

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
407-3-284

**ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА
НАПРЯЖЕНИЕМ 20/0,4 КВ С ДВУМЯ ТРАНСФОРМАТОРАМИ
МОЩНОСТЬЮ ДО 400 КВА С КАБЕЛЬНЫМИ ВВОДАМИ**

Альбом I

Пояснительная записка. Чертежи.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
407-3-284

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НАПРЯЖЕНИЕМ 20/0,4 КВ С ДВУМЯ ТРАНСФОРМАТОРАМИ МОЩНОСТЬЮ ДО 400 КВА С КАБЕЛЬНЫМИ ВВОДАМИ

Альбом I

СОСТАВ ПРОЕКТА:

Альбом I Пояснительная записка. Чертежи

Альбом II Заказные спецификации

Альбом III Сметы

*Примененный типовый проект: 407-3-287 «Трансформаторная подстанция закрытого типа
напряжением 20/0,4кВ с двумя трансформаторами мощностью до 400кВА с воздушными вводами»*

Главный инженер института *В.С. Фришман* В.С. Фришман

Главный инженер проекта *В.С. Фришман* В.С. Фришман

РАЗРАБОТАН ИНСТИТУТОМ
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Министерства СССР

Проект утвержден
Госстроем Латвийской ССР
Приказ №16 от 28 февраля 1967г
введен в действие институтом
«Сельэнергопроект»
Приказ №29-П
от 20 ноября 1980г

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I

Марка	Наименование	Стр.
	Содержание	2
пз-1+4	Пояснительная записка	3+5
	<u>Электротехническая часть</u>	
эл-1	Общие данные	6
эл-2	Схемы электрические принципиаль- ные. Сторона 20 кВ. Схемы н/1,2	7
эл-3	Схемы электрические принципиальные Сторона 20 кВ. Схемы н/1,3,4	8
эл-4	Схемы электрические принципиальные Сторона 0,4 кВ. Схема н/1	9
эл-5	Схемы электрические принципиаль- ные. Сторона 0,4 кВ. Схема н/2	10
эл-6	Планы и разрезы ТП. Вариант 1.	11
эл-7	Планы и разрезы ТП. Вариант 2.	12

Марка	Наименование	Стр.
эл-8	Планы РУ 20 кВ. I вариант	13
эл-9	Планы РУ 20 кВ. II вариант	14
эл-10	Схемы блокировки подстанции (схема н/1)	15
эл-11	Схемы блокировки подстанции (схема н/2)	16
эл-12	Схемы блокировки подстанции (схема н/3)	17
эл-13	Схемы блокировки подстанции (схема н/4)	18

Альбом I

Технический проект 407-3-281

Ведомость чертежей основного комплекта ПЗ Табл.1

Лист	Наименование	Примечан.
21	1 Пояснительная записка (начало)	
22	2 Пояснительная записка (продолжение)	
23	3 Пояснительная записка (продолжение)	
24	4 Пояснительная записка (окончание)	407-3-267
Схема генерального плана		Альбом 2

Общие положения

1. Настоящая работа выполнена на основании задания на корректировку типового проекта 407-3-18, согласованного Латвийским энергетическим управлением и утвержденного Главным проектом в 1978 г. в соответствии с планом типового проектирования 1980 года, утвержденного Госстроя СССР.

2. Типовой проект разработан для строительства в сельской местности Латвийской ССР в районах со следующими природно-климатическими условиями:

- а) расчетная зимняя температура воздуха -30°С;
- б) максимальная скорость ветра - для I-III географического района;
- в) вес снежного покрова - для III района;
- г) сейсмичность - не выше 6 баллов;
- д) территория - без подработки горными выработками;
- е) рельеф территории - скалистый, грунтово-водный.

Грунты основания приняты со следующими характеристиками:

$\gamma_{ср} = 28 \text{ кН/м}^3$; $\sigma_{ср} = 0,02 \text{ кг/см}^2$; $E = 150 \text{ кг/см}^2$; $\gamma_{в} = 1,8 \text{ т/м}^3$

Проект не рассчитан на применение в районах вечной мерзлоты, на пучинистых и просадочных грунтах, а также на площадках, подверженных карстам и оползням.

3. Схемы электрических соединений

21. В проекте представлено четыре схемы подстанции на напряжении 20 кВ.

22. Схемы №1, 2 подстанции с тремя кабельными вводами 20 кВ. В целях линий выключатели нагрузки. В целях трансформаторов предусмотрены предохранители и разvedимители. В схеме №1 сборные шины секционированы масляным выключателем, в схеме №2 - выключателем нагрузки.

23. Схемы №3, 4 - также подстанции с тремя кабельными вводами 20 кВ. В целях линий - выключатели нагрузки. В целях трансформаторов предусмотрены выключатели нагрузки и предохранители. В схеме №3 - сборные шины секционированы масляным выключателем. В схеме №4 - сборные шины секционированы выключателем нагрузки.

Ведомость основных комплектов Табл.2

Обозначение	Наименование	Примечание
ПЗ-407-3 - ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
ПЗ-407-3 - Эл	Электротехническая часть	То же
ПЗ-407-3 - ЗС	Заказные спецификации	Альбом II
ПЗ-407-3 - С	Сметы	Альбом III
ПЗ-407-3-267 ЯР, ПЗ	Архитектурно-строительные решения	Альбом I

Технические данные подстанций

- 1. Номинальное высшее напряжение 20 кВ
- 2. Номинальное низшее напряжение 0,4 кВ
- 3. Силовой трансформатор типа ТМ мощность 100, 160, 250, 400 кВА
- 4. Аппаратура, применяемая для первичных соединений на стороне 20 кВ
 - выключатель масляный PU-206-350/24/630 (СФРЮ)
 - выключатель нагрузки СС24/630; АТ2В (ГДР)
 - разvedимитель РВ (3)-1-20/630 (СССР)
 - РВ (3)-2-20/630 (СССР)
 - Трансформатор тока GS24ч; GS24ч (ГДР)
 - Трансформатор напряжения GZ24 (ГДР)
 - разрядник GZ1-2S/S (ГДР)
 - Предохранитель ПК-20Н (СССР)
- Аппаратура, применяемая для первичных соединений на стороне 0,4 кВ
 - Распределительное устройство выгребной установки типа ЦОТ0 (СССР)

24. Величина проходного тока подстанции, определяется параметрами аппаратуры, установленной в РУ20 кВ (не более 630 А). Ошибка распределительного устройства 20 кВ выбрана из условий устойчивости сквозному току трехфазного короткого замыкания, равному 30 кА.

25. Защита от атмосферных перенапряжений осуществляется с помощью комплектов разрядников типа GZ1-2S/S, установленные на каждой секции сборных шин.

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

Главный инженер проекта Я. В. Фридман

		407-3-267 ПЗ		
		Трансформаторная подстанция с тремя кабельными вводами 20 кВ		
Исполн.	Провер.	Лит.	Лист	Измен.
Л. П.	В. П.	Р	1	4
Пояснительная записка (начало)		Генеральный инженер Латвийского энергетического управления СССР		

Александр

Телеграф проект 407-3-284

Уч. в. подп. 12/11/85 и др.

36. Присоединение силовых трансформаторов к шину 400В осуществляется через рубильники и предохранители (при отсутствии ЯВР) или через автоматы типа ЯВМ (при варианте с ЯВР на стороне низкого напряжения). Шины шита 400В секционированы рубильником или автоматом в зависимости от отсутствия или наличия ЯВР. Количество и нагрузки отходящих линий определяются конкретным проектом. Присоединение линий к шинам 400В предусматривается через рубильники и предохранители или автоматы. Сечение сборных шин шита 400В принято, исходя из мощности трансформатора 400 кВА с учетом перегрузки его до 40% с проверкой на термическую и динамическую устойчивость при трехфазном коротком замыкании. Защита от внутренних перенапряжений осуществляется с помощью комплектов разрядников типа РВЧ-0,5, присоединяемых к шинам 0,4кВ.

4. Релейная защита и автоматика

4а. Секционный масляный выключатель 20кВ выключатель нормально отключен и находится в положении готовности к ЯВР. Предусмотрены следующие виды защиты автоматики:
 - токовая защита двустороннего действия с использованием комплекта защиты типа КЗ-37. Переключение ступеней защиты при изменении направления питания осуществляется перед включением выключателя от ЯВР по факту изменения напряжения с соответствующей стороны.
 - однократное ЯВР на базе реле РПВ-25В
 - двукратное ЯВР на базе того же реле. Питание реле РПВ 25В и атмосферника к нему цепей осуществляется на выработанном напряжении от блока питания и зарядки БПЗ-401.

4б. Выключатель нагрузки 20кВ в перемычке. Выключатель нагрузки нормально включен. Действие его автоматики основано на фиксации бросков тока к.з. при двукратном ЯВР головного выключателя или секционного выключателя, включенного от ЯВР. Действие автоматики на отключение выключателя нагрузки предусмотрено во вторую бестоковую паузу цикла двукратного ЯВР. Предусмотрена также возможность автоматического отключения выключателя нагрузки при отсутствии напряжения на линии в течение определенного интервала времени. Решение на отключение выключателя нагрузки выдается такими реле, размыкающие контакты которых включены последовательно в цепь электромагнита отключения выключателя нагрузки.

4в. Секционный выключатель нагрузки 20кВ. Секционный выключатель нагрузки нормально включен. Автоматика секционного выключателя нагрузки 20кВ взаимодействует с автоматикой отходящих линий 20кВ с выключателями нагрузки. С целью обеспечения селективного отключения выключателя нагрузки, примыкающего к поврежденному участку линии 20кВ, к трансформаторам тока секционного выключателя нагрузки подключено реле направления мощности типа РБМ-271. В зависимости от направления тока нагрузки предусмотрена подготовка цепей отключения выключателей нагрузки соответствующих линий. В остальной цепи автоматики секционного выключателя нагрузки 20кВ не отличаются от цепей выключателя нагрузки 20кВ в перемычке.

4г. Линия 20кВ с выключателем нагрузки

Отключение выключателя нагрузки предусматривается в бестоковую паузу после первого или второго броска тока к.з. Отключение после первого броска тока к.з. может быть использо-

вано на отпайках от магистральной линии 20кВ, после второго броска - на выключателях нагрузки, включенных в бросок магистральной линии, а также на отсечных линиях, питающих потребителей 1^й и 2^й категорий.

4д. Образование шинки управления и обогрева. Питание шинки управления и обогрева в нормальном режиме предусматривается со стороны низкого напряжения силовых трансформаторов 20/0,4кВ. В случае отсутствия напряжения на трансформаторах 20/0,4кВ предусматривается автоматическое переключение цепей управления на питание от трансформаторов напряжения 20/0,4кВ через промежуточный трансформатор 0,4/0,23кВ. Предусмотрено автоматическое включение обогрева использованием датчика температуры типа ДТКБ-49.

4е. Телесигнализация

Телесигнализация предусмотрена в следующем объеме:
 - положение автоматических аппаратов на стороне 20 кВ
 - неисправность оперативных цепей.

5. Электрическое освещение, учет электроэнергии

- 5.1. Электроосвещение подстанции осуществляется однофазной группой 220В от шинки освещения, который питается от обших секций шита 0,4кВ.
- 5.2. В распределительстве 0,4кВ предусмотрена линия уличного освещения с магнитным пускателем типа ПМУ-2 с возможностью как дистанционного управления, так и автоматического при помощи реле типа ФР-2.
- 5.3. Питание наружного освещения предусмотрено трехфазной группой от шинки освещения подстанции.
- 5.4. На подстанции предусмотрен учет активной и реактивной энергии на ББДВХ 0,4кВ силовых трансформаторов.

407-3-284 - ПЗ			
Трансформаторная подстанция, закрытого типа, напряжением 20/0,4кВ, трансформаторы типа Т-2000/0,4			
1. Шинки питания	2. Шинки управления	3. Шинки обогрева	4. Шинки освещения
Лит	Лит	Лит	Лит
Р	2		
Пояснительная записка (продолжение)		Тельявотшинская Линия 0,4кВ	

6. Заземление и грозазащита

- 6.1. Согласно ПУЭ заземляющее устройство подстанции предусмотрено общим для высоковольтного и низковольтного оборудования подстанции. Сопротивление заземляющего устройства при протекании расчетного тока замыкания на землю в любое время года должно быть $R \leq \frac{25}{I_z}$ Ом, где R - наибольшее при учете сезонных колебаний сопротивление заземления.
 I_z - расчетный ток замыкания на землю Я.
 Сопротивление заземления не должно превышать 40 Ом.
- 6.2. Для молниезащиты подстанции предусмотрена металлическая сетка, уложенная по плитам кровельного покрытия и присоединенная обухом проволочками к общему контуру заземления.

7. Оперативная блокировка и техника безопасности

- 7.1. Для предотвращения ошибочных действий обслуживающего персонала при оперативных переключениях на подстанциях предусматривается оперативная блокировка в соответствии с решениями Главного технического управления по эксплуатации энергосистем Минэнерго СССР от 29 февраля 1964г. №3-4-64, от 20 ноября 1968г. №3-15/68 и от 18 июля 1977г. №3-7/77.

Блокировка исключает возможность отключения или включения тока нагрузки разведивителями, а также включения главных выключателей разведивителя и выключателя нагрузки при включенных заземляющих ножках, включенных заземляющих ножек на шины, не отделенные разведивителем или выключателем нагрузки от участков ножевой шухля под напряжением.

- 7.2. Выполнение блокировки предусмотрено с помощью механических замков системы Гиндзюнаки.
- 7.3. В 20 кв и РУ0,4кВ промывание без снятия напряжения с шин и их заземления в отсеке камер и шкафов, не отделенные сплошными металлическими перегородками от шин или непосредственно соединенного с ним оборудования, запрещается.
- 7.4. При производстве работ в камерах трансформаторов и РУ0,4кВ необходимо соблюдать "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" пункт Б II-2.2, т.е. при выполнении работ в камерах трансформаторов на расстоянии менее 10м от токоведущих частей шинного моста, напряжение с шинного моста должно быть снято.

8. Конструктивное выполнение

- 8.1. Силовые трансформаторы, РУ 20кВ и шит 400В размещаются в отдельных помещениях. Камеры трансформаторов рассчитаны на установку трансформаторов мощностью до 400кВА. Соединение трансформаторов со шитом 400В и с РУ 20кВ осуществляется плоскими шинами.
- 8.2. РУ 20кВ комплектуется камерами КБ-20 изготовления завода "Яуза" Латвийского энерго.
- 8.3. Шкафы счетчиков навесного исполнения шкафов уличного освещения, осветительных щитов размещаются в помещении РУ0,4кВ.
- 8.4. Шит 400В комплектуется из панели серии ЦОТ0. Комплекты разрядников на напряжении 400В размещаются в камерах трансформаторов и присоединяются к шинам 400В.
- 8.5. Выбоды длиной 20кВ и 0,4кВ - кабельные
- 8.6. Крепление электрооборудования и конструкций осуществляется с помощью приборки к закладным деталям в стенах и полу, предусмотренным в строительной части проекта.
- 8.7. Шинный мост, соединяющий I и II секция камер КБ-20, расположен под перекрытием и крепится к опорным изоляторам. В I варианте компоновки шинный мост проходит в трансформаторных камерах, во II варианте - в помещении РУ0,4кВ.

- 10.4. Выбрать схемы вторичных соединений и определить уставки релейной защиты.
- 10.5. Заполнить описанный лист для заказа оборудования.
- 10.6. Рассчитать и выполнить чертежи заземляющего устройства.
- 10.7. Составить генплан подстанции.
- 10.8. Указать на применение архитектурно-строительных решений при привязке проекта - см. на листе ЛР-1, т. пр. 407-3-267, Ал. I.
- 10.9. Составить детально пояснительную записку.

9. Архитектурно-строительные решения

См. типовый проект 407-3-267/73.

10. Указания по применению типового проекта

При применении проекта к конкретным условиям строительства необходимо выполнить следующие проектные работы:

10.1. Обосновать выбор главной схемы электрических соединений подстанции; тип и мощность силовых трансформаторов.

10.2. Составить схему присоединения подстанции к энергосистеме.

10.3. Выполнить расчет тока короткого замыкания.

Вальберг И.

Типовой проект 407-3-284

Шин. мост. Разведивитель

407-3-284 - 73					
Проектно-конструкторская работа на строительство типового здания энергоподстанции с двумя трансформаторами					
И. м. пр.	С. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.
О. м. пр.	С. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.
П. м. пр.	С. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.
П. м. пр.	С. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.
И. м. пр.	С. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.	И. м. пр.
Пояснительная записка (продолжение)				Лист 3	
Латвийского энерго.				Минэнерго СССР	

Ведомость основных комплектов

Обозначение	Наименование	Примечание
ТП 407-3- ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
ТП 407-3- ЭП	Электротехническая часть	— " —
ТП 407-3- ЗС	Заказные спецификации	Альбом II
ТП 407-3- С	Сметы	Альбом III
ТП 407-3- АР	Архитектурно-строительные решения	Альбом I

Альбом I

Ведомость чертежей основного комплекта ТП 407-3 -ЭП

Лист	Наименование	Примечание
22 1	Общие данные	
22 2	Схемы электрические принципиальные Страна 20кВ. Схемы №1,2	
22 3	Схемы электрические принципиальные Страна 20кВ. Схемы №3,4	
22 4	Схемы электрические принципиальные Страна 04кВ. Схема №1	
22 5	Схемы электрические принципиальные Страна 04кВ. Схема №2	
22 6	Планы и разрезы ТП. Вариант 1	
22 7	Планы и разрезы ТП. Вариант 2	
22 8	Планы РУ 20кВ. I вариант.	
22 9	Планы РУ 20кВ. II вариант.	
22 10	Схемы блокировки подстанции (Схема №1)	
22 11	Схемы блокировки подстанции (Схема №2)	
22 12	Схемы блокировки подстанции (Схема №3)	
22 13	Схемы блокировки подстанции (Схема №4)	

107-3-284

Альбом II

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами правил техники и предостерегает мероприятия, обеспечивающие безопасность при эксплуатации подстанции.
Главный инженер проекта В.В.В. Фришман

Обозначение	Наименование	Примечание
Типовой проект 407-3-ЭП		
Альбом I, лист ЭП-3	Схемы заполнения камер КВ-20	Прилагается
— " —, лист ЭП-4	Помещение щита 0,23-0,4кВ	— " —
— " —, лист ЭП-11	Установка электрооборудования	— " —
— " —, лист ЭП-15	Электросвещение подстанции	— " —
— " —, лист ЭП-18	Заземление ЛПН. Члены и детали Шины низкого напряжения в камере трансформатора	— " —
— " —, лист ЭП-19	Установка разрядников РВН, Шины высокого напряжения в камере трансформатора. Шинный мост 20кВ.	— " —
— " —, лист ЭП-20	Металлические конструкции	— " —
— " —, лист ЭП-21	Опросный лист на изготовление щита из панелей щита (Пример заполнения)	— " —
— " —, лист ЭП-22	Опросный лист на изготовление щита из панелей щита	— " —
— " —, лист ЭП-23	Опросный лист влз заказа камер КВ-20	— " —
— " —, лист ЭП-24	Прокладка кабелей.	— " —
— " —, лист ЭП-33	Кабельный журнал Линия 20кВ с выключателем нагрузки. Схема отключения отключения с фиксацией броска тока короткого замыкания	— " —
— " —, лист ЭП-34	Линия 20кВ с выключателем нагрузки Схема автоматизации отключения с фиксацией в двух бросках тока короткого замыкания	— " —

Обозначение	Наименование	Примечание
Типовой проект 407-3-ЭП		
Альбом I, лист ЭП-35	Выключатель нагрузки 20кВ в переключке	
— " —, лист ЭП-36	Схема автоматизации отключения. Секционный выключатель нагрузки 20кВ	
— " —, лист ЭП-37,38	Схема автоматизации отключения Секционный масляный выключатель 20кВ	
— " —, лист ЭП-39	Схема образования шинки управления и обогрева	

ТП 407-3-284 ЭП		
Лит.	Лист	Масштаб
Р	1	1:3
Общие данные		
Генеральный проект Минэнерго СССР		

Рис. 504-1

Типовой проект 407-3-284

Схема №3

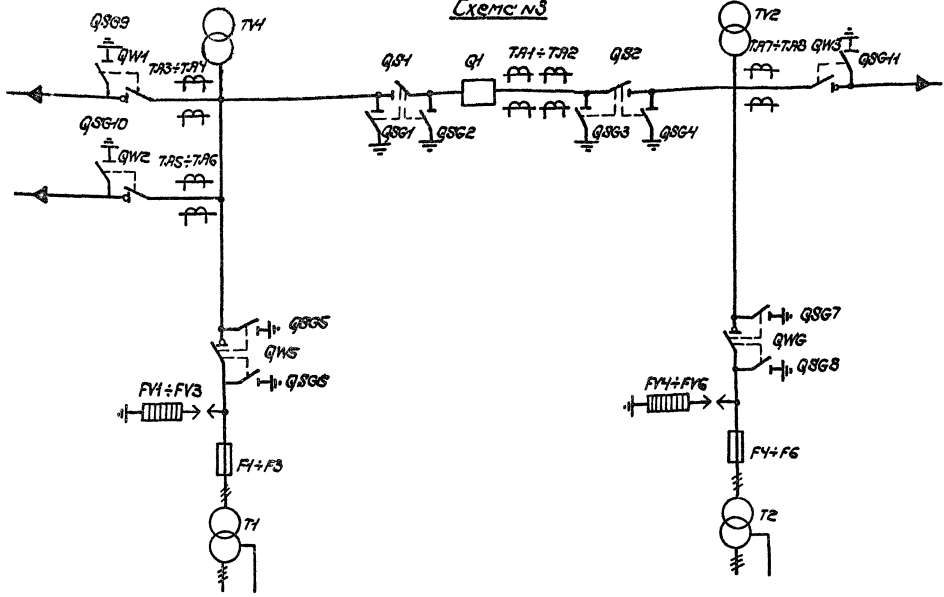
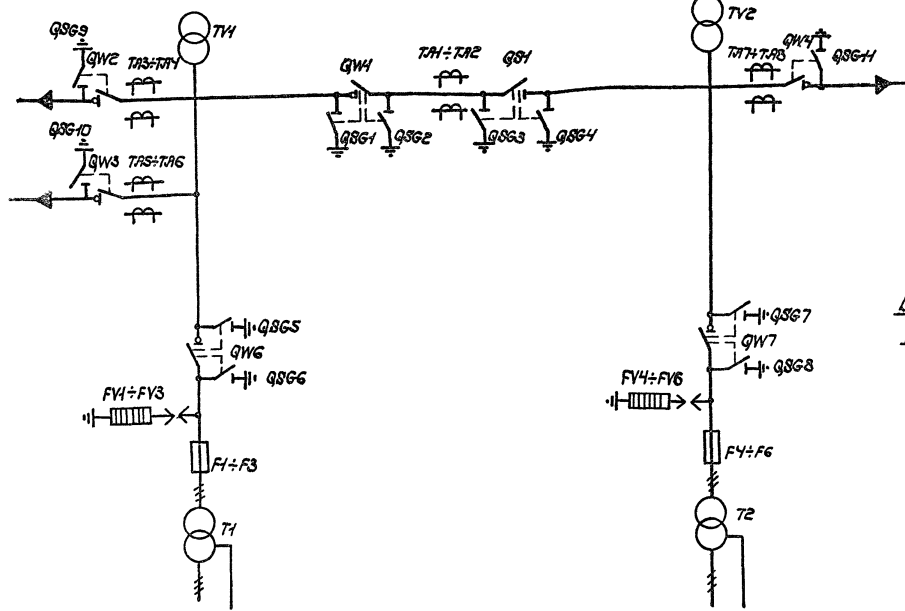


Схема №4



Выбор плавких вставок предохранителей 20 кВ

Мощность трансформатора кВА	Плавкая вставка А
100	7,5
160	10
250	15
400	20

Перечень аппаратуры

Пр. обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
Схема №3					
FY1-FY6	Разрядник	ГЗа	25кВ	6	изготовл. ПНР
Q1	Разъединитель	УД-200	20кВ, 630А	1	изготовл. СФРПО
QSG1-QSG4	Разъединитель с двумя комплектами, заземляющих ножей	Р3/1-2-2	20кВ, 630А	2	
QW1, QW3, QSG5-QSG11	Выключатель нагрузки с одним комплектом заземляющих ножей исполнение ДТЭВ	СЭ24/630	24кВ, 630А	3	изготовл. СФРПО
QW5, QW6, QSG5-QSG8, F1-F6	Выключатель нагрузки с двумя комплектами заземляющих ножей с предохранителями исполнение ДТСКЭВ	СЭ24/630	24кВ, 630А	2	изготовл. СФРПО
T1, T2	Трансформатор тока	ГС24с	24кВ, □/5А	2	изготовл. ПНР
T1+T2	Трансформатор тока	ГС24с	24кВ, □/5А	6	изготовл. ПНР
T1, T2	Трансформатор напряжен.	СЭ24	20кВ	2	изготовл. ПНР
T1, T2	Трансформатор	ТН□/2а	20кВ/1кВА	2	

Схема №4

FY1-FY6	Разрядник	ГЗа	25кВ	6	изготовл. ПНР
QSG7, QSG3, QSG4	Разъединитель с двумя комплектами, заземляющих ножей	Р3/1-2-20/630А	20кВ, 630А	1	
QW1, QSG1, QSG2	Выключатель нагрузки с двумя комплектами заземляющих ножей	СЭ24/630	24кВ, 630А	1	изготовл. СФРПО
QW2, QW4, QSG5-QSG11	Выключатель нагрузки с одним комплектом заземляющих ножей ДТЭВ	СЭ24/630	24кВ, 630А	3	изготовл. СФРПО
QW6, QW7, QSG5-QSG8, F1-F6	Выключатель нагрузки с двумя комплектами заземляющих ножей с предохранителями исполнение ДТСКЭВ	СЭ24/630	24кВ, 630А	2	изготовл. СФРПО
T1, T2	Трансформатор тока	ГС24с	24кВ □/5А	2	изготовл. ПНР
T1+T2	Трансформатор тока	ГС24с	24кВ □/5А	6	изготовл. ПНР
T1, T2	Трансформатор напряжен.	СЭ24	20кВ	2	изготовл. ПНР
T1, T2	Трансформатор	ТН□/2а	20кВ/1кВА	2	

717 407-3-284 ЭП

ТНП УИЭТ УИЭТ

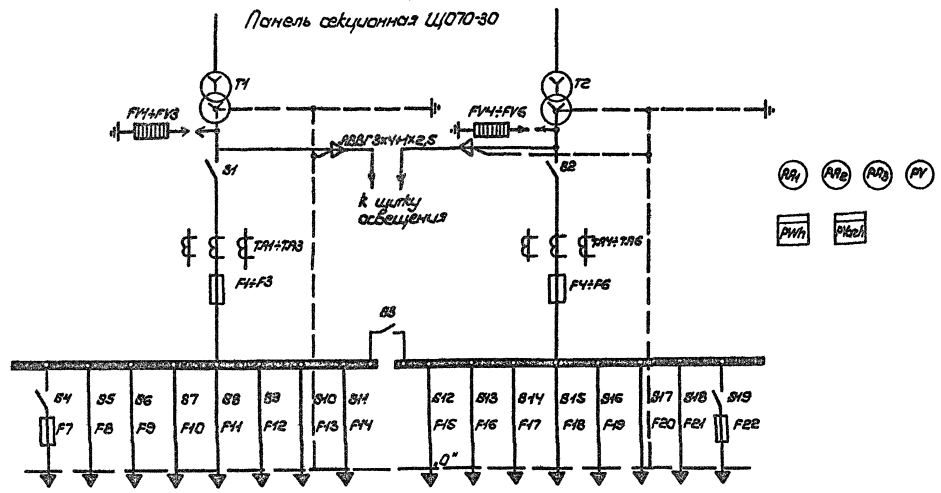
Схемы электрические принципиальные. Страница 20 из 20

Схемы №3, №4

Минэнерго СССР

стр 483-01

№1. Вариант без АВР
 Панели линейные ЩО70-□
 Панели вбодные ЩО70-□
 Панель секционная ЩО70-30



Перечень аппаратуры

Пр. обозначение	Наименование	Тип	Уч.местов характерис. т.к.с	кол.	Примечан.
Схема №1					
F1+F6	Линейный предохранитель	ЛН-2	$J_n = \square$ А	6	
F11+F16	Разрядник	ВЗМОС-У	500В	6	
PA1+PA3	Амперметр	Э-802	\square / 5А	3	
PV	Вольтметр	Э-802	0+450В	1	
PVozh	Счетчик реактивной энергии	СРЧУ	380В, 5А	1	
PWn	Счетчик активной энергии	СРЧУ	380В, 5А	1	
B1, B2	Рубильник	PC-□	\square А	2	
То же	То же	АЦБ	600А	1	
B4+B7, B12+B15, F7+F10, F13+F16, B6+B11, B16+B19, F4+F14, F15+F22	Рубильник-предохранитель	АПС-□	$J_n = \square$ А	8	
То же	То же	АПС-□	$J_n = \square$ А	8	
T1, T2	Трансформатор	ТМ□□□	20/10кВ/5	2	
T1H+T1S	Трансформатор тока	ТЛУ-20	\square / 5	6	

Выбор линейных вводов предохранителей по стороне отключения трансформаторов

Количество трансформаторов в вводе	Ток нагрузки трансформатора, А
100	200
160	350
250	500
400	600

Линейная

Таблица проект 407-3-284

Проек.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Тип предохр.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ток вставки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

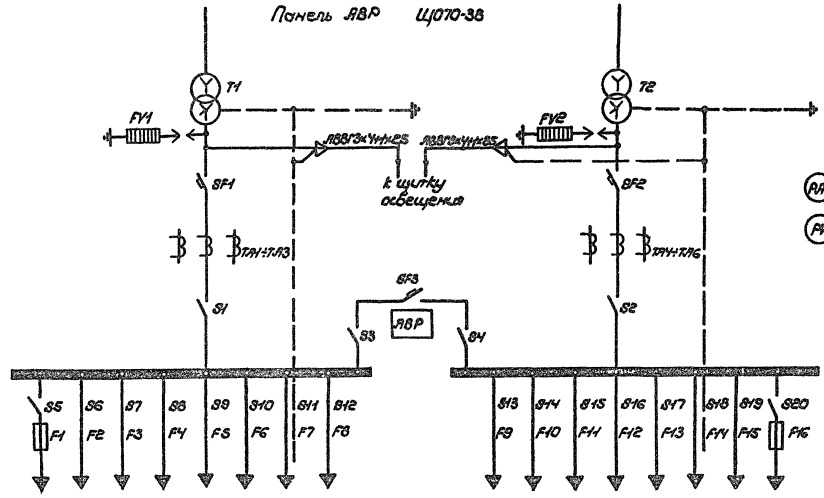
77 407-3-284 эл	
Трансформаторная подстанция закрытого типа, напряжение 20/10кВ с двумя трансформаторами 20/10кВ с резервными вводами	
Видовая структура	ИЛ
Рис. по. Издательство	ИЛ
И.Иван. Иванов	ИЛ
И.Иван. Иванов	ИЛ
Схемы электрические принципиальные, страница №	ИЛ
Схемы электрические принципиальные, страница №	ИЛ

Автомат

Типовой проект 407-3-281

Исполнитель: Издательство

№2. Вариант с ЯВР
 Панели линейные ЦУТО-□
 Панели вводные ЦУТО-□
 Панель секционна ЦУТО-□
 Панель ЯВР ЦУТО-3В



Знач.															
Тип предохр.															
Тип устройств															

Перечень аппаратуры

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Технич. характе- ристика	Кол.	Примечан.
Схема №2					
Я1, Я2	Разрядник	РВН-05	500В	6	
Я1+Я2	Амперметр	Э-802	□/5А	3	
ПУ	Вольтметр	Э-802	0÷450В	1	
Р1сч	Счетчик реактивной энергии	СР4У	380В, 5А	1	
Р2сч	Счетчик активной энергии	СР4У	380В, 5А	1	
S1+S4	Рубильник	Р-□	Я1=□/Я	4	
S5+S6; S4+Y1; S8+S16	Рубильник-предохранит	РПС-□	Я1=□/Я	8	
S9+S12 S3+S8, S7+S20 F3+F16	То же	РПС-□	Я1=□/Я	8	
S4+S3	Автоматический выключатель	ЯВМ-□	Я1=□/Я	3	
T1, T2	Трансформатор	ТМ□/6	20/0,4кВ	2	
T4+T6	Трансформатор тока	ТЛ-20	□/5	6	

Выбор плавких вставок предохранителей на стороне отходящих трансформаторов

Мощность трансформатора, кВт	Тип плавкой вставки, А
100	200
160	350
250	400
400	600

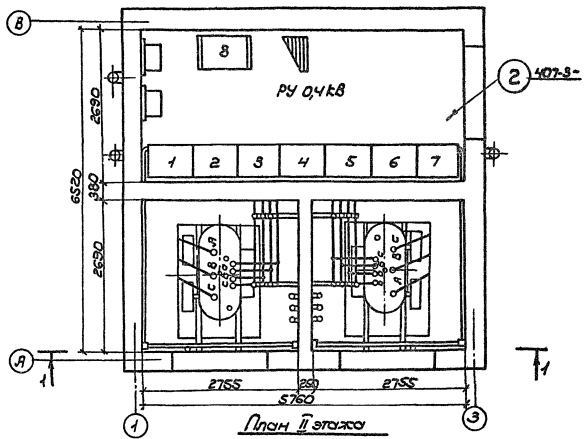
ТМ 407-3-281 3/1	
Исполнитель:	Издательство
Автоматический выключатель	ЯВМ-□
Тип трансформатора	ТМ□/6
Условное обозначение	□/5
Схема электрических принципиальных 0,4кВ	Схема №2
ИЗДАТЕЛЬСТВО МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ СССР	

Архив-7

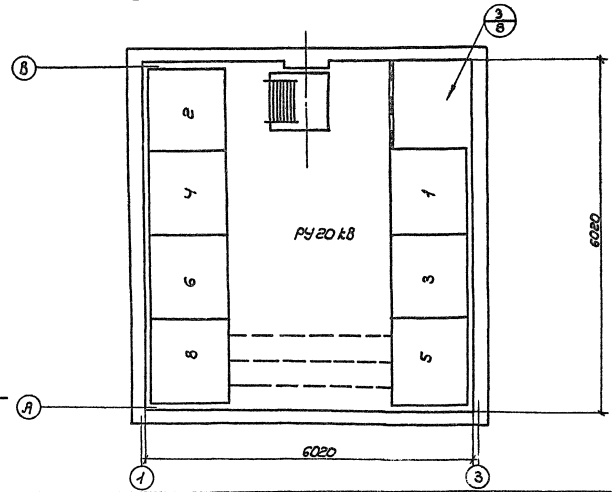
Турбовод проект 407-3-284

Лист № 1

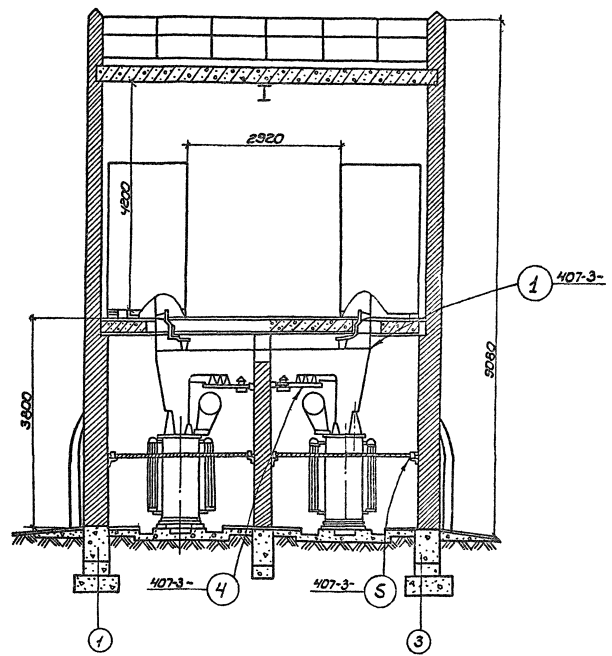
План I этажа



План II этажа



1-1

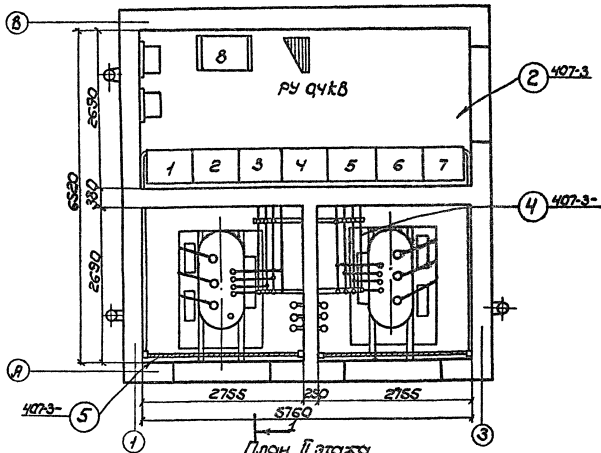


407-3 - 284		-3/7
Проектная организация: Ленинградский филиал ЦНИИТМАШ Проект: Турбовод		
Исполнители: Проектировщик: [Имя] Проверил: [Имя] Главный инженер: [Имя]	Лист 1 из 7 р 6	Проект: Турбовод Минэнерго СССР
Планы и разрезы (Т)		Вариант 1

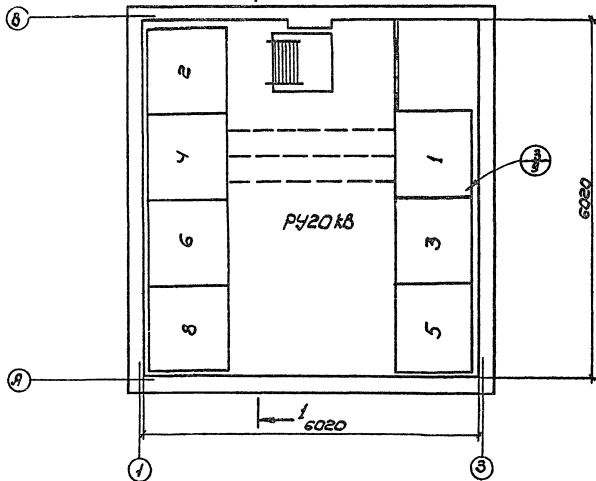
Листом I

Тиробуд проект 407-3-284

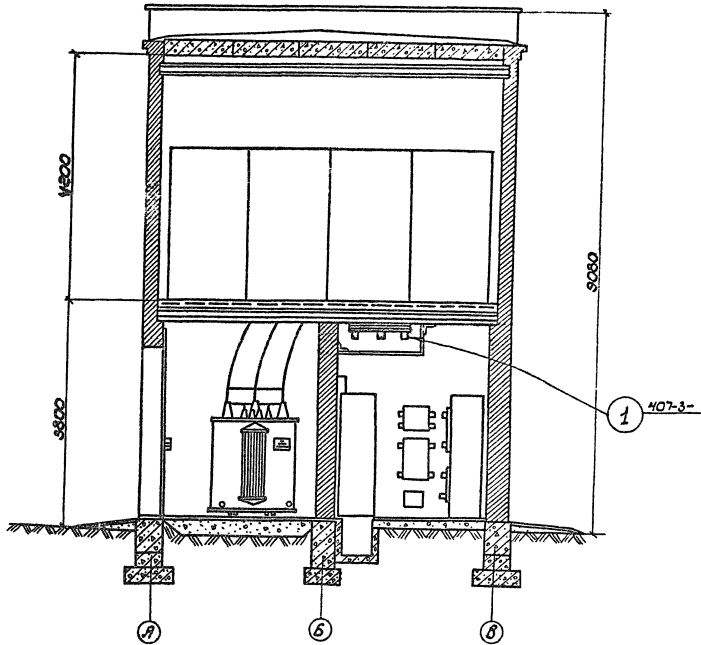
План Тетажки



План П'етажки

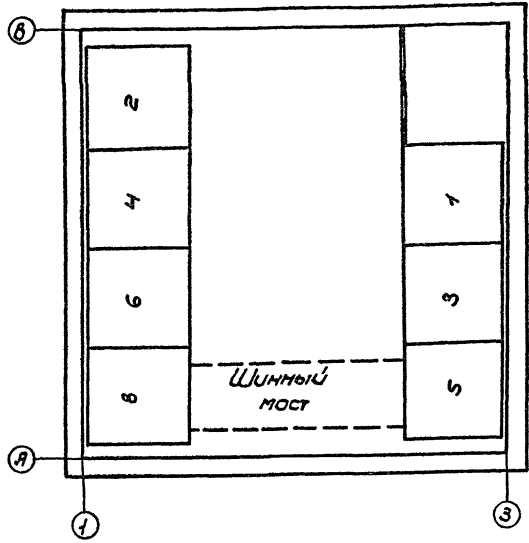


1-1



Місцева/об'єктна

		407-3-284 -30	
Умови монтажу підсилювача звуку в кабіні машиниста локомотива з ручним управлінням і дистанційним управлінням			
Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк
Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк
Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк
Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк
Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк
Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк	Л. Шенк
План и разрезы ПП		Р	7
Вариант 2		Сельэнергопроект	
		Минэнерго СССР	



1. При компоновке РУ20кВ по схемам, нн 1-4 в таблице перечня камер количество и места расположения камер отходящих линий 20кВ уточняются при привязке проекта в зависимости от направления ВЛ20кВ.
 2. На место отсутствующих камер устанавливаются сетчатые ограждения высотой 1900мм изготовления завода "Луба"

Перечень камер

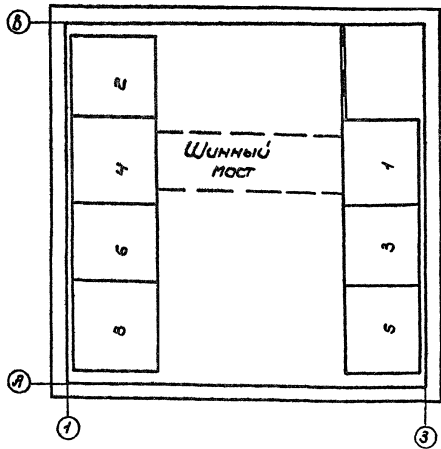
n камер по плану	Схема n1		Схема n2		Схема n3		Схема n4	
	Назначение	Тип	Назначение	Тип	Назначение	Тип	Назначение	Тип
1	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III
2	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III
4	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III	Линия	кв-20-III
3	Трансформатор	кв-20-III	Трансформатор	кв-20-III	Трансформатор	кв-20-III	Трансформатор	кв-20-III
6	Трансформатор	кв-20-III	Трансформатор	кв-20-III	Трансформатор	кв-20-III	Трансформатор	кв-20-III
5	Секционный разъединитель	кв-20-III	Секционный разъединитель	кв-20-III	Секционный разъединитель	кв-20-III	Секционный разъединитель	кв-20-III
8	Секционный выключатель	кв-20-III	Секционный выключатель	кв-20-III	Секционный выключатель	кв-20-III	Секционный выключатель	кв-20-III

77 407-3-284 эл		
Трансформаторная подстанция 20кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами		
Инж. пр. Фадеев С/Л	Инж. пр. Мухомев В/Л	Инж. пр. Мухомев В/Л
Ст. тех. Мухом	Инж. пр. Мухом	Инж. пр. Мухом
И. Кондр. Мухомов	Инж. пр. Мухом	Инж. пр. Мухом
План РУ20кВ Т вариант		Лит. Лист Листы
		Р В
Бельэнергопроект		Минэнерго СССР
		с/р 483-01

Линейный

Типовой проект 407-3-224

Шкала: 1:100



1. При компоновке РУ 20 кВ по схеме №1-4 в таблице перечня камер количества и места расположения камер отходящих линий 20 кВ уточняются при приемке проекта в зависимости от направления ВЛ 20 кВ.

2. На места отсутствующих камер устанавливаются сетчатые ограждения высотой 1900 мм изготовления завода "Ясуда".

Перечень камер

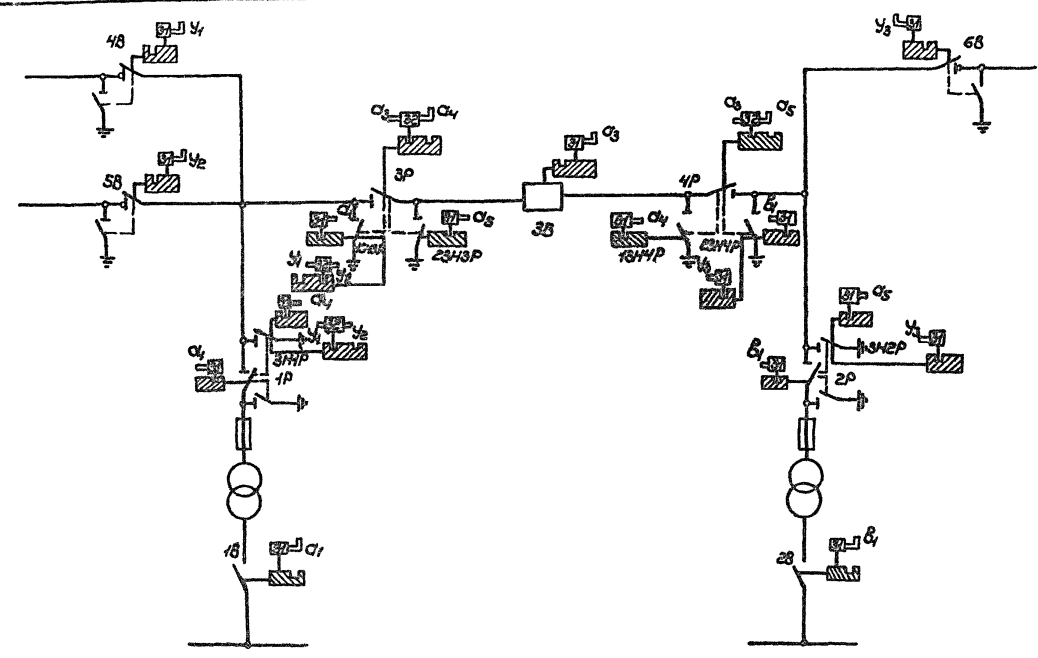
№№ камер по плану	Схема №1		Схема №2		Схема №3		Схема №4	
	Назначение	Тип	Назначение	Тип	Назначение	Тип	Назначение	Тип
2	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1
1	Секционный разъединитель	18-20/1	Секционный разъединитель	18-20/1	Секционный разъединитель	18-20/1	Секционный разъединитель	18-20/1
4	Секционный выключатель	18-20/1	Секционный выключатель	18-20/1	Секционный выключатель	18-20/1	Секционный выключатель	18-20/1
3	Трансформатор	18-20/1	Трансформатор	18-20/1	Трансформатор	18-20/1	Трансформатор	18-20/1
6	Трансформатор	18-20/1	Трансформатор	18-20/1	Трансформатор	18-20/1	Трансформатор	18-20/1
5	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1
8	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1	Линия	18-20/1

77 407-3-224 ЭП		
Трансформаторная подстанция 20/10 кВ напряжением 20/10 кВ с двумя трансформаторами с воздушными выключателями		
Исполнитель	Р/ч	Лист
И.П.Г. Устинов	М.П.	9
В.И.С. Писан	Р/ч	
И.С.С. Сидорова	С.П.	
План РУ 20 кВ II вариант		Гельман И.И. Проект Инженер СССР

Лист 1

Типовой проект 407-3-284

Листовой материал



Оперативные схемы блокировки

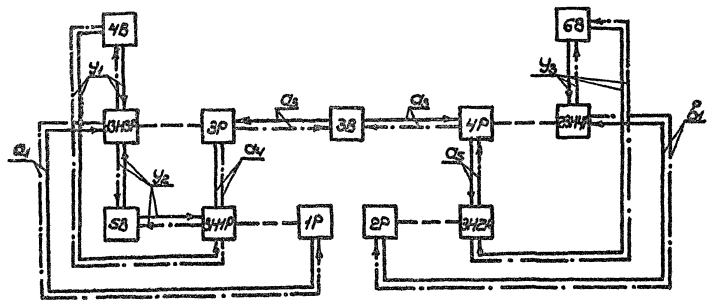
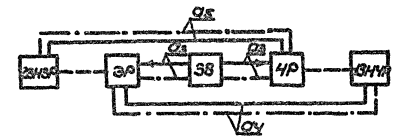


Таблица условных обозначений

	Механический одноключевый замок типа З1 с ключом типа К
	Механический двухключевый замок типа З2
	Замок З1 запирает аппарат в одном положении. Положение замка, запрета, ключ отст.
	Замок З1 запирает аппарат в обоих положениях. Положение замка, запрета, ключ отст.
	Замок З2 запирает аппарат в обоих положениях

Последовательность обхода аппаратов при опломбировке
 Последовательность обхода аппаратов при включении

Спецификация

№	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	—	Замок блокировочный типа З1, секрет А1	3	
2	—	Замок блокировочный типа З1, секрет В1	3	
3	—	Замок блокировочный типа З1, секрет У1	1	
4	—	Замок блокировочный типа З1, секрет У2	1	
5	—	Замок блокировочный типа З1, секрет А2	1	
6	—	Замок блокировочный типа З1, секрет А3	2	
7	—	Замок блокировочный типа З1, секрет А5	2	
8	—	Замок блокировочный типа З1, секрет У3	3	
9	—	Замок блокировочный типа З2, секрет У1, У2	2	
10	—	Замок блокировочный типа З2, секрет А1, А2	1	
11	—	Замок блокировочный типа З2, секрет А3, А5	1	
12	—	Ключ типа К1, секрет А1	1	
13	—	Ключ типа К1, секрет А2	1	
14	—	Ключ типа К1, секрет А3	1	
15	—	Ключ типа К1, секрет А4	1	
16	—	Ключ типа К1, секрет А5	1	
17	—	Ключ типа К1, секрет У1	1	
18	—	Ключ типа К, секрет У2	1	
19	—	Ключ типа К, секрет У3	1	
20	—	Ключ типа К, секрет А1	1	

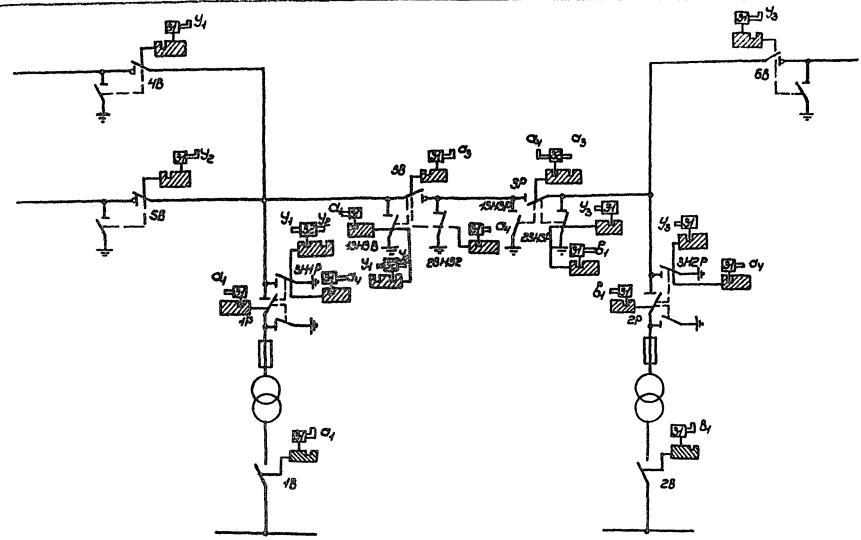
Блокировочная аппаратура выбрана по каталогу 2903 УСТУЗ

М 407-3-284 -3Л			
Проектная организация: Подстанция электропередачи типа ПЭП-100/10 с двумя трансформаторами с воздушными выключателями			
Инженер: В.И.Мухоморов	Лит.	Лист	Листов
Н.ч. пр. Проектировщик: А.И.Сидоров	Р	10	
С.И.Сидоров	Схемы блокировки подстанции (схема №1)		
Н.И.Сидоров	Минэнерго СССР		

Автомат

407-3-284

Таблица проекта



Оперативные схемы блокировки

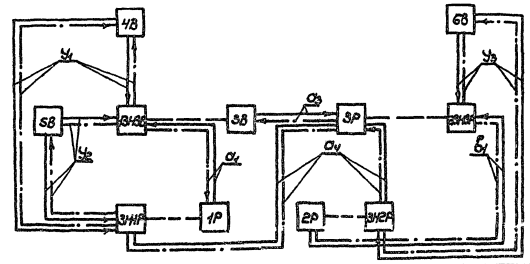
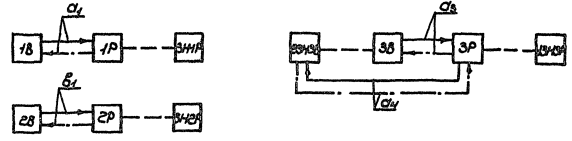


Таблица условных обозначений

	Механический однополовинчатый замок типа 31 с ключом типа К1
	Механический двуполовинчатый замок типа 32
	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка, состояние ключа снят
	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка, открыто, ключ снят
	Замок 32 запирает аппарат в двух положениях

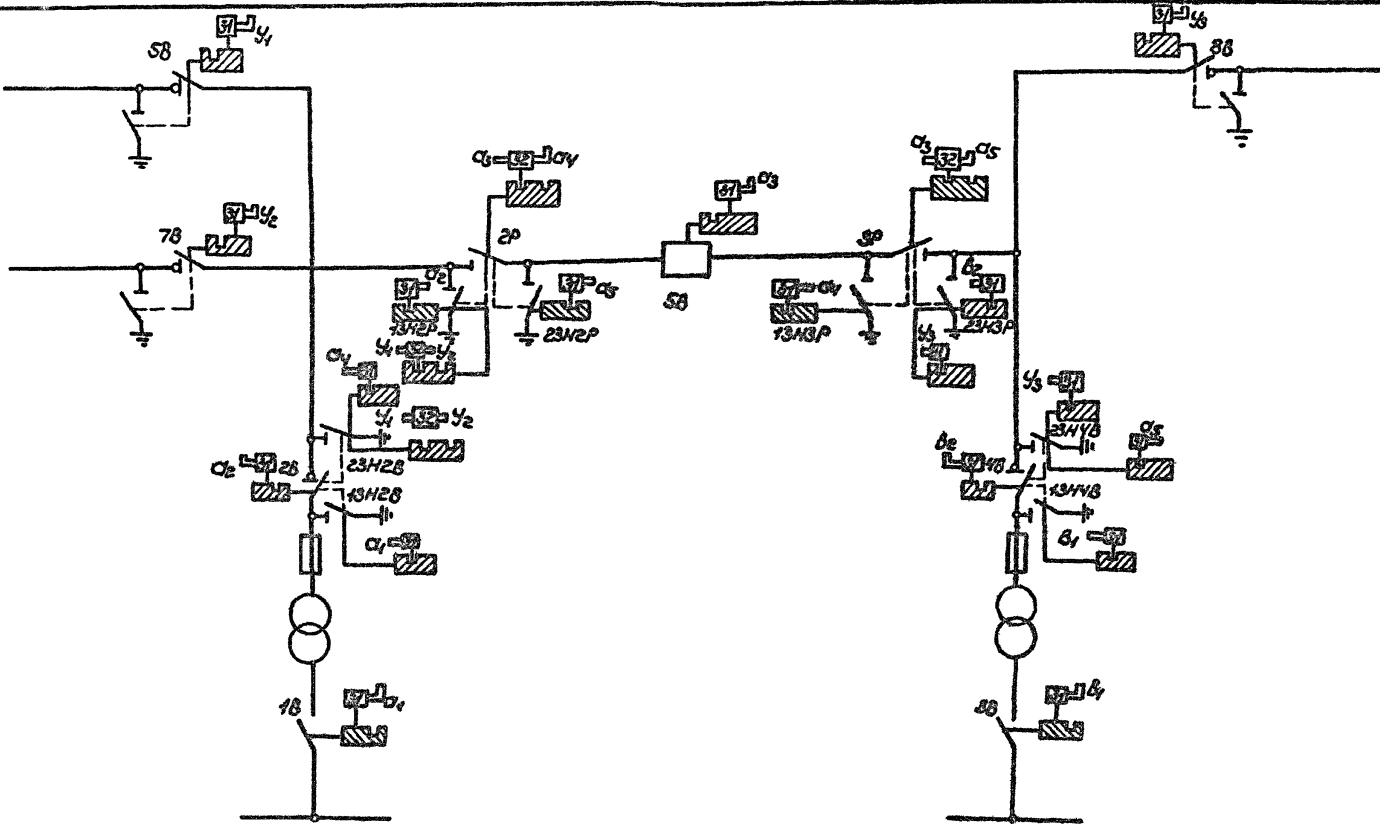
→ Последовательность обхода аппаратов при отключении
 ← Последовательность обхода аппаратов при включении

№	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	—	Замок блокировочный типа 31, секрет α_1	3	
2	—	Замок блокировочный типа 31, секрет β_1	3	
3	—	Замок блокировочный типа 31, секрет α_3	1	
4	—	Замок блокировочный типа 31, секрет α_4	3	
5	—	Замок блокировочный типа 31, секрет γ_1	1	
6	—	Замок блокировочный типа 31, секрет γ_2	1	
7	—	Замок блокировочный типа 31, секрет γ_3	3	
8	—	Замок блокировочный типа 32, секрет α_3	1	
9	—	Замок блокировочный типа 32, секрет γ_1 - γ_2	2	
10	—	Ключ типа К1, секрет α_1	1	
11	—	Ключ типа К1, секрет α_3	1	
12	—	Ключ типа К1, секрет α_4	1	
13	—	Ключ типа К1, секрет β_1	1	
14	—	Ключ типа К1, секрет γ_1	1	
15	—	Ключ типа К1, секрет γ_2	1	
16	—	Ключ типа К1, секрет γ_3	1	

Блокировочная аппаратура выбрана по каталогу 2903 ЦСТУЗ

ТТ 407-3-284 - 30			
Проектная организация, выполняющая разработку типовых проектов и конструкций, с целью стандартизации и унификации			
Исполн. (подпись)	Инж. пр. Мельников (подпись)	Инж. пр. Мельников (подпись)	Инж. пр. Мельников (подпись)
Провер. (подпись)	Провер. (подпись)	Провер. (подпись)	Провер. (подпись)
Системы блокировки подстанций (Схема №2)		Р	И
Минэнерго СССР			

Анастен. I



Оперативные схемы блокировки

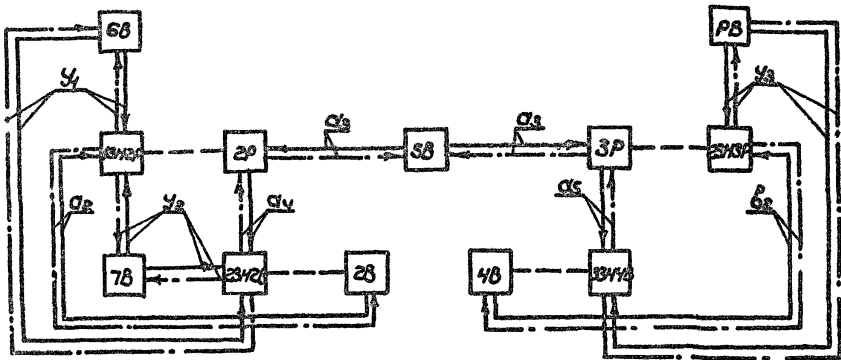
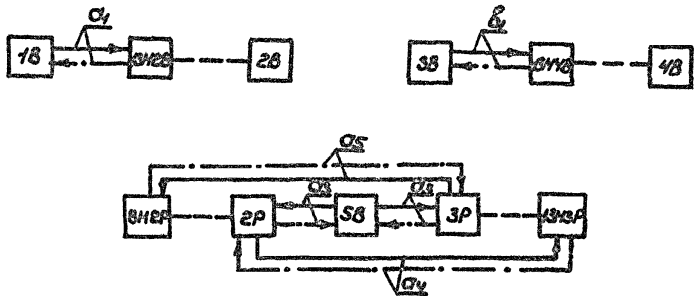


Таблица условных обозначений

	Механический одноклю- бай замок типа 31 с ключем типа К
	Механический двухклю- бай замок типа 32
	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка, передатчик, ключ снят
	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка, передатчик, ключ снят, на замок
	Замок 32 запирает аппарат в двух положениях

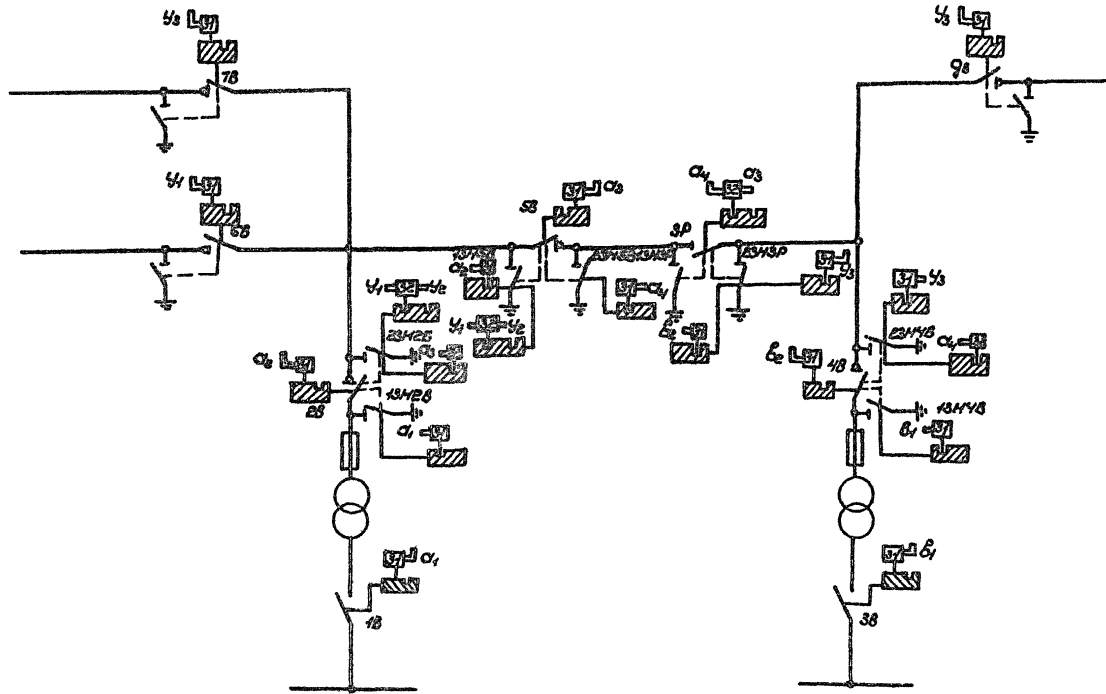
———→ Последовательность обхода
аппаратов при отключении
---→ Последовательность обхода
аппаратов при включении

Спецификация

№	Обозна- чение	Наименование	Кол.	Приме- чание
1	—	Замок блокировочный типа 31, секрет А1	2	
2	—	Замок блокировочный типа 31, секрет В1	2	
3	—	Замок блокировочный типа 31, секрет В2	2	
4	—	Замок блокировочный типа 31, секрет А2	2	
5	—	Замок блокировочный типа 31, секрет А3	1	
6	—	Замок блокировочный типа 31, секрет А4	2	
7	—	Замок блокировочный типа 31, секрет А5	2	
8	—	Замок блокировочный типа 31, секрет У1	1	
9	—	Замок блокировочный типа 31, секрет У2	1	
10	—	Замок блокировочный типа 31, секрет У3	3	
11	—	Замок блокировочный типа 32, секрет А3-А4	1	
12	—	Замок блокировочный типа 32, секрет А3-А5	1	
13	—	Замок блокировочный типа 32, секрет У1, У2	2	
14	—	Ключ типа К1, секрет У1	1	
15	—	Ключ типа К1, секрет У2	1	
16	—	Ключ типа К1, секрет А1	1	
17	—	Ключ типа К1, секрет А2	1	
18	—	Ключ типа К1, секрет А3	1	
19	—	Ключ типа К1, секрет А4	1	
20	—	Ключ типа К1, секрет А5	1	
21	—	Ключ типа К1, секрет У3	1	

Блокировочная аппаратура выбрана по каталогу Э903 ЧСТУЭ

17 407-3-284 ЭЛ			
Трансформаторная подстанция (схема НЗ)			
Установка релейной защиты и автоматики			
Напряжением 20/10 кВ в районе трансформатора			
Линии с кабельными вводами			
Лит. Лист		Листов	
Р		12	
Система блокировки подстанции (схема НЗ)			Сельэнергопроект Минэнерго СССР



№	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
1	—	Замок блокировочный типа 31, секрет α ₁	2	
2	—	Замок блокировочный типа 31, секрет β ₁	2	
3	—	Замок блокировочный типа 31, секрет α ₂	2	
4	—	Замок блокировочный типа 31, секрет β ₂	2	
5	—	Замок блокировочный типа 31, секрет α ₃	2	
6	—	Замок блокировочный типа 31, секрет α ₄	2	
7	—	Замок блокировочный типа 31, секрет γ ₁	1	
8	—	Замок блокировочный типа 31, секрет γ ₃	1	
9	—	Замок блокировочный типа 31, секрет γ ₃	1	
10	—	Замок блокировочный типа 32, секрет γ ₁	2	
11	—	Замок блокировочный типа 32, секрет α ₃ α ₄	2	
12	—	Ключ типа К ₁ , секрет α ₁	1	
13	—	Ключ типа К ₁ , секрет α ₂	1	
14	—	Ключ типа К ₁ , секрет α ₃	1	
15	—	Ключ типа К ₁ , секрет α ₄	1	
16	—	Ключ типа К ₁ , секрет β ₁	1	
17	—	Ключ типа К ₁ , секрет β ₂	1	
18	—	Ключ типа К ₁ , секрет γ ₁	1	
19	—	Ключ типа К ₁ , секрет γ ₂	1	
20	—	Ключ типа К ₁ , секрет γ ₃	1	

Оперативные схемы блокировки

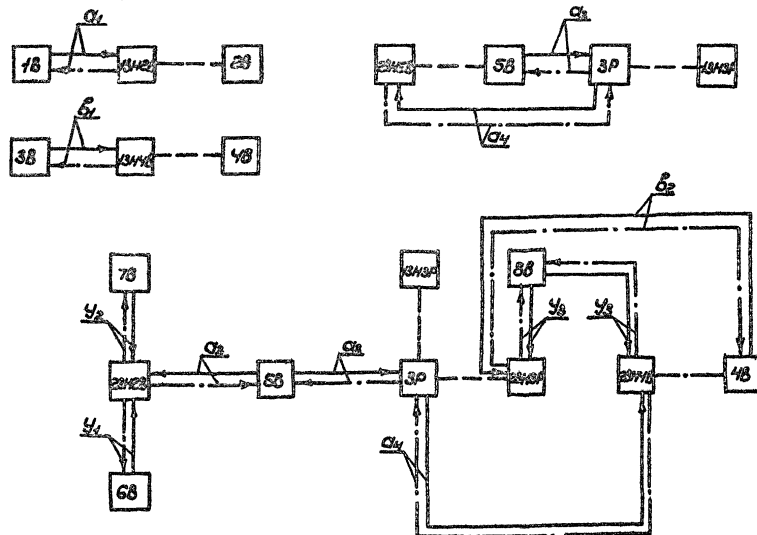


Таблица условных обозначений

	Механический одноключевой замок типа 31 с ключом типа К
	Механический двухключевой замок типа 32
	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „заперто“ ключом α ₁ 31
	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „отперто“ ключом α ₂ 31
	Замок 32 запирает аппарат в двух положениях

→ Последовательность обхода аппаратов при отключении
 - - - - - Последовательность обхода аппаратов при включении

Блокировочная аппаратура выбрана по каталогу 2903 УСТУЗ.

ТТ 407-3-284 ЭЛ			
трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4 кВ с двумя трансформаторами 250 кВА с воздушными выключателями			
Исполнители: М.С. Митин, А.В. Митин, К.И. Митин, В.В. Митин, И.К. Митин	Лист	13	Из всего
Схемы блокировки составлены в соответствии с Минэнерго СССР (Схема МЧ)			Минэнерго СССР

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева, 4
Заказ № 9993 Инв.№ сф-493-01 тираж 100
СЛОНО в печать 5.10 1984г цена 1-52