

**ЕДИНАЯ СЕРИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ
35-110/6-10 кв БЕЗ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ НА СТОРОНЕ
ВЫСШЕГО НАПРЯЖЕНИЯ**

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
407-3-192

**ПОДСТАНЦИИ 110/6-10 кв С ТРАНСФОРМАТОРАМИ МОЩНОСТЬЮ
ОТ 25 ДО 63 МВА
С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВСЕЙ МОЩНОСТИ ПО КАБЕЛЬНЫМ ЛИНИЯМ**

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА /МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКА/

Общая часть

4

Настоящий типовый проект № 407-3-192 является корректировкой рабочих чертежей типового проекта Единой серии трансформаторных подстанций 110/6-10кВ без выключателей на стороне высшего напряжения № 407-837 тип 1+3, исключенного из числа действующих в 1968г. Проект выполнен на основании „Основных положений по корректировке“, разработанных ГПИ Электропроект в 1970г. и согласованных Госстроем СССР.

Основные положения согласованы Главтехуправлением Министерства энергетики и электрификации СССР.

В состав типового проекта, представляющего собой часть Единой серии подстанций 35-110/6-10кВ без выключателей на стороне высшего напряжения, входит 2 типа подстанций 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63 МВА с распределением всей мощности по кабельным линиям 6-10кВ, в том числе:

Тип 1. ГПП-110-II-2x63-62P

Тип 2. ГПП-110-III-2x63-62P

Обозначение типа подстанции расширяется следующим образом:

ГПП-110-II-2x63-62P

ГПП-110-III-2x63-62P

Глобная понижательная подстанция

Тип распределительного устройства 110кВ.

II - Схема электрических соединений для двухтрансформаторной подстанции с перемычкой.

III - Схема электрических соединений без перемычки с усиленной шлюзовой аппаратурой.

Количество и максимальная, для данного типа подстанции, мощность силовых трансформаторов 110/6-10кВ.

Тип распределительного устройства 6-10кВ.

6P - Номинальный ток ввода 2750а. 6P - Для двухтрансформаторной подстанции с расщепленными обмотками 6-10кВ трансформаторов.

Госстроем СССР устанавливается область применения типового проекта для подстанций, расположенных в районах страны с расчетной зимней температурой -20, -30 и -40° с обычными геологическими условиями (сейсмичность не выше 6 баллов) на предприятиях с нормальной и загрязненной атмосферой.

Министерство энергетики СССР
Главное управление
ГПИ Электропроект
г. Москва

1974	Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63 мва	Пояснительная записка. Общая часть.	Типовой проект 407-3-192	Яльбом I	Лист 31-2
------	--	--	-----------------------------	-------------	--------------

Подстанции 1 типа с нормальной изоляцией аппаратуры 110кВ предназначены для электроснабжения предприятий с нормальной атмосферой и могут быть применены для электроснабжения других потребителей.

Подстанции 2 типа с усиленной изоляцией аппаратуры 110кВ предназначены для электроснабжения предприятий с загрязненной атмосферой (предприятия химической, цементной, металлургической и т.п. отраслей промышленности)

Проектом предусмотрено, что подстанции будут эксплуатироваться без постоянного дежурства персонала, с дежурством на дому или с каким-либо видом централизованного обслуживания.

Министерство энергетики СССР Главное управление электроснабжения ИТЭИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТИ г. Москва	Г. инж. ин. инж.	С. П. Шибанов
	С. инж. инж. инж.	А. И. Димитриев
Инж. В. В. С.	Инженер-проектировщик	В. В. С.
Инж. В. В. С.	Инженер	В. В. С.
Инж. В. В. С.	Инженер	В. В. С.

1974	Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63 МВ·А	Пояснительная записка. Общая часть.	Типовой проект 407-3-192	Альбом I	Лист 3Л-3
------	---	-------------------------------------	--------------------------	----------	-----------

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

6

№ п/п	Тип подстанции	Количество и мощность трансформаторов ШТХ МВ	Сметная стоимость, тыс. руб			Площадь территории м ²	Площадь застройки м ²	Площадь покрытия автостоянок м ²
			Общая	в том числе				
				Строительно-монтажные работы	Оборудование			
1	Тип 1. ГПП-НО-У-2-63-Б2Р	2×25	330,84	92,87	287,97	2220	1665	140
		2×32	403,03	94,19	308,84			
		2×40	427,68	94,45	333,23			
		2×63	474,21	98,06	376,15			
2	Тип 2. ГПП-НО-У-2-63-Б2Р	2×25	380,76	91,48	289,28	2052	1539	140
		2×32	402,95	92,80	310,15			
		2×40	427,60	93,06	334,54			
		2×63	474,13	96,67	377,46			

Министерство энергетики СССР
 Главное управление проектирования
 ВНИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ
 в.н.о.в.в.а.

Сметная стоимость
 в тыс. руб.
 в млн. руб.
 в тыс. дол.
 в млн. дол.
 в тыс. евро
 в млн. евро

Сметная стоимость
 в тыс. руб.
 в млн. руб.
 в тыс. дол.
 в млн. дол.
 в тыс. евро
 в млн. евро

1971	Подстанции 10/6-10/6 с трансформаторами мощностью от 25 до 63 МВА	- Пояснительная записка Общая часть	Типовой проект 407-3-192	ЛЛДОМ I	Лист 9А-4
------	---	--	-----------------------------	------------	--------------

г) Максимальная токовая защита на вводах 6-10кВ с независимой выдержкой времени с ускорением при включении выключателя ввода. Защита имеет две выдержки времени. С первой (меньшей) выдержкой времени защита действует на отключение ввода 6-10кВ, со второй (большей) выдержкой времени защита действует на включение короткозамыкателя.

В случае необходимости повышения чувствительности предусматривается возможность дополнения защиты комбинированным пуском напряжения с использованием аппаратуры комбинированного пуска напряжения максимальной токовой защиты на стороне 110кВ.

е) Защита от перегрузки и перегрева масла с действием на сигнал.

ж) Защита от понижения уровня масла с действием на сигнал.

Предусмотрено два варианта включения короткозамыкателя при действии токовых защит:

1) с помощью реле прямого действия, питающихся от трансформаторов тока стороны 110кВ по схеме демультипликации (основное исполнение

схемы).

2) от предварительно заряженных конденсаторов.

Вариант с предварительно заряженными конденсаторами применяется в тех случаях, когда чувствительность защиты ограничивается током надежного действия реле прямого действия, встроенных в привод короткозамыкателя и схема с демультиплицированием не может быть использована.

В случае применения этого варианта должен быть обеспечен предварительный заряд конденсаторов до подачи напряжения на силовые трансформаторы.

Включение короткозамыкателя при действии газовой защиты, а также отключение отделителя и выключателя ввода 6-10кВ предусмотрено от предварительно заряженных конденсаторов.

Промежуточное реле газовой защиты также действует от предварительно заряженных конденсаторов. Такое выполнение защиты обеспечивает ее действие при повреждениях, сопровождающихся значительным снижением напряжения.

Реле БРО в приводе отделителя не используется. Импульс на отключение отделителя в бестоковую паузу

Минимизация затрат
на электротехнический
ЭПЭ Проект
6. Москва

Сметчик
Инженер
Инженер
Инженер
Инженер
Инженер

1971

Подстанции 110/6-10кВ с
трансформаторами мощностью
от 25 до 63 МВА

Полезительная записка
Электротехническая часть

Типовой проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
2А-10

(при включенном короткозамыкателе) подается через контакты реле РТ-40, контролирующего отсутствие тока в цепи короткозамыкателя и трехфазного токового реле РТ-40/р-5, включенного в цепи защиты для контроля отсутствия тока в защищаемом трансформаторе. Такая схема не требует отстройки от одновременности замыкания блокконтактов и главных контактов короткозамыкателя. В тех случаях, когда от одной линии питаются отпайками несколько подстанций с отделителями, либо при питании по одной линии обоих трансформаторов на подстанциях с перемычкой (штыля) на стороне В.Н., может произойти отказ отключения отделителя поврежденного трансформатора за счет подпитки места к.з. синхронными электродвигателями и, как следствие; - неуспешное АПВ питающей линии.

При отключении питающей линии напряжение на шинах 6-10кВ может долго поддерживаться на достаточно высоком уровне, что приводит к увеличению времени действия и снижению эффективности АВР секционных выключателей 6-10кВ.

Для обеспечения четкой работы автоматики необходимо быстрое отключение синхронных электродви-

гателей в бестоковую паузу. Для этой цели проектом предусмотрена на вводах 6-10кВ быстродействующая защита от подпитки, реагирующая на изменение направления активной мощности и снижение частоты на соответствующей секции шин 6-10кВ.

Защита действует на отключение выключателя ввода 6-10кВ. Проскальзывающий контакт реле времени защиты от подпитки может быть использован для отключения электродвигателей 6-10кВ, не требующих самозалучка.

Для исключения ложной работы АУР, при снижении частоты на секции вследствие прекращения ее питания, предусматривается блокирование автоматической частотной разгрузки мгновенным размыкающим контактом реле времени защиты от подпитки.

Если понижение частоты на шинах 6-10кВ произошло вследствие общей посадки частоты в энергосистеме, то направление активной мощности (к шинам) не изменяется и защита от подпитки не работает

Минмонтокалещевой сев
 Глав. электромонтаж
 в.п. электропроект
 с. Москва

С.В.В.Р.
 Д.И.С.И.С.И.С.
 М.Х.А.Т.И.С.
 В.А.Л.С.О.
 О.П.И.С.Е.В.

1971

Подстанции 110/6-10кВ
с трансформаторами мощ-
ностью от 25 до 63МВа

Пояснительная записка
электротехническая часть

Титовый проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
ЭЛ-11

Для исключения перегрузки при 4АПВ, выпрямительных устройств, питающих цепи электромагнитов включения выключателей линий 6-10кВ, предусматривается, для первой очереди АЧР, 4АПВ с двумя выдержками времени, которые достигаются путем разделения шинки АЧР первой очереди на две ШАЧРІа и ШАЧРІб. Разновременность 4АПВ может быть дополнительно обеспечена при помощи различных уставок по времени АПВ линий 6-10кВ.

Расчеты токов короткого замыкания (для выбора уставок защит) и примеры расчетов защит трансформаторов, секционных выключателей и выбор сечения соединительных проводов токовых цепей защит приведены в таблицах 3+10. Для расчетов защит приняты следующие значения мощности короткого замыкания на стороне 110кВ:

Максимальное - 5000 мва

Минимальное - 1500 мва

Токи короткого замыкания на шинах 6-10кВ определены без учета подпитки от высоковольтных электродвигателей. Допустимая величина подпитки определяется как разность между отключающей способностью выключателя и расчетным значением тока

короткого замыкания.

Приведенные в таблицах 4+9 данные по типам трансформаторов тока, реле и уставкам защит могут быть использованы для заполнения таблиц уставок реле защиты и автоматики в альбомах II, III, и опросных листов для заказа КРУ и щитов управления в альбоме VI настоящего проекта. Уставки времени защиты и автоматики выбираются при привязке проекта.

При фактических значениях мощности к.з. на стороне 110кВ значительно отличающейся в большую (от максимального) или в меньшую (от минимального) сторону, расчеты защит должны быть скорректированы при привязке проекта. Расчеты защит линий 6-10кВ в объем проекта не входят и должны выполняться при привязке.

II-4. Управление, сигнализация и блокировка

Управление вводом и секционными выключателями 6-10кВ предусмотрено со щита управления, на котором размещается также аппаратура защиты и автоматики силовых трансформаторов и секционных выключателей.

Минимизация затрат
на электромонтаж
ЭПИ электропроект
г. Москва

Состав
включений
Монтажный
Кейси
Каброва

1971	Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63 Мва	Полезительная записка. Электротехническая часть	Типовой проект 407-3-192	Альбом I	Лист ЭЛ-14
------	--	---	--------------------------	----------	------------

Таблица 6

Расчет максимальной токовой защиты, защиты от перегрузки, уставки реле обдувки и реле токовой блокировки регулятора трансформаторов с вторичным напряжением 6,3кВ

№ п/п	Наименование величин	Обозначение и расчетная формула	Трансформатор 25 МВА						Трансформатор 38 МВА						Трансформатор 40 МВА					
			М.Т.З. на стороне 115кВ		Защита от перегрузки на стороне 6,3кВ	Реле обдувки на стороне 6,3кВ	Реле блокировки на стороне 6,3кВ	М.Т.З. на стороне 115кВ		Защита от перегрузки на стороне 6,3кВ	Реле обдувки на стороне 6,3кВ	Реле блокировки на стороне 6,3кВ	М.Т.З. на стороне 115кВ		Защита от перегрузки на стороне 6,3кВ	Реле обдувки на стороне 6,3кВ	Реле блокировки на стороне 6,3кВ			
			115кВ	6,3кВ				115кВ	6,3кВ				115кВ	6,3кВ						
1	Первичные номинальные токи, а	$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3} U_N}$	1255	21445/2290	2	1445/2290	161	21470/2940	2	1470/2940	201	21435/3670	2	1835/3670	2	1835/3670				
2	Кратность сверхтока нагрузки	Тен	1,4	2,5	-	-	-	1,4	2,5	-	-	-	1,4	2,5	-	-				
3	Коэффициент трансформации и суммарный трансформаторов тока	ПТ	200/5/40 A; Kex=75	2000/5/400 Y; Kex=1	2000/5/400 Y; Kex=1	300/5/60 A; Kex=75	3000/5/600 Y; Kex=1	3000/5/600 Y; Kex=1	400/5/80 A; Kex=75	3000/5/600 Y; Kex=1	3000/5/600 Y; Kex=1	3000/5/600 Y; Kex=1	3000/5/600 Y; Kex=1	3000/5/600 Y; Kex=1	3000/5/600 Y; Kex=1	3000/5/600 Y; Kex=1				
4	Первичный расчетный ток сработавшая защита, а	Максимальной токовой	$I_{с.з.} = \frac{K_{отп.т.н.}}{K_{т.н.}} I_N$ K _{т.н.} =1,2; K _{отп.т.н.} =0,8	264	4300	-	-	-	338	5520	-	-	-	422	6870	-	-			
		от перегрузки	$I_{с.з.} = \frac{K_{отп.т.н.}}{K_{т.н.}} I_N$ K _{т.н.} =1,05; K _{отп.т.н.} =0,8	-	-	1500	-	-	-	-	1930	-	-	-	-	2410	-			
		реле обдувки	от I _н	-	-	-	800	-	-	-	-	1028	-	-	-	-	1285	-		
		реле блокировки	2 I _н	-	-	-	-	5580	-	-	-	-	5880	-	-	-	-	7340		
5	Ток уставки реле, а	$I_{с.р.} = K_{отп.т.н.} \frac{I_{с.з.}}{ПТ}$	11,4	10,75	3,75	2	13,95	3,75	9,2	3,22	4,72	9,8	9,15	11,45	4,02	2,14	12,2			
6	Чувствительность защиты при двухразномыслии выводов 10кВ трансформатора в минимальном режиме	$K_{с.з.} = \frac{0,87 \cdot I_{с.з.}}{I_{с.р.}}$ I _{с.з.} мин. по табл.3	1,83>1,5	2,03>1,5	-	-	-	1,79>1,5	2>1,5	-	-	-	1,75>1,5	1,97>1,5	-	-	-			
7	Пит реле и пределы уставки	РТ-40/20	5÷20а	5÷20а	1,5÷6а	1,5÷6а	5÷20а	5÷20а	5÷20а	1,5÷6а	1,5÷6а	5÷20а	5÷20а	5÷20а	1,5÷6а	1,5÷6а	5÷20а			
		РТ-40/6	5÷20а	5÷20а	1,5÷6а	1,5÷6а	5÷20а	5÷20а	5÷20а	1,5÷6а	1,5÷6а	5÷20а	5÷20а	5÷20а	1,5÷6а	1,5÷6а	5÷20а			
8	Расчет уставки реле токовой защиты (выполняется при проверке при проектировании в завышенности от фактической I мин).	к-т трансформации т.н.	ПН	6000/100				6000/100				6000/100								
		Минимальное оптимальное напряжение при замыкании, в	U мин.																	
		Напряжение уставки реле, в	$U_{с.р.} = \frac{U_{мин}}{K_{т.н.}}$ K _{т.н.} =1,2; K _{отп.т.н.} =1,25																	
		Тип реле и пределы уставки.		РН-54/100 40÷160В				РН-54/100 40÷160В					РН-54/100 40÷160В							

Минимальное напряжение при замыкании в завышенности от фактической I мин. в г. Москва

1971	Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63 МВА	Пояснительная записка Электротехническая часть	Типовой проект 407-3-192	Л660м I	Лист 9А-19
------	--	--	--------------------------	---------	------------

Таблица 8 Расчет защиты трансформаторов питающих котельных.

№№ п/п	Наименование величин	Обозначение и расчетная формула	250 кВ		400 кВ		630 кВ			
			6кВ	10кВ	6кВ	10кВ	6кВ	10кВ		
1	Расчетный ток, а	$I_{расч.} = I_{ном. тр-ра}$	24	14,5	38,5	23	60,5	36,5		
2	Коэффициент тр-ции и схема соединения трансформат. тока	η_T	100/5 = 20 $\gamma; K_{екв} = 1$		100/5 = 20 $\gamma; K_{екв} = 1$		100/5 = 20 $\gamma; K_{екв} = 1$			
3	Максимальная токовая защита и выдержка времени	Ток срабатывания защиты, а	$I_{с.з.} = \frac{K_{н.}}{K_{в.}} \cdot I_{расч.}$ $K_{н.} = 1,3; K_{в.} = 0,8$		39	23,6	82,5	37,5	98,5	59,5
4		Ток уставки реле, а	$I_{с.р.} = K_{екв} \frac{I_{с.з.}}{\eta_T}$		1,95	1,17 (принимает $I_{с.р.} = 1,5а$)	3,12	1,87	4,92	2,98
5		Чувствительность защиты при двухкратном к.з. в ми- нимальном режиме	$K_{з.} = \frac{0,87 \cdot I_{к. мин}^{(3)}}{I_{с.з.}}$ $I_{к. мин}^{(3)}$ по таблице №3		10,7 > 1,5	8,4 > 1,5	10,5 > 1,5	10,7 > 1,5	8,5 > 1,5	8,4 > 1,5
6		Тип реле и пределы уставки		РТ-40/6 1,5 ÷ 6а	РТ-40/6 1,5 ÷ 6а	РТ-40/6 1,5 ÷ 6а	РТ-40/6 1,5 ÷ 6а	РТ-40/6 1,5 ÷ 6а	РТ-40/6 1,5 ÷ 6а	РТ-40/6 1,5 ÷ 6а
7	Максимальная токовая защита	Ток срабатывания защиты (по условию отстройки от мак- симального сбросного т.к.з.), а	$I_{с.о.} = K_{н.} \cdot I_{к. экв. макс.}$ $K_{н.} = 1,5$ $I_{к. экв. макс.}$ по табл. 3		736	450	1160	780	1490	913
8		Ток уставки реле, а	$I_{с.р. о.} = K_{екв} \frac{I_{с.о.}}{\eta_T}$		36,8	22,5 (прини- мается 25а)	58	36	74,5	45,6
9		Чувствительность защиты при двукратном к.з. в месте установки защиты в мини- мальном режиме	$K_{з.} = \frac{0,87 \cdot I_{к. мин}^{(3)}}{I_{с.р. о.}}$ $I_{к. мин}^{(3)}$ по табл. 3		11,9 > 2	11,5 > 2	7,6 > 2	7,4 > 2	5,87 > 2	5,81 > 2
10	Тип реле и пределы уставки		РТ-40/100 25 ÷ 100а	РТ-40/100 25 ÷ 100а	РТ-40/100 25 ÷ 100а	РТ-40/100 25 ÷ 100а	РТ-40/100 25 ÷ 100а	РТ-40/100 25 ÷ 100а	РТ-40/100 25 ÷ 100а	

Минимакс-инженерный центр
 Владелец: Строительное
 в. инж. ин.-пр. Давыдов
 инж. Давыдов
 в. инж. ин.-пр. Манаскеев
 инж. Манаскеев
 в. инж. ин.-пр. Юсупов
 инж. Юсупов
 в. инж. ин.-пр. Давыдов
 инж. Давыдов

Предусмотрена также блокировка, обеспечивающая отключение и включение трансформаторов только при глухозаземленной нейтрали 110кВ.

Оперативная блокировка заземляющих ножей решает включение их на участки шин, отделенные разъединителями или втычными контактами тележки выключателя в КРУ 6-10кВ от шин, находящихся под напряжением.

На сборных шинах 6-10кВ выполнена блокировка заземляющего разъединителя каждой секции с тележками вводного и секционного выключателей 6-10кВ. При наличии связи с другими источниками питания заземляющий разъединитель соответствующей секции должен быть дополнительно заблокирован с тележкой выключателя линии связи.

При разработке схем защиты, автоматики, управления, сигнализации и блокировки использован типовый проект „Полные схемы и панели управления, сигнализации, автоматики и защиты подстанций 35-220 кВ на переменном оперативном токе со щитом управления“ (инв.н 1392 тм), выпущенный институтом „Энергосетьпроект“ в 1970 г., а также работа ГПИ Электропроект „Блоки управления, защиты и

автоматики для подстанций 35-110/6-10кВ промышленных предприятий“ (шифр Т-110), выпущенная в сентябре 1970 г.

II-5 Измерения и учет электроэнергии

Измерение тока предусмотрено на вводах 6-10кВ от силовых трансформаторов, в цепи секционных выключателей 6-10кВ, на стороне низкого напряжения трансформаторов собственных нужд и на линиях 6-10кВ. Измерение напряжения предусмотрено на каждой секции шин 6-10кВ, на шинах собственных нужд переменного тока 220В и на стороне постоянного тока 220В блоков питания. Счетчики активной и реактивной электроэнергии предусмотрены на вводах 6-10кВ от силовых трансформаторов.

На линиях трансформаторов собственных нужд и дугогасящих катушек предусмотрены счетчики активной электроэнергии.

Объем учета электроэнергии на линиях 6-10кВ, а также разделение учета на расчетный и контрольный определяется при привязке проекта. При этом следует руководствоваться „Правилами пользования электрической и тепловой энергией“ 1970 г. издания.

Минимумомасштабной сети
Схемы в электропроектных
ЭПУ электропроект
2. Масштаб

В. Шлык, инж.
В. Шлык, инж.
Н. Юр.
В. Шлык, инж.
В. Шлык, инж.

Счетчик
Измеритель
Монтажные
Характеристики
Исполнитель

И. С. Шлык

1971 г.

Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63 МВА

Пояснительная записка
Электротехнической частью

Типовой проект
407-3-192

Льбом
I

Лист
2А-23

важного напряжения типа БПНС-1 и токовых блоков БПТ-1002 в выпрямленным напряжением 220В.

Блок БПНС-1 имеет номинальную мощность 650Вт в длительном и 1500 Вт в кратковременном (до 5сек) режиме и обеспечивает стабилизацию выпрямленного напряжения в пределах 0,85-1,1:Uном при колебаниях напряжения в сети собственных нужд подстанции от 0,5 до 1,1 номинального.

Блок БПНС-1 обеспечивает надежное питание устройств защиты и цепей отключения выключателей при удаленных трехфазных и любых несимметричных коротких замыканиях.

Для обеспечения надежного питания устройств защиты и цепей отключения выключателей при близких трехфазных коротких замыканиях предусматривается установка одного токового блока питания БПТ-1002, включенного на трансформатор тока средней фазы ввода 6-10кВ. При такой схеме включения не требуется установка второго комплекта трансформаторов тока на вводе 6-10кВ.

Питание блока стабилизированного напряжения со стороны переменного тока предусматривается от сети собственных нужд 330/220В.

Как показали расчеты остаточное напряжение на шинах 6-10кВ секции на вводе которой подключен трансформатор собственных нужд, при трехфазном коротком замыкании на другом вводе 6-10кВ трансформатора, превышает минимально допустимое напряжение на входе блока БПНС-1, при котором обеспечивается надежное питание оперативных цепей. В связи с этим предусматривается установка токового блока питания БПТ-1002 только на том вводе 6-10кВ, к которому подключен трансформатор собственных нужд.

Выходы постоянного тока блоков питания соединяются параллельно и подключаются через клеммник к шинкам ±ШУ панели питания оперативных цепей на щите управления.

Питание шинок ±ШУ каждой секции шин РУ6-10кВ осуществляется кабелем, подключаемым к шинкам ±ШУ панели выпрямленного тока через автоматы. Предусматривается секционирование шинок ±ШУ в РУ6-10кВ с помощью пакетных выключателей, установленных в шкафах секционных выключателей 6-10кВ.

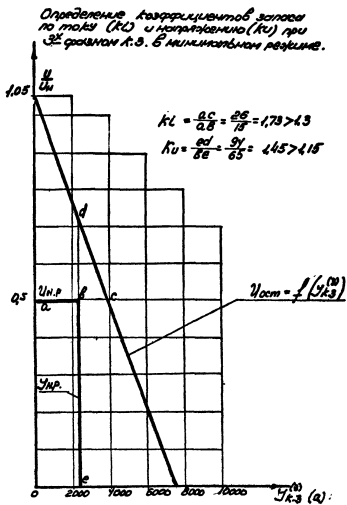
Министерство энергетики СССР
Главное управление электротехнических предприятий электротехнического производства
г. Москва

Состав
Инженер-проектировщик
М.И. Давыдов
Инженер-проектировщик
В.И. Сидоров

1974	Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63МВа	Пояснительная записка электротехнической части	Типовой проект 407-3-192	Альбом I	Лист 21-25
------	---	--	--------------------------	----------	------------

Таблица II. Расчет параметров блока питания БПТ-1002

№ п/п	Наименование величин.	Обозначение и расчетная величина.		Числовые значения	
		Обозначение	Расчетная величина		
1	Тип привода выключателя			13-11	
2	Условные обозначения	Длительная нагрузка на блок (реле размагничивания)	$P_{дл}$	Вт	100
3		Кратковременная нагрузка на блок (контакты электромеханических автоматов)	$P_{кр}$	Вт	600
4		Симметричная нагрузка на блок	$P_{с+P_{с2}} + P_{кр}$	Вт	700
			$R_{св}$	ом	70
5		Максимальное допустимое напряжение на выходе блока	$80\% U_n$	В	176
6	Минимальный ток трехфазного н.в.в. в месте присоединения токовыводов блоков	$I_{н.в. мин.}$	а	7670	
7	Данные пр.-ров тока.	Тип		ТШС-10	
		Класс точности		Р	
8	Коэффициент системы включений блока.	Коэффициент	$K_{св}$		2000/5
			$K_{св}$		1
9	Принятая число витков первичной обмотки пр.-ра блока	W_1	Вит.	175	
10	Номинальная сила тока первичной обмотки блока	A_{W1}	а	1000	
11	Вторичный ток нагрузки блока	$I_{нр} = \frac{A_{W1}}{W_2}$	а	5,7	
12	Первичный ток нагрузки блока при 3% разном н.в.в.	$I_{нр} K_{св}$	а	2280	



Минимальная стоимость (с НДС)
 Стоимость проектирования
 Стоимость изготовления
 Стоимость монтажа
 Стоимость эксплуатации
 Стоимость обслуживания
 Стоимость ремонта
 Стоимость утилизации

1971	Подстанции 10/6-10кВ с трансформаторными мощностью от 2500 до 63 МВА.	Пояснительная записка. Электротехническая часть.	Типовой проект 407-3-192	Листов I	Лист 3/1-27
------	---	--	--------------------------	----------	-------------

В шкафах КРУ линии электропередач устанавливаются выключатели (по месту) только блоки конденсаторов типа БК-402 емкостью 60 мкФ.

Для питания цепей электромагнитов включения выключателей 6-10кВ предусматриваются блоки питания БПРУ-66/380, от которых подается питание на линии 6кВ в КРУ.

Количество блоков питания принимается равным количеству секций или руб-10кВ. ~~В зависимости от~~ параллельное соединение блоков питания на стороне выключенного напряжения. Предусмотрено секционирование шин в КРУ с помощью рубильника, установленного в шкафу секционного выключателя 6-10кВ. Питание блоков со стороны переменного тока предусматривается от сети соответствующих нужд 380/220В.

Для отходящих линий 6-10кВ применяются типовые схемы КРУ 2-6(10)Э на постоянном оперативном токе 220В по каталогу от 12.02.66. При применении этих схем следует иметь в виду, что для обеспечения надежной работы выключателей при включении на короткое замыкание необходимо обязательно предусматри-

вать отключение выключателя из неавтоматического включенного положения (без помощи на защелку и преднамеренной выдержки времени).

На линиях 6-10кВ, имеющих максимальную токовую защиту без выдержки времени (отсечку), эта защита обеспечивает мгновенное отключение выключателей при включении на короткое замыкание.

На линиях 6-10кВ, имеющих защиту с выдержкой времени должно предусматриваться ускорение защиты при включении выключателя. Этому требованию удовлетворяют типовые схемы вторичной коммутации КРУ 2-10Э с АВВ, имеющие ускорение защиты после АВВ (например схема ОАХ.ЗВУ.ПК 1)

Инженер-проектировщик: С.М.Мельник
 Главный инженер: С.М.Мельник
 Проект: 2ЛУ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ
 1971

1971	Подстанция 10/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63 МВА	Пояснительная записка Электротехническая часть	Типовой проект 407-3-192	Листом I	Лист 3А-28
------	---	--	--------------------------	----------	------------

II-8 Собственные нужды переменного тока

Подсчет нагрузок собственных нужд подстанции приведен в таблице 12.

Питание сети собственных нужд осуществляется при напряжении 380/220В с глухозаземленной нейтралью от трансформаторов, присоединенных через предохранители до вводных выключателей 6-10кВ. Питание оперативных цепей переменного тока 220В предусмотрено через стабилизаторы напряжения.

К установке приняты два трансформатора мощностью 63кВА с вторичным напряжением 44-0,23кВ. Шины щита собственных нужд секционированы на 2 секции, нормально работающие раздельно с устройством АВР на секционном автомате.

Проектом предусмотрено автоматизированное электроотопление помещений распределительного устройства 6-10кВ, щита управления и рабочей комнаты обеспечивающие поддержание температуры в РУ6-10кВ не ниже -5°C и в остальных помещениях не ниже $+10^{\circ}\text{C}$.

Отопление осуществляется электрическими однокилловаттными печами ПТ-10-2, которые монтируются в блоки по 3 шт. в каждом.

Количество печей выбирается при привязке проекта в зависимости от расчетной наружной температуры.

Для автоматического управления электроотоплением используются линии с пускателями, предусмотренные на панелях щита собственных нужд. В качестве датчиков температуры приняты терморегуляторы типа ДТКБ.

В строительной части проекта предусмотрен вариант водяного отопления 3РУ6-10кВ и щитового блока. Выбор типа отопления производится при привязке проекта на основании технико-экономических расчетов. При одинаковых технико-экономических показателях предпочтение следует отдавать водяному отоплению.

Предусмотрено также автоматическое управление электрообогревом приводов отделителей и короткозамыкателей по температуре наружного воздуха. В качестве датчиков температуры используются терморегуляторы типа ДТКБ.

Министерство энергетики СССР
Центральный научно-исследовательский институт
Электротехнический проект
г. Москва

Состав
в. шифр. лист
в. шифр. лист
Мая 09г
в. шифр. лист
в. шифр. лист
в. шифр. лист

1971

Подстанции НО/6-10кВ
с трансформаторами
мощностью от 25 до 63 МВА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
Электротехническая часть

Типовой проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
из 29

Таблица 12 Подсчет нагрузок собственных нужд

№№ п/п	Наименование групп электроприемников	Коэффициент использования, кн	Cos φ / tg φ	Мощность трансформаторов 110/6-10кВ															
				2x25 МВА				2x32 МВА				2x40 МВА				2x63 МВА			
				Расчетная нагрузка				Расчетная нагрузка				Расчетная нагрузка				Расчетная нагрузка			
				Установленная мощность Рн, кВт	Рр = Рн · Кн, кВт	Qр = Рр · tgφ, кВт	Sр = √(P ² + Q ²), кВт	Установленная мощность Рн, кВт	Рр = Рн · Кн, кВт	Qр = Рр · tgφ, кВт	Sр = √(P ² + Q ²), кВт	Установленная мощность Рн, кВт	Рр = Рн · Кн, кВт	Qр = Рр · tgφ, кВт	Sр = √(P ² + Q ²), кВт	Установленная мощность Рн, кВт	Рр = Рн · Кн, кВт	Qр = Рр · tgφ, кВт	Sр = √(P ² + Q ²), кВт
1	Электроосвещение ОРУ-10кВ	1	1/0	8,98	8,98	-		8,98	8,98	-		8,98	8,98	-		8,98	8,98	-	
2	Электроосвещение ЗРУБ-10кВ и щитового блока	1	1/0	7,0	7,0	-		7,0	7,0	-		7,0	7,0	-		7,0	7,0	-	
3	Электрообогрев приводов отделителей и короткозамыкателей	1	1/0	1,6	1,6	-		1,6	1,6	-		1,6	1,6	-		1,6	1,6	-	
4	Электроотопление ЗРУБ-10кВ и щитового блока	1	1/0	44,0	44,0	-		44,0	44,0	-		44,0	44,0	-		44,0	44,0	-	
5	Охлаждение трансформаторов	0,85	0,85/0,62	6,0	5,1	3,16	6,0	7,0	5,95	3,7	7,0	7,0	5,95	3,7	7,0	30,0	24,0	14,8	28,2
6	Оперативные цепи переменного тока 220В	0,85	0,9/0,984	1,7	1,44	0,7		1,7	1,44	0,7		1,7	1,44	0,7		1,7	1,44	0,7	
7	Блски питания	0,85	0,9/0,984	2,3	1,96	0,96		2,3	1,96	0,96		2,3	1,96	0,96		2,3	1,96	0,96	
8	Вентиляция ЗРУБ-10кВ	0,85	0,85/0,62	1	0,85	0,53		1,0	0,85	0,53		1,0	0,85	0,53		1,0	0,85	0,53	
Итого				69,58	67,93	5,35	68,1	70,58	68,78	5,89	69,2	70,58	68,78	5,89	69,2	93,58	86,83	16,99	88

Примечание

Нагрузки электроотопления указаны для расчетной температуры наружного воздуха -30°С

Минимумах электроосвещ...
 В. элект. освещ...
 В. элект. освещ...
 В. элект. освещ...
 В. элект. освещ...
 В. элект. освещ...
 В. элект. освещ...

1971	Подстанции 110/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63 МВА	Пояснительная записка электротехническая часть	Типовой проект 407-3-192	Л.Аблом I	Лист ЭИ-30
------	--	--	--------------------------	-----------	------------

Доставка масла на подстанцию, включая сухое, должна осуществляться в передвижных емкостях. Слив масла из трансформаторов при ревизиях и ремонтах должен производиться также в передвижные емкости. Аварийный слив масла из трансформаторов должен предусматриваться в систему отвода ливневых вод, овраг и т.п. в каждом конкретном случае по согласованию с местными органами государственного санитарного надзора. Во всех случаях, когда это невозможно по местным условиям, слив масла должен предусматриваться в подземный аварийный резервуар, либо в маслоуловитель, выполняемый в виде котлована в грунте с планируемыми откосами (подробно см. III раздел записки)

При установке на подстанциях трансформаторов мощностью 63Мва предусматривается:

- а) разделение трансформаторов огнестойкой перегородкой в соответствии с § 17-2-78 ПУЭ;
- б) противопожарный водопровод с питанием от существующей внешней сети, или другие противопожарные мероприятия в соответствии с § 17-2-78 ПУЭ; Ввод водопровода (при привязке) должен, как правило, предусматриваться на территорию ремонтной площадки подстанции.

Все оборудование 6-10кВ, кроме трансформаторов собственных нужд и дугогасящих катушек устанавливается закрыто в одноэтажном здании шириной (в осях) 9м.

Как указывалось выше, распределительные устройства 6-10кВ комплектуются из шкафов КРУ типа КРУ2-6(10)Э. Предусмотрено двухтаранное обслуживание КРУ.

Шинные вводы в пределах РУ6-10кВ выполняются закрытыми в металлических коробах.

Трансформаторы собственных нужд, дугогасящие катушки и трансформаторы к ним устанавливаются открыто.

Конструктивная часть подстанции запроектирована с учетом максимальной индустриализации электроустановочных работ. Монтаж оборудования сводится в основном к установке на строительных конструкциях комплектного оборудования заводского изготовления (КРУ, щиты) и укрупненных комплектных узлов (КУ), представляющих собой металлоконструкции со смонтированным на них электрооборудованием, полностью подготовленные в мастерских монтажных организаций (МЗУ) для установки на месте монтажа.

Минмонтоблестройсов
 Институт электромонтаж
 ВПУ электромонтаж
 г. Москва

1974	Подстанции 10/6-10кВ с трансформаторами мощностью от 25 до 63Мва.	Пояснительная записка электротехническая часть	Титульный лист	Альбом I	Лист 31-32
------	---	--	----------------	----------	------------

тии сети 10кВ.

Б. В отдельных случаях, когда нецелесообразно применение короткозамыкателей, допускается вместо установки короткозамыкателей применять передачу отключающего импульса.

В настоящее время отсутствуют типовые решения и аппаратура для схем передачи отключающего импульса. Поэтому в каждом конкретном случае должны применяться схемы, принятые в данной энергосистеме.

Изменения в схемах защит трансформаторов, при передаче отключающего импульса сводятся в основном к следующему:

а) Из схем управления, защиты, сигнализации и автоматики трансформатора исключаются катушки включения короткозамыкателя 4РТМ, 42РТМ, 4ЗВ и реле тока для блокировки отделителя РТБ. Исключившиеся контакты реле 1РП, 2РП переключаются на выходное реле 1РП, как в варианте включения короткозамыкателя от предварительно заряженных конденсаторов (см. выше раздел Е-3),

а замыкающий контакт Б-В реле 1РП используется в схеме передачи отключающего импульса. Контроль отсутствия тока в цепи трансформатора для отключения отделителя в бестактовую паузу осуществляется с помощью трехфазного такого реле РТ-40/р-5, включенного в цепь защиты.

б) Исключаются блокировки короткозамыкателя („4кз“) из схем оперативной блокировки разведчиков и отделителей.

в) Проект дополняется схемой передачи отключающего импульса и вносятся соответствующие изменения в спецификацию и сметы. б. к рабочим чертежам при привязке проектной организацией должны быть приложены:

а) Копии документов о согласовании технического проекта с энергосистемой и местными органами государственного санитарного надзора.

1971
Подстанции 10/6-10кВ
с трансформаторами
мощностью от 25 до 63 Мва.

Пояснительная записка
Электротехническая часть

Типовой проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
ЭЛ-35

Минимакс
ЭЛ-35
Г. Мавляев

С.А. Шайх
В.А. Шайх
Н.А. Шайх
С.А. Шайх

С.А. Шайх
В.А. Шайх
Н.А. Шайх
С.А. Шайх

С.А. Шайх
В.А. Шайх
Н.А. Шайх
С.А. Шайх

С.А. Шайх
В.А. Шайх
Н.А. Шайх
С.А. Шайх

В альбоме I уточняется количество шкафов КРУ в РУ 6-10кВ, а также количество и порядок расположения панелей в щитовом помещении.

Уточняется количество электрорелей в чертеже сети электроотопления и вентиляции в зависимости от расчетной наружной температуры (по данным строительной части проекта)

Из альбома II исключаются спецификации ненужные для принятого типа подстанции и заполняются пропуски в спецификации данного типа.

В альбоме VII :

- исключить чертежи ненужные для принятого типа подстанции
- Заполнить опросные листы для заказа КРУ и щита управления.
- Направить опросные листы на согласование заводам-изготовителям.

Проектом предусмотрена установка разрядников 110кВ на высоких опорах (на высоте ~ 2,8 м над уровнем планировки).

В случае, если, при привязке проекта, требуется установка разрядников 110кВ на низких опорах могут быть применены установочные и строительные чертежи из типового проекта института Энергосетьпроект им. Н. ЗОСІ-ТМ (чертежи ИИ ЗОСІТМ-229, 432, 478)

Компоновкой ОРУ-110кВ подстанции всех типов предусмотрена возможность установки разрядников 110кВ на низких опорах с ограждением.

Минкомтафелестрой отдел Владелец проекта: О.К.Е. Г. Москва	Самовос.	Самовос.	Самовос.	Самовос.
	Душицкий	Душицкий	Душицкий	Душицкий
	Матвейчук	Матвейчук	Матвейчук	Матвейчук
	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
В.И.Иванов	В.И.Иванов	В.И.Иванов	В.И.Иванов	В.И.Иванов
М.И.Иванов	М.И.Иванов	М.И.Иванов	М.И.Иванов	М.И.Иванов
С.И.Иванов	С.И.Иванов	С.И.Иванов	С.И.Иванов	С.И.Иванов

1971

Подстанции 110/6-10кВ
с трансформаторами
мощностью от 25 до 63 МВА

Пояснительная записка
электротехническая часть

Типовой проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
ЭЛ-37

□ Схемы генпланов и вспомогательных устройств

В состав подстанций входят открытое распределительное устройство 110 кв (ОРУ-110) с площадкой двухгослящих катушек и трансформаторов собственных нужд (ЛДК и ТОН), распределительное устройство 6-10 кв (РУБ-10 кв), фундаменты и рельсовые пути для перекачки трансформаторов.

Для ревизии трансформаторов на подстанции предусмотрены ремонтная площадка, на которой устанавливается инвентарное грузоподъемное устройство. Проектом предусмотрено применение инвентарного устройства грузоподъемностью 25 т. по типовому проекту ЦКБ „Энергостроймеханизация“ Чертежи и сметы инвентарного устройства включаются в состав проекта при привязке, в случае отсутствия его у организации, которая будет эксплуатировать подстанцию.

Для перекачки трансформаторов от фундаментов до грузоподъемного устройства предусмотрено сооружение рельсового пути нормальной колеи совмещенного с автодорогой шириной 3,5 м. Отметки головок рельсов и покрытия автодороги приняты одинаковыми. При привязке проекта необходимо к подстанции предусмотреть подъездную автодорогу шириной проезней части 4,5 м. и радиусом поворота не менее 15 м.

Вертикальная планировка площадки решается в каждом конкретном случае при привязке подстанции к местным условиям. Площадка должна быть спланирована таким образом, чтобы был обеспечен отвод ливневых вод за пределы подстанции, при этом уклон площадки должен быть не более 3%.

Наружное и внутреннее ограждение подстанций выполнено по серии АЭ-01-07. Ограждение участков промышленных предприятий, складов и транспортных зданий и сооружений, чертежам ГП-18, ГП-19, а также по альбому XIV типового проекта 407-3-191.

С целью защиты исправного трансформатора при горении соседнего, между трансформаторами установлены защитные огнестойкие перегородки (только для трехмощности 63 мва) защитные перегородки приняты из унифицированных железобетонных элементов по типовому рабочему института „Энергосетьпроект“ „Конструкции защитных перегородок для трансформаторов мощностью более 60 мва“ Инв № 1141 тм-т 1.

При необходимости проведения проверочных расчетов огнестойких перегородок и их закрепления в грунте использовать работу института Энергосетьпроект „Конструкции защитных перегородок трансформаторов мощностью более 60 мва. Том 2. Расчеты инв. № 1141 тм-т 2.“

При привязке подстанций к местным условиям на подстанциях с трансформаторами мощностью 63 мва необходимо предусмотреть мероприятия по пожаротушению в виде ввода от внешней сети водопровода или от самостоятельного источника водоснабжения в соответствии с 9 IV-2-78-ПУЭ

Министерство энергетики СССР
Львовский электромонтажный
ГПН ЭЛЕКТРОПРОЕКТ
г. Львов
1971г.

Планирование
Ген. план
Инв. условия
Ген. условия
Рис. условия

Масштабный
Словарь
Литература
Инвентар
Сметы
Условья

1971г.

Подстанции 110/6-10 кв с трансформаторами мощностью от 25 до 65 мва

Пояснительная записка
Архитектурно-строительная часть
отопление и вентиляция

Типовой проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
АС-2

III. Фундаменты, рельсовые пути для перекачки трансформаторов.

При разработке фундаментов, рельсовых путей для перекачки трансформаторов, глухих пересечений и анкерных устройств в качестве аналога использовались типовые альбомы, разработанные институтом „Энергосетьпроект“:

1. Унифицированные строительные конструкции подстанций 35-500 кв (Рабочие чертежи). Рельсовые пути для перекачки трансформаторов. инв № 1502 тм. Книги I-IV.

2. Установка трансформаторов и автотрансформаторов 110-330 кв от 40 до 250 тва. Том 2. Часть строительная. Пояснительная записка и чертежи инв. № 1080 тм-т2.

В проекте разработаны два типа фундаментов под трансформаторы: Ф-5 и Ф-6.

Выбор типа фундамента производится при конкретной привязке проекта, в зависимости от типа трансформатора и поперечной колеи его передвижения:

Для колеи 2000 мм - фундамент типа Ф-5

Для колеи 2500 мм - фундамент типа Ф-6

Фундаменты под трансформаторы и анкерные устройства рассчитаны на установку и перекачку трансформаторов весом до 108 т.

В случае отличия расчетного сопротивления грунта на конкретной площадке от расчетного сопротивления, принятого в проекте, толщину балластного слоя, анкерные устройства и фундаменты следует пересчитать в соответствии с методикой проведенной в работе института „Энергосетьпроект“ „Расчеты строительных конструкций“ инв. № 1502 тм-т4.

Маслоприемники под трансформаторами представляют собой емкости, рассчитанные на прием, в случае аварии трансформатора, полного объема имеющегося в нем масла и сброса его через специальные выпуски.

На чертежах генпланов и фундаментов места расположения выпусков для отвода атмосферных вод и масла при авариях трансформаторов показаны условно и определяются при конкретной привязке проекта в зависимости от способа сброса масла.

Способ сброса масла и воды (в систему промливневой канализации, на рельеф, в открытый маслоуловитель или в подземный маслоуловитель) определяется при конкретной привязке в соответствии с требованиями ф IV-2-77 ПУЭ.

Министерство путей сообщения СССР Генеральное конструкторское бюро ГПИ ЭНЕРГосЕТьПРОЕКТ г. Москва 1971 г.	Инженер-конструктор	М. С. Сидорова
	Инженер-проектировщик	С. В. Сидорова
Инженер-проектировщик	В. В. Сидорова	
Инженер-проектировщик	В. В. Сидорова	
Инженер-проектировщик	В. В. Сидорова	
Инженер-проектировщик	В. В. Сидорова	

1971 г.	Подстанции 110/6-10 кв с трансформаторами мощностью от 25 до 63 тва	Пояснительная записка Архитектурно-строительная часть отопление и вентиляция	Типовой проект 407-3-192	Альбом I	Лист АС-3
---------	---	--	-----------------------------	-------------	--------------

У. Распределительные устройства 6-10 кв.

Здание распределительного устройства 6-10 кв типа Б2Р - одноэтажное, бесчердачное.

В плане здание прямоугольное и имеет размеры в осях 42,0 x 9,0 м.

В соответствии с классификацией принятой в Строительных нормах и правилах здание распределительного устройства 6-10 кв относится ко II классу сооружений по капитальности, к II степени по огнестойкости и категории Г по пожарной опасности.

Климатические районы и характеристики природных условий для которых выполнен проект распределительного устройства 6-10 кв приведены в общей части пояснительной записки.

Строительные конструкции здания выполнены из кирпича и железобетонных элементов по номенклатуре Гострой СССР.

Архитектурное оформление здания достигается за счет облицовки фасадных поверхностей стен силикатным кирпичем декоративной кладки, выполнения выступающих элементов на фасадах к каменной штукатурки цоколя.

Здание выполнено с внутренним водостоком в соответствии с Указаниями по проектированию внутренних

водостоков зданий* СН 264-63. Выпуск воды принят открытый на атмосферу с последующим отводом в лотке.

Для обеспечения положительной температуры в трубопроводе водостока и воронке в холодное время года проектом предусмотрены следующие мероприятия:

1. На выпуске установлен гидравлический затвор, препятствующий движению холодного воздуха от выпуска к воронке.
2. Предусмотрен обогрев воронки теплым воздухом помещения, который поступает в трубу через ревизию. (на ревизии для этой цели установлена сетка).

Учтены требования к водотводящим устройствам в соответствии с СН 394-69 и СНиП II-Г.4-70.

Фундаменты приняты ленточные бутобетонные из бутона марки 200 на бетоне марки 100.

При наличии на площадке грунтовых условий отличных от принятых в данном проекте, фундаменты необходимо перепроектировать руководствуясь СНиП II-Б 1-62*, СНиП III-В 6-62* и другими действующими нормативными материалами.

Стены из обыкновенного красного кирпича с облицовкой силикатным кирпичем марки 75 на растворе марки 25. Торцевые стены на растворе марки 50

Министерство энергетики СССР	Министерство энергетики СССР	Министерство энергетики СССР	Министерство энергетики СССР	Министерство энергетики СССР	Министерство энергетики СССР
Главное управление	Главное управление	Главное управление	Главное управление	Главное управление	Главное управление
ГПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ	ГПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ	ГПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ	ГПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ	ГПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ	ГПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ
г. Москва	г. Москва	г. Москва	г. Москва	г. Москва	г. Москва
1971г.	1971г.	1971г.	1971г.	1971г.	1971г.

1971г. Подстанции 110/6-10 кв с трансформаторами мощностью от 25 до 63 мва

Пояснительная записка
Архитектурно-строительная часть
отопление и вентиляция

Типовой проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
АС-5

Марка бетона фундаментов и кирпича наружных стен по морозостойкости Мрз 15.

Цоколь стен из глиняного кирпича пластического прессования марки 100 на растворе марки 50.

Кровельное перекрытие выполняется из железобетонных ребристых плит, укладываемых на кровельные бэшки и бетонные подушки. Кровля плоская. Покрытие кровли четырехслойное рулонное.

Чистые полы-террасовые, цементные и резиновые. Полы подняты над уровнем земли на 150 мм.

Кабельные каналы в помещениях распреустройства и в щитовом помещении из бетона марки 150. Каналы помещения распреустройства перекрыты щитами из рифленой стали, в щитовом-обработанными асбестоцементными досками толщиной 25 мм.

VI. Отопление и вентиляция.

Отопление здания распреустройства 6-10 кв принято электрическое с вариантом водяного отопления.

Расчетные зимние температуры наружного воздуха приняты -20°C , -30°C , -40°C .

Внутренние расчетные температуры приняты: в помещении распреустройства $t_{вн} = -5^{\circ}\text{C}$ при электрическом отоплении и $t_{вн} = +10^{\circ}\text{C}$ при водяном отоплении.

В остальных помещениях при электрическом и водяном отоплении температура принята $t_{вн} = +10^{\circ}\text{C}$.

При электрическом отоплении нагревательными приборами служат электропечи ПТ-10-2 мощностью по 1 квт.

Подбор количества печей и их установка даны в электромонтажных чертежах альбома V.

Расчетные теплопотери зданий для варианта водяного отопления даны на листе 08-2, а для варианта электрического отопления в пояснительной записке альбома IX.

Теплопотери ограждающих конструкций определены исходя из коэффициента теплопередачи $k=1,2$ ккал/час \cdot м 2 для стен, для бесчердачного перекрытия $k=0,69$ ккал/час \cdot м 2 . Полы приняты неутепленными на грунте.

Водяное отопление запроектировано от тепловых сетей или от теплоцентрали предприятия, на котором сооружается подстанция. Теплоноситель вода с параметрами $t_{гр} = +95^{\circ}\text{C}$ и $t_{обр} = +70^{\circ}\text{C}$.

В помещениях зданий предусмотрена естественная вентиляция через окна и жалюзи. Кроме того в помещении распределительного устройства предусмотрена аварийная вытяжная вентиляция, рассчитанная на пятикратный воздухооб-

Министерство культуры СССР
 Госполитехнический
 УПИ ЭЛЕКТРОПРОЕКТ
 г. Москва
 1971 г.

Г. Шенк. архитектор.
 Л. Шенк. архитектор.
 Н. В. Шенк. архитектор.
 И. Шенк. архитектор.
 С. Шенк. архитектор.
 Ю. Шенк. архитектор.
 Ю. Шенк. архитектор.

1971 г.

Подстанции 110/6-10 кв с трансформаторами мощностью от 25 до 63 мва

Пояснительная записка
 Архитектурно-строительная часть
 отопление и вентиляция

Типовой проект
 407-3-192

Альбом
 I

Лист
 АС-6

Нагрузки на опору под отделитель ОД-10ДЗ-10, 63 кВ с приводами ШПОМ и ПРИ-10М

Разрез 1-1 для ОД-10

Разрез 1-1 для ОДЗ-10

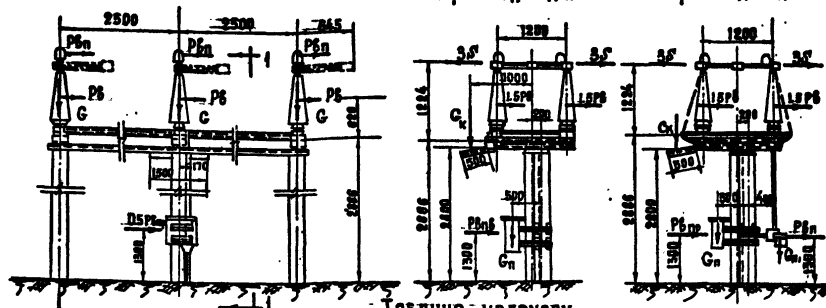


Таблица нагрузок

Обозначение нагрузки	Наименование нагрузки	Величины нагрузок в кг для различных режимов			
		Нормальный режим C-0	Активный режим C-1	Полуперегрев C-2	Перегрев C-3
G	Вес отделителя	197	197	197	240
C _п	Вес привода	100	100	100	120
C _{п1}	Вес привода	12	12	12	15
C _к	Вес козырька	15	15	15	30
C _м	Монтажная нагрузка	—	—	200	—
P ₆	Давление ветра на полюс аппарата	85	85	20	25
P _{6пр}	Давление ветра на привод	40	40	10	20
S	Тяжение провода	45	45	40	80
P _{6п}	Давление ветра на провод	25	25	10	20
P _т	Динамическая нагрузка по тяге при включении	550	550	550	550

Примечание
Данный чертёж разработан
на основании черт.
Кло 336.011. 1-4 ВЗВА.

Министерство СССР
Госпландтецентра
ГПИ Электротранс
г. Москва

1970 г.

Подстанции 110/6-10 кв.
с трансформаторами
мощностью от 25 до 63 МВА

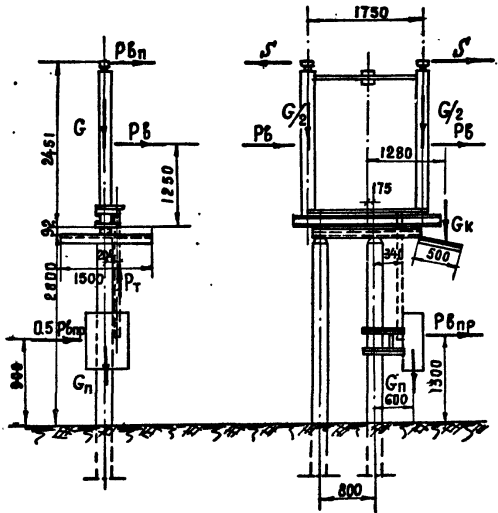
Пояснительная записка
Архитектурно-строительная часть, отопление и вентиляция

Типовой проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
АС-11

Нагрузки на опору под отделитель ОД-150м/630 с приводом ШПОМ



— Таблица нагрузок

№№ п/п	Обозначение нагрузки	Наименование нагрузок	Величины нагрузок в кг. при различных режимах			
			Нормальный	Аварийный	Монтажный	Ледовый
			$V=30 \text{ м/сек}$ $C=0$	$V=30 \text{ м/сек}$ $C=0$	$V=12 \text{ м/сек}$ $C=0$	$V=15 \text{ м/сек}$ $C=20 \text{ мм}$
1	G	Вес отделителя	507	507	507	600
2	Gп	Вес привода	100	100	100	120
3	Gк	Вес козырька	15	15	15	30
4	Gм	Монтажная нагрузка	—	—	200	—
5	Pб	Давление ветра на полюс аппарата.	170	170	40	30
6	Pбпр	Давление ветра на прибор	40	40	10	20
7	Pбп	Давление ветра на провод	25	25	10	20
8	S	Тяжение провода	45	45	40	80
9	Pт	Динамическая нагрузка на тяге при включении.	550	550	550	550

Примечание

Данный чертёж разработан на основании черт. № КЛО. 336, 061, 1-4 ВЗВА.

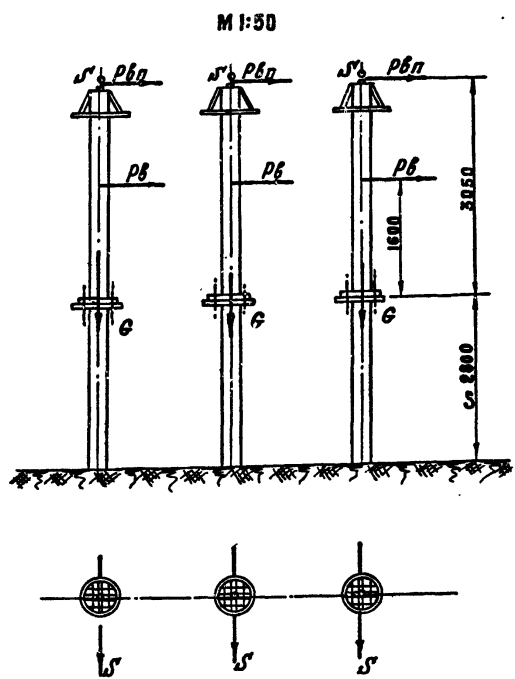
Минимtayспециальной СССР
 Главэлектропроект
 ГПИ Электропроект
 г. Москва
 Гл. инж. пр-та
 Инж. отдела
 Гл. спец. отдела
 Рук. групп
 Ст. инженер
 Селевко
 Шакин
 Сидоров
 Усачев
 Давыдов

1970 г.	Подстанции 110/6-10 кв. с трансформаторами мощностью от 25 до 63 мВА	Пояснительная записка Архитектурно-строительная часть, отопление и вентиляция	Типовой проект 407-3-192	Альбом I	Лист АС-12
---------	--	--	-----------------------------	-------------	---------------

Нагрузки на опоры под разрядники РВС-10

Таблица нагрузок

№ п/п	Обозначение нагрузки	Наименование нагрузки	Величины нагрузок в кг при различных режимах			
			Нормальный У=30 м/сек С=0	Аварийный У=30 м/сек С=0	Монтажный У=12 м/сек С=0	Гололедный У=15 м/сек С=20 мм
1	G	Вес разрядника	185	185	185	210
2	Gm	Монтажная нагрузка	—	—	200	—
3	S	Тяжение пробода	25	25	10	50
4	PВ	Давление ветра на аппарат	60	60	10	15
5	PВп	Давление ветра на провод	25	25	10	15



Примечание:

Чертеж разработан на основании инструкции черт. № КЛ0.412.003 ВЗБА 1969г.

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ СССР
 ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА
 ГИП ЭЛЕКТРОПРОЕКТ
 г. Москва

Гл. инж. В.-И. Сидоров
 Инж. В.И. Иванов
 Гл. спец. отдела Сидоров
 Инж. Гурьев
 Ст. инженер Дубин

Опоры под трансформаторы и дугогасящие катушки

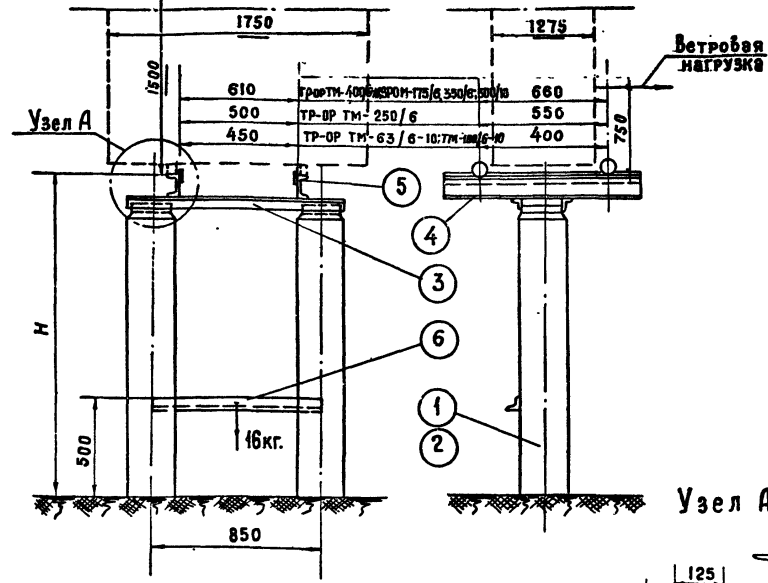


Таблица нагрузок

Таблица нагрузок						
Спецификация						
№ п/п	Кол-во	Наименование	Обозначение материала	№ шт. в шт.	Вес кг	Примеч.
1	2	Стойка	УСО-3			
2	2	Фундамент	УБ-1			
3	2	Уголок 63×6	ГОСТ 8085	1100	629	1258
4	2	Швеллер №12	ГОСТ 8085	4000	1040	2080
5	2	Полоса 6×50	ГОСТ 8085	4000	236	472
6	1	Уголок 83×6	ГОСТ 8085	850	486	486

Таблица нагрузок

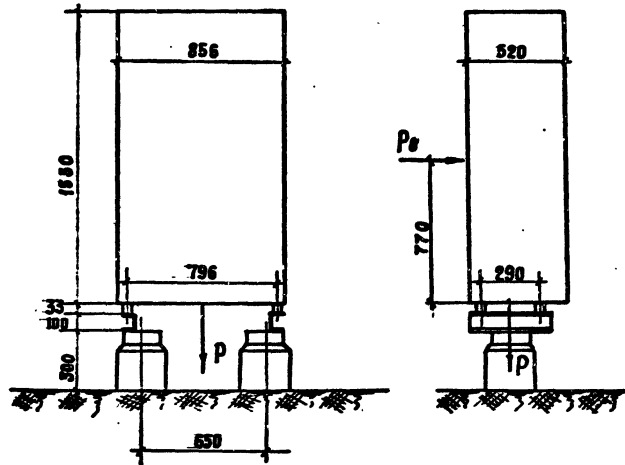
Тип опоры	H	Устанавливаемое оборудование	Нагрузка от баса аппарата, кг	Ветровая нагрузка аппарата, кг	Примечание
1	1760	ТМ-63/6-10; ТМ-175/6-10	1000	50	
2	1440	ТМ-250/6-10; ТМ-400/6-10	3000	100	
3	1130	ЗРОМ-350/6; ЗРОМ-300/10;	3000	90	

Примечание:

Швеллеры поз. 4 крепятся к уголкам поз. 3 на сварке при установке тр-ра или заземляющего реактора в соответствии с колеей (по установочному чертежу)

Минмонтажспецстрой СССР
 Главцентромонтаж
 ГПИ Электрпроект
 г. Москва
 С. Иск. ВР-1А
 Инж. Отдел
 Т. Спец. Отдел
 Рук. Группы
 Ст. Инженер
 Соловьев
 Иванов
 Соловьев
 Усова
 Давур

ОПОРА под ШКАФ ШАУТ-4 или АД-2



Примечание:

Нагрузка на опору от веса

шкафа $P = 312$ кг.

Ветровая нагрузка на

шкаф $P_в = 60$ кг.

Министерство СССР	Соборос	С. С.
Главэлектромонтаж	Владимир	В. В.
ГПИ Электрострой	Соборос	С. С.
г. Москва	Усова	У. У.
	А. М. Юс	А. М. Юс

1970г.

Подстанции 110/6 - 10 кв. с
трансформаторами мощнос-
тью от 25 до 63 МВА

Пояснительная записка
Архитектурно-строительная часть, стояние и ветровая

Типовой проект
407-3-192

Альбом
I

Лист
ИС-16

ЦИТП ГОССТРОЯ СССР

Москва. Спартаковская ул. 2-а. корпус В

Центральный институт типовых проектов просит дать Ваши замечания и предложения по улучшению качества направляемого Вам проекта

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ _____
(номер проекта)

Наименование проекта _____

Проектная организация - автор проекта _____

Замечания о недостатках в проекте не рациональные объемно-планировочные и конструктивные решения, ошибки, опечатки, полиграфические дефекты и т.п. и предложения по их устранению _____

Подпись должностного лица и наименование организации _____

Дата _____

Тиражировано Свердловским филиалом ЦИТП
620062, г. Свердловск, К-62, ул. Генеральская, 3-а

Заказ 1772 Тираж 200 Цена 1-74
Изм. № 1157-01 1972 г.