Типовой проект
407-3-449с.87

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

Альбом I.

Пояснительная записка
Электротехнические решения
Спецификация оборудования
Конструкции железобетонные
Строительные изделия.

Привязан

Инв. №

gost.e-ecolog.ru

Типовой проект
407-3-449с.87

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

Состав проекта

Альбом I. Пояснительная записка.
Электротехнические решения
Спецификация оборудования
Конструкции железобетонные
Строительные изделия

Альбом II. Сметы Ведомости потребности в материалах

Альбом I

Разработан
институтом Гипроруда
Главный инженер института Б.В Межевых
Главный инженер проекта В.А Алексеев

Утвержден и введен в действие
Минчерметом СССР
Приказ от 21.07.87 № 714

Привязан

Инв. №

Марка лист	Наименование	Стр
	Содержание альбома	2
ПЗ	Пояснительная записка	3,4
ЭП	I Электротехнические решения	
Лист 1	Общие данные	5
Лист 2	Трансформатор силовой с масляным выключателем Схема принципиальная электрических соединений	6
Лист 3	Трансформатор силовой с отделителем и короткозамыкателем Схема принципиальная электрических соединений	7
Лист 4	План расположения оборудования	8
Лист 5	Устройства заземляющее	9
Лист 6	Выбор максимальных токовых защит	10
Лист 7	Выбор дифференциальной токовой защиты трансформатора	11
Лист 8	Схема принципиальная защит силового трансформатора с масляным выключателем на 3 листах	12-14
Лист 9	Схема принципиальная защит силового трансформатора с отделителем и короткозамыкателем на 3 листах	15-17
Лист 10	Трансформатор Регулирование напряжения под нагрузкой Схема принципиальная на 3 листах	18-20
Лист 11	Ввод 6 10кв. Схема принципиальная на 2 листах	21,22
Лист 12	Трансформатор собственных нужд Схема принципиальная на 2 листах	23,24
Лист 13	Трансформатор напряжения Схема принципиальная на 2 листах	25 26
Лист 14	Линия отходящая Схема принципиальная на 2 листах	27 28
Лист 15	Схема принципиальная автоматической частотной разгрузки	29
Лист 16	Схема принципиальная передачи индивидуальных сигналов	30
Лист 17	Блокировка оперативная Схема принципиальная	31
Лист 18	Схема принципиальная освещения вентиляции и обогрева	32
Лист 19	Трансформатор Схема подключений	33
Лист 20	Выключатель масляный Схема подключений	34
Лист 21	Релейные шкафы №01,02 Схема подключений	35
Лист 22	Шкафы № 1,3 6 Схема подключений	36
Лист 23	Шкаф №4 Схема подключений	37
Лист 24	Шкаф №5 Схема подключений	38
Лист 25	Шкаф №8 Схема подключений	39
Лист 26	План разводки кабелей. Журнал кабельный	40
	Прилагаемые документы	
ЭП ЛО	Лист опросный на ПКТПБ- □/35/6-10--82У1 для завода-изготовителя	41
ЭП ВМ	Ведомость потребности в материалах	
ЭП СО	Спецификация оборудования на 5 листах	42-44

Марка лист	Наименование	Стр
КЖ	II Конструкции железобетонные Строительные изделия	
лист 1	Общие данные	45
лист 2	Схема расположения элементов ограждения подстанции	46
лист 3	Схема расположения элементов ограждения подстанции	
	Узлы I II Спецификация	47
КЖИ	Прилагаемые документы	
С1	Сталь С1Сталь С1	48
С2	Сталь С2	48
С3	Сталь С3	48
С4	Сталь С4	48
С5	Сталь С5	49
ПМИ1	Панель ПМИ1	49
ПМИ2	Панель ПМИ2	49
КМИ15	Полотно калитки КМИ15	49

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

Инв. №			
Нач. отд.	Кашников		
Нач. отд.	Блюмин		
Н. контр.	Делина		
Гл. спец.	Вердин		
Нач. сек.	Розуменок		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж.	Козырева		

Привязан

407-3-449с 87

Передвижные трансформаторные подстанции 35,6-10кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р		

Содержание альбома

ГИПРОРУДА

Общая часть

Рабочие чертежи типового проекта „Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кв для карьеров" разработаны в соответствии с планом типового проектирования Минчермета СССР, утвержденного постановлением Госстроя СССР от 20.11.86г. №27 и заданием на выполнение типового проекта утвержденного МЧМ СССР от 02.04.86г

При выполнении проекта использованы передовой опыт электроснабжения и новое оборудование для открытых горных работ, при этом достигнуты следующие показатели по сравнению с базовыми:

Материалоемкость строительства в расчете на единицу мощности и на 1млн. руб. СМР

	Базовые	Достигнутые
Цемент, приведенный к марке 400, т		
кг/кВА	0,62	0,84
т/млн. руб	458	431
Металл (сталь, приведенная к классу А-1) т	Базовые	Достигнутые
кг/кВА	1,16	0,44
т/млн руб	869	229

I. Электротехнические решения

Передвижные комплектные трансформаторные подстанции блочные напряжением 35/6-10КВ (ПКТПБ-35/6-10КВ) изготавливаются Чирчикским трансформаторным заводом и предназначены для электроснабжения потребителей открытых горных работ.

ПКТПБ-35/6-10КВ состоят из трех блоков:

1 Блок Б35-3,1 включает трехполюсный выключатель типа С35М-630-10АУ1 с приводом пружинным ПП-67К; разъединитель РНДЗ-2-35/1000У1 с приводом ПР-90ЛУ1, разрядники вентильные типа РВС-35У1 с регистраторами срабатывания РР1; смонтирован на салазках;
или блок Б35-1,1 включает короткозамыкатель типа КРН-35У1 с приводом ПРК-У1; отделитель ОДЗ-2-35/630У1 с приводами ПРО-1У1, пр-90л-У1, разрядники вентильные типа РВС-35У1 с регистраторами срабатывания РР1; смонтирован на салазках;

2. Блок трансформатора включает силовой трансформатор ТМН-1600-6300/35-80У1; на салазках

3. Блок комплектного распределительного устройства (КРУ-10) на салазках

Блок РУ6-10КВ состоит из шкафов КРУВ-10, заключенных в „домик" с коридором управления Нормальная работа шкафов определяется ГОСТ 15150-69, категория размещения 2.1

Ввоздушный ввод, 35КВ осуществляется через портал, закрепленный на блоке Б35-3.1 или Б35-1.1

На стойке закреплена установка осветительная, которая входит в поставку завода

ПКТПБ-35/6-10КВ собираются из блоков на месте установки в карьере и ограждаются. Работы производятся с использованием грузоподъемных средств карьера (кранов, лебедок) Работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП3 05.06-85 „Электротехнические устройства", СНиП III 4-80„ „Правила техники безопасности в строительстве", а также с использованием технологических карт, разработанных Оргэнергостроем Минэнерго СССР.

Проектом предусмотрено, что подстанции будут эксплуатироваться без постоянного дежурства персонала с каким-либо видом централизованного обслуживания

Учитывая необходимость частых оперативных включений и выключений отходящих линий, шкафы приняты с вакуумными выключателями

Вакуумные выключатели экономичны и надежны в эксплуатации, допускают до 20000 включений

Обеспечивается надежность электроснабжения карьеров, уменьшение простоев электрооборудования, что сокращает трудозатраты при обслуживании энергохозяйства карьеров

На силовых трансформаторах предусмотрены следующие защиты:

1 С действием на отключение - дифференциальная защита, максимальная токовая защита на стороне 35КВ, газовая защита;

2 С действием на сигнал - защита трансформатора от перегрузки, защита от перегрева трансформаторного масла, газовая защита, контроль уровня трансформаторного масла.

Отключение масляного выключателя С-35м осуществляется с помощью реле прямого действия или электромагнита отключения привода ПП-67К.

Схемы вторичных соединений шкафов отходящих линий приняты с наиболее часто применяющейся максимальной токовой защитой (ВЛИЕ 301.341.008.00933)

Защита от замыкания на землю в шкафах отходящих линий выполнена с использованием чувствительных реле направленного действия типа ЗЗП-1, действующих на отключение вакуумных выключателей отходящих линий

Кроме того проектом предусматривается вторая ступень защиты от замыкания на землю с выдержкой времени, действующая на отключение вводных выключателей

На подстанции устанавливаются трансформаторы со встроенными устройствами регулирования напряжения под нагрузкой с приводными механизмами типа ПДП-4У. Регулирование напряжения под нагрузкой силового трансформатора осуществляется с помощью автоматического регулятора, состоящего из блока автоматического регулирования БАР, датчика тока ДТ, указателя положения УП.

На ПКТПБ-35/6-10КВ предусмотрено АЧР, которое осуществляется с помощью двух реле частоты в две очереди

Предусмотрена звуковая и световая сигнализация при нормальных режимах работы, при аварийном отключении коммутационных аппаратов также предусмотрена возможность выдачи индивидуальных сигналов на устройство телесигнализации. Вся аппаратура вспомогательных цепей защиты управления, сигнализации и АЧР, расположена в релейных шкафах, установленных в коридоре управления

на 2 листах

				Привязан		
Инв №						
Нач. отд	Кашников			407-3-449с.87 ПЗ		
Нач. отд	Ключчук			Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10КВ для карьеров		
Н. контр.	Репина				Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.	Вердин				Р		
Нач. сек	Разумник						
Рук. гр.	Иванюк						
Стинж.	Казырева			Пояснительная записка	ГИПРОРУДА		

Формат А4

Питание оперативных цепей выключателя 35КВ и цепей обогрева осуществляется переменным током 220В, для выключателей 6-10КВ (питание схем защиты, управления) осуществляется от выпрямителя, встроенного в схему блока выдвижного элемента

. Освещение ОРУ35КВ подстанции предусмотрено светильниками СЗЛ-300, А комплектного распределительного устройства 6-10КВ-светильниками ПСХ-60, которые поставляются заводом-изготовителем.

Защита от прямых ударов молнии осуществляется стержневым молниеотводом, устанавливаемым на концевой опоре ВЛ35КВ, защита от атмосферных перенапряжений изоляции трансформаторов и высоковольтных аппаратов-вентильными разрядниками.

Все оборудование подстанции и металлоконструкции, кроме токоведущих частей, должно иметь надежное электрическое соединение с салазками, которые в двух местах присоединяются к контуру заземления.

Заземляющее устройство принято общим для сети 6-10КВ и 35КВ, исходя из нормируемого сопротивления 40м

Для безопасного обслуживания и производства ремонтно-наладочных работ подстанция комплектуется заводом-изготовителем защитными средствами и переносным заземлением

Эксплуатация ПКТПБ-35/6-10КВ возможна при запыленности окружающего воздуха до 100 мг/м³

Строительные решения

В типовом проекте передвижных трансформаторных подстанций 35/6-10КВ для карьеров разработано ограждение территории подстанций применительно к районам со следующими условиями:

а) грунты сухие, непучинистые, непросадочные с нормативными характеристиками:
$M=1,8 т/м^3$ ($\gamma=1,8 тс/м^2$); $\varphi=28°$; $C=1,96$ кПа ($0,02 кгс/см^2$), $E=14710$ кПа ($150 кгс/см^2$);

б) нормативный скоростной напор ветра по IV району;

в) отсутствие вечной мерзлоты

г) расчетная зимняя температура воздуха минус 20, 30, 40°С.

д) сейсмичность 7 баллов

В проекте разработан следующий тип ограды

Металлическая ограда из сетчатых панелей по железобетонным столбам; высота ограды 2,1м, размер в плане 120 х 18 м

Сборные железобетонные элементы ограды (столбы, фундаменты) приняты по серии 3.017-1 выпуск 1; металлические элементы ограды (полотна, ворота) - по серии 3.017-1 выпуски 2,5

Фундаменты ограды устанавливаются на предварительно выравненную щебнем поверхность земли

Монтаж элементов ограды производится в соответствии с указаниями серии 3.07-1 выпуск 0 и СНиП III-16-80

Общая площадь трансформаторной подстанции в пределах ограды 216 м²

Указания по привязке проекта

При привязке проекта необходимо
Указать напряжение сети 6 или 10КВ,
Выполнить расчет релейных защит;
Проставить мощность силового трансформатора, номинальный ток и напряжение сборных шин, номенклатурное обозначение и номер схемы монтажа шкафов, коэффициенты трансформации трансформаторов тока, количество трансформаторов тока нулевой последовательности, тип токовых реле РТ-40 РТМ-I и РТМ-II, шкалу амперметров на опросном листе на ПКТПБ для завода-изготовителя;
Выполнить расчет заземления при привязке ПКТПБ к конкретным условиям с учетом данных о токе замыкания и характеристики грунтов;
Выбрать вид обслуживания подстанции
Молниезащита подстанции решается в проекте ВЛ35КВ
В связи с наличием в силовом трансформаторе масла от 3,4 до 6 тонн предусматривать устройство маслоприемника для аварийного выпуска масла
Трубопровод и емкость для масла выбирать, исходя из условий места привязки

Инв №				Привязан
Нач отд	Кашников			407-3-449с.87 ЭП.ПЗ
Нач отд	Блюмин			Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10КВ для карьеров
Н. контр	Репина			Стадия / Лист / Листов
Гл. спец	Вердин			Р
Нач сек	Разумнюк			
Рук гр	Иванов			
Ст инж	Козырева			Пояснительная записка — ГИПРОРУДА

Формат А2

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
ЭП	Электрические подстанции	
КЖ	Конструкции железобетонные	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Трансформатор силовой с масляным выключателем Схема принципиальная электрических соединений	
3	Трансформатор силовой с отделителем и короткозамыкателем. Схема принципиальная электрических соединений	
4	План расположения оборудования	
5	Устройство заземляющее	
6	Выбор максимальных токовых защит	
7	Выбор дифференциальной токовой защиты трансформатора	
8	Схема принципиальная защит силового трансформатора с масляным выключателем на 3 листах	
9	Схема принципиальная защит силового трансформатора с отделителем и короткозамыкателем на 3 листах	
10	Трансформатор. Регулирование напряжения под нагрузкой. Схема принципиальная на 3 листах	
11	Ввод 6-10 кВ Схема принципиальная на 2 листах	
12	Трансформатор собственных нужд Схема принципиальная на 2 листах	
13	Трансформатор напряжения Схема принципиальная на 2 листах	
14	Линия отходящая. Схема принципиальная на 2 листах	
15	Схема принципиальная автоматической частотной разгрузки	
16	Схема принципиальная передачи индивидуальных сигналов	
17	Блокировка оперативная Схема принципиальная	
18	Схема принципиальная освещения, вентиляции и обогрева	
19	Трансформатор Схема подключений	
20	Выключатель масляный Схема подключений	
21	Релейные шкафы №01,02 Схема подключений	
22	Шкафы №1,3,6. Схема подключений	
23	Шкаф №4. Схема подключений	
24	Шкаф №5. Схема подключений	
25	Шкаф №8 Схема подключений	
26	План разводки кабелей. Журнал кабельный	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
Серия 5.407-11	Заземление и зануление электроустановок	
	Прилагаемые документы	
ЭП.ЛО	Лист опросный на ПКТП6-□/35/6-10-82У1 для завода-изготовителя	
ЭП.ВМ	Ведомость потребности в материалах	
ЭП.СО	Спецификация оборудования на 5 листах	

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность при эксплуатации зданий.

Главный инженер проекта В.Я. Алексеев

Условные обозначения, не вошедшие в ГОСТ

- ДТт – Дифференциальная токовая защита
- ТВ – Максимальная токовая защита от перегрузки с действием на сигнал
- ТВ – Максимальная токовая защита с выдержкой времени с реле косвенного действия
- ГГ – Газовая защита
- То – Защита от повышения температуры масла с действием на сигнал
- ТВТот – Защита максимальная токовая с выдержкой времени и токовая отсечка
- То – Максимальная токовая защита нулевой последовательности с действием на отключение
- Но – Контроль изоляции 6-10 кВ

Привязан

Инв. №

ГИП	Алексеев		
Нач. отд.	Кашников		
Н. контр.	Репина		
Гл. спец.	Вевдин		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж.	Козырева		

407-3-449с.87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/5-10кВ для карьеров

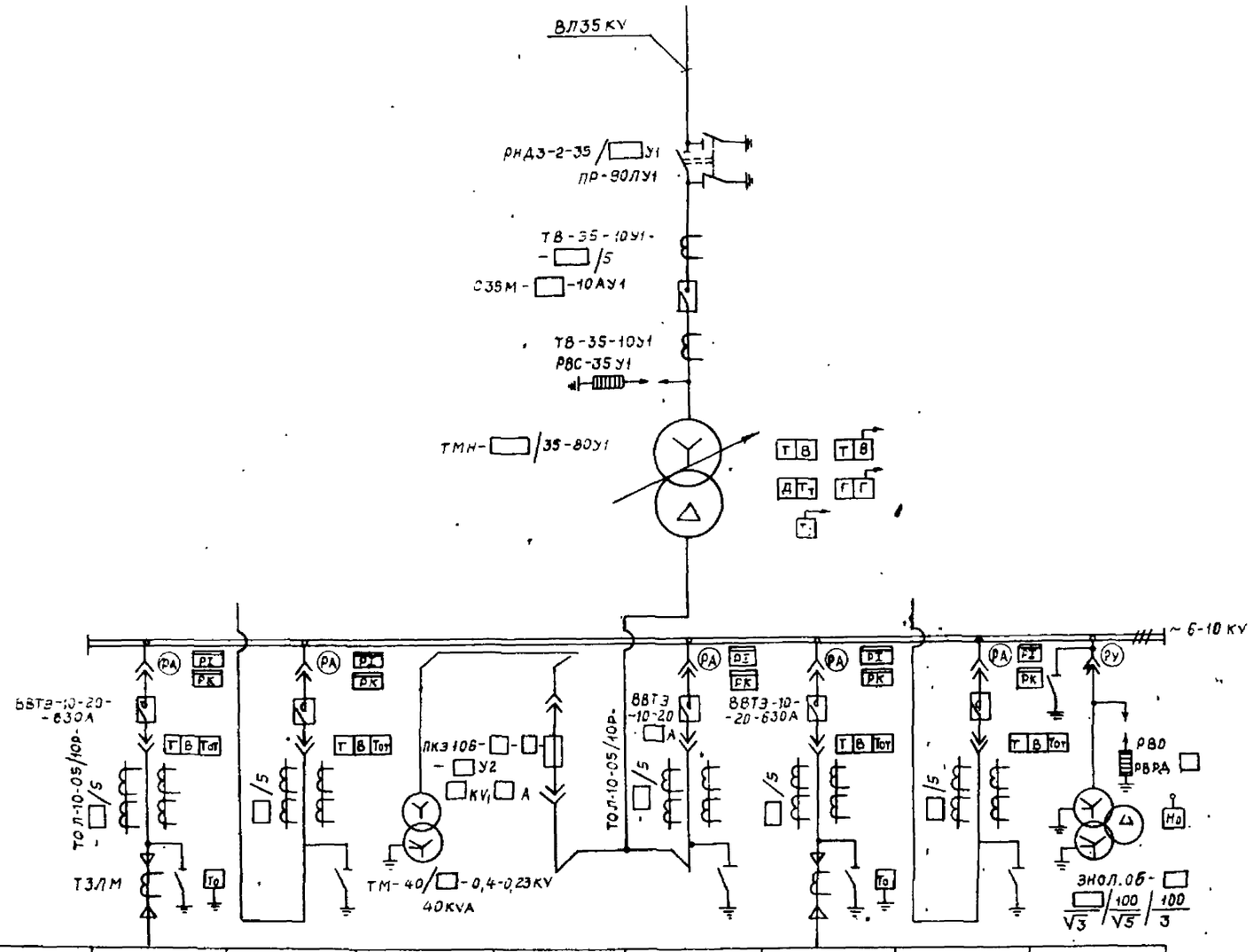
Стадия	Лист	Листов
Р	1	26

Общие данные

ГИПРОРУДА

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

Формат А3



Номер шкафа по плану	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер схем. вторичных соединений	Лист	Лист	Лист 12	Лист 10	Лист 8,11	Лист	Лист	Лист 13
Назначение шкафа	Отходящая линия	Отходящая линия	Ввод и трансформатор собственных нужд			Отходящая линия	Отходящая линия	Трансформатор напряжения и разрядники.

Привязан

Инв. №

Нач. отд	Кашников		
Н. контр	Репьна		
Гл. спец	Вердин		
Рук. гр.	Иванюк		06.87
Ст. инж	Казырева		

407-3-449 с. 87 ЭП

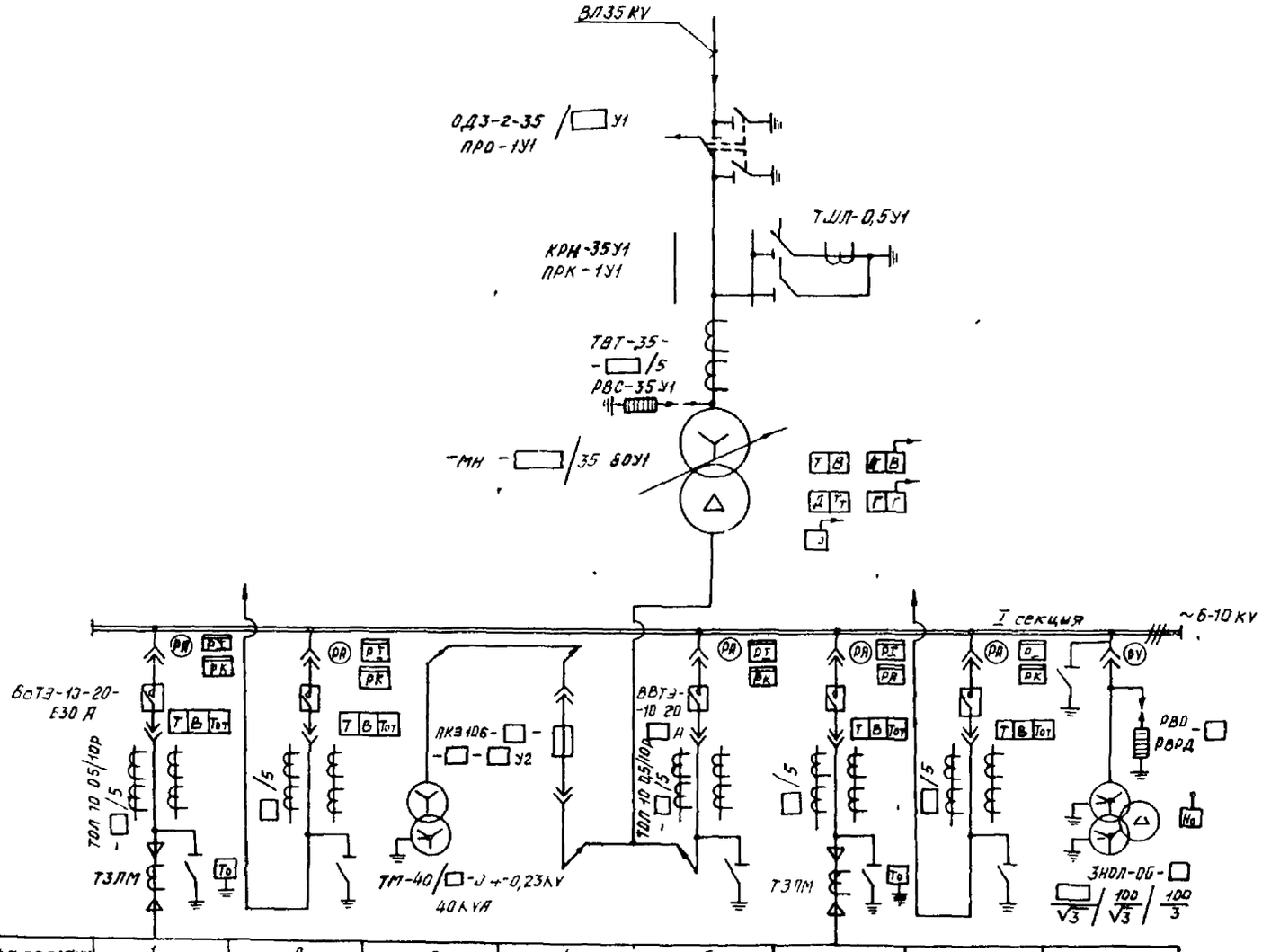
Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Трансформатор силовой с масляным выключателем. Схема принципиальная электрических соединений

ГИПРОРУДА

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



Номер шкафа по плану	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер схемы вторичных соединений	Лист □	Лист □	Лист 12	Лист 10	Лист 9,11	Лист □	Лист □	Лист 13
Назначение шкафа	Отходящая линия	Отходящая линия	Ввод и трансформатор собственных нужд №1			Отходящая линия	Отходящая линия	Трансформатор напряжения и разрядники

Нач отд	Кашников		
Н контр	Репина		
Гл спец	Вердин		
Рук гр	Иванюк		06.8
Ст инж	Козырева		

Привязан

Инв №

407-3-449с 87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6 кв для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

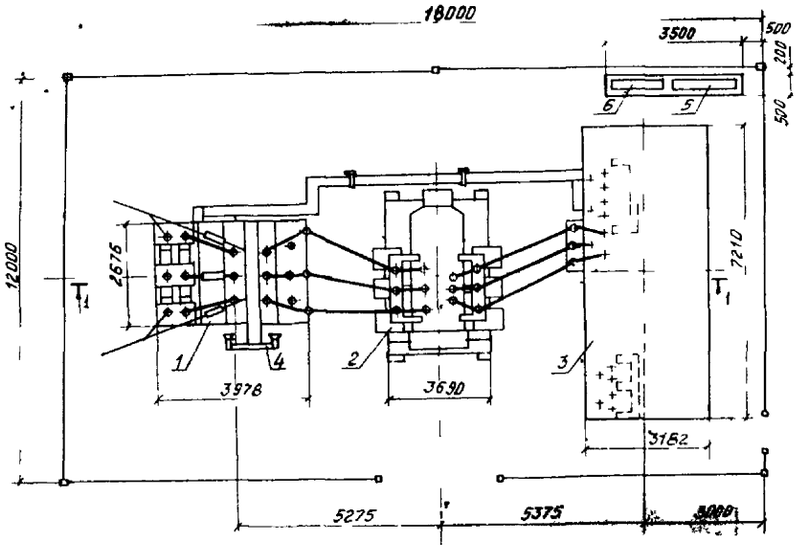
Трансформатор силовой с отделителем и короткозамыкателем. Схема принципиальная электрических соединений

ГИПРОРУДА

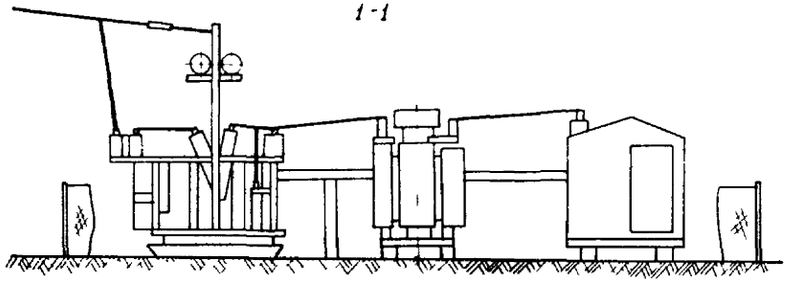
Подпись и дата | Взам. инв. №

9511

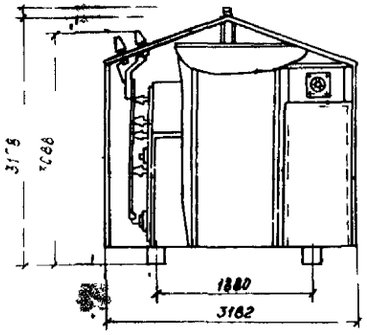
План ПКТПБ



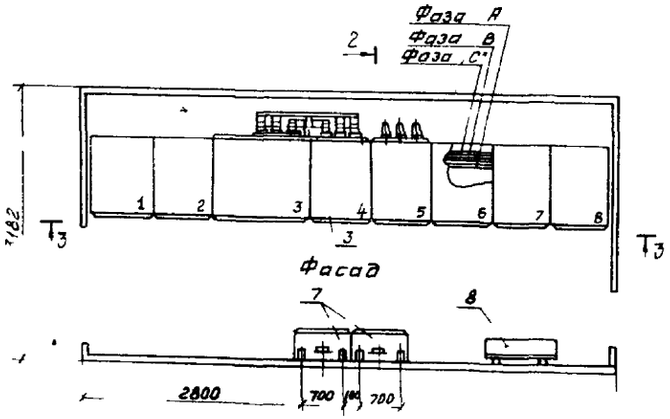
1-1



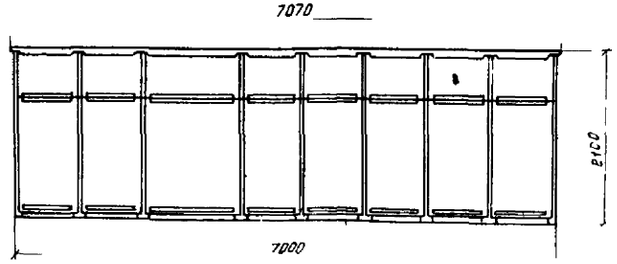
2-2



План РУ-□ кV



3-3



Спецификация

Марка поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1		Блок Б 35-31 на салазках	1		
2		Блок силового трансформатора ТМН-□ кV на салазках	1		
3		Блок комплектного распределительного устройства наружной установки РУ-□ кV, состоящий из 8 шкафов типа КРУВ-10, на салазках	комп. шкаф 1/8		
4		Светильник СЗП 300 1М У1	2		
5		Ящик инвентарный	1		
6		Шкаф противопожарный	1		
7		Релейный шкаф	2		
8		Нагреватель	1		

1 Установку оборудования ОРУ 35 кV силовых трансформаторов, комплектного распределительного устройства КРУВ-10, релейных шкафов, нагревателя светильников наружного и внутреннего освещения и разводку сети электроосвещения осуществить согласно рабочей документации, поставляемой комплектно с ПКТПБ Чирчикским трансформаторным заводом

ПКТПБ должна устанавливаться на спланированной площадке

Нач. отд.	Кашников		
Н. контр.	Репина		
Гл. спец.	Вердин		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж.	Типикина		

Привязан

Инв. №

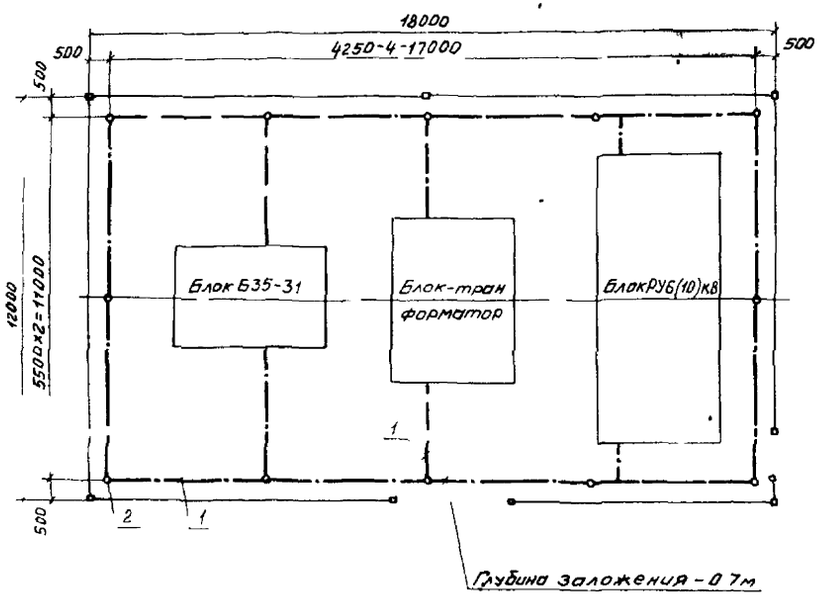
407-3-449с 87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35, 6-10 кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

План расположения оборудования

ГИПРОРУДА



Спецификация

Марка поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед кг	Примечание
1		Полоса 4×40 ГОСТ103-76	100м / 126кг	1,26	
2		Электрод заземления			
		(круг 12 ГОСТ 2590-71,			
		L-5000)	12шт / 54кг	0,888	

1 Для магистрали заземления используются опорные швеллеры и закладные детали Для этой цели опорные швеллеры соединяются с закладными деталями и уголками обрамления полосовой сталью 4×40

2 Все присоединения оборудования к контуру заземления выполняются сваркой внахлестку в соответствии с СНиП3 05 06-85 и ГОСТ 12 1 030-81

3 Если при замерах сопротивление внешнего контура заземления окажется более 40м то необходимо забить дополнительное количество заземлителей

Нач отд	Кашников			407-3-449с.87 ЭП
Н контр	Репина			Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кв для кареров
Гл спец	Вердин			
Рук гр	Иванюк			Стадия: Р; Лист: 5; Листов:
Ст инж	Типикина			
Привязан				Устройство заземляющее — ГИПРОРУДА
Инв №				

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Расчет токов короткого замыкания

№ точки	Наименование места К.З	Режим К.З	Номинальное напряжение Uн	Результирующее сопротивление до места К.З	Начальное значение периодической слагающей в месте К.З	Мощность К.З $S''=\sqrt{3}U_н I''^{(3)}_к$
			кВ	*	кА	кВА

Расчет максимальных токовых защит

№ п/п		Наименование	Обозначение и расчетная формула	Трансформатор ☐ кВА: Максимальная токовая защита	Перегрузка	Отходящая линия
1		Схема защиты чертеж №	—			
2	Исходные данные	Максимальный рабочий ток, А	$I_м$			
3		Коэффициент трансформации трансформатора тока	$n_{тт}$			
4		Минимальное значение тока трехфазного К.З в зоне защиты	$I_к^{(3)}$;		—	
5	Максимальная токовая защита	Расчетные коэффициенты: Кратности сверхтока нагрузки	$m_{см}$ ($K_{сам}$)	3	—	3
6		Схемы включения реле	$K_{сх}$	1	1	1
7		Надежности	$K_н$	1,2	1,05	1,2
8		Возврата реле	$K_в$	0,8	0,8	0,8
9		Ток срабатывания, расчетный, А: Максимальной токовой защиты	$I_{ср}=\frac{K_{сх} K_н m_{см} I_м}{K_в n_{тт}}$		—	
10		Обдувки, перегрузки	$I_{ср}=\frac{K_н K_{сх} I_м}{K_в n_{тт}}$			
11		Принятый, А	$I_{ср}$			
12		Первичный, А	$I_{об}=0,7 I_{ном}$; $I_{сз}=I_{ср} n_{тт}/K_{сх}$			
13		Чувствительность защиты	$K_ч=0,87\frac{I^{(2)}_{кз}}{I_{сз}}$		—	
14		Количество и тип (выбор по току срабатывания реле)	—	2РТ40/☐	2РТ40/☐	2РТ40/☐
15		Пределы уставки тока реле, А (выбор по току срабатывания реле)	—			
16		Принятая уставка времени защиты, с	t			
17		Тип и пределы уставки, с (выбор по расчетному времени срабатывания)	—			
18	Токовая отсечка	Схемы включения реле	$K_{сх}$			
19		Кратности пускового тока (расчетные коэффициенты)	$K_м$ ($m_{см}$)			
20		Надежности	$K_и$			1,4
21		Ток срабатывания реле: Расчетный, А	$I_{сро}=\frac{K_{сх} K_и I_{пуск}}{n_{тт}}$			
22		Принятый, А	$I_{сро}$			
23		Первичный, А	$I_{сзо}=I_{сро} n_{тт}/K_{сх}$			
24		Тип реле	—			2РТ40/☐
25		Кратность тока срабатывания отсечки	$I_{сро}/I_{ср}$			
26		Чувствительность отсечки	$K_н=0,87\frac{I^{(3)}_{кз}}{I_{сзо}}$			

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

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Кашников		
Н. контр.	Репина		
Гл. спец.	Вердин		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж.	Козырева		

407-3-449 с. 87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	6	

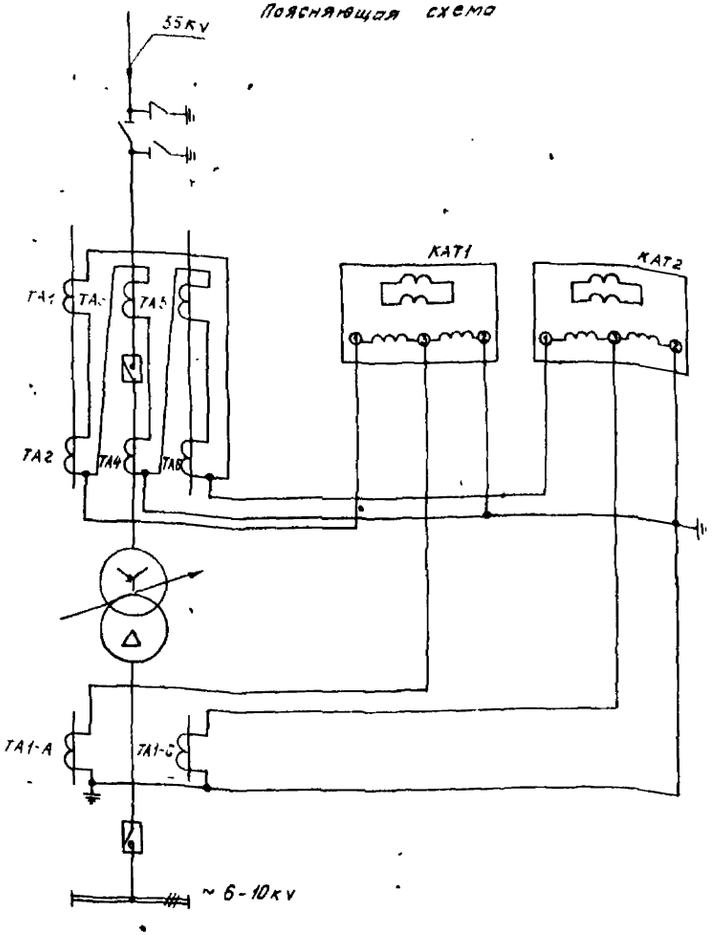
Выбор максимальных токовых защит

ГИПРОРУДА

№ п/п	Наименование величины	Результаты расчета 35 kV	Результаты расчета □ kV
1	Номинальная мощность обмоток трансформатора	□ kVA	□ kVA
2	Номинальный ток обмоток трансформатора	$I_н = \frac{□}{\sqrt{3}\cdot 35} = □$ A	$I_н = \frac{□}{\sqrt{3}\cdot □} = □$ A
3	Расчетная мощность обмоток трансформатора	□ kVA	□ kVA
4	Расчетный ток обмоток трансформатора	□ A	□ A
5	Соединение обмоток трансформатора	звезда	треугольник
6	Тип трансформаторов тока	ТВ-35-10У1	ТОЛ-10-0,5/10Р-
7	Вариант исполнения трансформаторов тока	□/5	□/5
8	Соединение трансформаторов тока	треугольник	звезда
9	Принятый коэффициент трансформации трансформаторов тока	□/5	□/5
10	Токи в плечах дифзащиты, соответствующие расчетной мощности трансформатора $I_В$	$\frac{□\sqrt{3}}{□/5} = □$ A	$\frac{□}{□/5} = □$ A
11	Принятый тип выравнивающих трансформаторов тока	РНТ-565	РНТ-565
12	Ток небаланса без учета составляющей $I'''_{нб}$ (см. поз. 22), обусловленный неточностью установки на ненасыщающемся трансформаторе реле расчетных чисел витков.	$I_{\cdot\tau\,расч} = I'_{н.б.расч.} + I''_{нб.расч.} = K_{апер}\cdot K_{одн.}\cdot f_i\cdot I_{к3\,макс} + \Delta U_d\cdot I_{к.з\,макс} = (1\cdot 1\cdot 0{,}1 + 0{,}16)\cdot □ = □$ A	
13	Ток срабатывания защиты по условию отстройки от максимального тока небаланса.	$I_{с3} \geq K_н\, I_{нб\,расч} = 1{,}3\, □ = □$ A	
14	Ток срабатывания защиты по условию отстройки от броска тока намагничивания	$I_{с3} \geq K\, I_{ном} = 1{,}3\cdot □ = □$ A	
15	Ток срабатывания реле на основной стороне	$I_{с.р.осн} = \frac{I_{с3}\, K_{сх}}{n_т} = \frac{□\cdot 1{,}73}{□} = □$ A	
16	Расчетное число витков обмотки насыщающегося трансформатора реле для основной стороны □ kV	$W_{осн.расч} = \frac{F_{ср}}{I_{с.р.осн}} = \frac{□}{□} = □$ вит	
17	Предварительно принятое число витков для установки на основной стороне □ kV	$W_{осн.} = □$ витков	
18	Соответствующий ток срабатывания на основной стороне	$I_{ср\,осн} = \frac{F_{ср}}{W_{осн}} = \frac{□}{□} = □$ A	

№ п/п	Наименование величины	Результаты расчета
19	Расчетное число витков обмотки насыщающего трансформатора реле для неосновной стороны □ kV (см. поз. 10)	$W_{I\,расч.} = W_{осн}\cdot\frac{I_{осн\,В}}{I_{св}} = □\cdot\frac{□}{□} = □$ витков
20	Предварительно принятое число витков для установки на неосновной стороне	$W_I = □$ витков
21	Составляющая первичного тока небаланса, обусловленная округлением расчетного числа витков неосновной стороны, для расчетного случая повреждения на стороне 35 kV)	$I'''_{нб.расч.} = \frac{W_{з\,расч.} - W_I}{W_{I\,расч}}\cdot I_{к3\,макс} = \frac{□ - □}{□}\cdot □ = □$ A
22	Первичный ток небаланса с учетом составляющей $I'''_{нб.расч.}$ (см. поз. 12)	$I_{нб\,расч.} = I'_{н.б.расч.} + I''_{нб\,расч} + I'''_{нб.расч} = □ + □ = □$ A
23	Уточненное значение первичного тока срабатывания защиты.	$I_{с3} = K_н\, I_{н.б.расч.} = 1{,}3\, □ = □$ A
24	Уточненный ток срабатывания реле на стороне 35 kV	$I_{ср} = \frac{I_{с3}\cdot K_{сх}}{n_т} = \frac{□\cdot 1{,}73}{□} = □$ A
	Окончательно принятые числа витков обмотки насыщающегося трансформатора реле для установки на основной / □ / и неосновной / □ / сторонах	$= □$ витков $W_I = □$ витков
	Первичный ток срабатывания защиты, соответствующий окончательно принятому числу витков	$I_{с3} = \frac{F_{ср}\, n_г}{W\, K_{сх}} = \frac{□\cdot □}{□\cdot 1{,}73} = □$ A
27	Коэффициент чувствительности	$K_ч = \frac{0{,}87\cdot I_{к3\,мин}}{I_{с.з}} = \frac{0{,}87\, □}{□} = □ > 2$

Поясняющая схема



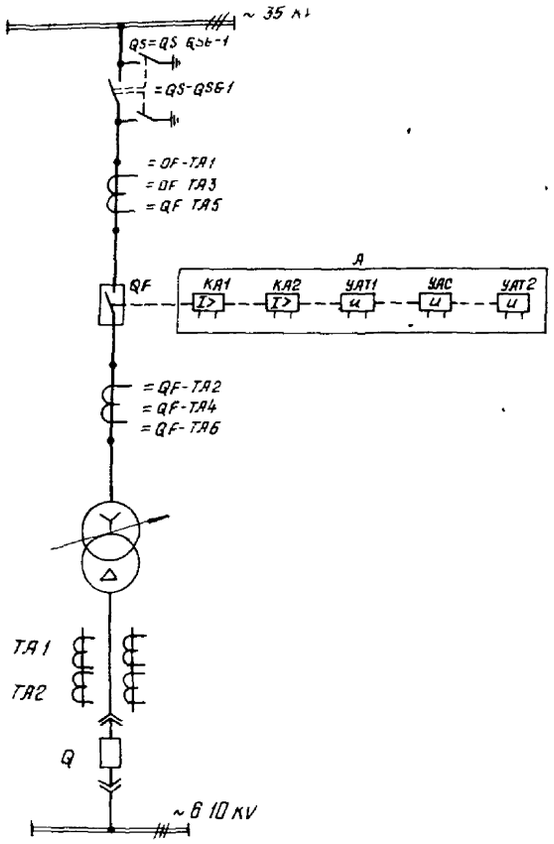
Выбор максимальных токовых защит см. лист 6.

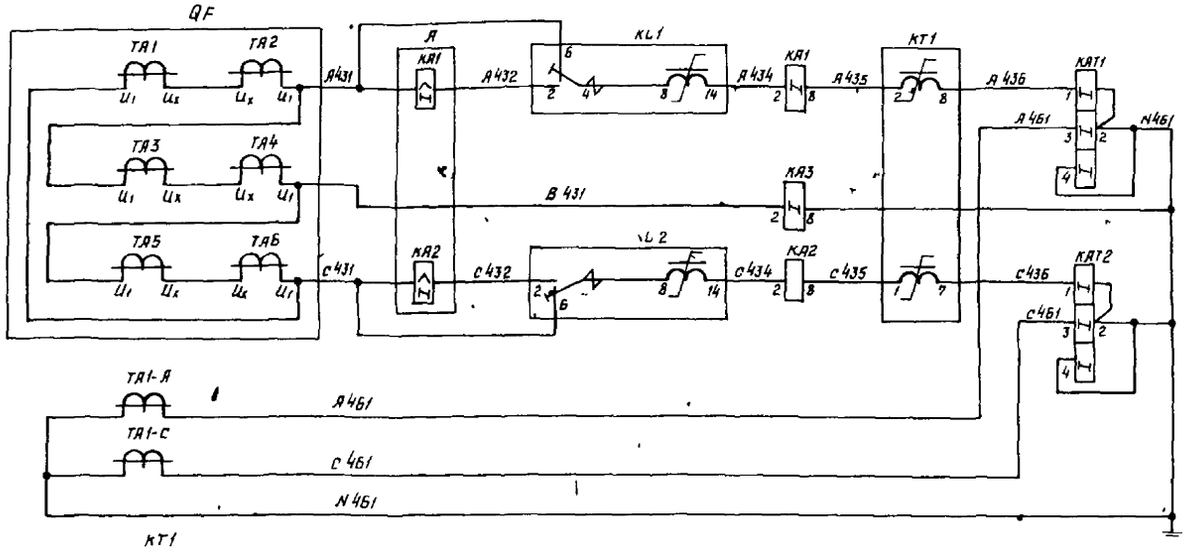
Нач. отд.	Кошников		407-3-449с.87 ЭП	
Н. контр.	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров	
Гл. спец.	Вердин		Стадия: Р	Лист: 7
Рук. гр.	Иванюк			
Ст. инж.	Козырева		Выбор дифференциальной токовой защиты трансформатора	ГИПРОРУДА

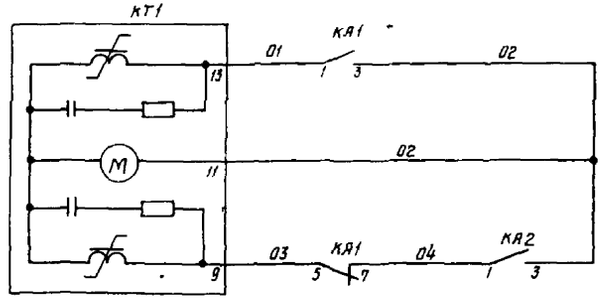
Привязан

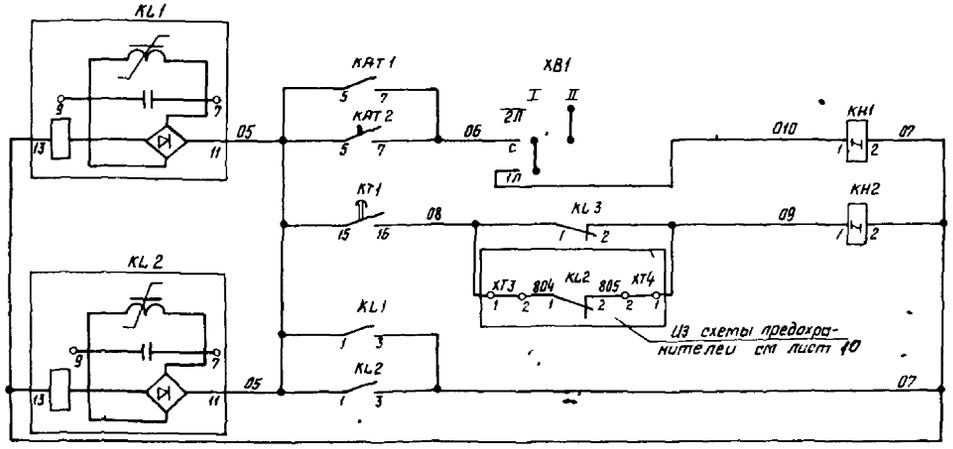
Инв. №

Пояснящая схема









Данный чертеж читать совместно с листами 8 2, 8 3

Дифференциальная и максимальная токовые защиты, защита от перегрузки

Реле времени максимальной токовой защиты

Промежуточные реле токовых защит

Токовые цепи

Оперативные цепи

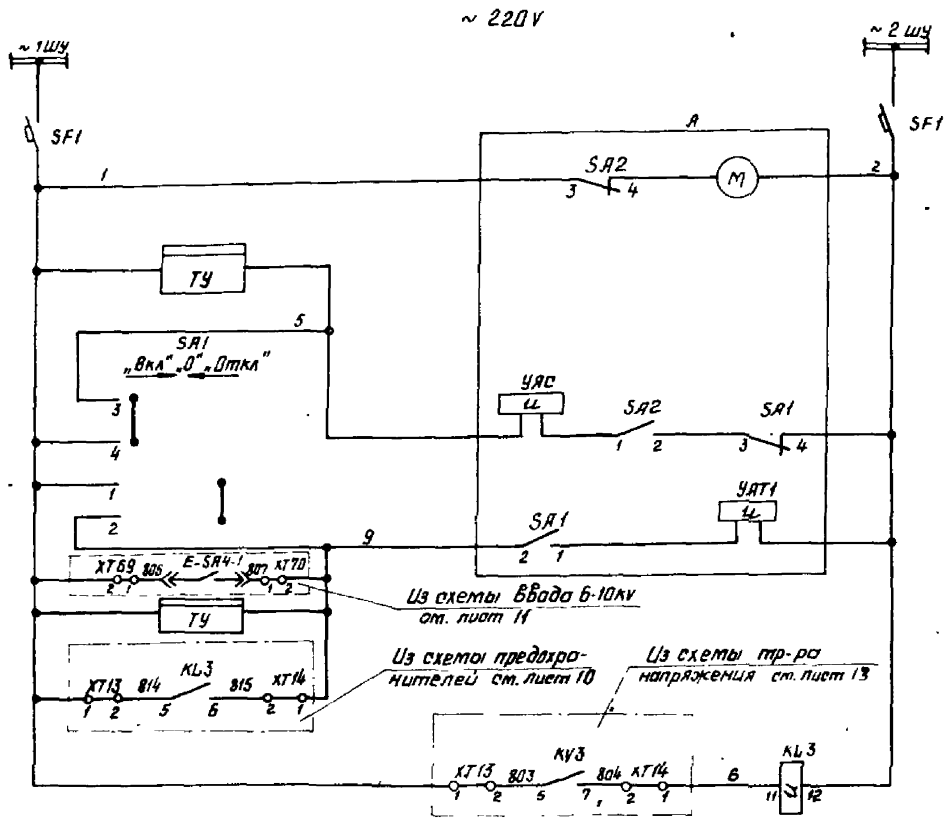
На 3 листах

				407-3-449 с. 87 ЭП		
				Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров		
Нач отд	Кашников				Стадия	Лист	Листов
Н контр	Репина				Р	8.1	
Гл спец	Вердин						
Рук гр	Иванюк			Схема принципиальная защит силового трансформатора с масляным выключателем	ГИПРОРУДА		
Инж	Репина						

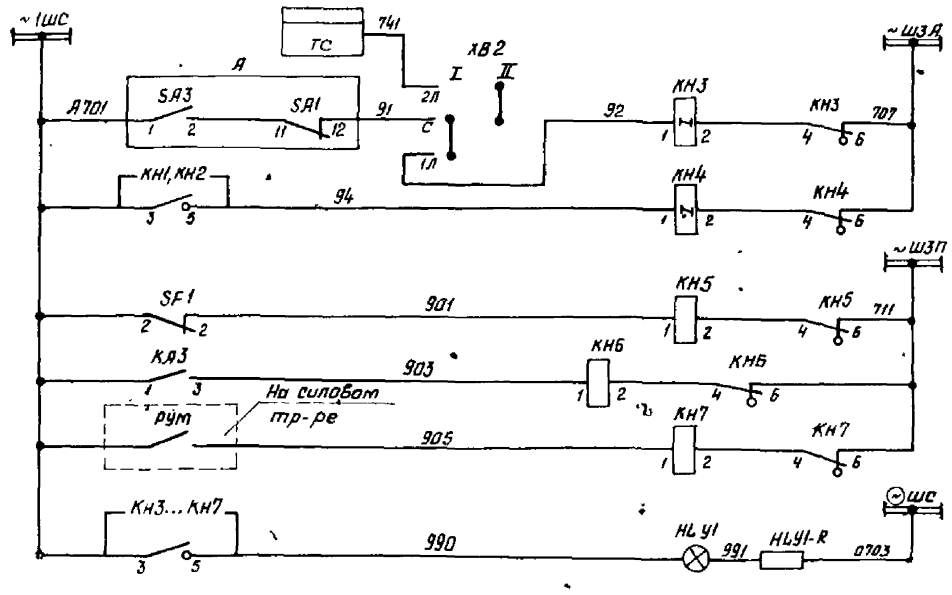
Привязан

Инв №

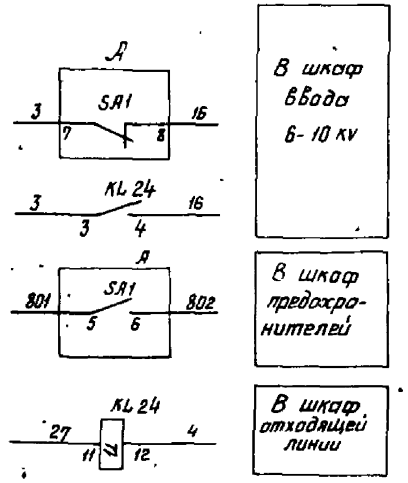
Подпись и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ подл.



Шины управления и автомат	Цепи управления выключателя QF	
Электродвигатель для завода включающих пружин		
Цепи включения выключателя		
Цепи отключения выключателя		
Отключение от газовой защиты		
Реле пуска защит по напряжению		
Шины обогрева ~ 220V	Цепи обогрева	
Обогрев релейного шкафа		
Обогрев выключателя QF		
Обогрев привода выключателя QF		
Шины ~ 12 V		
Освещение релейного шкафа		



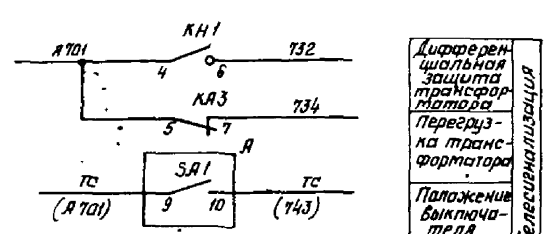
Шины аварийной сигнализации	Цепи сигнализации
Аварийное отключение выключателя QF	
Работа защит	
Шины предупредительной сигнализации	
Отключение выключателя автоматического цепей управления	
Перегрузка трансформатора	
Минимальный уровень масла в трансформаторе	
Шины сигнализации	
Лампа „Указатель не поднят"	



В шкаф ввода 6-10 кв

В шкаф предохранителей

В шкаф отходящей линии



Дифференциальная защита трансформатора	Телесигнализация
Перегрузка трансформатора	
Положение выключателя QF	

Данный чертеж читать совместно с листами 8.1, 8.3.

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

Нач. отд	Кашников		
Н. контр.	Репина		
Гл. спец.	Вердин		
Рук. гр.	Иванчак		
Инж.	Репина		

Привязан

Инв. №

407-3-449 с. 87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кв для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	8.2	

Схема принципиальная защиты силового трансформатора с масляным выключателем

ГИПРОРУДА

Перечень аппаратуры Продолжение

Место установки	Марка	Наименование	Тип	Техническая хар-ка	Количество	Примечание
Релейный шкаф №01	KH1 KH2	Реле указательное	РУ-1 20-1У3	0,05А	2	Постоянного тока
	KH3 KH7	Реле указательное	РУ-1-И-1У3	0,16А	5	Переменного тока
	K_1 KL2	Реле промежуточное	РП-341УХЛ4	220В	2	
	KL3	Реле промежуточное	РП-25УХЛ4	220В	1	
	KL 24	Реле промежуточное	РП-23УХЛ4	220В	1	
	KT1	Реле времени	РВМ12УХЛ4		1	
	SA1	Переключатель	ПКУ3-12А 0102 У3		1	
	SA2	Тумблер	ТВ1-1В		1	
	SF1	Выключатель	АП50-2МТУ3		1	
		автоматический				
	XB1, XB2	Переключатель по-	ПП1-10/Н3 М3		2	Исполнение
		кетный				
	HLY1	Арматура с желтым	АМЕ3242211У2, ~220В		1	
		светофильтром			-	
	R	Резистор			1	
	HLR1	Арматура с красным	АМЕ32122НУ2, ~220В		1	
		светофильтром				
	R	Резистор			1	

Перечень аппаратуры

Место установки	Марка	Наименование	Тип	Техническая хар-ка	Количество	Примечание
ОРУ 35 кВ	QS1	Разъединитель	РНДЗ-2-35/1000У1		1	
	QS G1.	Заземляющий нож			2	
	QS G2					
	QS2	Разъединитель	РНДЗ-10-35/1000У1		1	
	QS G	Нож заземляющий			1	
	QF	Выключатель	е-35М-630-10АУ1		1	
	TA1 TA6	Трансформатор тока	ТВ-35-[I]У	□/5	6	
	A	Привод	ПП-67к/11400У1		1	
	EK1. EK4	Резистор	ПЭ-150	3900м ±5%	4	
	EL1	Лампа	МО12-40		1	
Релейный шкаф №1	KA1, KA2	Реле таковое	РТ40/□	□	2	
	KA3	Реле таковое	РТ40/□	□	1	
	KAT1, KAT2	Реле дифференциальное	РНТ-565		2	

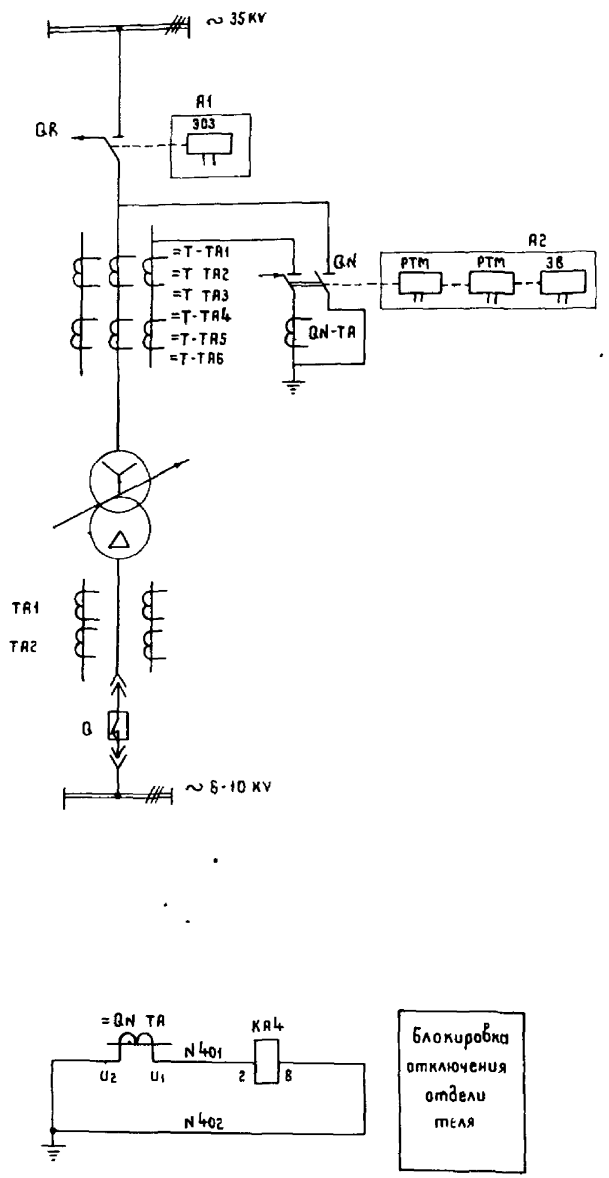
Данный чертеж читать совместно с листами 8.1, 8.2

Нач. отд.	Кашников		407-3-449с 87 ЭП	
Н. контр.	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров	
Гл. спец.	Вердин			стадия: Р; лист: 83; листов:
Рук. гр.	Шевчик		Схема принципиальная защит силового трансформатора с масляным выклю-	ГИПРОРУДА
Инж.	Репина			

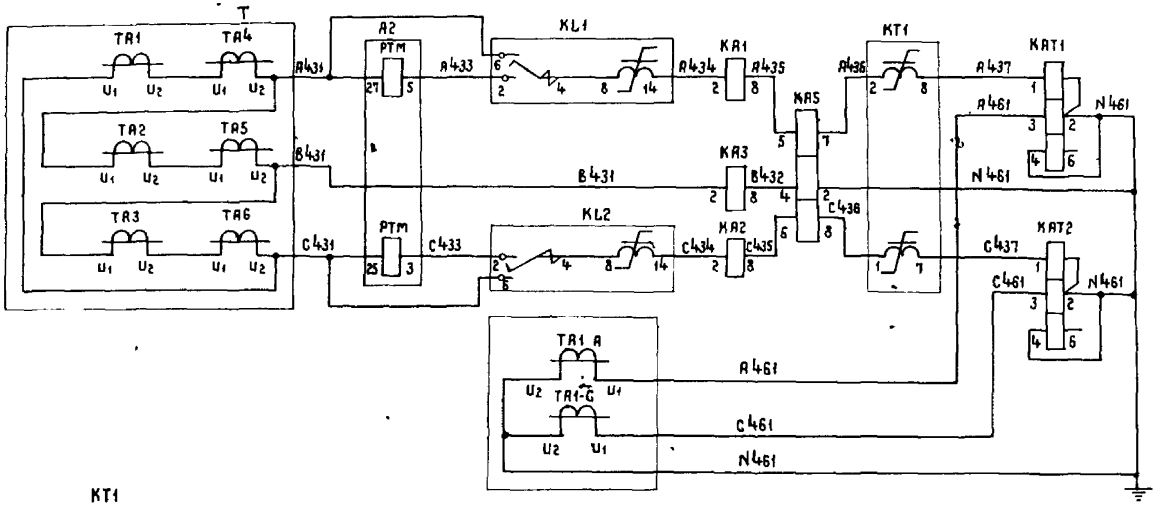
Инв. №

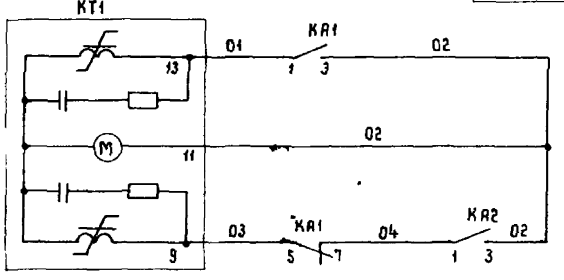
Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

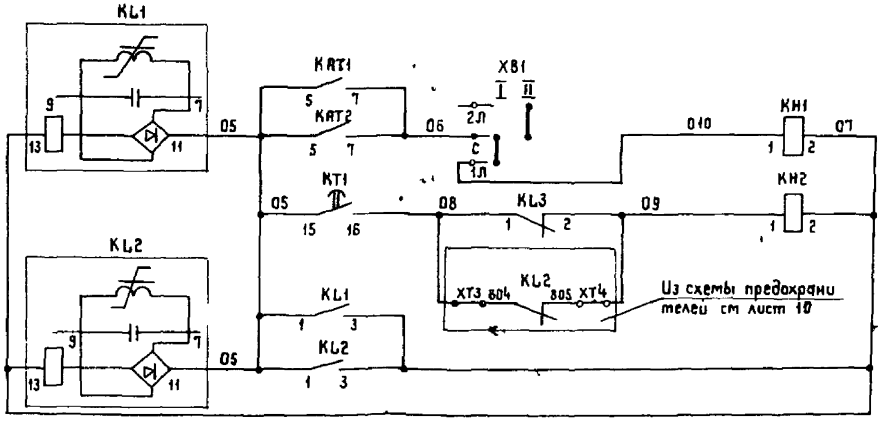
Поясняющая схема



Блокировка отключения отделителя







Максимальная токовая защита дифференциальная токовая защита и защита от перегрузки

Реле времени максимальной токовой защиты

Промежуточное реле максимальных токовых защит

Токовые цепи

Оперативные цепи

На 3 листах

Нач отд	Машников		407-3-449с.87 ЭП		
Н контр	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров		
Гл спец	Вердин			Стадия	Лист	Листов
Рук гр	Иванюк			Р	91	
Ст инж	Козырева		Схема принципиальная защит силового трансформатора с отделителем и короткозамыкателем	ГИПРОРУДА		

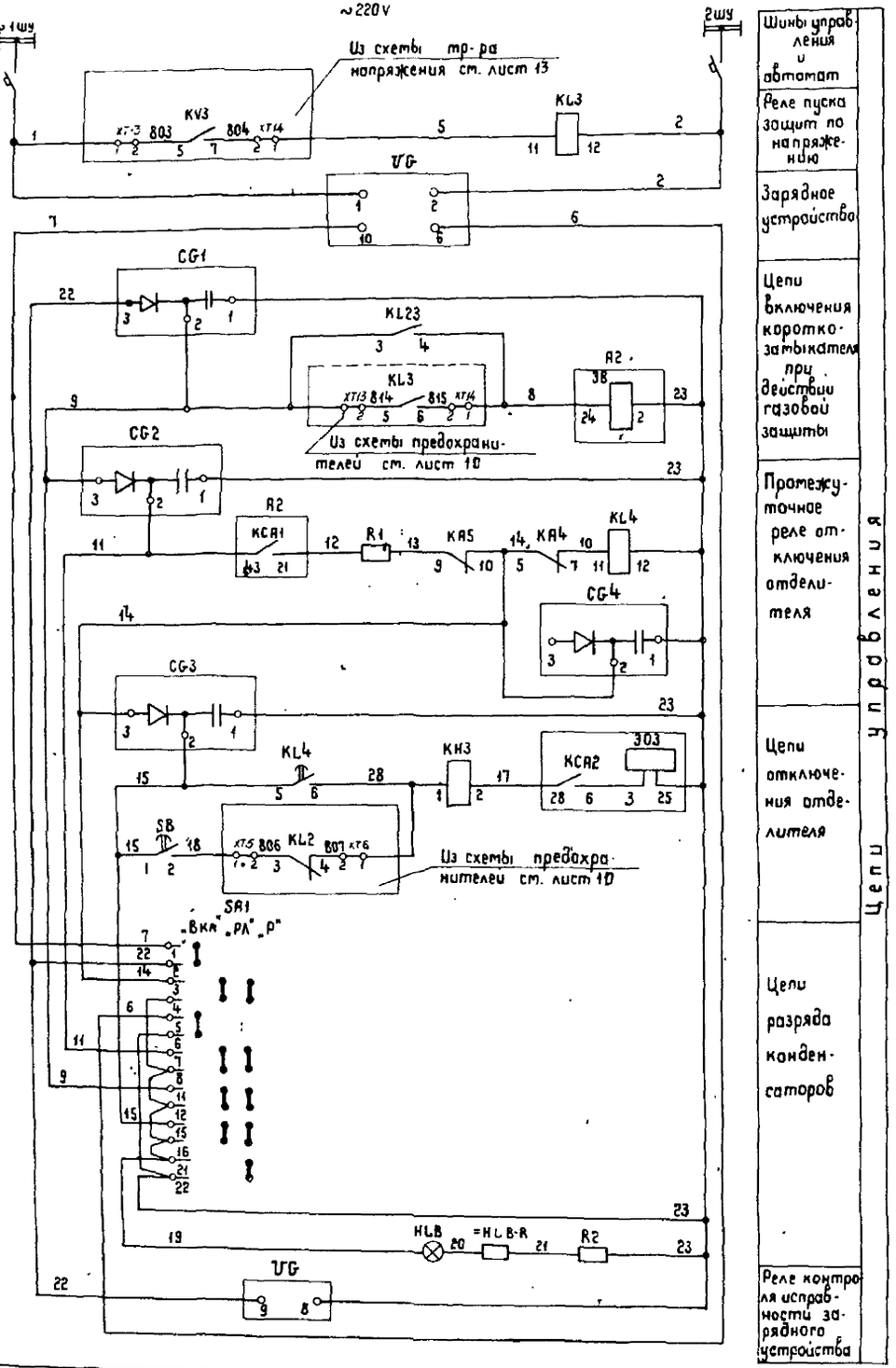
Привязан

Инв N

Взам инв N

Подпись и дата

Инв N подл



Шины управления и автомат

Реле пуска защит по напряжению

Зарядное устройство

Цепи включения короткозамыкателя при действии газовой защиты

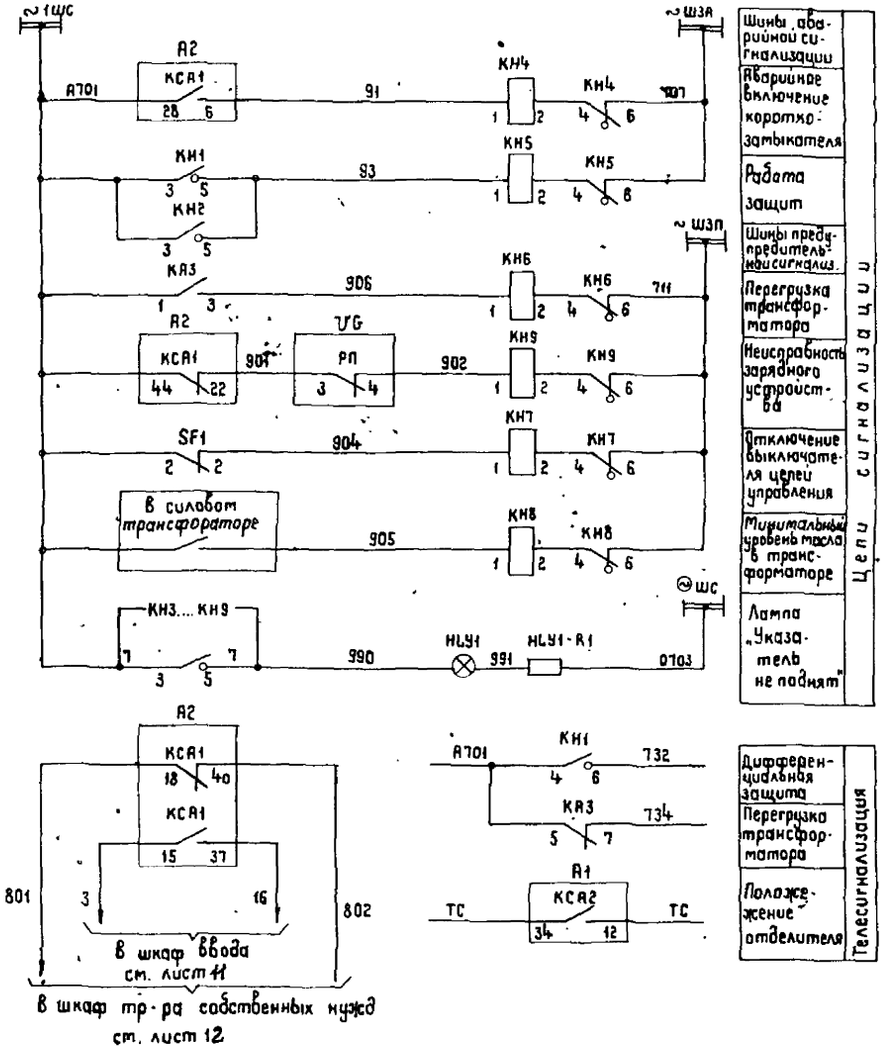
Промежуточное реле отключения отделителя

Цепи отключения отделителя

Цепи разряда конденсаторов

Реле контроля исправности зарядного устройства

Цепи управления



Шины аварийной сигнализации

Аварийное включение короткозамыкателя

Работа защит

Шины предупредительной сигнализации

Перегрузка трансформатора

Неисправность зарядного устройства

Отключение выключателя цепей управления

Минимальный уровень масла в трансформаторе

Лампа „Указатель не поднят"

Цепи сигнализации

Дифференциальная защита

Перегрузка трансформатора

Положение отделителя

Телесигнализация

Нач.отд.	Кашников		
Н.контр.	Репина		
Гл.спец.	Вервин		
Рук.гр	Иванюк		
Ст.инж.	Козырева		

Привязан

Инв. №

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

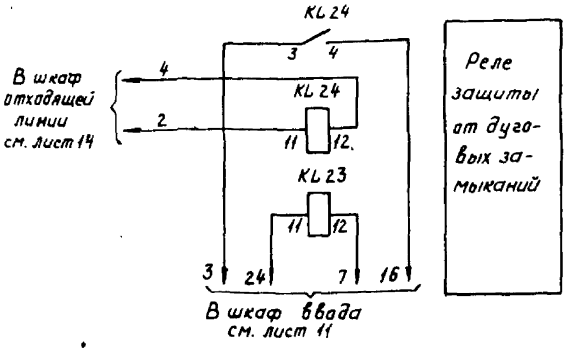
407-3-449с.87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

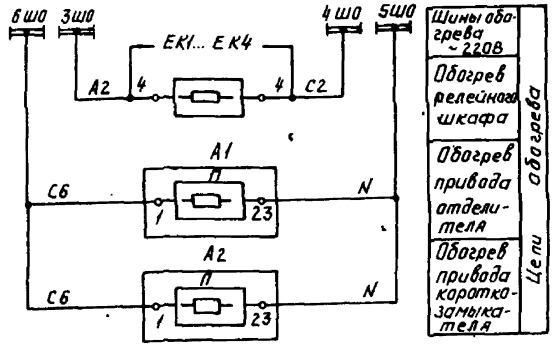
Стадия	Лист	Листов
Р	9.2	

Схема принципиальная защит силового трансформатора с отделителем и короткозамыкателем

ГИПРОРУДА



Реле защиты от дуговых замыканий



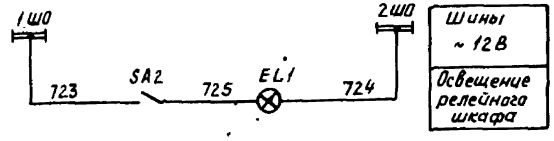
Шины обогрева ~220В

Обогрев релейного шкафа

Обогрев привода отделителя

Обогрев привода короткозамыкателя

Цепи обогрева



Шины ~12В

Освещение релейного шкафа

Перечень аппаратуры Продолжение

Место установки	Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примеч.
Релейный шкаф № 01	KH1, KH2	Реле указательное	РУ1-20-1У3		2	Ток постоянный
	KH3	Реле указательное	РУ1-11-1У3	0,25А	1	Ток постоянный
	KH4÷KH9	Реле указательное	РУ1-11-1У3	0,16А	6	Ток переменный
	KL1, KL2	Реле промежуточное	РП-341	220В	2	
	KL3	Реле промежуточное	РП-25	220В	1	
	KL4	Реле промежуточное	РП-251	220В	1	
	KL23, KL24	Реле промежуточное	РП-23	220В	2	
	KT1	Реле времени	РВМ12	220В	1	
	CG-1÷CG-3	Блок	БК402УХЛ4		3	
	CG4	Блок	БК401УХЛ4		1	
	UG	Блок	БПЗ-40НУХЛ4		1	
	R1	Резистор	ПЭВ-15	4,3кОм	1	
	R2	Резистор	ПЭВ-25	3кОм	1	
	SA1	Переключатель	ПКУ3-12Л800ТУ3		1	
	SA2	Тумблер	ТВ1-16		1	
	SB	Выключатель	КЕ011У3	исп.1	1	Красный „П"
	SF1	Выключатель	АП50-2мт		1	
	XB1	Переключатель пакетный	ПП1-10/Н3М3 исп.1		1	
	HL8	Арматура с синим светофильтром	АМЕ32222/1У2-220В		1	
	R	Резистор			1	
	HL У1	Арматура с желтым светофильтром	АМЕ32422/1У2-220В		1	
	R	Резистор			1	

Перечень аппаратуры

Место установки	Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примеч.
ОРУ 35 кВ	QR	Отделитель	ОДЗ-35/630У1		1	
	QN	Короткозамыкатель	КРН-35У1		1	
	A1	Привод	ПРО-1У1		1	
	A2	Привод	ПРК-1У1		1	
	TA1÷TA6	Трансформатор тока	ТВТ 35	□/5	6	
	TA	Трансформатор тока	ТШЛ-0,5У1		1	
	EK1÷EK4	Резистор	ПЭ-150	390 Ом	4	
	EL1	Лампа	МО12-40	12В 40Вт	1	
Релейный шкаф №01	KA1, KA2	Реле тока	РТ40/□	□ А	2	
	KA3	Реле тока	РТ40/□	□ А	1	
	KA4	Реле тока	РТ40/□	□ А	1	
	KA5	Реле тока	РТ40/□	□ А	1	
	KAT1, KAT2	Реле дифференциальное	РНТ-565		2	

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Кащников		
Н. контр.	Репина		Рецкий
Гл. спец.	Вердин		
Рук. гр.	Иванчак		
Ст. инж.	Козырева		

407-3-449 с.87 ЭП

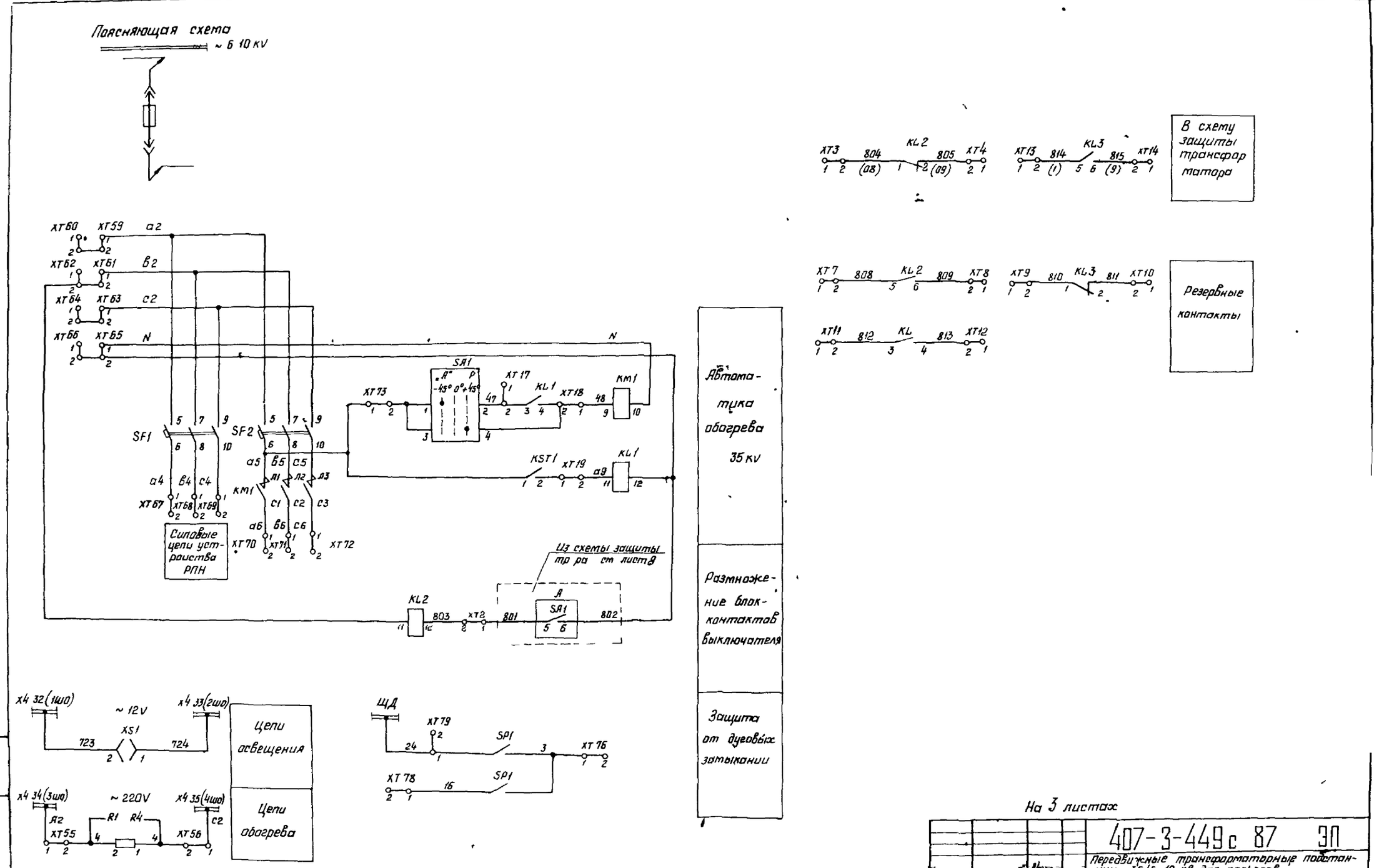
Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	33	

Схема принципиальная защит силового трансформатора с отделителем и короткозамыкателем.

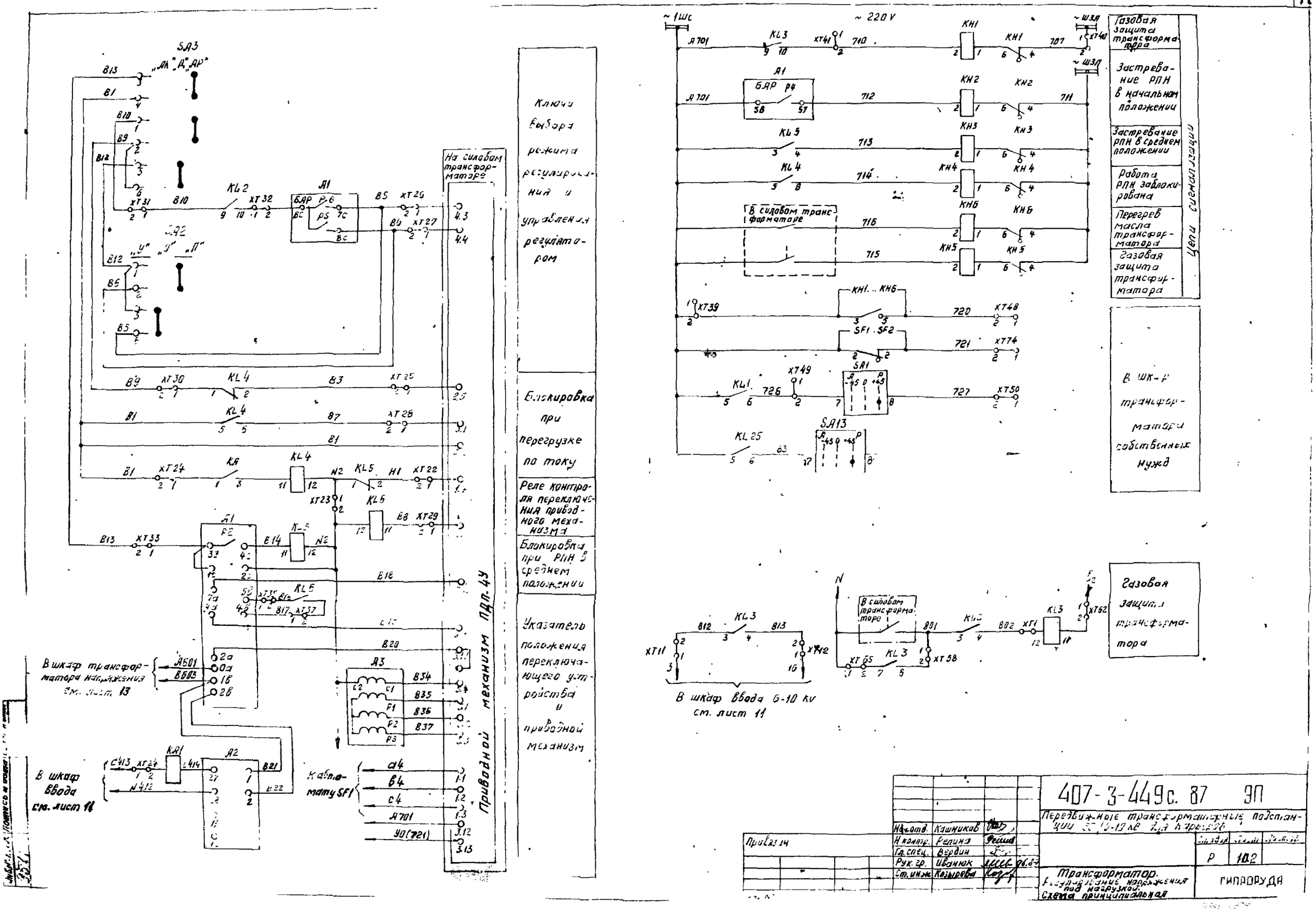
ГИПРОРУДА

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



На 3 листах

Нач отд	Кашников		407-3-449 с 87 ЭП	
Н контр	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6 10 кВ для карьеров	
Гл спец	Вердин		Стадия	Лист	Листов
Рук гр	Иванюк		Р	101	
Ст инж	Козырева		Трансформатор Регулирование напряжения под нагрузкой Схема принципиальная	ГИПРОРУДА



Нач.отд.	Кашников		
Н.контр.	Репина		
Гл.спец.	Вердин		
Рук.гр.	Иванюк		
Ст.инж.	Козырева		

Привязан

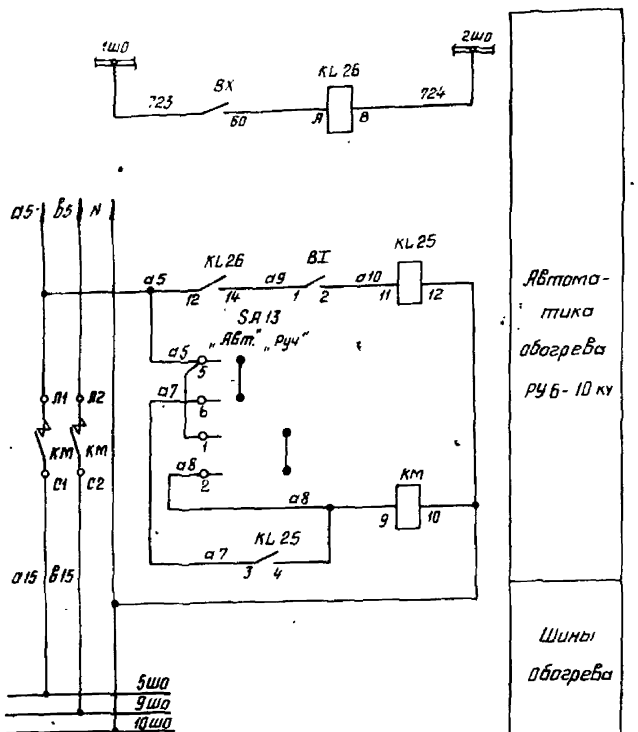
407-3-449с. 87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

Стадия: Р | Лист: 102

Трансформатор. Регулирование напряжения под нагрузкой. Схема принципиальная

ГИПРОРУДА



Перечень аппаратуры Продолжение

Места установки	Марка	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примечан
Релейный шкаф №01	KL 25	Реле промежуточное	РП-25	220 В	1	
	KL 26	Реле промежуточное	РПУ2-3Б202У3Б, 128,50		1	
	KM	Пускатель	ПМЕ 211	~ 220В	1	
	SA13	Переключатель	ПКУ3-12С2.015 У3		1	
	BX	Влагорегулятор	ВДК		1	
	BT	Датчик-реле	ДТКБ-47	Зона нечувствительности 3°С	1	
Выключатель 30 кт Привод	KST1	Датчик	ДТКБ-48	Зона нечувствительности 8°	1	из шкафа предохранителей

Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа ВЛИЕ 301.341.017.001.33 Запорожского завода высоковольтной аппаратуры

Перечень аппаратуры

Места установки	Марка	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примеч.
Шкаф №4	A1	Блок	БАР У2		1	Из устройства РПН трансформатора
	A2	Блок	ДТ-5 У2		1	
	A3	Указатель положения	УП-30		1	
	KA1	Реле тока	РТ-40/□	□ А	1	
	KL1÷KL4	Реле промежуточное	РП-25	220 В	4	
	KL5, KL6	Реле промежуточное	РП-25	220 В	2	
	KH1÷KH6	Реле указательное	РУ-1-11-1У3	$I_{нот}$=0.16А	6	Ток переменный
	SA2	Переключатель	ПКУ3-12А 2001 У3		1	
	SA3	Переключатель	ПКУ3-12С 3030 У3		1	
	KM1	Пускатель	ПМЕ-211УХЛ4Б		1	
	SF1	Выключатель	АП50Б-3МТ	$I_{расц}$=6,3А	1	
	SF2	Выключатель	АП50Б-3МТ	$I_{расц}$=40А	1	
	R1÷R4	Резистор	ПЭВ-100	560 Ом	4	
	XS1	Разетка	РШ-Ц-2-0-00-Б/220		1	
	SP1	Сигнализатор дуговых замыканий			1	
	E	Элемент с предохранителями выдвижной			1	
	X4	Щиток			1	
	XT1÷XT100	Блок зажимов			1	

Нач. отд	Кошников		
Н. контр	Репина		
Гл. спец	Вердин		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж	Козырева		

Привязан

Инв. №

407-3-449с. 87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

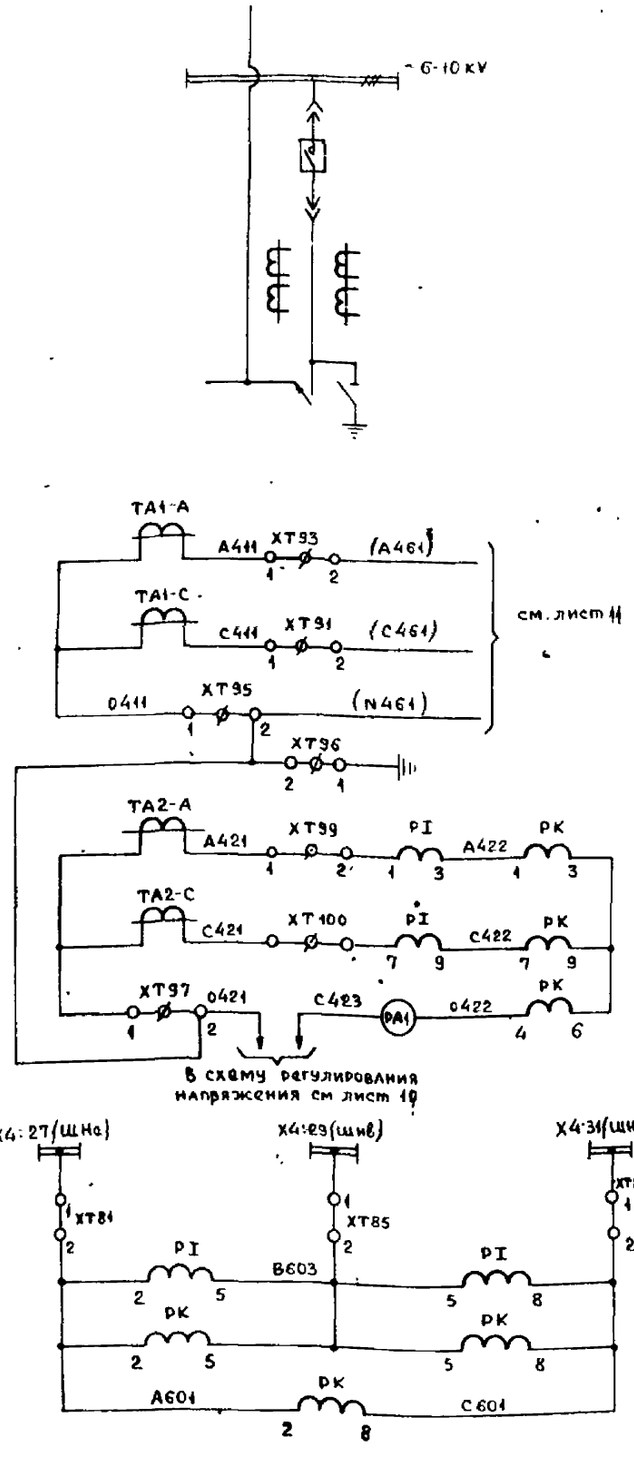
Стадия	Лист	Листов
Р	113	

Трансформатор. Регулирование напряжения под нагрузкой. Схема принципиальная.

ГИПРОРУДА

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

Поясняющая схема



Перечень аппаратуры Продолжение

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая хар-ка	Количество	Примечание
R	Резистор	ПЭВ-50	270 Ом	1	
R1...R4	Резистор	ПЭВ-100	560 Ом	4	Установить дополнительно
SA1	Переключатель	ПКУ3-12А	2001У3	1	
SF1	Выключатель	АП50-2МУ3	Iрасц.=10А/Н	1	
E	Элемент выдвижной с				
	выключателем ВВТЭ			1	
XS1	Розетка	РШ-Ц-2-0-00-6/220		1	
SQ1,SQ2	Конечный выключатель			2	
SP1	Сигнализатор дуговых				
	замыканий			1	
Y1,Y2	Замок электромагнитный			2	
X1,X2	Разъем контактный			2	
X4	Щиток			1	
XT1...XT100	Блок зажимов			1	

Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая хар-ка	Количество	Примечание
PA1	Амперметр	Э365-2	0÷ □ А	1	
PK	Счетчик реактивной				
	энергии	СР4У-И673	100V, 5А	1	
PI	Счетчик активной				
	энергии	СА3У-И670	100V, 5А	1	
KA1,KA2	Реле тока	РТ40/□У4	□ А	2	не используется
KA3,KA4	Реле тока	РТ40/□У4	□ А	2	не используется
KH5,KH6	Реле указательное	РУ1-11-113	0,16А	2	Переменный ток
KH2,KH3	Реле указательное	РУ1-11-113	1А	2	
KH1	Реле указательное	РУ1-11-113	0,25А	1	
AKS	Реле повторного				
	включения	РПВ-58У4	220V; 0,5А	1	
KL1	Реле промежуточное	РП-25У4	~220V	1	не используется
KQT	Реле промежуточное	РП-23У4	~220V	1	
KQQ	Реле промежуточное	РП-11УХЛ4	220V, 1А	1	
KT1	Реле времени	РВ-134УХЛ	220V	1	
HL1	Арматура	АМЕ32522НУ2	220V	1	
HL2	Арматура	АМЕ32322НУ2	220V	1	
HL3	Арматура	АМЕ32122НУ2	24V	1	

1. Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа ВЛИЕ 301341.008 009Э3 Запорожского завода высоковольтной аппаратуры
2. Цепи, показанные пунктиром, не используются. Провода с маркировкой 12, 13 отсоединить от контактов 9,7 реле КТ1 и подключить к этим контактам провода с маркировкой 25, 15.

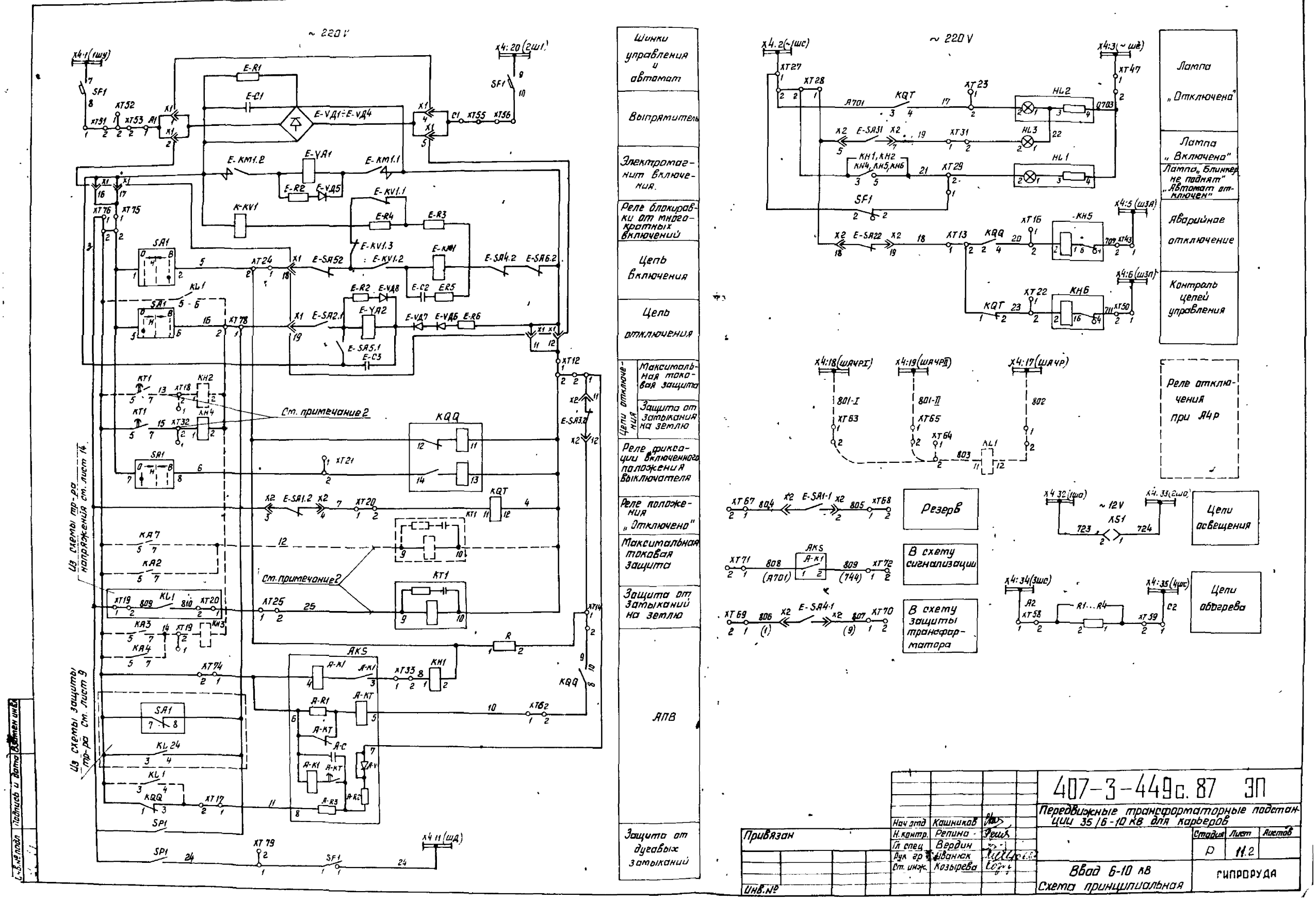
На 2 листах

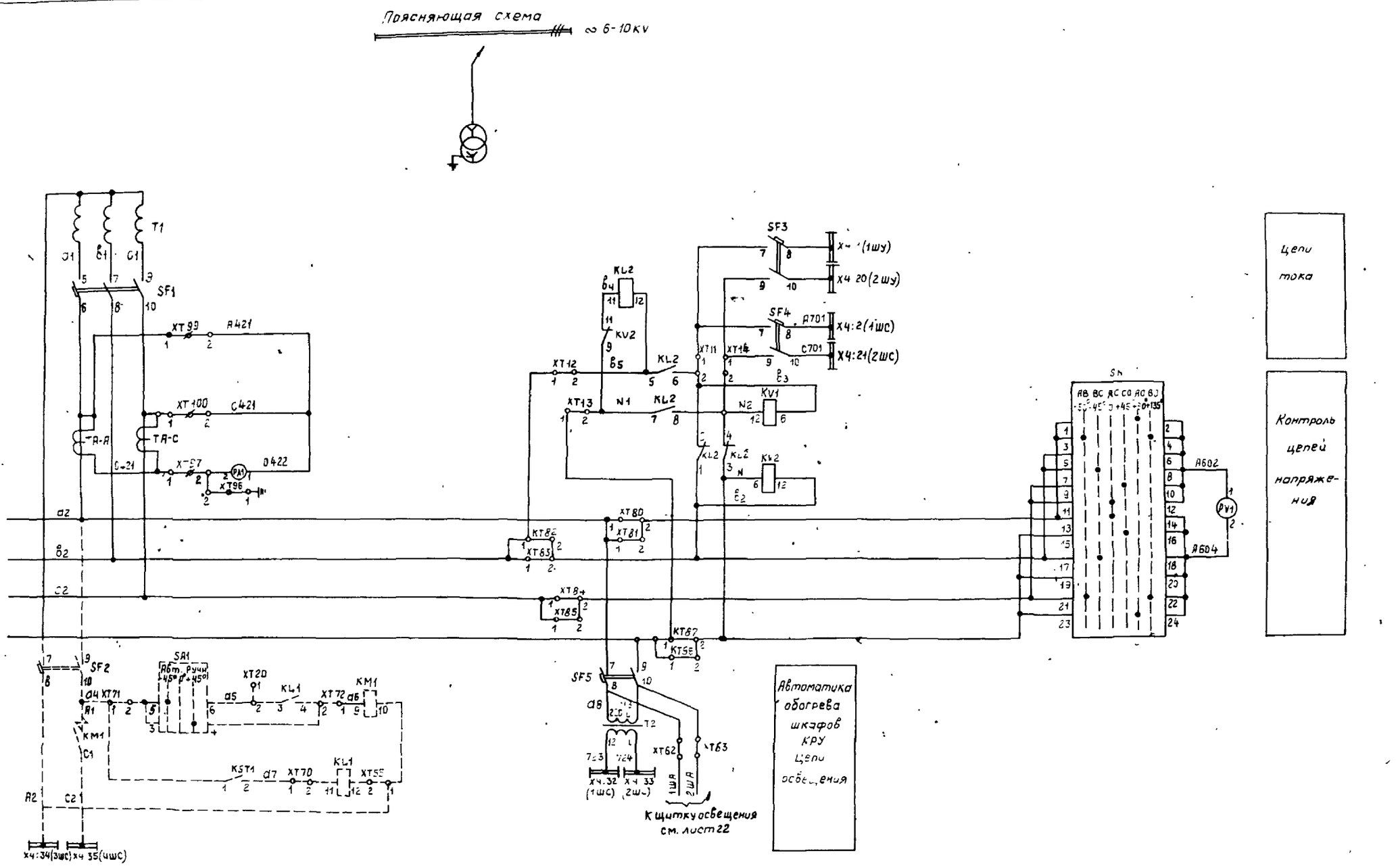
Нач отд.	Кашников		407-3-449 с.87 ЭП
Н.контр	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров
Гл спец.	Вердин		Стадия Р; Лист 11.1; Листов
Рук. гр.	Иванюк		Ввод 6-10кВ Схема принципиальная
Ст.инж.	Козырева		ГИПРОРУДА

Привязан

Инв. №

Инв № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №


~ 220 V
Шинки управления и автомат
Выпрямитель
Электромагнит включения.
Реле блокировки от многократных включений
Цепь включения
Цепь отключения
Цепи отключения
Максимальная токовая защита
Защита от замыкания на землю
Реле фиксации включенного положения выключателя
Реле положения „Отключено"
Максимальная токовая защита
Защита от замыканий на землю
АПВ
Защита от дугавых замыканий
Из схемы тр-ра напряжения см. лист 14
Из схемы защиты тр-ра см. лист 9
См. примечание 2
Лампа „Отключено"
Лампа „Включено"
Лампа „Блинкер не поднят" „Автомат отключен"
Аварийное отключение
Контроль цепей управления
Реле отключения при А4Р
Резерв
В схему сигнализации
В схему защиты трансформатора
Цепи освещения
Цепи обогрева
407-3-449с. 87 ЭП
Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров
Нач отд Кашников
Н. контр. Репина
Гл спец Вердин
Рук гр Иванюк
Ст. инж. Козырева
Привязан
Инв. №
Стадия Р
Лист 11.2
Листов
Ввод 6-10 кВ
Схема принципиальная
ГИПРОРУДА

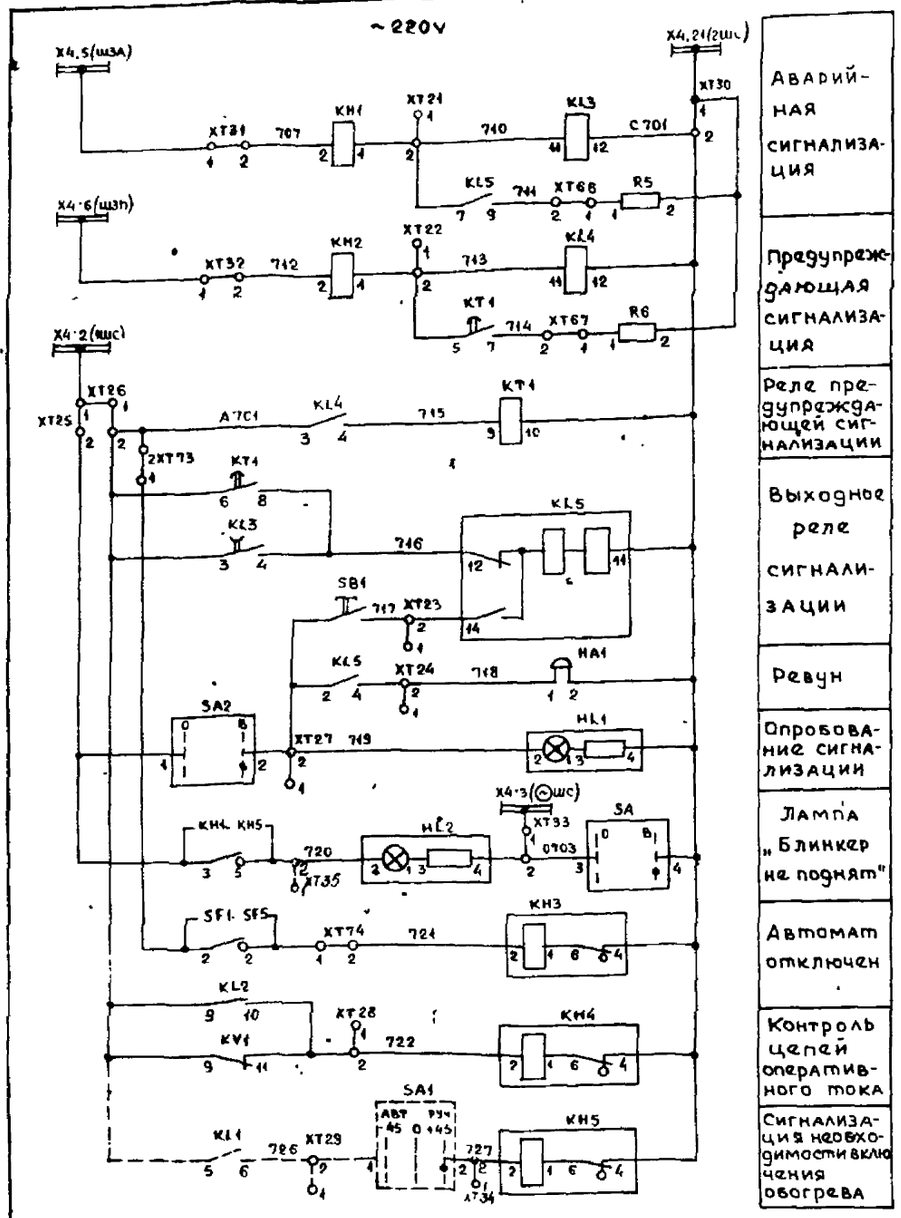


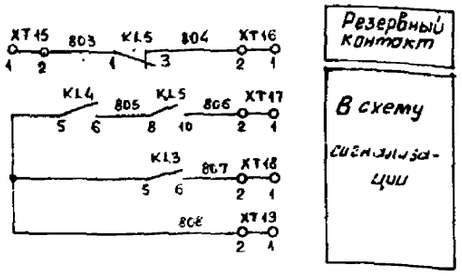
на 2 листах

				407-3-449с.87	ЭП
				Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10к-10кв для карьеров	
Нач.отд	Кашников				
Н.контр	Репина				
Д.спец	Вердин				
Рук.гр	Иванюк				
Ст.инж.	Козырева			Трансформатор собственных нужд Схема принципиальная	ГИПРОРУДА

Привязан

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

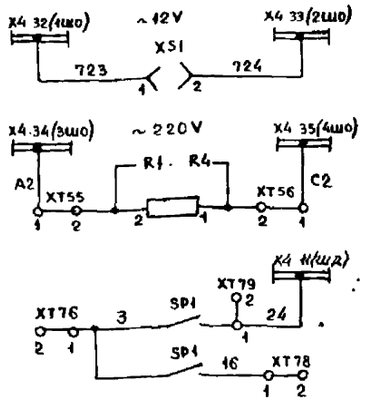




Резервный контакт

В схему сигнализации

Аварийная сигнализация
Предупреждающая сигнализация
Реле предупреждающей сигнализации
Выходное реле сигнализации
Ревун
Опробование сигнализации
Лампа „Блинкер не поднят"
Автомат отключен
Контроль цепей оперативного тока
Сигнализация невозможности включения обогрева



Цепи освещения
Цепи обогрева
Защита от дуговых замыканий

1. Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа ВЛИЕ.301341 015.002 Э3 Запорожского завода высоковольтной аппаратуры.
2. *Аппаратура и цепи показанные пунктиром не используются.*
3. *Провод с маркировкой 720 проложить от контакта 5 реле КН5 к зажиму контактному 35 (хт) провод с маркировкой 727 отсоединить от контакта 2 переключателя SA1 заизолировать, и проложить провод с маркировкой 727 от контакта 2 реле КН5 к зажиму контактному 34 (хт).*

Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характерист.	Количество	Примечан.
PA1	Амперметр	Э365-2	0- ▭ A	1	
PV1	Вольтметр	Э365-1	0÷ ▭ V	1	
KH1, KH2	Реле указательное	РУ-1-11-1У3	0,16А	2	ток переменный
KH3÷KH5	Реле указательное	РУ-1-11-1У3	220V	3	
KV1, KV2	Реле напряжения	РН54/160У4	40÷160V	2	
KL1,KL2,KL4	Реле промежуточное	РП-25У4	220V	3	KL1- не используется
KL3	Реле промежуточное	РП-256У4	220V	1	
KL5	Реле промежуточное	РП-12УХЛ4	220V	1	
KT1	Реле времени	РВ-248УХЛ4	220V	1	
HA1	Ревун	РВП-220М4		1	
KM1	Пускатель	ПМЕ-111	220V	1	не используется
SA1	Переключатель	ПКУ3-12С200У3		1	не используется
SA2	Переключатель	ПЕ-02УХЛ3 исп. 2		1	
SN	Переключатель	ПКУ3-12Х600У3		1	
SB1	Выключатель	КЕ-011У3	исп.1, черт.	1	
SF1	Выключатель	АЕ-2056-40У3	Iрасц.=80А	1	
SF2	Выключатель	АП50Б-2МТ	Iрасц.=40А	1	
SF3	Выключатель	АП50Б-2МТ	Iрасц.=10А	1	
SF4 SF5	Выключатель	АП50Б-2МТ	Iрасц.=2.5А	2	
T2	Трансформатор	ОСМ-0,4У3		1	
HL1,HL2	Арматура	AME325221192, 220V		2	
KST1	Датчик	ДТКБ-48У41	Зона чувств в град	1	
R1, R4	Резистор	ПЭВ-100	560 Ом	4	
R5, R6	Резистор	ПЭВ-50	270 Ом	2	
XS1	Розетка	РШ-У-2-0-00-6/220		1	
XT1÷XT100	Блок зажимов				

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

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Кащников	
Н. контр.	Репина	
Гл. спец.	Вердин	
Рук. гр.	Иванюк	
Ст. инж.	Козырева	

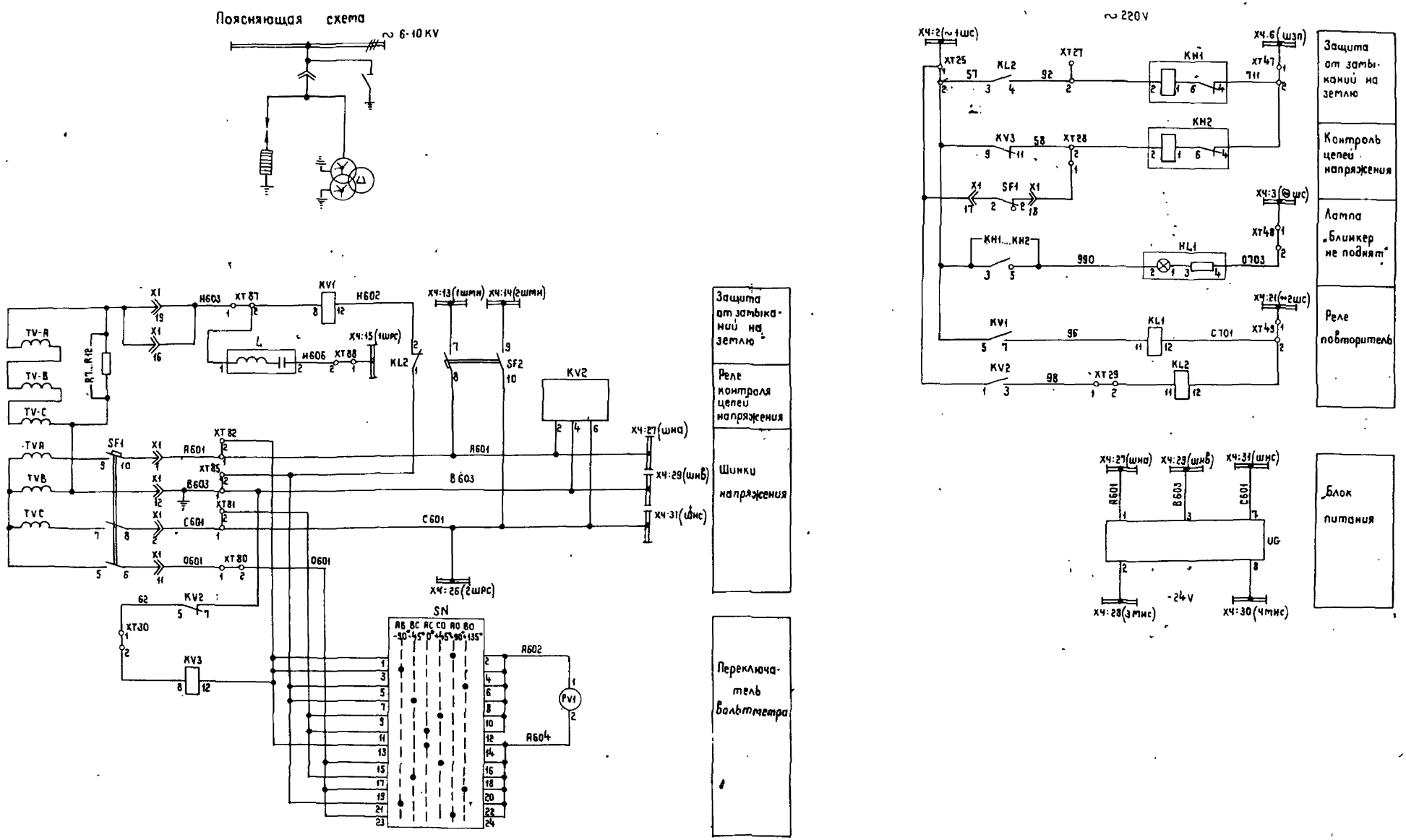
407-3-449с.87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	12.2	

Трансформатор собственных нужд. Схема принципиальная

ГИПРОРУДА



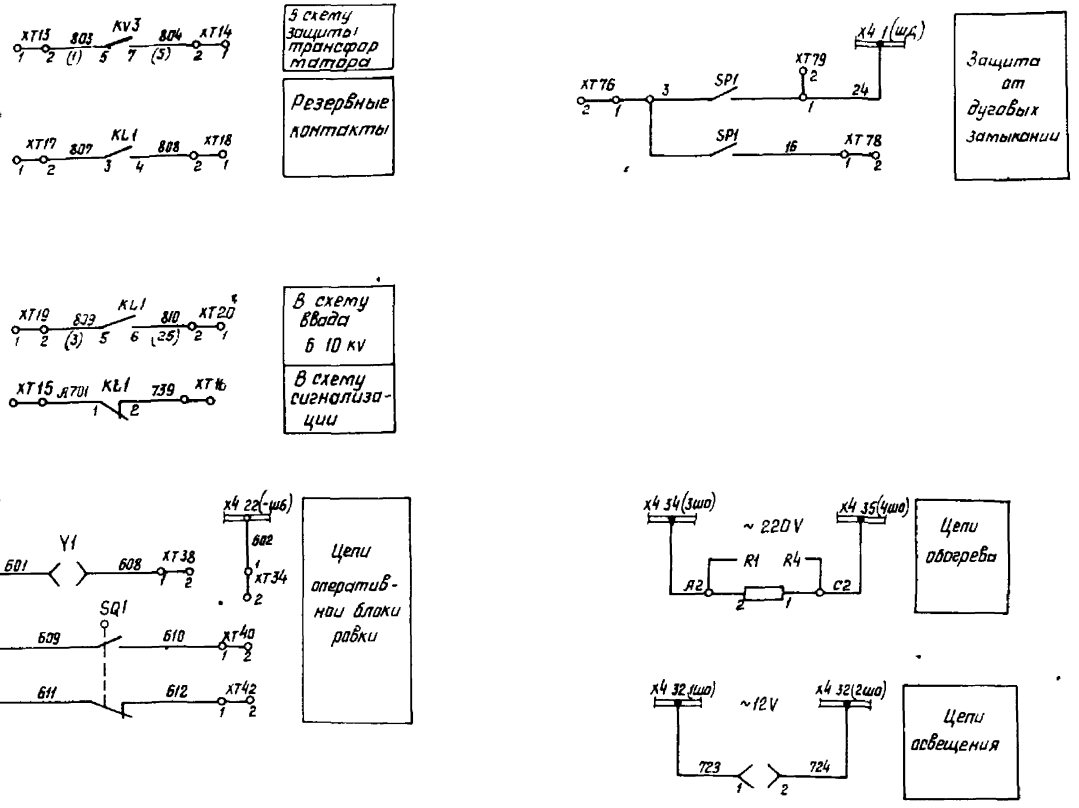
На 2 листах

Нач отд.	Кашников			407-3-449с 87 ЭП
Н контр.	Репина			Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров
Гл.спец.	Вербин			Стадия: Р; Лист: 13.1; Листов:
Рук.гр	Иванюк			Трансформатор напряжения. Схема принципиальная
Ст.инж.	Козырева			ГИПРОРУДА

Привязан

Инв. №

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



Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа ВЛИЕ 301341 011 005 ЭЗ Запорожского завода высоковольтной аппаратуры

Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примечание
PV1	Вольтметр	Э365-1	0- □ V	1	
KL1, KL2	Реле промежуточное	РП 25 У4	220 V	1	
KV1	Реле напряжения	РН 53/60Д		1	
KV2	Реле напряжения	РНФ 1м		1	
KV3	Реле напряжения	РН 54/160		1	
KH1, KH2	Реле указательное	РУ 1-11-143	0,16 А	2	Ток переменный
L	Устройство	ВУ-1УхЛ4		1	Присоединение переднее
UG	Блок питания	БПН-11/24Ч		1	Присоединение переднее
SN	Переключатель	ПКУ3 12х6006 У3		1	
SF1	Выключатель	АП50Б-3м	Iрасц=2,5А	1	
SF2	Выключатель	АП50Б 2м	Iрасц=2,5А	1	
R1-R4	Резистор	ПЭВ-100	510 Ом	4	
R7-R12	Резистор	ПЭВ-100	220 Ом	6	
HL1	Арматура	АМЕ 32522 1192 220V		1	
E	Элемент с трансформатором напряжения выдвижной			1	
XS1	Розетка	РШ-Ц-2 0 00 6/220		1	
X1	Разъем контактный			1	
SQ1	Выключатель конечный			1	
SP1	Сигнализатор дуговых замыканий			1	
Y1	Замок электромагнитный			1	
X4	Щиток			1	
XT1-XT100	Блок зажимов			1	

Привязан

Инв №

Нач отд	Кашников		
Н контр	Репина		
Гл спец	Вердин		
Рук гр	Иванюк		
Ст инж	Козырева		

407-3-449 с 87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

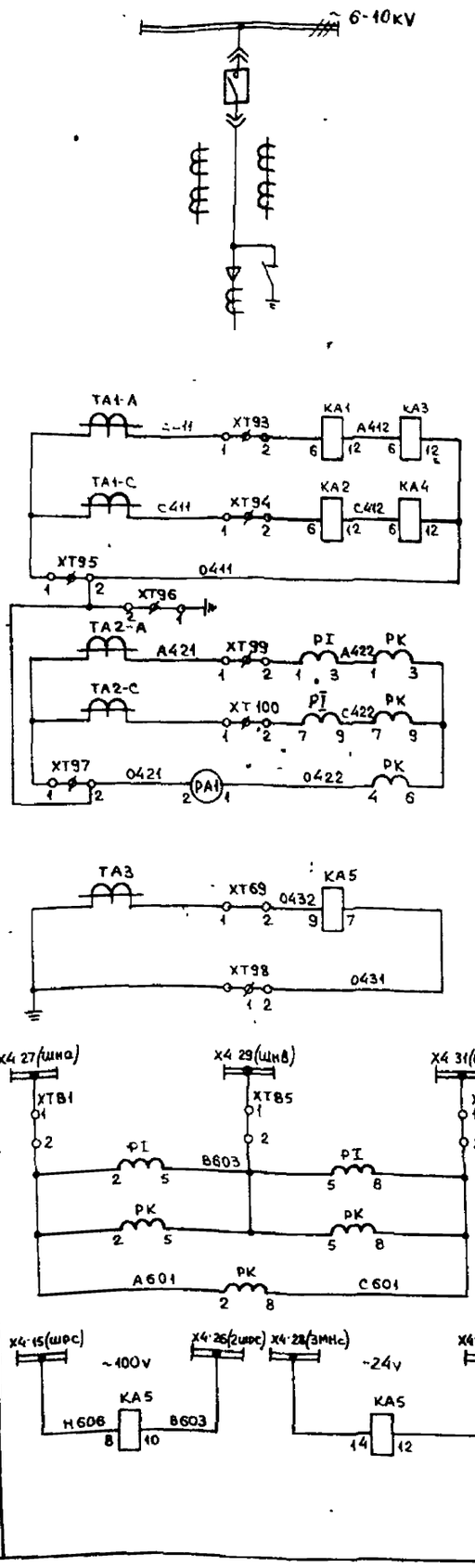
Стадия	Лист	Листов
Р	13	2

Трансформатор напряжений Схема принципиальная

ГИПРОРУДА

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взамен инв.№

Пояснящая схема



Максимальная токовая защита

Цепи учета и измерения

Защита от замыканий на землю

Цепи учета и измерения

Защита от замыканий на землю

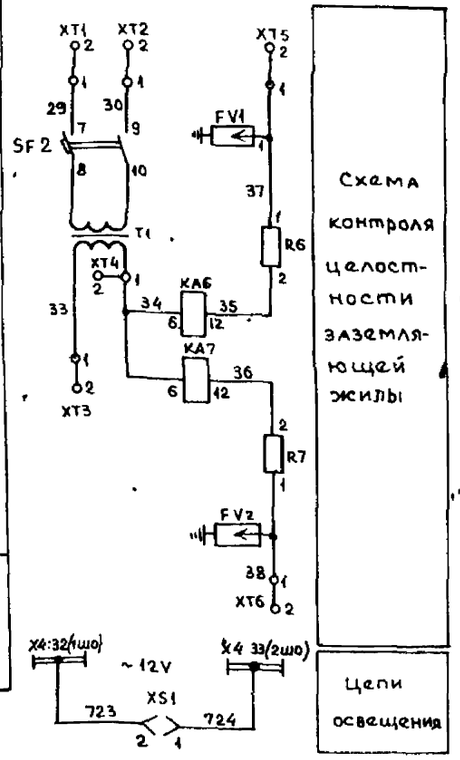


Схема контроля целостности заземляющей жилы

Цепи освещения

Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа ВЛИЕ.301341.008.003 ЭЗ Запорожского завода высоковольтной аппаратуры

Перечень аппаратуры Продолжение

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая хар-ка	Количество	Примеч.
R	Резистор	ПЭВ-50	270 Ом	1	
R1÷R4	То же	ПЭВ-100	560 Ом	4	
R6, R7	То же	ПЭВ-50	3,9 Ом	2	
SA1	Переключатель	ПКУ3-12А200 У3		1	
SF1	Автоматический выключатель	АП50-2МУ3	Iрасц. 10А/11 К/В-1П, с/з 1Р20	1	
SF2	То же	АП50-2МТУ3	Iрасц=1,6А/3,5 К/В-1П, с/з-1Р20	1	
T1	Трансформатор	ОСМ-0,4У3	Ц1~ 220 В Ц2 58	1	
E	Выдвижной элемент				
	с выключателем ВВТЭ			1	
X1, X2	Разъем контактный			2	
XS1	Розетка	РШ-Ц-2-0-00-6/220		1	
SQ1, SQ2	Конечный выключатель			2	
SP1	Сигнализатор дуговых замыканий			1	
XT1....XT100	Блок зажимов			1	
Y1, Y2	Замок электромагнитный			2	
X4	Щиток			1	

Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая хар-ка	Количество	Примеч.
PA1	Амперметр	Э365-2		1	
PK	Счетчик реактивной энергии	СРЧУ-И673	100V, 5A	1	
PI	Счетчик активной энергии	СА3У-И670	100V, 5A	1	
KA1, KA2	Реле тока	РТ-40/	А	2	
KA3, KA4	Реле тока	РТ-40/ уч	А	2	
KA5	Реле тока	ЭЗП-1У4		1	
KA6, KA7	Реле тока	РТ-40/2 У4	0.5÷2А	2	
KH1	Реле указательное	РУ-1-11-1У3	0,25А	1	
KH2, KH3, KH4	Реле указательное	РУ-1-11-1У3	1А	3	
KH5, KH6	Реле указательное	РУ-1-11-1У3	0,16А	2	Переменный ток
KH7	Реле указательное	РУ-1-11-1У3	0,16А	1	
KL1	Реле промежуточное	РП-25У4	~220V	1	
KQT	Реле промежуточное	РП-23У4	~220V	1	
KQQ	Реле промежуточное	РП-11УХЛ4	220V, 1А	1	
KT1	Реле времени	РВ-134УХЛ	220V	1	
AKS	Реле повторного включения	РПВ-58У4	220V 0,5А	1	
FV1, FV2	Предохранитель	ПП-А/3У3	220/230V	2	
HL1	Арматура	AME32522HY2	220V	1	
HL2	То же	AME32322HY2	220V	1	
HL3	То же	AME32122HY2	24V	1	

На 2х листах

Нач отд.	Кашников		407-3-449с.87 ЭП
Н контр	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кв для карьеров
Гл спец.	Вардин		Стадия Р; Лист 44.1; Листов
Рук. гр.	Иванюк		Линия отходящая. Схема принципиальная
Ст. инж.	Козырева		ТИПРОРУДА

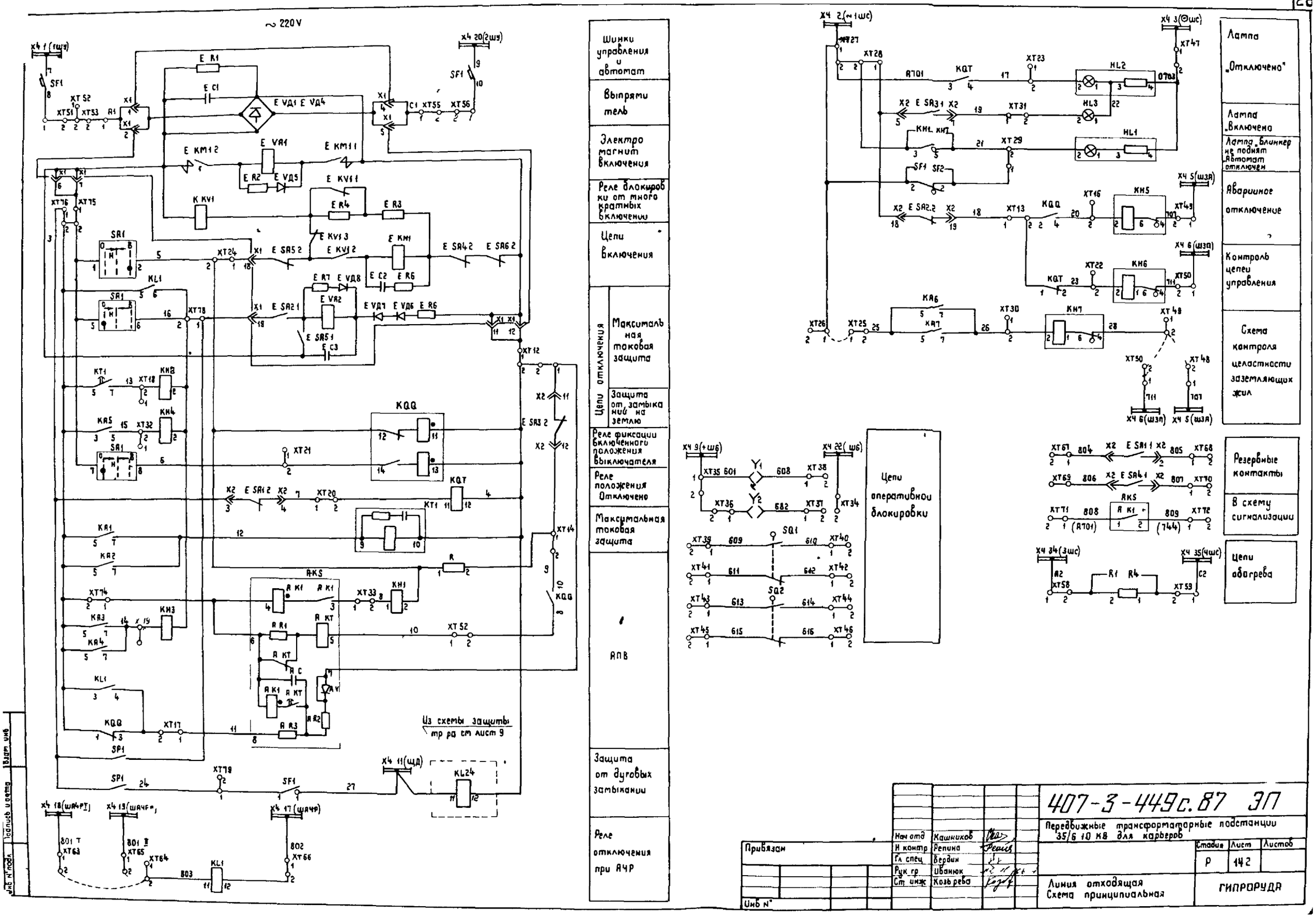
Привязан

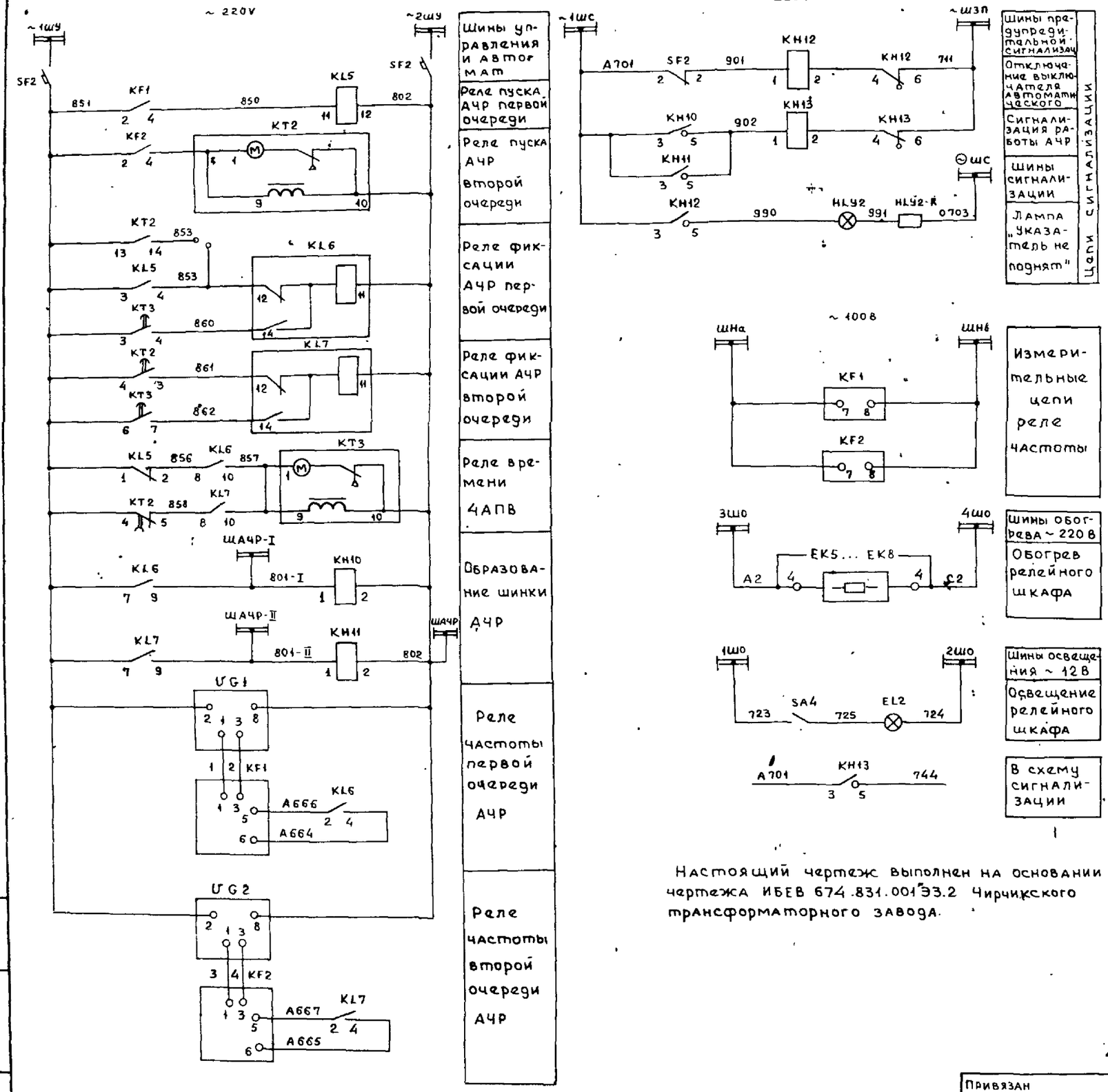
Инв №

Взамен инв №

Подпись и дата

Инв № подл.


~ 220V
Шинки управления и автомат
Выпрямитель
Электромагнит включения
Реле блокировки от многократных включений
Цепи включения
Цепи отключения
Максимальная токовая защита
Защита от замыканий на землю
Реле фиксации включенного положения выключателя
Реле положения Отключено
Максимальная токовая защита
АПВ
Защита от дуговых замыканий
Реле отключения при АЧР
Из схемы защиты тр ра см лист 9
Лампа „Отключено"
Лампа „Включено
Лампа „Блинкер не поднят Автомат отключен
Аварийное отключение
Контроль цепей управления
Схема контроля целостности заземляющих жил
Резервные контакты
В схему сигнализации
Цепи обогрева
Цепи оперативной блокировки
407-3-449с.87 ЭП
Передвижные трансформаторные подстанции 35/6 10 КВ для карьеров
Стадия
Лист
Листов
Р
142
Линия отходящая
Схема принципиальная
ГИПРОРУДА
Нач отд
Кашников
Н контр
Репина
Гл спец
Вердин
Рук гр
Иванюк
Ст инж
Козырева
Привязан
Инв №
Взам инв
Подпись и дата
Инв № подл



Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа ИБЕВ 674.831.001 ЭЗ.2 Чирчикского трансформаторного завода.

Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примечан
KF1, KF2	Реле частоты	РЧ-1-УХЛ4	50 Гц	2	
KT2, KT3	Реле времени	ВС-10-32УХЛ4	220 В, 50 Гц	2	
KL5	Реле промежуточное	РП-25УХЛ4	~220 В	1	
KL6, KL7	Реле промежуточное	РП-12УХЛ4	220 В	2	
KH10, KH11	Реле указательное	РУ-1-11-193	~220 В	2	
KH12, KH13	Реле указательное	РУ1-11-193	0,16 А	2	Ток переменный
UG1	Вспомогательное уст-	ВУ-3УХЛ4		2	
UG2	ройство				
SF2	Выключатель автомати-	АП50-2МТ		1	
	ческий				
SA4	Тумблер	ТВ1		1	
EK5÷EK8	Резистор	ПЭ-150	390 Ом	4	
EL2	Лампа	МО12-40	40 Вт	1	
HL42	Арматура с желтым	АМЕ 3242 21142; ~220В		1	
	светофильтром				
HL42-R	Резистор			1	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

Привязан

Инв. №

Нач. отд	Кащников	
Н. контр.	Репина	
Гл. спец.	Вердин	
Рук. гр.	Иванюк	
Ст. инж.	Козырева	

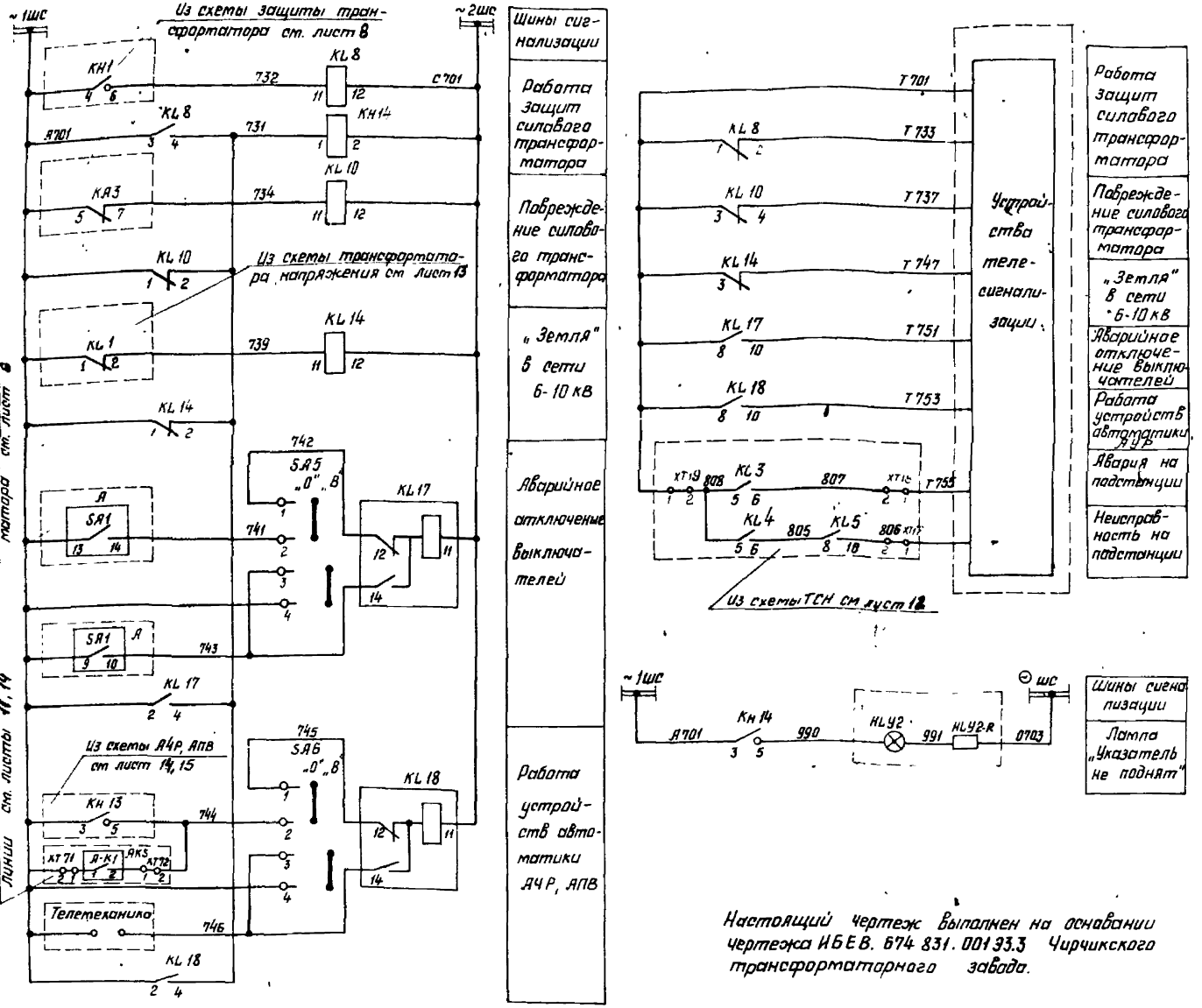
407-3-449с.87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

Схема принципиальная автоматической частотной разгрузки

ГИПРОРУДА



Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа ИБЕВ. 674 831. 001 33.3 Чирчикского трансформаторного завода.

Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примечание
КН14	Реле указательное	РУ-1-11-1У3	~ 220В	1	
KL8, KL10	Реле промежуточное	РП25-УХЛ4	~ 220В	2	
KL14	Реле промежуточное	РП25-УХЛ4	~ 220В	1	
KL17	Реле промежуточное	РП12-УХЛ4	~ 220В	1	
KL18	Реле промежуточное	РП12-УХЛ4	~ 220В	1	
SA5	Переключатель	ПКУ3-12И0101У3		1	
SA6	Переключатель	ПКУ3-12И0101У3		1	

Привязан

Инв.№

Нач. отд	Кашников		
Н. контр.	Репина		
Гл. спец.	Вердин		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж.	Казырева		

407-3-449с.87 ЭП

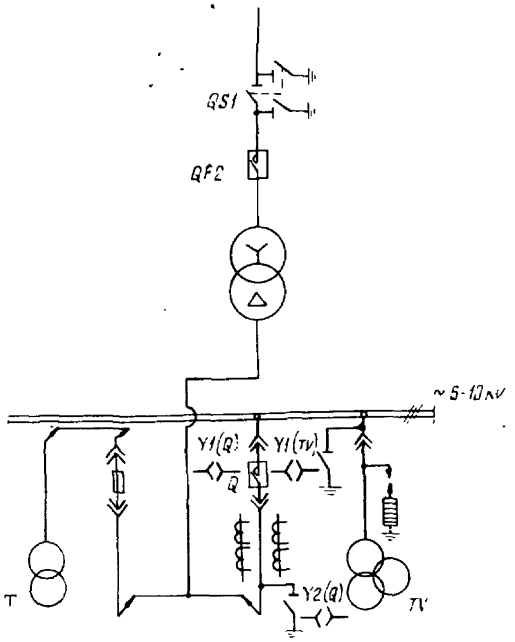
Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров

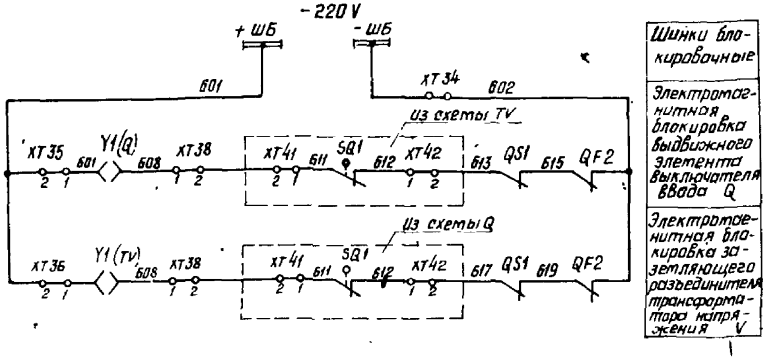
Стадия	Лист	Листов
Р	16	

Схема принципиальная передачи индивидуальных сигналов

ГИПРОРУДА

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





Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примечание
БПН	Блок питания	БПЗ-401УХЛ4		1	Устанавливаются дополнительно в шкафу №3
SF	Выключатель	АП50Б-2 мт	Iнр = 6,3 А	1	
SQ1	Выключатель конечный				Количество цепей в схемах принципиальных
Y1	Замок электромагнитный				

1. Данная схема поясняет систему электромагнитной блокировки заземляющих разъединителей, выполненную для безопасности при работе обслуживающего персонала. На схеме приведены только цепи блокировки из принципиальных схем ввода и трансформатора напряжения.

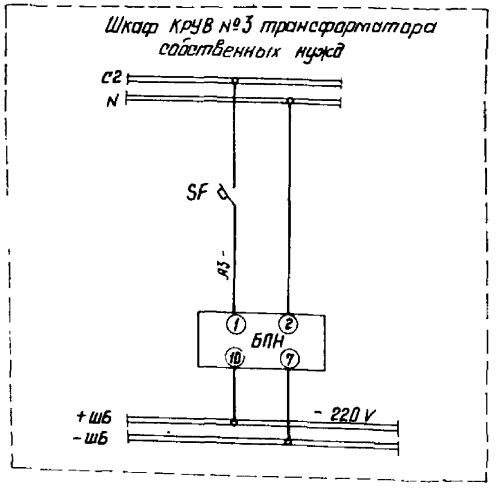
2. Обозначения:

QS1 - разъединитель 35 кв

QF2 - Выключатель масляный 35 кв

Q - Выключатель ввода 6-10 кв

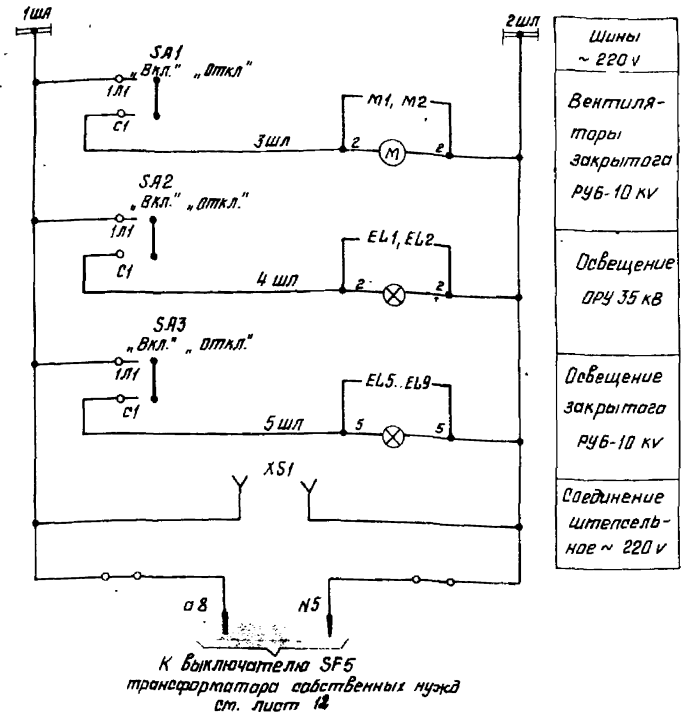
TV - трансформатор напряжения 6-10 кв



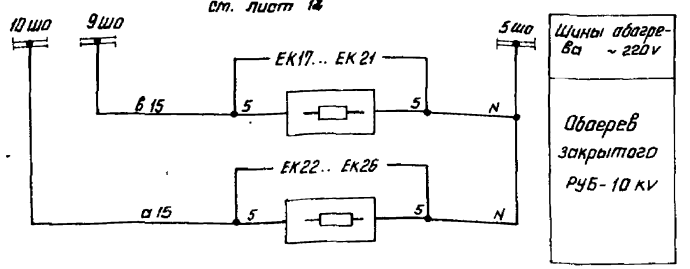
Нач. отд.	Кашников		407-3-449 с. 87 ЭП		
Н. контр.	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кв для карьеров		
Гл. спец.	Вердин			Стадия	Лист	Листов
Рук. гр.	Иванюк			Р	17	
Ст. инж.	Козырева		Блокировка оперативная. Схема принципиальная.	ГИПРОРУДА		

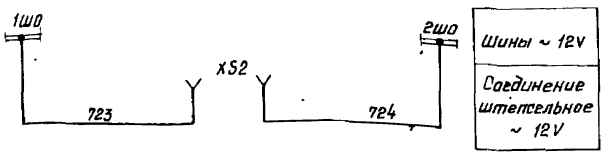
Привязан

Инв. №



К выключателю SF5 трансформатора собственных нужд см. лист 12





Перечень аппаратуры

Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество	Примечание
M1, M2	Вентилятор вытяжной „ЯЦХЗ"	ВО-10-42		2	
SA1÷SA3	Переключатель пакетный	ПП2-10/Н2М3, Iисп.		3	
EL1, EL2	Светильник	СЗЛ-300-1МУ1		2	
—	Лампа	ЗК-220-230-300-2		2	
EL5÷EL9	Светильник	ПСХ-60МУ3		5	
—	Лампа	Б 220-230-60		5	
XS1	Розетка	РШ-Ц-2-0-10-6/220		1	
EK17÷	Электронагреватель	ТЭН-120Г16/1С220		10	
÷EK26	трубчатый				
XS2	Розетка	РШ-П-2-0-IРУ3-01-10/42		1	

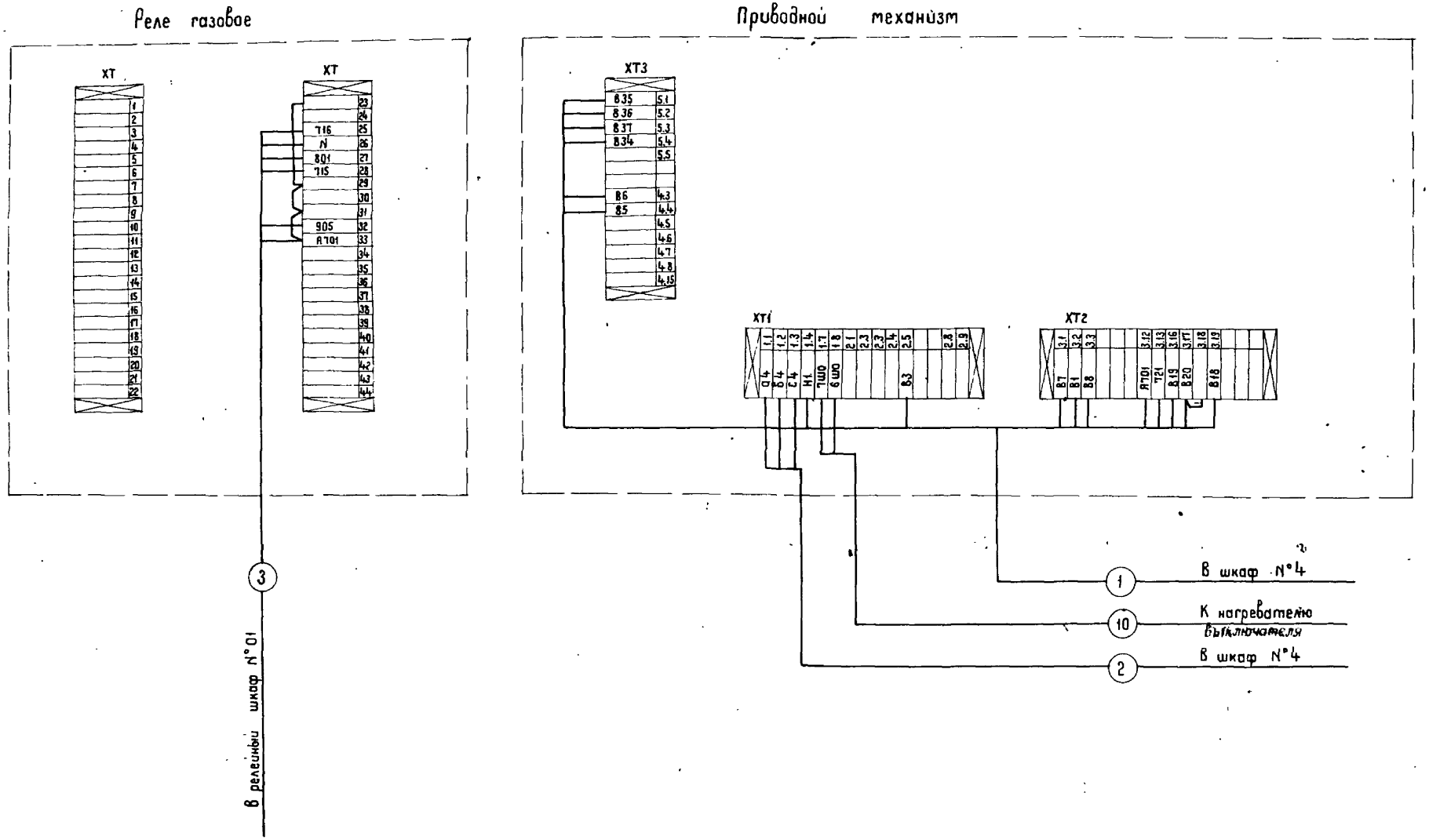
Настоящий чертеж выполнен на основании чертежа НБЕВ 674. 831. 001. 33. 3 Чирчикского трансформаторного завода.

Нач. отд.	Кашников		407-3-449 с. 87 ЭП		
Н. контр.	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров		
Гл. спец.	Вердин			Стадия	Лист	Листов
Рук. гр.	Иванюк			Р	18	
Ст. инж.	Козырева		Схема принципиальная освещения, вентиляции и обогрева	ГИПРОРУДА		

Привязан

Инв. №

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

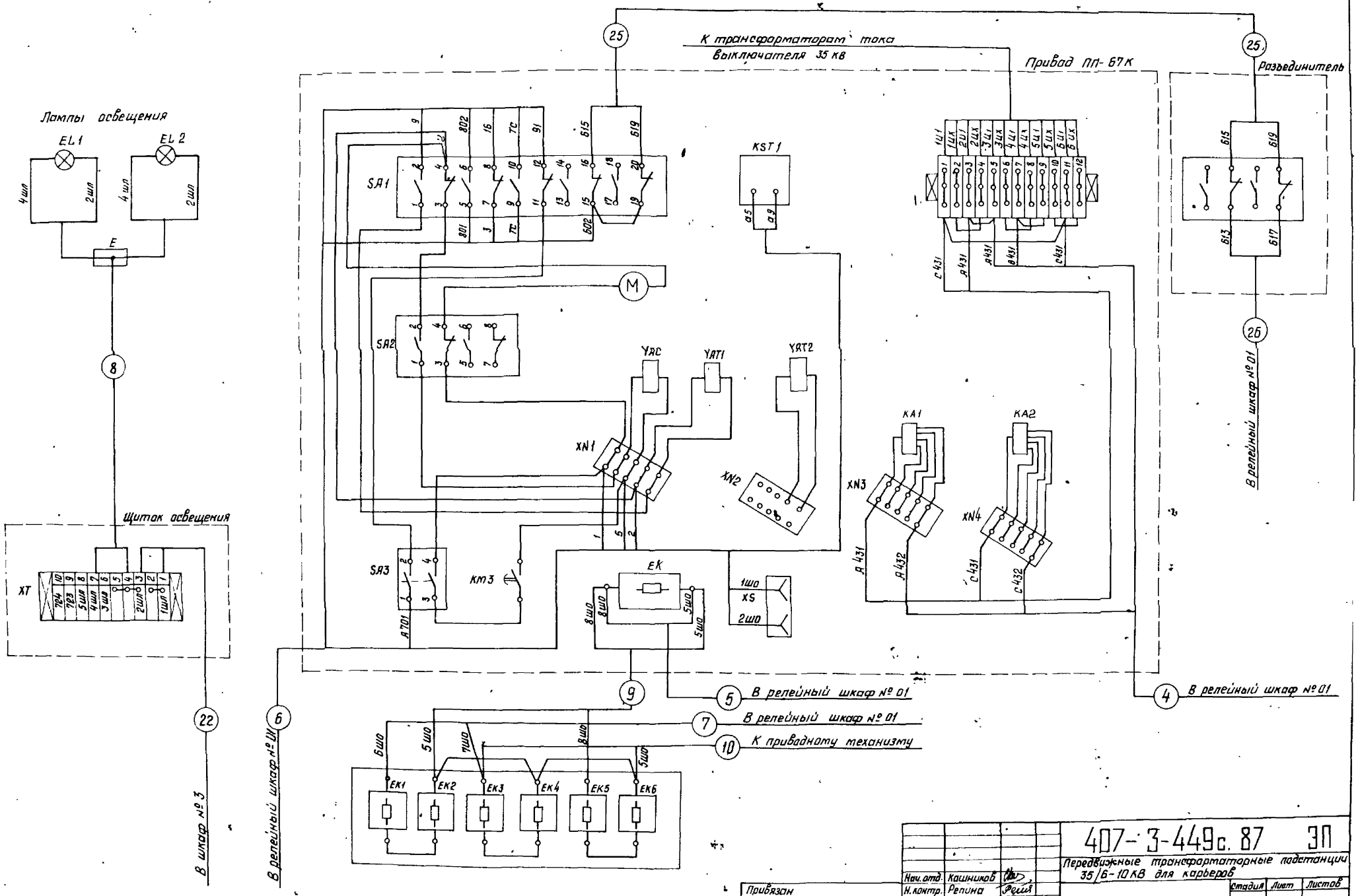


Нач. отд.	Кашников		407-3-449 с.87 ЭП
Н. контр.	Репина		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров
Гл. спец.	Вердин		Стадия: Р; Лист: 19; Листов:
Рук. гр.	Иванюк		Трансформатор. Схема подключений
Ст. инж.	Козырева		ГИПРОРУДА

Привязан

Инв. N°

Инв. N° подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N°



Нач. отд.	Кашников		
Н. контр.	Репина		
Гл. спец.	Вердин		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж.	Казырева		

Привязан

Инв. №

407-3-449с.87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

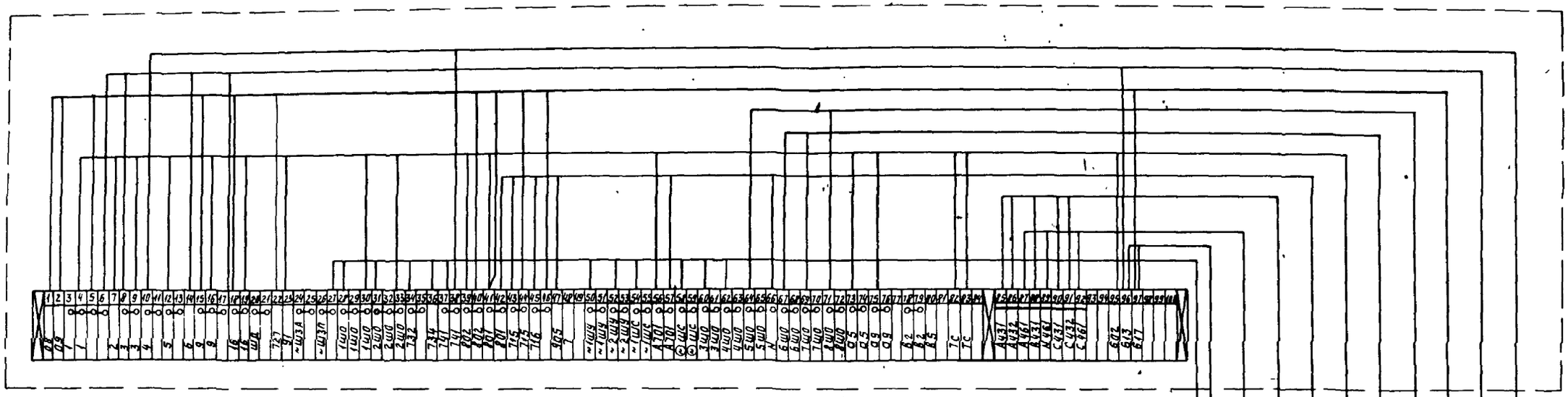
Стадия	Лист	Листов
Р	20	

Выключатель масляный
Схема подключений

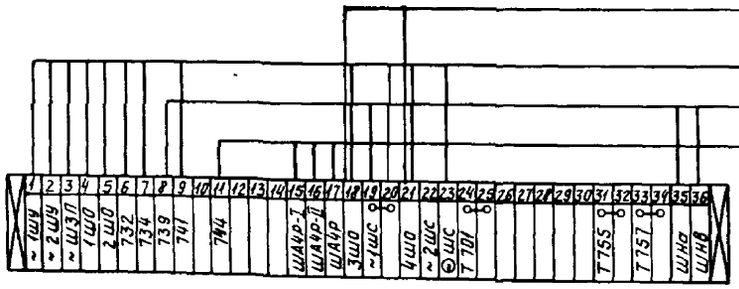
ГИПРОРУДА

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

Релейный шкаф № 01



Релейный шкаф № 02



К разъединителю 35кВ (14)
В шкаф №5 (26)
К приводу выключателя 35кВ (13)
К реле газовому (4)
К приводу выключателя 35кВ (3)
К нагревателю выключателя (6)
К приводу выключателя 35кВ (7)
В шкаф № 4 (5)
В шкаф № 8 (12)
В шкафы № 1, 2, 6, 7 (11)
К нагревателю ЗРУ 6-10кВ (27)
(29)
В шкафы № 1, 2, 6, 7 (24)
В шкаф № 8 (15)

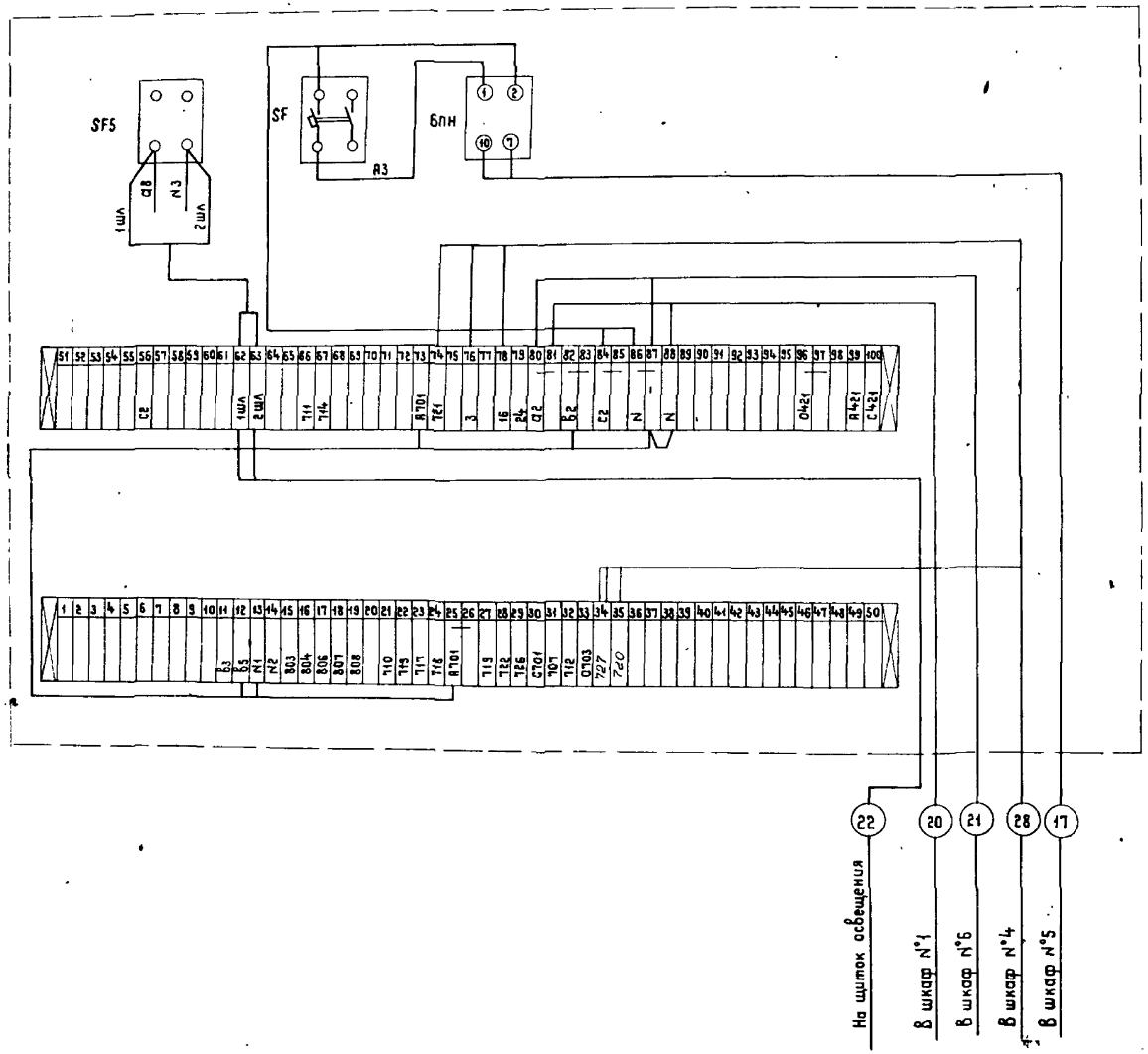
Нач. отд.	Кашников			407-3-449 с. 87 ЭП	
Н. контр.	Репина			Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров	
Гл. спец.	Бердин				Стадия: Р; Лист: 21; Листов:
Рук. гр.	Иванюк			Релейные шкафы №№ 01, 02. Схема подключений.	ГИПРОРУДА
Ст. инж.	Козырева				

Привязан

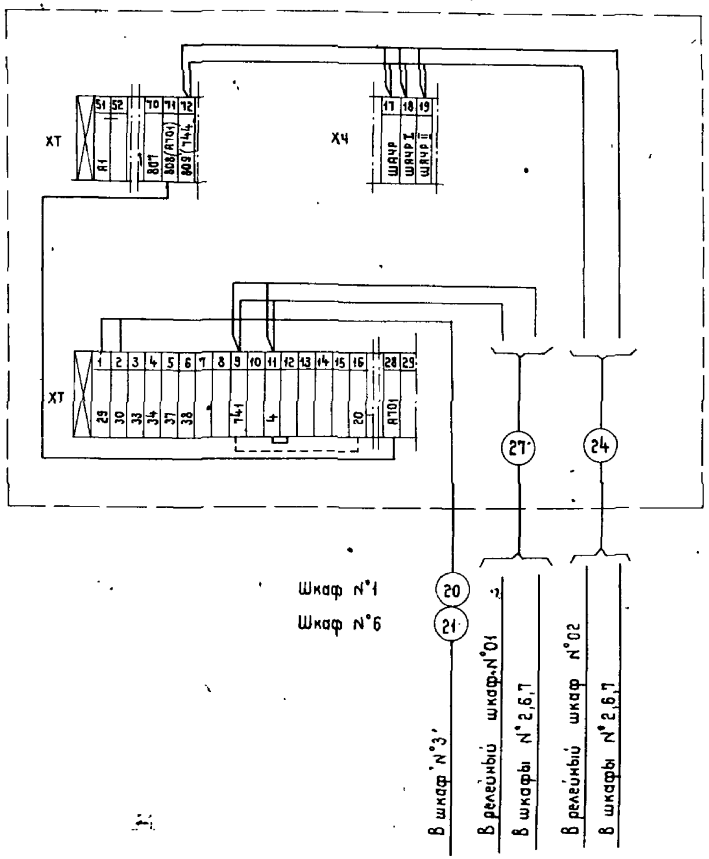
Инв. №

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

Шкаф №3 *Трансформатор* собственных нужд



Шкафы №1,2,6,7 Отходящая линия



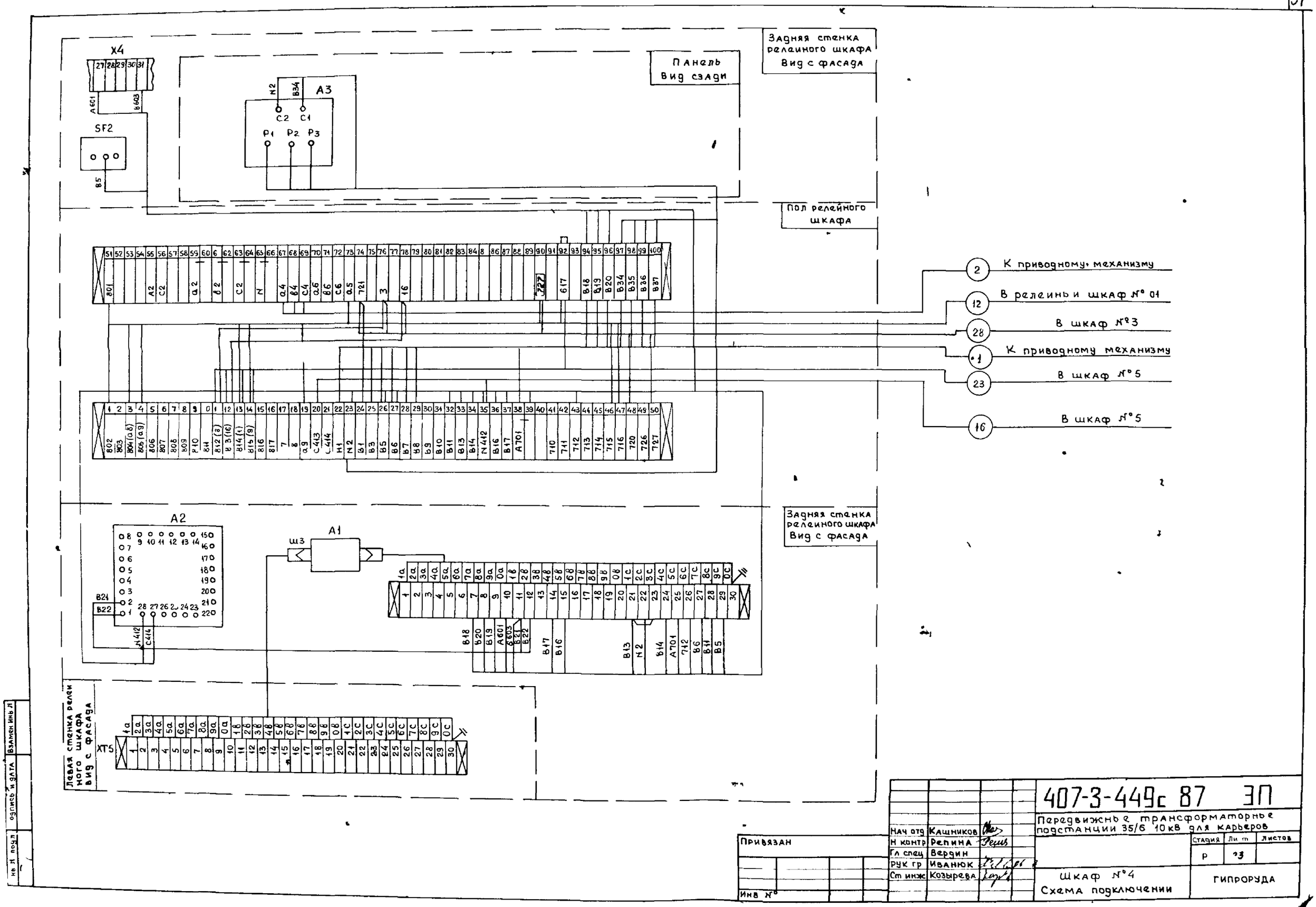
Нач. отд.	Кашников		
Н. контр.	Репина		
Гл. спец.	Вердин		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж.	Козырева		

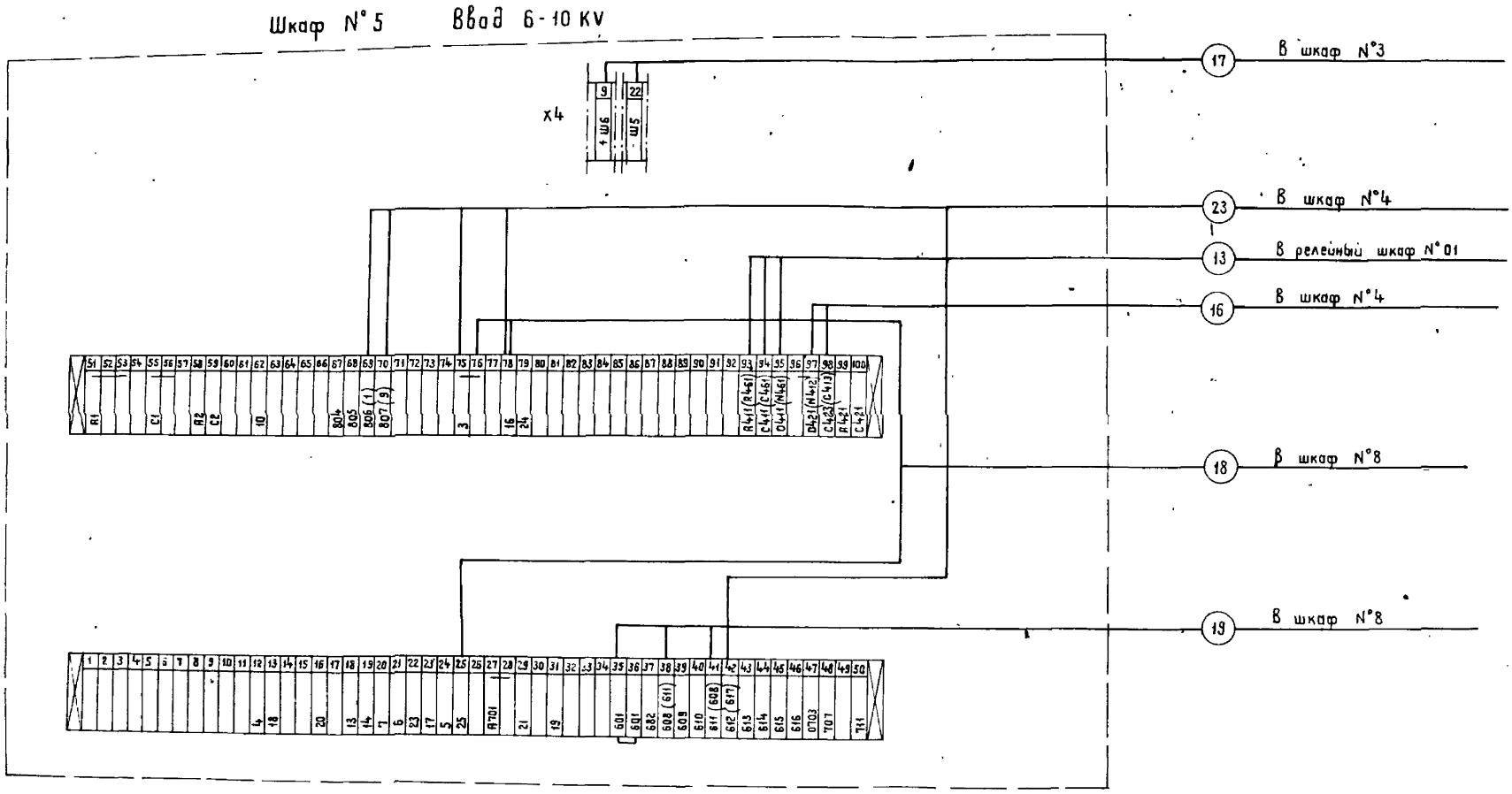
Привязан

Инв. №

407-3-449с.87 ЭП			
Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров			
	Стадия	Лист	Листов
	Р	22	
Шкафы №1, 3, 6, Схема подключения	ГИПРОРУДА		

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


Задняя стенка релейного шкафа Вид с фасада
Панель Вид сзади
Пол релейного шкафа
Задняя стенка релейного шкафа Вид с фасада
Левая стенка релейного шкафа Вид с фасада
X4
SF2
A3
A2
A1
XT5
К приводному механизму
В релейный шкаф № 01
В шкаф № 3
К приводному механизму
В шкаф № 5
В шкаф № 5
Привязан
Инв №
Нач отд Кашников
Н контр Репина
Гл спец Вердин
Рук гр Иванюк
Ст инж Козырева
407-3-449с 87 ЭП
Передвижные трансформаторные подстанции 35/6 10кВ для карьеров
Стадия Р
Лист 23
Листов
Шкаф № 4
Схема подключении
ГИПРОРУДА



Нач отд	Кашников		
Н контр	Ретина		
Гл спец	Вердин		
Рук гр	Иванюк		
Ст инж	Козырева		

Привязан

Инв N°

407-3-449с.87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

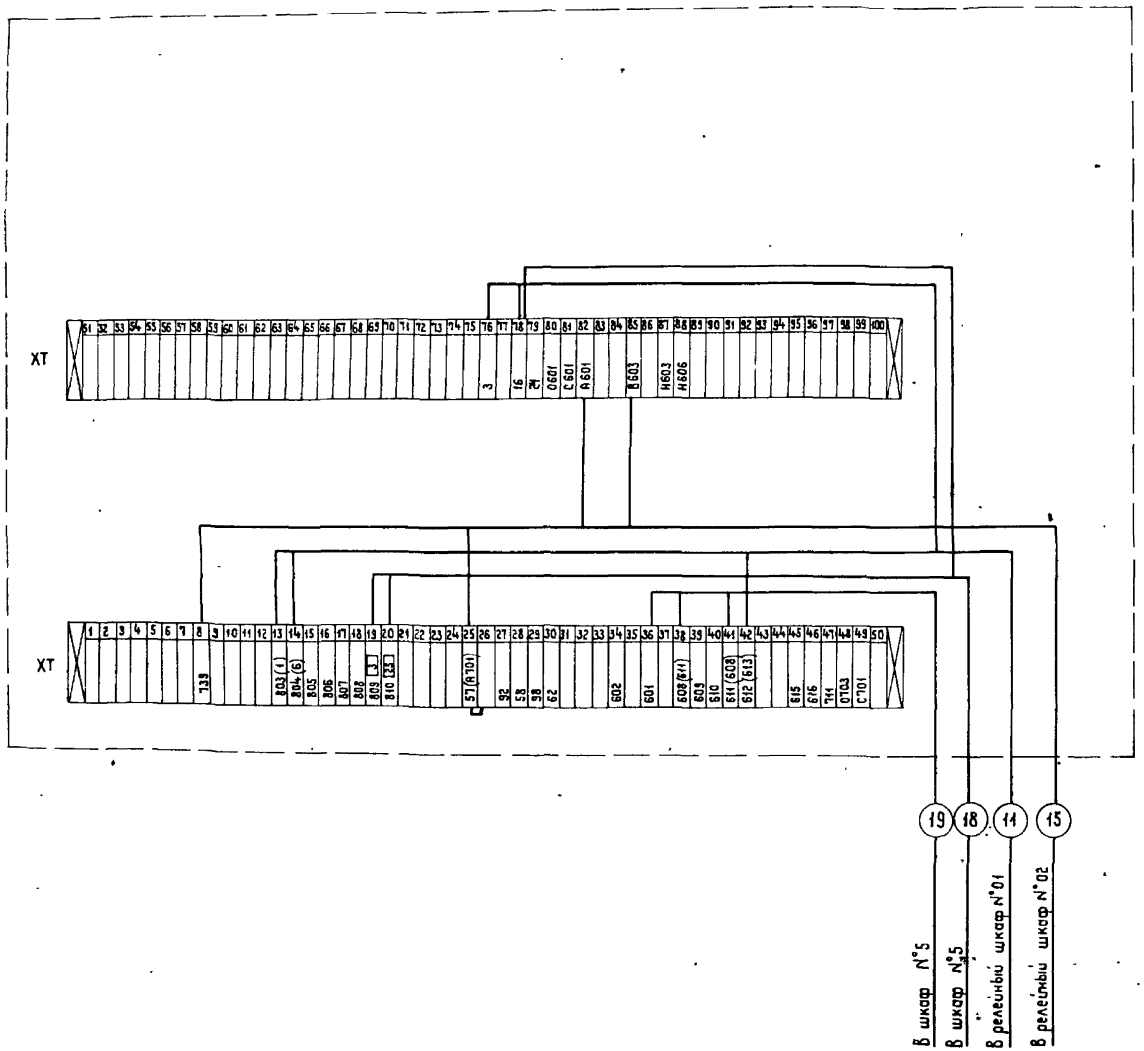
Стадия	Лист	Листов
Р	24	

Шкаф N°5
Схема подключений

ГИПРОРУДА

Инв.N°подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N°

Шкаф N° 8 трансформатора напряжения



Нач отд	Кашников		
Н контр	Репина		
Гл спец	Вербин		
Рук гр	Иванюк		
Ст. инж	Казырева		

Привязан

Инв. N°

407-3-449 с.87 ЭП

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

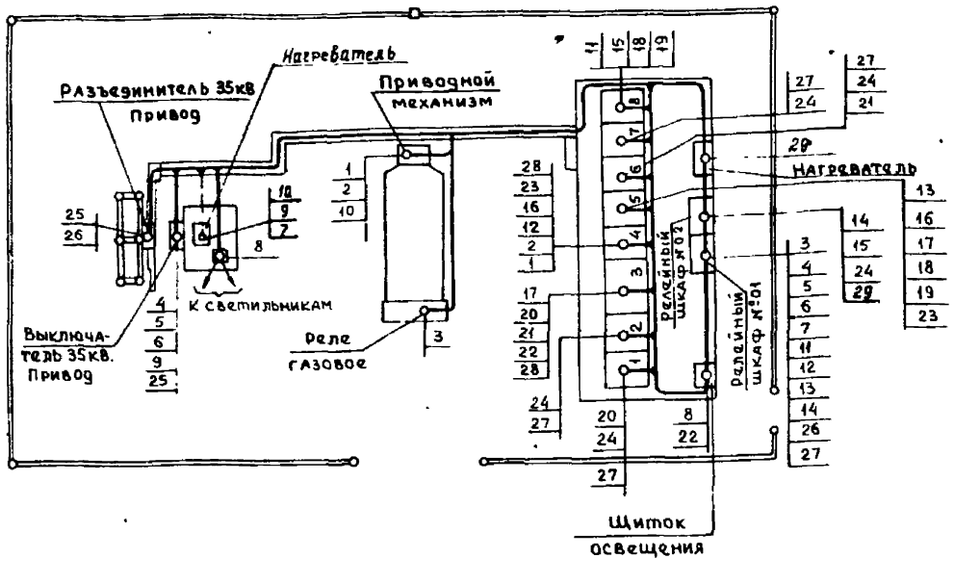
Стадия	Лист	Листов
Р	25	

Шкаф N°8
Схема подключений

ГИПРОРУДА

Инв. N° подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N°

План разводки кабелей



Продолжение

Маркировка кабеля	Трасса: Начало	Трасса: Конец	Трубы: Длина, м	Трубы: Условный проход, мм	Кабель по проекту: Марка напряжение	Кабель по проекту: Количество число жил и сечение	Кабель по проекту: Длина м+6%	Кабель проложен: Марка, напряжение	Кабель проложен: Количество, число жил и сечение	Кабель проложен: Длина, м
18	Шкаф №5	Шкаф №8			ПВ1-660	1×1,5	20			
19	Шкаф №5	Шкаф №8			ПВ1-660	1×1,5	20			
20	Шкаф №3	Шкаф №1			ПВ1-660	1×1,5	10			
21	Шкаф №3	Шкаф №6			ПВ1-660	1×1,5	20			
22	Шкаф №3	Щиток освещения			ПВ1-660	1×1,5	20			
23	Шкаф №4	Шкаф №5			ПВ1-660	1×1,5	20			
24	Релейный шкаф №02	Шкафы №1,2,6,7			ПВ1-660	1×1,5	70			
25	Выключатель 35кВ Привод	Разъединитель 35кВ			АВВГ	3×2,5	15			
26	Разъединитель 35кВ	Релейный шкаф №01			АВВГ	3×2,5	60			
27	Релейный шкаф №01	Шкафы №1,2,6,7			ПВ1-660	1×1,5	40			
28	Шкаф №4	Шкаф №3			ПВ1-660	1×1,5	10			
29	Релейный шкаф №02	Нагреватель в ЗРУ6-10кВ			АВВГ	3×4	5			

Журнал кабельный

Маркировка кабеля	Трасса: Начало	Трасса: Конец	Трубы: Длина, м	Трубы: Условный проход, мм	Кабель по проекту: Марка, напряжение	Кабель по проекту: Количество, число жил и сечение	Кабель по проекту: Длина м+6%	Кабель проложен: Марка, напряжение	Кабель проложен: Количество, число жил и сечение	Кабель проложен: Длина, м
1	Приводной механизм	Шкаф №4			АКВВГ	19×2,5	20			
2	Приводной механизм	Шкаф №4			АВВГ	4×4	20			
3	Реле газовое	Релейный шкаф №01			АКВВГ	10×2,5	30			
4	Выключатель 35кВ. Привод	Релейный шкаф №01			АКВВГ	7×4	45			
5	Выключатель 35кВ. Привод	Релейный шкаф №01			АВВГ	3×4	45			
6	Выключатель 35кВ. Привод	Релейный шкаф №01			АКВВГ	19×2,5	45			
7	Нагреватель	Релейный шкаф №01			АВВГ	3×4	30			
8	Щиток освещения	Лампы освещения			АВВГ	3×4	50			
9	Нагреватель	Выключатель 35кВ. Привод			АВВГ	3×4	10			
10	Приводной механизм	Нагреватель			АВВГ	3×4	25			
11	Релейный шкаф №01	Шкаф №8			ПВ1-660	1×1,5	50			
12	Релейный шкаф №01	Шкаф №4			ПВ1-660	1×1,5	80			
13	Релейный шкаф №01	Шкаф №5			ПВ1-660	1×4	30			
14	Релейный шкаф №01	Релейный шкаф №02			ПВ1-660	1×1,5	25			
15	Релейный шкаф №02	Шкаф №8			ПВ1-660	1×1,5	110			
16	Шкаф №4	Шкаф №5			ПВ1-660	1×1,5	10			
17	Шкаф №3	Шкаф №5			ПВ1-660	1×1,5	15			

Сводка проводов и кабелей

Число жил, сечение, напряжение	Марка: АВВГ	Марка: АКВВГ	Марка: ПВ1		
7×4 - 0,66		45			
4×4 - 0,66	20				
3×4 - 0,66	165				
3×2,5 - 0,66	75				
19×2,5		65			
10×2,5		30			
1×4 - 0,66			30		
1×1,5 - 0,66			520		

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Кашников	
Н. контр.	Репина	
Гл. спец.	Вердин	
Рук. гр.	Иванюк	
Ст. инж.	Козырева	

407-3-449с.87 ЭП

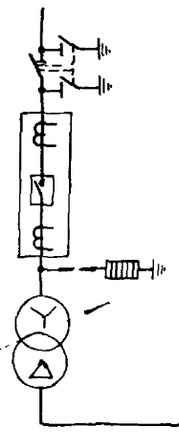
Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р	28	

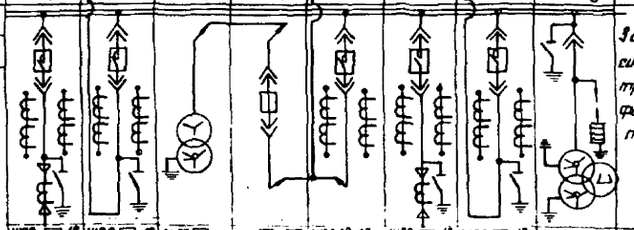
План разводки кабелей, журнал кабельный

ИПРОРУДА

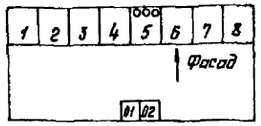
Запрашиваемые данные
Исполнение подстанции с установкой блоков на салазках
Поставка стойки под аппаратуру ВЧ связи не требуется
Установка реле максимального тока мгновенного действия типа РТМ привода ПП-67К/11400 к выключателю С35М-630-10, РТМ I- ☐ А, РТМ II- ☐ А
Коэффициент трансформации трансформаторов тока, встроенных в выключатель С35М, ☐/5
Мощность силового трансформатора ☐ кВА ТМН- ☐ 35-80У1



Настоящий опросный лист выполнен в соответствии с каталогом 03.62.02-85 „Подстанции комплектные трансформаторные блочные КТПБ- 1000÷8300/35/6(10)У1, ПКТПБ- 1000÷8300/35/6(10)У1."

№ п/п	Запрашиваемые данные		1	2	3	4	5	6	7	8	01	02
1	Порядковый номер шкафа											
2	Номинальное напряжение КРУ, кВ		☐									
3	Номинальный ток сборных шин, А		☐									
4	Схема первичных соединений										Защита силового трансформатора	Нар телесигнализация
5	Номенклатурное обозначение шкафа		ШВВ ☐-10-3-630.У2.1	ШВВ ☐-10-5-800У2.1	ЩСТ ☐-26У2.1	ШК ☐-☐-27-5У2.1	ШВВ 10-10-3-800У2.1	ШВВ ☐-10-3-630.У2.1	ШВВ ☐-10-5-800У2.1	ШК ☐-☐-26У2.1		
6	Номер схемы монтажа электрического включения (рис. 9н)		008 ☐.93	008 ☐.93	015 ☐.93	отп ☐.93	008 ☐.93	008 ☐.93	008 ☐.93	008 ☐.93	011 ☐.93	
7	Выключатель (тип, ток), трансформатор, предохранитель		ВВТЭ-10-20-630УХЛ2	ВВТЭ-10-20-630УХЛ2	ТМ-40 ☐ 0,4-0,25кВ	ПК9106 ☐-☐-У2 ☐ кА, ☐ А	ВВТЭ-10-20-☐-УХЛ2	ВВТЭ-10-20-630УХЛ2	ВВТЭ-10-20-630УХЛ2	Знап-06-☐.93		
8	тип, класс точности, коэффициент трансформации трансформаторов тока		ТОЛ 10-0,5/10Р-☐/5	ТОЛ 10-0,5/10Р-☐/5	—	—	ТОЛ 10-0,5/10Р-☐/5	ТОЛ 10-0,5/10Р-☐/5	ТОЛ 10-0,5/10Р-☐/5	☐/100/√3 / ☐/100/√3		
9	Количество и сечение кабелей		—	—	—	—	—	—	—	—		
10	Количество трансформаторов тока нулевой последовательности		ТЗЛМ ☐ шт	—	—	—	—	ТЗЛМ ☐ шт	—	—		
11	Реле, требующие уточнения характеристик по заказу	Защита от замыканий на землю										
12		Максимальная токовая защита	РТ-40/☐	РТ-40/☐	—	—		РТ-40/☐	РТ-40/☐	—	РТ-40/☐	
13		Защита от перегрузки									РТ-40/☐	
14		Токовая отсечка	РТ-40/☐	РТ-40/☐				РТ-40/☐	РТ-40/☐			
15												
16												
17												
18												
19												
20	Электромагнитный привод	Напряжение включения, V	220	220	—	—	220	220	220	—		
21		Напряжение отключения, V	220	220	—	—	220	220	220	—		
22	Измерительные приборы	Амперметр, А	☐	☐	—	—	☐	☐	☐	—		
23		Вольтметр, V			—	—				☐		
24												

План расположения шкафов



I	Наименование объекта
II	Наименование заказчика, его адрес
III	Проектная организация, ее адрес
IV	Платежные реквизиты Заказчика
V	Отгрузочные реквизиты Заказчика
VI	Номер фондового наряда, дата выдачи

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Кащников		
Н. контр.	Репина		
Гл. спец.	Вердин		
Рук. гр.	Иванюк		
Ст. инж.	Казырева		

407-3-449с.87 ЭПЛО

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10 кВ для карьеров

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Лист опросный на ПКТПБ- ☐ 35/6-10-82У1 для завода-изготовителя

ГИПРОРУДА

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и № опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	установленных в коридоре управления. Чирчикский трансформаторный завод.								
	1.1.2 Блок питания и заряда с передним присоединением проводов. Чебоксарский электрооппаратный завод.	БПЗ-401-УХЛ4	шт	796			0.040	1	
	1.1.3 Выключатель автоматический двухполюсный на 220В, номинальный ток расцепителя 6,4А	АП50Б-2МТ	шт.	796			0.00335	1	
	1.1.4 Резистор 560 Ом ±5%	ПЭВ-100	шт.	796			0.00054	4	

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

Привязан

Инв. №

407-3-449с.87 ЭП. СО

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна; фирма)	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и № опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Оборудование и материалы, поставляемые заказчиком								
	1.1 Оборудование и изделия, распределяемые по линии комплектующих организаций								
	1.1.1 Подстанция комплектная однотрансформаторная блочная передвижная, напряжением 35/6-10кВ, состоящая: из блока Б 35-3.1 с трехполюсным выключателем типа С35м-630-10АУ1 с приводом пружинным ПП-67к, установленным в шкафу ШПП-63, с разъединителем РНД3-2-35/ ☐ У1 с приводом ПР-90ЛУ1 для управления главными ножами и ножами заземления с ошиновкой, выполненной из провода АС-185/24, с разрядниками вентильными типа РВС-35У1 с регистраторами срабатывания типа РР-1, с изоляторами опорными типа ИОС-35-500, смонтированного на салазках; блока силового трансформатора типа ТМН- ☐ /35-80У1, установленного на салазках; блока комплектного распределительного устройства РУ6-10кВ, состоящего из 8 шкафов типа КРУВ и двухрелейных шкафов,	ПКТПБ- ☐ 35/6-10-82У черт. 407-3-449с.87ЭП.Т	компл тыс кВА	671 228			☐	1 ☐	

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

Привязан

Инв. №

Нач.отд.	Кашников	
Н.контр.	Репина	
Гл.спец.	Вердин	
Рук.гр.	Иванюк	
Ст.инж.	Козырева	

407-3-449с.87 ЭП. СО

Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров. Спецификация оборудования

Стадия	Лист	Листов
Р	1	5

ГИПРОРУДА

Формат 73

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и № опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы, тыс руб	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Провод с медной жилой с поливинилхлоридной изоляцией сечением	ГОСТ 6323-79							
1.1	АПВ 1х4-660	ПВ1	км	008			0 060	0,030	
1.1	АПВ 1х1,5-660	ПВ1	км	008			0 033	0 520	

Привязан

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

407-3-449с.87 ЭП.СО

Инв № | Лист 4

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Тип марка оборудования. Обозначение документации № опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы, тыс руб	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Кабельные изделия								
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, без защитного покрова, сечением	ГОСТ 18448-80							
1.1	3х4-0,66	АВВГ	км	008			0.200	0,165	
1.1	3х2,5-0,66	АВВГ	км	008			0.170	0,075	
1.1	4х4-0,66	АВВГ	км	008			0 260	0,020	
	Кабель контрольный с алюминиевыми жилами без защитного покрова, сечением	ГОСТ 1508-78							
1.1	7х4-0,66	АКВВГ	км	008			0.325	0 045	
1.1	10х2,5-0,66	АКВВГ	км	008			0 320	0.030	
1.1	19х2,5-0,66	АКВВГ	км	008			0.520	0.066	

Привязан

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

407-3-449с.87 ЭП.СО

Инв № | Лист 3

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна фирма)	Тип марка оборудования. Обозначение документа и № опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода изготовителя	Код оборудования материала	Цена единицы тыс руб	Количество	Масса единицы оборудования кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2 Оборудование и материалы поставляемые Подрядчиком								
	21 Материалы поставляемые Генподрядчиком								
	Прокат черных металлов								
	211 Полоса 4х40	ГОСТ 103-76	7	168			—	1,126	
	212 Круг 12	ГОСТ 2590-71	7	168				0,356	

Привязан

Инв. №

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки „КЖ"

Лист	Наименование	Примечания
1	Общие данные	
2	Схема расположения элементов ограждения подстанции	
3	Схема расположения элементов ограждения подстанции. Узлы I, II. Спецификация.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.

Обозначение	Наименование	Примечания
	Ссылочные документы	
Серия 3.017-1 вып. 1, 2, 4, 5	Ограждения площадок и участков предприятий, зданий и сооружений.	
	Прилагаемые документы	
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-С1	Столб С1	
ТП 407-3-449с.87с-КЖИ-С2	Столб С2	
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-С3	Столб С3	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов продолжение

Обозначение	Наименование	Примечания
	Прилагаемые документы	
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-С4	Столб С4	
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-С5	Столб С5	
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-ПМи1	Панель ПМи1	
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-ПМи2	Панель ПМи2	
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-КМи1Б	Полотна калитки КМи1Б	
ТП 407-3-449с.87-КЖ-ВМ альбом II	Ведомость потребности в материалах	

Ведомость спецификаций

Лист	Наименование	Примечан.
3	Спецификация к схеме расположения элементов ограждения.	

Общие указания

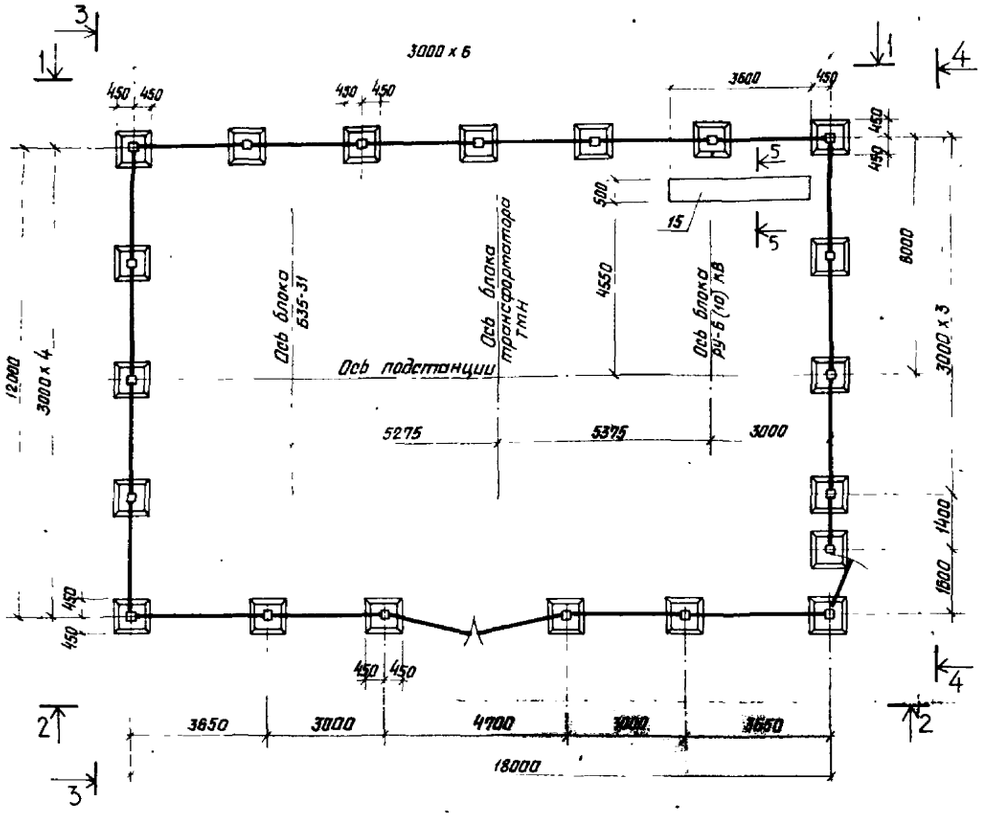
1. Монтаж сборных железобетонных конструкций производить руководствуясь СНиП III-16-80.
2. Защиту строительных конструкций от коррозии выполнять руководствуясь СНиП 2.03.11-85. Поверхности полотен ворот, калитки, панели ограды, соединительные элементы и закладные детали столбов окрашивать двумя слоями эмали ПФ-115 (ГОСТ 6465-76) по грунту ГФ-017 (ТУ 6-10-1185-76).
3. Марка бетона по морозостойкости для фундаментов и столбов - F75.
4. Выравнивание территории подстанции выполняется из несортированного щебня слоем 20см площадью 280 м² (с границей по 1 метру за оси ограды). Расход щебня учтен в ведомости потребности в материалах по разделу „Генеральный план". Альбом II.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

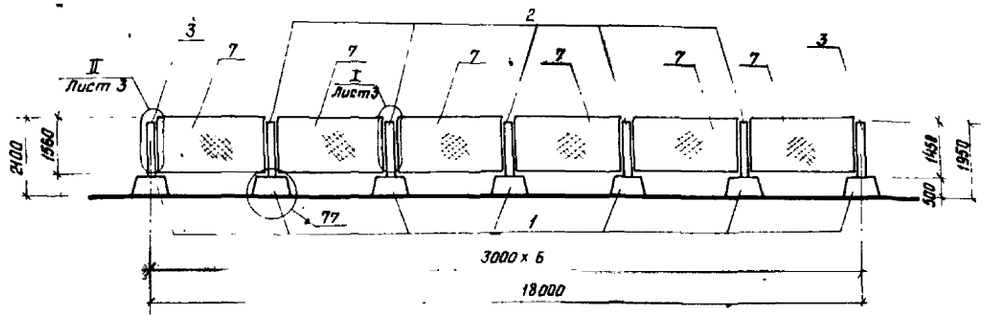
Главный инженер проекта Алексеев В.А.

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

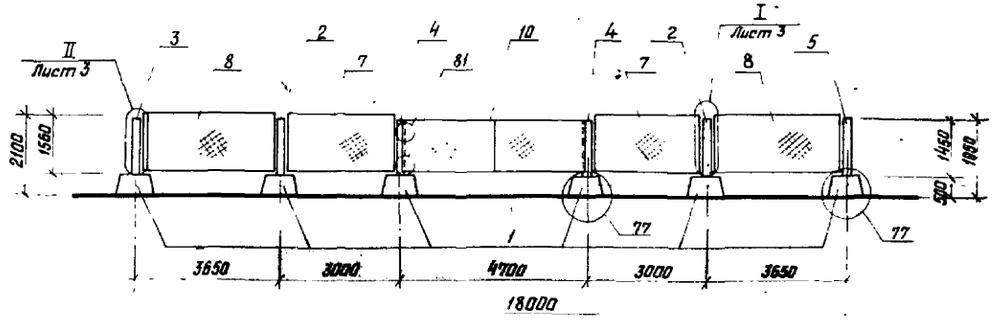
Инв. №			Привязан
Нач.отд.	Блюмин		ТП 407-3-449с.87 КЖ
Инженер	Шапиро		Передвижные трансформаторные подстанции 6-10кв для карьеров.
Гл.спец.	Каплун		Стадия Р; Лист 1; Листов 3
Нач.сект.	Разумняк		
Рук.гр.	Аверинов		Общие данные — ГИПРОРУДА
Провер.	Разумняк		



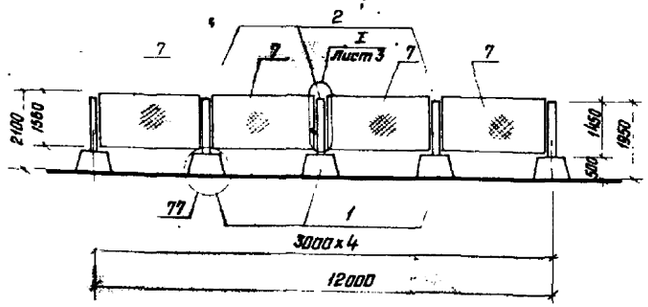
1 — 1



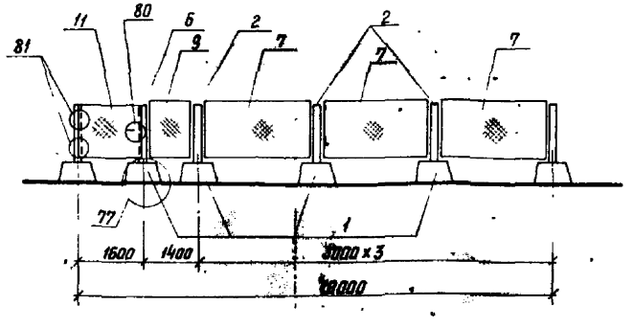
2 — 2



3 — 3

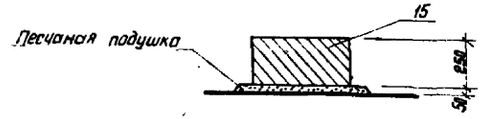


4 — 4



1. Спецификацию к схеме расположения элементов ограждения см. на листе 3.
2. Узлы I, II, III смотрите лист 3; узлы 77, 80, 81 смотрите серию 3.017-1 Выпуск 4.

5 — 5



Привязан

Инв. №

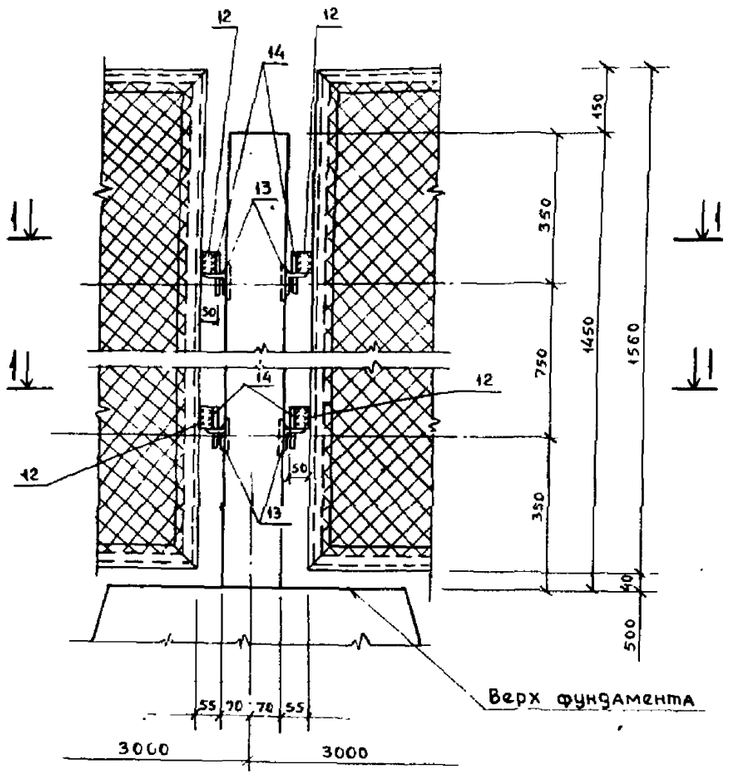
Нач. отд.	Блютин		ТП 407-3-449с.87-КЖ
Н. контр.	Шапиро		
Гл. стр.	Каплун		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров
Нач. сект.	Разумнюк		
Рук. гр.	Аверинков		
Провер.	Разумнюк		Схема расположения элементов ограждения подстанции.

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

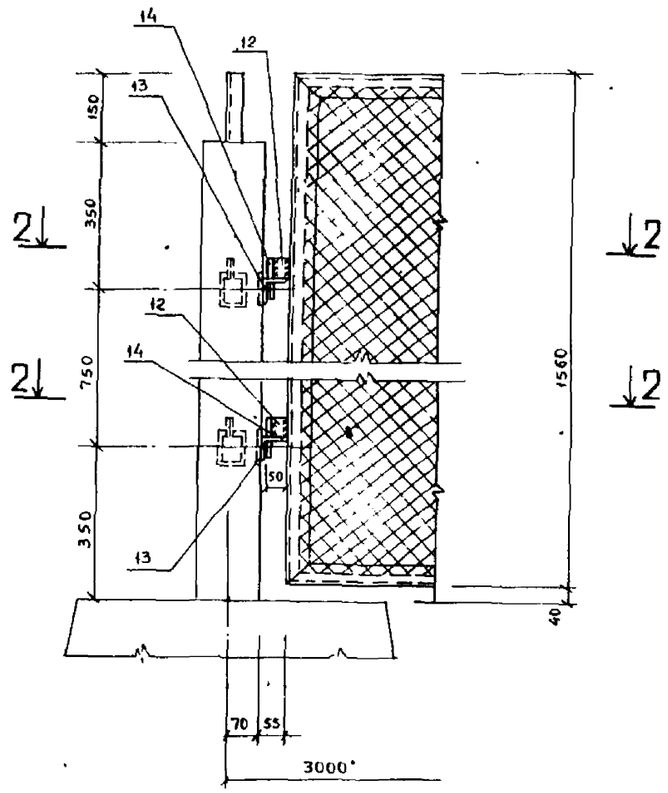
ГИПРОРУДА

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

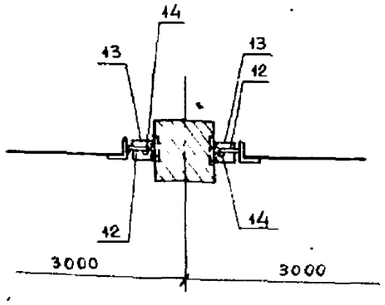
I



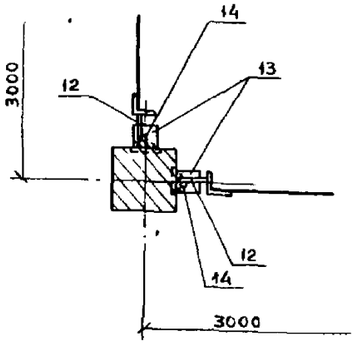
II



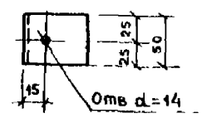
1 — 1



2 — 2



Ведомость деталей

Поз	Эскиз
13	

Спецификация
к схеме расположения элементов ограждения

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед кг	Примеч.
1	3.017-1 вып. 1	Фундамент Ф6	20	880	
2	Т.п. 407-3-449с.87-КЖИ-С1	Столб С1	13	60	
3	Т.п.407-3-449с.87-КЖИ-С2	То же С2	3	60	
4	Т.п.407-3-449с.87-КЖИ-С3	—"— С3	2	150	
5	Т.п.407-3-449с.87-КЖИ-С4	—"— С4	1	60	
6	Т.п 407-3-449с.87-КЖИ-С5	—"— С5	1	60	
7	3.017-1 вып. 2	Панель металлическая ПМ2	15	30,1	
8	Т.п. 407-3-449с.87-КЖИ-ПМи1	То же ПМи1	2	48,6	
9	Т.п. 407-3-449с.87-КЖИ-ПМи2	—"— ПМи2	1	24,7	
10	3.017-1 вып.5	Полотно распашных ворот ВМ1Б	1	99,4	
11	Т п 407-3-449с 87-КЖИ-КМи1Б **)	Полотно калитки КМи1Б	1	35,3	
12		-40×8 ГОСТ 19903-74 L=50	72	0,13	по узлам
13 *)		∠50×5 ГОСТ 8509-72 L=50	72	0,19	I и II
14		Ф12АI ГОСТ 5781-82 L=100	72	0,09	
15	3 015-1/82 вып II-2	Траверса Т3-1	1	1130	
		Материалы			
		Бетон марки В15 для заделки столбов в фундаменты **)	0,6		м³

*)- поз 13 смотрите ведомость деталей

**)- марка бетона по морозостойкости - F75

Привязан

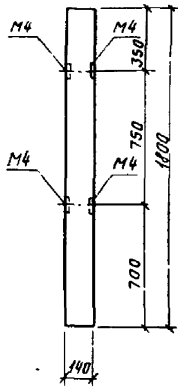
Инв №

Нач отд	Блюмин		ТП407-3-449с.87-КЖ
Н контр	Шапиро		Передвижные трансформаторные подстанции 35/6-10кВ для карьеров
Гл спр	Каплун		
Нач сект	Разумнюк		Стадия Р; Лист 3; Листов
Рук гр	Аверинков		
Проверил	Разумнюк		Схема расположения элементов ограждения подстанции. Узлы I, II Спецификация — ГИПРОРУДА

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

Формат А2

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
			3.017-1 вып.1	Технические требования к изготовлению		
				Сборочные единицы		
			3.017-1 вып.1	Столб С3Аа		



1. Разбивку закладных деталей М4 см. данный чертеж, остальное по серии 3.017-1 вып.1
2. Марка бетона по морозостойкости - F75.

Привязан

Инв. №

Нач.отд.	Блюмин		
Н.контр.	Шапиро		
Гл.стр.	Каплун		
Нач.сект.	Разумняк		
Рук.гр.	Аверинков		
Провер.	Разумняк		

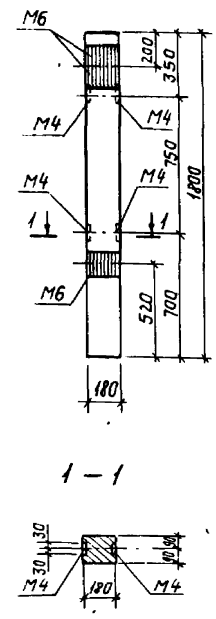
ТП407-3-449с.8-КЖИ-С1

Столб С1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	60,0	
Лист	Листов 1	

ГИПРОРУДА

Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
				Документация		
			3.017-1 вып.1	Технические требования к изготовлению		
				Сборочные единицы		
			3.017-1 вып.1	Столб С5Аа		
		М4	3.017-1 вып.1	Изделие закладное М4	4	0,35кг

1. Разбивку закладных деталей М6 и дополнительных закладных деталей М4 см. данный чертеж, остальное по серии 3.017-1 вып.1
2. Марка бетона по морозостойкости F75.

Ведомость расхода стали дополнительных закладных изделий на один элемент, кг

Марка элемента	Изделия закладные						Всего
	Арматура класса			Прокат марки			
	AII			Вст3кп2			
	ГОСТ 5781-82		Итого	ГОСТ 19903-74		Итого	
		Ф10			-δ=8		
С3		0,2	0,2		1,2	1,2	1,4

Привязан

Инв. №

Нач.отд.	Блюмин		
Н.контр.	Шапиро		
Гл.стр.	Каплун		
Нач.сект.	Разумняк		
Рук.гр.	Аверинков		
Провер.	Разумняк		

ТП407-3-449с.87-КЖИ-С3

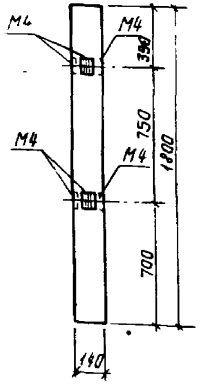
Столб С3

Стадия	Масса	Масштаб
Р	150,0	
Лист	Листов 1	

ГИПРОРУДА

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
			3.017-1 вып.1	Технические требования к изготовлению		
				Сборочные единицы		
			3.017-1 вып.1	Столб С3Аб		



1. Разбивку закладных деталей М4 см. данный чертеж, остальное по серии 3.017-1 вып.1.
2. Марка бетона по морозостойкости - F75.

Привязан

Инв. №

Нач.отд.	Блюмин		
Н.контр.	Шапиро		
Гл.стр.	Каплун		
Нач.сект.	Разумняк		
Рук.гр.	Аверинков		
Провер.	Разумняк		

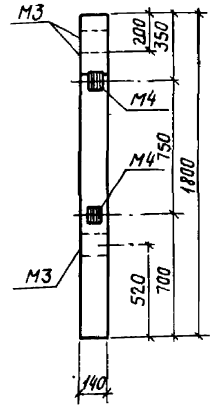
ТП407-3-449с.87-КЖИ-С2

Столб С2

Стадия	Масса	Масштаб
Р	60,0	
Лист	Листов 1	

ГИПРОРУДА

Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
			3.017-1 вып.1	Технические требования к изготовлению		
				Сборочные единицы		
			3.017-1 вып.1	Столб С3Ак		
		М4	3.017-1 вып.1	Изделие закладное М4	2	0,35кг

1. Разбивку закладных деталей М3 и дополнительных закладных деталей М4 см. данный чертеж, остальное по серии 3.017-1 вып.1.
2. Марка бетона по морозостойкости - F75.

Ведомость расхода стали дополнительных закладных изделий на один элемент, кг

Марка элемента	Изделия закладные						Всего
	Арматура класса			Прокат марки			
	AII			Вст3кп2			
	ГОСТ 5781-82		Итого	ГОСТ 19903-74		Итого	
		Ф10			-δ=8		
С4		0,1	0,1		0,6	0,6	0,7

Привязан

Инв. №

Нач.отд.	Блюмин		
Н.контр.	Шапиро		
Гл.стр.	Каплун		
Нач.сект.	Разумняк		
Рук.гр.	Аверинков		
Провер.	Разумняк		

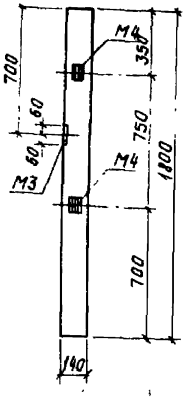
ТП407-3-449с.87-КЖИ-С4

Столб С4

Стадия	Масса	Масштаб
Р	60,0	
Лист	Листов 1	

ГИПРОРУДА

Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
			3.017-1 Вып.1	Технические требования к изготовлению		
				Сборочные единицы		
			3.017-1 Вып.1	Столб С3 А2		
		М3	3.017-1 Вып.1	Изделие закладное М3	1	1,36кг

1. Разбивку закладных деталей М4 и дополнительной закладной детали М3 см. данный чертеж, остальное по серии 3.017-1 Вып.1.
2. Марка бетона по морозостойкости F75.

Ведомость расхода стали дополнительных закладных изделий на один элемент, кг

Марка элемента	Изделия закладные						Всего
	Арматура класса AII			Прокат марки Вст3кп2			
	ГОСТ 5781-82		Итого	ГОСТ 19903-74		Итого	
	Ф10			δ=8			
С5	0,3	0,3		1,05	1,05		1,36

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Блюмин		
Н. контр.	Шапиро		
Гл. стр.	Каплун		
Нач. сект.	Разумнюк		
Рук. гр.	Аверинков		
Провер.	Разумнюк		

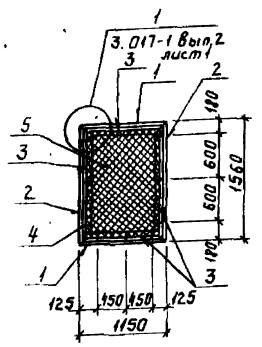
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-С5

Столб С5

Стадия	Масса	Масштаб
Р	60,0	
Лист	Листов 1	

ГИПРОРУДА

Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
			3.017-1 Вып.2	Технические требования к изготовлению		
				Сборочные единицы		
6.4		1		L 50×5 ГОСТ 8509-72 L=1150	2	4,34кг
6.4		2		L 50×5 ГОСТ 8509-72 L=1560	2	5,9кг
6.4		3		Ф6 AI ГОСТ 5781-82	5,2	пог. м 0,222кг/пог. м
6.4		4		-12×4 ГОСТ 19903-74 L=60	12	0,023кг
6.4		5		Сетка N 50-2,5 ГОСТ 5336-67 1100×1500	1,65	м² 2,7кг

1. Остальное см. серию 3.017-1 Вып. 2.
2. Марка стали конструкции - Вст3кп2.

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Блюмин		
Н. контр.	Шапиро		
Гл. стр.	Каплун		
Нач. сект.	Разумнюк		
Рук. гр.	Аверинков		
Провер.	Разумнюк		

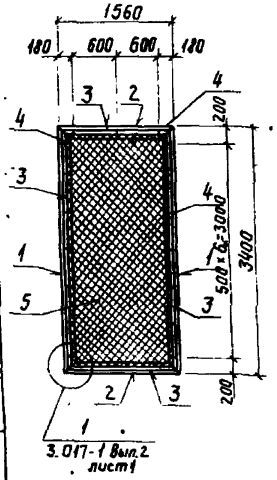
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-ПМи2

Панель ПМи2

Стадия	Масса	Масштаб
Р	24,7	
Лист	Листов 1	

ГИПРОРУДА

Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
			3.017-1 Вып.2	Технические требования к изготовлению		
				Сборочные единицы		
6.4		1		L 50×5 ГОСТ 8509-72 L=3400	2	12,82кг
6.4		2		L 50×5 ГОСТ 8509-72 L=1560	2	5,9кг
6.4		3		Ф6 AI ГОСТ 5781-82	9,7	пог. м 0,222кг/пог. м
6.4		4		-12×4 ГОСТ 19903-74 L=60	20	0,023кг
6.4		5		Сетка N 50-2,5 ГОСТ 5336-67 3350×1500	5,03	м² 8,5кг

1. Остальное см. серию 3.017-1 Вып. 2.
2. Марка стали конструкции Вст3кп2.

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Блюмин		
Н. контр.	Шапиро		
Гл. стр.	Каплун		
Нач. сект.	Разумнюк		
Рук. гр.	Аверинков		
Провер.	Разумнюк		

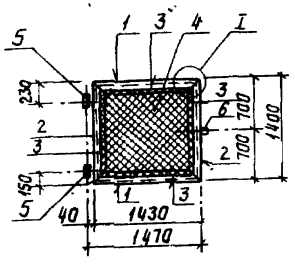
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-ПМи1

Панель ПМи1

Стадия	Масса	Масштаб
Р	48,6	
Лист	Листов 1	

ГИПРОРУДА

Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
			3.017-1 Вып.5	Технические требования к изготовлению		
				Сборочные единицы		
6.4		1		L 50×5 ГОСТ 8509-72 L=1430	2	5,4кг
6.4		2		L 50×5 ГОСТ 8509-72 L=1400	2	5,3кг
6.4		3		Ф6 AI ГОСТ 5781-82	5,5	пог. м 0,222кг/пог. м
6.4		4		Сетка N 50-2,5 ГОСТ 5336-67 1400×1350	1,9	м² 3,2кг
		5	3.017-1 Вып.5	Петля	2	2,0кг
		6	3.017-1 Вып.5	Защелка	1	2,6кг

1. Остальное см. серию 3.017-1 Вып. 5
2. Марка стали конструкции - Вст3кп2.

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Блюмин		
Н. контр.	Шапиро		
Гл. стр.	Каплун		
Нач. сект.	Разумнюк		
Рук. гр.	Аверинков		
Провер.	Разумнюк		

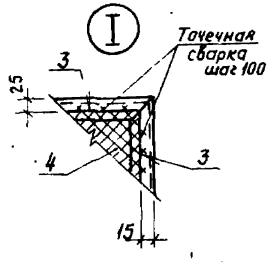
ТП 407-3-449с.87-КЖИ-КМи1Б

Полотна калитки КМи1Б

Стадия	Масса	Масштаб
Р	35,3	
Лист	Листов 1	

ГИПРОРУДА

Формат А4



gost.e-ecolog.ru