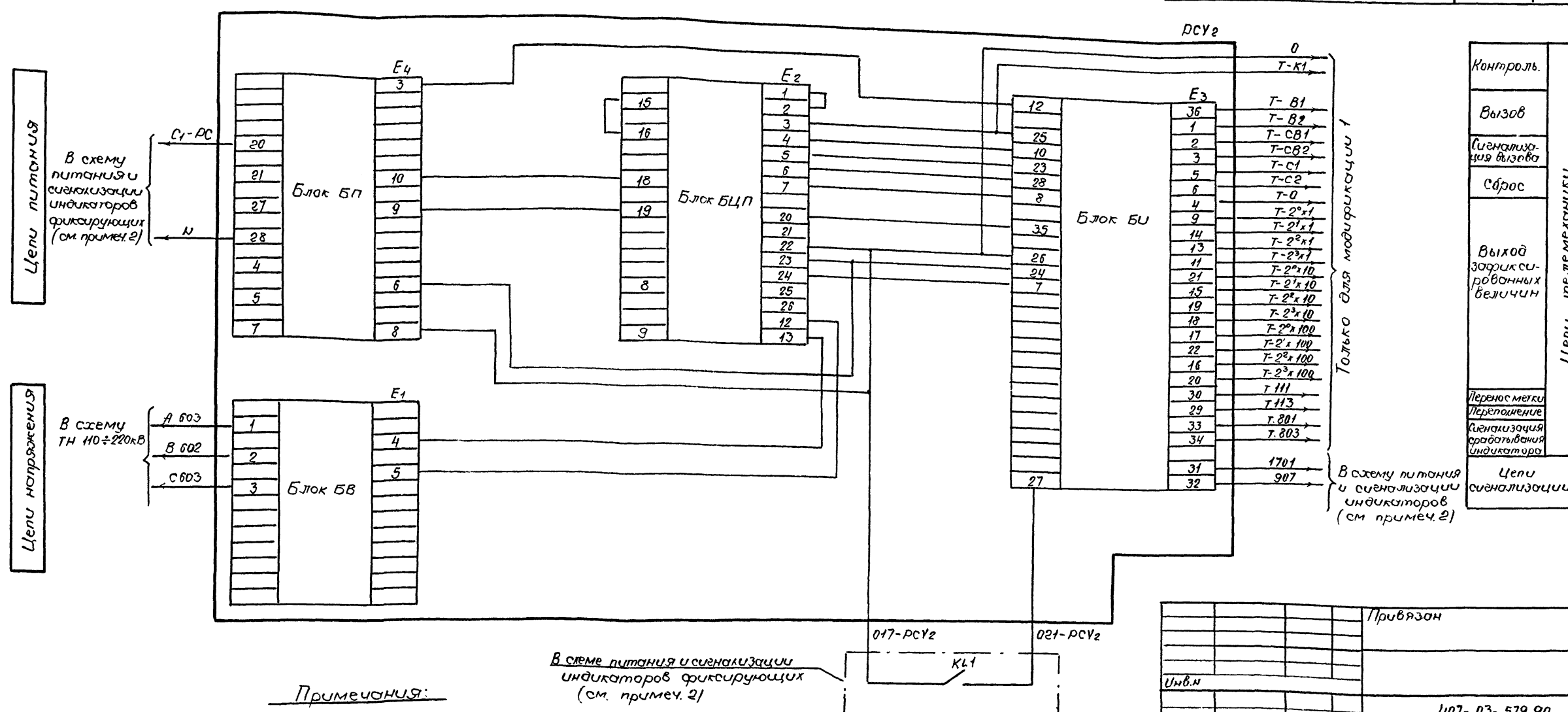
| Место<br>устройства<br>набора      | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                          | Тип   | Техническая<br>характеристика | к-во | Примечание                                   |
|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------------------------------|------|----------------------------------------------|
| Блок БВ-333-90 мод.1,2 фиксирующий | РСА <sub>2</sub>                       | Индикатор фиксирующий                 | ФПТ-1 |                               | 1    | См. примеч. 3<br><br>Входят в комплект ФПТ-1 |
|                                    | E <sub>1</sub>                         | Блок входной                          | БВ    | 1А или 5А                     | 1    |                                              |
|                                    | E <sub>2</sub>                         | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП   |                               | 1    |                                              |
|                                    | E <sub>3</sub>                         | Блок индикации                        | БУ    |                               | 1    |                                              |
|                                    | E <sub>4</sub>                         | Блок питания                          | БП    |                               | 1    |                                              |
|                                    |                                        |                                       |       |                               |      |                                              |
|                                    |                                        |                                       |       |                               |      |                                              |
|                                    |                                        |                                       |       |                               |      |                                              |
|                                    |                                        |                                       |       |                               |      |                                              |
|                                    |                                        |                                       |       |                               |      |                                              |



1. Система присоединения индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации от 2.749.009 ТО Лужского опытного завода "Энергоавтоматика".
2. Цели питания и сигнализации индикаторов см. лист ЭВ-12.
3. Индикатор фиксирующий ФФ7-1 в посылку завода не входит.

[illegible]

| Место<br>устано-<br>вки                                 | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                                 | Тип   | Техническая<br>характеристи-<br>ка | К-во | Примечание                                       |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------|------------------------------------|------|--------------------------------------------------|
| Блок БВ 334-90 мод 12 индикаторо-<br>фиксирующего ФПН-1 | PCV2                                   | Индикатор<br>фиксирующий                     | ФПН-1 |                                    | 1    | См. примеч.<br>В составе<br>в комплекте<br>ФПН-1 |
|                                                         | E1                                     | Блок входной                                 | БВ    | $2 \div 100 В$                     | 1    |                                                  |
|                                                         | E2                                     | Блок аналого-цифрово-<br>вого преобразования | БЦП-В |                                    | 1    |                                                  |
|                                                         | E3                                     | Блок индикации                               | БУ    |                                    | 1    |                                                  |
|                                                         | E4                                     | Блок питания                                 | БП    |                                    | 1    |                                                  |
|                                                         |                                        |                                              |       |                                    |      |                                                  |
|                                                         |                                        |                                              |       |                                    |      |                                                  |
|                                                         |                                        |                                              |       |                                    |      |                                                  |



1. Схема присоединения индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации от 2.749.010 ТО, Рижского опытного завода "Энергоавтоматика".
2. Цели питания и сигнализации индикаторов см. лист ЭВ-12.
3. Индикатор фиксирующий ФПН-1 в попытку завода не входит

[illegible]

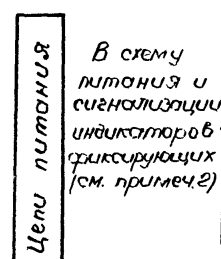
PCR

| T-K1 |    | 0        |
|------|----|----------|
| E3   |    |          |
| 5    | 10 | T-B1     |
|      | 36 | T-B2     |
|      | 1  | T-CB1    |
|      | 2  | T-CB2    |
|      | 3  | T-C1     |
|      | 5  | T-C2     |
|      | 6  | T-D      |
|      | 4  | T-2°x1   |
|      | 9  | T-2'x1   |
|      | 14 | T-2²x1   |
|      | 13 | T-2³x1   |
|      | 11 | T-2°x10  |
|      | 21 | T-2'x10  |
|      | 15 | T-2²x10  |
|      | 19 | T-2³x10  |
|      | 18 | T-2°x100 |
|      | 17 | T-2'x100 |
|      | 22 | T-2²x100 |
|      | 16 | T-2³x100 |
|      | 20 | T-111    |
|      | 30 | T-113    |
|      | 29 | T-801    |
|      | 33 | T-803    |
|      | 34 | 1701     |
|      | 31 | 907      |
|      | 32 |          |

Только для модификации 1

Всему питанию и  
сигнализации инди-  
каторов фиксации  
ющих (см. примеч. 2)

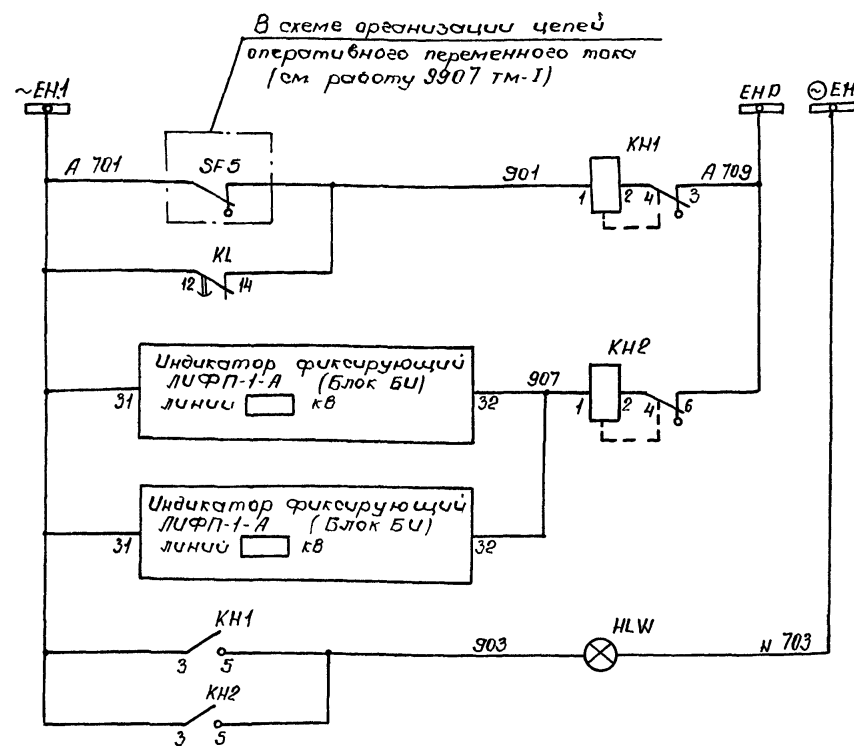
|                                                                 |                   |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|
| Контроль                                                        | Цели телемеханики |
| Вызов                                                           |                   |
| Сигнализация<br>вызова                                          |                   |
| Спрос                                                           |                   |
| Выход<br>зафикси-<br>рованных<br>величин                        | Цели телемеханики |
| Перенос метки                                                   |                   |
| Переопределе-<br>ние сигнализации<br>срабатывания<br>индикатора |                   |
| Цели<br>сигнализа-<br>ции                                       |                   |



1. Схема присоединения индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации 02.2.749.008 ТО, Рижского опытного завода "Энергоавтоматика".
2. Цепи питания и сигнализации индикаторов см лист ЭВ-12.
3. Индикатор фиксирующий фис-Г в поставку завода не входит.

|      |       |
|------|-------|
| Цены | пуска |
|------|-------|

Копировал ~~Лиза~~ - формат А2



В схеме организации целей  
оперативного переменного тока  
(см. работу 9907 тм-1)

См. примечание 1

В схеме организации цепей  
оперативного переменного тока  
(см. работу 9907 тм-1)

|                                                                    |  |                          |
|--------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|
| Подключе-<br>ние инди-<br>каторов<br>фиксиру-<br>ющих              |  | Цели питания индикаторов |
| Реле<br>контроля<br>оператив-<br>ного тока                         |  |                          |
| Реле<br>„Неисправ-<br>ность<br>цепей<br>оператив-<br>ного<br>тока“ |  | Цели синхронизации       |
| Реле<br>„Работа<br>индика-<br>торов<br>фиксирую-<br>щих“           |  | Цели синхронизации       |
| Лампа<br>„Показатель<br>не поднят“                                 |  |                          |

| Перечень аппаратуры                                               |                                        |                    |               |                               |      |            |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------|------|------------|
| Место<br>установки                                                | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование       | Тип           | Техническая<br>характеристика | К-во | Примечание |
| Блок БВ-632-90 питания и<br>сигнализации индикатора<br>опрессовки | K1                                     | Реле промежуточное | РП 18-94      | ~ 220 В                       | 1    | 4/1        |
|                                                                   | КН1, КН2                               | Реле указательное  | РЗУН-11-45012 | ~ 0.1 А                       | 1    |            |
|                                                                   |                                        |                    |               |                               |      |            |
|                                                                   |                                        |                    |               |                               |      |            |
|                                                                   |                                        |                    |               |                               |      |            |
| Блок БВ-321-73<br>заглушки                                        | НЛW                                    | Арматура           | АС-12015      | 220 В                         | 1    |            |
|                                                                   |                                        |                    |               |                               |      |            |
|                                                                   |                                        |                    |               |                               |      |            |

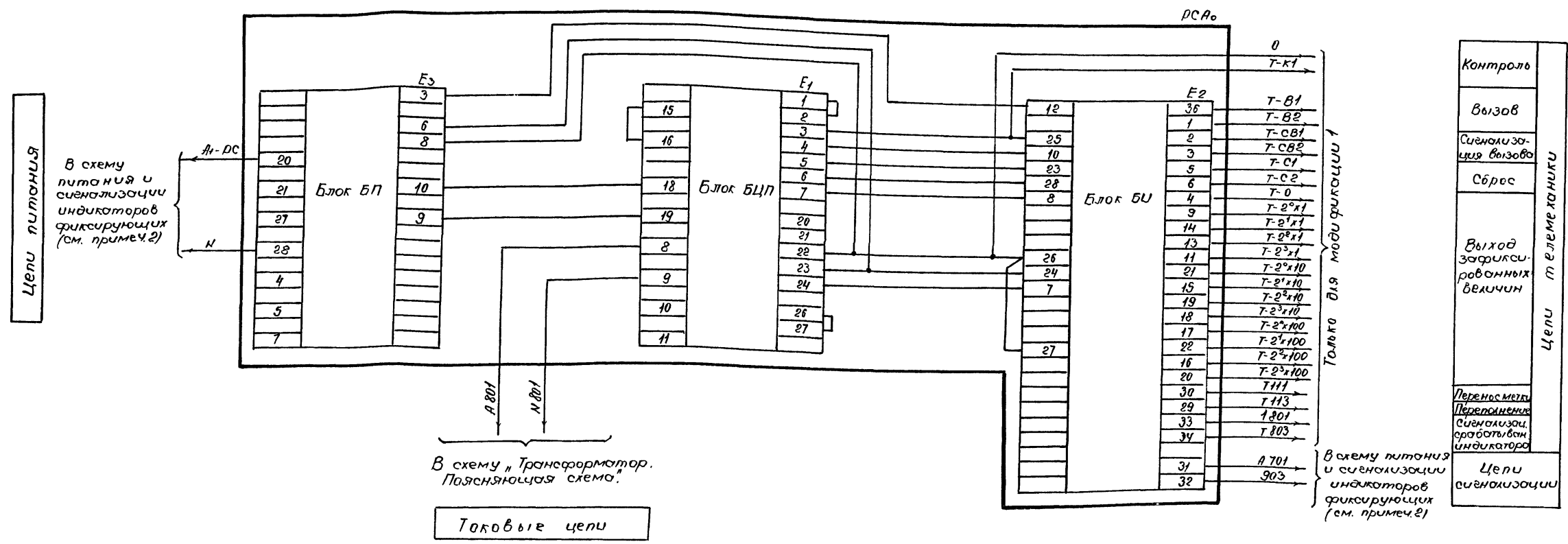
Примечание:

1. Деле KL подключается в схеме последним.

|           |           |      |       |                                                      |                                                                                                                                               |      |        |
|-----------|-----------|------|-------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |           |      |       | Привязан                                             | 10384/1                                                                                                                                       |      |        |
|           |           |      |       |                                                      |                                                                                                                                               |      |        |
| Ив. И     |           |      |       |                                                      |                                                                                                                                               |      |        |
|           |           |      |       |                                                      | 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                              |      |        |
|           |           |      |       |                                                      | Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |      |        |
| ГУП       | Сатурский | Зант | 19.10 | пс 110/220кВ на переменном оперативном токе          | Статья                                                                                                                                        | Лист | Листов |
| Н контр   | Кузнецова | РБ   | 19.10 |                                                      | рп                                                                                                                                            | 18   |        |
| Гл. спец. | Шумей     | РБ   | 19.10 | Цели питания и сигнализации индикаторов фиксирующих. | Энергостройпроект Украинское отделение Львовское производств                                                                                  |      |        |
| Инженер   | Чоляк     | РБ   |       | Схема полная.                                        | 1988г                                                                                                                                         |      |        |
| Инженер   | Максим    | РБ   |       |                                                      |                                                                                                                                               |      |        |

Альбом 1

| Перечень аппаратуры                                       |                                  |                                       |          |                          |      |                            |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------|------|----------------------------|
| Место установки                                           | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип      | Техническая характерист. | К-во | Примечание                 |
| Блок ББ 351-90 мод. 1, 2 индикатора фиксирующего ЛУФП-1-А | РСА <sub>0</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ЛУФП-1-А |                          | 1    | См. примеч.                |
|                                                           | E <sub>1</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП      | 5 А                      | 1    | Входит в комплект ЛУФП-1-А |
|                                                           | E <sub>2</sub>                   | Блок индикации                        | БИ       |                          | 1    |                            |
|                                                           | E <sub>3</sub>                   | Блок питания                          | БП       |                          | 1    |                            |
|                                                           |                                  |                                       |          |                          |      |                            |
|                                                           |                                  |                                       |          |                          |      |                            |
|                                                           |                                  |                                       |          |                          |      |                            |
|                                                           |                                  |                                       |          |                          |      |                            |
|                                                           |                                  |                                       |          |                          |      |                            |
|                                                           |                                  |                                       |          |                          |      |                            |

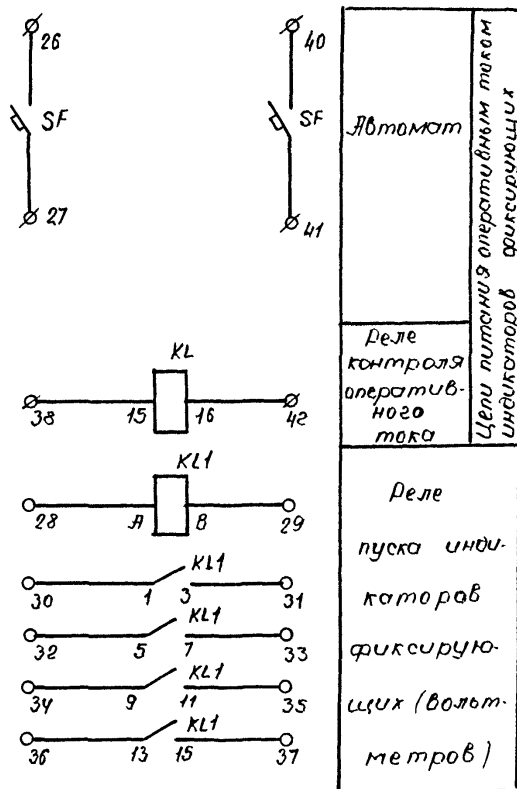


Примечания:

- 1. Схема присоединения индикатора выполнена на основании технического описания и инструкции по эксплуатации от 2.007.70 Рижского опытного завода "Энергоавтоматика".
- 2. Цели питания и сигнализации см. лист ЭВ-18.
- 3. Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-А в поставку завода не входит.

|          |           |       |  |                                                                                                                                             |      |        |
|----------|-----------|-------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
| Привязан |           |       |  | 10382/1                                                                                                                                     |      |        |
|          |           |       |  |                                                                                                                                             |      |        |
| ИВБ и    |           |       |  |                                                                                                                                             |      |        |
|          |           |       |  | 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                            |      |        |
|          |           |       |  | Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующий прибор и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |      |        |
|          |           |       |  | по 110/220кВ на переменном оперативном токе                                                                                                 |      |        |
| тип      | Сатурский | 18.10 |  | Статус                                                                                                                                      | Лист | Листов |
| И. контр | Кузнецов  | 18.10 |  | рп                                                                                                                                          | 19   |        |
| И. спец  | Шумей     | 18.10 |  | Трансформатор                                                                                                                               |      |        |
| Инженер  | Чалюк     | 18.10 |  | Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-А                                                                                                              |      |        |
| Инженер  | Максим    | 18.10 |  | Цели питания и сигнализации                                                                                                                 |      |        |
|          |           |       |  | Энергосбытпроект                                                                                                                            |      |        |
|          |           |       |  | Центральное отделение                                                                                                                       |      |        |
|          |           |       |  | Львовское производство                                                                                                                      |      |        |
|          |           |       |  | 1990г                                                                                                                                       |      |        |

Полная схема



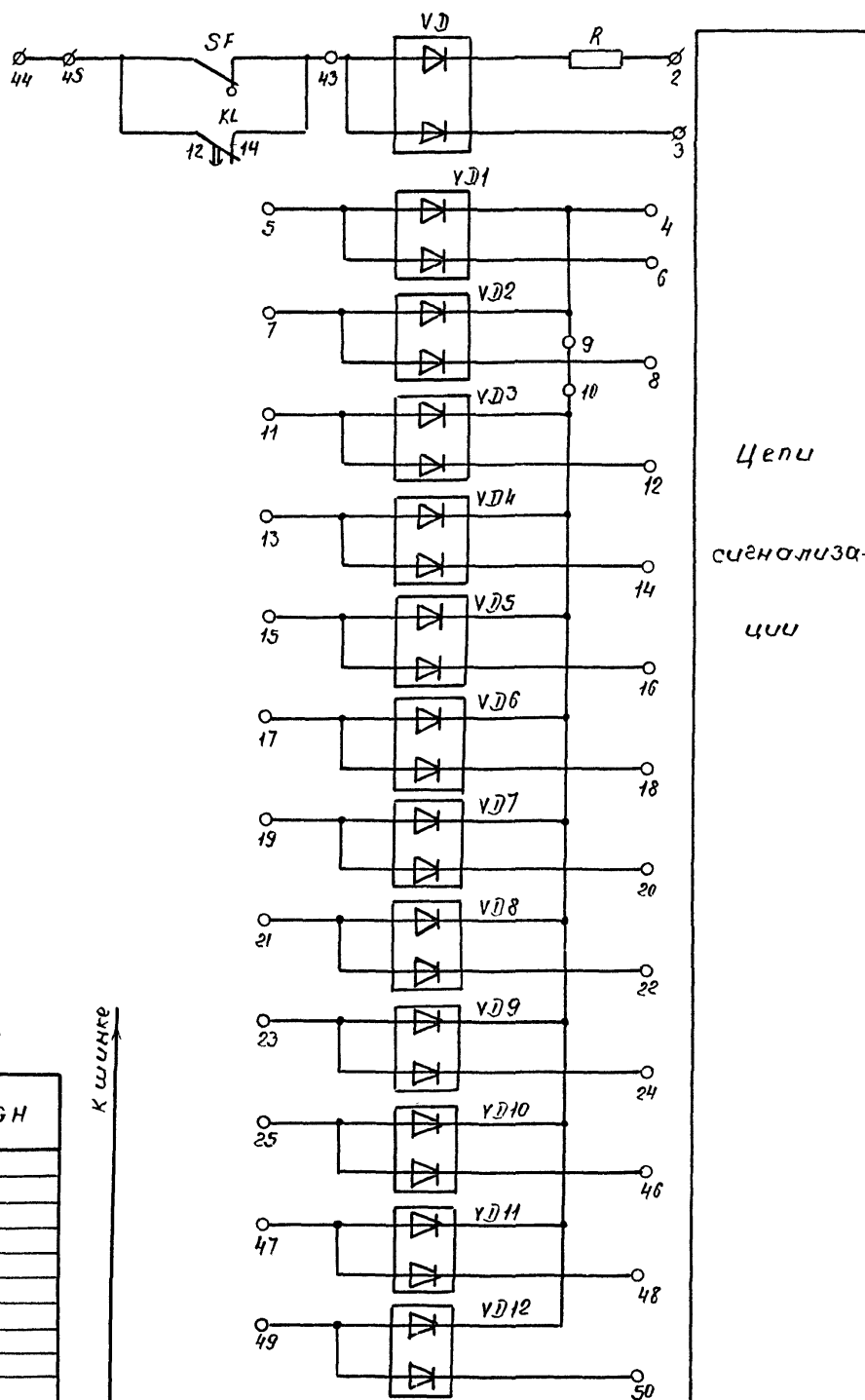
Ряды зажимов блока

Левая боковина

| 01 | Питание и сигнализация | УГН  |
|----|------------------------|------|
| 1  |                        |      |
| 2  |                        | R    |
| 3  |                        | УД   |
| 4  |                        | УД1  |
| 5  |                        | УД1  |
| 6  |                        | УД1  |
| 7  |                        | УД2  |
| 8  |                        | УД2  |
| 9  |                        | УД2  |
| 10 |                        | УД3  |
| 11 |                        | УД3  |
| 12 |                        | УД3  |
| 13 |                        | УД4  |
| 14 |                        | УД4  |
| 15 |                        | УД5  |
| 16 |                        | УД5  |
| 17 |                        | УД6  |
| 18 |                        | УД6  |
| 19 |                        | УД7  |
| 20 |                        | УД7  |
| 21 |                        | УД8  |
| 22 |                        | УД8  |
| 23 |                        | УД9  |
| 24 |                        | УД9  |
| 25 |                        | УД10 |

Правая боковина

| 01      | Питание и сигнализация | УГН |
|---------|------------------------|-----|
| SF      | 26                     |     |
| SF      | 27                     |     |
| KL1: A  | 28                     |     |
| KL1: B  | 29                     |     |
| KL1: 1  | 30                     |     |
| KL1: 3  | 31                     |     |
| KL1: 5  | 32                     |     |
| KL1: 7  | 33                     |     |
| KL1: 9  | 34                     |     |
| KL1: 11 | 35                     |     |
| KL1: 13 | 36                     |     |
| KL1: 15 | 37                     |     |
| KL: 15  | 38                     |     |
|         | 39                     |     |
| SF      | 40                     |     |
| SF      | 41                     |     |
| KL: 16  | 42                     |     |
| KL: 14  | 43                     | УД  |
|         | 44                     |     |
| KL: 12  | 45                     |     |
| УД 10   | 46                     |     |
| УД 11   | 47                     |     |
| УД 11   | 48                     |     |
| УД 12   | 49                     |     |
| УД 12   | 50                     |     |



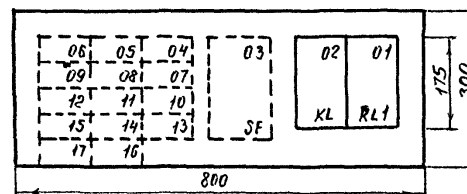
Цепи  
сигнализации

Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование               | Тип       | Технические данные          | К-во | Примечание                                             |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------|-----------------------------|------|--------------------------------------------------------|
| 01                     | Питание и сигнализация УГН       |                            |           |                             |      |                                                        |
| 03                     | SF                               | Выключатель автоматический | АП506-2М7 | Т.р. - 4А<br>отс. - 3.5Т.р. | 1    | ВК-1П                                                  |
| 02                     | KL                               | Реле промежуточное         | РП18-64   | 220В                        | 1    | 4/1                                                    |
| 01                     | KL1                              | То же                      | РП18-64   | 220В                        | 1    |                                                        |
| 04                     | R                                | Резистор                   | С5-35В-25 | 3.9 КОМ                     | 1    | Установли-<br>вается<br>с обратной<br>стороны<br>блока |
| 06, 09, 12, 15, 17     | УД ÷ УД4                         | Комплект диодов            | КД-243А   | 500мА, 500В                 | 5    |                                                        |
| 05, 08, 11, 14, 16     | УД5 ÷ УД9                        | То же                      | КД-243А   | 500мА, 500В                 | 5    |                                                        |
| 07, 10, 13             | УД10 ÷ УД12                      | То же                      | КД-243А   | 500мА, 500В                 | 3    |                                                        |
|                        |                                  | Рамка для надписи          | РМ        |                             | 17   | см прим 1                                              |

Общий вид

М 1:10



Примечания:

1. Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.
2. Блок предназначен для пс 330 ÷ 500 кВ

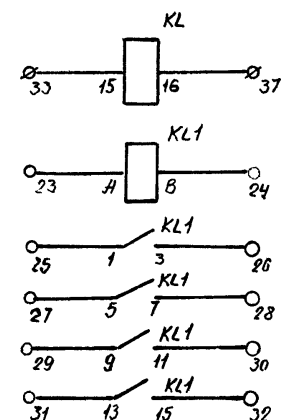
Информ. Подпись и дата Взам инв. 11975 тм-1

|                                                                                                                                              |           |      |       |                        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------|------------------------|------|
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                             |           |      |       |                        |      |
| Установка на подстанции 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |      |       |                        |      |
| ГУП                                                                                                                                          | Сатурский | 2017 | 18.10 | Стандия                | Лист |
| И контр.                                                                                                                                     | Кузнецова | В.Д. | 13.10 | рп                     | 20   |
| Т.л. спец.                                                                                                                                   | Шумей     | М.В. | 18.10 | Энергосетьпроект       |      |
| Инженер                                                                                                                                      | Чалюк     | А.В. |       | Учебное отделение      |      |
| Инженер                                                                                                                                      | Князюшко  | В.В. |       | Львовское производство |      |

Копировал Гай

Формат А2

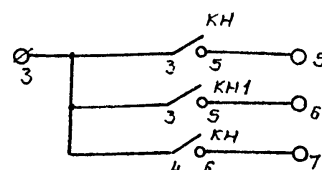
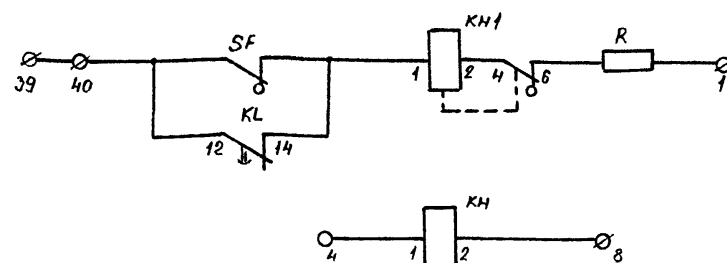




Abino main

Реле  
контроля  
операти-  
вного  
тока

Результаты  
пуска инди-  
каторов  
фиксирую-  
щих  
(вольтмет-  
ров)



## Цены

54-10000-10000

30444

Ряды зомбов

Левая боковина

| 01     | Питание<br>и сигнализация | УГН   |
|--------|---------------------------|-------|
| ЕЯ 11  | 1                         | R     |
|        | 2                         |       |
| ⊕ ЕН 1 | 3                         | КН: 3 |
|        | 4                         | КН: 1 |
|        | 5                         | КН: 5 |
|        | 6                         | КН: 5 |
|        | 7                         | КН: 6 |
| - ЕН 1 | 8                         | КН: 8 |
|        | 9                         |       |
|        | 10                        |       |
|        | 11                        |       |
|        | 12                        |       |
|        | 13                        |       |
|        | 14                        |       |
|        | 15                        |       |
|        | 16                        |       |
|        | 17                        |       |
|        | 18                        |       |
|        | 19                        |       |
|        | 20                        |       |

Правая боковина

| 01      | Путанье<br>и сценари-<br>зочуя | УГН    |
|---------|--------------------------------|--------|
| SF      | 21                             |        |
| SF      | 22                             |        |
| KL: H   | 23                             |        |
| KL: B   | 24                             |        |
| KL1: 1  | 25                             |        |
| KL1: 3  | 26                             |        |
| KL1: 5  | 27                             |        |
| KL1: 7  | 28                             |        |
| KL1: 9  | 29                             |        |
| KL1: 11 | 30                             |        |
| KL1: 13 | 31                             |        |
| KL1: 15 | 32                             |        |
| KL: 13  | 33                             |        |
|         | 34                             |        |
| SF      | 35                             |        |
| SF      | 36                             |        |
| KL: 16  | 37                             |        |
|         | 38                             |        |
|         | 39                             | +EH. 1 |
| KL: 12  | 40                             |        |
|         |                                |        |

Примечания:

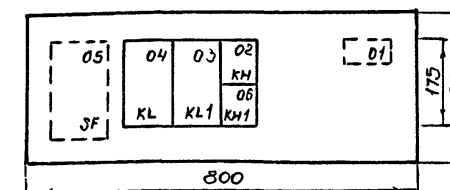
1. Ромки для подписи РБ устанавливаются под реле указательными.
2. Блок предназначен для пс 110-220 кВ на постоянном операционном токе.

### Перечень аппаратуры:

| Блочный<br>номер<br>аппарата | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                  | Тип            | Технические<br>данные    | Л-во | Примечание                                |
|------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------|------|-------------------------------------------|
| 01                           | Питание и сигнализация UGN             |                               |                |                          |      |                                           |
| 05                           | SF                                     | Выключатель<br>автоматический | АП50Б-2МТ      | Тпр: 4А<br>отс: 3.5 Тпр. | 1    | ВК=1П                                     |
| 04                           | KL                                     | Реле промежуточное            | РР 1Б-64       | 220 В                    | 1    | 4/1                                       |
| 03                           | KL1                                    | То же                         | РРЗМ9180V38    | 220 В                    | 1    |                                           |
| 02                           | КН                                     | Реле указательное             | РЭУ11-20-75152 | - 220В                   | 1    |                                           |
| 06                           | КН1                                    | То же                         | КЭУ11-11-25012 | - 0.1А                   | 1    |                                           |
| 01                           | R                                      | Резистор                      | С5-35В-50      | 1кОм                     | 1    | Установлен<br>с обратной<br>стороны платы |
|                              |                                        |                               |                |                          |      |                                           |
|                              |                                        |                               |                |                          |      |                                           |
|                              |                                        | Ремко для намотки             | РМ             |                          | 4    |                                           |
|                              |                                        | То же                         | РБ             |                          | 2    | От примеч. 1                              |
|                              |                                        |                               |                |                          |      |                                           |

Օճաչսն ՅսԹ

M 1:10



Перечень подписей

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Место подписи           | Текст подписи                          | Примечание |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|------------|
| 06                     | КН1                              | В рамке под аппара- том | Неисправность цепи оператив- ного тока |            |
| 02                     | КН                               |                         | Работа индикаторов фиксирующих         |            |

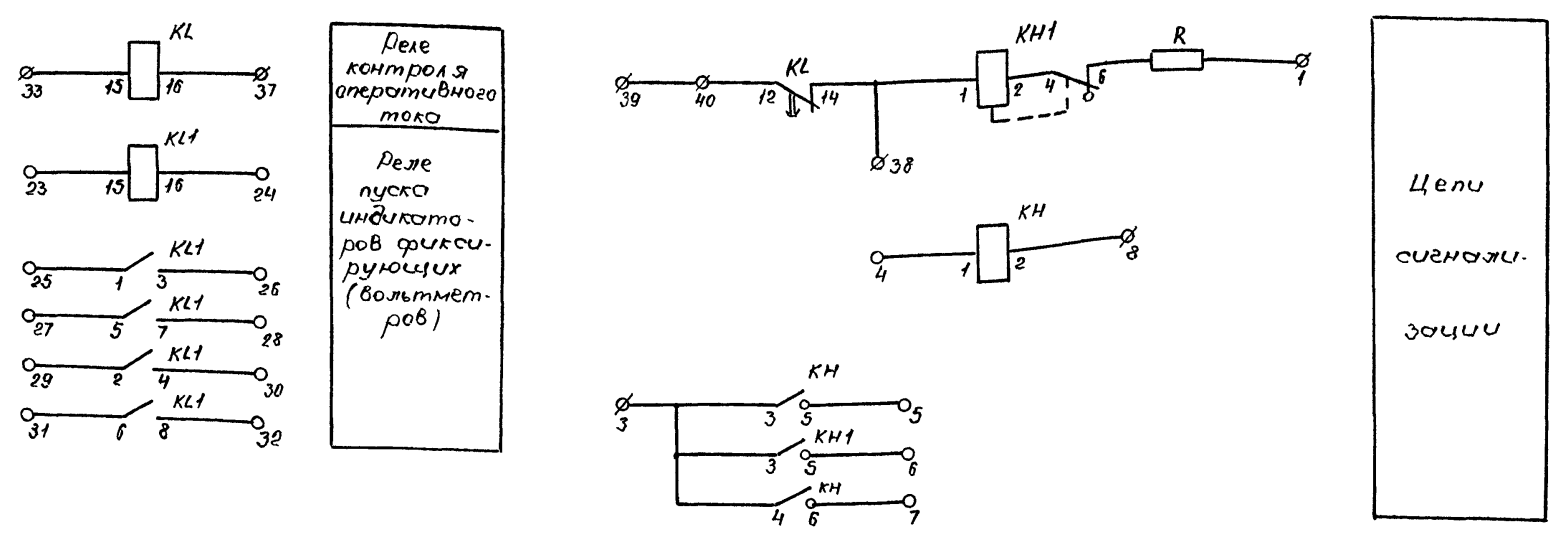
10382/1

|            |           |      |       |                                                    |                                                                                                                                                 |      |        |  |
|------------|-----------|------|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|--|
|            |           |      |       | 407-03-579.90 38                                   | Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных испытателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |      |        |  |
| ГП         | Сотурский | Бонг | 18.0  | Блок БВ 343-90 питания и сигнализации индикаторов  | Стодия                                                                                                                                          | Лист | Листов |  |
| Инж. контр | Кузнецов  | Вит  | 19.13 | фиксирующих                                        | рп                                                                                                                                              | 21   |        |  |
| Гл. спец   | Щумен     | Вит  | 19.10 | Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид | Энергостройпроект                                                                                                                               |      |        |  |
| Инженер    | Чалной    | Вит  |       |                                                    | Украинское отделение Львовское предприятие                                                                                                      |      |        |  |
| Инженер    | Кондолоко | Вит  |       |                                                    |                                                                                                                                                 |      |        |  |

Копировал Гасф

Формат А2

Полная схема



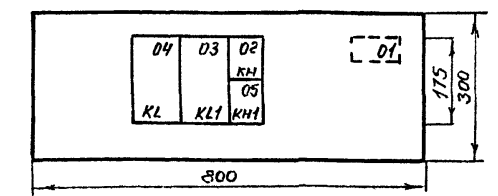
Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование       | Тип           | Технические данные | кво | Примечание                               |
|------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------|--------------------|-----|------------------------------------------|
| 01                     | Питание и сигнализация УОН       |                    |               |                    |     |                                          |
| 04                     | KL                               | Реле промежуточное | РП 18-94      | ~ 220 В            | 1   | 4/1                                      |
| 03                     | KL1                              | То же              | РП 18-74      | - 220 В            | 1   | 4/2                                      |
| 02                     | КН                               | Реле указательное  | РЗУН-20-15152 | - 220 В            | 1   |                                          |
| 05                     | КН1                              | То же              | РЗУН-11-85042 | - 0.1 А            | 1   |                                          |
| 01                     | R                                | Резистор           | С5-35В-50     | 10 кОм             | 1   | Устанавливается с обратной стороны блока |
|                        |                                  | Рамка для надписи  | РМ            |                    | 4   |                                          |
|                        |                                  | Рамка для надписи  | РБ            |                    | 2   | См примеч.1                              |

Ряды зажимов блока

| Левая боковина |                        |      |  | Правая боковина |                        |      |  |
|----------------|------------------------|------|--|-----------------|------------------------|------|--|
| 01             | Питание и сигнализация | УОН  |  | 01              | Питание и сигнализация | УОН  |  |
| ЕН.1           | 1                      | R    |  | 21              |                        |      |  |
|                | 2                      |      |  | 22              |                        |      |  |
| ЕН.1           | 3                      | КН:3 |  | KL1:15          | 23                     |      |  |
|                | 4                      | КН:1 |  | KL1:16          | 24                     |      |  |
|                | 5                      | КН:5 |  | KL1:1           | 25                     |      |  |
|                | 6                      | КН:5 |  | KL1:3           | 26                     |      |  |
|                | 7                      | КН:6 |  | KL1:5           | 27                     |      |  |
| -ЕН.1          | 8                      | КН:2 |  | KL1:7           | 28                     |      |  |
|                | 9                      |      |  | KL1:2           | 29                     |      |  |
|                | 10                     |      |  | KL1:4           | 30                     |      |  |
|                | 11                     |      |  | KL1:6           | 31                     |      |  |
|                | 12                     |      |  | KL1:8           | 32                     |      |  |
|                | 13                     |      |  | KL:15           | 33                     |      |  |
|                | 14                     |      |  |                 | 34                     |      |  |
|                | 15                     |      |  |                 | 35                     |      |  |
|                | 16                     |      |  |                 | 36                     |      |  |
|                | 17                     |      |  | KL:16           | 37                     |      |  |
|                | 18                     |      |  | KL:14           | 38                     |      |  |
|                | 19                     |      |  |                 | 39                     | ЕН.1 |  |
|                | 20                     |      |  | KL:12           | 40                     |      |  |

Общий вид  
М 1:10



Перечень надписей

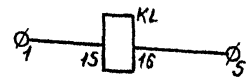
| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Место надписи         | Текст надписи                          | Примечание |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|------------|
| 0101                   | КН1                              | В рамке под аппаратом | Неисправность цепей оперативного тока. |            |
| 0102                   | КН                               | Рядом                 | Работа индикаторов фиксирующих         |            |

Примечания:

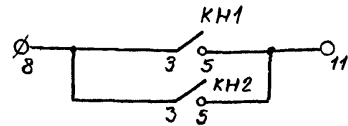
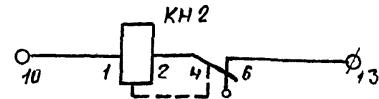
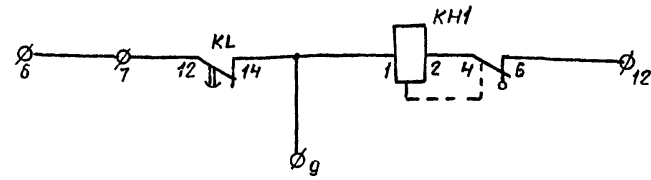
- Рамки для надписи РБ устанавливаются под реле указательными.
- Блок предназначен для пс 110÷220кВ на выпрямленном оперативном токе.

|          |           |       |       |                                                                                                                                                 |                                                                              |      |        |
|----------|-----------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|          |           |       |       | 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                                | 10382/1                                                                      |      |        |
|          |           |       |       | Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных испытателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |                                                                              |      |        |
| ГУП      | Сотурский | 19.10 | 19.10 | Блок БВ 344-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих                                                                                   | Стадия                                                                       | Лист | Листов |
| Н.контр  | Кузнецова | 19.10 | 19.10 |                                                                                                                                                 | рп                                                                           | 22   |        |
| Гл. спец | Шумев     | 19.10 | 19.10 | Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид                                                                                              | Энергосетьпроект<br>Украинское отделение<br>Львовское производство<br>1990г. |      |        |
| Инженер  | Чалюк     | 19.10 | 19.10 |                                                                                                                                                 |                                                                              |      |        |
| Инженер  | Кондзалко | 19.10 | 19.10 |                                                                                                                                                 |                                                                              |      |        |

Полная схема



Реле контроля оперативного тока



Цепи сигнализации

Ряд зажимов блока

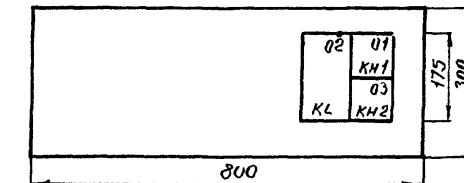
| Левая боковина |                        |
|----------------|------------------------|
| Клемма         | Знак                   |
| 01             | Питание и сигнализация |
| 1              | KL: 15                 |
| 2              |                        |
| 3              |                        |
| 4              |                        |
| 5              | KL: 16                 |
| 6              | ~ EN1                  |
| 7              | KL: 12                 |
| 8              | КН1: 3                 |
| 9              | KL: 14                 |
| 10             | КН2: 1                 |
| 11             | КН1: 5                 |
| 12             | КН1: 6                 |
| 13             | КН2: 6                 |
| 14             |                        |
| 15             |                        |
| 16             |                        |
| 17             |                        |
| 18             |                        |
| 19             |                        |
| 20             |                        |

Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование               | Тип         | Технические данные | К-во | Примечание   |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------|--------------------|------|--------------|
| 01                     |                                  | Питание и сигнализация УОН |             |                    |      |              |
| 02                     | KL                               | Реле промежуточное         | РП 18 94    | ~ 220 В            | 1    | 4/1          |
| 01, 03                 | КН1, КН2                         | Реле указательное          | КУН-И-45012 | ~ 0.1 А            | 2    |              |
|                        |                                  | Рамка для надписи          | РМ          |                    | 1    |              |
|                        |                                  | Рамка для надписи          | РБ          |                    | 2    | Примечание 1 |

Общий вид

М 1:10



Перечень надписей

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Место надписи         | Текст надписи                         | Примечание |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------|
| 03                     | КН2                              | В рамке под аппаратом | Работа индикаторов фиксирующих        |            |
| 01                     | КН1                              | В рамке под аппаратом | Неисправность цепей оперативного тока |            |

Примечания:

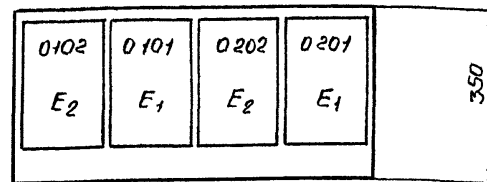
1. Рамки для надписи РБ устанавливаются под реле указательными.
2. Блок предназначен для пс 110÷220 кВ на переменном оперативном токе.

10382/1

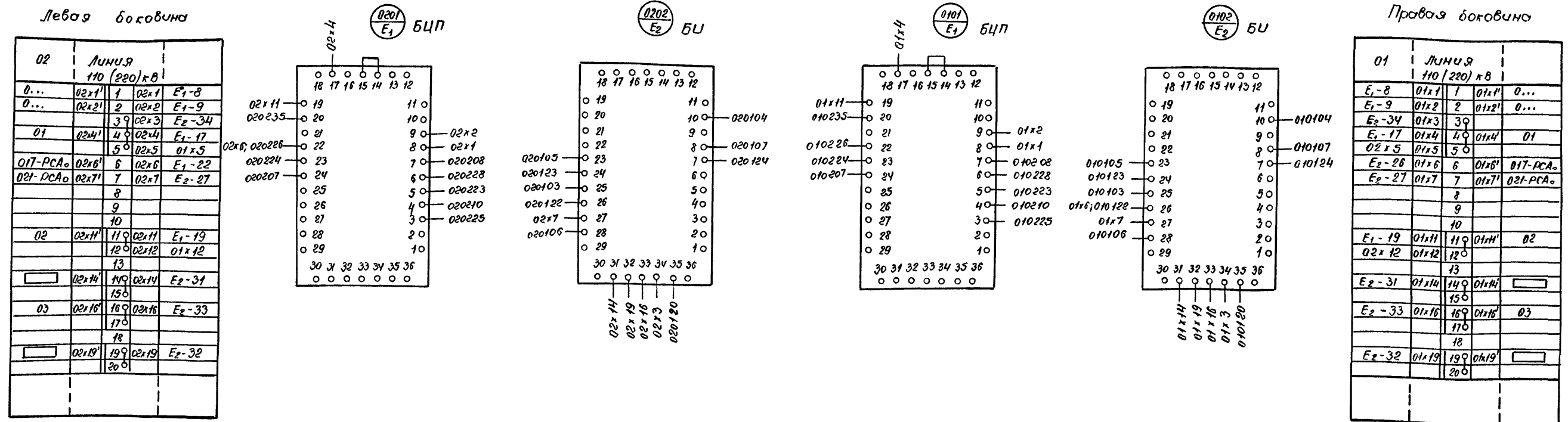
|                                                                                                                                                 |           |            |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|--------------------------------------------------------------------|
| 407-03-579.90 38                                                                                                                                |           |            |                                                                    |
| Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных испытателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |            |                                                                    |
| ГУП                                                                                                                                             | Сотурески | РП-5/18.10 | Блок БВ 632-90 питания и сигнализации индикаторов фиксирующих      |
| Исп. контр.                                                                                                                                     | Кузнецово | ВРП-13.10  | Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид                 |
| Гл. спец.                                                                                                                                       | Шимей     | РП-18.10   | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство 1990г |
| Инженер                                                                                                                                         | Чалюк     | РП-18.10   |                                                                    |
| Инженер                                                                                                                                         | Мондоло   | РП-18.10   |                                                                    |

Общий вид

М 1:10



Электрическая схема соединений (монтажная)



Примечания:

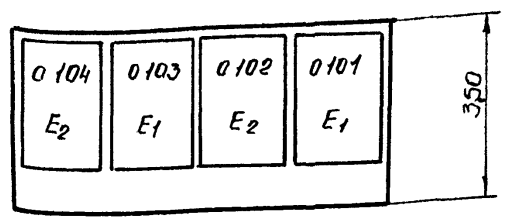
- Индикаторы фиксирующие ЛУФП-2-А в поставку завода не входят. При выполнении монтажа блока (раскладки и разделки проводов) пользоваться чертежом основания и установочных размеров функциональных блоков листов ЭВ-36.
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока

Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип      | Технические данные | К-во | Примечание        |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------|------|-------------------|
| 01                     | Линия 110 (220) кВ               |                                       |          |                    |      |                   |
|                        | РСА <sub>0</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ЛУФП-2-А |                    | 1    | см. примеч 1      |
| 0102                   | E <sub>2</sub>                   | Блок индикации                        | БУ       |                    | 1    | Входят в комплект |
| 0101                   | E <sub>1</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП      | 1А или 5А          | 1    | ЛУФП-2-А          |
| 02                     | Линия 110 (220) кВ               |                                       |          |                    |      |                   |
|                        | РСА <sub>0</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ЛУФП-2-А |                    | 1    | см. примеч 1      |
| 0202                   | E <sub>2</sub>                   | Блок индикации                        | БУ       |                    | 1    | Входят в комплект |
| 0201                   | E <sub>1</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП      | 1А или 5А          | 1    | ЛУФП-2-А          |
|                        |                                  | Рамка для надписи                     | РМ       |                    | 4    | см. примеч 2      |

|                                                                                                                                              |           |       |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------------------|
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                             |           |       |                                                        |
| Установка на подстанции 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |                                                        |
| ГПП                                                                                                                                          | Ситурский | 18.10 | Блок БВ 345-90                                         |
| И.контр.                                                                                                                                     | Кузнецов  | 18.10 | Индикаторы фиксирующие ЛУФП-2-А                        |
| Гл. спец.                                                                                                                                    | Шумей     | 18.10 | Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид |
| Инженер                                                                                                                                      | Чалюк     | 18.10 | Энергосетьпроект                                       |
| Инженер                                                                                                                                      | Максим    | 18.10 | Украинское отделение Львовское производство 1990.      |

Общий вид  
М 1:10



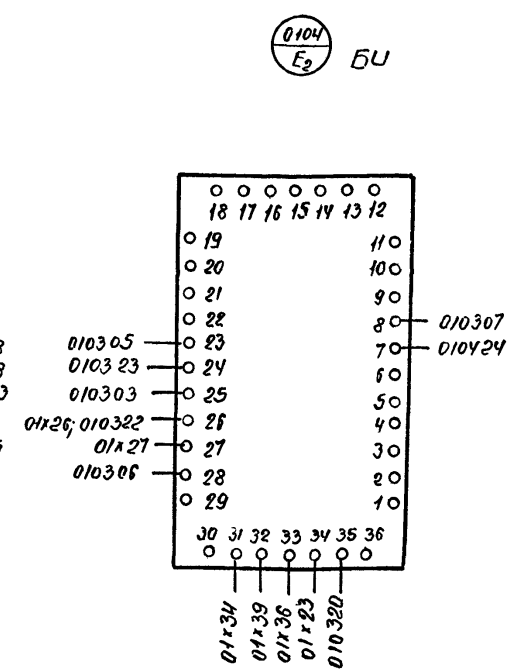
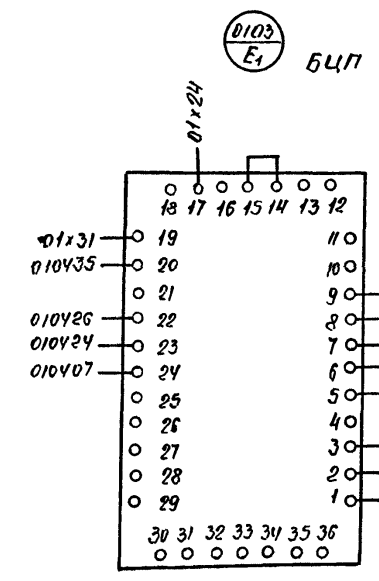
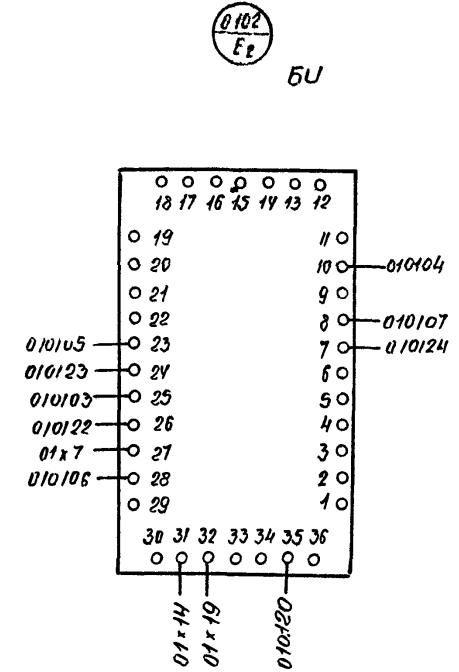
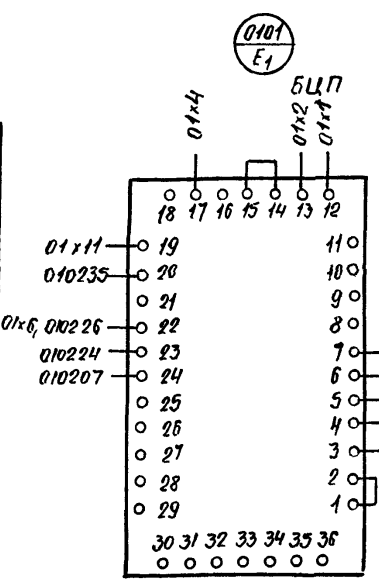
Электрическая схема соединений (монтажная)

Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип      | Технические данные | Код | Примечание        |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------|-----|-------------------|
| 01                     | Линия кВ                         |                                       |          |                    |     |                   |
|                        | РСЯ <sub>0</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ЛИФП-2-А |                    | 1   | см. прим. 1       |
| 0104                   | E <sub>2</sub>                   | Блок индикации                        | БИ       |                    | 1   | Входят в комплект |
| 0103                   | E <sub>1</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП      | 1А или 5А          | 1   | ЛИФП-2-В          |
|                        | РСУ <sub>0</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ЛИФП-2-В |                    | 1   | см. прим. 1       |
| 0102                   | E <sub>2</sub>                   | Блок индикации                        | БИ       |                    | 1   | Входят в комплект |
| 0101                   | E <sub>1</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП-В    |                    | 1   | ЛИФП-2-В          |
|                        |                                  | Рамка для надписи                     | РМ       |                    | 4   | см. прим. 2       |

Левая боковина

| 01                   | Линия кВ |    |       |                    |
|----------------------|----------|----|-------|--------------------|
| НБ02                 | 01x1'    | 1  | 01x1  | E <sub>1</sub> -12 |
| КБ02                 | 01x2'    | 2  | 01x2  | E <sub>1</sub> -13 |
|                      |          | 3  |       |                    |
| 01                   | 01x4'    | 4  | 01x4  | E <sub>1</sub> -17 |
|                      |          | 5  | 01x5  | 01x25              |
| 017-PCY <sub>0</sub> | 01x6'    | 6  | 01x6  | E <sub>1</sub> -22 |
| 021-PCY <sub>0</sub> | 01x7'    | 7  | 01x7  | E <sub>2</sub> -27 |
|                      |          | 8  |       |                    |
|                      |          | 9  |       |                    |
|                      |          | 10 |       |                    |
| 02                   | 01x11'   | 11 | 01x11 | E <sub>1</sub> -19 |
|                      |          | 12 | 01x12 | 01x32              |
|                      |          | 13 |       |                    |
| 1723-                | 01x14'   | 14 | 01x14 | E <sub>2</sub> -31 |
|                      |          | 15 | 01x15 | 01x35              |
|                      |          | 16 |       |                    |
|                      |          | 17 |       |                    |
|                      |          | 18 |       |                    |
| 901-                 | 01x18'   | 19 | 01x19 | E <sub>2</sub> -32 |
|                      |          | 20 | 01x20 | 01x40              |



Правая боковина

| 01                 | Линия кВ |    |        |                      |
|--------------------|----------|----|--------|----------------------|
| E <sub>1</sub> -8  | 01x21'   | 21 | 01x21' | 0...                 |
| E <sub>1</sub> -9  | 01x22'   | 22 | 01x22' | 0...                 |
| E <sub>2</sub> -34 | 01x23'   | 23 | 01x23' | 01                   |
| E <sub>1</sub> -17 | 01x24'   | 24 | 01x24' | 01                   |
| 01x5               | 01x25'   | 25 | 01x25' | 01                   |
| E <sub>2</sub> -26 | 01x26'   | 26 | 01x26' | 017-PCY <sub>0</sub> |
| E <sub>2</sub> -27 | 01x27'   | 27 | 01x27' | 021-PCY <sub>0</sub> |
|                    |          | 28 |        |                      |
|                    |          | 29 |        |                      |
|                    |          | 30 |        |                      |
| E <sub>1</sub> -19 | 01x31'   | 31 | 01x31' | 02                   |
| 01x12              | 01x32'   | 32 | 01x32' |                      |
|                    |          | 33 |        |                      |
| E <sub>2</sub> -31 | 01x34'   | 34 | 01x34' |                      |
| 01x15              | 01x35'   | 35 | 01x35' |                      |
| E <sub>2</sub> -33 | 01x36'   | 36 | 01x36' | 03                   |
|                    |          | 37 |        |                      |
|                    |          | 38 |        |                      |
| E <sub>2</sub> -32 | 01x39'   | 39 | 01x39' |                      |
| 01x20              | 01x40'   | 40 | 01x40' |                      |

Примечания:

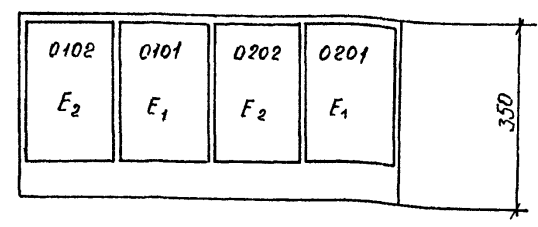
- Индикаторы фиксирующие ЛИФП-2-А и ЛИФП-2-В в поставку завода не входят. При выполнении монтажа блока (раскладки и разводки проводов) пользоваться чертежом оснований и установочных размеров функциональных блоков лист ЭВ-36.
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

|                                                                                                                                             |           |                                                                |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|------|
| 407-03-579.90 3В                                                                                                                            |           |                                                                |      |
| Установка на подстанции 10кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                                                                |      |
| Блок БВ 346-90                                                                                                                              |           | Страниц                                                        | Лист |
| индикаторов фиксирующих                                                                                                                     |           | рп                                                             | 25   |
| ЛИФП-2-А и ЛИФП-2-В                                                                                                                         |           |                                                                |      |
| Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                                                                                      |           | Энергопроект Украинское отделение Львовское производство, 1990 |      |
| Г.И.П.                                                                                                                                      | Сатурский | 18.0                                                           |      |
| И.контр.                                                                                                                                    | Кузнецова | 13.10                                                          |      |
| И.спец.                                                                                                                                     | Шумей     | 19.10                                                          |      |
| Инженер                                                                                                                                     | Чайков    |                                                                |      |
| Инженер                                                                                                                                     | Максим    |                                                                |      |

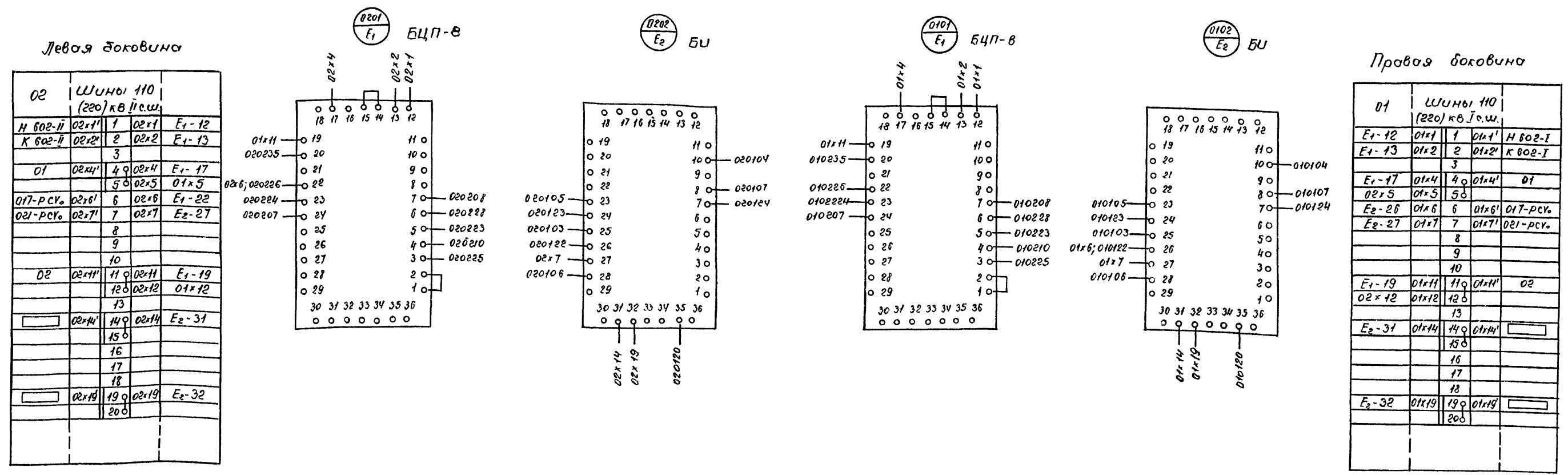
Инв. и подл. 1975 гм-1  
Подп. и дата  
Взам. инв.

Л. 106061

Общий вид  
М 1:10



Электрическая схема соединений (монтажная)



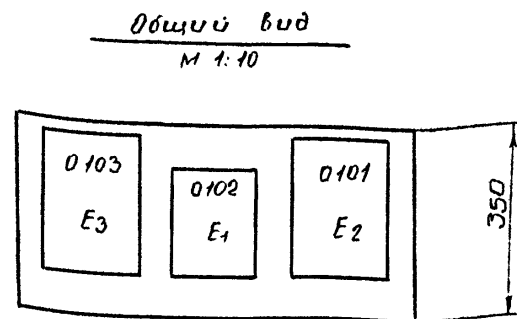
Примечания:

- Индикаторы фиксирующие ЛУФП-2-В в поставку завода не входят. При выполнении монтажа блока (раскладки и разводки проводов) пользоваться чертежом основания и установочных размеров функциональных блоков листов ЭВ-36.
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

| Перечень аппаратуры           |                                  |                                       |          |                    |      |                   |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------|------|-------------------|
| Блочный номер аппарата        | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип      | Технические данные | к во | Примечание        |
| 01 Шины: 110 / 220 кВ I с.ш.  |                                  |                                       |          |                    |      |                   |
|                               | РСУ                              | Индикатор фиксирующий                 | ЛУФП-2-В |                    | 1    | см прим. 1        |
| 0102                          | E2                               | Блок индикации                        | БУ       |                    | 1    | Входят в комплект |
| 0101                          | E1                               | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП-В    | 2,5 ÷ 250 В        | 1    | ЛУФП-2-В          |
| 02 Шины: 110 / 220 кВ II с.ш. |                                  |                                       |          |                    |      |                   |
|                               | РСУ                              | Индикатор фиксирующий                 | ЛУФП-2-В |                    | 1    | см прим. 1        |
| 0202                          | E2                               | Блок индикации                        | БУ       |                    | 1    | Входят в комплект |
| 0201                          | E1                               | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП-В    | 2,5 ÷ 250 В        | 1    | ЛУФП-2-В          |
|                               |                                  | Рамка для надписи                     | РМ       |                    | 4    | см прим. 2        |

Инв. и подл. 11.9.15 г.м.1

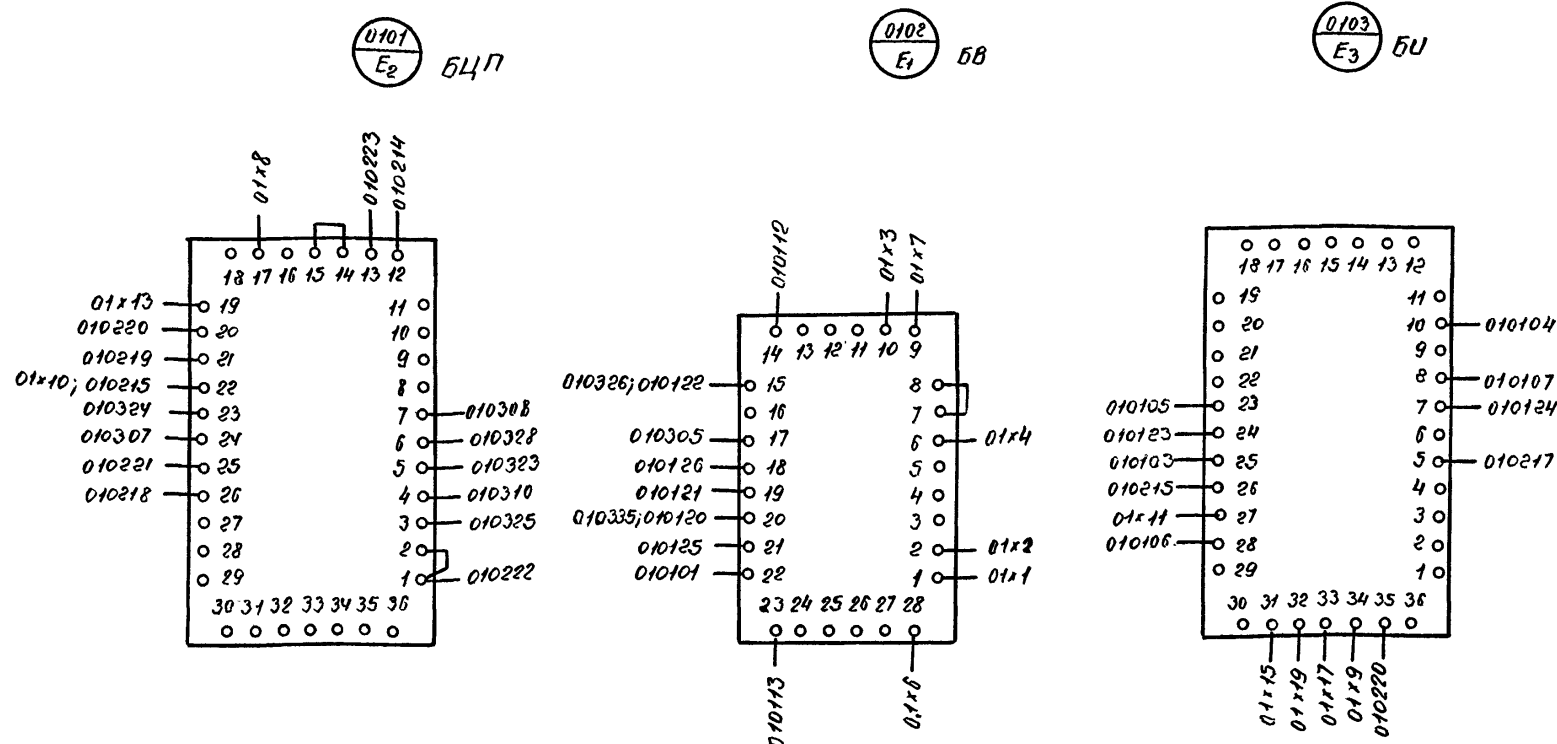
|                                                                                                                                              |            |      |       |                                                                     |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-------|---------------------------------------------------------------------|------|
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                             |            |      |       | 10382/1                                                             |      |
| Установка на подстанции 10 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |            |      |       | Блок БВ 347-90 индикаторов фиксирующих ЛУФП-2-В                     |      |
| Г.И.П.                                                                                                                                       | Сотворский | Зав. | 18.0  | Стандия                                                             | Лист |
| Н.контр.                                                                                                                                     | Кузнецова  | Вод. | 18.10 | рп                                                                  | 26   |
| Г.з. спец.                                                                                                                                   | Шумей      | Мех. | 19.10 | Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид              |      |
| Инженер                                                                                                                                      | Чалюк      | Инж. |       | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство 1990г. |      |
| Инженер                                                                                                                                      | Максим     | Инж. |       |                                                                     |      |



Электрическая схема соединений (монтажная)

Левая боковина

| 01       | Линия 110 (220) кВ |                |
|----------|--------------------|----------------|
| Л...     | 01x1'              | 1 01x1 E1-1    |
| Л...     | 01x2'              | 2 01x2 E1-2    |
| С...     | 01x3'              | 3 01x3 E1-10   |
| С...     | 01x4'              | 4 01x4 E1-5    |
|          |                    | 5              |
| В...     | 01x6'              | 6 01x6 E1-28   |
| В...     | 01x7'              | 7 01x7 E1-9    |
| 01       | 01x8'              | 8 01x8 E2-17   |
|          |                    | 9 01x9 E3-34   |
| 017-РСД2 | 01x10'             | 10 01x10 E2-22 |
| 021-РСД2 | 01x11'             | 11 01x11 E2-27 |
|          |                    | 12             |
| 02       | 01x13'             | 13 01x13 E2-19 |
|          |                    | 14             |
| 2723     | 01x15'             | 15 01x15 E3-31 |
|          |                    | 16             |
| 03       | 01x17'             | 17 01x17 E3-33 |
|          |                    | 18             |
| 901      | 01x19'             | 19 01x19 E3-32 |
|          |                    | 20             |



Примечания:

- Индикатор фиксирующий ФПТ-2 в поставку завода не входит. При выполнении монтажа блока (раскладки и разделки проводов) пользоваться чертежами оснований и установочных размеров функциональных блоков листы ЭВ-36, 37.
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

Перечень аппаратуры

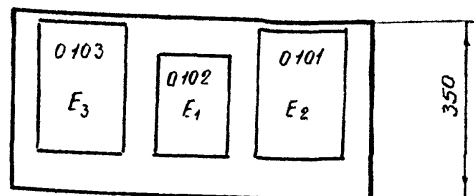
| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип   | Технические данные | К-во | Примечание              |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------|------|-------------------------|
| 01                     |                                  | Линия 110 (220) кВ                    |       |                    |      |                         |
|                        | РСД2                             | Индикатор фиксирующий                 | ФПТ-2 |                    | 1    | см. прим 1              |
| 0102                   | E1                               | Блок входной                          | БВ    | 1А или 5А          | 1    | Входит в комплект ФПТ-2 |
| 0101                   | E2                               | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП   |                    | 1    |                         |
| 0103                   | E3                               | Блок индикации                        | БУ    |                    | 1    |                         |
|                        |                                  | Рамка для надписи                     | РМ    |                    | 3    | см. прим 2              |

|                                                                                                                                              |           |                                                                      |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|---------|
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                             |           |                                                                      |         |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующий прибор и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                                                                      |         |
| ГУП                                                                                                                                          | Самарский | Завод                                                                | 18.10   |
| Н. контр.                                                                                                                                    | Кузнецова | В. Д. 10                                                             | 18.10   |
| Гл. спец.                                                                                                                                    | Шумей     | В. Д. 10                                                             | 18.10   |
| Инженер                                                                                                                                      | Чалюк     | В. Д. 10                                                             | 18.10   |
| Инженер                                                                                                                                      | Максим    | В. Д. 10                                                             | 18.10   |
| Блок БВ 348.90 индикатора фиксирующего ФПТ-2                                                                                                 |           | Стандия                                                              | Лист 27 |
| Электрическая схема соеди- нений (монтажная) и общий вид                                                                                     |           | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство, 1990г. |         |



Общий вид

М 1:10



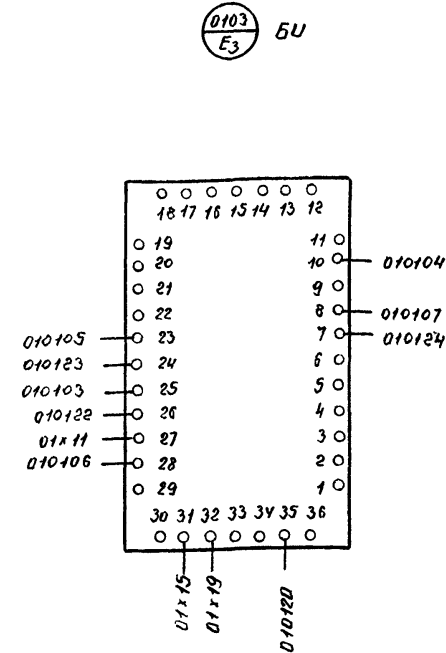
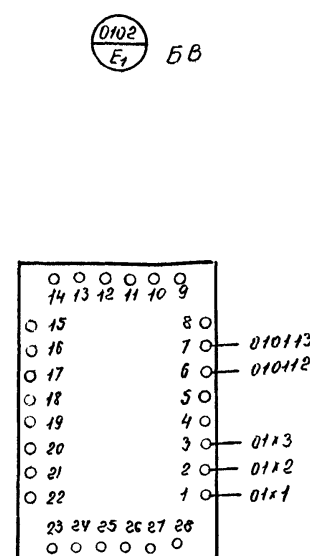
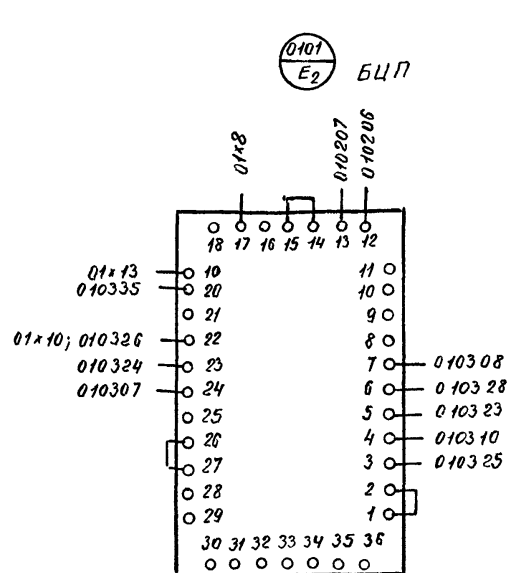
Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                         | Тип   | Технические данные | к.во | Примечание              |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------|--------------------|------|-------------------------|
| 01                     | Линии 110(220) кВ □ с.ш.         |                                      |       |                    |      |                         |
|                        | PCV2                             | Индикатор фиксирующий                | ФПН-2 |                    | 1    | См. прим. 1             |
| 0102                   | E1                               | Блок входной                         | БВ    | 2 ÷ 100 В          | 1    | Входят в комплект ФПН-2 |
| 0103                   | E2                               | Блок аналого-цифрового представления | БЦП   |                    | 1    |                         |
| 0101                   | E3                               | Блок индикации                       | БУ    |                    | 1    |                         |
|                        |                                  |                                      |       |                    |      |                         |
|                        |                                  |                                      |       |                    |      |                         |
|                        |                                  |                                      |       |                    |      |                         |
|                        |                                  |                                      |       |                    |      |                         |
|                        |                                  |                                      |       |                    |      |                         |
|                        |                                  | Рамка для надписи                    | РМ    |                    | 3    | См. прим. 2             |
|                        |                                  |                                      |       |                    |      |                         |

Электрическая схема соединений (монтажная)

Левая боковина

| 01       | Линии 110 (220) кВ □ с.ш. |                |
|----------|---------------------------|----------------|
| А 603    | 01x1'                     | 1 01x2 E1-1    |
| В 602    | 01x2'                     | 2 01x2 E1-2    |
| С 603    | 01x3'                     | 3 01x3 E1-3    |
|          |                           | 4              |
|          |                           | 5              |
|          |                           | 6              |
|          |                           | 7              |
| 01       | 01x8'                     | 8 01x8 E2-17   |
|          |                           | 9              |
| 017-PCV2 | 01x10'                    | 10 01x10 E2-22 |
| 021-PCV2 | 01x11'                    | 11 01x11 E3-27 |
|          |                           | 12             |
| 02       | 01x13'                    | 13 01x13 E2-19 |
|          |                           | 14             |
| 2701     | 01x15'                    | 15 01x15 E3-31 |
|          |                           | 16             |
|          |                           | 17             |
|          |                           | 18             |
| 2635     | 01x19'                    | 19 01x19 E3-32 |
|          |                           | 20             |



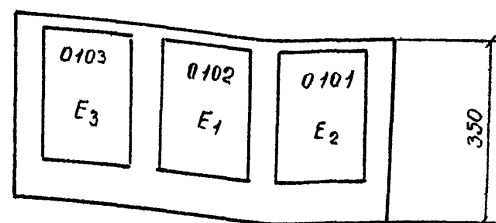
Примечания:

- Индикатор фиксирующий ФПН-2 в поставку завода не входит. При выполнении монтажа блока (раскладки и разделки проводов) пользоваться чертежами оснований и установочных размеров функциональных блоков листы 36-36, 37.
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

|                                                                                                                                              |           |                                                                    |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| 407-03-579.90 38                                                                                                                             |           |                                                                    |       |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующий прибор и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                                                                    |       |
| Гип                                                                                                                                          | Сатурский | Лавров                                                             | 18.10 |
| Н. контр.                                                                                                                                    | Кузнецов  | Вит                                                                | 13.10 |
| Л. спец                                                                                                                                      | Шумей     | Вит                                                                | 18.10 |
| Инженер                                                                                                                                      | Чалюк     | Лавров                                                             |       |
| Инженер                                                                                                                                      | Максим    | Лавров                                                             |       |
| Блок БВ 349-90 индикатора фиксирующего ФПН-2                                                                                                 |           | Страница                                                           | Лист  |
| Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                                                                                       |           | рп                                                                 | 28    |
|                                                                                                                                              |           | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство 1990г |       |



Общий вид  
М 1:10



Перечень аппаратуры

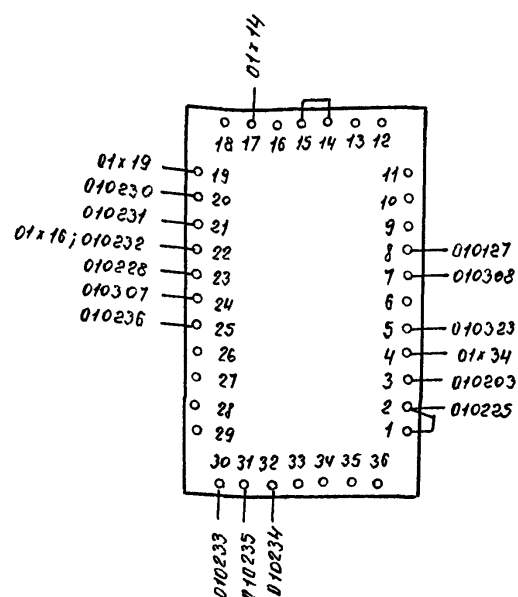
| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип   | Технические данные     | К-во | Примечание              |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|------------------------|------|-------------------------|
| 01                     | Линия КВ                         |                                       |       |                        |      |                         |
|                        | РСР                              | Индикатор фиксирующий                 | ФИС-2 |                        | 1    | См. примеч. 1           |
| 0102                   | E <sub>1</sub>                   | Блок входной                          | БВ    | 1÷100 В<br>1 А или 5 А | 1    | Входят в комплект ФИС-2 |
| 0101                   | E <sub>2</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП   |                        | 1    |                         |
| 0103                   | E <sub>3</sub>                   | Блок индикации                        | БУ    |                        | 1    |                         |
|                        |                                  | Рамка для надписи                     | РМ    |                        | 3    | См. примеч. 2           |

Электрическая схема соединений (монтажная)

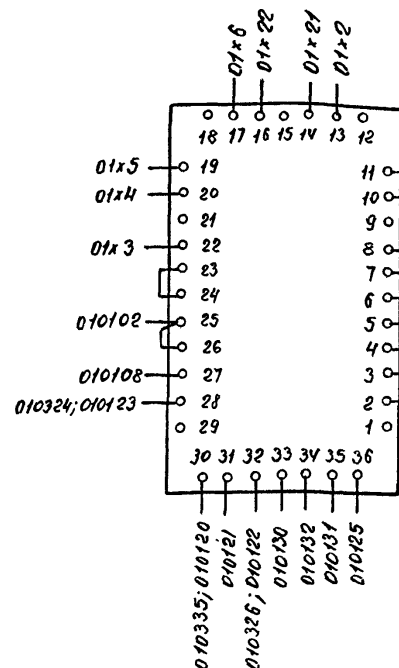
Левая боковина

| 01      | Линия КВ |                             |
|---------|----------|-----------------------------|
| A...    | 01x1'    | 1 01x1 E <sub>1</sub> -11   |
| A...    | 01x2'    | 2 01x2 E <sub>1</sub> -13   |
| B...    | 01x3'    | 3 01x3 E <sub>1</sub> -22   |
| B...    | 01x4'    | 4 01x4 E <sub>1</sub> -20   |
| C...    | 01x5'    | 5 01x5 E <sub>1</sub> -19   |
| C...    | 01x6'    | 6 01x6 E <sub>1</sub> -17   |
| D...    | 01x7'    | 7 01x7 E <sub>1</sub> -8    |
| D...    | 01x8'    | 8 01x8 E <sub>1</sub> -10   |
|         |          | 9                           |
| A...    | 01x10'   | 10 01x10 E <sub>2</sub> -4  |
| B...    | 01x11'   | 11 01x11 E <sub>2</sub> -5  |
| C...    | 01x12'   | 12 01x12 E <sub>2</sub> -6  |
| N...    | 01x13'   | 13 01x13 E <sub>2</sub> -7  |
| 01      | 01x14'   | 14 01x14 E <sub>2</sub> -17 |
|         |          | 15 01x15 E <sub>2</sub> -33 |
| 017-PCR | 01x16'   | 16 01x16 E <sub>2</sub> -22 |
| 021-PCR | 01x17'   | 17 01x17 E <sub>2</sub> -27 |
|         |          | 18                          |
| 02      | 01x19'   | 19 01x19 E <sub>2</sub> -19 |
|         |          | 20                          |

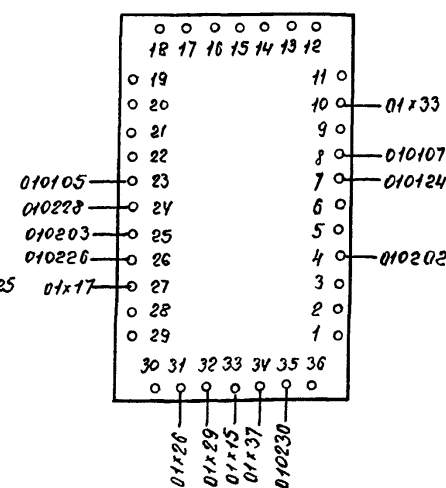
0101  
E<sub>2</sub> БЦП



0102  
E<sub>1</sub> БВ



0103  
E<sub>3</sub> БУ



Правая боковина

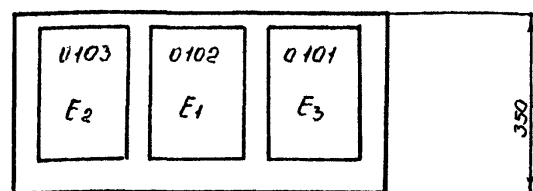
| 01                 | Линия КВ |               |
|--------------------|----------|---------------|
| E <sub>2</sub> -14 | 01x21    | 21 01x21 0... |
| E <sub>2</sub> -16 | 01x22    | 22 01x22 0... |
|                    |          | 23            |
|                    |          | 24            |
|                    |          | 25            |
| E <sub>2</sub> -31 | 01x26    | 26 01x26 2723 |
|                    |          | 27            |
|                    |          | 28            |
| E <sub>2</sub> -32 | 01x29    | 29 01x29 901  |
|                    |          | 30            |
|                    |          | 31            |
|                    |          | 32            |
| E <sub>2</sub> -10 | 01x33    | 33 0 07       |
| E <sub>2</sub> -4  | 01x34    | 34 0          |
| E <sub>2</sub> -2  | 01x35    | 35 0 05       |
|                    |          | 36            |
| E <sub>2</sub> -34 | 01x37    | 37 04         |
|                    |          | 38            |
|                    |          | 39            |
|                    |          | 40            |

Примечания:

- Индикатор фиксирующий ФИС-2 в поставку завода не входит. При выполнении монтажа блока (раскладки и разделки проводов) пользоваться чертежом основания и установочных размеров функциональных блоков лист ЭВ-36.
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

|                                                                                                                                             |           |      |                                                        |                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                            |           |      |                                                        |                                                                   |    |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующий прибор и импульсный искатель для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |      |                                                        |                                                                   |    |
| Блок БВ 350-90                                                                                                                              |           |      | Стандия Лист Листов                                    |                                                                   |    |
| Тип                                                                                                                                         | Стандия   | ЭВ   | индикатора фиксирующего ФИС-2                          | рп                                                                | 29 |
| Н. контр.                                                                                                                                   | Кузнецова | В.И. |                                                        |                                                                   |    |
| Гл. спец.                                                                                                                                   | Шумей     | В.И. |                                                        |                                                                   |    |
| Инженер                                                                                                                                     | Чолюк     | В.И. | Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производств 1990г |    |
| Инженер                                                                                                                                     | Максим    | В.И. |                                                        |                                                                   |    |

Общий вид  
М 1:10



Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционные обозначения по схеме | Наименование                          | Тип      | Технические данные | К-во | Примечание                 |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------|------|----------------------------|
| 01                     |                                  | Линия 110 (220) кВ                    |          |                    |      |                            |
|                        | РСА0                             | Индикатор фиксирующий                 | ЛИФП-1-А |                    | 1    | См. примеч. 1              |
| 0103                   | E2                               | Блок индикации                        | БУ       |                    | 1    | Входит в комплект ЛИФП-1-А |
| 0102                   | E1                               | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП      | 5 А                | 1    |                            |
| 0101                   | E3                               | Блок питания                          | БП       |                    | 1    |                            |
|                        |                                  | Рамки для надписи                     | РМ       |                    | 3    | См. прим. 3                |

Электрическая схема соединений (монтажная)

Левая боковина

| 01       | Линия  | кВ |
|----------|--------|----|
| N...     | 01x1'  | 1  |
| N...     | 01x2'  | 2  |
|          |        | 3  |
| С1-РС    | 01x4'  | 4  |
|          | 01x5'  | 5  |
| 017-РСА0 | 01x6'  | 6  |
| 021-РСА0 | 01x7'  | 7  |
|          |        | 8  |
|          |        | 9  |
|          |        | 10 |
| N        | 01x11' | 11 |
|          |        | 12 |
|          |        | 13 |
| 1701     | 01x14' | 14 |
|          |        | 15 |
|          |        | 16 |
|          |        | 17 |
|          |        | 18 |
| 907      | 01x19' | 19 |
|          |        | 20 |
| 03       | 01x21' | 21 |
|          |        | 22 |
|          |        | 23 |
|          |        | 24 |
|          |        | 25 |

0101  
E3 БП

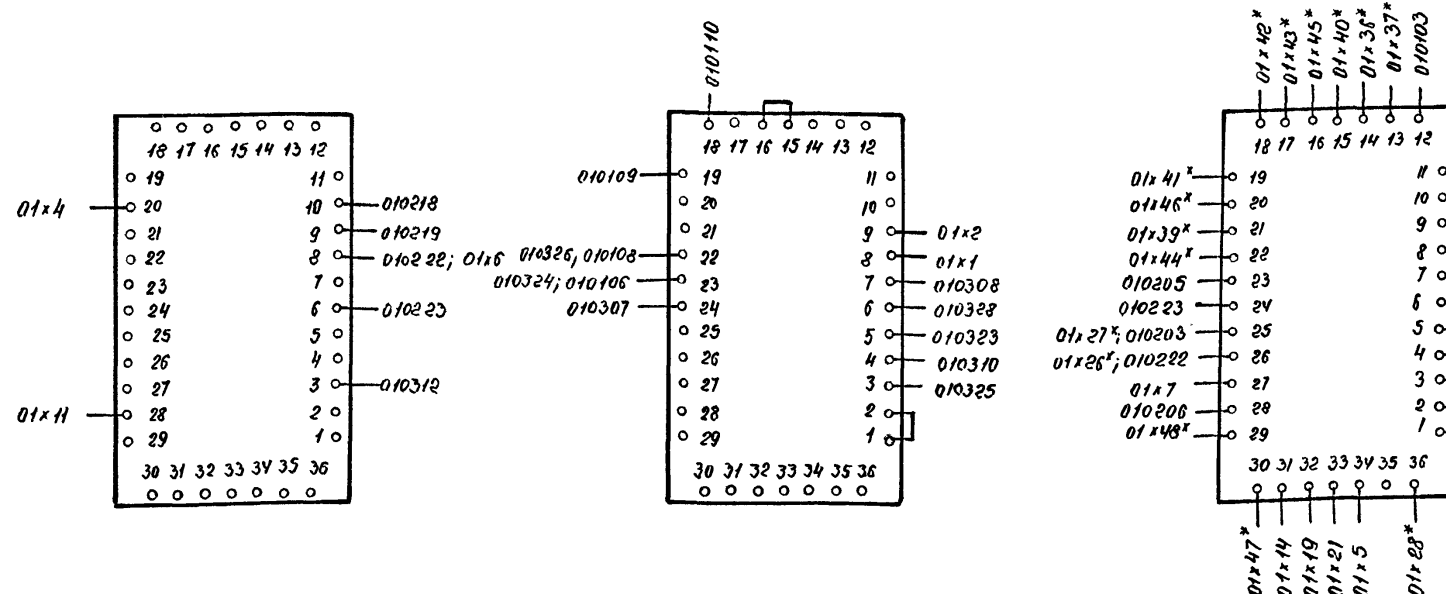
0102  
E1 БЦП

0103  
E2 БУ

См. примеч. 2

Правая боковина

| 01    | Линия | кВ |
|-------|-------|----|
| E2-26 | 01x26 | 26 |
| E2-27 | 01x27 | 27 |
| E2-28 | 01x28 | 28 |
| E2-1  | 01x29 | 29 |
| E2-2  | 01x30 | 30 |
| E2-3  | 01x31 | 31 |
| E2-5  | 01x32 | 32 |
| E2-6  | 01x33 | 33 |
| E2-4  | 01x34 | 34 |
| E2-9  | 01x35 | 35 |
| E2-14 | 01x36 | 36 |
| E2-11 | 01x37 | 37 |
| E2-13 | 01x38 | 38 |
| E2-21 | 01x39 | 39 |
| E2-15 | 01x40 | 40 |
| E2-19 | 01x41 | 41 |
| E2-18 | 01x42 | 42 |
| E2-17 | 01x43 | 43 |
| E2-22 | 01x44 | 44 |
| E2-16 | 01x45 | 45 |
| E2-20 | 01x46 | 46 |
| E2-30 | 01x47 | 47 |
| E2-29 | 01x48 | 48 |
|       |       | 49 |
|       |       | 50 |



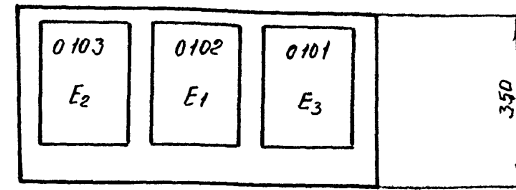
Примечания:

- Индикатор фиксирующий ЛИФП-1-А в поставку завода не входит. При выполнении монтажа блока (раскладки и разделки проводов) пользоваться чертежом основания и установочных размеров функциональных блоков листов ЭВ-36.
- Для модификации 2 ряд зажимов на правой боковине не устанавливается и присоединение цепей к нему не выполняется (эти цепи отмечены знаком \*).
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

|                                                                                                                                              |           |       |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------------------|
| 407-03-579.90 38                                                                                                                             |           |       |                                                        |
| Установка на подстанции 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |                                                        |
| Гип                                                                                                                                          | Сотурский | 18.10 | Блок БВ 351-90 мод. 1х2                                |
| Н.контр                                                                                                                                      | Кузнецова | 13.10 | Индикатор фиксирующий ЛИФП-1-А                         |
| Л. спец.                                                                                                                                     | Шумей     | 18.10 | Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид |
| Инженер                                                                                                                                      | Чалюк     | 18.10 | Энергосетьпроект                                       |
| Инженер                                                                                                                                      | Максим    | 18.10 | Удмуртское отделение Лбвское производство 1990г.       |

## Общий вид

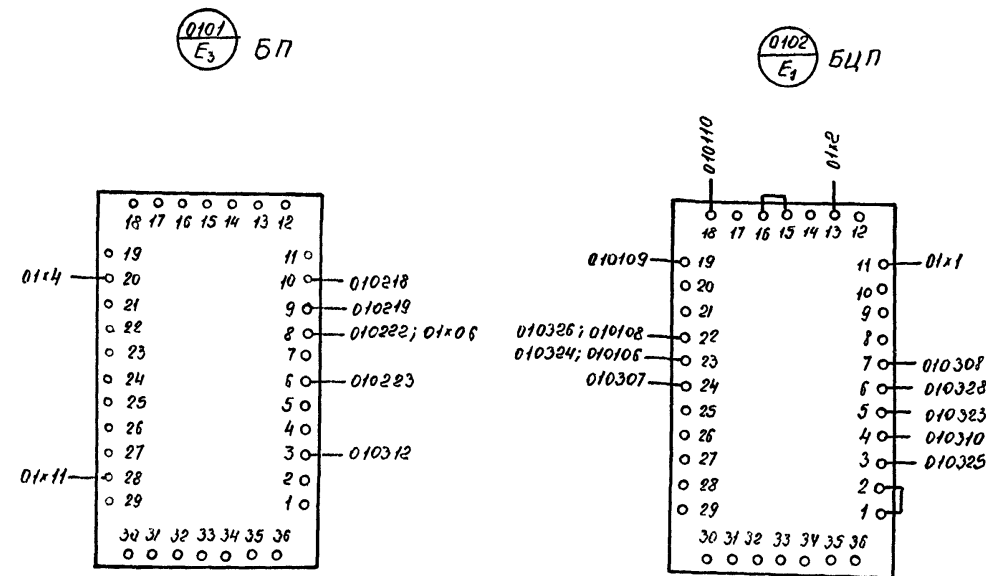
М 1:10



## Электрическая схема соединений (монтажная)

Левая боковина

| 01                   | Линия | кВ             |
|----------------------|-------|----------------|
| H 502                | 01x1' | 1 01x1 E1-11   |
| K 603                | 01x2' | 2 01x2 E1-13   |
|                      |       | 3              |
| CT-PC                | 01x4' | 4 01x4 E2-20   |
|                      |       | 5              |
| 017-PCy <sub>0</sub> | 01x6' | 6 01x6 E2-8    |
| 021-PCy <sub>0</sub> | 01x7' | 7 01x7 E2-21   |
|                      |       | 8              |
|                      |       | 9              |
|                      |       | 10             |
| H                    | 01x11 | 11 01x11 E2-28 |
|                      |       | 12             |
|                      |       | 13             |
| 1701                 | 01x14 | 14 01x14 E2-31 |
|                      |       | 15             |
|                      |       | 16             |
|                      |       | 17             |
|                      |       | 18             |
| 907                  | 01x19 | 19 01x19 E2-32 |
|                      |       | 20             |
|                      |       | 21             |
|                      |       | 22             |
|                      |       | 23             |
|                      |       | 24             |
|                      |       | 25             |



Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип      | Технические данные | К-во | Примечание          |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------|------|---------------------|
| 01                     |                                  | Линия 110/220 кВ                      |          |                    |      |                     |
|                        | PCy <sub>0</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ЛУФП-1-В |                    | 1    | См. примеч.1        |
| 0103                   | E2                               | Блок индикации                        | БИ       |                    | 1    | Входят              |
| 0102                   | E1                               | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП      | 5 А                | 1    | В комплект ЛУФП-1-В |
| 0101                   | E3                               | Блок питания                          | БП       |                    | 1    |                     |
|                        |                                  |                                       |          |                    |      |                     |
|                        |                                  | Рамки для надписи                     |          |                    | 3    | См. примеч.3        |

Правая боковина

| 01    | Линия | кВ               |
|-------|-------|------------------|
| E2-26 | 01x25 | 26 01x26 0       |
| E2-25 | 01x27 | 27 01x27 T-К1    |
| E2-36 | 01x28 | 28 01x28 T-В1    |
| E2-1  | 01x29 | 29 01x29 T-В2    |
| E2-2  | 01x30 | 30 01x30 T-СВ1   |
| E2-3  | 01x31 | 31 01x31 T-СВ2   |
| E2-5  | 01x32 | 32 01x32 T-С1    |
| E2-6  | 01x33 | 33 01x33 T-С2    |
| E2-4  | 01x34 | 34 01x34 T-В     |
| E2-9  | 01x35 | 35 01x35 T-2x1   |
| E2-14 | 01x36 | 36 01x36 T-2x1   |
| E2-13 | 01x37 | 37 01x37 T-2x1   |
| E2-11 | 01x38 | 38 01x38 T-2x1   |
| E2-21 | 01x39 | 39 01x39 T-2x10  |
| E2-15 | 01x40 | 40 01x40 T-2x10  |
| E2-19 | 01x41 | 41 01x41 T-2x10  |
| E2-18 | 01x42 | 42 01x42 T-2x10  |
| E2-17 | 01x43 | 43 01x43 T-2x100 |
| E2-22 | 01x44 | 44 01x44 T-2x100 |
| E2-16 | 01x45 | 45 01x45 T-2x100 |
| E2-20 | 01x46 | 46 01x46 T-2x100 |
| E2-30 | 01x47 | 47 01x47 T-11    |
| E2-29 | 01x48 | 48 01x48 T-113   |
| E2-33 | 01x49 | 49 01x49 T-801   |
| E2-34 | 01x50 | 50 01x50 T-803   |

## Примечания:

- Индикатор фиксирующий ЛУФП-1-В в поставку завода не входит. При выполнении монтажа блока (раскладки и разделки проводов) пользоваться чертежом оснований и установочных размеров функциональных блоков лист ЭВ-36.
- Для модификации 2 ряд зажимов на правой боковине не устанавливается и присоединение цепей к нему не выполняется (эти цепи отмечены знаком \*).
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

10382/1

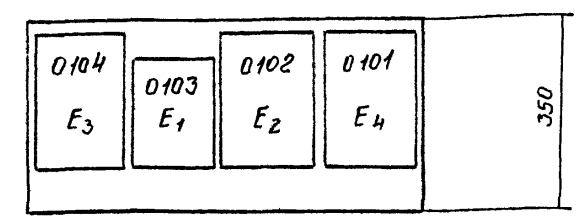
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                                 |           |       |       |         |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|---------|------|
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных индикаторов для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |       |         |      |
| Блок БВ 352-90 мод 102 индикатора фиксирующего ЛУФП-1-В                                                                                          |           |       |       | Страниц | Лист |
|                                                                                                                                                  |           |       |       | рп      | 31   |
| ТУП                                                                                                                                              | Сотворили | Линия | 10.0  |         |      |
| Н. контр.                                                                                                                                        | Кузнецова | В.В.  | 13.0  |         |      |
| Гл. спец.                                                                                                                                        | Шумей     | В.В.  | 19.10 |         |      |
| Инженер                                                                                                                                          | Чолюк     | В.В.  |       |         |      |
| Инженер                                                                                                                                          | Матвеев   | В.В.  |       |         |      |

Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид

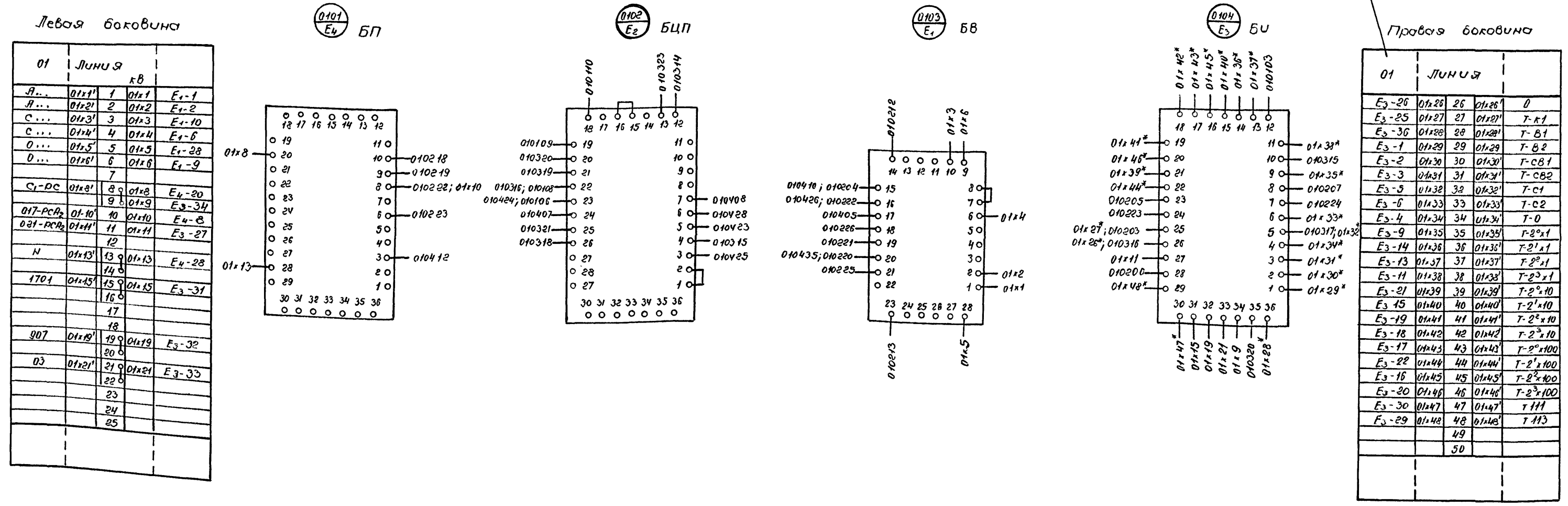
Энергосетьпроект Угличское отделение 1990г

Алгоритм 1

Общий вид  
М 1:10



Электрическая схема соединений (монтажная)



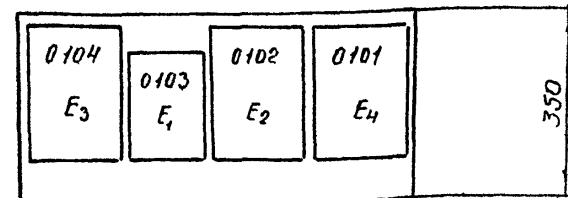
Примечания:

1. Индикатор фиксирующий ФПТ-1 в поставку завода не входит. При выполнении монтажа блока (раскладки и разводки проводов) пользоваться чертежами оснований и установочных размеров функциональных блоков листы ЭВ-36, 37.
2. Для модификации 2 ряд зажимов на правой боковине не устанавливается и присоединение цепей к нему не выполняется (эти цепи отмечены знаком \*).
3. Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

| Перечень аппаратуры    |                                  |                                       |       |                    |      |                         |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------|------|-------------------------|
| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип   | Технические данные | К-во | Примечание              |
| 01                     |                                  | Линия 110 (220) кВ                    |       |                    |      |                         |
|                        | РСЛ2                             | Индикатор фиксирующий                 | ФПТ-1 |                    | 1    | см. примеч. 1           |
| 0104                   | E3                               | Блок индикации                        | БИ    |                    | 1    | Входят в комплект ФПТ-1 |
| 0103                   | E1                               | Блок входной                          | БВ    | 5 Я                | 1    |                         |
| 0102                   | E2                               | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП   |                    | 1    |                         |
| 0101                   | E4                               | Блок питания                          | БП    |                    | 1    |                         |
|                        |                                  | Рамки для надписи                     | РМ    |                    | 4    | см. примеч. 3           |

|                                                                                                                                               |  |              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|------|
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                              |  |              |      |
| Установка на подстанции 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |  |              |      |
| Блок БВ 353-90 мод 1.2                                                                                                                        |  | Стандия      | Лист |
| индикатора фиксирующего ФПТ-1                                                                                                                 |  | рп           | 32   |
| Электрическая схема соеди. энергообъекта                                                                                                      |  | Энергообъект |      |
| нелин (монтажная) и общий                                                                                                                     |  | Управление   |      |
| вид                                                                                                                                           |  | 1990г.       |      |

Изм. и подл. Подп. и дата 19.05.91

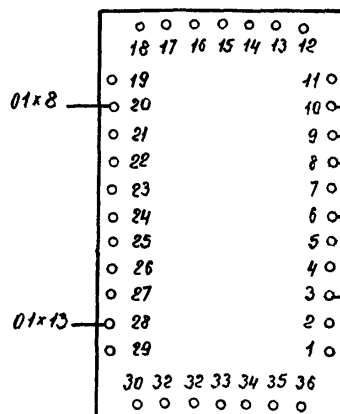
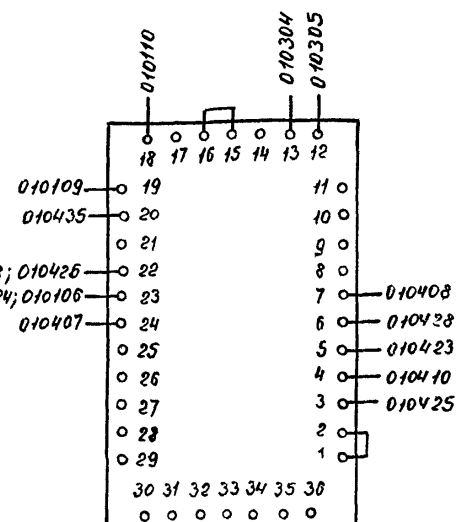
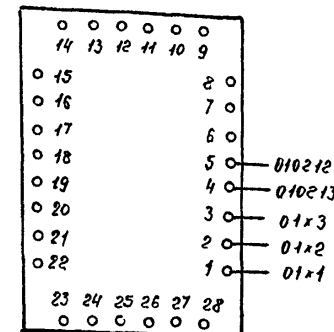
Общий вид  
М 1:10

Электрическая схема соединений (монтажная)

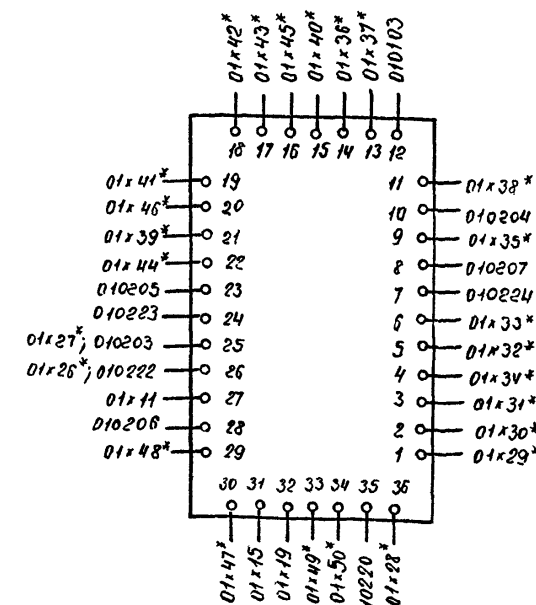
| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип   | Технические данные | К.во | Примечание              |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------|------|-------------------------|
| 01                     |                                  | Линия 110 (220) кВ                    |       |                    |      |                         |
|                        | РСУ <sub>2</sub>                 | Индикатор фиксирующий                 | ФПН-1 |                    | 1    | См. примеч.1            |
| 0104                   | E <sub>3</sub>                   | Блок индикации                        | БИ    |                    | 1    | Входят в комплект ФПН-1 |
| 0103                   | E <sub>1</sub>                   | Блок входной                          | БВ    | 2 ÷ 100 В          | 1    |                         |
| 0102                   | E <sub>2</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП-В |                    | 1    |                         |
| 0101                   | E <sub>4</sub>                   | Блок питания                          | БП    |                    | 1    |                         |
|                        |                                  | Рамки для надписи                     | РМ    |                    | 4    | См. примеч.3            |

Левая боковина

| 01                   | Линия кВ |    |       |                    |
|----------------------|----------|----|-------|--------------------|
| А603                 | 01x11    | 1  | 01x1  | E <sub>1</sub> -1  |
| В602                 | 01x21    | 2  | 01x2  | E <sub>1</sub> -2  |
| С603                 | 01x31    | 3  | 01x3  | E <sub>1</sub> -3  |
|                      |          | 4  |       |                    |
|                      |          | 5  |       |                    |
|                      |          | 6  |       |                    |
|                      |          | 7  |       |                    |
| С1-РС                | 01x81    | 8  | 01x8  | E <sub>4</sub> -20 |
|                      |          | 9  |       |                    |
| 017-РСВ <sub>2</sub> | 01x101   | 10 | 01x10 | E <sub>4</sub> -8  |
| 021-РСВ <sub>2</sub> | 01x111   | 11 | 01x11 | E <sub>3</sub> -27 |
|                      |          | 12 |       |                    |
| N                    | 01x131   | 13 | 01x13 | E <sub>4</sub> -28 |
|                      |          | 14 |       |                    |
| 1701                 | 01x151   | 15 | 01x15 | E <sub>3</sub> -31 |
|                      |          | 16 |       |                    |
|                      |          | 17 |       |                    |
|                      |          | 18 |       |                    |
| 907                  | 01x191   | 19 | 01x19 | E <sub>3</sub> -32 |
|                      |          | 20 |       |                    |
|                      |          | 21 |       |                    |
|                      |          | 22 |       |                    |
|                      |          | 23 |       |                    |
|                      |          | 24 |       |                    |
|                      |          | 25 |       |                    |

0101  
E<sub>4</sub> БП0102  
E<sub>2</sub> БЦП0103  
E<sub>1</sub> БВ

См. примеч.2

0104  
E<sub>3</sub> БИ

Правая боковина

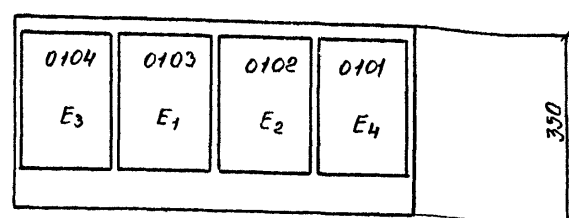
| 01                 | Линия кВ |    |       |         |
|--------------------|----------|----|-------|---------|
| E <sub>3</sub> -26 | 01x26    | 26 | 01x26 | 0       |
| E <sub>3</sub> -25 | 01x27    | 27 | 01x27 | Т-К1    |
| E <sub>3</sub> -36 | 01x28    | 28 | 01x28 | Т-Б1    |
| E <sub>3</sub> -1  | 01x29    | 29 | 01x29 | Т-Б2    |
| E <sub>3</sub> -2  | 01x30    | 30 | 01x30 | Т-СБ1   |
| E <sub>3</sub> -3  | 01x31    | 31 | 01x31 | Т-СБ2   |
| E <sub>3</sub> -5  | 01x32    | 32 | 01x32 | Т-С1    |
| E <sub>3</sub> -6  | 01x33    | 33 | 01x33 | Т-С2    |
| E <sub>3</sub> -4  | 01x34    | 34 | 01x34 | Т-0     |
| E <sub>3</sub> -9  | 01x35    | 35 | 01x35 | Т-2x1   |
| E <sub>3</sub> -14 | 01x36    | 36 | 01x36 | Т-2x1   |
| E <sub>3</sub> -13 | 01x37    | 37 | 01x37 | Т-2x1   |
| E <sub>3</sub> -11 | 01x38    | 38 | 01x38 | Т-2x1   |
| E <sub>3</sub> -21 | 01x39    | 39 | 01x39 | Т-2x10  |
| E <sub>3</sub> -15 | 01x40    | 40 | 01x40 | Т-2x10  |
| E <sub>3</sub> -19 | 01x41    | 41 | 01x41 | Т-2x10  |
| E <sub>3</sub> -18 | 01x42    | 42 | 01x42 | Т-2x10  |
| E <sub>3</sub> -17 | 01x43    | 43 | 01x43 | Т-2x100 |
| E <sub>3</sub> -21 | 01x44    | 44 | 01x44 | Т-2x100 |
| E <sub>3</sub> -16 | 01x45    | 45 | 01x45 | Т-2x100 |
| E <sub>3</sub> -20 | 01x46    | 46 | 01x46 | Т-2x100 |
| E <sub>3</sub> -30 | 01x47    | 47 | 01x47 | Т-111   |
| E <sub>3</sub> -29 | 01x48    | 48 | 01x48 | Т-113   |
| E <sub>3</sub> -33 | 01x49    | 49 | 01x49 | Т-801   |
| E <sub>3</sub> -34 | 01x50    | 50 | 01x50 | Т-803   |

## Примечания:

- Индикатор фиксирующий ФПН-1 в поставку завода не входит. При выполнении монтажа блока (раскладки и разделки проводов) пользоваться чертежами оснований и установочных размеров функциональных блоков листы ЭВ-36, 37.
- Для модификации 2 ряд зажимов на правой боковине не устанавливается и присоединение цепей к нему не выполняется (эти цепи отмечены знаком \*).
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

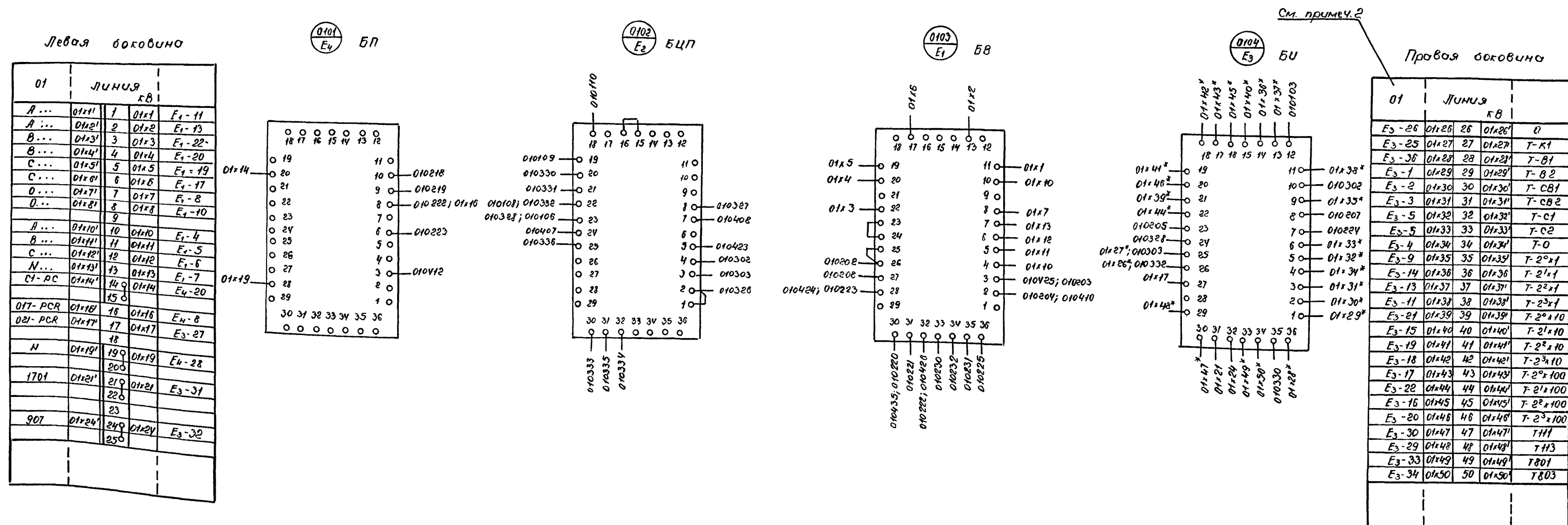
|                                                                                                                                            |          |          |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------|
| 103824                                                                                                                                     |          |          |       |
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                           |          |          |       |
| Установка на подстанции 110кВ и выше фиксирующий прибор и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |          |          |       |
| Ген. директор                                                                                                                              | Кузнецов | 18.10    | 13.10 |
| Н. контр.                                                                                                                                  | Кузнецов | 18.10    | 13.10 |
| Инженер                                                                                                                                    | Чалюк    | 18.10    | 13.10 |
| Инженер                                                                                                                                    | Максим   | 18.10    | 13.10 |
| Блок БВ 354-90 мод 1u2 индикатора фиксирующего ФПН-1                                                                                       |          | Страница | Лист  |
| Электрическая схема соединений (монтажная) и общий вид                                                                                     |          | рп       | 33    |
| Энергосетьпроект Украинские отделения Львовское производство 1990г                                                                         |          |          |       |

M 1:10



| Блочный номер аппарата | Позиционное обозначение по схеме | Наименование                          | Тип    | Технические данные    | к-во | Примечание    |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------|-----------------------|------|---------------|
| 01                     | Линия НО (220) кВ                |                                       |        |                       |      |               |
|                        | РСР                              | Индикатор фиксирующий                 | ФИС. 1 |                       | 1    | см примеч. 1  |
| 0104                   | E <sub>3</sub>                   | Блок индикации                        | БУ     |                       | 1    |               |
| 0103                   | E <sub>1</sub>                   | Блок входной                          | БВ     | $f \div 1008$<br>5 Гц | 1    |               |
| 0102                   | E <sub>2</sub>                   | Блок аналого-цифрового преобразования | БЦП    |                       | 1    |               |
| 0101                   | E <sub>4</sub>                   | Блок питания                          | БП     |                       | 1    |               |
|                        |                                  |                                       |        |                       |      |               |
|                        |                                  | Рамка для подписи                     | РМ     |                       | 4    | см. примеч. 3 |

Электрическая схема соединений (монтажная)

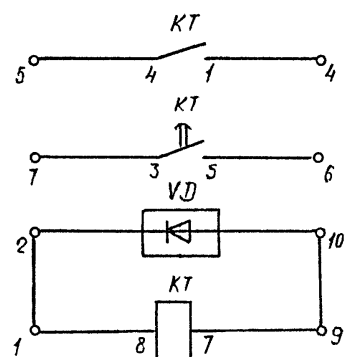


Примечания:

1. Индикатор фиксирующий ФИС-1 в поставку завода не входит. При выполнении монтажа блока (раскладки и разделки проводов) пользоваться чертежом оснований и установочных размеров функциональных блоков лист ЭВ-36.
2. Для модификации 2-го зажима на правой боковине не устанавливается и присоединение цепей к нему не выполняется (эти цепи отмечены знаком \*).
3. Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде блока.

|           |           |        |       |  |  |  |  |  |                                                        |                                                                                                                                              |
|-----------|-----------|--------|-------|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |           |        |       |  |  |  |  |  | 407-03-579.90 ЗВ                                       | Установка на подстанциях 10кв и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |
|           |           |        |       |  |  |  |  |  | Блок БВ 355-90 мод ту2 индикатора фиксирующего фис-1   | Старая Лист Листок рп 34                                                                                                                     |
| ГЛП       | Сатурский | Зав    | 18.10 |  |  |  |  |  | Электрическая схема соединения (монтажная) и общий вид | Энергосетпроект Удмуртское отделение Лбодовского производст                                                                                  |
| Н. контр. | Кузнецова | ВОИ    | 13.10 |  |  |  |  |  |                                                        |                                                                                                                                              |
| Гл. спец  | Шумей     | МД     | 19.12 |  |  |  |  |  |                                                        |                                                                                                                                              |
| Инженер   | Чоляук    | Тасман |       |  |  |  |  |  |                                                        |                                                                                                                                              |
| Инженер   | Моисим    | Мам    |       |  |  |  |  |  |                                                        |                                                                                                                                              |





Цели  
оператив-  
ного  
тока  
(для монт.  
единиц  
01, 02, 03, 04)

Ряды зажимов

Левая боковина

| 03 | Реле времени |       |
|----|--------------|-------|
|    | 1            | КТ: 8 |
|    | 2            | VD    |
|    | 3            |       |
|    | 4            | КТ: 1 |
|    | 5            | КТ: 4 |
|    | 6            | КТ: 5 |
|    | 7            | КТ: 3 |
|    | 8            |       |
|    | 9            | КТ: 7 |
|    | 10           | VD    |
|    | 11           |       |
|    | 12           |       |
| 04 | Реле времени |       |
|    | 1            | КТ: 8 |
|    | 2            | VD    |
|    | 3            |       |
|    | 4            | КТ: 1 |
|    | 5            | КТ: 4 |
|    | 6            | КТ: 5 |
|    | 7            | КТ: 3 |
|    | 8            |       |
|    | 9            | КТ: 7 |
|    | 10           | VD    |
|    | 11           |       |
|    | 12           |       |

Правая боковина

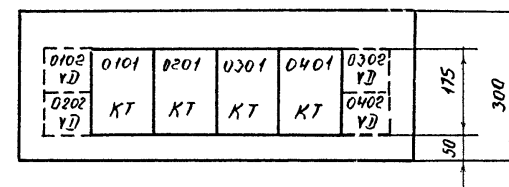
| 01    | Реле времени |  |
|-------|--------------|--|
| КТ: 8 | 1            |  |
| VD    | 2            |  |
|       | 3            |  |
| КТ: 1 | 4            |  |
| КТ: 4 | 5            |  |
| КТ: 5 | 6            |  |
| КТ: 3 | 7            |  |
|       | 8            |  |
| КТ: 7 | 9            |  |
| VD    | 10           |  |
|       | 11           |  |
|       | 12           |  |
| 02    | Реле времени |  |
| КТ: 8 | 1            |  |
| VD    | 2            |  |
|       | 3            |  |
| КТ: 1 | 4            |  |
| КТ: 4 | 5            |  |
| КТ: 5 | 6            |  |
| КТ: 3 | 7            |  |
|       | 8            |  |
| КТ: 7 | 9            |  |
| VD    | 10           |  |
|       | 11           |  |
|       | 12           |  |

Перечень аппаратуры

| Блочный номер аппарата |    |    |    | Позиционное обозначение по схеме | Наименование    | Тип        | Технические данные | К-во | Примечание |
|------------------------|----|----|----|----------------------------------|-----------------|------------|--------------------|------|------------|
| 01                     | 02 | 03 | 04 |                                  |                 |            |                    |      |            |
| 01                     | 01 | 01 | 01 | КТ                               | Реле времени    | РВ - 133   | 0.5÷90; 220В       | 4    |            |
|                        |    |    |    |                                  |                 |            |                    |      |            |
| 02                     | 02 | 02 | 02 | VD                               | Комплект диодов | КД - 243 А | 500 мА; 500В       | 4    |            |
|                        |    |    |    |                                  |                 |            |                    |      |            |

Общий вид

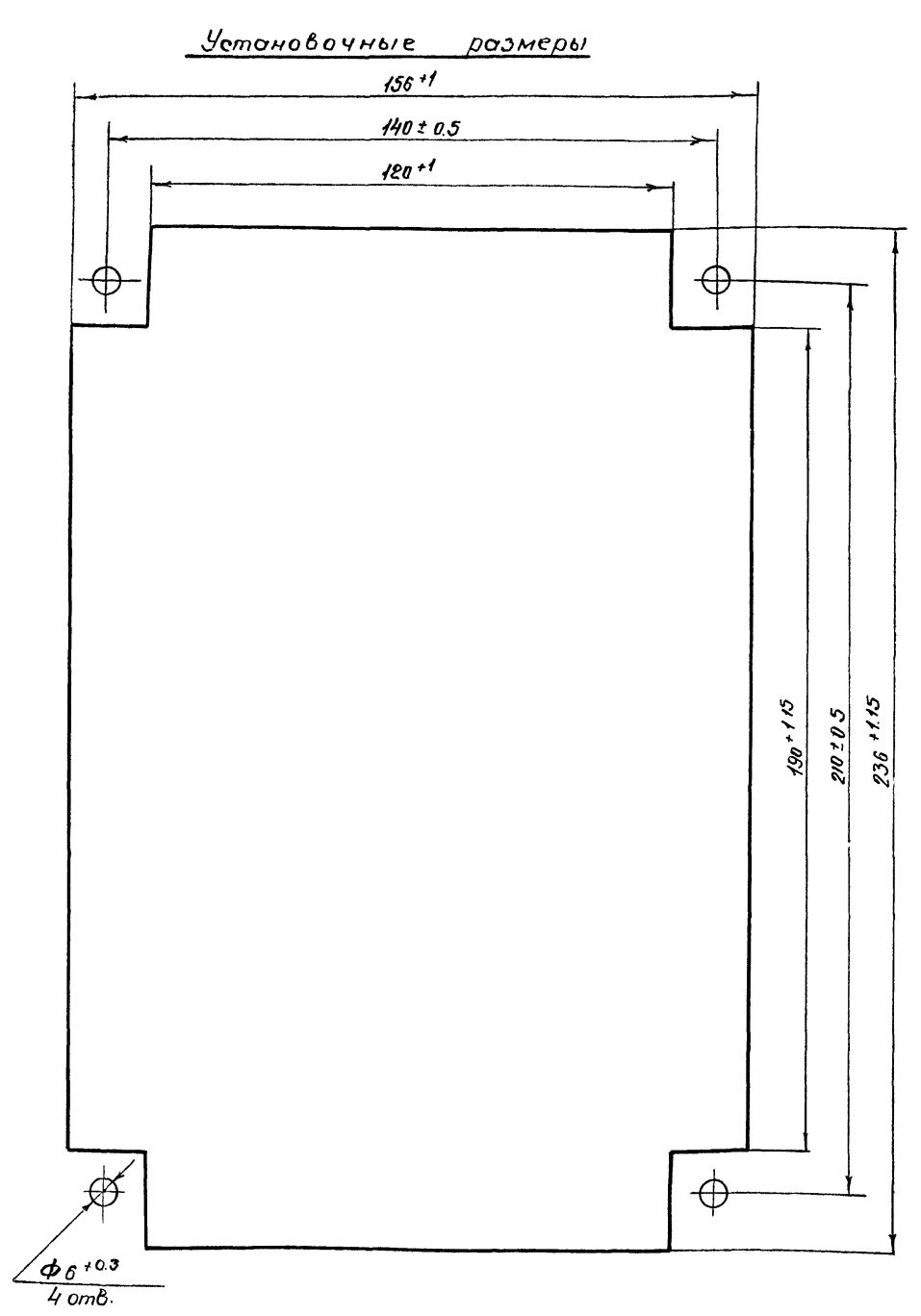
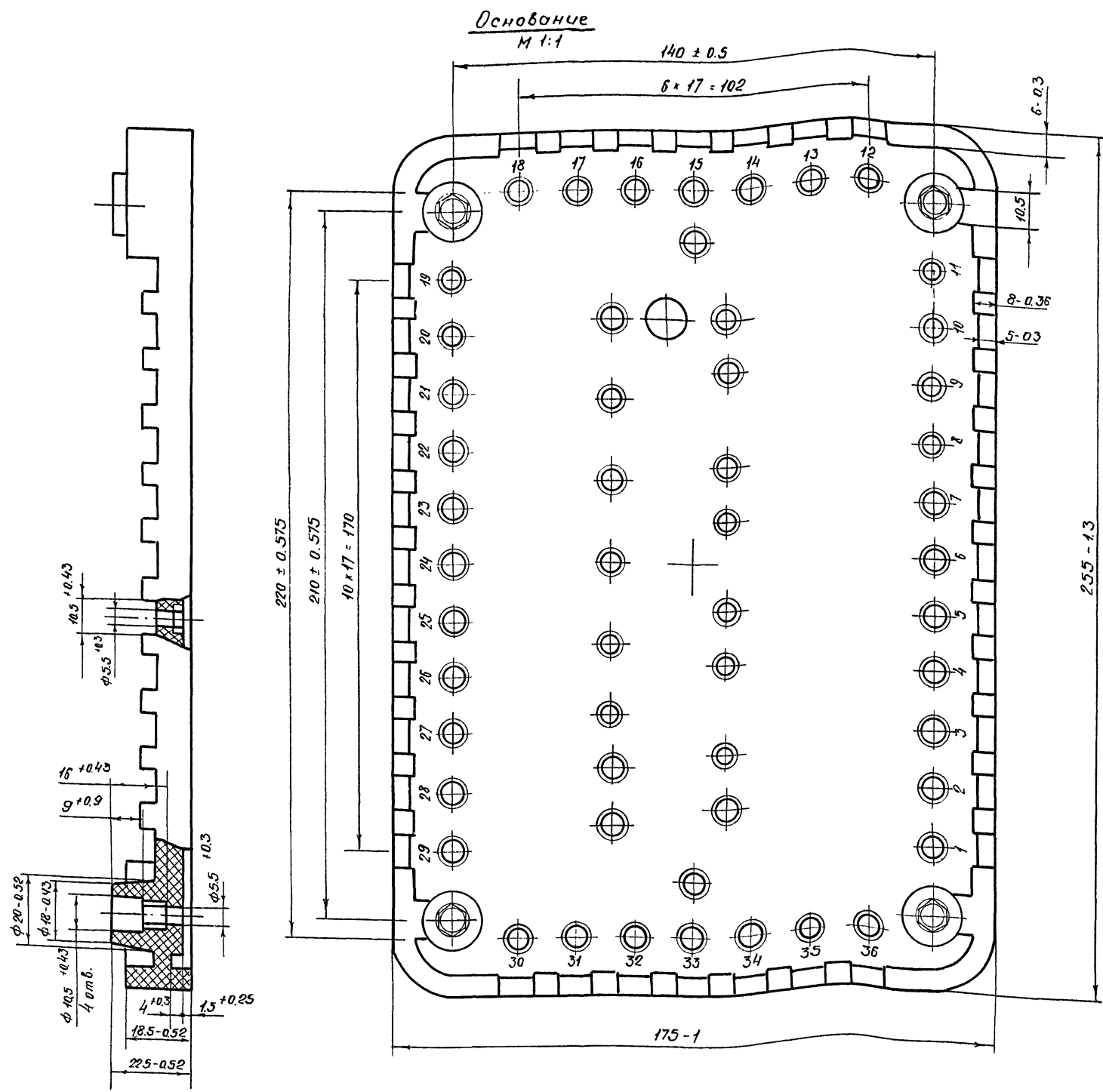
М 1:10



Л.В. и подл. Подл. и дата  
1975 г. м. 1

10382/1

|                                                                                                                                                |           |       |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|---------------------------------------------------------------------|
| 407-03-579.90 3В                                                                                                                               |           |       |                                                                     |
| Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |                                                                     |
| Ген. инж.                                                                                                                                      | Сотурский | 18.10 | Блок БВ 386 - 90                                                    |
| Н. контр.                                                                                                                                      | Кузнецова | 13.10 | реле времени                                                        |
| Инж. спец.                                                                                                                                     | Шумей     | 19.10 | рп                                                                  |
| Инженер                                                                                                                                        | Филипп    | 19.10 | 35                                                                  |
| Инженер                                                                                                                                        | Комарова  | 19.10 | Схема полная, соединений рядов зажимов и общий вид                  |
|                                                                                                                                                |           |       | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство 1990г. |

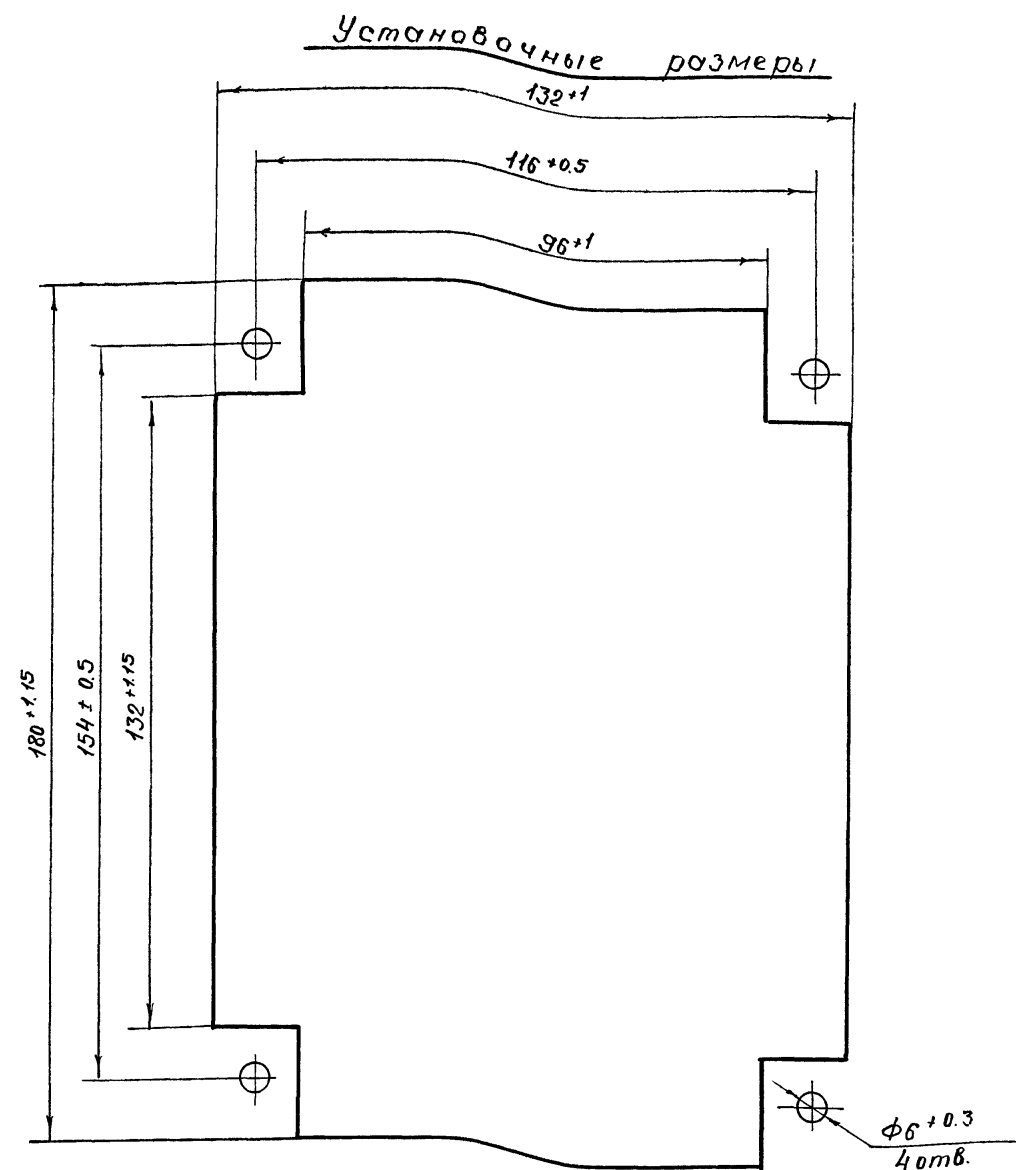
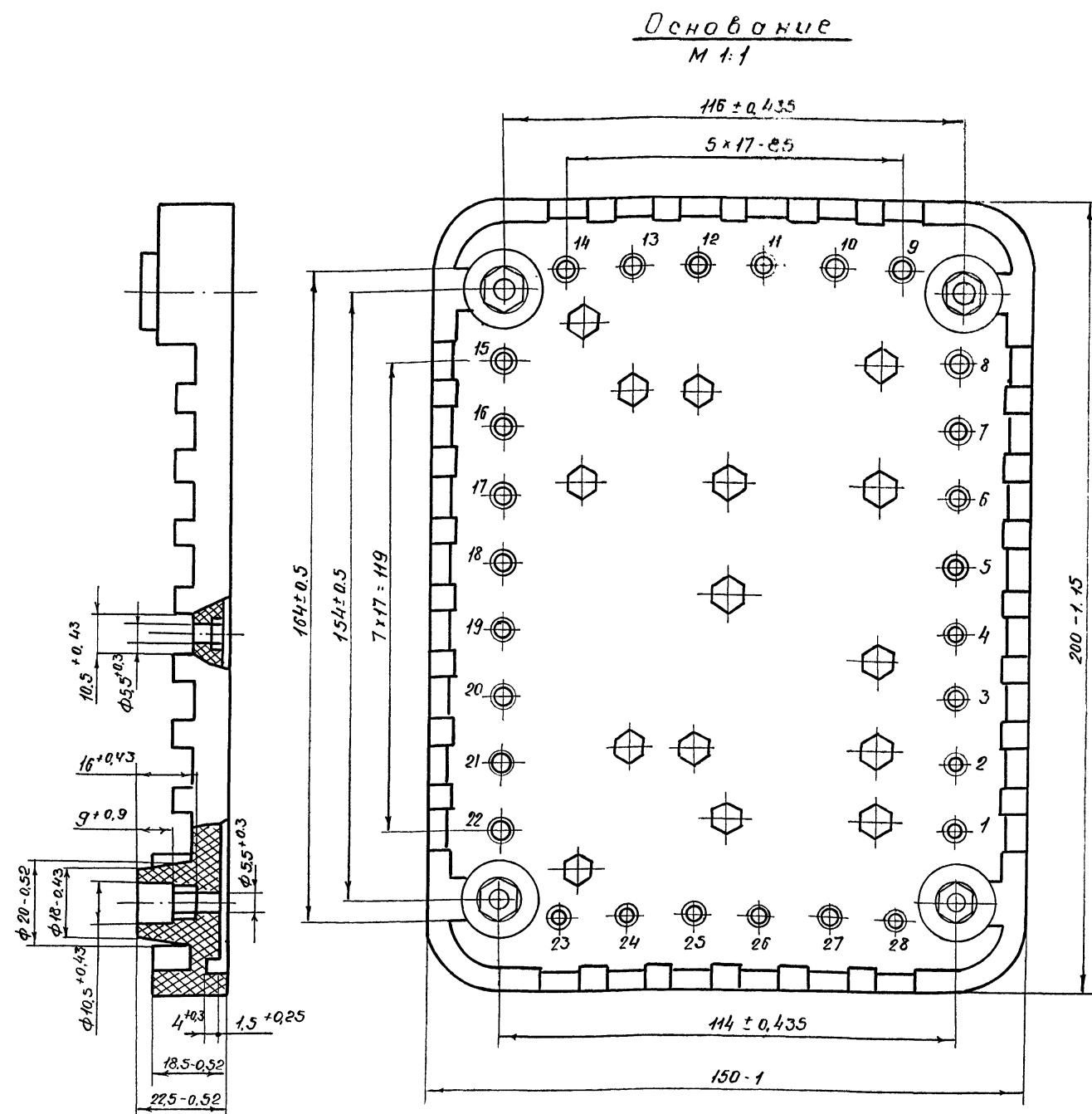


Примечания:

1. Чертеж выполнен на основании чертежа и ЛЭ 7.810. И Рижского опытного завода "Энергоавтоматика" и технических описаний И 02.2.749.008 ТО, 02.2.749.009 ТО, 02.2.749.010 ТО.
2. Чертеж действительный для оснований блоков БЦП, БУ и БП индикаторов типов ЛИФП-1(2), ФПТ-1(2), ФПН-1(2) и блоков БЦП, БУ, БВ и БП индикатора ФУС-1(2)

|         |           |       |       |                                                                                                                                               |      |        |
|---------|-----------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|         |           |       |       | 10382/4                                                                                                                                       |      |        |
|         |           |       |       | 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                              |      |        |
|         |           |       |       | Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |      |        |
|         |           |       |       | Индикаторы фиксирующие типов ЛИФП, ФПТ, ФПН и ФУС                                                                                             |      |        |
| ГПП     | Ватрушкин | 13.10 | 13.10 | Студия                                                                                                                                        | Лист | Листов |
| И контр | Кузнецова | Водя  | 13.10 | рп                                                                                                                                            | 36   |        |
| Гл спец | Шумей     | 13.10 | 13.10 | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство, 1990                                                                            |      |        |
| Инженер | Чалюк     | 13.10 | 13.10 |                                                                                                                                               |      |        |
| Инженер | Максим    | 13.10 | 13.10 |                                                                                                                                               |      |        |





## Примечания:

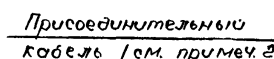
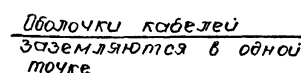
1. Чертеж выполнен на основании чертежа № 37.810.007 Рижского опытного завода "Энергоавтоматика" и технических описаний № 02.2.749.009 то, 02.2.749.010 то.
2. Чертеж действительный для оснований блоков БВ индикаторов типов ФПТ-1(2), ФПН-1(2)

10382/1

|                                                                                                                                               |           |                       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|---------|
| 407-03-579.90 ЭВ                                                                                                                              |           |                       |         |
| Установка на подстанциях 10 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                       |         |
| ИП                                                                                                                                            | Сатурский | 10.07                 | 13.0    |
| И.контр                                                                                                                                       | Кузнецов  | 13.0                  | 13.0    |
| И.спец                                                                                                                                        | Шумей     | 13.0                  | 13.0    |
| Инженер                                                                                                                                       | Чалюк     | 13.0                  | 13.0    |
| Инженер                                                                                                                                       | Максим    | 13.0                  | 13.0    |
| Индикаторы фиксирующие типов ФПТ и ФПН                                                                                                        |           | Энергосетьпроект      | Лист 37 |
| Основание и установочные размеры функциональных блоков                                                                                        |           | Учебное отделение     | Лист 37 |
|                                                                                                                                               |           | Львовское производств | 1980г   |

Копировал Лист

Формат А2



|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Измерение<br>на ВЛ 110кВ | Выход<br>Переклю-<br>читель<br>шлюк |
| Измерение<br>на ВЛ 110кВ |                                     |
| Резерв                   |                                     |
| Измерение<br>на ВЛ 220кВ |                                     |
| Измерение<br>на ВЛ 220кВ |                                     |

| Место<br>установка<br>новки               | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                  | Тип                   | Техническая<br>характерист           | К-во | Примечание  |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------|-------------|
| Панель измерителей<br>однофазных<br>токов | АСН                                    | Измеритель однофазности линии | Р5-10/1               |                                      | 1    | см. примеч. |
|                                           | SAC                                    | Переключатель                 | ПМОФ 45-223344/й-Д II |                                      | 1    |             |
|                                           | SF                                     | Выключатель автоматический    | АП50Б-2М              | $I_n = 2,5 А$<br>$I_{отс} = 3,5 I_n$ | 1    |             |
|                                           |                                        |                               |                       |                                      |      |             |
|                                           |                                        |                               |                       |                                      |      |             |
|                                           |                                        |                               |                       |                                      |      |             |

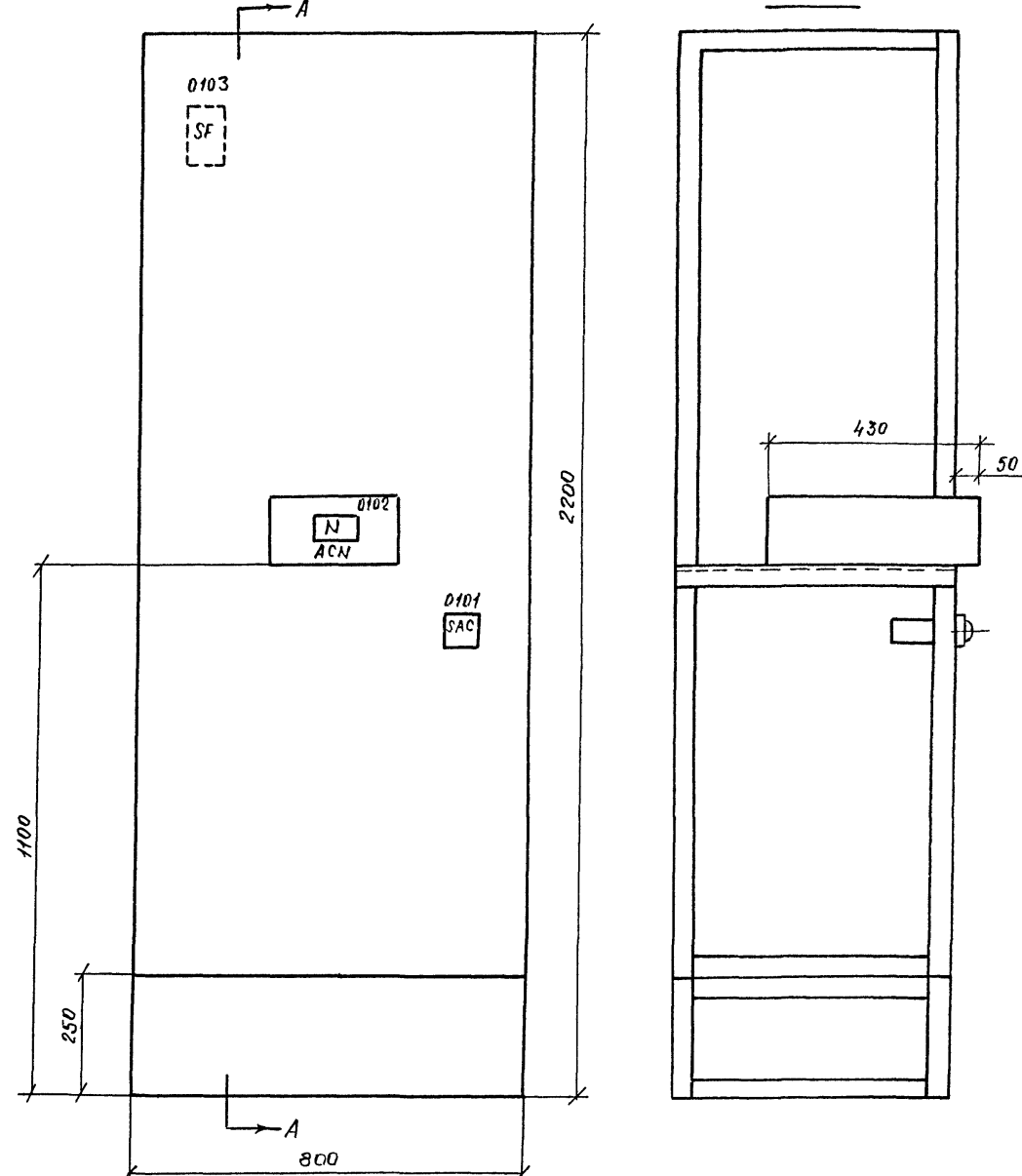
1. Измеритель неоднородности линий Р5-10/1 в поставку завода не входит.
2. Кабель присоединительный входит в состав измерителя Р5-10/1.

[illegible]

Общий вид

М 1:10

А-А



Ряд зажимов

Левая боковина

| 01 | Измеритель<br>неоднородностей<br>линий | АСН     |
|----|----------------------------------------|---------|
| 1  | 8                                      | SF      |
| 2  | 3                                      | SF      |
| 3  | 4                                      | АСН     |
| 4  | 5                                      | АСН     |
| 5  | 6                                      | АСН     |
| 6  | 7                                      | АСН     |
| 7  | 8                                      | АСН     |
| 8  | 9                                      | АСН     |
| 9  | 10                                     | SAC: 1  |
| 10 | 11                                     | SAC: 3  |
| 11 | 12                                     | SAC: 5  |
| 12 | 13                                     | SAC: 7  |
| 13 | 14                                     | SAC: 9  |
| 14 | 15                                     | SAC: 11 |
| 15 | 16                                     | SAC: 13 |
| 16 | 17                                     | SAC: 15 |
| 17 | 18                                     | SAC: 17 |
| 18 | 19                                     | SAC: 19 |
| 19 | 20                                     | SAC: 21 |
| 20 | 21                                     | SAC: 23 |
| 21 | 22                                     | АСН     |
| 22 | 23                                     | АСН     |
| 23 | 24                                     | АСН     |
| 24 | 25                                     | АСН     |

Перечень аппаратуры

| Панельный<br>номер<br>аппарата | Позиционное<br>обозначение<br>по схеме | Наименование                         | Тип                  | Технические<br>данные                | к-во | Примечание                                |
|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------|-------------------------------------------|
| 01                             |                                        | Измеритель неоднородностей линий АСН |                      |                                      |      |                                           |
| 0102                           | АСН                                    | Измеритель неоднородностей линий     | Р5-10/1              |                                      | 1    | См. примеч. 1                             |
| 0101                           | SAC                                    | Переключатель                        | ПМОФ 45-223344/II-ДН |                                      | 1    |                                           |
| 0103                           | SF                                     | Выключатель автоматический           | АП50Б-2М             | $I_{н} = 2,5 А$<br>$I_{отс} = 3,5 А$ | 1    | Устанавливается с обратной стороны панели |
|                                |                                        | Рамка для надписи                    | РБ                   |                                      | 2    | См. примеч. 2                             |

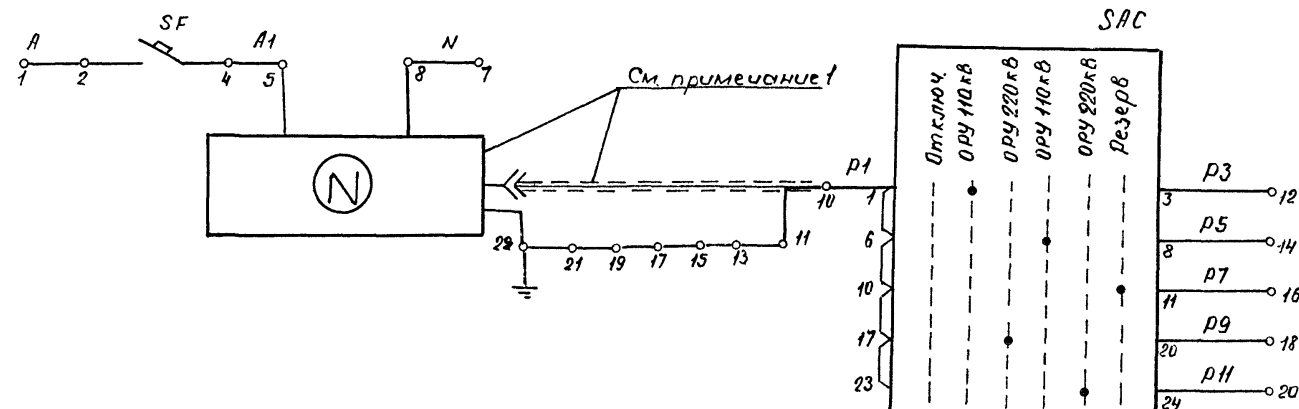
Перечень надписей

| Панельный<br>номер<br>аппарата | Поз. обозначение<br>по схеме | Место<br>надписи      | Текст надписи                    | Примечание |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------|
| 0102                           | АСН                          | В рамке под аппаратом | Измеритель неоднородностей линий |            |
| 0101                           | SAC                          | В рамке под аппаратом | Переключатель вводов шин         |            |

Примечания:

- Измеритель неоднородностей линий и соединительный кабель в поставку завода не входят.
- Габариты прибора (мм) - 140x225x430; масса - 9,8 кг.
- Рамки для надписи должны размещаться под каждым аппаратом, расположенным на фасаде панели.

Схема полная



|                                                                                                                                               |           |       |                                                  |        |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------------|--------|------|
| 10382/1                                                                                                                                       |           |       |                                                  |        |      |
| 407- 03 - 579.90 38                                                                                                                           |           |       |                                                  |        |      |
| Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |       |                                                  |        |      |
| Тип                                                                                                                                           | Сатурский | 18,10 | Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1         | Стадия | Лист |
| Н. контр.                                                                                                                                     | Кузнецова | 15,11 | Панель ЭПО-1086-90                               | рп     | 39   |
| Гл. спец.                                                                                                                                     | Шумей     | 18,10 | Схема полная соединений ряда зажимов и общий вид |        |      |
| Инженер                                                                                                                                       | Чолук     | 18,10 |                                                  |        |      |
| Инженер                                                                                                                                       | Максим    | 18,10 |                                                  |        |      |

Копировал Гусев

Формат А2

Ведомость рабочих чертежей марки ЭП

Албом 1

| Лист | Наименование                              | Примечание |
|------|-------------------------------------------|------------|
| 1    | Общие данные                              |            |
|      | <u>Измеритель неоднородностей</u>         |            |
|      | <u>линий Р5-10/1</u>                      |            |
|      | Монтажные чертежи защитного               |            |
|      | устройства и шинки УУЛ                    |            |
| 2    | Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1  |            |
|      | Защитное устройство и шинки УУЛ в         |            |
|      | ОРУ 110÷220кВ (в железобетоне).           |            |
|      | Поясняющая схема, планы и разрезы         |            |
| 3    | Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1  |            |
|      | Защитное устройство и шинки УУЛ           |            |
|      | в ОРУ 110÷220кВ (в металле). Поясняющая   |            |
|      | схема, планы и разрезы                    |            |
| 4    | Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1. |            |
|      | Установка защитного устройства            |            |
|      |                                           |            |
|      |                                           |            |
|      |                                           |            |

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

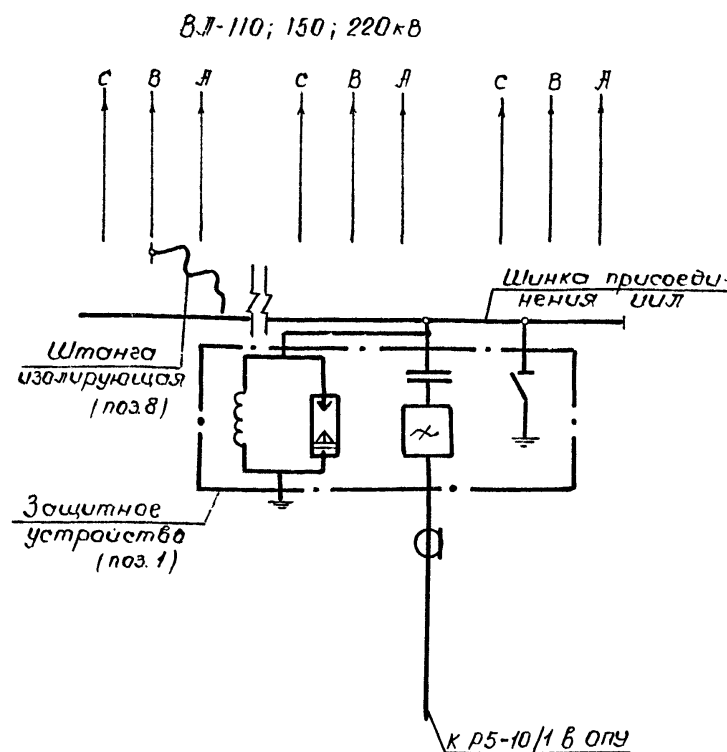
Главный инженер проекта *Сатурский* И.С. Сатурский

|                                                                                                                                               |           |                        |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|----------------------|
| 407-03-579.90 ЭП                                                                                                                              |           |                        |                      |
| Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |                        |                      |
| Г.П.                                                                                                                                          | Сатурский | И.С.                   | 19.10                |
| Н.контр.                                                                                                                                      | Кузнецова | Л.И.                   | 19.10                |
| Г.спец.                                                                                                                                       | Щумен     | В.В.                   | 19.10                |
| Инженер                                                                                                                                       | Чолюк     | И.И.                   | 19.10                |
| Инженер                                                                                                                                       | Максим    | И.И.                   | 19.10                |
| Общие данные                                                                                                                                  |           | Энергосеть проект      | Украинское отделение |
|                                                                                                                                               |           | Львовское производство | 1990г                |

Копировал: *Ивас*

Формат А2

Поясняющая схема



Вариант I

Установка защитного устройства со стороны постоянного тарца ОРУ

Сторона обходной системы шин

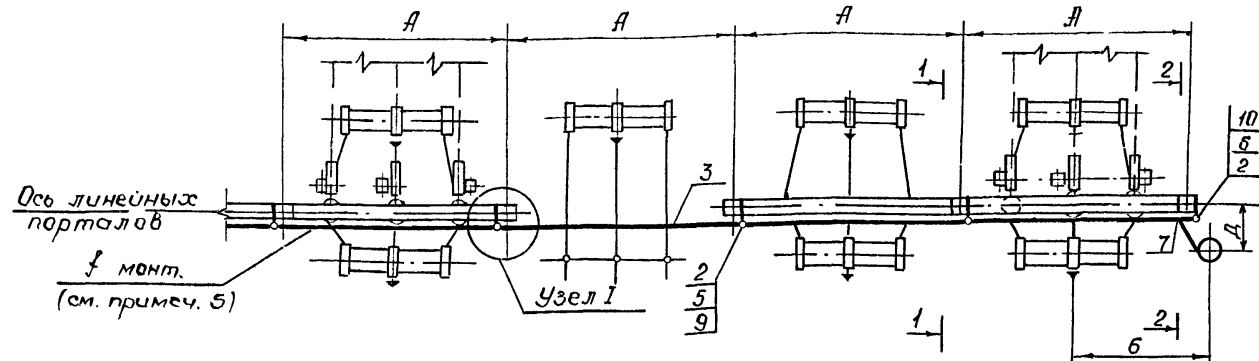
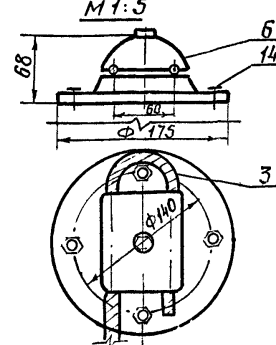


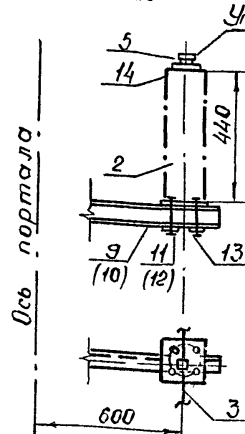
Таблица расстояний по напряжениям ОРУ

| Напряжение ОРУ | А мм  | Б мм | В мм | Г мм | Д мм | Е мм |
|----------------|-------|------|------|------|------|------|
| 110 кВ         | 9000  | 5500 | 2000 | 1650 | 2000 | 2100 |
| 150 кВ         | 11000 | 6500 | 2000 | 2050 | 2000 | 2100 |
| 220 кВ         | 15400 | 8700 | 3000 | 3000 | 3000 | 2100 |

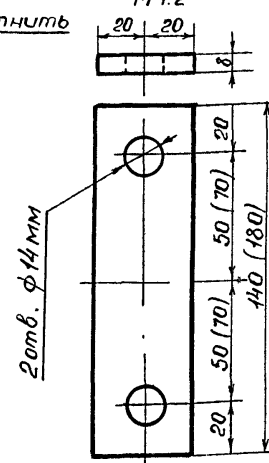
Крепление провода к изолятору (поз.2) на конечном участке



Узел I



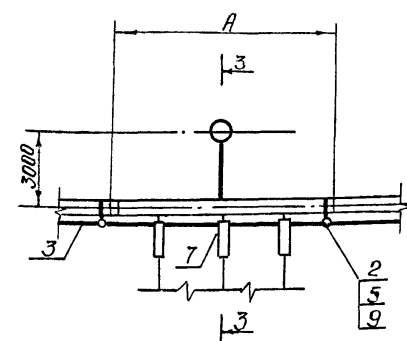
Планка поз.11 (поз.12)



План  
М 1:200

Вариант II

Установка защитного устройства в ячейке секционного (шунто-выключательного) выключателя



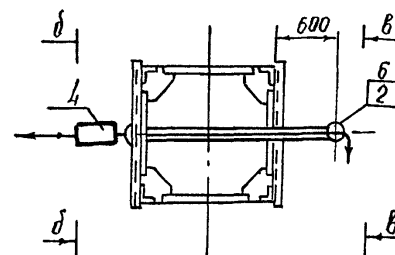
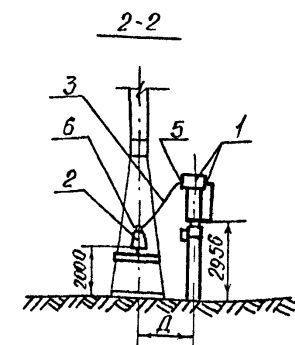
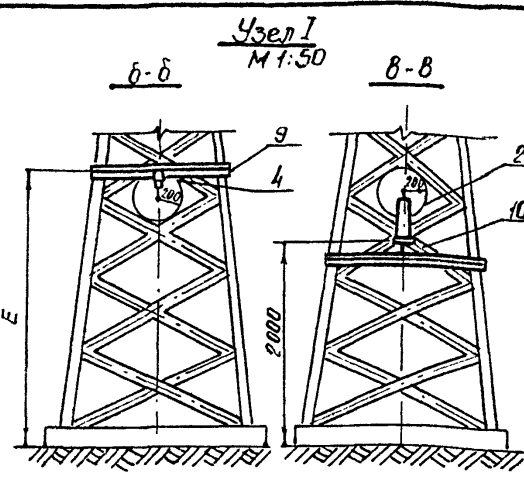
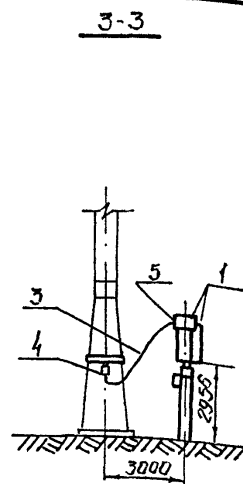
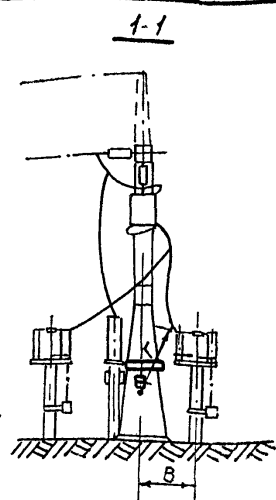
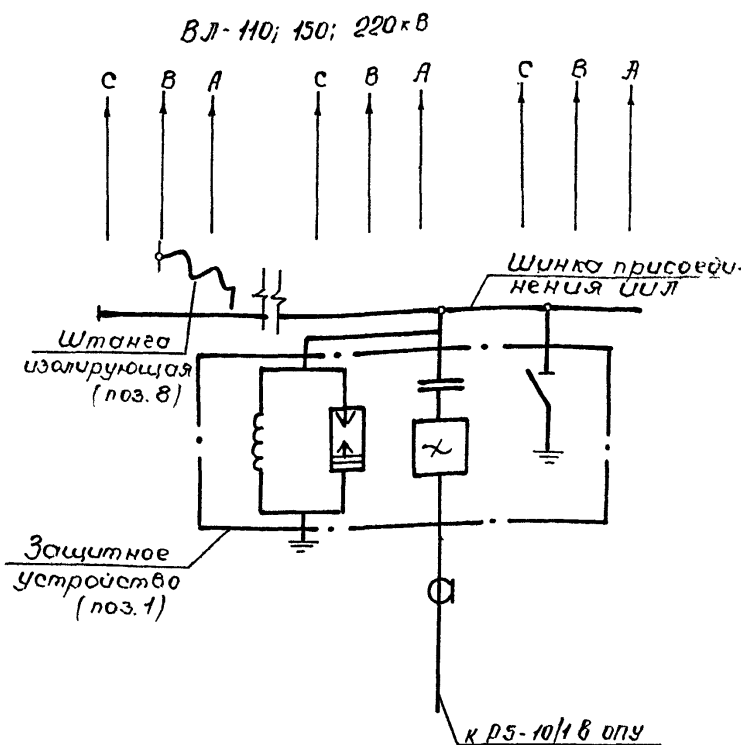
Спецификация оборудования и материалов

| Поз. | Наименование                                             | Тип, марка, размер | И част., ГОСТ          | Кол-во по одному | Мас-са по одному | Примечания                       |
|------|----------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| 1    | Защитное устройство, компл.                              |                    | ЭП-3                   | 1                |                  |                                  |
| 2    | Изолятор опорный, шт.                                    | ИОС-35-500-01УХЛ   | См. прим.6             | 1                | 16               |                                  |
| 3    | Провод алюминиевый, м                                    | А-16               | ГОСТ 8539-80           |                  | 0,043            |                                  |
| 4    | Зажим аппаратный, шт.                                    | А2А-16-7           |                        | 1                | 0,076            |                                  |
| 5    | Зажим опорный, шт.                                       | АА-4-3             |                        | 1                | 0,68             |                                  |
| 6    | То же,                                                   | 2 АА-4-3           |                        | 2                | 0,88             |                                  |
| 7    | Зажим ответвительный, шт.                                | ОА-16-1            |                        | 1                | 0,036            |                                  |
| 8    | Штанга изолирующая, шт.                                  | ШЗП-35У4           |                        | 2                | 6,7              |                                  |
| 9    | Марка металлическая, компл.                              | МП                 | КСУ-001Л1 КСУ-002Л1    | 1                |                  | промежуточная                    |
| 10   | То же,                                                   | компл.             | МП                     | 2                |                  | конечная                         |
| 11   | Планка, l=140 мм, шт.                                    | ст. полос. 40x8    | ГОСТ 103-76            | 2                | 0,36             | промежуточная                    |
| 12   | Планка, l=180 мм, шт.                                    | ст. полос. 40x8    | ГОСТ 103-76            | 2                | 0,46             | конечная                         |
| 13   | Болт с одной нормальной и одной пружинной шайбой, компл. | М12x130            | ГОСТ 7798-70 5915-70*  | 4                |                  | для крепл. поз.2                 |
| 14   | Болт с шайбой, компл.                                    | М12x20             | ГОСТ 11371-78 6402-70* | 4                |                  | для крепл. поз.5 и 6 к изолятору |

- Жирными линиями показаны элементы присоединения ИИЛ.
- Шинка присоединения импульсного измерителя линии (ИИЛ) служит для подключения фазы любой линии к ИИЛ. Присоединение шинки к линии осуществляется при помощи двух переносных штанг типа ШЗП.
- Шинка выполняется вдоль всех линейных ячеек.
- Место установки защитного устройства указано на плане ОРУ подстанции.
- Пролеты 110, 150 кВ монтировать по монтажной стреле провеса  $f_{\text{монт.}} = 0,1 \text{ м}$ , пролеты 220 кВ по  $f_{\text{монт.}} = 0,2 \text{ м}$ , исходя из расчетов ошиновки в IV районе по гололеду при допустимом тяжении на фазу 150 кг.
- Установка изолятора разработана на основании ГОСТ 25073-81.

|                                                                                                                                              |             |                                                            |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|--------|
| Привязан                                                                                                                                     |             | 10382/1                                                    |        |
| Инв. №                                                                                                                                       |             | 407-03-579.90 ЭП                                           |        |
| Установка на подстанции 110 кВ и выше фиксирующий прибор и импульсный измеритель для определения места повреждения на линиях электропередачи |             | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское РП, 1990г. |        |
| ГЛП                                                                                                                                          | Сотурский   | 18.10                                                      | Изм. 1 |
| И контр.                                                                                                                                     | Мальдинский | 18.10                                                      | Изм. 2 |
| Гл. спец.                                                                                                                                    | Шумей       | 18.10                                                      | Изм. 3 |
| Нач. СЭП                                                                                                                                     | Яковлева    | 18.10                                                      | Изм. 4 |
| Вед. инж.                                                                                                                                    | Мальдинский | 18.10                                                      | Изм. 5 |
| Инжен.                                                                                                                                       | Орловская   | 18.10                                                      | Изм. 6 |
| Поясняющая схема, планы и разрезы                                                                                                            |             | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское РП, 1990г. |        |
| Копировал                                                                                                                                    |             | Формат А2                                                  |        |

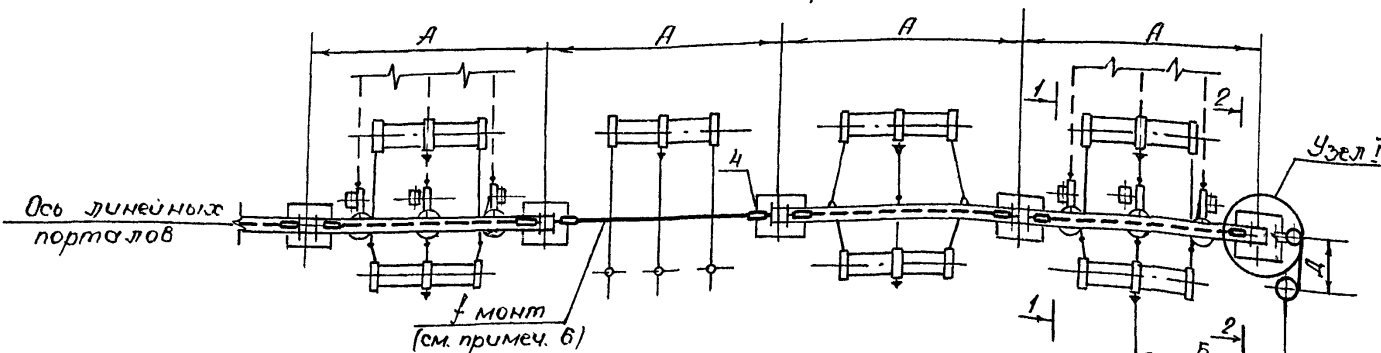
Пояснительная схема



План  
М 1:200

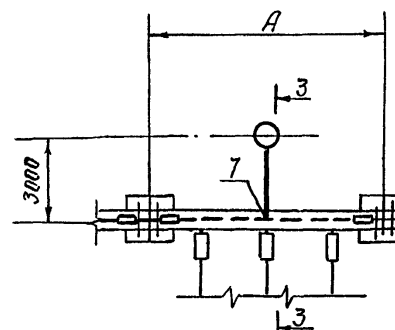
Вариант I

Установка защитного устройства со стороны постоянного торца ОРУ  
Страна обходной системы шин



Вариант II

Установка защитного устройства в явучке секционного (шинноседе-  
нительного) выключателя



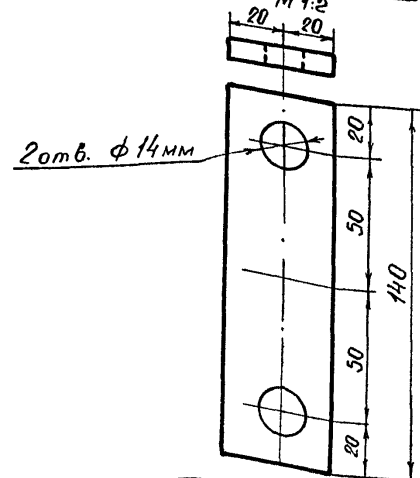
Спецификация оборудования и материалов

| Поз                                       | Наименование                                              | Тип, марка, размер      | Н черт. Гост                                | Колич.       |              | Мас. со. ед. | Примеч                        |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------|
|                                           |                                                           |                         |                                             | на одну ячею | всего по ОРУ |              |                               |
| 1                                         | Защитное устройство компл.                                |                         | ЭП-3                                        | 1            |              |              |                               |
| 2                                         | Изолятор опорный, шт.                                     | УОС-35-500-0.1УХЛ       | см. прим. 7                                 | 1            | 16           |              |                               |
| 3                                         | Провод алюминиевый, м                                     | А-16                    | ГОСТ 839-80                                 |              | 0.043        |              |                               |
| 4                                         | Гирлянда изоляторов натяжная одноцепная компл.            | 2х ПС 70-Д (2х ПФ 70-Д) |                                             | 2            |              |              |                               |
| 5                                         | Зажим аппаратный, шт.                                     | А2А-16-7                |                                             | 1            | 0.076        |              |                               |
| 6                                         | Зажим опорный, шт.                                        | АА-4-3                  |                                             | 1            | 0.68         |              |                               |
| 7                                         | Зажим ответвительный, шт.                                 | ОА-16-1                 |                                             | 1            | 0.036        |              | для варианта II               |
| 8                                         | Штанга изолирующая, шт.                                   | ШЗП-35У4                |                                             | 2            | 6.7          |              |                               |
| 9                                         | Марка металлическая, компл.                               | МП                      | КСИ-003 л. 1                                | 2            |              |              |                               |
| 10                                        | То же,                                                    | МП                      | КСИ-004 л. 1                                | 1            |              |              |                               |
| 11                                        | Планка, в-140 мм, шт.                                     | Ст. полос. 40х8         | ГОСТ 103-76                                 | 2            | 0.36         |              | промежуточная                 |
| 12                                        | Болт с одной нормальной и одной пружинной шайбами, компл. | М 12х130                | ГОСТ 7798-70, 5915-70*, 11371-78*, 6402-70* | 4            |              |              | для крепления поз. 2          |
| 13                                        | Болт с шайбой, компл.                                     | М 12х20                 |                                             | 4            |              |              | для крепления поз. 6 к изоля- |
| Гирлянда натяжная (поз. 4) в комплекте:   |                                                           |                         |                                             |              |              |              |                               |
| 1                                         | Изолятор стеклянный, шт.                                  | ПС 70-Д                 |                                             | 2            | 3.4          |              |                               |
|                                           | Изолятор фарфоровый, шт.                                  | ПФ 70-Д                 |                                             | 2            | 4.5          |              | см. прим. 5                   |
| 2                                         | Серьга специальная, шт.                                   | СРС-7-16                |                                             | 1            | 0.32         |              |                               |
| 3                                         | Узел крепления гирлянды, шт.                              | КГП-7-3                 |                                             | 1            | 0.44         |              |                               |
| 4                                         | Ушко одностороннее, шт.                                   | У1-7-16                 |                                             | 1            | 0.67         |              |                               |
| 5                                         | Зажим натяжной клиновидный, шт.                           | НН-1-1                  |                                             | 1            | 1.2          |              |                               |
| Масса гирлянды со стеклянными изоляторами |                                                           |                         |                                             |              |              | 9.79         |                               |
| Масса гирлянды с фарфоровыми изоляторами  |                                                           |                         |                                             |              |              | 11.99        |                               |

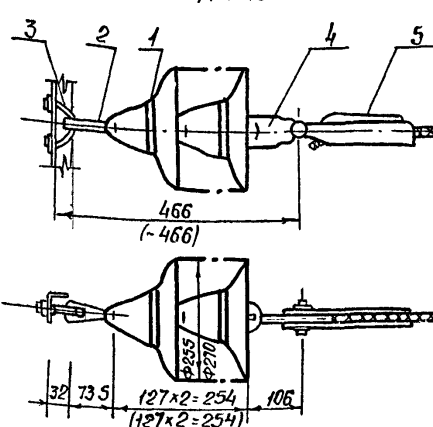
Таблица расстояний по напряжению ОРУ

| Напряжение ОРУ | А     | Б    | В    | Г    | Д    | Е    |
|----------------|-------|------|------|------|------|------|
| мм             | мм    | мм   | мм   | мм   | мм   | мм   |
| 110 кВ         | 9000  | 5500 | 2000 | 1650 | 2000 | 2700 |
| 150 кВ         | 11100 | 5500 | 2000 | 2050 | 2000 | 2700 |
| 220 кВ         | 15400 | 8700 | 3000 | 3000 | 3000 | 2700 |

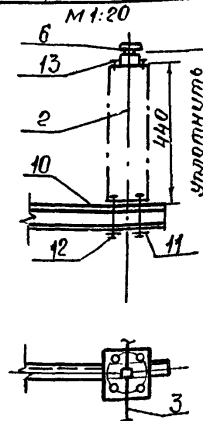
Планка (поз. 11)  
М 1:2



Гирлянда натяжная (поз. 4)  
М 1:10



Узел установки изолятора опорного  
М 1:20



- Жирными линиями показаны элементы присоединения ИУЛ.
- Шинка присоединения импульсного измерителя линии (ИУЛ) служит для подключения фазы любой линии к ИУЛ. Присоединение шинки к линии осуществляется при помощи двух переносных штанг типа ШЗП.
- Шинка выполняется в виде всех линейных ячеек.
- Место установки защитного устройства указано на плане ОРУ подстанции.
- Размеры в скобках относятся к гирлянде с фарфоровыми изоляторами.
- Пролеты 110, 150 кВ монтировать по монтажной стреле провеса (монтаж 0.1 м, пролеты 220 кВ по монтажу 0.2 м, исходя из расчетов ошиновки в 10 районе по гололеду при допустимом натяжении на фазу 150 кг).
- Установка изолятора разработана на основании ГОСТ 25073-81

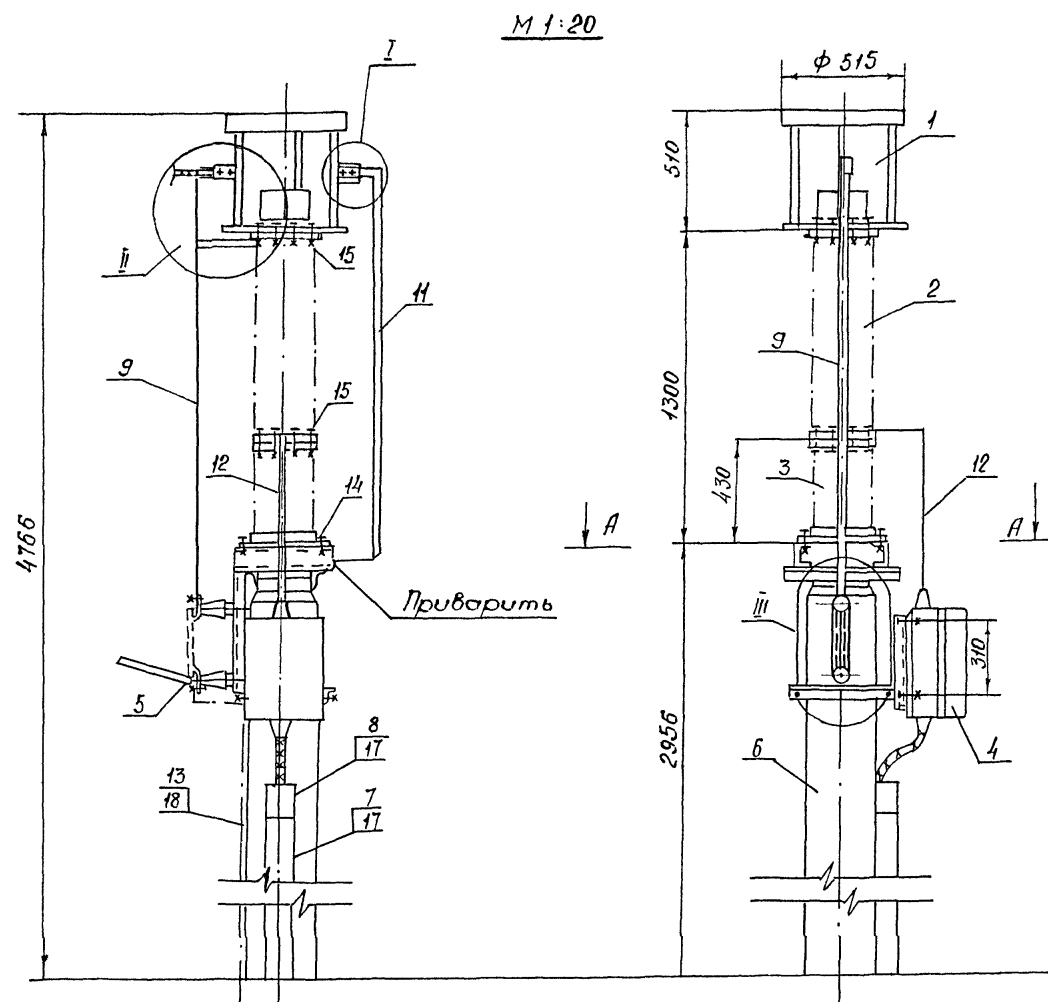
Привязан

407-03-579.90 ЭП

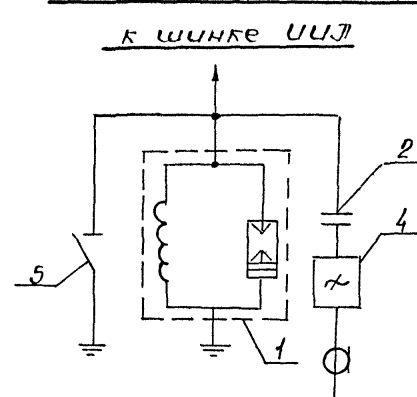
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| И.В.Н. | Э.В.Н. | Л.В.Н. | М.В.Н. | С.В.Н. | Д.В.Н. | П.В.Н. | Р.В.Н. | Т.В.Н. | У.В.Н. | Ф.В.Н. | Х.В.Н. | Ц.В.Н. | Ч.В.Н. | Ш.В.Н. | Щ.В.Н. | Ъ.В.Н. | Ы.В.Н. | Э.В.Н. | Ю.В.Н. | Я.В.Н. |
| Г.П.   | О.П.   | С.П.   | М.П.   | Л.П.   | Д.П.   | П.П.   | Р.П.   | Т.П.   | У.П.   | Ф.П.   | Х.П.   | Ц.П.   | Ч.П.   | Ш.П.   | Щ.П.   | Ъ.П.   | Ы.П.   | Э.П.   | Ю.П.   | Я.П.   |
| И.В.Н. | Э.В.Н. | Л.В.Н. | М.В.Н. | С.В.Н. | Д.В.Н. | П.В.Н. | Р.В.Н. | Т.В.Н. | У.В.Н. | Ф.В.Н. | Х.В.Н. | Ц.В.Н. | Ч.В.Н. | Ш.В.Н. | Щ.В.Н. | Ъ.В.Н. | Ы.В.Н. | Э.В.Н. | Ю.В.Н. | Я.В.Н. |
| И.В.Н. | Э.В.Н. | Л.В.Н. | М.В.Н. | С.В.Н. | Д.В.Н. | П.В.Н. | Р.В.Н. | Т.В.Н. | У.В.Н. | Ф.В.Н. | Х.В.Н. | Ц.В.Н. | Ч.В.Н. | Ш.В.Н. | Щ.В.Н. | Ъ.В.Н. | Ы.В.Н. | Э.В.Н. | Ю.В.Н. | Я.В.Н. |

Копировал лист Формат А2

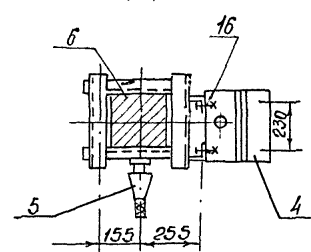
|             |              |             |
|-------------|--------------|-------------|
| ЛНВ. N подл | Подп. и дата | ВЗМ. ЧНВ. N |
| 119757М-1   |              |             |



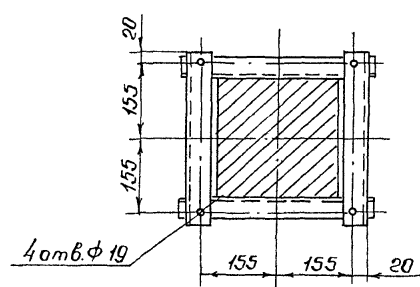
Поясняющая схема



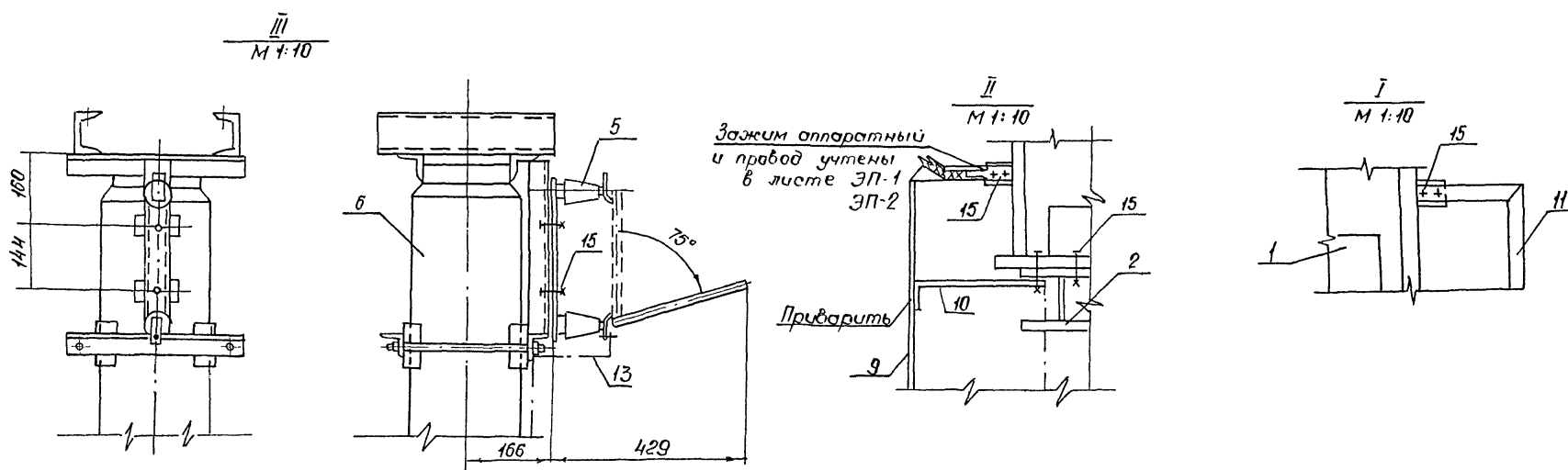
A - A  
M 4:20



Разметка отверстий для  
крепления изолирующей подставки  
М 1:10



К заземляющему контуру



## Спецификация оборудования и материалов

| Поз | Наименование и технические данные                 | Тип, марка, размер   | Номер чертежа, ГОСТ | Кол. | Мас. ед кг | Примечание                        |
|-----|---------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------|------------|-----------------------------------|
| 1   | Защититель, высокочастотный с разрядником, компл. | 38С-100-0,5-У1       |                     | 1    | 45         |                                   |
| 2   | Конденсатор связи, шт                             | СМП-66/У3-4,4 У1     |                     | 1    | 106        |                                   |
| 3   | Цолирующая подставка, шт.                         | ЛУ-1У1               | См. прим. 1         | 1    | 45         | Комплектно с поз. 2               |
| 4   | Фильтр присоединения, шт.                         | ФПМ-6400/51-1000     |                     | 1    | 11         |                                   |
| 5   | Разъединитель однополюсный, шт                    | PBO-10/400           |                     | 1    | 5,9        |                                   |
| 6   | Опора, шт.                                        | ТО-110П-1            | КС-01               | 1    | —          |                                   |
| 7   | Короб электротехнический стальной, шт             | КП-01/01-2У1 2-2000  | ТУЗ-4-43            | 1    | 15         |                                   |
| 8   | То же, шт                                         | КП-01/01-2У1 2-300   | -10167-80           | 1    | 2,25       |                                   |
| 9   | Шина стальная, м                                  | Ст. полос. сеч. 30x4 | ГОСТ 103-76         | 19   | 0,94       | Контактные поверхности лудить     |
| 10  | То же, м                                          | Ст. полос. сеч. 30x4 |                     | 0,4  | 0,94       |                                   |
| 11  | То же, м                                          | Ст. полос. сеч. 30x4 |                     | 2,2  | 0,94       |                                   |
| 12  | Шина алюминиевая, м                               | ШАТ 40x4             | ГОСТ 15176-70       | 1,2  | 0,43       | Плакировать медью                 |
| 13  | Полоса заземления, м                              | Ст. полос. сеч. 30x4 | ГОСТ 103-76         | 4    | 0,94       | См. прим. 3                       |
| 14  | Болт с гайкой и двумя шайбами, компл.             | М 16x70              | ГОСТ 617798-70*     | 4    | —          | Для крепления поз. 3              |
| 15  | То же, компл.                                     | М 12x60              | 5915-70*            | 22   | —          | Для крепления поз. 1, 2, 3, 9, 11 |
| 16  | То же, компл.                                     | М 10x30              | 11371-78*           | 4    | —          | Для крепления поз. 4              |
| 17  | Дюбель с гайкой и шайбой, компл.                  | ДВП М 8x70           | ТУ 14-4-794-77      | 6    | —          |                                   |
| 18  | Дюбель, шт.                                       | ДГП 4,5x40           | ТУ 14-4-794-77      | 2    | —          | См. прим. 3                       |

1. Установка разработана на основании технических условий "Заградители спиральные высокочастотные типа ЗВС" Пятигорского опытного завода (заградители); каталога Информэлектра 04.03.04-86 (конденсатор с изолирующей подставкой); технического описания и инструкции по эксплуатации 089.412.037 (разведчик); чертежа АТГ 2.140.053ТУ Одесского завода "Нептун" (фильтр присоединения).
2. Установка может применяться в ветровых районах до III включительно.
3. Полосу заземления к металлоконструкции приварить, а к стойке пристрелить дюбелями (поз. 18) при помощи строительного - монтажного пистолета.
4. Размещение фильтра присоединения принять с учетом его обслуживания при заземленной шине УИЛ.

103821

|          |
|----------|
| Привязан |
|----------|

407-03-579.90 3П

Установка на подстанциях 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных устройств для определения

|          |             |       |                                                   |       |      |                                                                 |
|----------|-------------|-------|---------------------------------------------------|-------|------|-----------------------------------------------------------------|
| ТЧП      | Атурский    | 18.10 | Местная паразитарная на личицы                    | Стено | Лист | Листов                                                          |
| Н. контр | Мальдонский | 18.10 | Узмеритель неоднород-<br>ностей - личиц Р5 - 10/1 | р.п   | 4    |                                                                 |
| Л. спец. | Шумей       | 18.10 |                                                   |       |      |                                                                 |
| Нач. с/п | Яковлева    | 16.10 | Установка<br>защитного устройства                 |       |      | Инергасистпроект<br>Украинское отделение<br>Львовское РП, 1990г |
| Вед. инж | Мальдонский | 18.10 |                                                   |       |      |                                                                 |
| Инжен    | Боровская   | 10.10 |                                                   |       |      |                                                                 |

Копурова Греш

формат А 2



Альбом 1

Ведомость рабочих чертежей марки КС

| Лист | Наименование                                                                                                                                               | Примечание |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1    | Общие данные                                                                                                                                               |            |
|      | Измеритель неоднородностей<br>линий Р5-10/1                                                                                                                |            |
|      | Строительные чертежи                                                                                                                                       |            |
| 2    | Измеритель неоднородностей линий Р5-10/1.<br>Защитное устройство. Опора типа<br>ТО-10П-1 под конденсатор связи<br>СМП-66/13 и фильтр присоединения<br>ФПМ. |            |
| 3    | Измеритель неоднородностей линий<br>Р5-10/1. Защитное устройство. Типы<br>закрепления опоры в грунте                                                       |            |

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

| Обозначение           | Наименование          | Примечание |
|-----------------------|-----------------------|------------|
| Прилагаемые документы |                       |            |
| КСИ - 001             | Марка МП (МП-1, МП-2) |            |
| КСИ - 002             | Марка МП (МП-3, МП-4) |            |
| КСИ - 003             | Марка МП (МП-5, МП-6) |            |
| КСИ - 004             | Марка МП (МП-7, МП-8) |            |
| КС. ВМ                | Ведомость материалов  |            |

Инж. и подп. Подпись и дата  
1995 г. 11-1

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами

Главный инженер проекта *И.С. Сатурский*

10382/1

|                                                                                                                                               |            |       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|----------|
| 407-03-579 90 КС                                                                                                                              |            |       |          |
| Установка на подстанциях 110кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных искателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |            |       |          |
| И.О.П.                                                                                                                                        | Ватурацкий | 19.10 | Страницы |
| И.контр.                                                                                                                                      | Кузнецово  | 19.10 | Лист     |
| Гл. спец.                                                                                                                                     | Шумей      | 19.10 | Листов   |
| Инженер                                                                                                                                       | Чалюк      | 19.10 | 1        |
| Инженер                                                                                                                                       | Максим     | 19.10 | 3        |

Общие данные

Энергосетьпроект  
Украинское отделение  
Львовское производств  
1990г

Спецификация стальных элементов на опору Т0-110П-1

| Марка поз.               | Обозначение            | Наименование                      | Кол |     |             |
|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-------------|
| <u>Сборочные единицы</u> |                        |                                   |     |     |             |
| 1                        | 3.407-153.7 кси-009-09 | Изделие МЗ-65                     | 2   | 4.8 |             |
| 2                        | - 018-01               | " МЗ-86                           | 1   | 6.6 |             |
| 3                        | - 014                  | " МЗ-80                           | 1   | 2.2 |             |
| 4                        | - 094                  | " МЗ-226                          | 1   | 4.9 |             |
| <u>Детали</u>            |                        |                                   |     |     |             |
| 5                        |                        | Уголок 75х75х6 ГОСТ 8509-86 1-40х | 2   | 2.8 | без чертежа |
|                          |                        | С-245 ГОСТ 27772-88               |     |     |             |

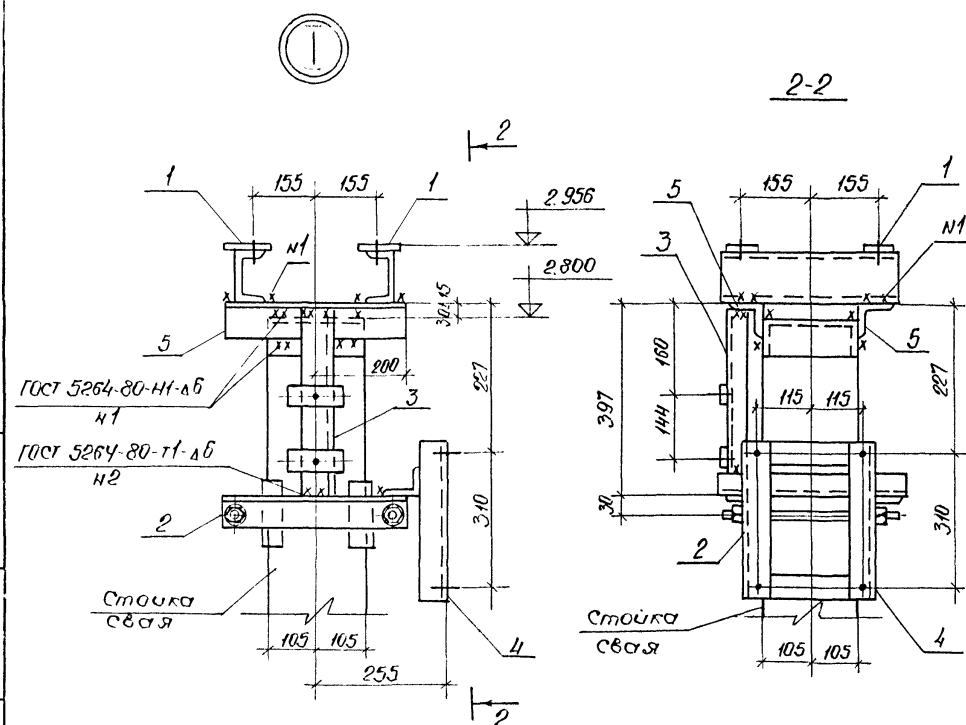
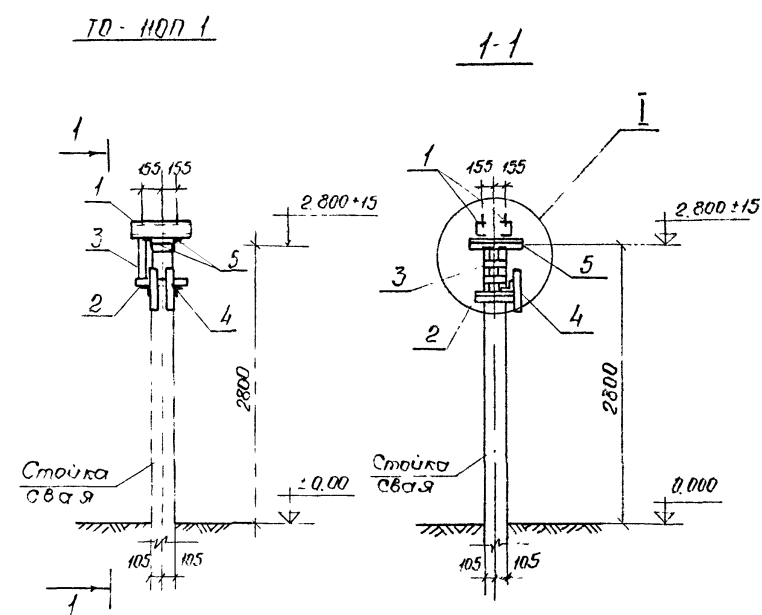
Таблица вариантов железобетонных элементов опор под оборудование

| Вариант | Сборные железобетонные элементы |              |                |                    |          | Тип закрепления для типового грунта | Отметка верха стойки, свая | Глубина заделки в мм | Примечание |
|---------|---------------------------------|--------------|----------------|--------------------|----------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------|
|         | Марка элементов                 | Кол. на узел | Масса эл-та кг | Объем одного эл-та | МЗ всего |                                     |                            |                      |            |
| A       | сн 65-39                        | 1            | 750            | 0.3                | 0.3      | С                                   | 2800                       | 3700                 |            |
| Б       | сн 52-39                        | 1            | 575            | 0.23               | 0.23     | П                                   | 2800                       |                      |            |
|         | Ф8-8                            | 1            | 300            | 0.12               | 0.12     |                                     |                            | 2520                 |            |
| В       | сн 52-39                        | 1            | 575            | 0.23               | 0.23     | К-450-Б                             | 2800                       | 2700                 |            |

A - Вариант опоры из свай

Б - То же, из стоек с подножниками

В - —" из стоек, установленных в сверленные котлованы

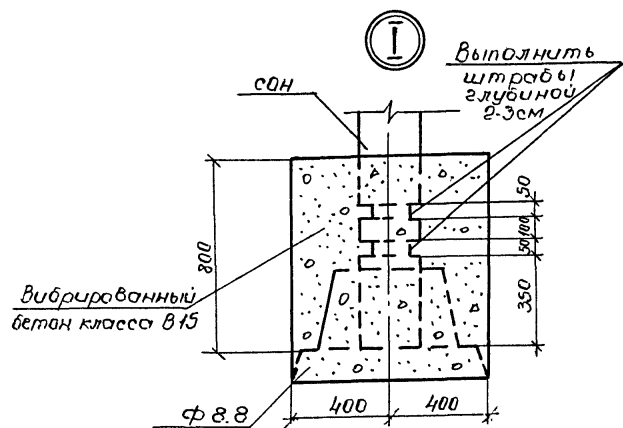
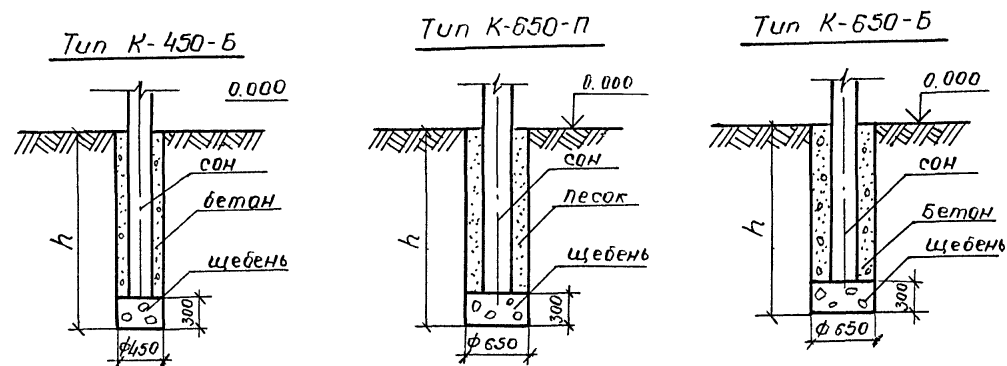
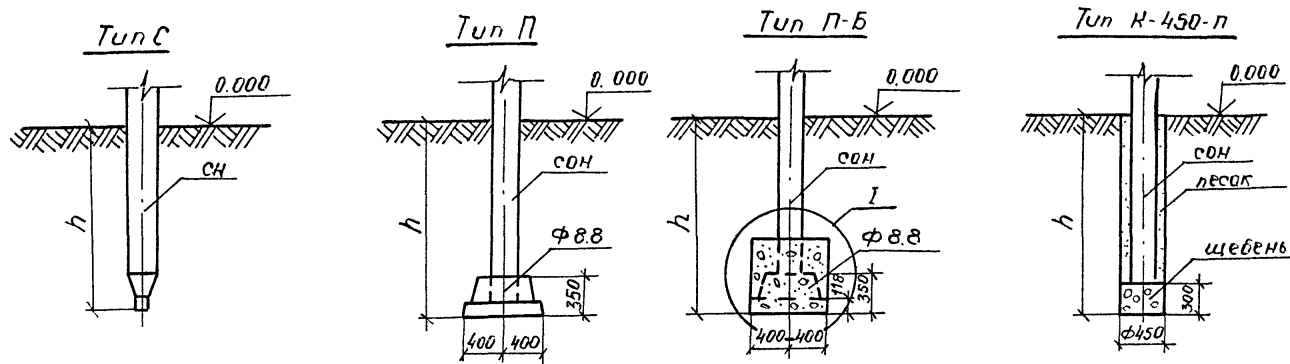


Шифр № докум. 11975-ТМ-1  
Лист 1 из 1  
Подпись дата 1975-11-1

|                                                                                                                                                |           |      |      |                                                                                  |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Привязан                                                                                                                                       |           |      |      | 10384/1                                                                          |                                                                    |
| УНВ. И                                                                                                                                         |           |      |      |                                                                                  |                                                                    |
| 407-03-579.90 КС                                                                                                                               |           |      |      |                                                                                  |                                                                    |
| Установка на подстанции 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных пускателей для определения места повреждения на линиях электропередачи |           |      |      |                                                                                  |                                                                    |
| ГИП                                                                                                                                            | Сатурский | В.С. | В.С. | Измеритель неоднородностей линии Р5-10/1                                         | Стадия Лист Листов                                                 |
| И. Констр.                                                                                                                                     | Литвин    | В.С. | В.С. | Защитное устройство                                                              | рп 2                                                               |
| Гл. спец.                                                                                                                                      | Турчин    | В.С. | В.С. | Опора типа Т0-110П-1 под кан. дататор связи СМП-66/15 и фильтр присоединения ФПМ | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство, 1990 |
| Вед. инж.                                                                                                                                      | Литвин    | В.С. | В.С. |                                                                                  |                                                                    |
| Инженер                                                                                                                                        | Сакочевич | В.С. | В.С. |                                                                                  |                                                                    |

Копирован файл

Формат А2



1. Предельное отклонение стоек допускается: по вертикали  $\pm 15$  мм, по горизонтали  $\pm 20$  мм или их наклон над поверхностью земли не более 10 мм на 1 м длины, разворот стоек на угол  $\pm 5^\circ$
2. Значения заглублений стоек и свой "h" приведены в таблице закреплений конструкций в грунте.

#### Для типа С.

Сваи погружать методом вибровдавливания с предварительным бурением либры диаметром 100 мм. Глубина направляющей скважины должна быть на 700 мм выше острия сваи.

#### Для типа П.

Стойки СОН заделать в железобетонный подножник  $\Phi 8.8$  бетоном класса В15 на мелком заполнителе. Для типа П-Б произвести обетонировку стойки бетоном класса В15 по детали I.

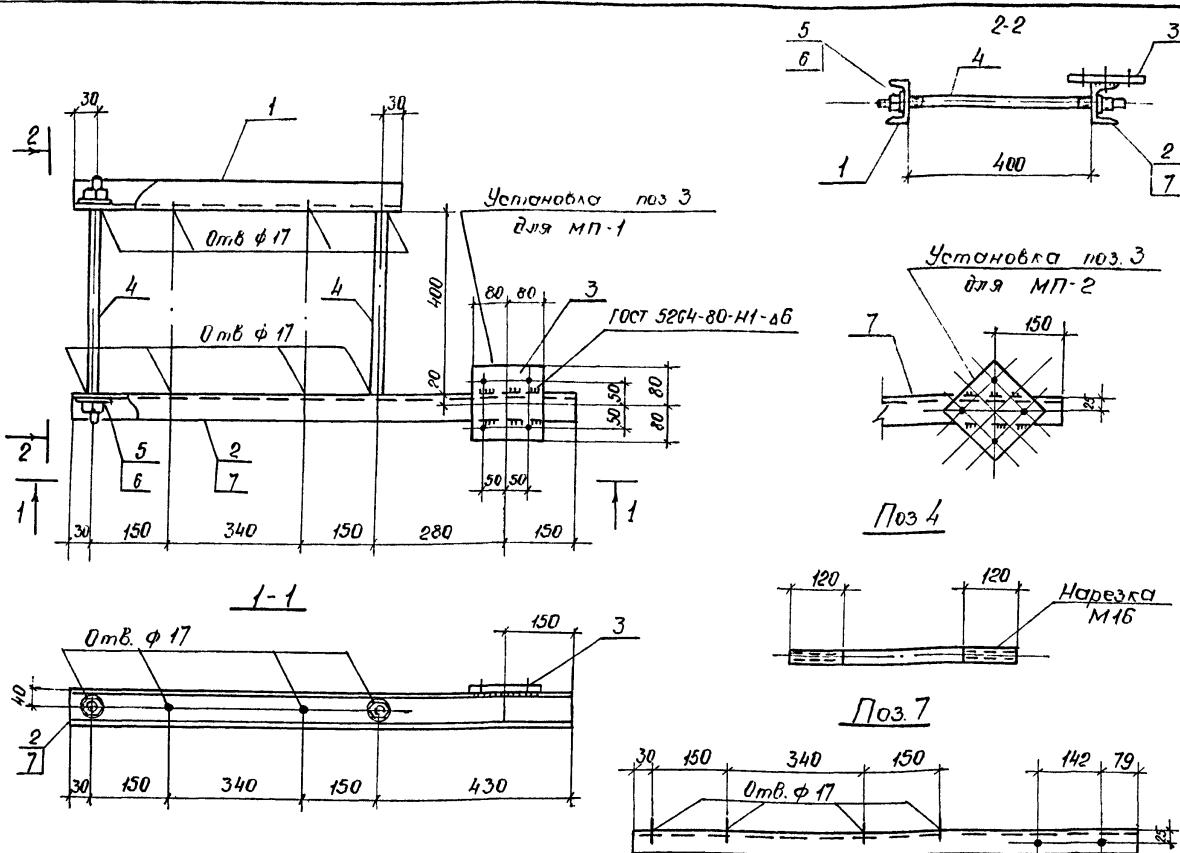
#### Для типа К.

Котлованы сверлить на 300 мм ниже подошвы стоек и предусмотреть полную выемку грунта нарушенной структуры.

Стойки СОН установить в сверленные котлованы на подушку из щебня толщиной 300 мм. Пазухи между стойками и стенками котлованов заполнить для К-450-П и К-650-П крупнозернистым песком с тщательным уплотнением; для К-450-Б и К-650-Б бетоном класса В7.5 в распор. В пучинистых грунтах заполнение бетоном выполнять не на полную высоту, которая определяется расчетом в зависимости от глубины промерзания и степени пучинистости.

|              |                |             |
|--------------|----------------|-------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам инв. № |
| И975 ТМ-1    |                |             |

|                                                                                                                                                       |           |       |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------------------------------------------|
| 10382/1                                                                                                                                               |           |       |                                           |
| Привязан                                                                                                                                              |           |       |                                           |
| Инв. №                                                                                                                                                |           |       |                                           |
| 407-03-579.90 КС                                                                                                                                      |           |       |                                           |
| Установка на подстанции 10кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных пускателей для охраны жизни персонала при повреждении на линиях электропередачи |           |       |                                           |
| ГИП                                                                                                                                                   | Сотурский | 18.10 | Измерители неоднородностей линий Р51-10/1 |
| Н. контр.                                                                                                                                             | Литвин    |       | Защитное устройство                       |
| Гл. спец.                                                                                                                                             | Турчин    |       | Типы закреплений                          |
| Вед. инж.                                                                                                                                             | Литвин    |       | опор под оборудование                     |
| Инженер                                                                                                                                               | Сакович   |       | Энергосетьпроект                          |
| Угрюмовское предприятие                                                                                                                               |           |       |                                           |



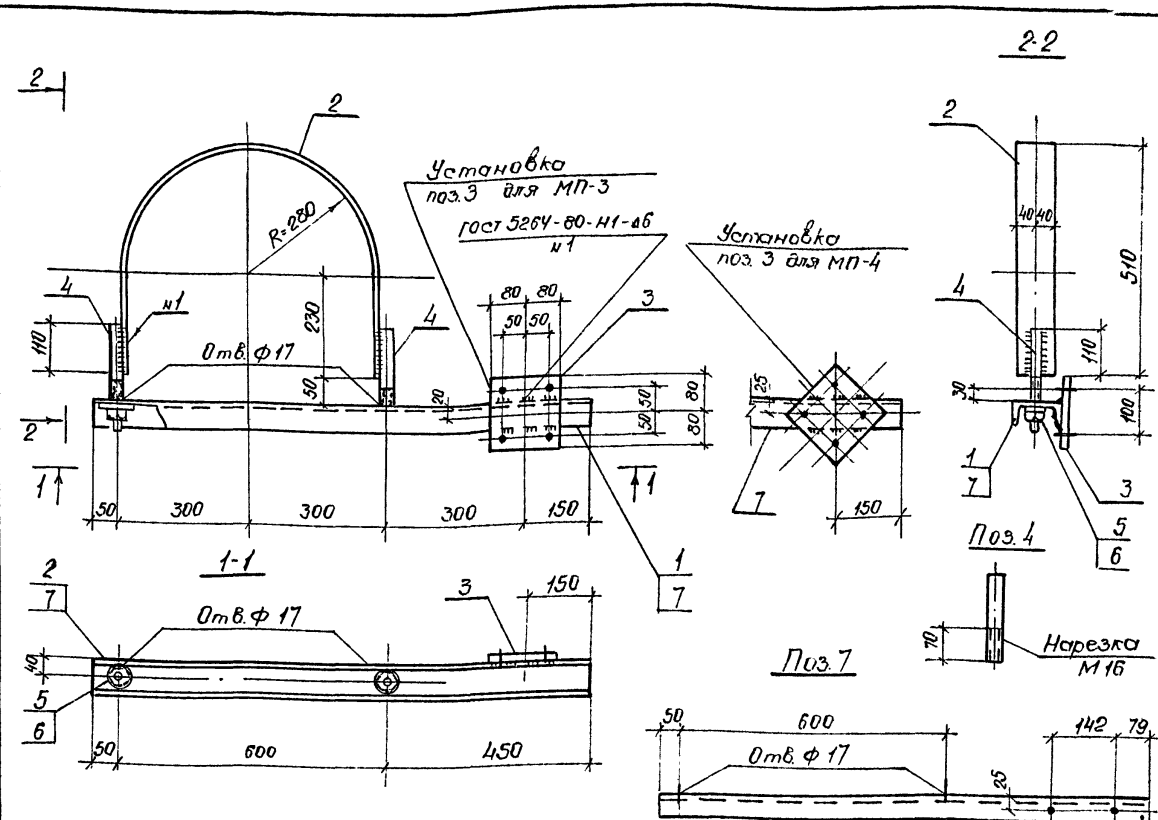
| Формат | Внос | Поз. | Обозначение           | Наименование                                                                                  | Кол на испалм. |    |  | Примечание |
|--------|------|------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--|------------|
|        |      |      |                       |                                                                                               | -              | 01 |  |            |
|        |      |      |                       |                                                                                               |                |    |  |            |
|        |      |      |                       |                                                                                               |                |    |  |            |
|        |      |      |                       | <u>Детали</u>                                                                                 |                |    |  |            |
| 64     | 1    |      | 407-03-579 90-КСУ-200 | Швеллер $\frac{810 \text{ ГСТ } 8240-72^*}{\text{С } 235 \text{ ГСТ } 27772-88}$ L-700        | 1              | 1  |  | 4,9 кг     |
| 64     | 2    |      | -01                   | То же L-1100                                                                                  | 1              |    |  | 7,8 кг     |
| 64     | 7    |      | -02                   | L-1100                                                                                        |                | 1  |  | 7,8 кг     |
| 64     | 3    |      | 201                   | Полоса $\frac{6 \times 160 \text{ ГСТ } 19905-74}{\text{С } 235 \text{ ГСТ } 27772-88}$ L-160 | 1              | 1  |  | 1,2 кг     |
| 64     | 4    |      | 202                   | Круг $\frac{16 \text{ ГСТ } 2590-71^*}{\text{В Ст } 3 \text{ ГСТ } 535-88}$ L-500             | 1              | 1  |  | 0,8 кг     |
|        |      |      |                       | <u>Стандартные изделия</u>                                                                    |                |    |  |            |
|        |      | 5    |                       | Гайка М16,5 ГСТ 5915-70*                                                                      | 4              | 4  |  | 0,03 кг    |
|        |      | 6    |                       | Шайба 16 ГСТ 11371-78*                                                                        | 4              | 4  |  | 0,01 кг    |

| Обозначение   | Марка | Масса<br>кг |
|---------------|-------|-------------|
| 407-03-579.90 | МП-1  | 15          |
|               | МП-2  | 15          |

1. Все отверстия  $\phi 14$  мм  
кроме оговоренных

|                  |  |  |  |                               |           |         |
|------------------|--|--|--|-------------------------------|-----------|---------|
|                  |  |  |  | 407-03-579.90. КСЛ. 001       |           |         |
|                  |  |  |  | Изделие МП                    |           | Статус  |
|                  |  |  |  | (МП-1; МП-2)                  |           | Масса   |
|                  |  |  |  |                               |           | Масштаб |
|                  |  |  |  | рп                            | см. табл. | —       |
| ГУП Сатурский    |  |  |  | Лист                          |           |         |
| Н. контр. Литвин |  |  |  | Листов 1                      |           |         |
| Гл. спец. Турчин |  |  |  | Энергосетьпроект              |           |         |
| Вед. инж. Литвин |  |  |  | Украинское отделение          |           |         |
| Инжен. Соловуч   |  |  |  | Львовского производства, 1990 |           |         |

Формат А3



| Формат | Знак | Поз. | Обозначение              | Наименование                                                                             | Кол. на испит. |    |  | Примечание |
|--------|------|------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--|------------|
|        |      |      |                          |                                                                                          |                | 01 |  |            |
|        |      |      |                          |                                                                                          |                |    |  |            |
|        |      |      |                          |                                                                                          |                |    |  |            |
|        |      |      |                          |                                                                                          |                |    |  |            |
|        |      |      |                          | <u>Детали</u>                                                                            |                |    |  |            |
| Б4     | 1    |      | 407-03-579.90 КСУ 200-01 | Швеллер $\frac{8 \text{ ГОСТ } 8240-72^*}{\text{с } 235 \text{ ГОСТ } 27772-88}$ L=1100  | 1              |    |  | 7,8 кг     |
| Б4     | 7    |      | -02                      | То же L=1100                                                                             |                | 1  |  | 7,8 кг     |
| Б4     | 2    |      | 201-01                   | Полоса $\frac{6x80 \text{ ГОСТ } 19903-74}{\text{с } 235 \text{ ГОСТ } 27772-88}$ L=1360 | 1              | 1  |  | 5,1 кг     |
| Б4     | 3    |      | 201                      | Полоса $\frac{6x160 \text{ ГОСТ } 19903-74}{\text{с } 235 \text{ ГОСТ } 27772-88}$ L=180 | 1              | 1  |  | 12 кг      |
| Б4     | 4    |      | 202-01                   | Круг $\frac{16 \text{ ГОСТ } 2590-71^*}{\text{в ст.3 ГОСТ } 535-88}$ L=200               | 2              | 2  |  | 0,3 кг     |
|        |      |      |                          | <u>Стандартные изделия</u>                                                               |                |    |  |            |
|        |      |      |                          | Гайка М16,5 ГОСТ 5915-70*                                                                | 2              | 2  |  | 0,03 кг    |
|        |      |      |                          | Шайба 16 ГОСТ 11371-78*                                                                  | 2              | 2  |  | 0,01 кг    |

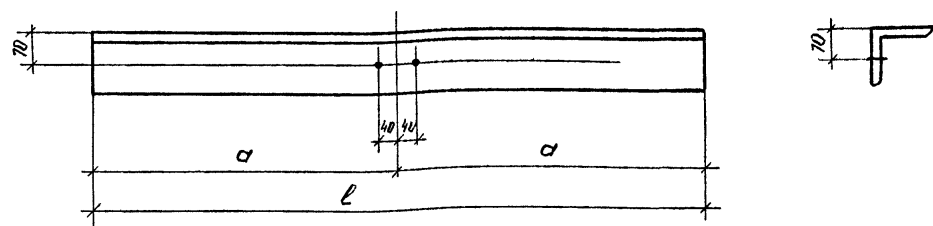
| Обозначение   | Марка | Масса<br>кг |
|---------------|-------|-------------|
| 407-03-579.90 | МП-3  | 14,9        |
|               | МП-4  | 14,9        |

1. Все отверстия  $\Phi 14$  мм  
кроме оговоренных

[illegible]

Κοιμωβαν Γιοσ-

формат А3



| Обозначение           | Марка | a    | b    | Масса |
|-----------------------|-------|------|------|-------|
| 407-03-579.90 КСУ-003 | МП-5  | 650  | 1300 | 20.2  |
| -01                   | МП-6  | 1100 | 2200 | 34.1  |
|                       |       |      |      |       |
|                       |       |      |      |       |

Все отверстия ф 17мм

|                               |           |                                                                     |  |
|-------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--|
| 407-03-579.90 КСУ. 003.       |           |                                                                     |  |
| Узделие МП (МП-5; МП-6)       |           |                                                                     |  |
| ГПП                           | Сатурский |                                                                     |  |
| И контр.                      | Литвин    |                                                                     |  |
| Гл спец.                      | Турчин    |                                                                     |  |
| Вед. инж.                     | Литвин    |                                                                     |  |
| Инженер                       | Согович   |                                                                     |  |
| Угелок 125x125x8 ГОСТ 2504-86 |           | Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство, 1990. |  |
| С 245 ГОСТ 27772-88           |           |                                                                     |  |

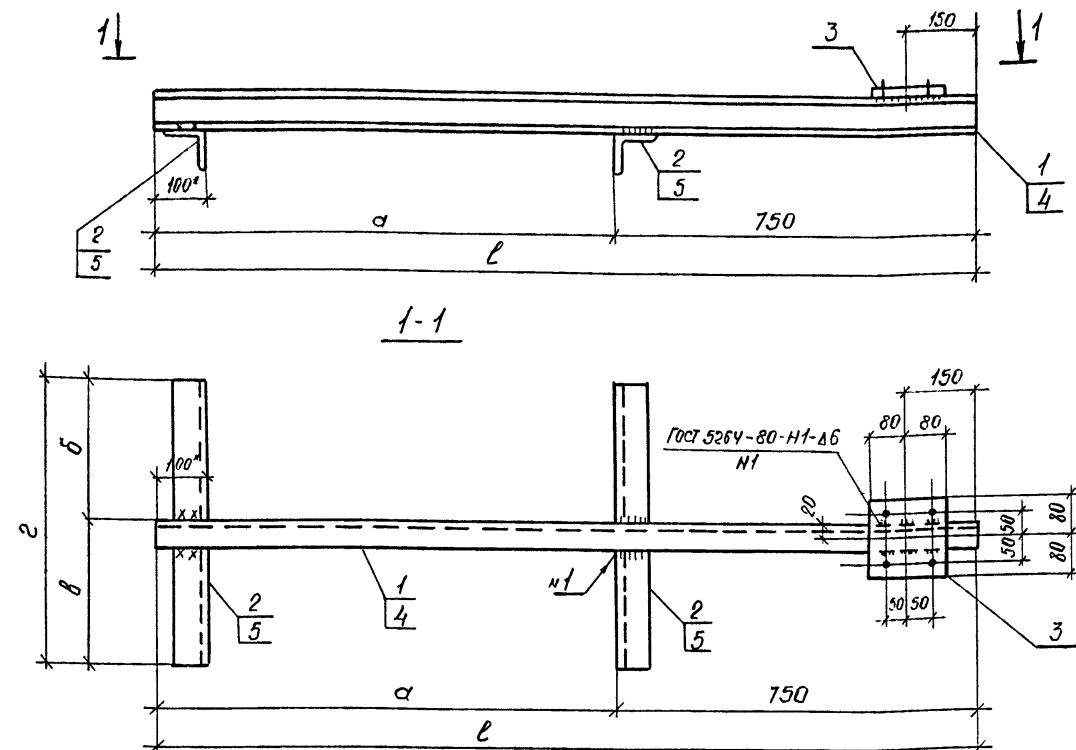


Таблица 2

| Обозначение           | Марка | Масса кг |
|-----------------------|-------|----------|
| 407-03-579.90-КСУ-004 | МП-7  | 37.5     |
| -01                   | МП-8  | 54.5     |

Таблица 1

| Обозначение   | Марка | a    | b    | c    | d    | e    |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|
| 407-03-579.90 | МП-7  | 1550 | 720  | 760  | 1480 | 2250 |
|               | МП-8  | 2350 | 1120 | 1160 | 2280 | 3100 |

| Формат | Зона | Лист | Обозначение              | Наименование                                           | Кол. на исполн. |    |  | Примечание |
|--------|------|------|--------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|----|--|------------|
|        |      |      |                          |                                                        | -               | 01 |  |            |
|        |      |      |                          | Детали                                                 |                 |    |  |            |
| Б4     | 1    |      | 407-03-579.90-КСУ-200-03 | Швеллер 8 ГОСТ 8240-72 <sup>а</sup> L-2250             | 1               |    |  | 15.9 кг    |
| Б4     | 4    |      | -04                      | То же L-3100                                           |                 | 1  |  | 21.9 кг    |
| Б4     | 2    |      | -203                     | Угелок 75x75x8 ГОСТ 2504-86 С 245 ГОСТ 27772-88 L-1480 | 2               |    |  | 10.2 кг    |
| Б4     | 5    |      | -01                      | То же L-2280                                           |                 | 2  |  | 15.7 кг    |
| Б4     | 3    |      | -201                     | Полоса 6x160 ГОСТ 19903-79 L-160 С 235 ГОСТ 27772-88   | 1               | 1  |  | 1.2 кг     |

1. Все отверстия ф 14 мм

|                                                                     |           |  |  |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|
| 407-03-579.90 КСУ. 004                                              |           |  |  |
| Узделие МП (МП-7; МП-8)                                             |           |  |  |
| ГПП                                                                 | Сатурский |  |  |
| И контр.                                                            | Литвин    |  |  |
| Гл спец.                                                            | Турчин    |  |  |
| Вед. инж.                                                           | Литвин    |  |  |
| Инженер                                                             | Согович   |  |  |
| Энергосетьпроект Украинское отделение Львовское производство, 1990. |           |  |  |

|            |                |             |
|------------|----------------|-------------|
| Учв № подл | Подпись и дата | Взам.учв. № |
| 1975тм-1   |                |             |

| Номер строки | Наименование материала и единица измерения | Код       |            | Количество материалов по типовым изделиям по опоре Т0-110П-1 |       |       |
|--------------|--------------------------------------------|-----------|------------|--------------------------------------------------------------|-------|-------|
|              |                                            | материала | Ед. измер. | А                                                            | Б     | В     |
| 1            | Сортовой прокат обыкновен-                 |           |            |                                                              |       |       |
| 2            | ного качества                              | 093000    |            |                                                              |       |       |
| 3            | Сталь арматурная класса А-I, т.            | 093009    | 168        | 0.006                                                        | 0.009 | 0.001 |
| 4            | Сталь арматурная класса А-II, т.           | 093004    | 168        | 0.003                                                        | 0.003 | 0.003 |
| 5            | Сталь арматурная класса А-III, т.          |           | 168        | 0.030                                                        | 0.027 | 0.027 |
| 6            |                                            |           |            |                                                              |       |       |
| 7            | Итого сортового проката                    |           |            |                                                              |       |       |
| 8            | обыкновенного качества, т                  |           | 168        | 0.039                                                        | 0.039 | 0.031 |
| 9            | Сталь сортовая конструк-                   | 095100    |            |                                                              |       |       |
| 10           | ционная (для железобетон-                  | 095200    |            |                                                              |       |       |
| 11           | ных конструкций)                           | 095300    |            |                                                              |       |       |
| 12           | — б = б, т                                 |           | 168        | 0.003                                                        | 0.003 | 0.003 |
| 13           | Итого стали в натураль-                    |           |            |                                                              |       |       |
| 14           | ной массе, т                               |           | 168        | 0.003                                                        | 0.003 | 0.003 |
| 15           | Металлоизделия промышленно-                |           |            |                                                              |       |       |
| 16           | го назначения (метизы)                     | 120000    |            |                                                              |       |       |
| 17           | Проволока стальная низко-                  |           |            |                                                              |       |       |
| 18           | углеродистая обыкновенного                 |           |            |                                                              |       |       |
| 19           | качества для железобето-                   |           |            |                                                              |       |       |
| 20           | на                                         | 121300    |            |                                                              |       |       |
| 21           | • ф 38-I, т                                |           | 168        | 0.005                                                        | 0.004 | 0.004 |
| 22           | Всего стали на железобе-                   |           |            |                                                              |       |       |
| 23           | тонные изделия, приведенной                |           |            |                                                              |       |       |
| 24           | к классам А-I и С235, т                    |           | 168        | 0.092                                                        | 0.081 | 0.079 |
| 25           | Сталь сортовая конструк-                   |           |            |                                                              |       |       |
| 26           | ционная (для строительных                  |           |            |                                                              |       |       |
| 27           | конструкций)                               | 095000    |            |                                                              |       |       |
| 28           | Прокат из стали углеро-                    |           |            |                                                              |       |       |
| 29           | дистой общего назначения                   |           |            |                                                              |       |       |
| 30           | с пределом текучести 235 Н/мм <sup>2</sup> |           |            |                                                              |       |       |
| 31           | Г. 12, т                                   |           | 168        | 0.008                                                        | 0.008 | 0.008 |
| 32           | L 75x75x6, т                               |           | 168        | 0.006                                                        | 0.006 | 0.006 |
| 33           | L 50x50x5, т                               |           | 168        | 0.007                                                        | 0.007 | 0.007 |
| 34           | • ф 16, т                                  |           | 168        | 0.001                                                        | 0.001 | 0.001 |
| 35           | — б = б, т                                 |           | 168        | 0.003                                                        | 0.003 | 0.003 |
| 36           | Итого стали конструкцион-                  |           |            |                                                              |       |       |
| 37           | ной в натуральной массе, т                 |           | 168        | 0.025                                                        | 0.025 | 0.025 |
| 38           | в том числе по укрупненно-                 |           |            |                                                              |       |       |
| 39           | му сортаменту,                             |           |            |                                                              |       |       |
| 40           | Балки и швеллеры, т                        | 092500    | 168        | 0.008                                                        | 0.008 | 0.008 |
| 41           | Сталь крупносортная, т                     | 093100    | 168        | 0.013                                                        | 0.013 | 0.013 |
| 42           | Сталь мелкосортная, т                      | 093300    | 168        | 0.001                                                        | 0.001 | 0.001 |
| 43           | Сталь толстолистовая                       | 095300    |            |                                                              |       |       |
| 44           | рядовых марок (ст. 4 мм), т                | 097100    | 168        | 0.003                                                        | 0.003 | 0.003 |
| 45           | Итого стали сортовой конструк-             |           |            |                                                              |       |       |
| 46           | ционной, приведенной к стали с 235         |           | 168        | 0.025                                                        | 0.025 | 0.025 |

| Номер строки | Наименование материала и единица измерения | Код       |            | Количество материалов на типовые изделия по опоре ТУ-110 П-1 |       |       |
|--------------|--------------------------------------------|-----------|------------|--------------------------------------------------------------|-------|-------|
|              |                                            | материала | Ед измер   | А                                                            | Б     | В     |
| 47           | Всего стали, приведенной                   |           |            |                                                              |       |       |
| 48           | к классам А-І и С235, т                    |           | 168        | 0.136                                                        | 0.123 | 0.112 |
| 49           | в том числе                                |           |            |                                                              |       |       |
| 50           | на изготовление сварных                    |           |            |                                                              |       |       |
| 51           | железобетонных и бетонных                  |           |            |                                                              |       |       |
| 52           | конструкций, т                             |           | 168        | 0.092                                                        | 0.081 | 0.079 |
| 53           | на строительные конструк-                  |           |            |                                                              |       |       |
| 55           | ции, т                                     |           | 168        | 0.025                                                        | 0.025 | 0.025 |
| 56           | Трубы стальные водогазопро-                |           |            |                                                              |       |       |
| 57           | водные                                     | 138 500   |            |                                                              |       |       |
| 58           | φ 50 × 3, м/т                              |           | 006<br>168 | 0.001                                                        |       |       |
| 59           | Щебень, м³                                 | 571110    | 113        | 0.24                                                         | 0.28  | 0.53  |
| 60           | Песок строительный природный, м³           | 571140    | 113        | 0.14                                                         | 0.18  | 0.33  |
| 61           | Цемент                                     | 533000    |            |                                                              |       |       |
| 62           | Портландцемент                             | 573110    |            |                                                              |       |       |
| 63           | М 400, т                                   | 573112    | 168        | 0.128                                                        | 0.123 | 0.178 |
| 64           | В том числе:                               |           |            |                                                              |       |       |
| 65           | на изготовление монолитных                 |           |            |                                                              |       |       |
| 66           | бетонных конструкций, т                    |           | 168        |                                                              |       | 0.080 |
| 67           | на изготовление сборных                    |           |            |                                                              |       |       |
| 68           | железобетонных конструкций, т              |           | 168        | 0.116                                                        | 0.123 | 0.098 |
|              |                                            |           |            |                                                              |       |       |
|              |                                            |           |            |                                                              |       |       |
|              |                                            |           |            |                                                              |       |       |

А- вариант опоры из свай  
Б- вариант опоры из стоек с подножниками  
В- вариант опоры из стоек установленных в сверленные котлованы  
(В расчет принята заделка  $H = 450 - Б$ )

|           |  |           |  |                                                                                                                                               |         |      |
|-----------|--|-----------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
|           |  |           |  | 10382/1                                                                                                                                       |         |      |
|           |  |           |  | Привязан                                                                                                                                      |         |      |
|           |  |           |  |                                                                                                                                               |         |      |
|           |  |           |  |                                                                                                                                               |         |      |
| ИНВ. №    |  |           |  |                                                                                                                                               |         |      |
|           |  |           |  | 407-03-579.90 КС-ВМ                                                                                                                           |         |      |
|           |  |           |  | Установка на подстанции 110 кВ и выше фиксирующих приборов и импульсных пускателей для определения мест повреждения на линиях электропередачи |         |      |
|           |  |           |  | Измеритель неоднородностей линии Р5-10/1                                                                                                      |         |      |
|           |  |           |  | Защитное устройство                                                                                                                           |         |      |
| ТУП       |  | Сатурский |  | 18.10                                                                                                                                         | Страниц | Лист |
| Н.контр.  |  | Литвин    |  |                                                                                                                                               | рп      | 1    |
| Гл. спец. |  | Турчин    |  |                                                                                                                                               |         |      |
| Вед. инж. |  | Литвин    |  |                                                                                                                                               |         |      |
| Инженер   |  | Соколов   |  |                                                                                                                                               |         |      |
|           |  |           |  | Ведомость материалов                                                                                                                          |         |      |
|           |  |           |  | Энергостройпроект<br>Уфимское отделение<br>Львовское производств. (1991)                                                                      |         |      |