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.

gost.e-ecolog.ru

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

Разработан институтом Сельэнергопроект Минэнерго СССР

Применен типовой проект: 407-3-267 „Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4кВ с двумя трансформаторами мощностью до 400кВА с воздушными вводами"

Главный инженер института Г.Р. Сумин

Главный инженер проекта В.С. Фридман

Проект утвержден Госстроем Латвийской ССР Приказ №16 от 28 февраля 1986г

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
	Электротехническая часть	
ЭЛ-1	Общие данные	6
ЭЛ-2	Схемы электрические принципиаль-	
	ные. Сторона 20 кВ. Схемы №№ 1,2	7
ЭЛ-3	Схемы электрические принципиальные	
	Сторона 20 кВ. Схемы №№ 3,4	8
ЭЛ-4	Схемы электрические принципиальные	
	Сторона 0,4 кВ. Схема №1	9
ЭЛ-5	Схемы электрические принципиаль-	
	ные. Сторона 0,4 кВ. Схема №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 №1)	15
ЭЛ-11	Схемы блокировки подстанции (схема №2)	16
ЭЛ-12	Схемы блокировки подстанции (схема №3)	17
ЭЛ-13	Схемы блокировки подстанции (схема №4)	18

Альбом I

Типовой проект 407-3-284

Ведомость чертежей основного комплекта ПЗ Табл.1

Формат	Лист	Наименование	Примечан.
22г	1	Пояснительная записка (начало)	
22г	2	Пояснительная записка (продолжение)	
22г	3	Пояснительная записка (продолжение)	
22г	4	Пояснительная записка (окончание)	
		Схема генерального плана	407-3-267 Альб.I лист 3

Ведомость основных комплектов Табл.2

Обозначение	Наименование	Примечание
ТП-407-3- ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
ТП-407-3- ЭЛ	Электротехническая часть	То же
ТП 407-3 - ЗС	Заказные спецификации	Альбом II
ТП 407-3 - С	Сметы	Альбом III
ТП 407-3-267 АР;ПЗ	Архитектурно-строительные решения	Альбом I

Типовой проект 407-3-284

Альбом I

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

Главный инженер проекта В. Фридман

Инв. № подл. | Подпись и дата

Общие положения

1.1. Настоящая работа выполнена на основании задания на корректировку типового проекта 407-3-18, согласованного Латвглавэнерго и утвержденного Главниипроектом в 1978 г. в соответствии с планом типового проектирования 1980 года утвержденного Госстроем СССР.

1.2. 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) скоростной напор ветра - для I-IV географического района;
в) вес снегового покрова - для III района;
г) сейсмичность - не выше 6 баллов;
д) территория - без подработки горными выработками;
е) рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют.

Грунты основания приняты со следующими характеристиками:

$Ч^{н} = 28^{а}$; $С^{н}$ - 0,02 кгс/см²; $Е = 150$ кгс/см²; $\gamma_{в} = 1,8$ тс/м³

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

Технические данные подстанций

1. Номинальное высшее напряжение 20 кВ
2. Номинальное низшее напряжение 0,4 кВ
3. Силовой трансформатор типа ТМ мощностью 100; 160; 250; 400 кВА
4. Аппаратура, применяемая для первичных соединений на стороне 20 кВ

Выключатель масляный	РЦ-20Б-350/24/630 (СФРЮ)
Выключатель нагрузки	CS24/630; ДТZ8 (ГДР)
Разъединитель	РВ(З)-1-20/630 (СССР)
	РВ(З)-2-20/630 (СССР)
Трансформатор тока	GS24a; GS24c (ГДР)
Трансформатор напряжения	GZ24 (ГДР)
Разрядник	GZd-25/5 (ПНР)
Предохранитель	ПК-20Н (СССР)
Аппаратура, применяемая для первичных соединений на стороне 0,4 кВ	Распредустройство внутренней установки типа ШО70 (СССР)

3. Схемы электрических соединений

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

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

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

3.4. Величина проходного тока подстанции, определяется параметрами аппаратуры, устанавливаемой в РУ 20 кВ (не более 630 А).
Ошиновка распредустройства 20 кВ выбрана из условий устойчивости сквозному току трехфазного короткого замыкания, равному 30 кА.

3.5. Защита от атмосферных перенапряжений осуществляется с помощью комплектов разрядников типа GZd-25/5, устанавливаемых на каждой секции сборных шин.

Гл. инж.	Симин			
ТОП	Фридман			
Гл. спец.	Херсонский			
Гл. спец.	Захаревич			
Рук. гр.	Малышева			
Н. контр.	Романюта			

407-3-284 ПЗ

Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4 кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами

Лит.	Лист	Листов
Р	1	4

Пояснительная записка (начало)

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

ср 493-01

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

4. Релейная защита и автоматика

4.1. Секционный масляный выключатель 20кВ

Выключатель нормально отключен и находится в положении готовности к АВР.
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 АВР по факту исчезновения напряжения с соответствующей стороны.
- однократное АВР на базе реле РПВ-25В
- двукратное АПВ на базе того же реле.
Питание реле РПВ 25В и относящихся к нему цепей осуществляется на выпрямленном напряжении от блока питания и заряда БПЗ-401.

4.2. Выключатель нагрузки 20кВ в перемычке

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

4.3. 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 остальном цепи автоматики секционного выключателя нагрузки 20кВ не отличаются от цепей выключателя нагрузки 20кВ в перемычке.

4.4. 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 использовано на отпайках от магистральной линии 20кВ, после второго броска - на выключателях нагрузки, включенных в разрез магистральной линии, а также на отпаечных линиях, питающих потребителей 1й и 2й категории.

4.5. Образование шинок управления и обогрева

Питание шинок 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 20/0,4 кВ через промежуточный трансформатор 0,4/0,23 кВ.
Предусмотрено автоматическое включение обогрева использованием датчика температуры типа ДТКБ-49.

4.6. 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 щитка освещения, который питается от обеих секций щита 0,4кВ.
5.2. В распредустройстве 0,4кВ предусмотрена линия уличного освещения с магнитным пускателем типа ПМИ-2 с возможностью как дистанционного управления, так и автоматического при помощи реле типа ФР-2.
5.3. Питание наружного освещения предусмотрено трехфазной группой от щитка освещения подстанции.
5.4. На подстанции предусмотрен учет активной и реактивной энергии на вводах 0,4 кВ силовых трансформаторов.

Гл. инж.	Сипин			407-3-224 - ПЗ
Гл. инжл.	Фридман			Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами
Гл. спец.	Херсонский			Лит. Р / Лист 2 / Листов
Гл. спец.	Захаревский			Пояснительная записка (продолжение)
Н.к. гр.	Малышева			Гельэнергопроект Минэнерго СССР
Н. контр.	Романова			

Инв. № подл. | Подпись и дата

Альбом I

Типовой проект 407-3-224

6. Заземление и грозозащита

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 $R \leq \frac{125}{J_з}$, Ом, где
R - наибольшее при учете сезонных колебаний сопротивление заземления.
$J_з$ - расчетный ток замыкания на землю А.
Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ома.

6.2. Для молниезащиты подстанции предусмотрена металлическая сетка, уложенная по плитам кровельного покрытия и присоединенная двумя проводниками 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 29 февраля 1964 г. №Э-4-64, от 20 ноября 1968 г. №Э-15/68 и от 18 июля 1977 г. №Э-7/77.

Блокировка исключает возможность отключения или включения тока нагрузки разъединителями, а также включения главных ножей разъединителя и выключателя нагрузки при включенных заземляющих ножах, включения заземляющих ножей на шины, не отделенные разъединителем или выключателем нагрузки от участков находящихся под напряжением.

7.2. Выполнение блокировки предусмотрено с помощью механических замков системы Гинодмана.

7.3. В 20 кВ и РУ 0.4 кВ проникновение без снятия напряжения с шин и их заземления в отсеки 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 РУ 0.4 кВ 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 1 Ом от токоведущих частей шинного моста, напряжение с шинного моста должно быть снято.

8. Конструктивное выполнение

8.1. Силовые трансформаторы, РУ 20 кВ и щит 400 В размещаются в отдельных помещениях.
Камеры трансформаторов рассчитаны на установку трансформаторов мощностью до 400 кВА.
Соединение трансформаторов со щитом 400 В и с РУ 20 кВ осуществляется плоскими шинами.

8.2. РУ 20 кВ комплектуется камерами КВ-20 изготовления завода „Яуда" Латвглавэнерго.

8.3. Шкафы счетчиков навесного исполнения, шкаф уличного освещения, осветительный щиток размещаются в помещении РУ 0.4 кВ.

8.4. Щит 400 В комплектуется из панелей серии ЩО70.
Комплекты разрядников на напряжении 400 В размещаются в камерах трансформаторов и присоединяются к шинам 400 В.

8.5. Выводы линий 20 кВ и 0.4 кВ - кабельные

8.6. Крепление электрооборудования и конструкций осуществляется с помощью приварки к закладным деталям в стенах и полу, предусмотренным в строительной части проекта.

8.7. Шинный мост, соединяющий I и II секцию камер КВ-20, расположен под перекрытием и крепится к опорным изоляторам.
В I варианте компоновок шинный мост проходит в трансформаторных камерах, во II варианте - в помещении РУ 0.4 кВ.

9. Архитектурно-строительные решения

См. типовый проект 407-3-267 ПЗ.

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 токов короткого замыкания.

10.4. Выбрать схемы вторичных соединений и определить уставки релейной защиты.

10.5. Заполнить опросный лист для заказа оборудования.

10.6. Рассчитать и выполнить чертеж заземляющего устройства.

10.7. Составить генплан подстанции.

10.8. Указания по применению архитектурно-строительных решений при привязке проекта - см. на листе АР-1. т. пр. 407-3-267, Ал. I.

10.9. Составить краткую пояснительную записку.

Альбом I

Типовой проект 407-3-284

Инв. № подл. | Подпись и дата

				407-3-284 - ПЗ		
				Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0.4 кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами		
Гл. инж.	Сумин				Лит.	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Фридман				Р	3	
Гл. спец.	Херсонский						
Гл. спец.	Захаревская			Пояснительная записка (продолжение)	Сельэнергопроект Минэнерго СССР		
Рук. гр.	Мальцева						
Н. контр.	Романюта						

стр 483-61

Ведомость основных комплектов

Обозначение		Наименование	Примечан.
ТП407-3-	ПЗ	Пояснительная записка	Альбом I
ТП 407-3-	ЭЛ	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

Ведомость чертежей основного комплекта ТП 407-3 -ЭЛ

Формат	Лист	Наименование	Примечание
22	1	Общие данные	
22	2	Схемы электические принципиальные	
		Сторона 20кВ. Схемы №1,2	
22	3	Схемы электрические принципиальные	
		Сторона 20 кВ. Схемы № 3,4	
	4	Схемы электрические принципиальные	
		Сторона 0,4 кВ. Схема №1	
22	5	Схемы электрические принципиальные	
		Сторона 0,4 кВ. 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 20 кВ. 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)	

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

Обозначение	Наименование	Примечание
Типовой проект 407-3-267		
Альбом I, лист ЭЛ-8	Схемы заполнения камер	
	КВ-20	Прилагается
— " —, лист ЭЛ-11	Помещение щита 0,23-0,4кВ	
	Установка электрооборудован.	— " —
— " —, лист ЭЛ-14	Электроосвещение подстанции	— " —
— " —, лист ЭЛ-15	Заземление. План. Узлы и детали	— " —
— " —, лист ЭЛ-18	Шины низкого напряжения	
	в камере трансформатора	
	Установка разрядников РВН-0,5У1	— " —
— " —, лист ЭЛ-19	Шины высокого напряже-	
	ния в камере транс-	
	форматора. Шинный мост	
	20 кВ.	— " —
— " —, лист ЭЛ-20	Металлические конструкции	— " —
— " —, лист ЭЛ-21	Опросный лист на изготов-	
	ление щита из панелей	
	щото (Пример заполнения)	— " —
— " —, лист ЭЛ-22	Опросный лист на изго-	
	товление щита из панелей щото	— " —
— " —, лист ЭЛ-23	Опросный лист для	
	заказа камер КВ-20	— " —
— " —, лист ЭЛ-24	Прокладка кабелей.	
	Кабельный журнал	— " —
— " —, лист ЭЛ-33	Линия 20 кВ с выключате-	
	лем нагрузки. Схема автомати-	
	ки отключения с фиксацией	
	броска тока короткого замыкания	— " —
— " —, лист ЭЛ-34	Линия 20 кВ с выключа-	
	телем нагрузки	
	Схема автоматики	
	отключения с фиксаци-	
	ей двух бросков тока	
	короткого замыкания	— " —

Обозначение	Наименование	Примечание
Типовой проект 407-3-267		
Альбом I, лист ЭЛ-35	Выключатель нагрузки	
	20кВ в перемычке	
	Схема автоматики отклю-	
	чения.	
— " —, лист ЭЛ-36	Секционный выклю-	
	чатель нагрузки 20кВ	
	Схема автоматики от-	
	ключения	
— " —, листы ЭЛ-37,38	Секционный масляный	
	выключатель 20кВ	
— " —, лист ЭЛ-39	Схема образования	
	шинок управления и	
	обогрева	

Гл. инж. пр.	Фридман		
Рук. гр.	Малышева		
Ст. инж.	Рябов		
Н. контр.	Романюта		

ТП 407-3-284 ЭЛ

Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20,0 кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами

Лит.	Лист	Листов
Р	1	13

Общие данные

Гельэнергопроект Минэнерго СССР

Альбом I

Типовой проект 407-3-284

Инв. № подл. | Подпись и дата

Схема №1

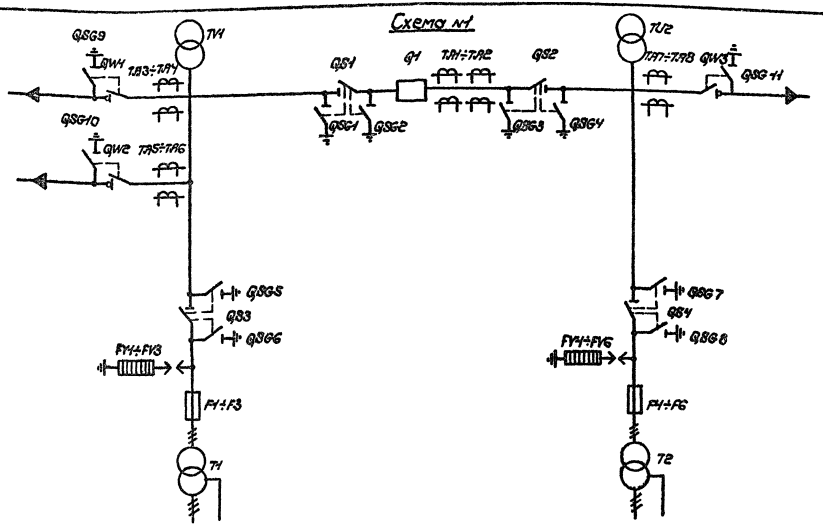
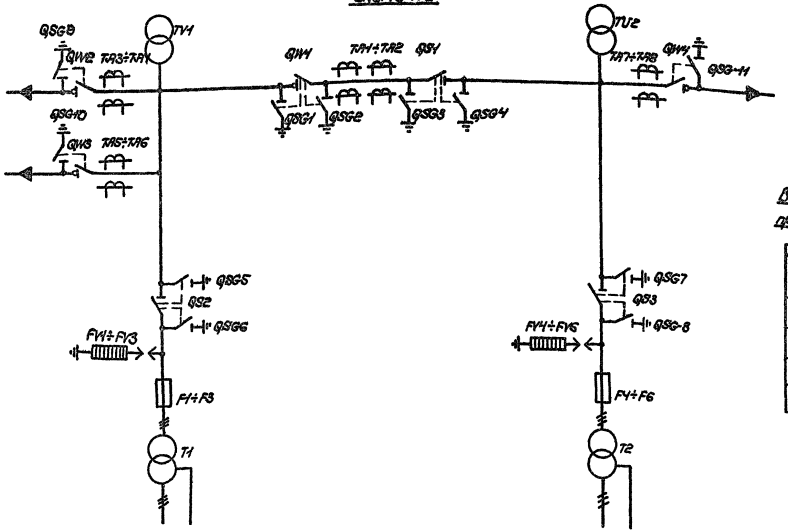


Схема №2



Выбор плавких вставок предохранителей 80 кВ

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

Перечень аппаратуры

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Тех. характеристика	Кол.	Примечание
Схема №1					
F1÷F6	Предохранитель	ПК-20Н	20 кВ	6	См. табл.
FV1÷FV6	Разрядник	ОПН-20	25 кВ	6	Изготовл. ГДР
Q1	Выключатель маломасляный	ВМПЭ-35	20 кВ, 630 А	1	Изготовл. СФРЮ
QS1÷QS4, QSG1÷QSG	Разъединитель с двумя комплектами заземляющих ножей	РВ/3/2-20/630У3	20 кВ, 630 А	4	
QW1÷QW3, QSG9÷QSG11	Выключатель нагрузки с одним комплектом заземляющих ножей исполнение ДТ28	ОС24/630	24 кВ, 630 А	3	Изготовл. СФРЮ
TA1, TA2	Трансформатор тока	ОС24с	24 кВ □/5 А	2	Изготовл. ГДР
TA3÷TA8	Трансформатор тока	ОС24а	24 кВ □/5 А	6	Изготовл. ГДР
TV1, TV2	Трансформатор напряжения	СЕ24	20 кВ	2	Изготовл. ГДР
T1, T2	Трансформатор	ТМ□/20	20 кВ, □ кВА	2	
Схема №2					
F1÷F6	Предохранитель	ПК-20Н	20 кВ	6	См. табл.
FV1÷FV6	Разрядник	ОПН-20	25 кВ	6	Изготовляемые ГДР
QS1÷QS3; QSG3÷QSG8	Разъединитель с двумя комплектами, заземляющих ножей	РВ/3/2-20/630У3	20 кВ, 630 А	3	
QW1; QSG-1; QSG2	Выключатель нагрузки с двумя комплектами заземляющих ножей исполнение ДТ28	ОС24/630	24 кВ, 630 А	1	Изготовл. СФРЮ
QW2÷QW4; QSG9÷QSG11	Выключатель нагрузки с одним комплектом заземляющих ножей исполнение ДТ28	ОС24/630	24 кВ, 630 А	3	Изготовл. СФРЮ
TA1; TA2	Трансформатор тока	ОС24с	24 кВ, □/5 А	2	Изготовл. ГДР
TA3÷TA8	Трансформатор тока	ОС24а	24 кВ, □/5 А	6	Изготовл. ГДР
TV1, TV2	Трансформатор напряжения	СЕ24	20 кВ	2	Изготовл. ГДР
T1, T2	Трансформатор	ТМ□/20	20 кВ, □ кВА	2	

				ТП 407-3-284 ЭЛ	
				Трансформаторная подстанция закрытого типа с двумя трансформаторами мощностью 400 кВА каждый	
Гл. инж.	Сулин			Лит.	Лист	Листов
Гл. инж. проекта	Фридман			Р	2	13
Нач. гр.	Ульянкина					
Рук. сект.	Кобан					
Н. контр.	Романов			Схемы электрические принципиальные. Сторона 20 кВ. Схема №2	Гипроэнергосельстрой Минэнерго СССР	

Альбом I

Типовой проект 407-3-284

Инв. № подл. | Подпись и дата

Схема №3

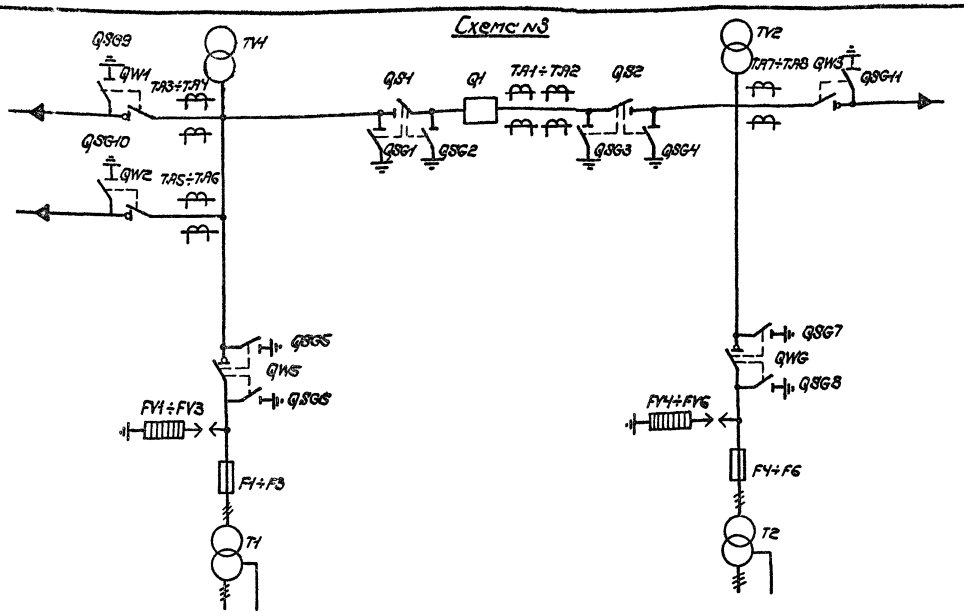
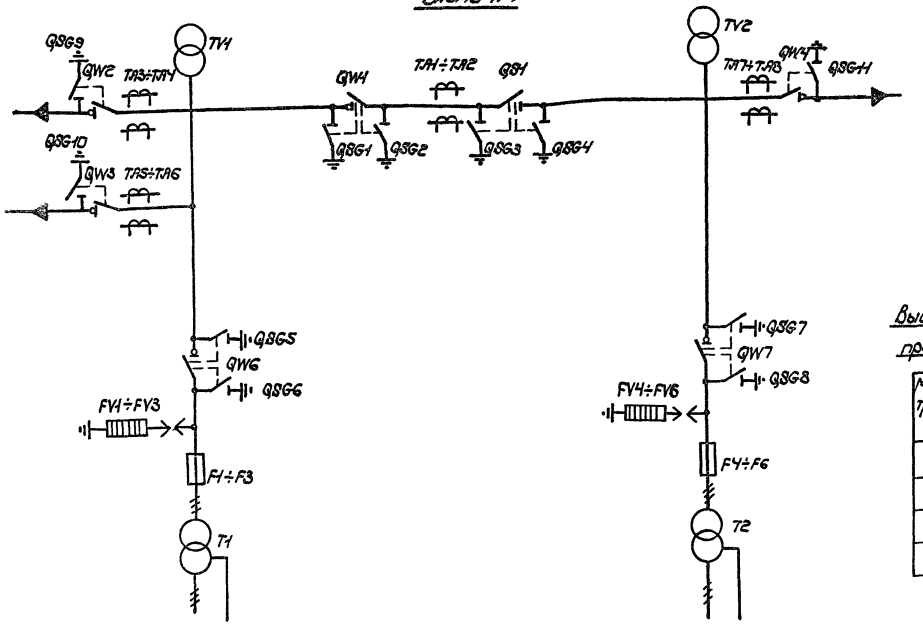


Схема №4



Выбор плавких вставок предохранителей 20 кВ

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

Перечень аппаратуры

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
	Схема №3				
FV1÷FV6	Разрядник	GZa	25 кВ	6	изготов. ПНР
Q1	Выключатель маломасляный	РУ-20Б360	20 кВ, 630 А	1	изготовл. СФРЮ
QS1 QS2 QSG1÷QSG4	Разъединитель с двумя комплектами, заземляющих ножей	РВ(З)-2-20/630УЗ	20 кВ, 630 А	2	
QW1, QW3; QSG9÷QSG11	Выключатель нагрузки с одним комплектом заземляющих ножей исполнение ДТZВ	CS24/630	24 кВ, 630 А	3	изготовл. СФРЮ
QW5; QW6; QSG5÷QSG8; F1÷F6	Выключатель нагрузки с двумя комплектами заземляющих ножей с предохранителями исполнение ДТSKZВ	CS24/630	24 кВ, 630 А	2	изготовл. СФРЮ
TA1; TA2	Трансформатор тока	GS24c	24 кВ, □/5А	2	изготовл. ГДР
TA3÷TA8	Трансформатор тока	CS24a	24 кВ, □/5А	6	изготовл. ГДР
TV1; TV2	Трансформатор напряжен.	CZ24	20 кВ	2	изготовл. ГДР
T1, T2	Трансформатор	ТМ□/20	20 кВ/□ кВА	2	
	Схема №4				
FV1÷FV6	Разрядник	GZa	25 кВ	6	изготовл. ПНР
QS1; QSG3; QSG4	Разъединитель с двумя комплектами, заземляющих ножей	РВ(З)-2-20/630УЗ	20 кВ, 630 А	1	
QW1 QSG1; QSG2	Выключатель нагрузки с двумя комплектами заземляющих ножей	CS24/630	24 кВ, 630 А	1	изготовл. СФРЮ
QW2÷QW4; QSG9÷QSG11	Выключатель нагрузки с одним комплектом, заземляющих ножей ДТZВ	CS24/630	24 кВ, 630 А	3	изготов. СФРЮ
QW6 QW7; QSG5÷QSG8; F1÷F6	Выключатель нагрузки с двумя комплектами, заземляющих ножей с предохранителями исполнение ДТSKZВ	CS24/630	24 кВ, 630 А	2	изготовл. СФРЮ
TA1; TA2	Трансформатор тока	GS24a	24 кВ □/5А	2	изготовл. ГДР
TA3÷TA8	Трансформатор тока	GS24a	24 кВ, □/5А	6	изготовл. ГДР
TV1, TV2	Трансформатор напряжен.	CZ24	20 кВ	2	изготовл. ГДР
T1, T2	Трансформатор	ТН□/20	20 кВ/□ кВА	2	

Гл. инж.	Сумин		ТП 407-3-284 ЭЛ		
Гл. инж. пр.	Фридман		Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4 кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами		
Рук. гр.	Малышев			Лит.	Лист	Листов
Ст. инж.	Рубан			Р	3	
Н. контр.	Романюта		Схемы электрические принципиальные. Сторона 20 кВ. Схемы №3,4	Сельэнергопроект Минэнерго СССР	

ефр 493-01

Альбом I

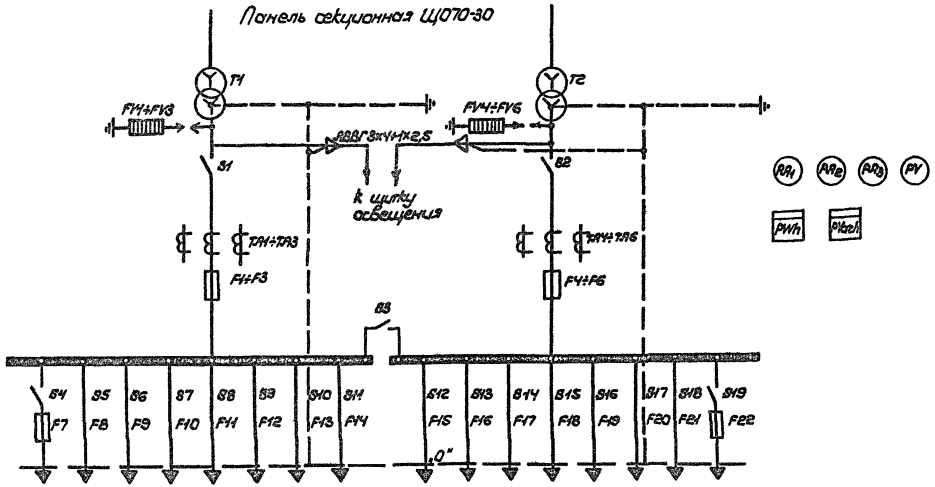
Типовой проект 407-3-284

№1. Вариант без АВР

Панели линейные Щ070-□

Панели вводные Щ070-□

Панель секционная Щ070-30



Iрасч.	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□
Тип предохр.	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□
Iпл. вставки	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□

Перечень аппаратуры

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
	Схема №1				
F1÷F6	Плавкий предохранитель	ПН-2	Iн=□А	6	
FV1÷FV6	Разрядник	РВН-0,5 У1	500В	6	
PA1÷PA3	Амперметр	Э-802	□/5А	3	
PV	Вольтметр	Э-802	0÷450В	1	
PVarh	Счетчик реактивной энергии	СРЧУ	380В, 5А	1	
PWh	Счетчик активной энергии	САЧУ	380В, 5А	1	
S1, S2	Рубильник	РС-□	□А	2	
S3	То же	РЦ-6	600А	1	
S4÷S7; S12÷S15; F7÷F10; F15÷F18	Рубильник-предохранитель	РПС-□	Iн=□А	8	
S8÷S11; S16÷S19; F11÷F14 F19÷F22	То же	РПС-□	Iн=□А	8	
T1, T2	Трансформатор	ТМ□/20	20/0,4кВ	2	
TA1÷TA6	Трансформатор тока	ТШ-20	□/5	6	

Выбор плавких вставок предохранителей на стороне 0,4кВ силовых трансформаторов

Мощность трансформатора кВА	Ток плавкой вставки, А
100	200
160	350
250	500
400	600

Гл.инж.пр.	Фридман	[signature]		ТП 407-3-284 ЭЛ			
Рук.гр.	Малышева	[signature]		Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4кВ с обумя трансформаторами с кабельными вводами			
Ст.инж.	Рыбан	[signature]			Лит.	Лист	Листов
Н.контр.	Романюк	[signature]			Р	4	
				Схемы электрические принципиальные. Сторона 0,4кВ Схема №1	Сельэнергопроект Минэнерго СССР		

Инв.№ подл. | Подпись и дата

сп 493-01

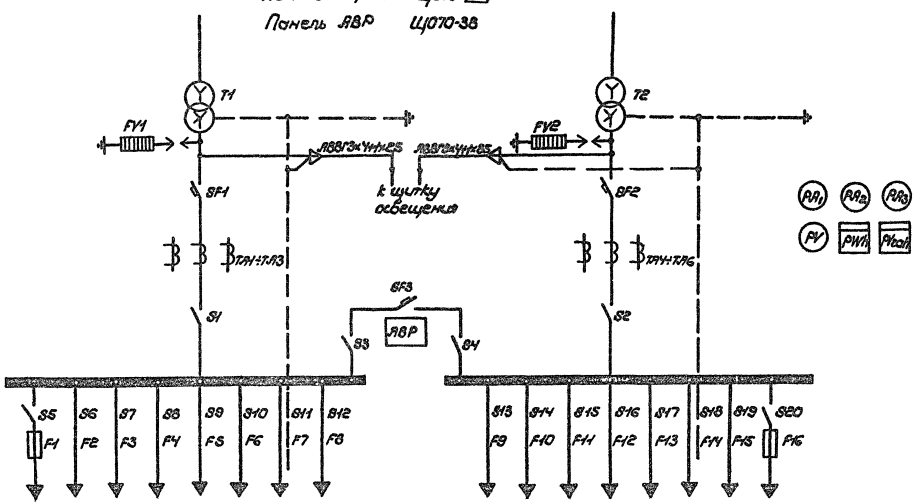
№2. Вариант с АВР

Панели линейные ЩО70-□

Панели вводные ЩО70-□

Панель секционная ЩО70-□

Панель АВР ЩО70-38



Уран.	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□
Тип предохр.	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□
Эл. вставки	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□

Перечень аппаратуры

Поз. обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечан.
	Схема №2				
FV1, FV2	Разрядник	РВН-0,5	5008	6	
PA1÷PA3	Амперметр	Э-802	□/5кА	3	
PV	Вольтметр	Э-802	0÷450В	1	
PWah	Счетчик реактивной энергии	СРЧУ	380В, 5А	1	
PWh	Счетчик активной энергии	САЧУ	380В, 5А	1	
S1÷S4	Рубильник	Р-□	Iн=□А	4	
S5÷S8; F1÷F4; S13÷S16 F9÷F12	Рубильник-предохранит	РПС□	Iн=□А	8	
S9÷S12 F5÷F8 S17÷S20 F13÷F16	То же	РПС-□	Iн=□А	8	
SF1÷SF3	Автоматический выключатель	ВЗМ-□	Iн=□А	3	
T1, T2	Трансформатор	ТМ□/10	20/0,4кВ	2	
TA1÷TA6	Трансформатор тока	ТШ-20	□/5	6	

Выбор плавких вставок предохранителей на стороне 0,4кВ силовых трансформаторов

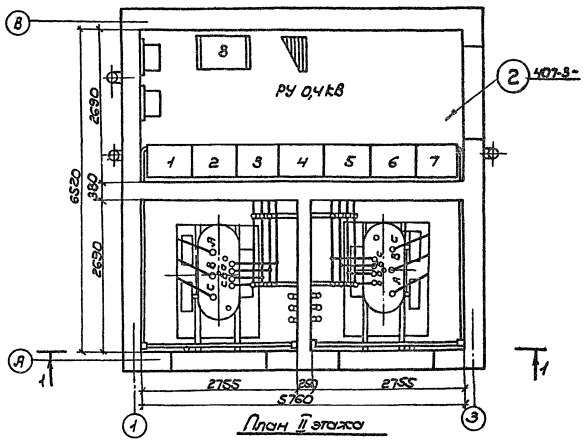
Мощность трансформатора, кВА	Ток плавкой вставки, А
100	200
160	350
250	400
400	600

| | | | | | | | | | | | | | | | |

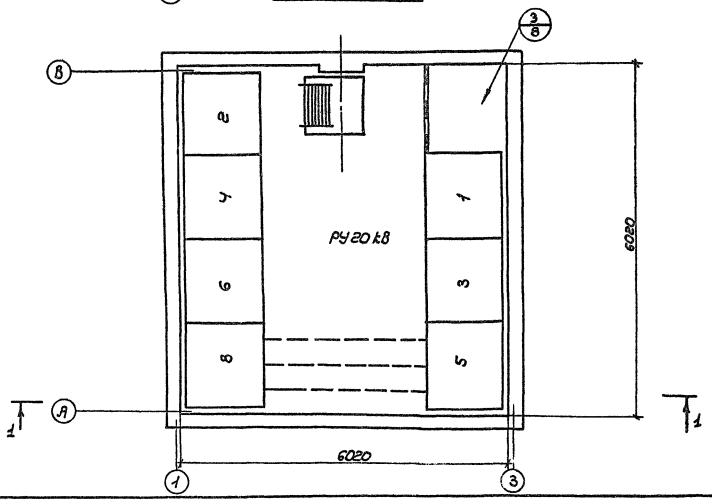
Альбом I

Типовой проект 407-3-284

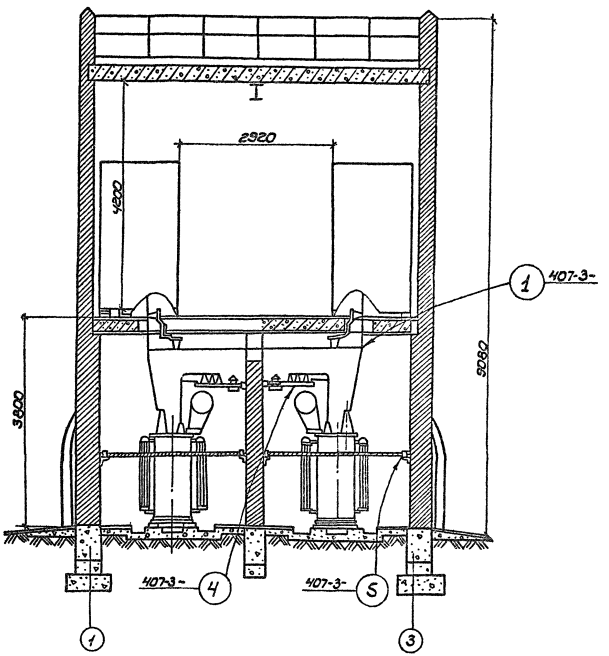
План I этажа



План II этажа



1-1



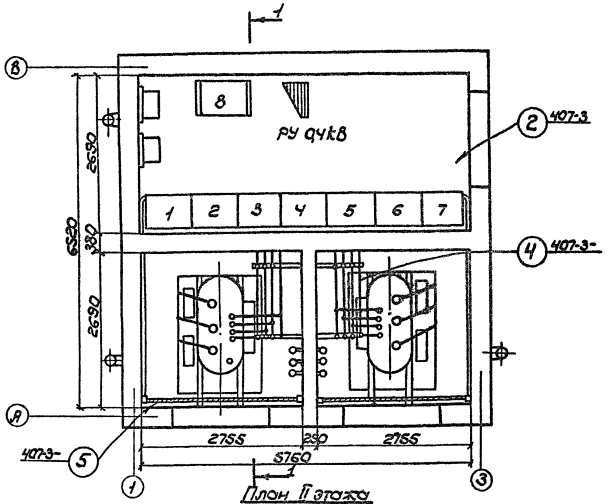
Гл.инж.	Сумин		407-3-284 -ЭЛ		
Гл.инж.пр.	Фрейман		Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4 кВ с двумя трансформаторами с кабельными убводами		
Рук.гр.	Малышева			Лит.	Лист	Листов
Ст.инж.	Томашевич			Р	6	
Н.контр.	Романова		Планы и разрезы ТП Вариант 1	Гельэнергопроект Минэнерго СССР	

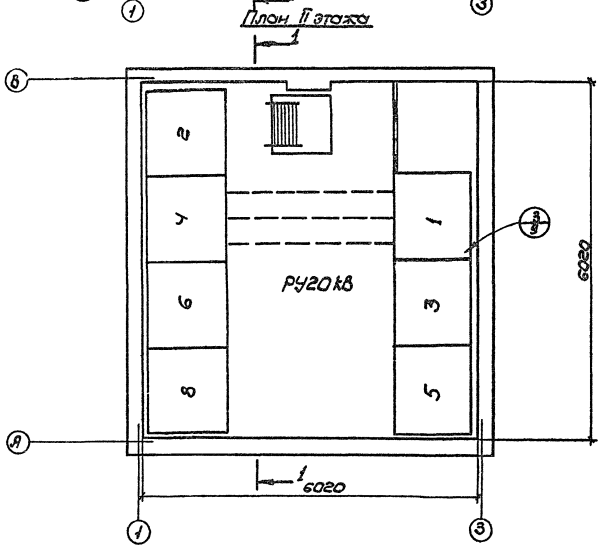
Инв. № подл. | Подпись и дата

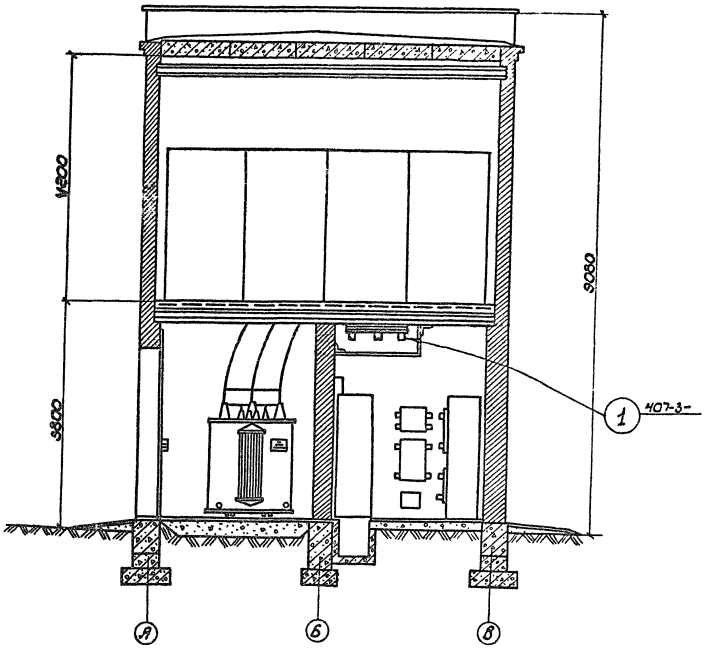
сер 493-01

Альбом I

Типовой проект 407-3-284



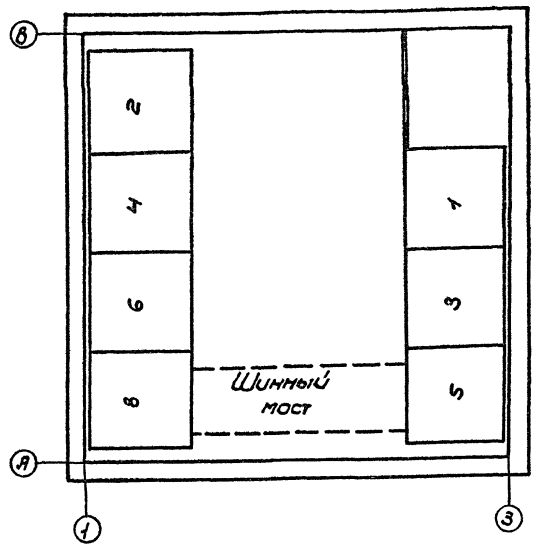




				407-3-284 -ЭЛ		
				Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4кВ с обуч. трансформаторами с кабельными у вводами		
Гл.инж.	Симин				Лит.	Лист	Листов
Гл.инж.пр.	Фридман				Р	7	
Рук.гр.	Малькиев			План и разрезы ТП Вариант Е	Сельэнергопроект Минэнерго СССР	
Ст.инж.	Рубан					
Н.контр.	Романюк					

Инв.№ подл. | Подпись и дата

сф 499-01



1. При компоновке РУ20кВ по схемам №№ 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 „Яуда"

Перечень камер

№ камер по плану	Схема №1		Схема №2		Схема №3		Схема №4	
	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-IV	Линия	КВ-20-III
4	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III
3	Трансформатор №2	КВ-20-IV	Трансформатор №2	КВ-20-IV	Трансформатор №2	КВ-20-VIII	Трансформатор №2	КВ-20-VIII
6	Трансформатор №1	КВ-20-IV	Трансформатор №1	КВ-20-IV	Трансформатор №1	КВ-20-VIII	Трансформатор №1	КВ-20-VIII
5	Секционный разъединитель	КВ-20-VII	Секционный разъединитель	КВ-20-VII	Секционный разъединитель	КВ-20-VII	Секционный разъединитель	КВ-20-VII
8	Секционный выключатель	КВ-20-V	Секционный выключатель	КВ-20-VI	Секционный выключатель	КВ-20-V	Секционный выключатель	КВ-20-VI

Альбом I

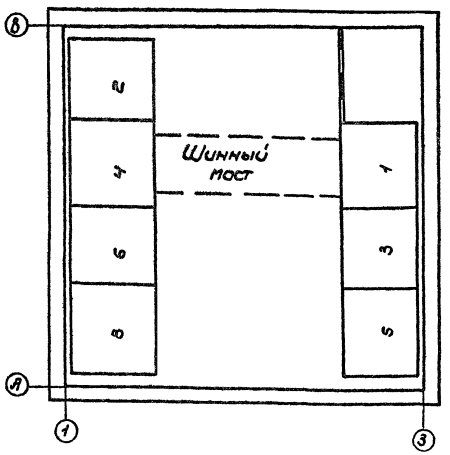
Типовый проект 407-3-284

Инв. подл. | Подпись и дата

Гл. инж. пр.	Фридман			ТП 407-3-284 ЭЛ
Рук. гр.	Малышева			Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами
Ст. инж.	Рубан			Лит. Р, Лист 8, Листов
Н. контр.	Романюта			План РУ20кВ I вариант

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

сф. 493-01



1. При компоновке РУ 20 кВ по схемам NN 1÷4 в таблице перечня камер количество и места расположения камер отходящих линий 20кВ уточняются при привязке проекта в зависимости от направления ВЛ 20 кВ.
2. На место отсутствующих камер устанавливаются сетчатые ограждения высотой 1900мм изготовления завода „Яуда".

Перечень камер

NN камер по плану	Схема N1		Схема N2		Схема N3		Схема N4	
	Назначение	Тип	Назначение	Тип	Назначение	Тип	Назначения	Тип
2	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III
1	Секционный разъединитель	КВ-20-VII	Секционный разъединитель	КВ-20-VII	Секционный разъединитель	КВ-20-VI	Секционный разъединитель	КВ-20-VII
4	Секционный выключатель	КВ-20-V	Секционный выключатель	КВ-20-VI	Секционный выключатель	КВ-20-V	Секционный выключатель	КВ-20-VI
3	Трансформатор N2	КВ-20-IV	Трансформатор N2	КВ-20-IV	Трансформатор N2	КВ-20-VIII	Трансформатор N2	КВ-20-VIII
6	Трансформатор N1	КВ-20-IV	Трансформатор N1	КВ-20-IV	Трансформатор N1	КВ-20-VIII	Трансформатор N1	КВ-20-VIII
5	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III
8	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III	Линия	КВ-20-III

Гл. инж. пр.	Фридман		
Гл. ин. гр.	Малышева		
Гл. инж.	Ибан		
Н. контр.	Романюта		

ТП 407-3-284 ЭЛ

Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4 кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами

Лит	Лист	Листов
Р	9	

План РУ 20 кВ II вариант

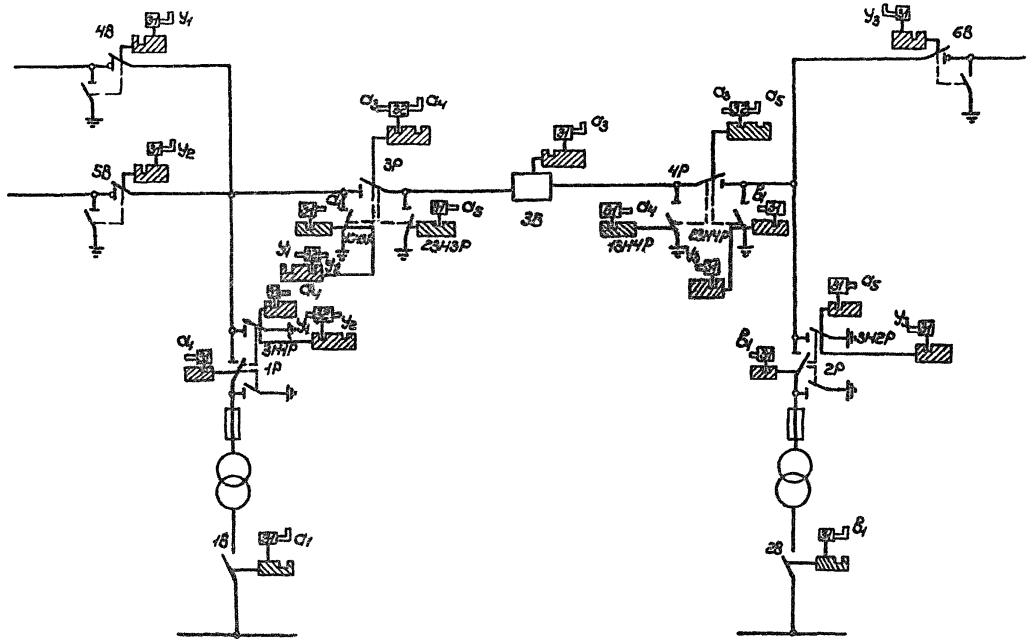
Сельэнергопроект Минэнерго СССР

сер 493-01

Альбом I

Типовой проект 407-3-284

Инв. № подл. | Подпись и дата



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_1	3	
2	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $в_1$	3	
3	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_1$	1	
4	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_2$	1	
5	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_3	1	
6	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_4	2	
7	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_5	2	
8	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_3$	3	
9	—	Замок блокировочный типа 32, секрет $У_1$-$У_2$	2	
10	—	Замок блокировочный типа 32, секрет a_3-a_4	1	
11	—	Замок блокировочный типа 32, секрет a_3-a_5	1	
12	—	Ключ типа К1, секрет a_1	1	
13	—	Ключ типа $К_1$; секрет a_2	1	
14	—	Ключ типа $К_1$, секрет a_3	1	
15	—	Ключ типа $К_1$, секрет a_4	1	
16	—	Ключ типа $К_1$, секрет a_5	1	
17	—	Ключ типа $К_1$, секрет $У_1$	1	
18	—	Ключ типа К, секрет $У_2$	1	
19	—	Ключ типа К, секрет $У_3$	1	
20	—	Ключ типа К, секрет a_3	1	

Оперативные схемы блокировки

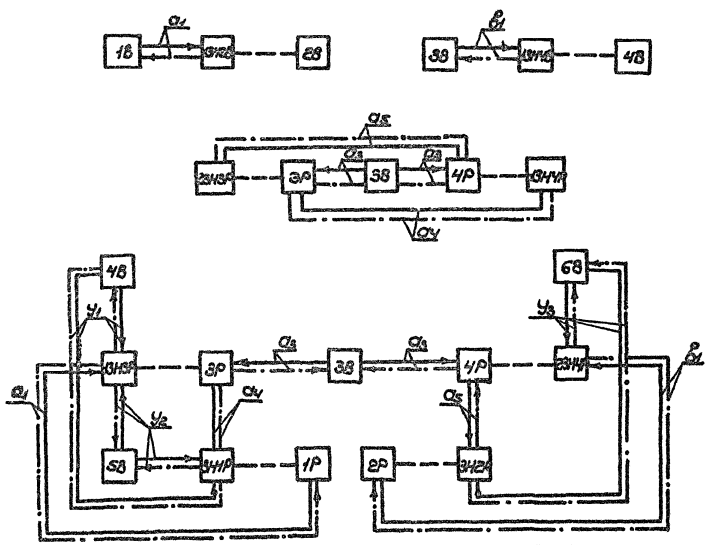


Таблица условных обозначений

a_1	Механический одноключевой замок типа 31 с ключем типа К
a_2 a_3	Механический двухключевой замок типа 32
a_1	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „заперто", ключ снят
a_2	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „отперто", ключ снять нельзя
a_1 a_2	Замок 32 запирает аппарат в двух положениях

Блокировочная аппаратура выбрана по каталогу 2903 ЦБТИЭ

Последовательность обхода аппаратов при отключении

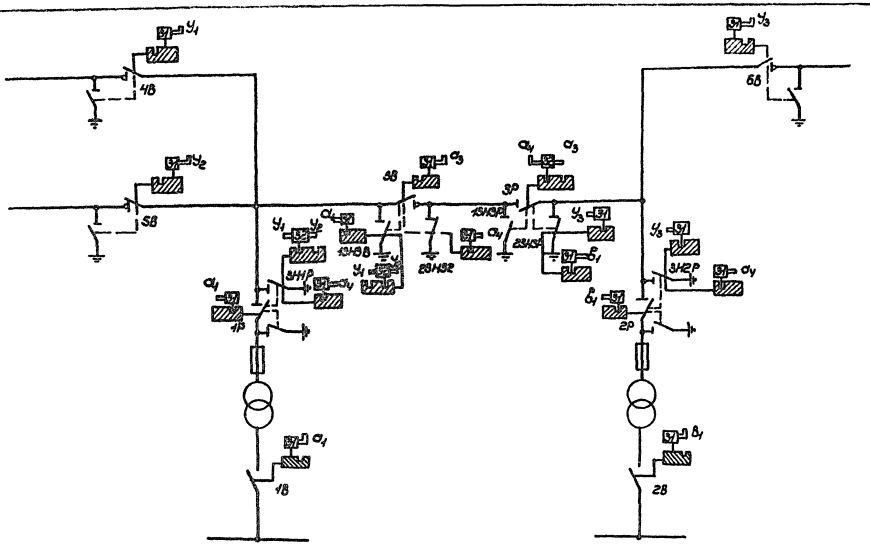
Последовательность обхода аппаратов при включении

Гл. инж. пр.	Фридман		ТП 407-3-284 -ЭЛ			
Н.к. пр.	Малышева		Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 2370 кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами			
Вт. инж.	Рубан			Лит.	Лист	Листов
Н. контр.	Романюта			Р	10	
			Схемы блокировки подстанции (схема №1)	Гельэнергопроект Минэнерго СССР		

Инв. № подл. | Подпись и дата

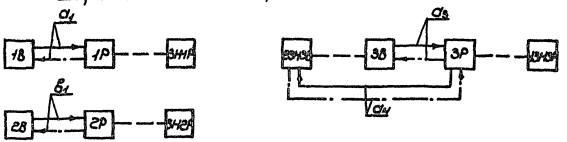
Альбом I

Типовой проект 407-3-284



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_1	3	
2	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $в_1$	3	
3	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_3	1	
4	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_4	3	
5	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_1$	1	
6	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_2$	1	
7	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_3$	3	
8		Замок блокировочный типа 32, секрет a_3-a_4	1	
9	—	Замок блокировочный типа 32, секрет $У_1$-$У_2$	2	
10	—	Ключ типа К1, секрет a_1	1	
11	—	Ключ типа К1, секрет a_3	1	
12	—	Ключ типа К1, секрет a_4	1	
13	—	Ключ типа К1, секрет $в_1$	1	
14		Ключ типа К1, секрет $У_1$	1	
15		Ключ типа К1, секрет $У_2$	1	
16		Ключ типа К1, секрет $У_3$	1	

Оперативные схемы блокировки



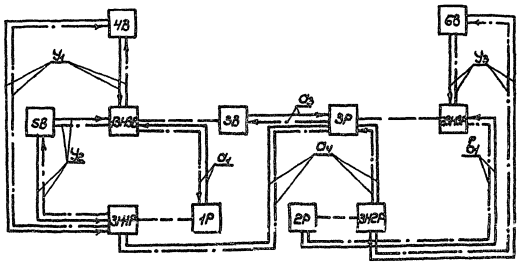


Таблица условных обозначений

a_1	Механический одноключевой замок типа 31 с ключем типа К
a_1 a_2	Механический двухключевой замок типа 32
a_1	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „заперто", ключ снят
a_2	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „отперто", ключ снять нельзя
a_1 a_2	Замок 32 запирает аппарат в двух положениях

Последовательность обхода аппаратов при отключении

Последовательность обхода аппаратов при включении

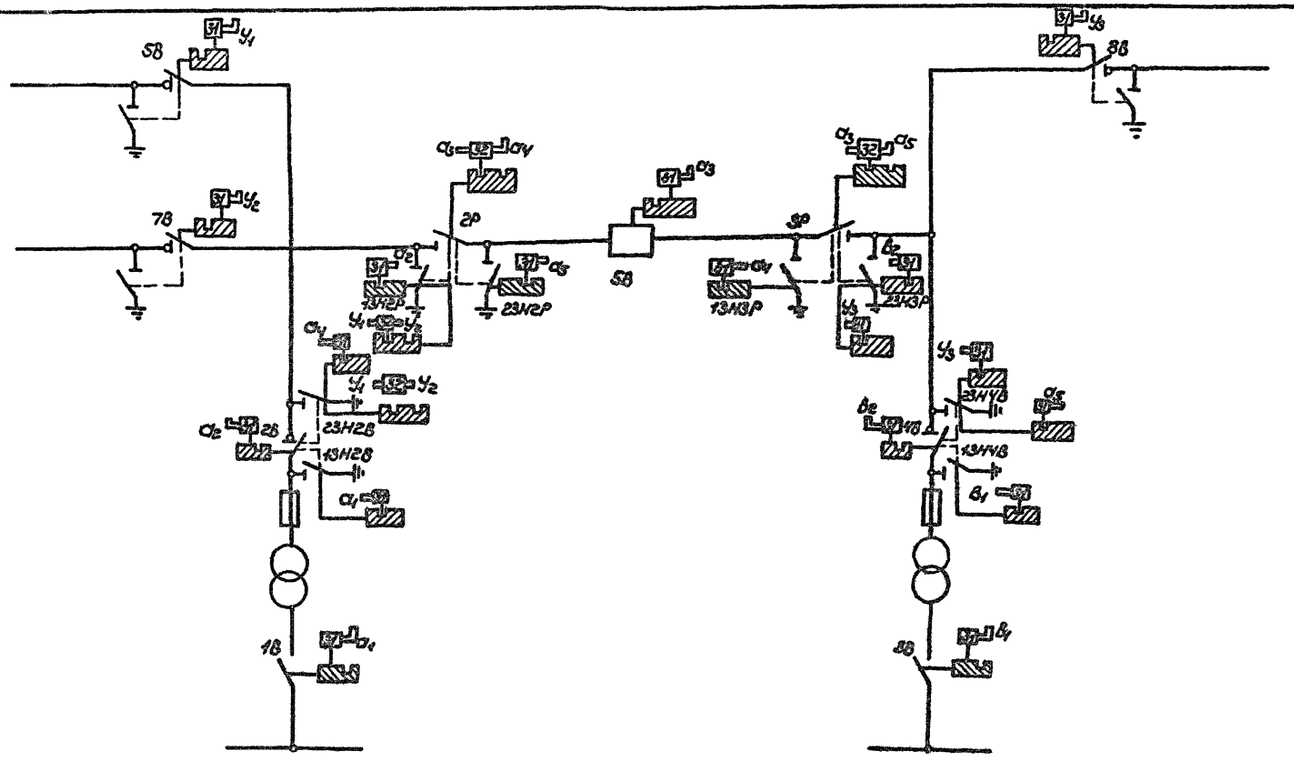
Блокировочная аппаратура выбрана по каталогу 2903 ЦБТИЭ

Инж. пр.	Фридман			ТП 407-3-284 -ЭЛ	
Рук. гр.	Малышева			Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4 кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами	
Ст. инж.	Рубан				Лит. Р / Лист 11 / Листов
Н. контр.	Романюта			Схемы блокировки подстанции (Схема №2)	Гельэнергопроект Минэнерго СССР

Альбом Т

Типовой проект 407-3-284

Инв. № подл. | Подпись и дата



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_1	2	
2	—	Замок блокировочный типа 31, секрет b_1	2	
3	—	Замок блокировочный типа 31, секрет b_2	2	
4	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_2	2	
5	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_3	1	
6	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_4	2	
7	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_5	2	
8	—	Замок блокировочный типа 31, секрет y_1	1	
9	—	Замок блокировочный типа 31, секрет y_2	1	
10	—	Замок блокировочный типа 31, секрет y_3	3	
11		Замок блокировочный типа 32, секрет a_3-a_4	1	
12	—	Замок блокировочный типа 32, секрет a_3-a_5	1	
13	—	Замок блокировочный типа 32, секрет y_1-y_2	2	
14	—	Ключ типа K_1, секрет y_1	1	
15	—	Ключ типа K_1, секрет y_2	1	
16	—	Ключ типа K_1, секрет a_1	1	
17	—	Ключ типа K_1 секрет a_2	1	
18	—	Ключ типа K_1 секрет a_3	1	
19	—	Ключ типа K_1 секрет a_4	1	
20	—	Ключ типа K_1 секрет a_5	1	
21	—	Ключ типа K_1 секрет y_3	1	

Оперативные схемы блокировки

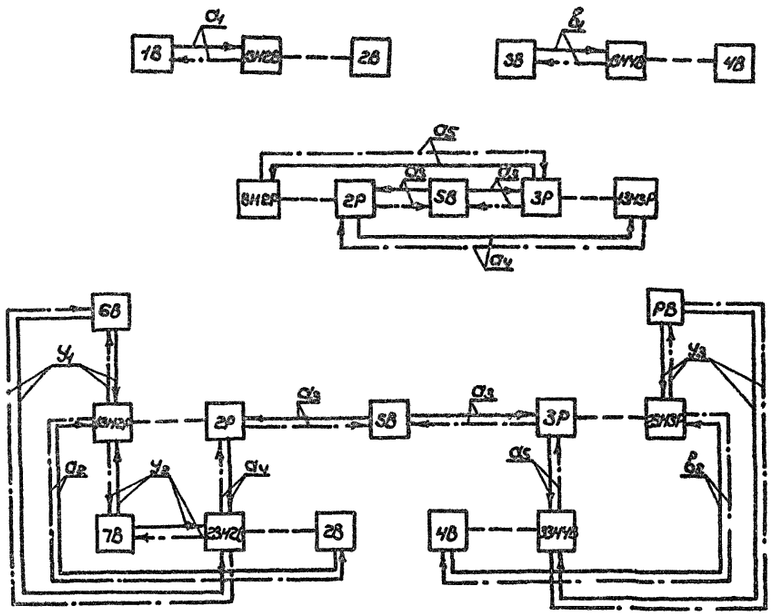


Таблица условных обозначений

a_1	Механический одноключевой замок типа 31 с ключем типа К
a_2 a_3	Механический двухключевой замок типа 32
a_1	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „заперто", ключ снят
a_2	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „отперто", ключ снять нельзя
a_1 a_2	Замок 32 запирает аппарат в двух положениях

Последовательность обхода аппаратов при отключении

Последовательность обхода аппаратов при включении

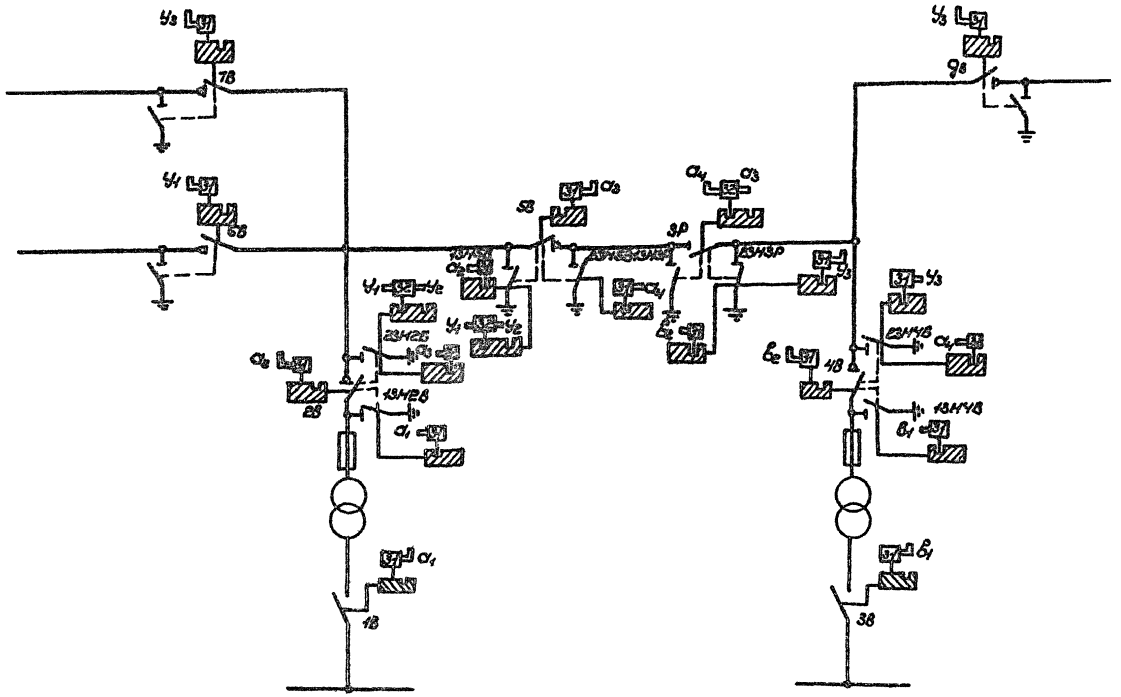
Блокировочная аппаратура выбрана по каталогу 2903 ЦБТИЭ

				ТП 407-3-284 ЭЛ			
				Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4 кВ с двумя трансформаторами с кабельными вводами			
Б. инж. пр.	Фридман				Лит.	Лист	Листов
Н. к. пр.	Малышева				Р	12	
Н. инж.	Рубан			Схемы блокировки подстанции (схема №3)	Сельэнергопроект Минэнерго СССР		
Н. контр.	Романюта						

Альбом Т

Типовой проект 407-3-284

Инв. № подл. | Подпись и дата



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_1	2	
2	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $в_1$	2	
3	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_2	2	
4	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $в_2$	2	
5	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_3	2	
6	—	Замок блокировочный типа 31, секрет a_4	2	
7	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_1$	1	
8	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_3$	1	
9	—	Замок блокировочный типа 31, секрет $У_3$	1	
10	—	Замок блокировочный типа 32, секрет $У_1$-$У_2$	2	
11	—	Замок блокировочный типа 32, секрет a_4-a_3	2	
12	—	Ключ типа $К_1$, секрет a_1	1	
13	—	Ключ типа $К_1$, секрет a_2	1	
14		Ключ типа $К_1$, секрет a_3	1	
15		Ключ типа $К_1$, секрет a_4	1	
16		Ключ типа $К_1$ секрет $в_1$	1	
17		Ключ типа $К_1$ секрет $в_2$	1	
18		Ключ типа $К_1$ секрет $У_1$	1	
19		Ключ типа $К_1$, секрет $У_2$	1	
20		Ключ типа $К_1$, секрет $У_3$	1	

Оперативные схемы блокировки

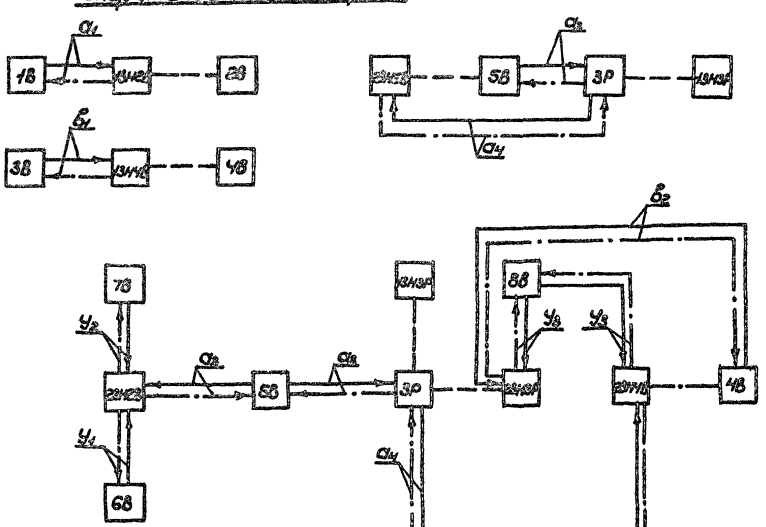


Таблица условных обозначений

a_1	Механический одноключевой замок типа 31 с ключем типа К
a_1 a_2	Механический двухключевой замок типа 32
a_1	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „заперто", ключ снят
a_3	Замок 31 запирает аппарат в одном положении. Положение замка „отперто", ключ снять нельзя
a_1 a_2	Замок 32 запирает аппарат в двух положениях

Последовательность обхода аппаратов при отключении

Последовательность обхода аппаратов при включении

Блокировочная аппаратура выбрана по каталогу 2903 ЦБТИЭ.

Гл. инж. пр.	Фридман		
Рук. гр.	Матышева		
Ст. инж.	Кбан		
Н. Контр.	Романчатов		

ТП 407-3-284 ЭЛ

Трансформаторная подстанция закрытого типа напряжением 20/0,4 кв с двумя трансформаторами с кабельными вводами

Лит.	Лист	Листов
Р	13	

Схемы блокировки подстанции (Схема N4)

Сельэнергопроект Минэнерго СССР

сф 493-01

Альбом I

Типовой проект 407-3-284

Инв. № подл. | Подпись и дата

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева, 4
Заказ № 2993 Инв.№ сф-493-01 тираж 100
Сдано в печать 5.10 1984г цена 1-52

gost.e-ecolog.ru