ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-591.90

УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ТРАНСФОРМАТОРОВ 110 кВ С УЧЕТОМ АВТОКРАНОВОГО РЕМОНТА

АЛЬБОМ 1

ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	СТР. 3...5.
ЭП	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ	СТР. 6...54.

gost.e-ecolog.ru

12970тм-т1

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-591.90

УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ТРАНСФОРМАТОРОВ 110 кВ С УЧЕТОМ АВТОКРАНОВОГО РЕМОНТА

АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1	ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
	ЭП	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ
АЛЬБОМ 2	КС	СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

РАЗРАБОТАНЫ ИНСТИТУТОМ
"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛОМ ОТ 1.04.91 N5.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР Е.И.БАРАНОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Г.Д.ФОМИН

12970 ин.

Содержание альбома N 1

NN листов	Наименование и обозначение документов. Наименование листа	Стр.
	407-03-591.90-ПЗ. Пояснительная записка.	3...5
	407-03-591.90-ЭП. Электротехнические чертежи.	
1	Трансформатор ТМН-2500/110-У1.	
	План, виды.	6
2	Трансформатор ТМН-6300/110-У1.	
	План, виды.	7
3	Трансформатор ТДН-10000/110-У1.	
	План, виды.	8
4	Трансформатор ТДН-16000/110-У1.	
	План, виды.	9
5	Трансформатор ТРДН-25000/110-У1.	
	План, виды.	10
6	Спецификация оборудования и материалов к листам ЭП-1...5.	11
7	Трансформатор ТРДН-40000/110-У1.	
	План, виды.	12
8	Трансформатор ТРДН-63000/110-У1.	
	План, виды.	13
9	Трансформатор ТРДН-80000/110-У1.	
	План, виды.	14
10	Спецификация оборудования и материалов к листам ЭП-7,8,9.	15
11	Трансформатор ТМТН-6300/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 0°...20°.	16
12	Трансформатор ТМТН-6300/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на	
	ячейковых порталах 35 кВ.	17
13	Трансформатор ТМТН-6300/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на	
	одностоечных опорах 35 кВ.	18
14	Трансформатор ТДТН-10000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 0°...20°.	19
15	Трансформатор ТДТН-10000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на	
	ячейковых порталах 35 кВ.	20
16	Трансформатор ТДТН-10000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90°на	
	одностоечных опорах 35 кВ.	21
17	Трансформатор ТДТН-16000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 0°...20°.	22
18	Трансформатор ТДТН-16000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на	
	ячейковых порталах 35 кВ.	23
19	Трансформатор ТДТН-16000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на	
	одностоечных опорах 35 кВ.	24
20	Трансформатор ТДТН-25000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 0°...20°.	25
21	Трансформатор ТДТН-25000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90°на	
	ячейковых порталах 35 кВ.	26
22	Трансформатор ТДТН-25000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90°на	
	одностоечных опорах 35 кВ.	27
23	Трансформатор ТДТН-40000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 0°...20°.	28
24	Трансформатор ТДТН-40000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90°на	
	ячейковых порталах 35 кВ.	29
25	Трансформатор ТДТН-40000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90°на	
	одностоечных опорах 35 кВ.	30
26	Трансформатор ТДТН-63000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки под углом 0°...20°.	31
27	Трансформатор ТДТН-63000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки под углом 70°...90°на	
	ячейковых порталах 35 кВ.	32
28	Трансформатор ТДТН-63000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки под углом 70°...90°на	
	одностоечных опорах 35 кВ.	33
29	Трансформатор ТДТН-80000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки под углом 0°...20°.	34
30	Трансформатор ТДТН-80000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки под углом 70°...90°на	
	ячейковых порталах 35 кВ.	35
31	Трансформатор ТДТН-80000/110-У1.	
	План, виды. Вариант с выводом ошиновки под углом 70°...90°на	
	одностоечных опорах 35 кВ.	36
32	Спецификация оборудования и материалов к листам	
	ЭП-11,14,17,20,23,26,29.	37
33	Спецификация оборудования и материалов к листам	
	ЭП-12,13,15,16,18,19,21,22,24,25,27,28,30,31.	38
34	Узлы II, III, IV, V, VI.	39
35	Установка шкафов ШЗВ и ШД-2 на опоре шинного моста и на	
	подставке П600.	39
36	Взаимное расположение двух трансформаторов и ремонтных	
	площадок. План.	40
37	Пример размещения оборудования на ремонтных площадках. План.	41
38	Установка однополюсного заземлителя ЗОН-110м-IIУХЛ1 с	
	разрядниками РВМ или РВС. Вариант I.	42
39	Установка однополюсного заземлителя ЗОН-110м-IIУХЛ1 с	
	разрядниками РВМ или РВС. Вариант II.	43
40	Установка разрядников РВС-35 и шкафа ШЗВ на опоре О-110-5.	44
41	Установка разрядников РВС-35 и шкафов ШЗВ и ШД-2 на опорах	
	О-110-6,7.	44
42	Гирлянда изоляторов ПС70-Д поддерживающая одноцепная для	
	одного провода.	45
43	Гирлянда изоляторов ПС70-Д поддерживающая одноцепная для	
	двух проводов.	45
44	Гирлянда изоляторов ПС70-Д поддерживающая одноцепная с	
	удлинительным тросом для одного провода.	46
45	Гирлянда изоляторов ПС70-Д поддерживающая одноцепная с	
	удлинительным тросом для двух проводов.	46
	407-03-591.90-ЭП.И. Электротехнические изделия.	
1	Кронштейны К-1, К-2.	47
2	Скоба С-1.	48
3	Планка опорная П-1.	48
4	Планка П-2.	48
1...12	407-03-591.90-ЭП.СО. Спецификация оборудования.	49...54

1. Введение.

В работе приведены типовые чертежи установки (с учетом автокранового ремонта) понижающих трансформаторов с высшим напряжением 110 кВ мощностью от 2,5 до 80 МВ . А , разработанные институтом "СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ " по плану типовых работ Госстроя СССР на 1991 год.

Данные типовые материалы для проектирования выполнены применительно к оборудованию, выпускаемому отечественными заводами в соответствии с номенклатурами 1990 г. на основании их конструкторской документации.

Трансформаторы входят в число рекомендуемых ГОСТ 12965-85 и изготавливаются :

Запорожским трансформаторным заводом (ЗТЗ),
Московским электрозаводом им. Куйбышева (мэз),
Тольяттинским электротехническим заводом (ТЭЗ),
Чирчикским трансформаторным заводом (ЧТЗ).

Узлы установки трансформаторов учитывают требования действующих нормативных документов по этому вопросу.

Порталы, используемые для крепления ошиновки трансформаторов, располагаются за пределами маслоприемников, что позволяет уменьшить размеры последних, а также снизить вероятность повреждения портала при пожаре трансформатора.

Типовые материалы для проектирования предназначены для применения в районах с I и II степенью загрязненности атмосферы и при высоте установки оборудования не выше 1000 м над уровнем моря.

Узел вывода ошиновки среднего напряжения (СН) трехобмоточных трансформаторов разработан с использованием изобретения по авторскому свидетельству N 1083273 (заявитель - СЗО института "Энергосетьпроект ").

2. Конструктивные решения.

Установка трансформаторов принята на катках (поставляемых комплектно с трансформаторами), опирающихся на направляющие, предусмотренные в фундаментах.

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторов , под ними , в соответствии с "Правилами устройства электроустановок " (ПУЭ) п. 4. 2. 70 *) предусмотрены гравийная подсыпка с бортовым ограждением , которые совместно образуют маслоприемник , рассчитанный на полный объем масла установленного трансформатора .

Отвод из маслоприемника масла, а также попадающих в него ливневых вод, осуществляется подземным маслоотводом.

Принятые параметры маслоприемников по емкости и габаритам, фундаменты под трансформаторы, а также все компоновочные решения узла установки обеспечивают возможность замены любого из первоначально установленных трансформаторов на следующий по мощности.

С учетом фактического объема масла рассматриваемых трансформаторов, а также требований ПУЭ п. 4. 2. 70 в работе приняты три типа маслоприемников:

- на 17,9 м^3 масла , площадью (8,03 х 7,53)м^2 - тип МП -4 ;
- на 22,7 м^3 масла , площадью (10,00 х 7,70) м^2 - тип МП -3 ;
- на 27,7 м^3 масла , площадью (11,3 х 8,30) м^2 - тип МП - 2 ;
- на 32,7 м^3 масла , площадью (13,05 х 8,50) м^2- тип МП - 1 .

С целью унификации проектных решений в работе принята единая привязка продольной оси установки трансформаторов по отношению к оси дороги обслуживания - 7,5 м.

Это обеспечивает возможность производить монтаж и ремонт всех трансформаторов при помощи автокранов серийного изготовления, располагаемых на дороге, без перекатки трансформаторов по фундаменту.

Для крепления внешней ошиновки трансформаторов используются типовые железобетонные либо узкобазые металлические порталы. При этом для двухобмоточных трансформаторов и трехобмоточных с выводом ошиновки СН вправо (влево) под углом до 20°, устанавливается один ячейковый портал 110 кВ - трансформаторный , а при выводе ошиновки СН вправо (влево) под углом 70°... 90° - дополнительный ячейковый портал 35 кВ либо одностоечная опора для гибких связей 35 кВ с вертикальным расположением проводов.

Спуски ошиновки высшего напряжения (ВН) к выводам трансформатора с целью унификации рекомендуется запрессовывать в натяжные зажимы , входящие в комплектацию натяжных гирлянд изоляторов . Однако , для случаев подхода пролета ВН к трансформаторному порталу под углом , близким к 0° , возможно осуществить крепление спусков в ответвительных зажимах, расположенных в пролете над трансформатором , соблюдая при этом изоляционные габариты А ф-ф и А ф-з в соответствии с требованиями главы 4 ПУЭ .

Подвеска на портале ошиновки СН трехобмоточных трансформаторов осуществляется с помощью тросовых растяжек , разработанных по изобретению а. с. N 1083273 . Крепление тросов к порталу показано в узлах II и III, лист ЭП - 34 .

Ошиновка низкого напряжения (НН) 10 (6) кВ в объем данной работы не входит и выполняется по типовым разработкам шинных мостов и гибких связей 10 (6) кВ (N 407-03-458. 87) СЗО института "Энергосетьпроект ".

В случае необходимости присоединения дугогасящей катушки 35 кВ к нейтрали трансформатора, предусматриваются кронштейны для подвески провода, устанавливаемые на трансформаторном портале.

Компоновка узла установки дугогасящей катушки и ее подключение к трансформатору выполняются в соответствии с рекомендациями типовой работы "Установка трансформаторов собственных нужд до 630 кВ.А и дугогасящих катушек до 35 кВ " (407-03-508.88) СЗО института "Энергосетьпроект ".

Защита оборудования узла установки трансформаторов от прямых ударов молнии предусматривается для случаев установки молниеотвода на трансформаторном портале в соответствии с требованиями ПУЭ пп. 4. 2. 135 и 4. 2. 137.

В случаях, когда оборудование узла установки трансформаторов находится в зоне защиты других молниеотводов ПС, установка молниеотвода на трансформаторном портале не требуется.

Заземление нейтрали трансформаторов предусмотрено посредством заземлителя типа ЗОН-110М, позволяющего в случае эксплуатационной необходимости разземлить нейтраль. Параллельно заземлителю установлен комплект разрядников типа РВС-35 + РВС-15 , обеспечивающий защиту нейтрали от перенапряжений .

Вместе с тем , в работе приводится вариантная установка разрядников типа РВМ-35 + РВМ-20 , которые рекомендуются для схем , где отделяющийся от сети 110 кВ трансформатор с изолированной нейтралью может иметь питание со стороны СН или НН от генераторов , синхронных компенсаторов или сети НН , которое в момент выделения схемы не может быть отключено .

Расположение совмещенной опоры для установки заземлителя с разрядником принято в двух вариантах (в зависимости от положения нулевого вывода на крышке трансформатора):

вариант 1 - для двухобмоточных трансформаторов мощностью менее 40 МВ . А - со стороны выводов НН (установочный чертеж ЭП-38);

---

*) Нумерация пунктов ПУЭ здесь и далее указана по шестому изданию.

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам .

Главный инженер проекта Г. Д. Фомин

Гл. электр	Фельдман		03.91
Нач. отд.	Роменский		03.91
ГИП	Фомин		03.91
Гл. спец.	Лурье		03.91

407-03-591. 90 - ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
РП	1	3

"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Ленинград

Формат А2

Альбом 1

вариант 2 - для двухобмоточных трансформаторов мощностью от 40 МВ . А и более и для всех трехобмоточных трансформаторов - со стороны выводов ВН (установочный чертеж ЭП-39) ; в этом случае ошиновка нейтрали крепится на промежуточной опорной колонке из двух изоляторов С-4-195 , устанавливаемой на кронштейне , закрепленном на крышке трансформатора .

В варианте 1 (кроме трансформатора ТРДН-25000/110) промежуточное крепление ошиновки не требуется , т. к. ее максимальное тяжение не превышает допустимого .

При закреплении на крышке трансформатора кронштейнов для установки опорных изоляторов ошиновки выводов ВН " 0 " (см. лист ЭП.И.1), а также выводов НН, следует соблюдать требования по производству сварочных работ, приведенные в п. 2. 6 руководящего документа РД 16 363-87 по монтажу силовых трансформаторов.

Заземление корпусов трансформаторов, спусков от заземлителей , порталов ошиновки, в т. ч. молниеотводов, и других элементов принято стальной полосой сечением (30х4) мм², присоединяемой к общему контуру заземления ПС, и выполняется с учетом требований ПУЭ п. 4. 2. 140. Сечение полосы принято с учетом однофазного тока короткого замыкания 20 кА. При бо́льших токах сечение заземления подлежит увеличению из расчета 6 мм² на каждый килоампер тока короткого замыкания.

Прокладка силовых и контрольных кабелей к трансформатору в пределах маслоприемника принята поверхностной в металлических коробах заводского изготовления.

3. Указания по применению электротехнических чертежей.

Все чертежи, приведенные в работе, предназначены для непосредственного применения в конкретных проектах с уточнением лишь параметров ошиновки и аппаратных зажимов.

При компоновке конкретных подстанций с использованием узла установки трансформаторов по данной работе, следует учитывать :

1. Необходимость сооружения между трансформаторами мощностью 63 МВ.А огнезащитной перегородки (см. типовой проект 3. 407. 1-171 " Унифицированные огнезащитные перегородки для трансформаторов и автотрансформаторов ") с учетом требований ПУЭ п. 4. 2. 233.

2. Потребность в наличии свободной площадки вблизи трансформатора со стороны, противоположной соседнему, для размещения демонтируемых элементов (см. листы ЭП-36 , 37).

3. Необходимость сооружения анкерных устройств для перемещений трансформаторов (см. альбом 2). При этом должно соблюдаться местоположение разрядников в ОРУ 110 кВ .

4. Требования СНиП по защите от шума (СНиП II-12-77).

5. Требования ПУЭ п. 4. 2. 137 по защите обмоток трансформаторов разрядниками при наличии молниеотводов на трансформаторном портале.

4. Указания по применению строительной части.

Строительная часть данной работы (альбом 2) предназначена для следующих условий применения :

4. 1. Расчетная минимальная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке принята до минус 40 °С включительно.

4. 2. Нормативное значение ветрового давления принято равным g=50 даН/м² (50 кгс/м²), т. е. по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет.

4. 3. Максимальная нормативная толщина гололеда на ошиновке принята равной С=20 мм, что соответствует IV району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет.

4. 4. Грунты в основаниях непучинистые. Характеристика грунтов (классификация) принята по СНиП 2. 02. 01-83.

4. 5. Грунтовые воды отсутствуют.

4. 6. Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов.

4. 7. Не предусматривается строительство в районах вечной мерзлоты с макропористыми и просадочными грунтами, а также на площадках, подверженных оползням и карстам .

5. Технико-экономические показатели.

Сопоставление технико-экономических показателей трансформаторов 110 кВ по типовым материалам для проектирования 407-03-591 . 90 с типовыми проектными решениями 407-03-410 . 86 (по изменяющимся элементам) :

N N п. п.	Наименование показателей		Количество		Экономия	
			По проекту 407-03-591.90	По проекту 407-03-410.86	абсолютн.	%
1	Железобетона,	м	5,62	5,67	0,05	0,88
	в т. ч. цемента,	т	1,44	1,45	0,01	0,69
2	Стали,	т	0,73	0,74	0,01	1,35
3	Стоимость строительно-монтажных работ,	тыс.руб.	0,91	0,92	0,01	1,09
4	Трудозатраты,	чел.дн.	5,69	5,72	0,03	0,52

Показатели приведены из расчета расхода материалов на узел установки трансформатора .

Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники .

Инв. N подл. 12970 | Подпись и дата | Взам. инв N

Альбом 1

Тип трансформатора	N установочного чертежа	Мощность МВ.А	Завод	Габариты трансформатора, мм		Масса, кг					Колея, мм		Параметры маслоприемников				Тип маслоприемника	Характеристика крана		
				Длина	Ширина	Полная	Транспортная	Колокол или активная часть	Масла	Доливаемое масло	Продольная	Поперечная	Длина м	Ширина м	Площадь $м^2$	Емкость $м^3$		Грузоподъемность т	Длина стрелы м	Радиус поворотной части м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Двухобмоточные трансформаторы																				
ТМН-2500/110-У1	ЭП-1	2,5	ЧТЗ	3660	2590	13260	11010	4600	4870	1040	1524	1524	8,03	7,53	60,5	17,7	МП-4	25	14,3	3,26
ТМН-6300/110-У1	ЭП-2	6,3	ЧТЗ	5040	3760	25575	21005	10245	8545	1955	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	40	15,0	3,40
ТДН-10000/110-У1	ЭП-3	10.0	ЭТЗ	5700	3470	30500	27000	13200	10100	2000	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	40	15,0	3,40
ТДН-10000/110-У1	ЭП-3	10.0	ЧТЗ	5430	3120	29103	25058	13140	8923	1885	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	40	15,0	3,40
ТДН-16000/110-У1	ЭП-4	16.0	ТЭЗ	6000	3500	39512	32912	18170	12582	2850	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	63	12,0	4,65
ТРДН-25000/110-У1	ЭП-5	25.0	ТЭЗ	5810	4740	51680	43680	3577	14720	4100	1524	2000	11,3	8,3	93,8	27,4	МП-2	25	14,3	3,25
ТРДН-40000/110-У1	ЭП-7	40.0	ТЭЗ	6070	4600	65400	55550	4970	16180	4580	1524	2000	11,3	8,3	93,8	27,4	МП-2	25	14,3	3,26
ТРДН-63000/110-У1	ЭП-8	63.0	ТЭЗ	6700	5115	85800	72000	5620	21300	6680	1524	2000	11,3	8,3	93,8	27,4	МП-2	25	14,3	3,26
ТРДН-63000/110-У1	ЭП-8	63.0	МЭЗ	6700	5150	87500	72600	5680	22000	7000	1524	2000	11,3	8,3	93,8	27,4	МП-2	25	14,3	3,26
ТРДН-80000/110-У1	ЭП-9	80.0	МЭЗ	6680	5220	101700	91500	5531	23000	8100	1524	2000	11,3	8,3	93,8	27,4	МП-2	25	14,3	3,26
Трехобмоточные трансформаторы																				
ТМТН-6300/110-У1	ЭП-11,12,13	6,3	ЭТЗ	6050	4360	34500	30000	13270	10730	2800	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	40	15,0	3,40
ТМТН-6300/110-У1	ЭП-11,12,13	6,3	ЧТЗ	5750	3940	32561	27151	13175	10962	2480	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	40	15,0	3,40
ТДТН-10000/110-У1	ЭП-14,15,16	10,0	ТЭЗ	6390	3700	43100	36700	18500	14756	2900	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	63	12,0	4,65
ТДТН-10000/110-У1	ЭП-14,15,16	10,0	ЭТЗ	6040	3360	42000	36700	17700	14800	3000	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	63	12,0	4,65
ТДТН-10000/110-У1	ЭП-14,15,16	10.0	ЧТЗ	6185	3690	39996	43926	17935	15432	2700	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	63	12,0	4,65
ТДТН-16000/110-У1	ЭП-17,18,19	16,0	ТЭЗ	6340	4230	51100	43000	24180	14150	3360	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	63	12,0	4,65
ТДТН-25000/110-У1	ЭП-20,21,22	25,0	ТЭЗ	6280	4640	61800	53900	4120	17250	4820	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	25	14,3	3,26
ТДТН-25000/110-У1	ЭП-20,21,22	25,0	ЭТЗ	6600	4600	64200	58000	4900	19920	3720	1524	2000	10,0	7,7	77,0	22,5	МП-3	25	14,3	3,26
ТДТН-40000/110-У1	ЭП-23,24,25	40,0	ЭТЗ	6750	4730	81050	72200	6000	23200	4106	1524	2000	11,3	8,3	93,8	27,4	МП-2	25	14,3	3,26
ТДТН-40000/110-У1	ЭП-23,24,25	40,0	ТЭЗ	6550	4780	80590	69390	5690	21990	5900	1524	2000	11,3	8,3	93,8	27,4	МП-2	25	14,3	3,26
ТДТН-63000/110-У1	ЭП-26,27,28	63,0	ТЭЗ	7300	5250	117200	94200	6300	30020	7820	1524	2000	13,05	8,5	110,9	32,4	МП-1	25	14,3	3,26
ТДТН-80000/110-У1	ЭП-29,30,31	80,0	ЭТЗ	8300	4800	121800	103000	6440	23550	7300	1524	2000	13,05	8,5	110,9	32,4	МП-1	25	14,3	3,26

Расшифровка буквенных обозначений трансформаторов

Т -трехфазный (первая буква)
М -естественная циркуляция воздуха и масла
Д -принудительная циркуляция воздуха и масла
Т -трехобмоточный (третья буква)
Н -выполнение одной из обмоток с устройством РПН
Р -расщепление обмотки НН на две

Заводы-изготовители трансформаторов

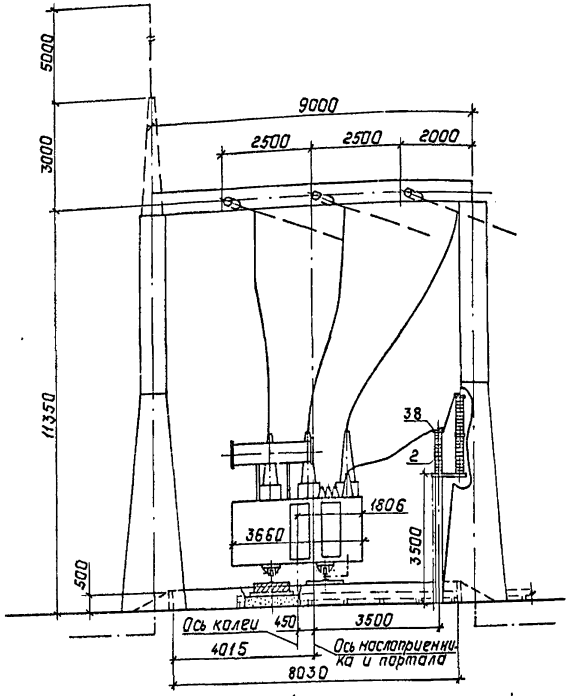
ЭТЗ - Запорожский трансформаторный завод
ТЭЗ - Тольяттинский электротехнический завод
ЧТЗ - Чирчикский трансформаторный завод
МЭЗ - Московский Электрозавод им. Куйбышева

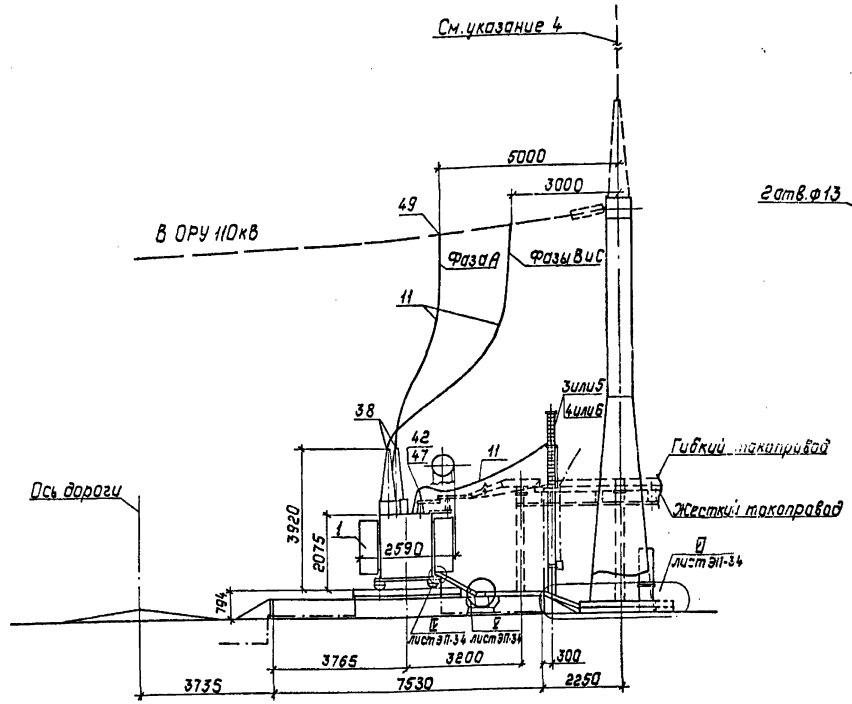
407-03-591.90-ПЗ

Лист 3

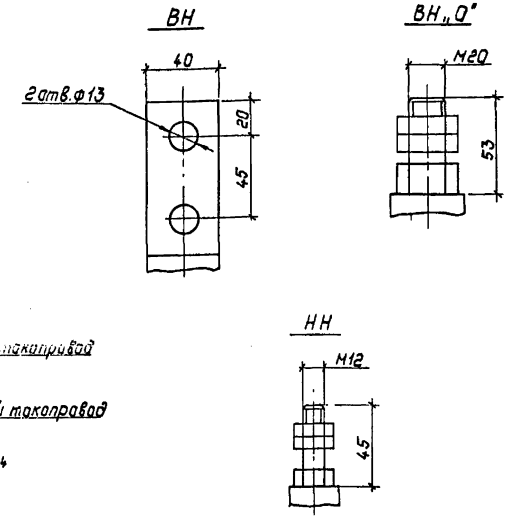
12970ти-71

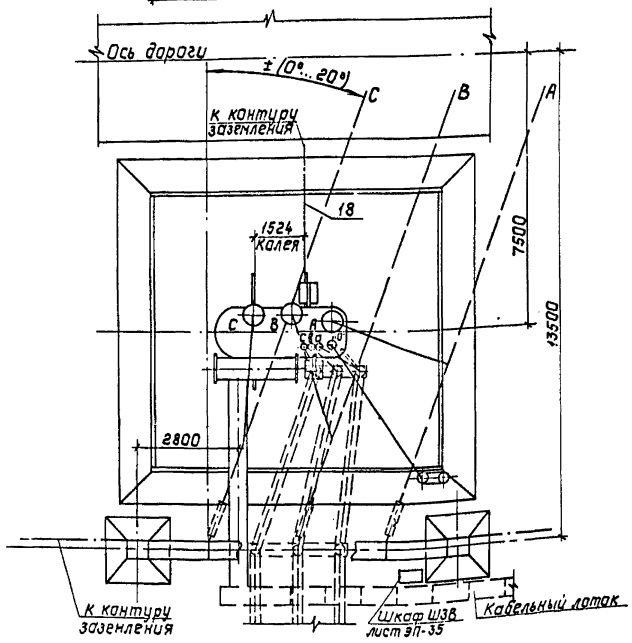
Альбом 1





Контактные выводы





Масса трансформатора (кг)

1. Полная	—	13260
2. Транспортная	—	11010
3. Активной части	—	4600
4. Масла (всего)	—	4870
5. Масла, подлежащего доливке, (заводом не поставляется)	—	1040

1. Установка разработана на основании чертежа ИБЕВ.672.537.005 Т4 1989 г., Чирчикского трансформаторного завода (ЧТЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1.0...1.5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводам (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод)
8. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
9. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-6

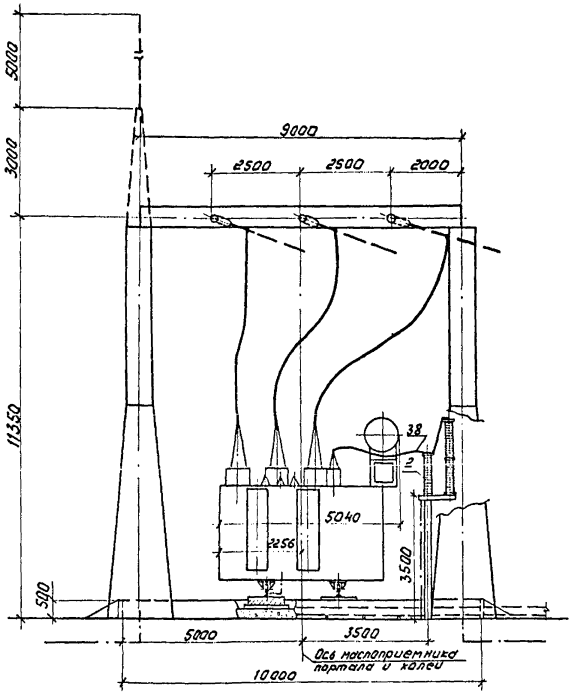
				407-03-591.90-ЭП	
				Установочные чертежи трансформаторов 110кВ	
Нач. отд.	Ряженский		04.91	Трансформатор ТМН-2500/110-У1	Стадия: РП; Лист: 1; Листов: 45
Н. контр.	Лонгинова		04.91		
ГИП	Фонин		04.91		
Гл. спец.	Лурье		04.91		
Нач. гр.	Карпов		04.91	План	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж. II кат.	Хействер		04.91		

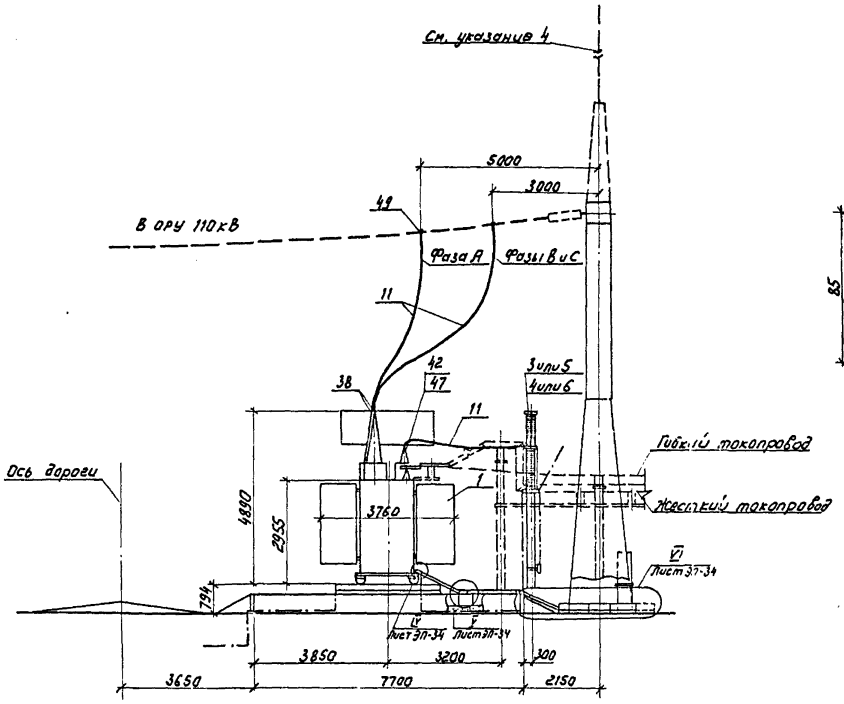
Копировал: Польс

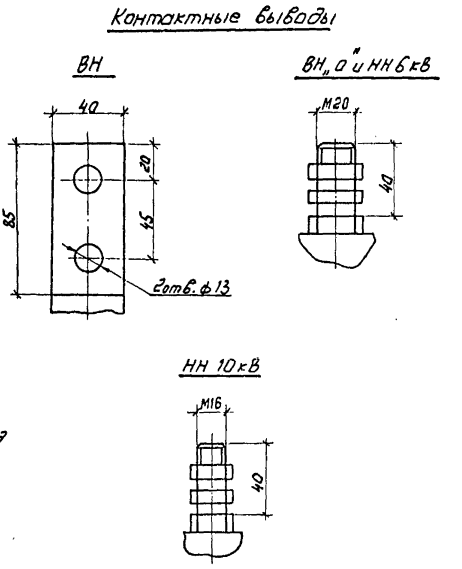
Формат: А2

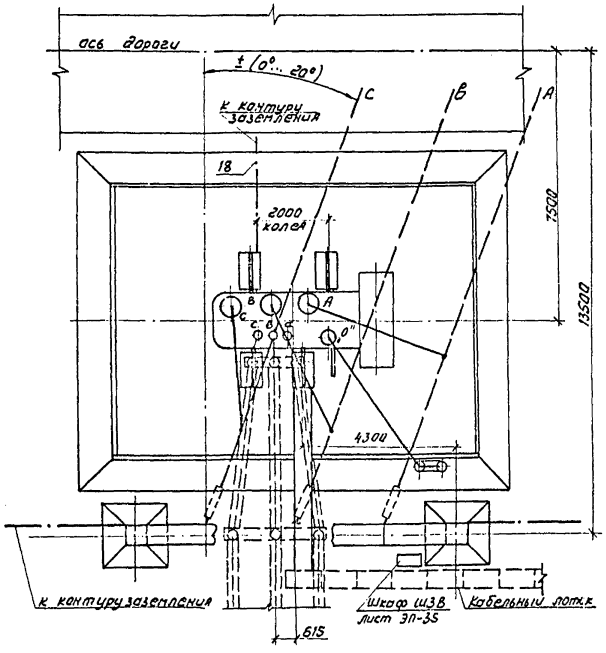
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом 1









Масса трансформатора (кг)

1. Полная	—	25575
2. Транспортная	—	21005
3. Активной части	—	10245
4. Масла (всего)	—	8545
5. Масла, подлежащего доливке, (заводом не поставляется)	—	1955

1. Установка разработана на основании чертежа ИБЕВ. 672 537. 001 Г4 1990г., Чирчикского трансформаторного завода (ЧТЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458. 87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод)
8. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (по з.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
9. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-6.

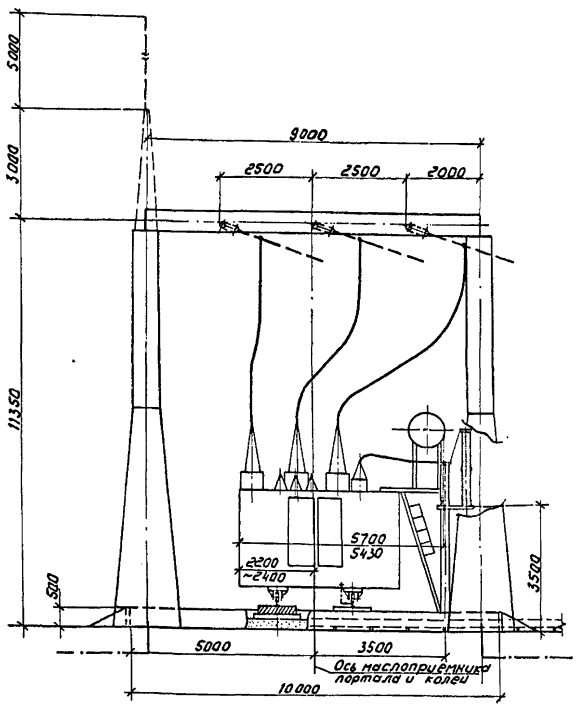
				407-03-591.90-ЭП			
Нач.отд.	Роменский	[signature]	04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кВ			
Н.контр.	Ломоносова	[signature]	04.91	Трансформатор ТМН-6300/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Гип	Фомин	[signature]	04.91		РП	2	
Гл.спец.	Лурье	[signature]	04.91				
Нач.гр.	Карпов	[signature]	04.91	План	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.II кат.	Хейстер	[signature]	04.91				

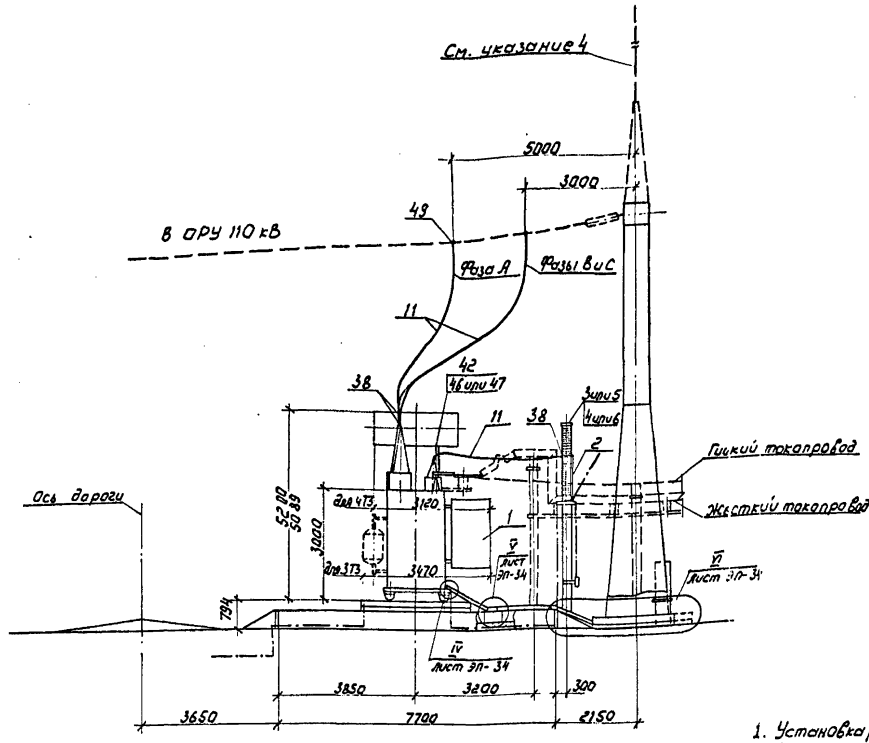
Копир. [signature]

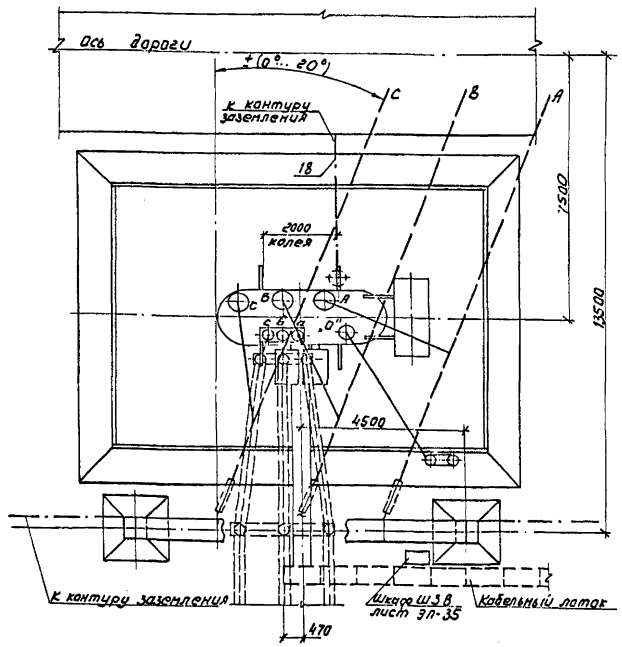
Формат А2

12970тм-т1

Альбом 1





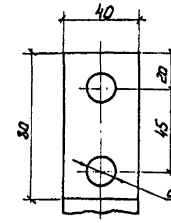


Масса трансформатора (кг)

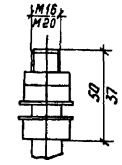
		3Т3	4Т3
1. Полная	—	30500	29103
2. Транспортная	—	27000	25058
3. Активной части	—	13200	13140
4. Масла (всего)	—	10100	8323
5. Масла, подлежащего доливке (заводам не поставляется)	—	2000	1885

Контактные выводы

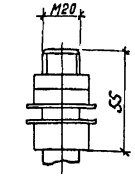
ВН



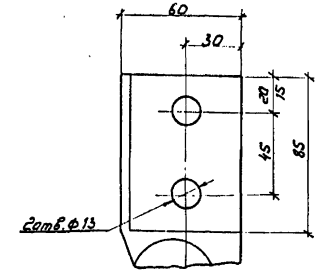
ВН, 0"



НН 10кВ (3Т3)



НН 6кВ (3Т3) и НН (4Т3)



1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ. 672 538. 003 Г4 1989г. Запорожского трансформаторного завода (3Т3) и 1990г., Чирчикского трансформаторного завода (4Т3).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты пс.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение шинковки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
9. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору 3Т3, а в знаменателе - к 4Т3.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-6.

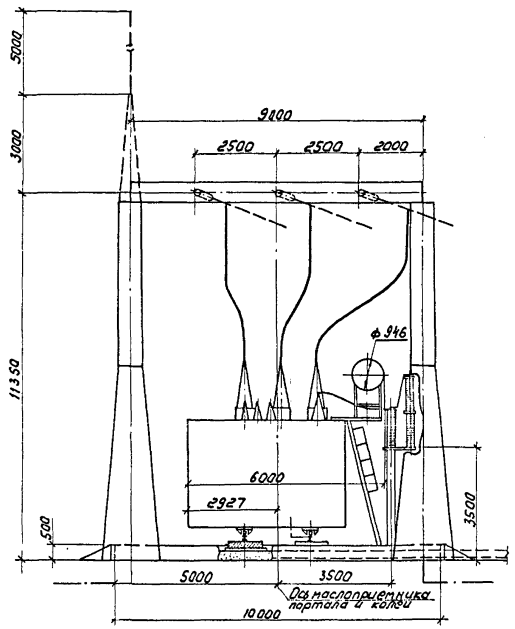
				407-03-591.90 - ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ			
Нач. отд.	Роменский		04.91	Трансформатор ТДН-10000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова		04.91		РП	3	
ГИП	Фомин		04.91				
Гл. спец.	Гурьев		04.91				
Нач. гр.	Карлов		04.91	План	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инженер	Хейстер		04.91				

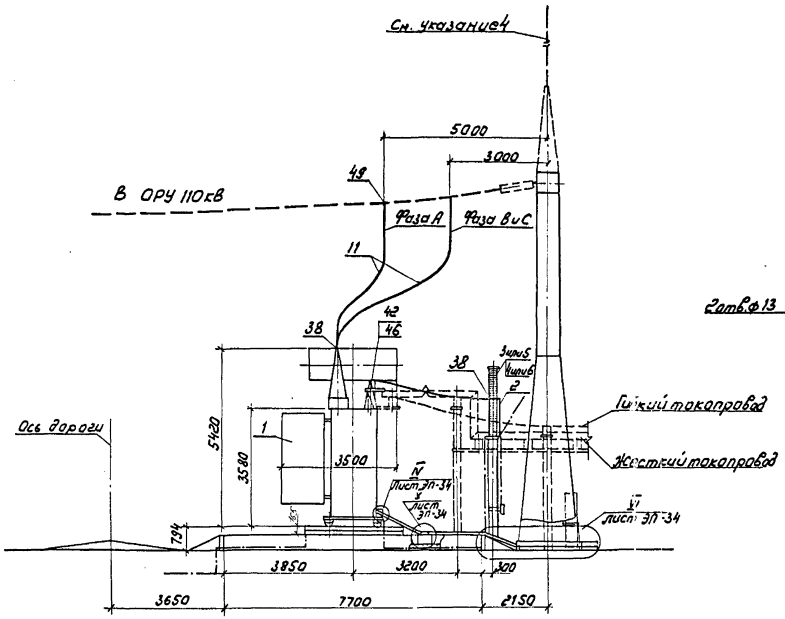
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

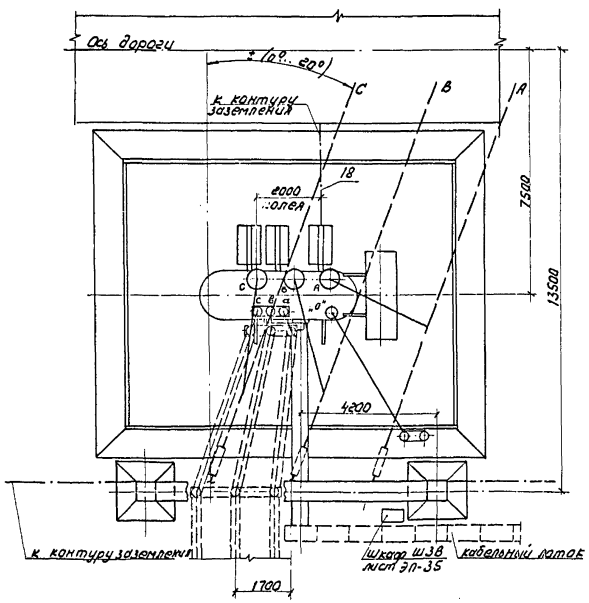
Копир. ЛФмл3 -

Формат А2

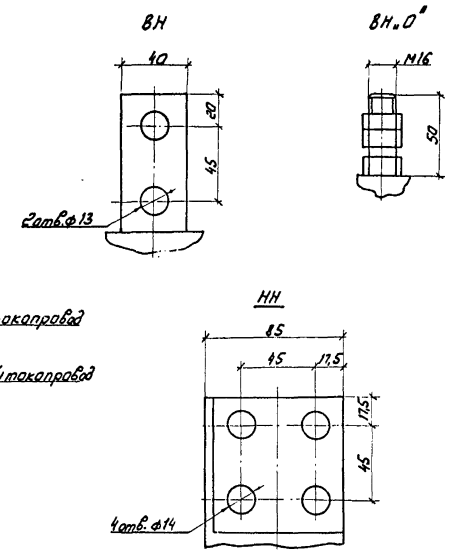
Альбом 1







Контактные выводы



Масса трансформатора (кг)

1. Полная — 39512
2. Транспортная — 32912
3. Активной части — 18170
4. Масла (всего) — 12582
5. Масла, подлежащего доливке, (заводом не поставляется) — 2850

1. Установка разработана на основании чертежа 1АС.714.575.Г4 1987 г., Тольяттинского электротехнического завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44,69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту
9. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-6.

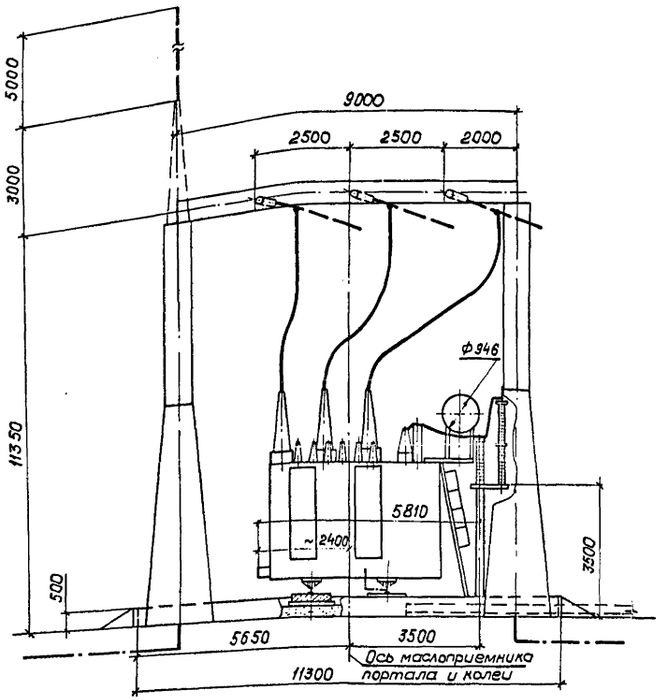
				407-03-591.90-ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110кВ			
Чач. отд.	Роменский	[signature]	04.91	Трансформатор ТДН-16000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	[signature]	04.91		РП	4	
ГИП	Фомин	[signature]	04.91				
Гл.спец.	Лурье	[signature]	04.91				
Нач. гр.	Карпов	[signature]	04.91	План	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж. II кат.	Хействер	[signature]	04.91				

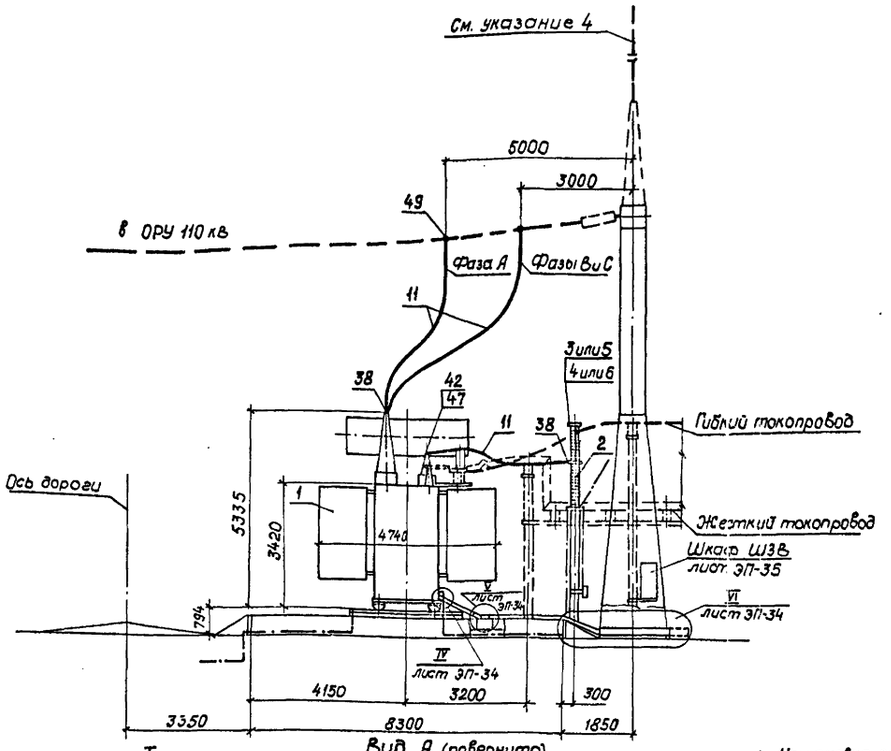
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
12970 Т-1

Копир. [signature]

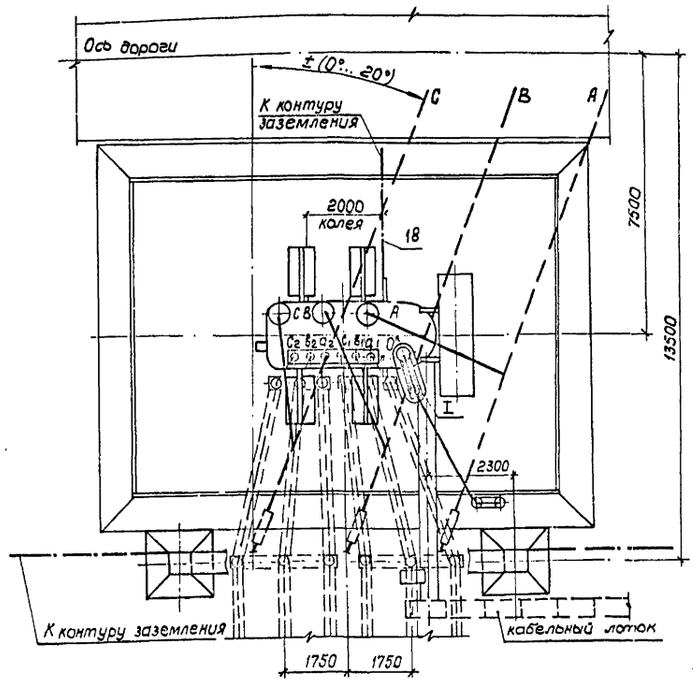
Формат А2

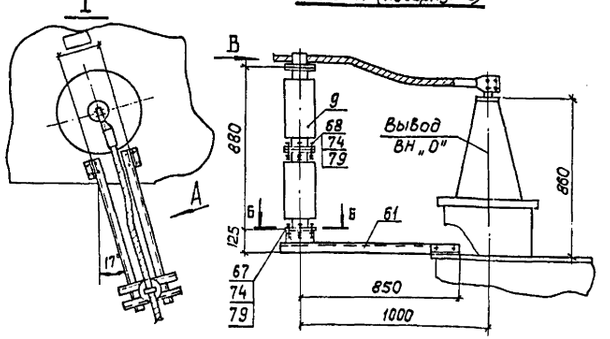
Альбом 1





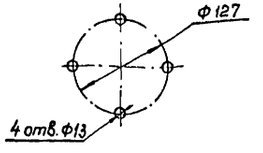
Вид А (повернуто)





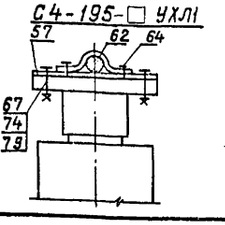
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□ УХЛ1

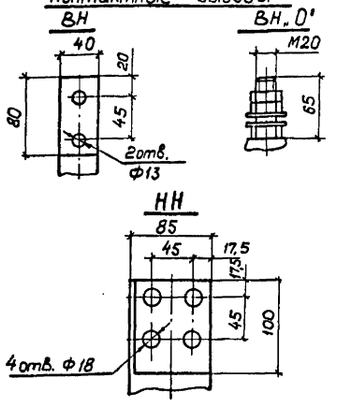


Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□ УХЛ1



Контактные выводы



Масса трансформатора (кг)

1. Полная	—	51680
2. Транспортная	—	43680
3. Колокола	—	3577
4. Масла (всего)	—	14720
5. Масла, подлежащего доливке, (заводом не поставляется)	—	4100

1. Установка разработана на основании чертежа 1АС.719.049-20 ГЧ 1990г., Тольяттинского электротехнического завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15 м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП-407-03-458.87. листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
9. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-6.

				407-03-591.90-ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ			
Нач. отд.	Роменский	[signature]	04.91	Трансформатор ТРДН-25000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	[signature]	04.91		РП	5	
ГИП	Фомин	[signature]	04.91				
Гл. спец.	Лурье	[signature]	04.91				
Нач. гр.	Карпов	[signature]	04.91	План, виды	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж. II кат.	Хедствер	[signature]	04.91				

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

коп. [signature]

формат А3

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
1		Трансформатор			
		трехфазный			
		двухобмоточный РПН			
	407-03-591.90-ЭП-1	ТМН-2500/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-2	ТМН-6300/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-3	ТДН-10000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-4	ТРДН-16000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-5	ТДН-25000/110-У1	1		См.табл.
2	407-03-591.90-ЭП-39	Заземлитель			
		однополюсный			
		ЗОН-110М-IIУХЛ1			
		с приводом ПР-01-2УХЛ1	1	61,8	Компл.
		Разрядник			
		магнито-вентильный			
3	407-03-591.90-ЭП-39	РВМ-20 У1	1	104	
4	407-03-591.90-ЭП-39	РВМ-35 У1	1	165	
		Разрядник вентильный			
5	407-03-591.90-ЭП-39	РВС-15	1	49	
6	407-03-591.90-ЭП-39	РБС-35	1	73	
7		Изолятор			
		опорно-стержневой			
		С4-195-I УХЛ	2	9,8	
		С4-195-IIУХЛ	2	12,5	
		ГОСТ 9984-85			

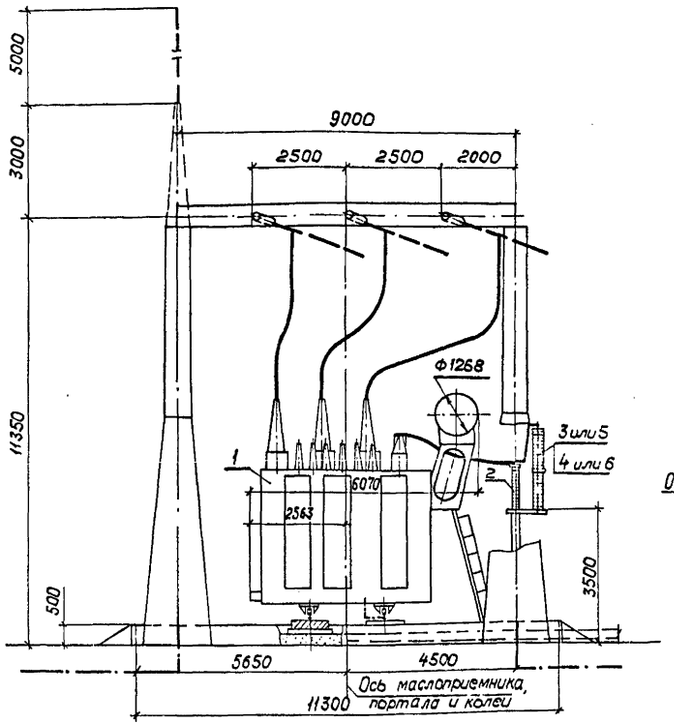
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
11		Провод			
		сталеалюминиевый			
		АС-120/19,ГОСТ 839-90	40	0,47	
16	ТУ 22-2173-71	Металлорукав гибкий			
		РЗ-Ц-Х	20		м
18		Полоса заземления			
		30х4 ГОСТ 103-76* / В Ст 3 кп ГОСТ 535-88	20	0,94	м
	ТУ 34-13-11438-89	Зажимы аппаратные			
		прессуемые			
38		А2А-120-8	4	0,227	
42		А4А-120-8	1	0,350	
	ТУ 34-27-10954-85	Зажимы аппаратные			
		штыревые			
46		АШМ-16-1	1	1,59	
47		АШМ-20-1	1	1,68	
49		Зажим ответвительный			
		прессуемый			
		ОА-120-1	3	0,17	
56		Пластина соединительная			
		L=120 30х4 ГОСТ 103-76* / В Ст 3 кп ГОСТ 535-88	4	0,11	
57		Планка П-1	1	0,9	

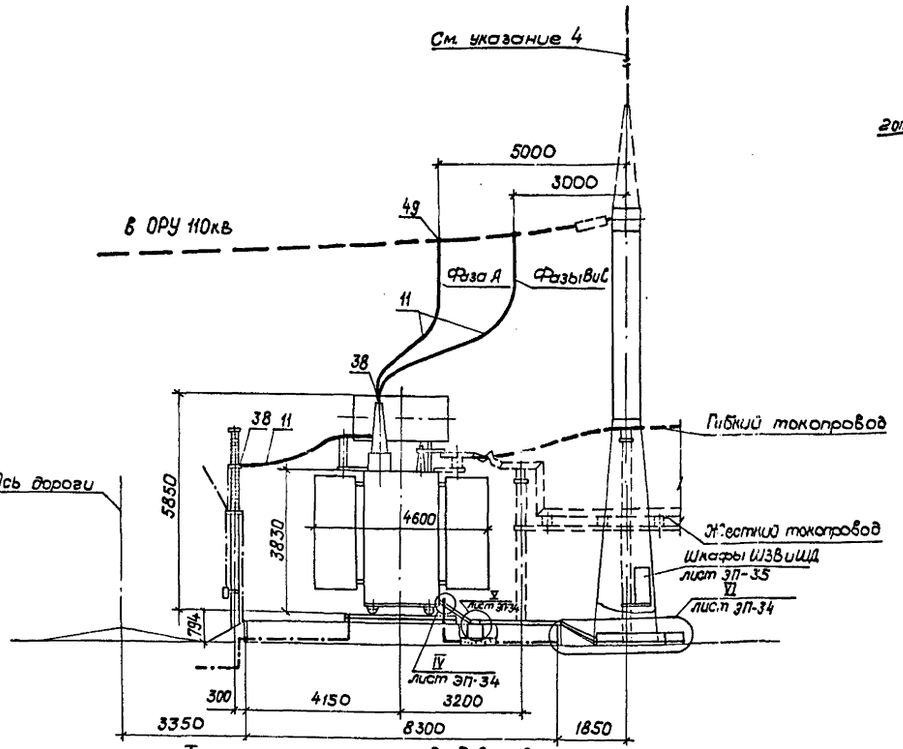
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
58		Планка П-2	2	0,14	
59	ТУ 34-43-10167-80	Короб электротехничес-			
		кий стальной прямой			
		КП-0,1/0,2-2У1 L=2000	3	22,0	
61	407-03-591.90-ЭП.И1	Кронштейн К-2	1	20,54	
62	407-03-591.90-ЭП.И2	Скоба С-1	1	0,2	
		Болты, ГОСТ 7798-70*			
63		М8х30	2		
64		М10х16	2		
67		М12х45	6		
68		М12х60	4		
		Гайки, ГОСТ 5915-70*			
72		М8	2		
74		М12	10		
		Шайбы, ГОСТ 11371-78*			
77		Шайба 8	2		
79		Шайба 12	10		

Нач.отд.	Роменский		04.91	407-03-591.90-ЭП
Н.контр.	Ломоносова		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ
ГИП	Фомин		04.91	Стадия: РП; Лист: 6; Листов:
Гл.спец.	Лурье		04.91	
Нач.гр.	Карпов		04.91	Спецификация оборудования и материалов к листам ЭП-1...5.
Инж.конт.	Хейстбер		04.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

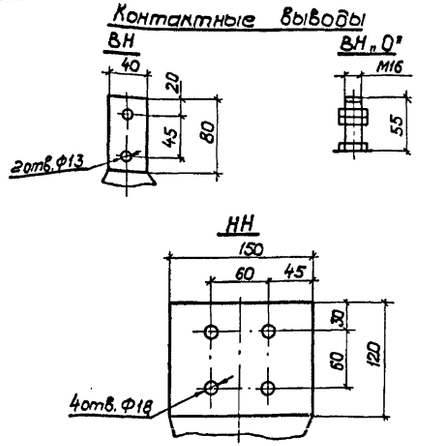
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Альбом 1



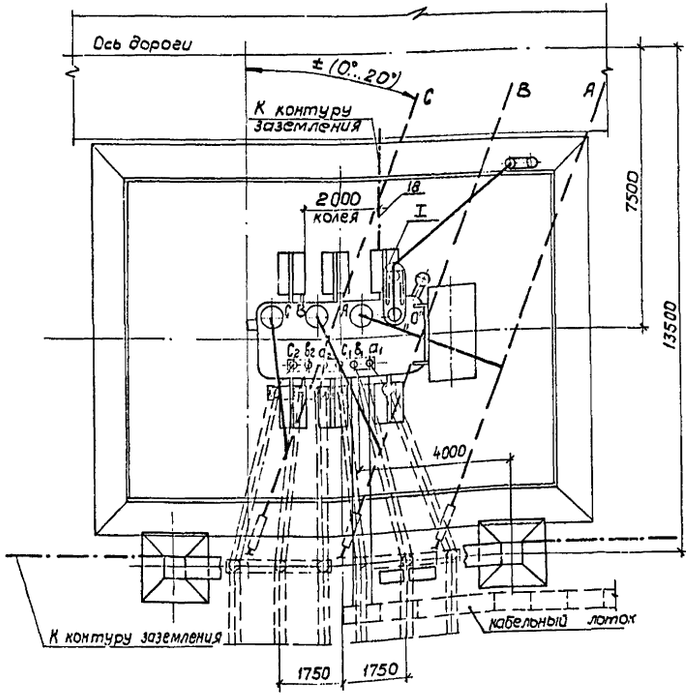


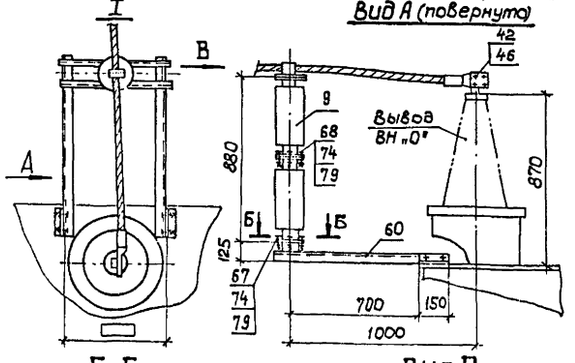
Вид А (повернуто)



Масса трансформатора (кг)

1. Полная	—	65400
2. Транспортная	—	55550
3. Колокола	—	4970
4. Масла (всего)	—	16180
5. Масла, подлежащего доливке, (заводом не поставляется)	—	4580



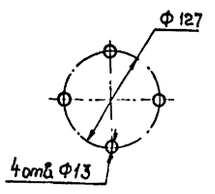


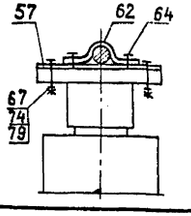
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195□ УХЛ1

Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195□ УХЛ1





1. Установка разработана на основании чертежа 1АС.719.054.Г4 1990г. Тольяттинского электротехнического завода (Т33).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объём данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87. листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
9. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-10.

Нач. отд.	Роменский		04.91	407-03-591.90-ЭП
Н. контр.	Ломоносова		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кВ
ГИП	Фомин		04.91	Трансформатор ТРДН-40000/110-У1
Гл. спец.	Лурье		04.91	
Нач. гр.	Карпов		04.91	План, виды
Инж. II кат.	Хействер		04.91	

Стадия	Лист	Листов
РП	7	

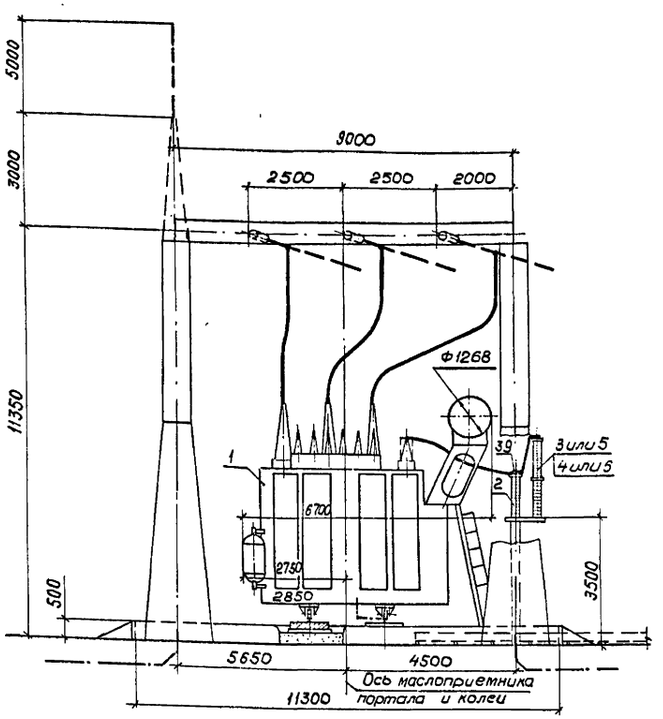
СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

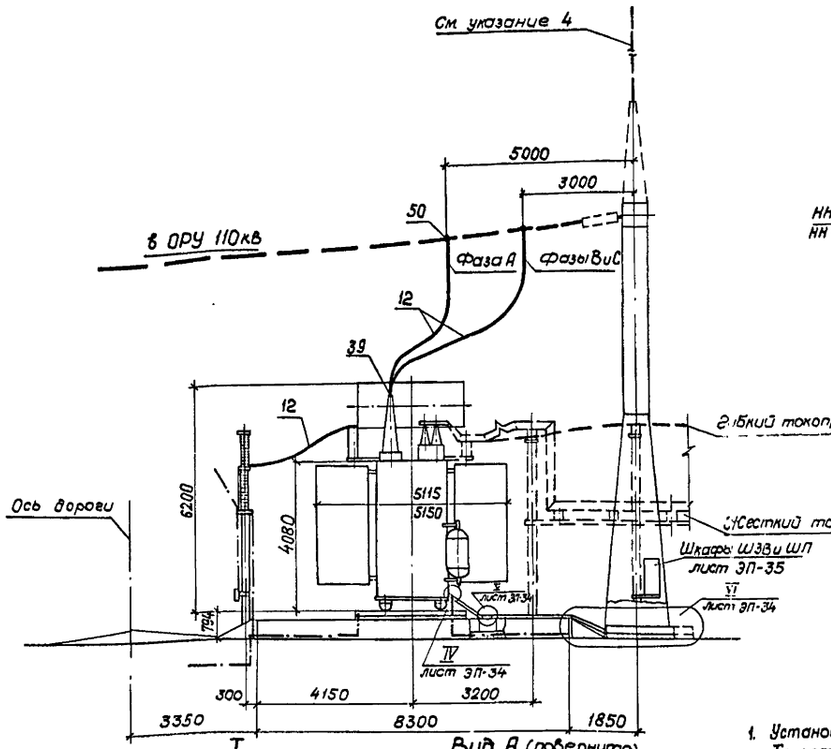
Инв. № подл. 12970 Т/1 | Подпись и дата | Взам. инв. №

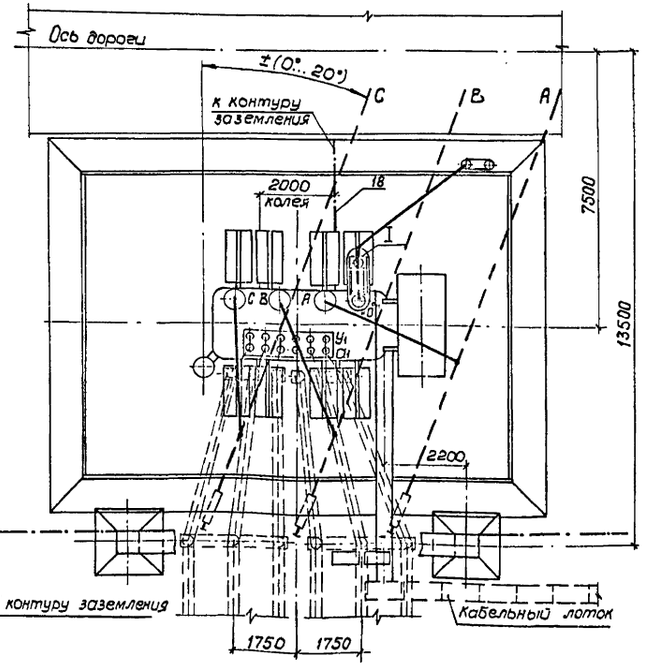
кол. 2

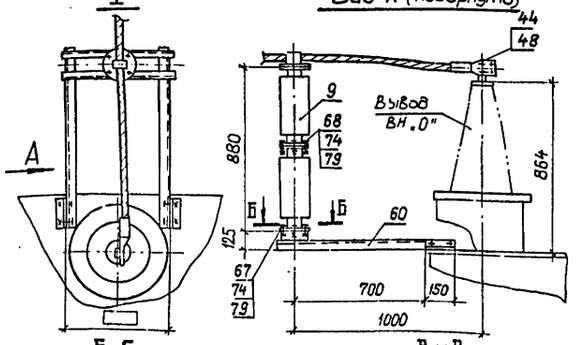
Формат А2

Альбом 1







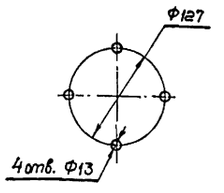


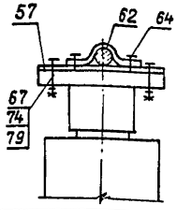
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1

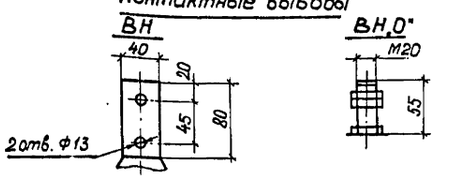
Вид В

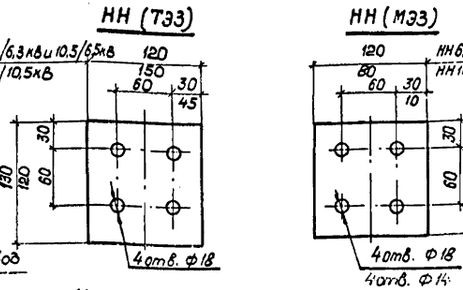
Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1





Контактные выводы





Масса трансформатора (кг)

		ТЭ3	М33
1. Полная	—	86800	87500
2. Транспортная	—	72000	72600
3. Колокола	—	5620	5680
4. Масла (всего)	—	21300	22000
5. Масла, подлежащего доливке, (заводом не поставляется)	—	6680	7000

1. Установка разработана на основании чертежа 1АС.719.056ГЧ 1990 г., Тольяттинского электротехнического завода (ТЭ3) и чертежа 1АС.719.056-01ГЧ 1986 г., Московского Электрозавода им. Куйбышева (М33).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15 м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки Р3-Ц-Х (поз.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
9. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ТЭ3, а в знаменателе - к ЧТЗ.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-10.

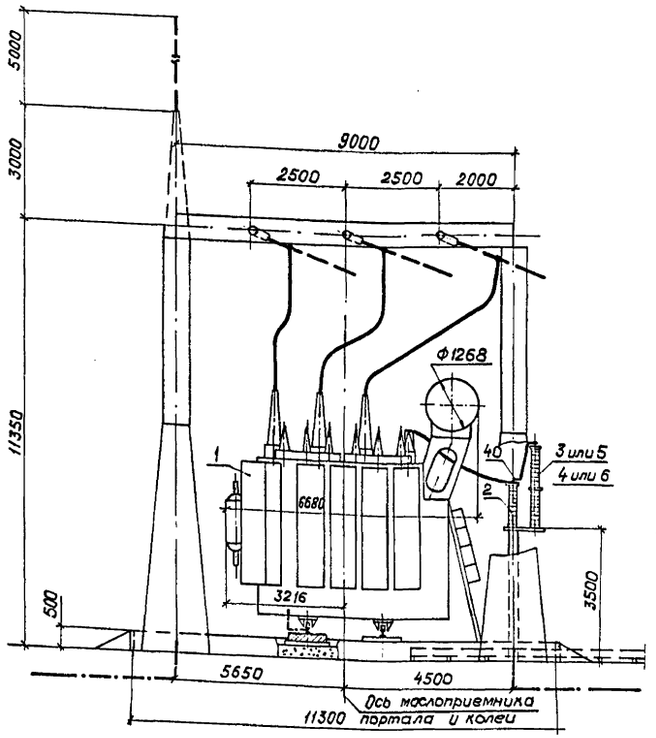
				407-03-591.90-ЭП	
				Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ	
Нач.отд.	Роменский		04.91	Трансформатор ТРДН-63000/110-У1	Стадия: РП; Лист: 8; Листов:
Н.контр.	Ломоносова		04.91		
ГИП	Фомин		04.91		
Гл.спец.	Лурье		04.91		
Нач.гр.	Карпов		04.91	План, виды	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инженер	Хействер		04.91		

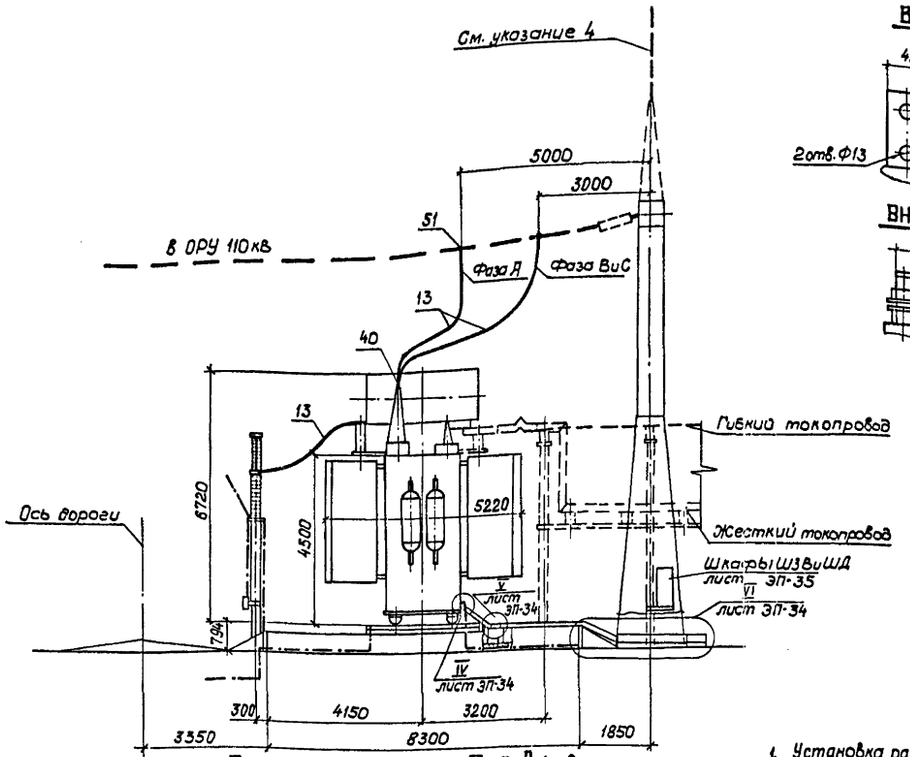
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Кол. 2ч.

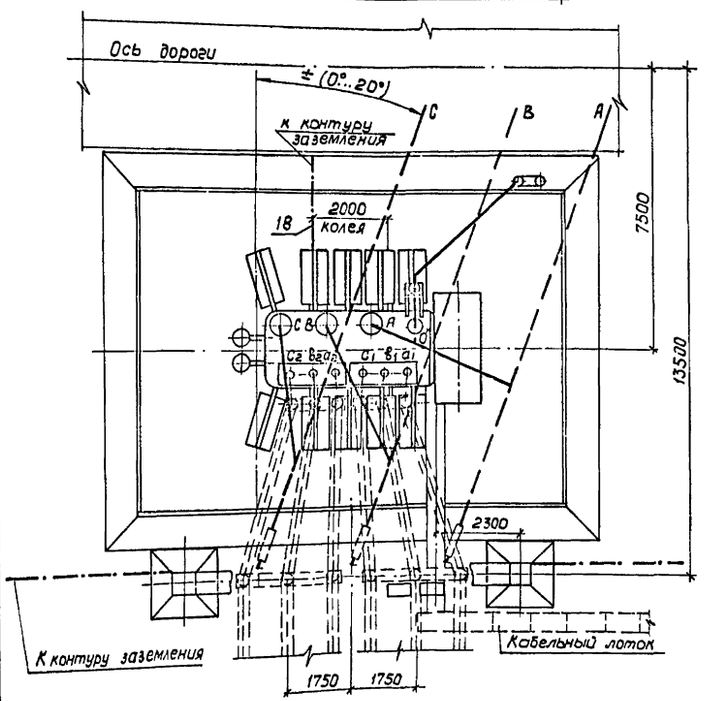
Формат А3

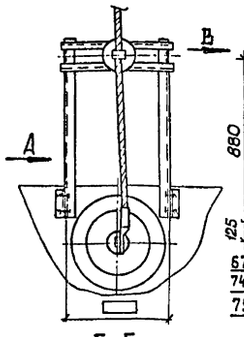
Альбом 1





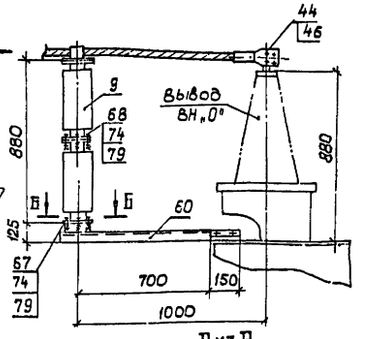
Вид А (повернуто)





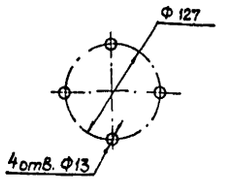
Б–Б

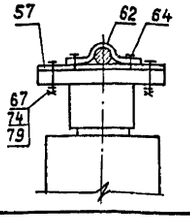
Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195 □ УХЛ1



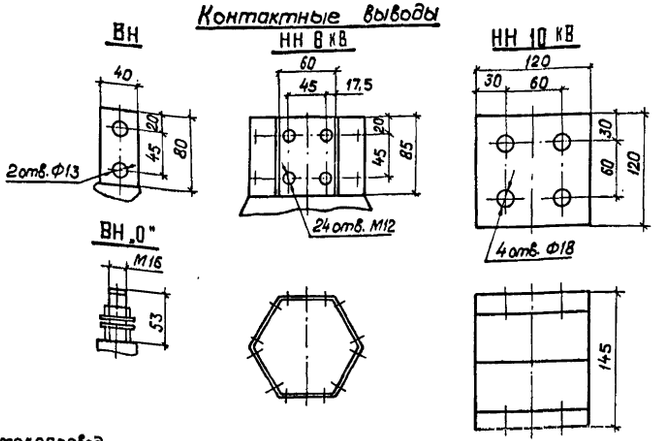
Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195 □ УХЛ1





Контактные выводы



Масса трансформатора (кг)

1. Полная	—	101700
2. Транспортная	—	91500
3. Колокола	—	5531
4. Масла (всего)	—	2300
5. Масла, подлежащего доливке, (заводом не поставляется).	—	8100

1. Установка разработана на основании чертежа ИБМД 572.538.003 ГЧ 1987 г., Московского Электрозавода им. Куйбышева (МЭЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15 м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44,59, гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
9. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-10.

Нач. отд.	Роменский		04.91
Н. контр.	Ломоносова		04.91
ГИП	Фомин		04.91
Гл. спец.	Лурье		04.91
Нач. гр.	Карпов		04.91
Инж. II кат.	Хействер		04.91

коп. 9ц-

407-03-591 90-ЭП

Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ

Трансформатор ТРДН-80000/110-У1

Стадия	Лист	Листов
РП	9	

План, виды

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

формат А2

Инв. № подл. 12970 тм т1 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Альбом 1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
1		Трансформатор			
		трехфазный			
		двухобмоточный РПН			
	407-03-591.90-ЭП-7	ТРДН-40000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-8	ТРДН-63000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-9	ТРДН-80000/110-У1	1		См.табл.
2	407-03-591.90-ЭП-38	Заземлитель			
		однополюсный			
		ЗОН-110М-IIУХЛ1			
		с приводом ПР-01-2УХЛ1	1	61,8	Компл.
		Разрядник			
		магнито-вентильный			
3	407-03-591.90-ЭП-38	РВМ-20 У1	1	104	
4	407-03-591.90-ЭП-38	РВМ-35 У1	1	165	
		Разрядник вентильный			
5	407-03-591.90-ЭП-38	РВС-15	1	49	
6	407-03-591.90-ЭП-38	РВС-35	1	73	
9		Изолятор			
		опорно-стержневой			
		С4-195-I УХЛ	2	9,8	
		С4-195-II УХЛ	2	12,5	
		ГОСТ 9984-85			
		Провод сталеалюминие-			
		вый, ГОСТ 839-90			
11		АС 120/19	40	0,471	м
12		АС 185/24	40	0,705	м
13		АС 240/32	40	0,921	м

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
16	ТУ 22-2173-71	Металлорукав гибкий			
		РЗ-Ц-Х	20		м
18		Полоса заземления			
		30 х 4 ГОСТ 103-76* / В Ст 3 кп ГОСТ 535-88	20	0,94	м
	ТУ 34-13-11438-89	Зажимы аппаратные			
		прессуемые			
38		А2А-120-8	4	0,227	
39		А2А-185-8	4	0,265	
40		А2А-240-8	4	0,416	
42		А4А-120-8	1	0,350	
43		А4А-185-8	1	0,416	
44		А4А-240-8	1	0,514	
	ТУ 34-27-10954-85	Зажимы аппаратные			
		штыревые			
46		АШМ-16-1	1	1,59	
47		АШМ-20-1	1	1,68	
		Зажим ответвительный			
		прессуемый, ГОСТ 4262-84			
49		ОА-120-1	3	0,17	
50		ОА-185-1	3	0,32	
51		ОА-240-1	3	0,435	
56		Пластина соединительная			
		L=120 30 х 4 ГОСТ 103-76* / В Ст 3 кп ГОСТ 535-88	4	0,11	
57	407-03-591.90-ЭП.И.3	Планка П-1	1	0,9	

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
58	407-03-591.90-ЭП.И.4	Планка П-2	2	0,14	
59	ТУ 34-43-10167-80	Короб электротехничес-			
		кий стальной прямой			
		КП-0,1/0,2-2У1 L=2000	3	22,0	
60	407-03-591.90-ЭП.И.1	Кронштейн К-1	1	22,8	
62	407-03-591.90-ЭП.И.2	Скоба С-1	1	0,2	
		Болты, ГОСТ 7798-70*			
63		М 8х30	2		
64		М10х16	2		
67		М12х45	6		
68		М 12х60	4		
		Гайки, ГОСТ 5915-70*			
72		М 8	2		
74		М 12	10		
		Шайбы, ГОСТ 11371-78*			
77		Шайба 8	2		
79		Шайба 12	10		

Нач.отд.	Роменский		04.91
Н.контр.	Ломоносова		04.91
ГИП	Фомин		04.91
Гл.спец.	Лурье		04.91
Нач.гр.	Карпов		04.91
Инж.II кат.	Хействер		04.91

407-03-591.90-ЭП

Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	10	

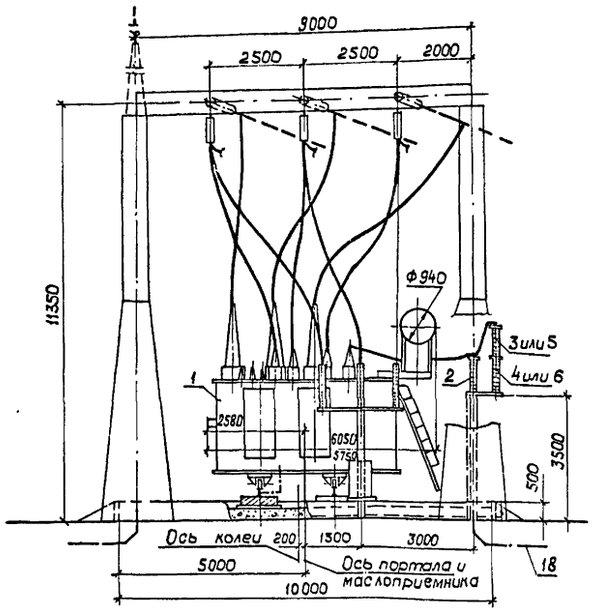
Спецификация оборудования и материалов к листам ЭП-7,8,9

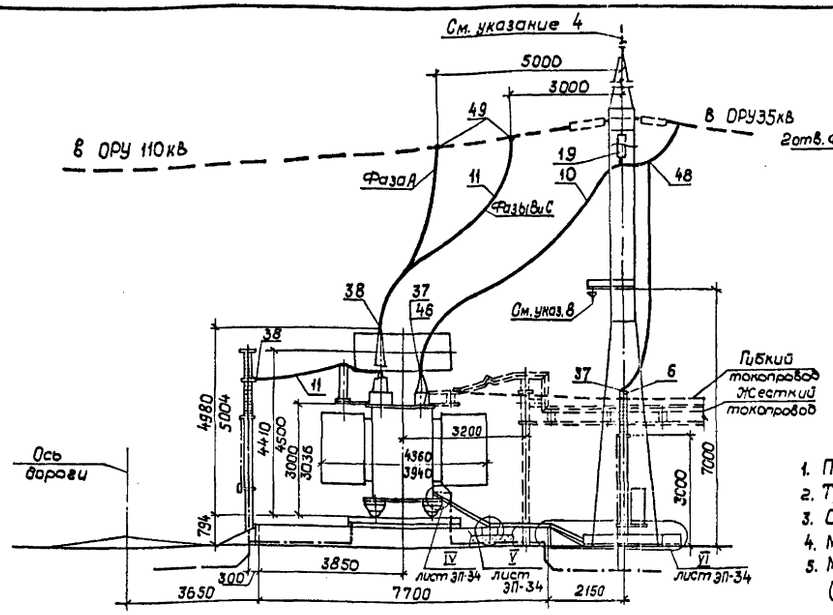
СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

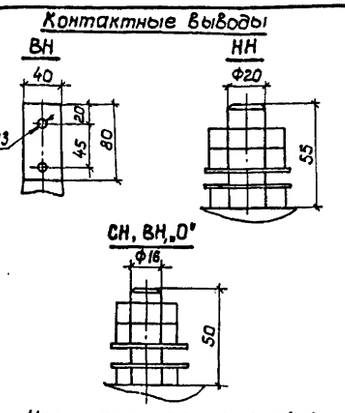
Формат А2

Инв. N подл. 12970тм-т1 | Подпись и дата | Взам. инв N

Альбом 1

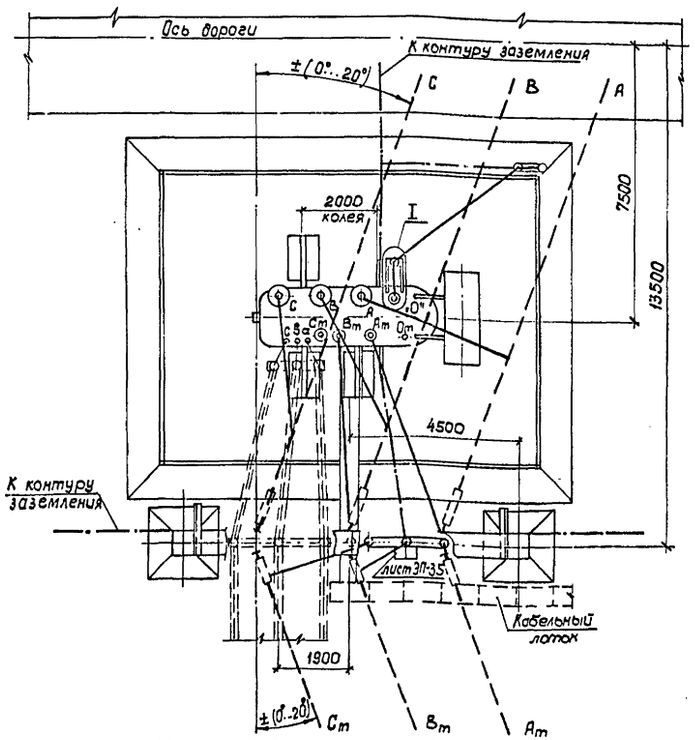


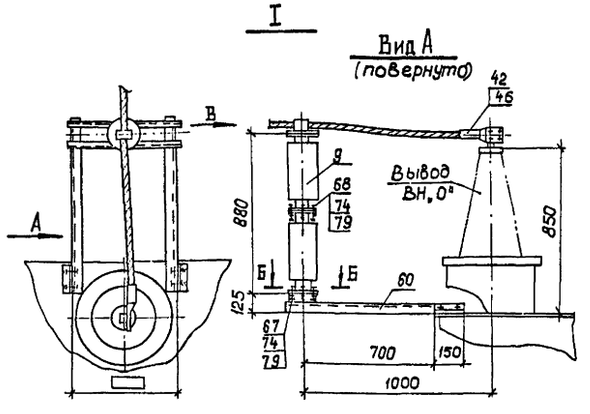




Массы трансформатора (кг)

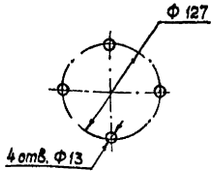
		ЗТЗ	ЧТЗ
1. Полная	—	34500	32561
2. Транспортная	—	30000	27151
3. Съемная часть	—	4380	5502
4. Масса (всего)	—	10730	10962
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	—	2800	2480





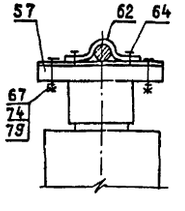
Б–Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1



1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ. 672.548.004 ГЧ 1988 г., Запорожского трансформаторного завода, и 1990 г., Чирчикского трансформаторного завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 59 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки "0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ЗТЗ, а в знаменателе – к ЧТЗ.
11. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-32.

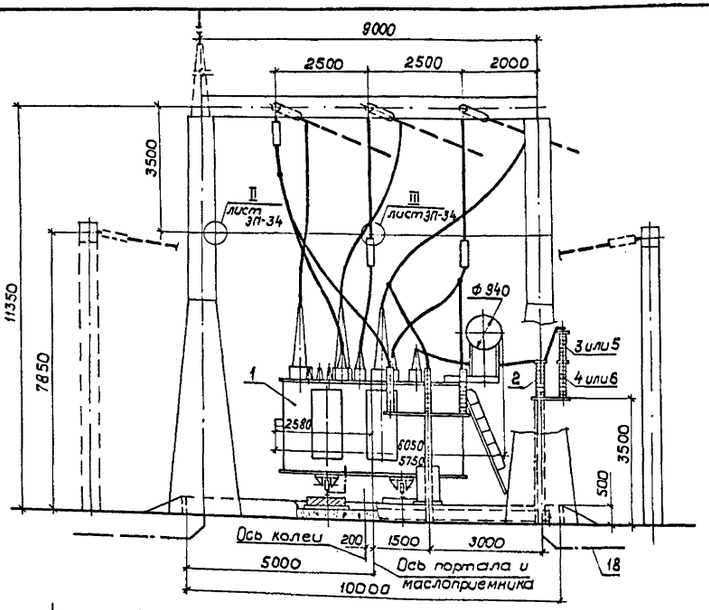
Нач.отд.	Роменский	[подпись]	04.91	407-03-591.90-ЭП
Н.контр.	Ломоносова	[подпись]	04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кВ
ГИП	Фомин	[подпись]	04.91	Трансформатор ТМТН-6300/110-У1 — Стадия: РП; Лист: 11; Листов:
Гл.спец.	Лурье	[подпись]	04.91	
Нач.гр.	Карпов	[подпись]	04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН вправо (влево) под углом 0°...20°
Инж.II кат.	Ломоносова	[подпись]	04.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

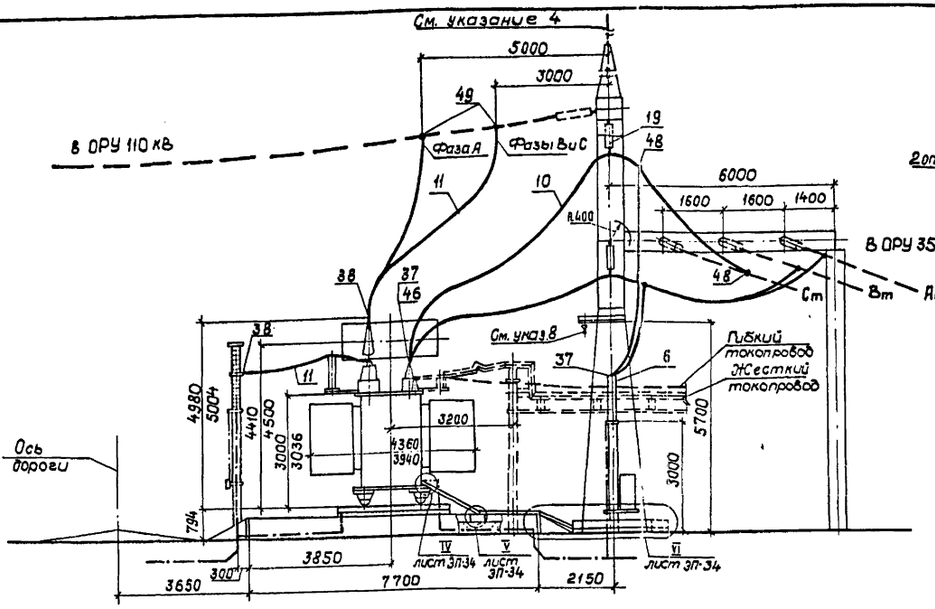
Коп. Ду

Формат А2

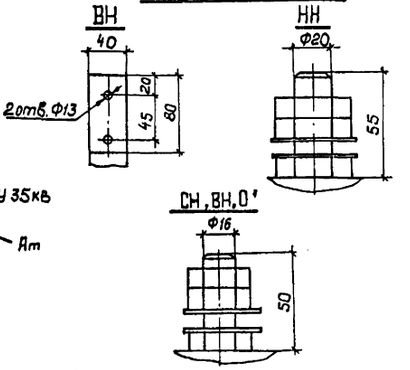
12970 тм-т

Альбом 1



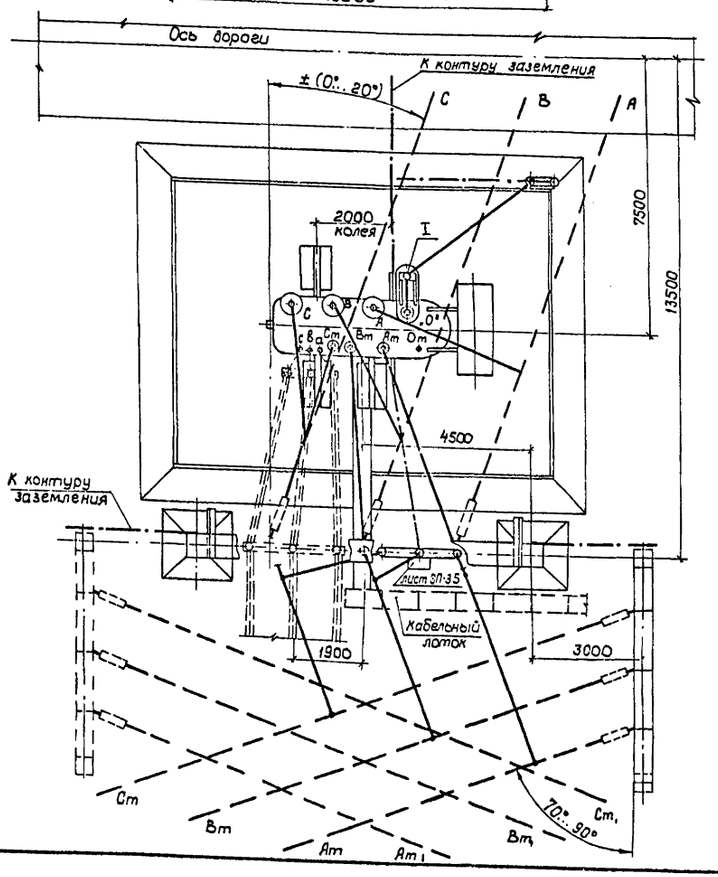


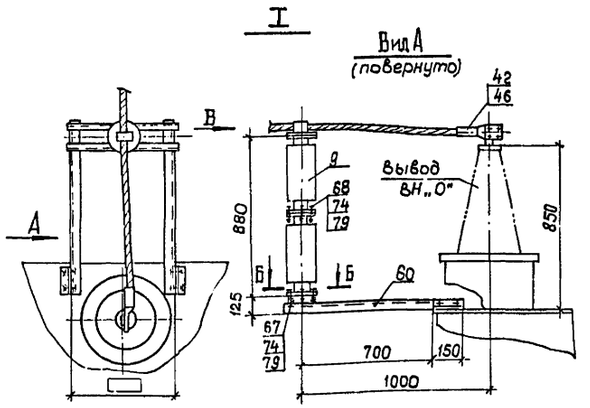
Контактные выводы



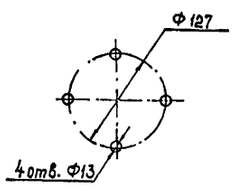
Масса трансформатора (кг)

			ЗТЗ	ЧТЗ
1.	Полная	—	34500	32561
2.	Транспортная	—	30000	27151
3.	Съемная часть	—	4380	5502
4.	Масла (всего)	—	10730	10962
5.	Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	—	2800	2480

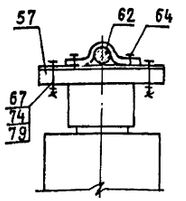




Б-Б
Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В
Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1



1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ 672.548.004-ГЧ 1988 г., Запорожского трансформаторного завода и 1990 г., Чирчикского трансформаторного завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0... 1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП-407-03-458.87. листы ЗП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки "0" СН при подключении дугогасящих катушек 35 кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ЗТЗ, а в знаменателе – к ЧТЗ.
11. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЗП-33.

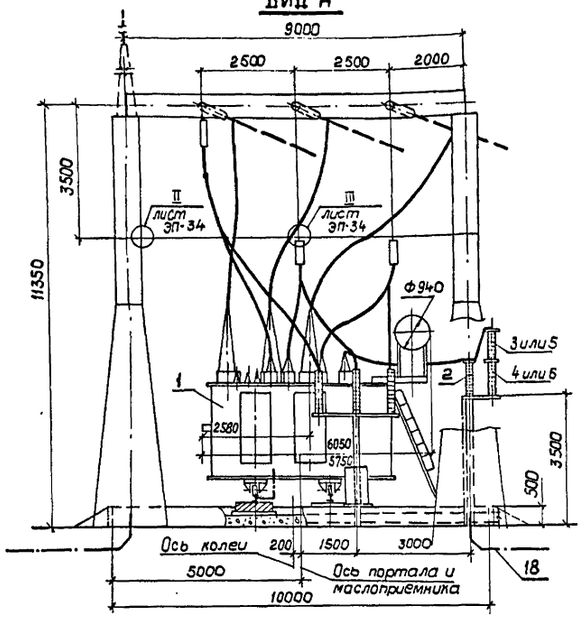
				407-03-591.90-ЗП	
				Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ	
Нач. отд.	Роменский		04.91	Трансформатор ТМТН-6300/110-91	Стадия: РП; Лист: 12; Листов:
Н. контр.	Ломоносова		04.91		
ГИП	Фомин		04.91		
Гл. спец.	Лурье		04.91		
Нач. гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°.. 90° на ячейковых порталах 35 кВ	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж. Дат.	Ломоносова		04.91		

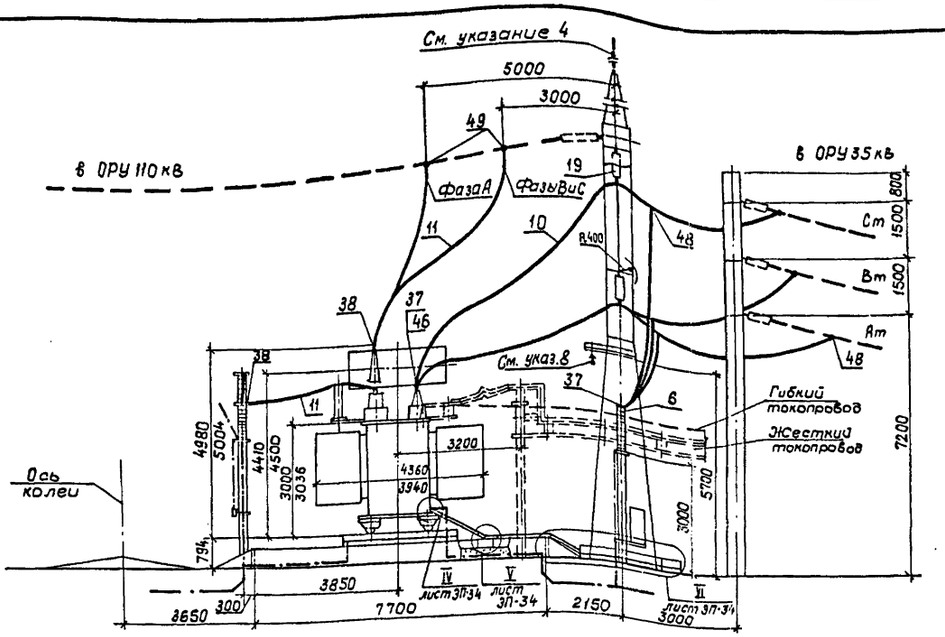
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

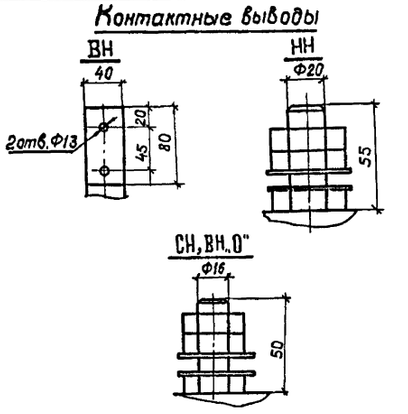
Коп. 93

Формат А2

Альбом 1

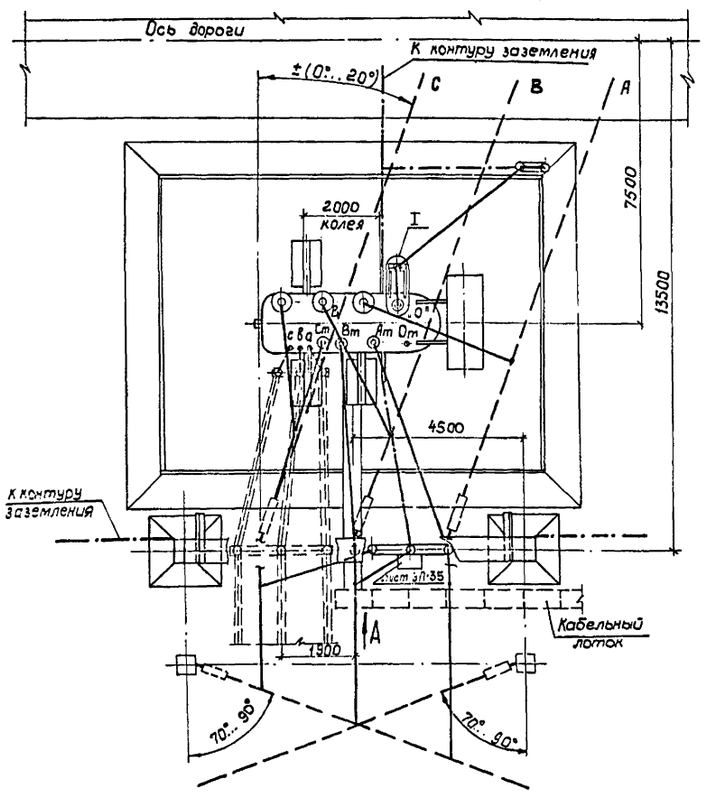


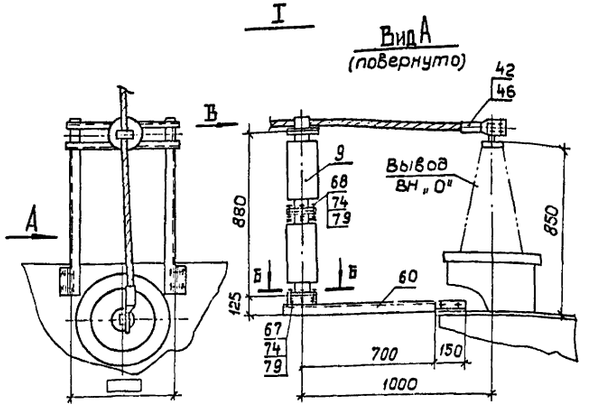


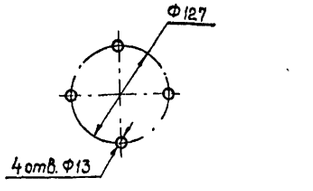


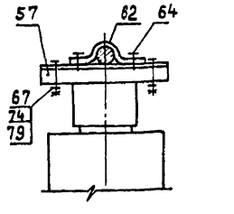
Масса трансформатора (кг)

	ЗТЗ	ЧТЗ
1. Полная	— 34500	32561
2. Транспортная	— 30000	27151
3. Съемная часть	— 4380	5502
4. Масла (всего)	— 10730	10962
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	— 2800	2480









1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ. 672.548.004 ГЧ 1988 г., Запорожского трансформаторного завода и 1990 г., Чирчикского трансформаторного завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15 м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марка М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35 кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ЗТЗ, а в знаменателе - ЧТЗ.
11. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-10.

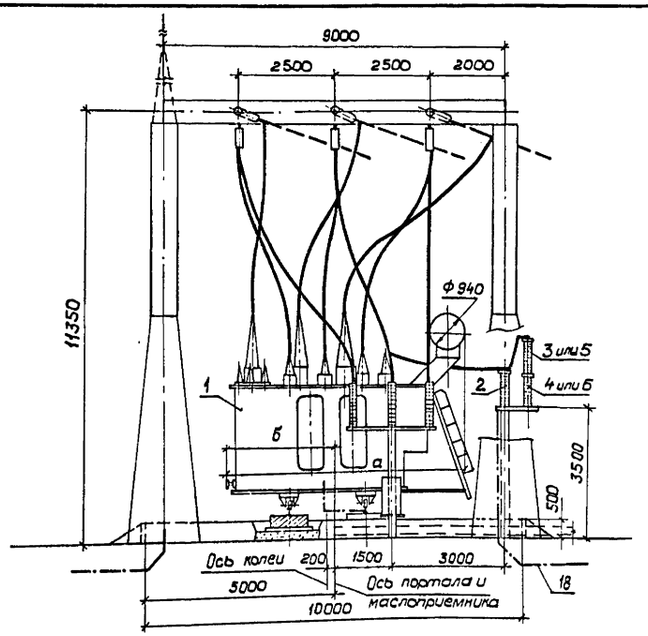
				407-03-591.90-ЭП			
Нач. отд.	Роменский	[подпись]	04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ			
Н. контр.	Ломоносова	[подпись]	04.91	Трансформатор ТМТН-6300/110-У1	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин	[подпись]	04.91		РП	13	
Гл. спец.	Лурье	[подпись]	04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на одностоечных опорах 35 кВ	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	[подпись]	04.91				
Инж. II кат.	Ломоносова	[подпись]	04.91				

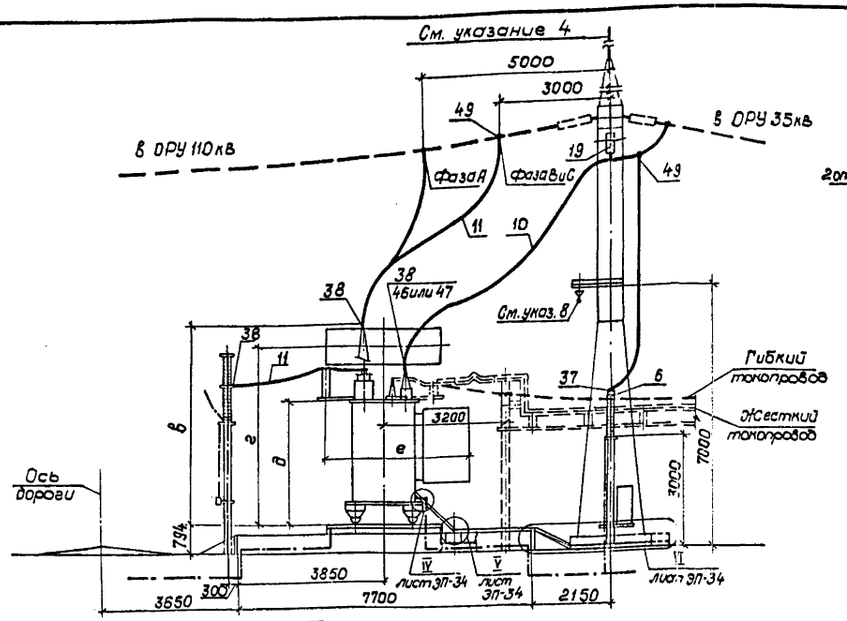
Коп. [подпись]

формат А2

12970 ТМ-Т1

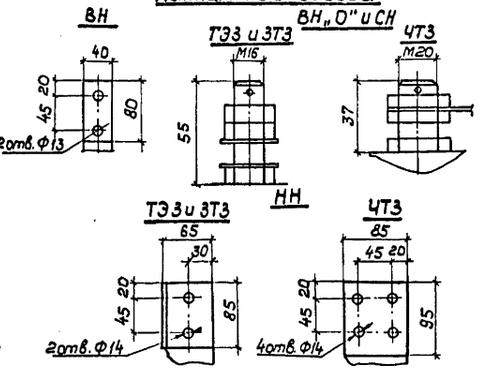
Альбом 1





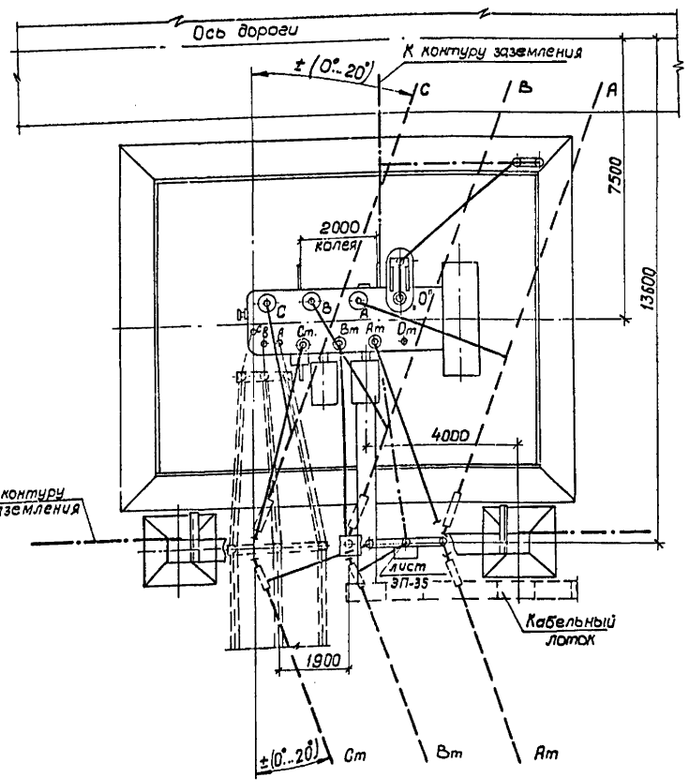
I

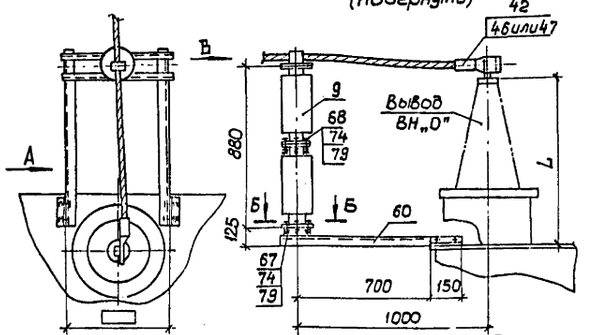
Контактные выводы



Масса трансформатора (кг)

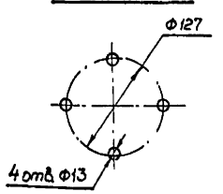
	ТЭЗ	ЗТЗ	ЧТЗ
1. Полная	— 431000	42000	39996
2. Транспортная	— 38700	38700	43926
3. Съемная часть	— 18500	17700	17935
4. Масла (всего)	— 14756	14800	13432
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	— 2900	3000	2700





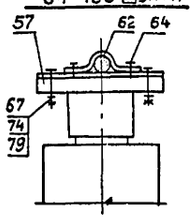
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1



1. Установка разработана на основании чертежа 1АС. 715.210. ГЧ. 1989 г., Тольяттинского электротехнического завода, чертежа ИБМД. 672.548.003-50 ГЧ 1988 г., Запорожского трансформаторного завода 1990 г., Чирчикского трансформаторного завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0... 1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объём данного чертежа
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП407-03-458. 87 листы ЭП-44, 59 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КСИ-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки "0" СН при подключении дугогасящих катушек 35 кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-32.

Таблица габаритов трансформатора

Завод-изготовитель	а мм	б мм	в мм	г мм	д мм	е мм	L мм
ЗТЗ	6390	3090	5290	4750	3300	3700	840
ТЭЗ	6040	2915	5265	4824	3368	3360	946
ЧТЗ	6185	2620	5220	4640	3300	3690	884

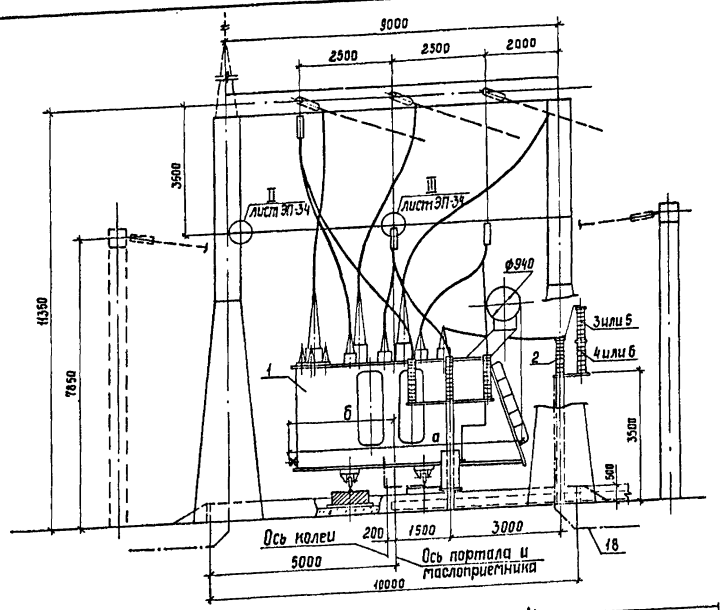
Нач. отд.	Роменский	[signature]	04.91	407-03-591.90-ЭП
Н. контр.	Ломоносова	[signature]	04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ
ГИП	Фомин	[signature]	04.91	Трансформатор ТДТН-10000/110-У1
Гл. спец.	Лурье	[signature]	04.91	Стадия: РП; Лист: 14; Листов:
Нач. гр.	Карпов	[signature]	04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 0°... 20°
Инж. II кат.	Ломоносова	[signature]	04.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

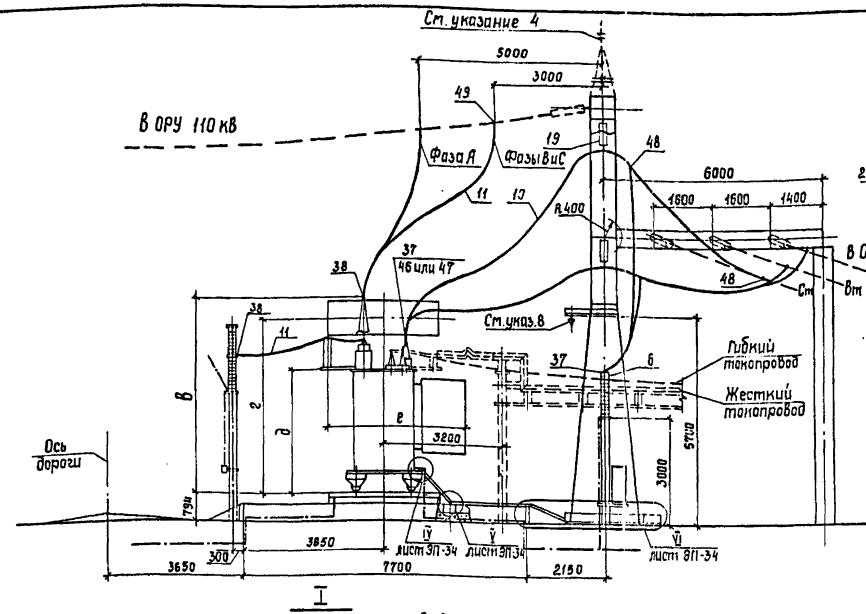
коп. Яку.

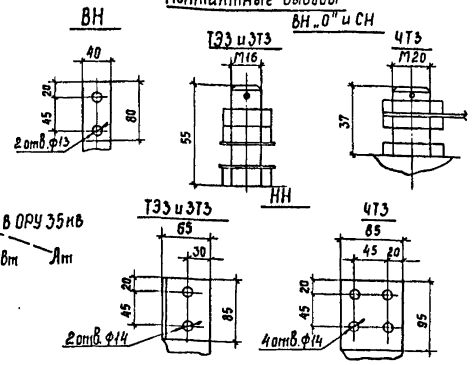
формат А2

12920 тм-71

Альбом 1

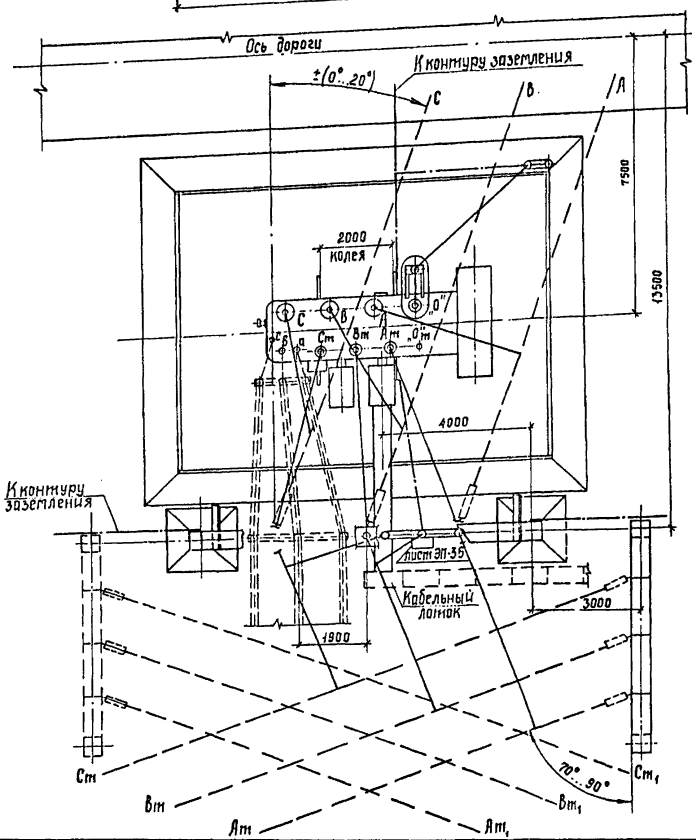


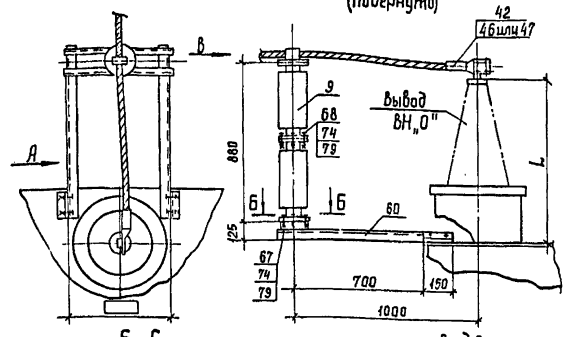




Масса трансформатора (кг)

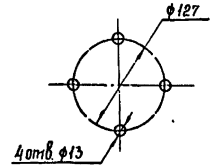
	ТЭЗ	ЭТЗ	ЧТЗ
1. Полная	43 100	42 000	39 936
2. Транспортная	36 700	36 700	43 926
3. Съемная часть	18 600	17 700	17 935
4. Масла (Всего)	14 796	14 800	13 432
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	2900	3000	2700





Б – Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1

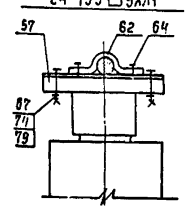


Таблица габаритов трансформатора

Завод-изготовитель	а мм	б мм	в мм	г мм	д мм	е мм	L мм
ЭТЗ	6390	3090	5290	4750	3300	3700	840
ТЭЗ	6040	2915	5265	4824	3368	3360	946
ЧТЗ	6185	2620	5220	4640	3300	3690	884

1. Установка разработана на основании чертежа 1АС. 715.210 ГЧ 1989 г., Тольяттинского электротехнического завода, чертежа (ТЭЗ), ИБМД. 672.548.003-50 ГЧ 1988 г., Запорожского трансформаторного завода и 1990 г., Чирчикского трансформаторного завода (ЧТЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и фаз трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35 кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

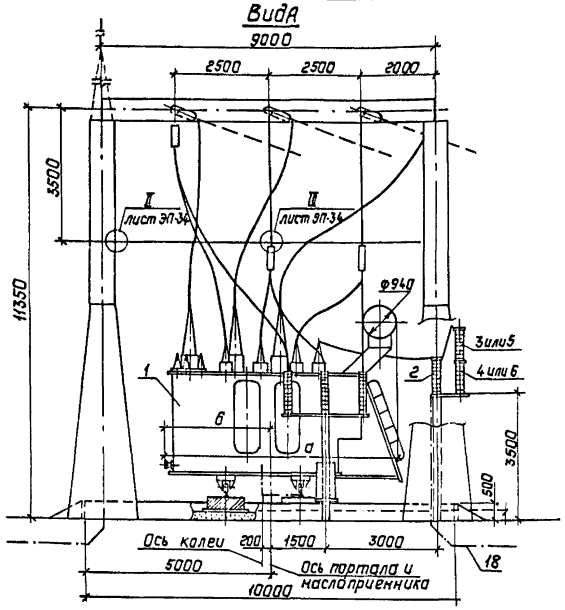
				407-03-591.90-ЭП
				Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ
Нач. отд.	Гременский		04.91	Трансформатор ТДТН-10000/110-У1
Н. контр.	Ломановская		04.91	Стадия: РП; Лист: 15; Листов:
ГИП	Фомин		04.91	
Гл. спец.	Лурье		04.91	
Пров. гр.	Карпов		04.91	План, виды, варианты с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на ячейковых порталах 35 кВ
Инж. ПКиАП	Ломановская		04.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

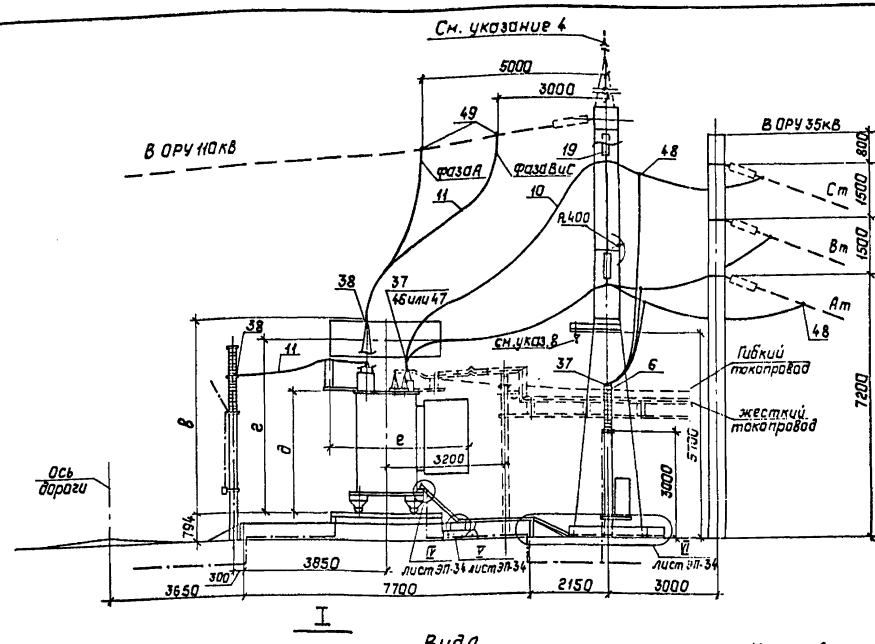
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копир. Сок 2

Формат А2

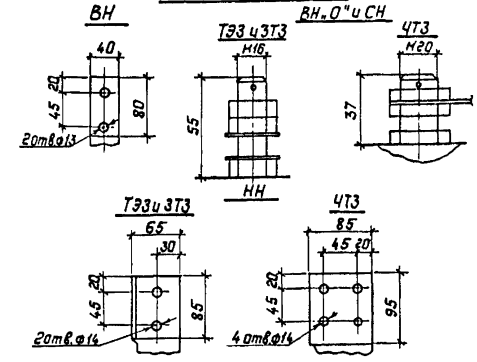
Альбом 1





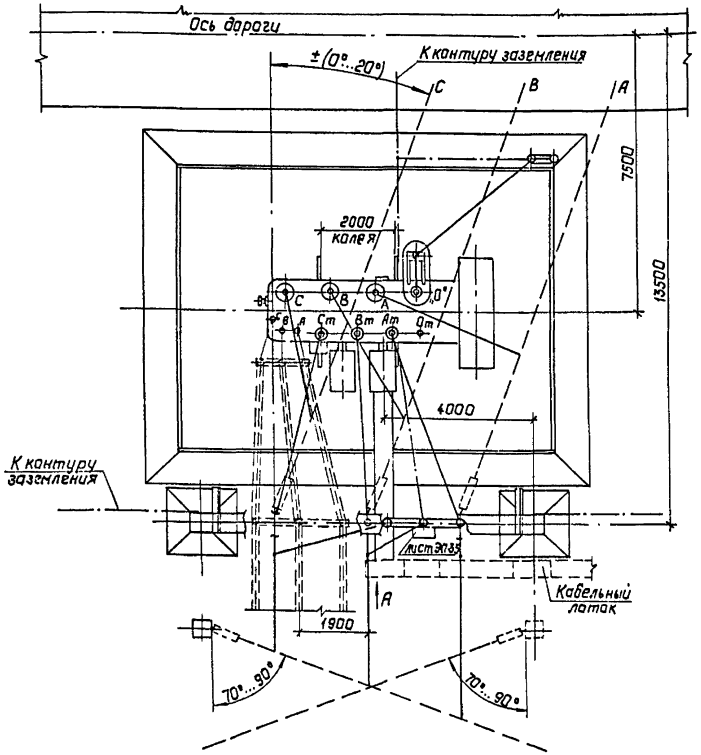
I

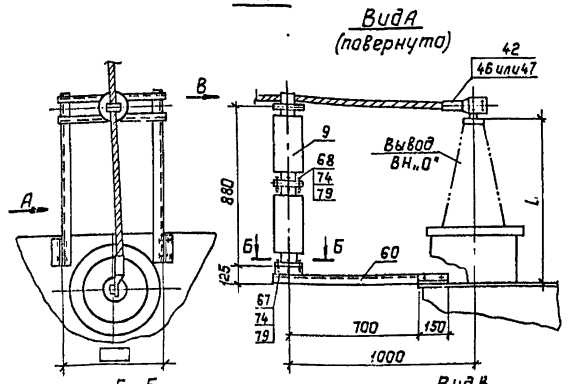
Контактные выводы



Масса трансформатора (вкг)

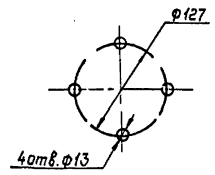
	ТЭЗ	ЗТЗ	ЧТЗ
1. Полная	43 100	42 000	39 996
2. Транспортная	36 700	36 700	43 926
3. Съемная часть	18 500	17 700	17 935
4. Масла (всего)	14 756	14 800	13 432
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	2 900	3000	2 700





Б–Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1

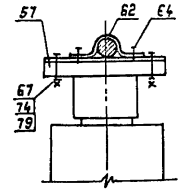


Таблица габаритов трансформатора

Завод-изготовитель	а мм	б мм	в мм	г мм	д мм	е мм	ц мм
ЗТЗ	6390	3090	5290	4750	3300	3700	840
ТЭЗ	6040	2915	5265	4824	3368	3360	946
ТЗ	6185	2620	5220	4640	3300	3690	884

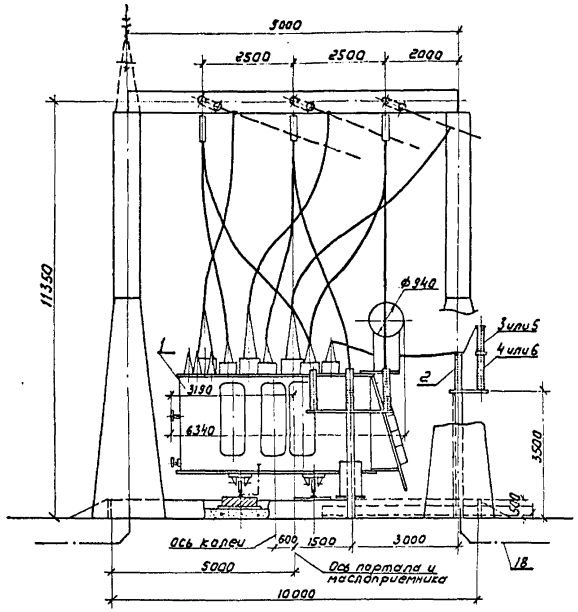
1. Установка разработана на основании чертежа АС.715.210Г4 1989г., Тольяттинского электротехнического завода; чертежа ИБМД.672.548.003-50Г4 1988г, Запорожского трансформаторного завода, и 1990г. Чирчикского трансформаторного завода
2. Трансформатор установить с уклоном 1.0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44.69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод)
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

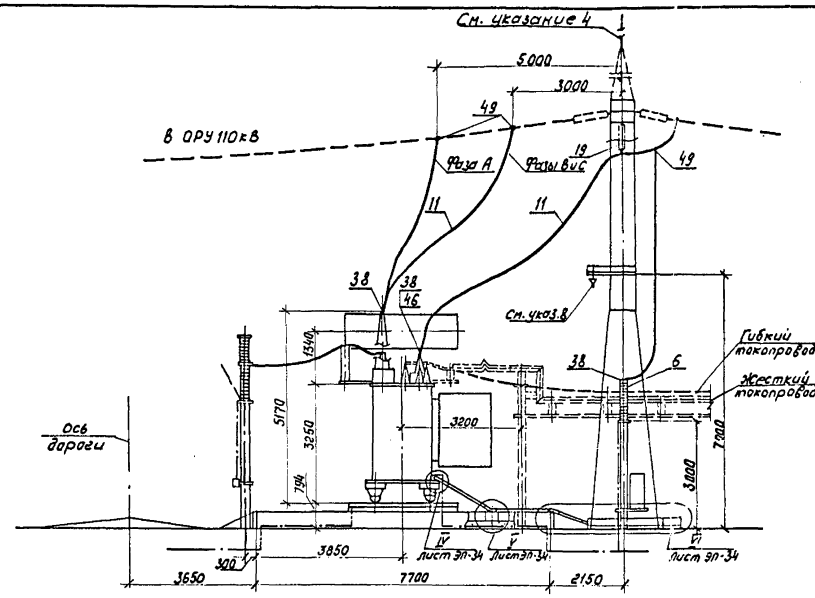
				407-03-591.90-ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110кВ			
Нач.отд	Роменский		04.91	Трансформатор ТДТН-10000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Н.контр	Ломоносова		04.91		РП	16	
ГИП	Фомин		04.91				
Гл.спец	Лурье		04.91				
Нач.гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на одностоечных опорах 35кВ	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.I кат	Ломоносова		04.91				

Копировал: Польс

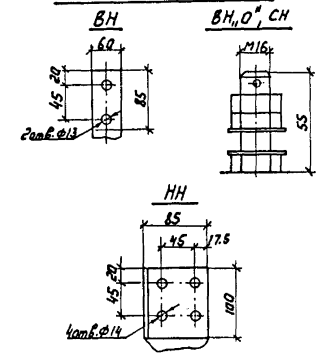
Формат: А2

Инв.№ подл. 12970тм-т1 | Подпись и дата | Взам.инв.№



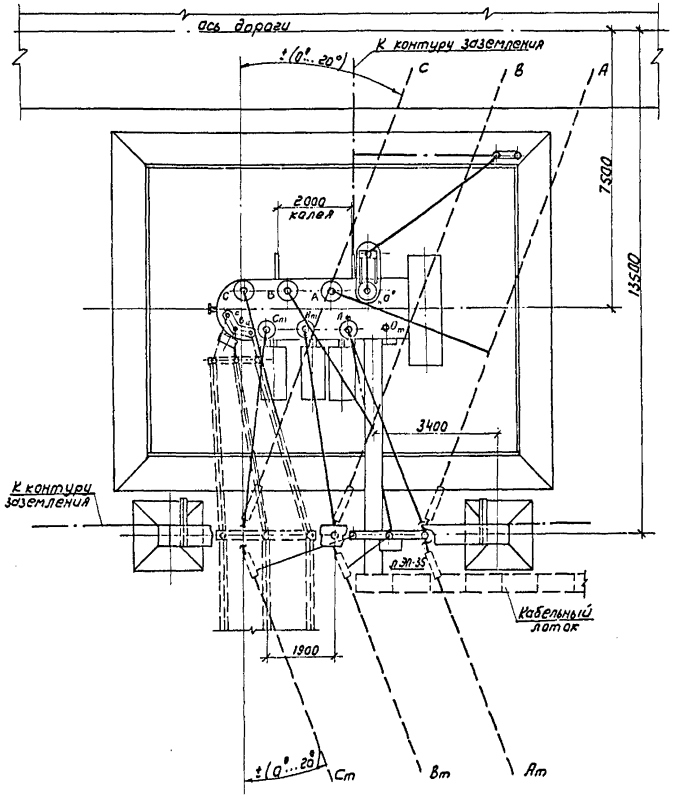


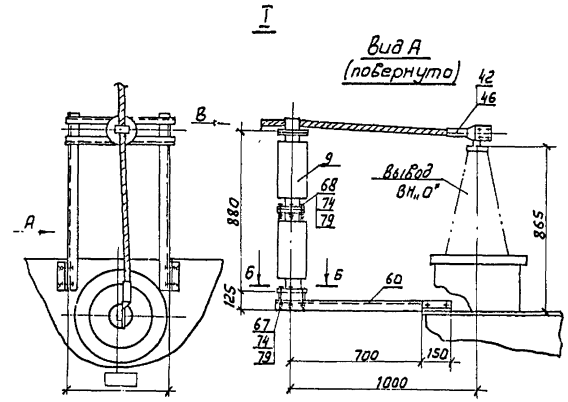
Контактные выводы

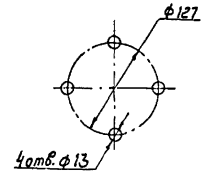


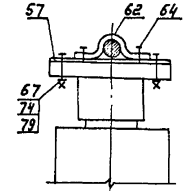
Массы трансформатора (кг)

1. Полная — 51100
2. Транспортная — 43000
3. Съемная часть — 1550
4. Масла (всего) — 14150
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется) — 3360









1. Установка разработана на основании чертежа ИБДМ.672 548.002 Г4 1990 г., Тольяттинского электротехнического завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44.69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0", СН при подключении дугогасящих катушек 35 кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-32.

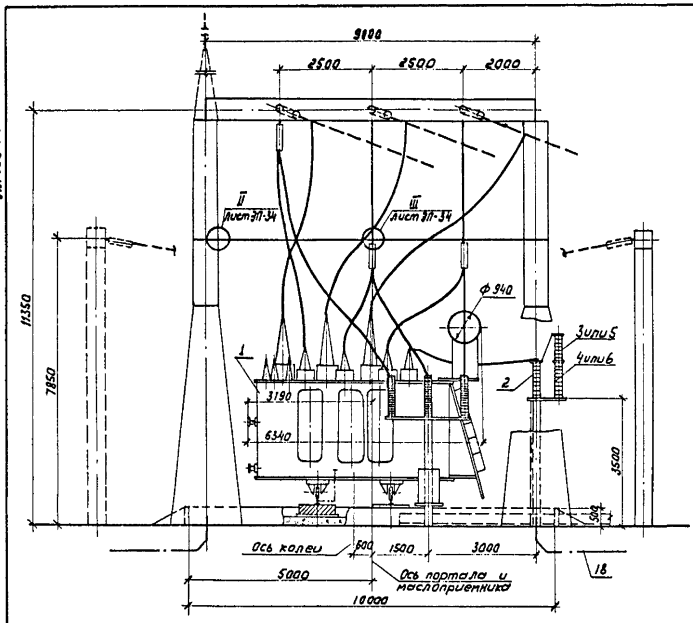
				407-03-591.90-ЭП			
Нач. отд.	Роменский	[signature]	04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ			
Н. контр	Ломоносова	[signature]	04.91	Трансформатор ТДТН-16000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин	[signature]	04.91		РП	17	
Гл. спец	Лурье	[signature]	04.91				
Нач. гр.	Карпов	[signature]	04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 0°...20°	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж. II кат	Ломоносова	[signature]	04.91				

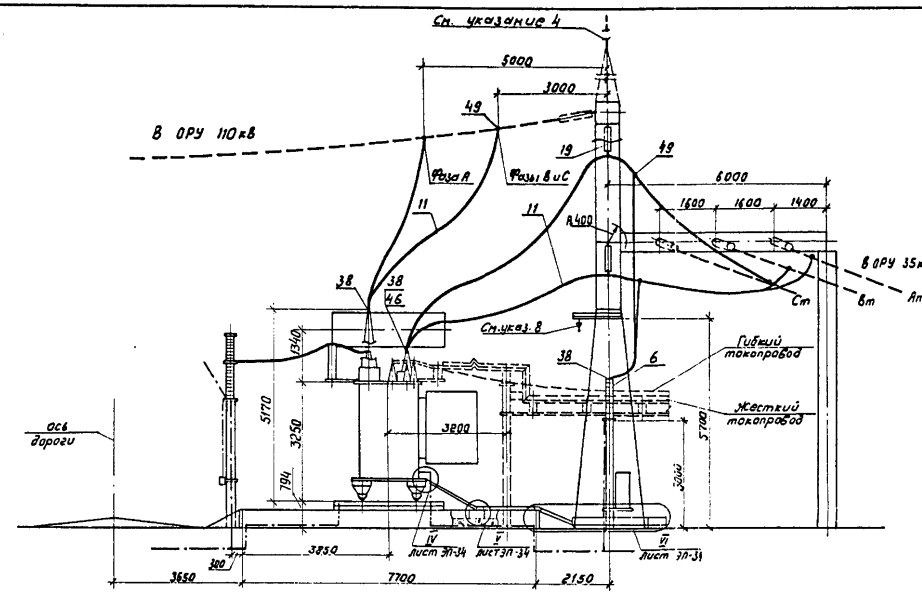
Копир. [signature]

Формат А2

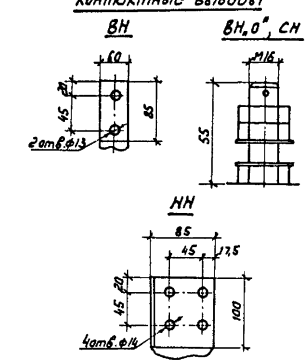
12970 ТМ-71

Альбом I



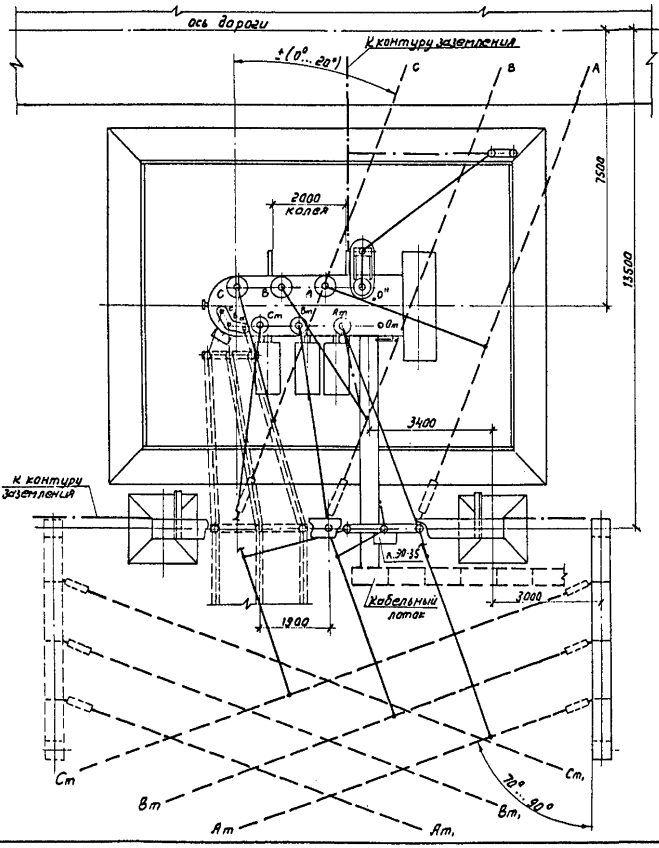


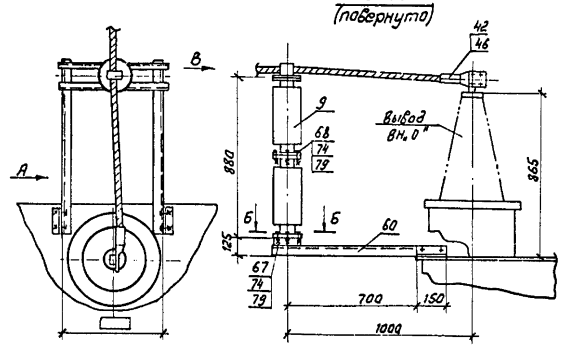
Контактные выводы



Массы трансформатора (кг)

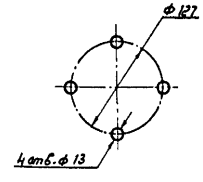
1. Полная	–	51100
2. Транспортная	–	43000
3. Съемная часть	–	1550
4. Масла (всего)	–	14150
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	–	3360





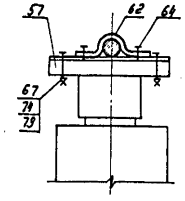
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора СЧ-195-□ УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе СЧ-195-□ УХЛ1



1. Установка разработана на основании чертежа ИБДМ. 672. 548. 002 Г4 1990 г., Тольяттинского электротехнического завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15 м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35 кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

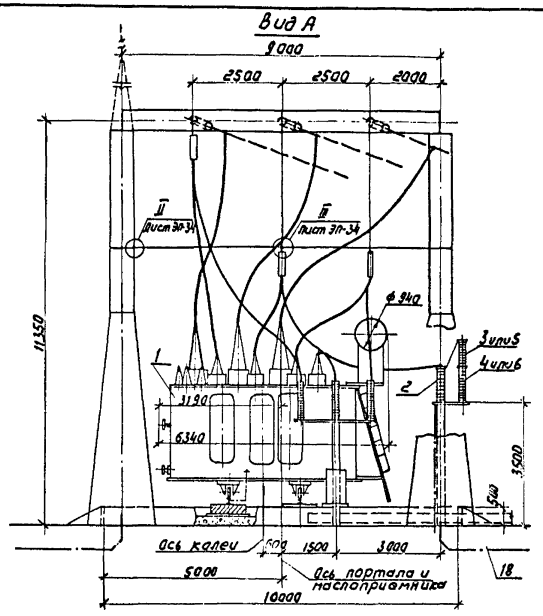
				407-03-591.90-ЭП	
Нач. отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ	
Н. контр.	Лапшанова		04.91	Трансформатор ТДТН-16000/110-У1	Стадия: РП; Лист: 18; Листов:
Гип	Фомин		04.91		
Гл. спец.	Лурье		04.91		
Нач. гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на ячейковых порталах 35 кВ	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж. конт.	Лапшанова		04.91		

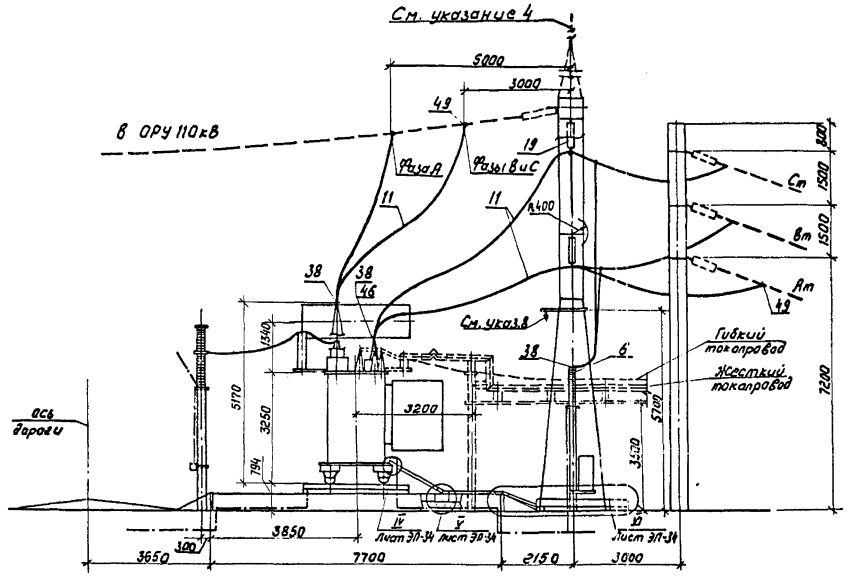
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировал

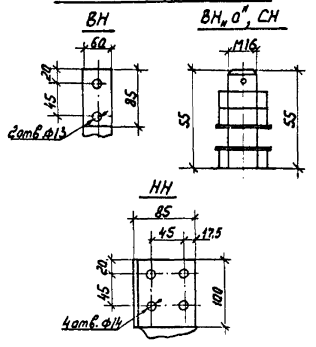
Формат А2

Альбом 1



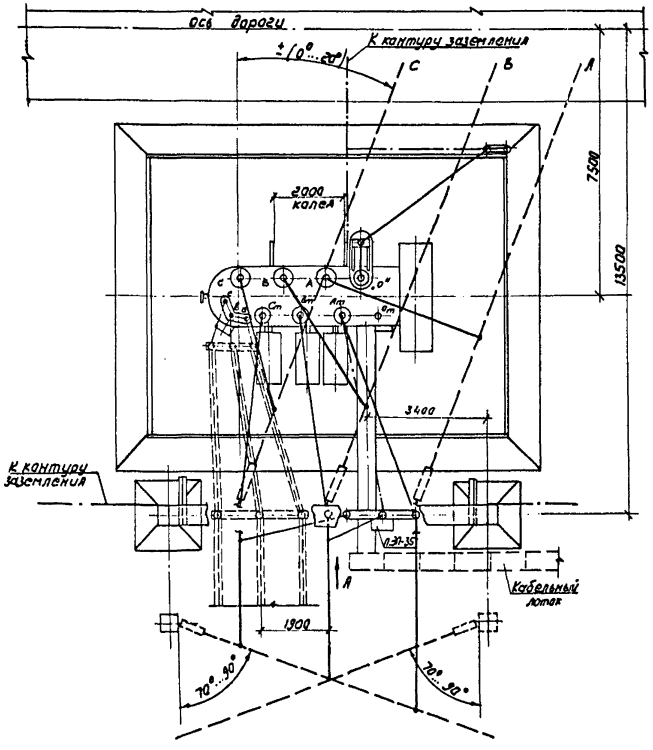


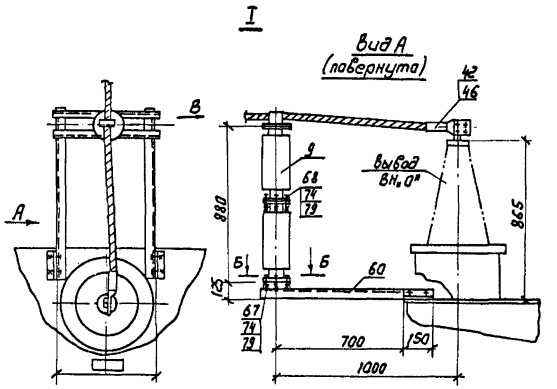
Контактные выводы



Массы трансформатора (кг)

1. Полная — 51100
2. Транспортная — 43000
3. Съемная часть — 1550
4. Масла (всего) — 14150
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется) — 3360

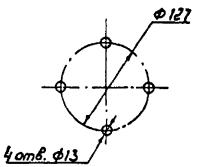




1. Установка разработана на основании чертежа ИБДМ. 672.548.002 ГЧ 1990г., Тольяттинского электротехнического завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0... 1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту)
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44,69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

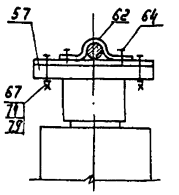
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□ УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□ УХЛ1



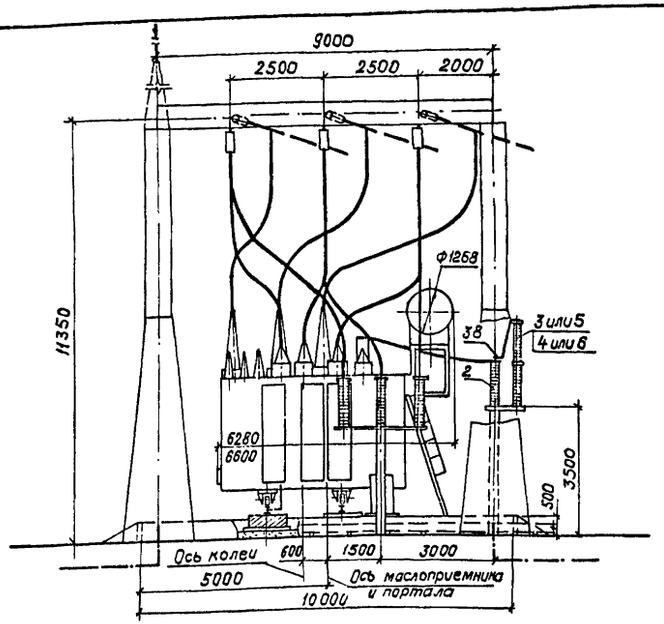
				407-03-591.90-ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110кВ			
Нач.отд.	Роменский		04.91	Трансформатор ТДТН-16000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова		04.91		РП	19	
ГИП	Фомин		04.91				
Гл.спец.	Лурье		04.91				
Нач.гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на одностоечных опорах 35кВ.	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.II кат.	Ломоносова		04.91				

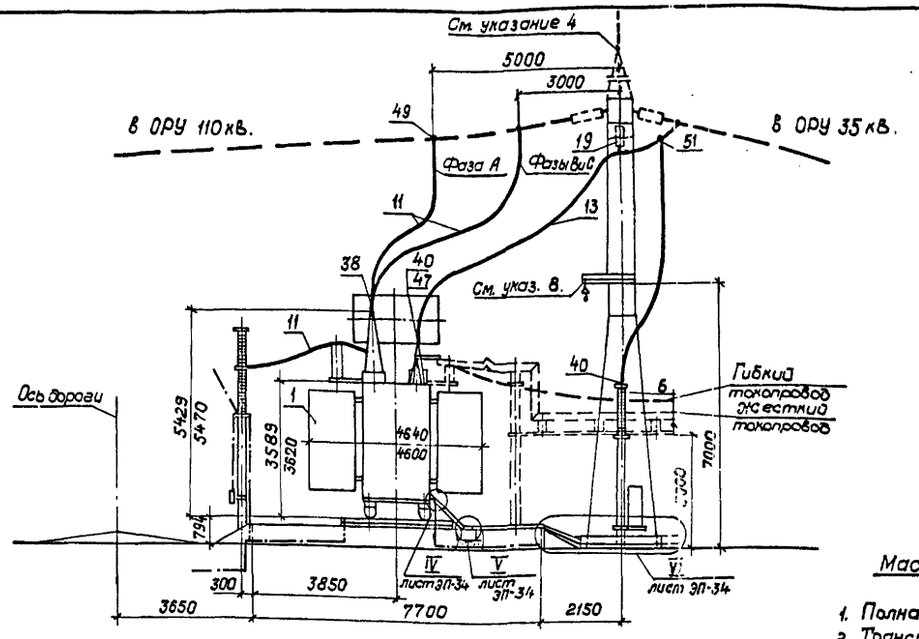
Копир. [illegible]

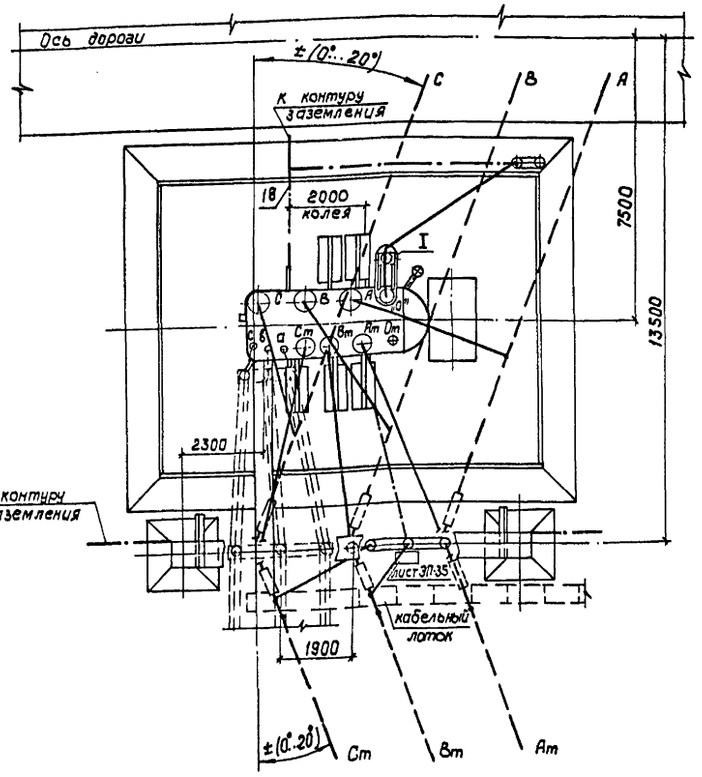
Формат А2

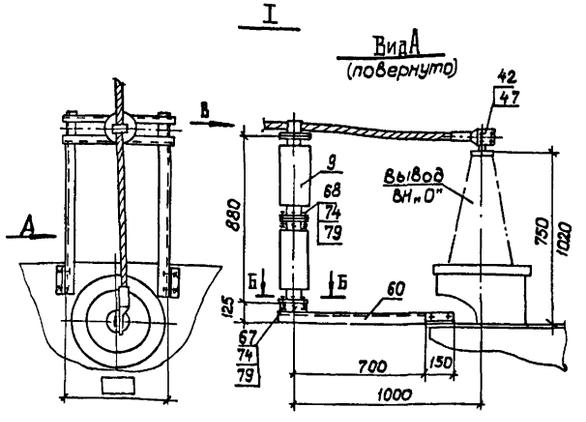
12970 тм-т1

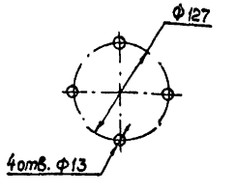
Альбом 1



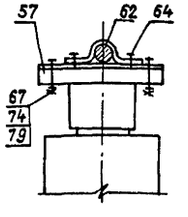






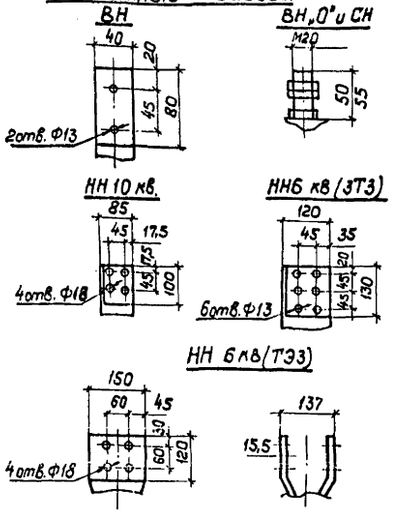


Б–Б
Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195□ УХЛ1



Вид В
Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□ УХЛ1

Контактные выводы



Масса трансформатора (кг)

		ТЭЗ	ЗТЗ
1. Полная	—	61800	64200
2. Транспортная	—	53300	58000
3. Колокола (съемной части)	—	4120	4900
4. Масла (всего)	—	17250	19920
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	—	4820	3720

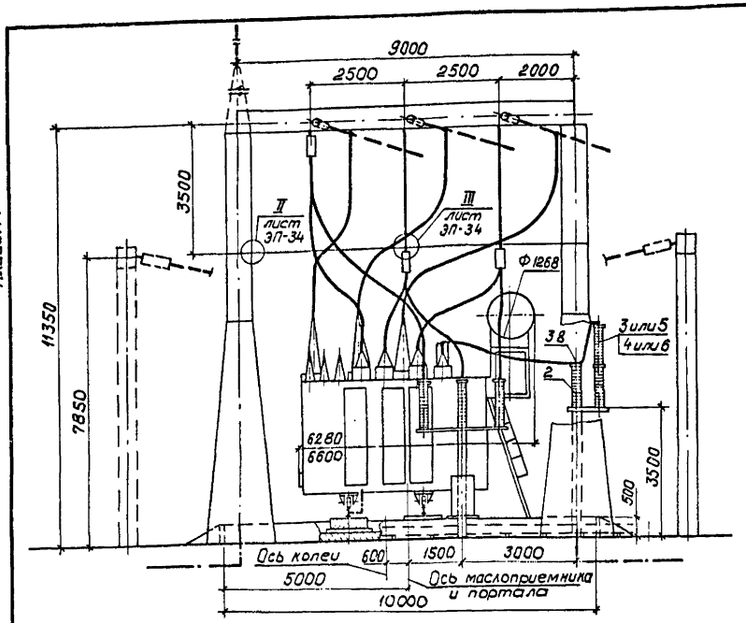
1. Установка разработана на основании чертежей ИБДШ.672 548.005 ГЧ 1990г., Тольяттинского электротехнического завода (ТЭЗ) и 1989г., Запорожского трансформаторного завода (ЗТЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки "0" СН при подключении дугогасящих катушек 35 кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ТЭЗ, а в знаменателе к ЗТЗ.
11. Спецификации оборудования и материалов см. лист ЭП-32.

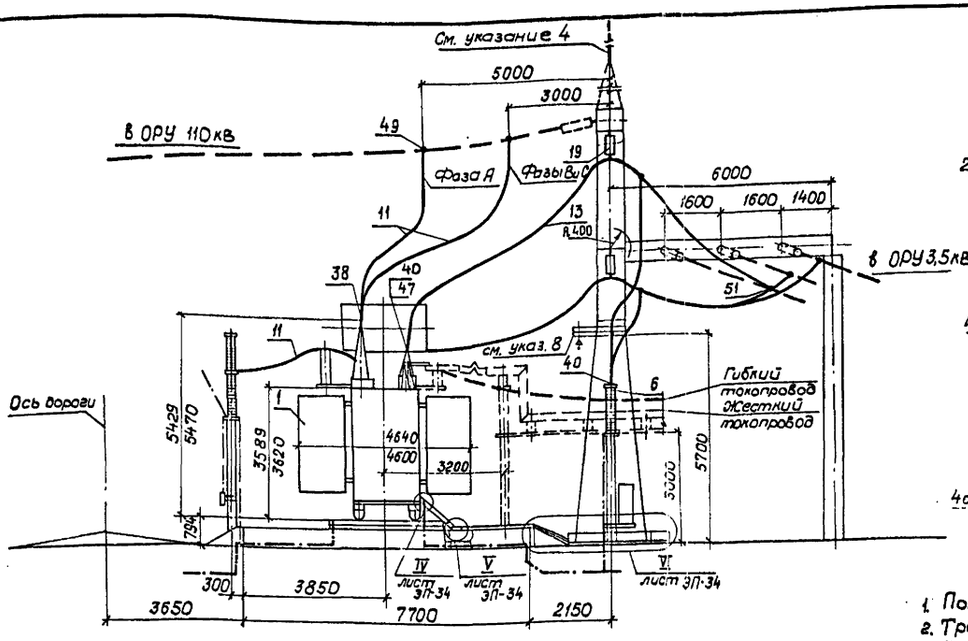
				407-03-591.90-ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110 кв.			
Нач. отд.	Роменский		04.91	Трансформатор ТДТН-25000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова		04.91		РП	20	
ГИП	Фомин		04.91				
Гл. спец.	Лурье		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН вправо (влево) под углом 0°...20°	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Нач. гр.	Карпов		04.91				
Инж. II кат.	Хействер		04.91				

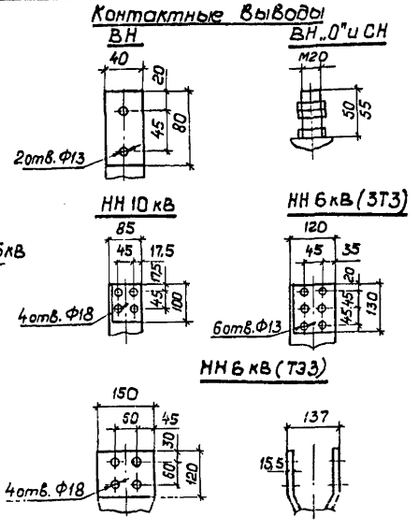
коп. 99 -

формат А2

Инв. № подл. 12970 тм-1 | Подпись и дата | Взам. инв. №

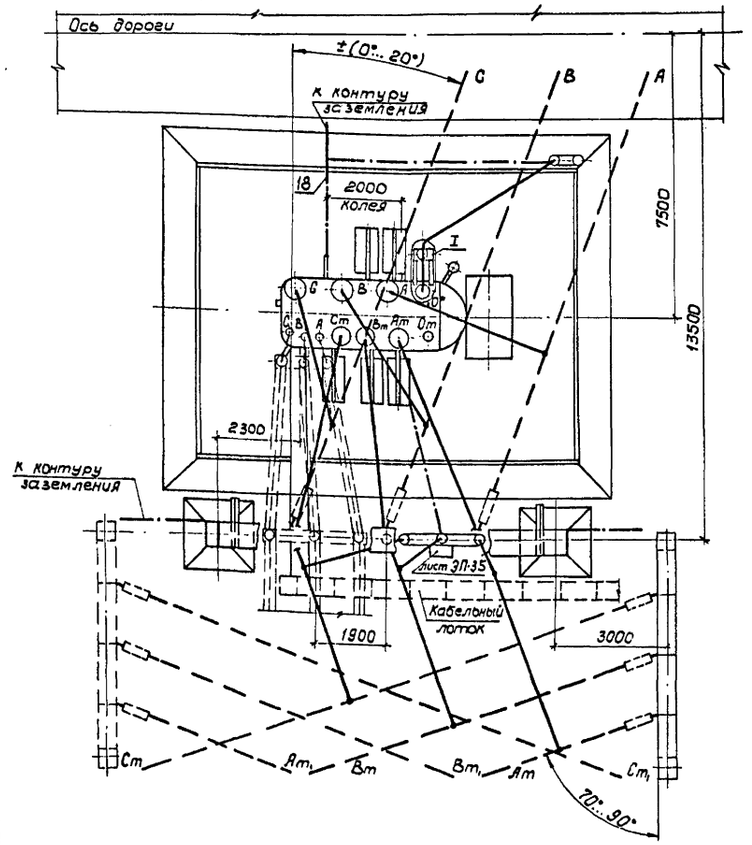


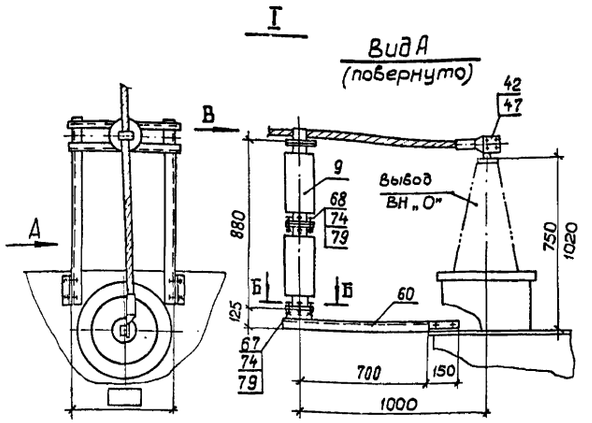




Масса трансформатора (кг)

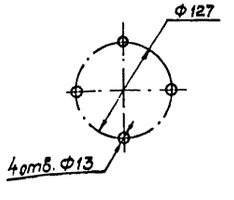
		ТЗЗ	ЗТЗ
1. Полная	—	61800	64200
2. Транспортная	—	53900	58000
3. Колокола (съемной части)	—	4120	4900
4. Масла (всего)	—	17250	19920
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	—	4820	3720





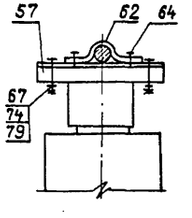
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1



1. Установка разработана на основании чертежей ИБДШ. 672.548.005 ГЧ 1990 г., Тольяттинского электротехнического завода (ТЗЗ) и 1989 г., Запорожского трансформаторного завода (ЗТЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15 м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки "0" СН при подключении дугогасящих катушек 35 кВ.
9. Разводка силовых контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ТЗЗ, а в знаменателе-к ЧТЗ.
11. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

Нач. отд.	Роменский		04.91	407-03-591.90-ЭП
Н.контр.	Ломоносова		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ
ГИП	Фомин		04.91	Трансформатор ТДТН-25000/110-У1 — Стадия: РП; Лист: 21; Листов:
Гл.спец.	Лурье		04.91	
Нач.гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на ячейковых порталах 35 кВ. — СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж.II кат.	Хействер		04.91	

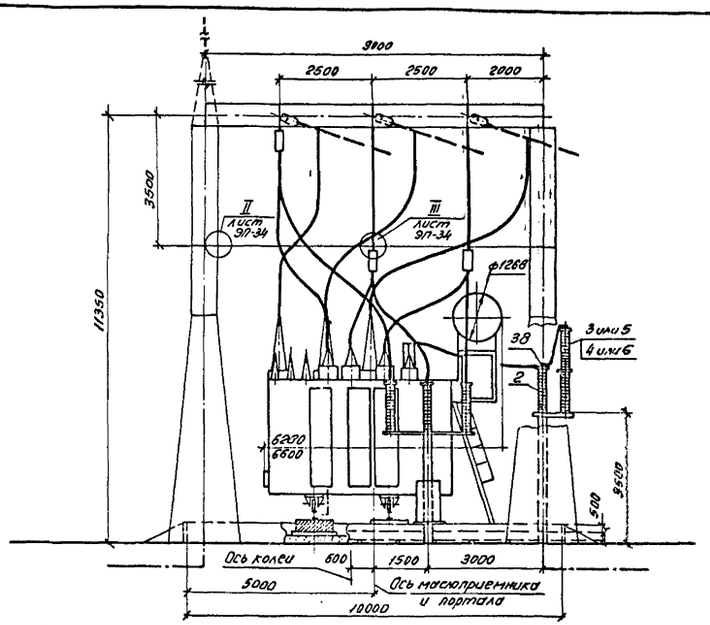
коп. Яц

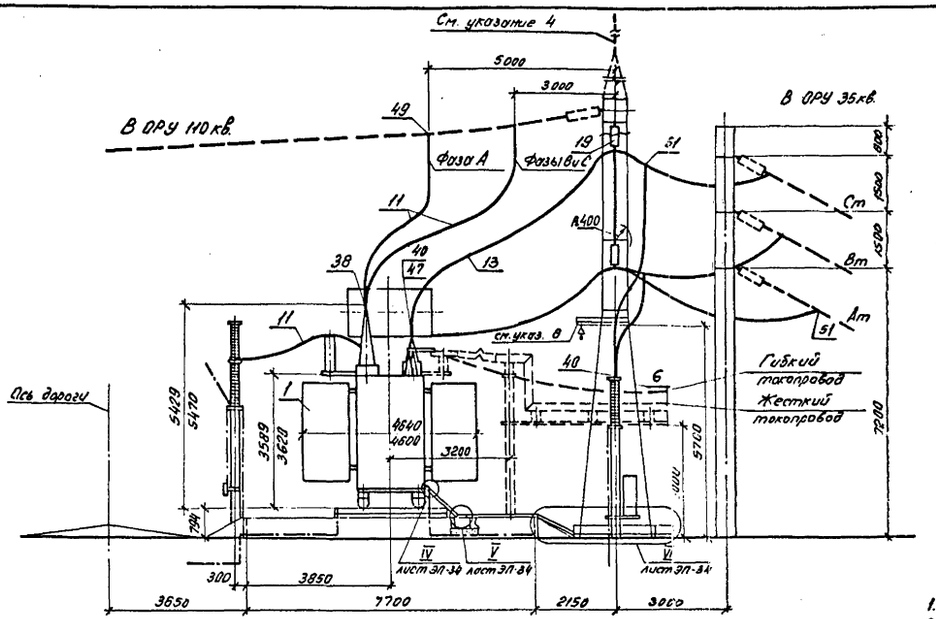
формат А3

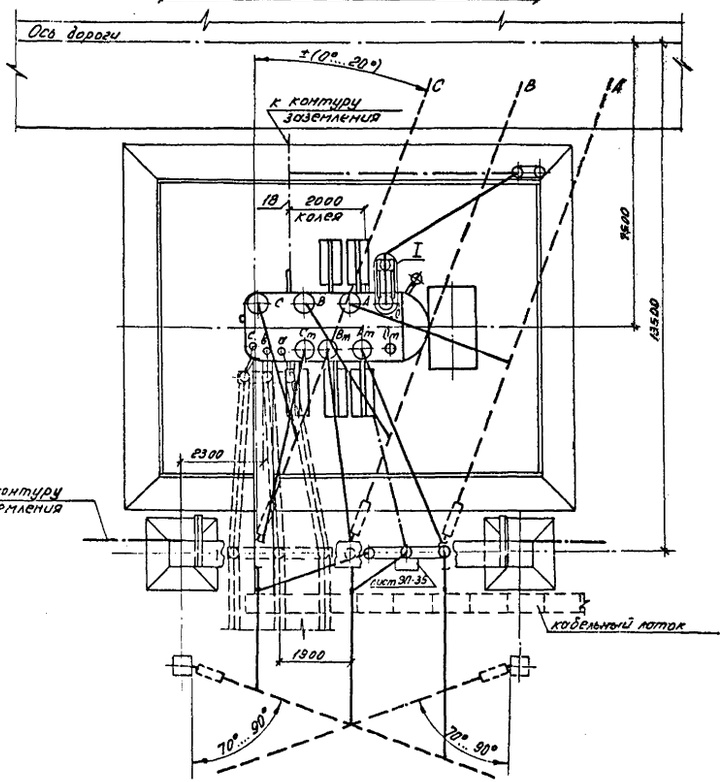
Альбом 1

Инв. N подл. 12970 тм-т1 | Подпись и дата | Взам. инв. N

Альбом 1

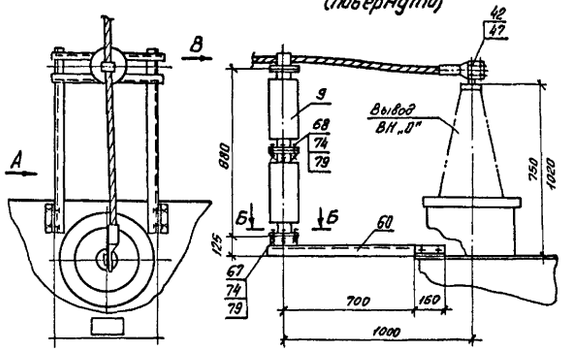




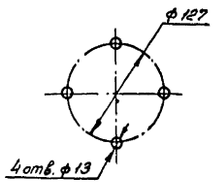


I

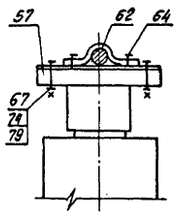
Вид А (повернут)



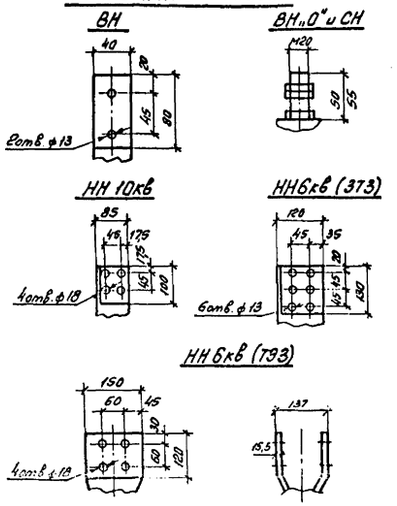
Б-Б
Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В
Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1



Контактные выводы



Масса трансформатора (кг)

		ТЭ3	ЭТЗ
1. Полная	—	61800	64200
2. Транспортная	—	53900	58000
3. Колокола (съемной части)	—	4160	4900
4. Масла (всего)	—	17250	19920
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	—	4820	3720

1. Установка разработана на основании чертежей НБДШ. 672. 548. 005 ГЧ 1990 г, Тольяттинского электротехнического завода (ТЭЗ) и 1989 г., Запорожского трансформаторного завода (ЭТЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1.0.. 1.5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5.. 6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-459.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КСИ-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35 кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ТЭЗ, а в знаменателе - к ЭТЗ.
11. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

				407-03-591.90-ЭП	
Нач. отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кв	
Н. контр.	Логинова		04.91	Трансформатор ТДТН-25000/110-У1	Стадия: РП; Лист: 22; Листов:
ГИП	Фомин		04.91		
Гл. спец.	Лурье		04.91		
Нач. гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°.. 90° на одностоечных опорах 35 кв.	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж. I кат.	Хейстер		04.91		

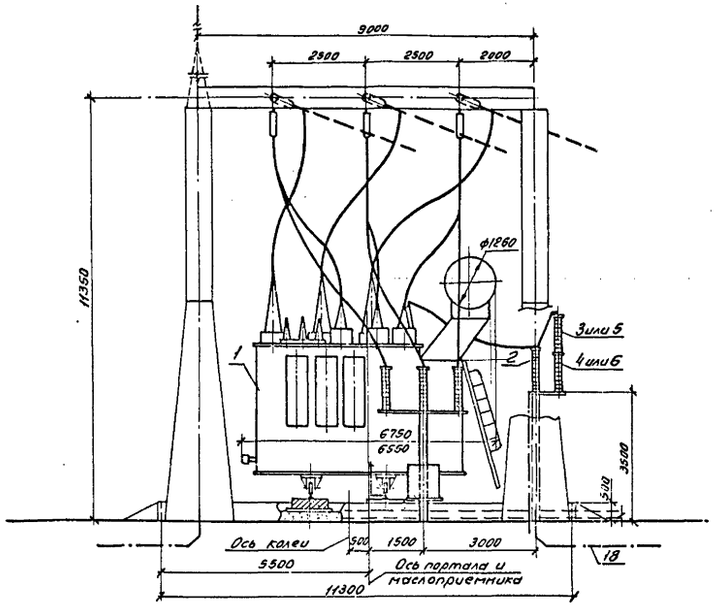
Копир. об-

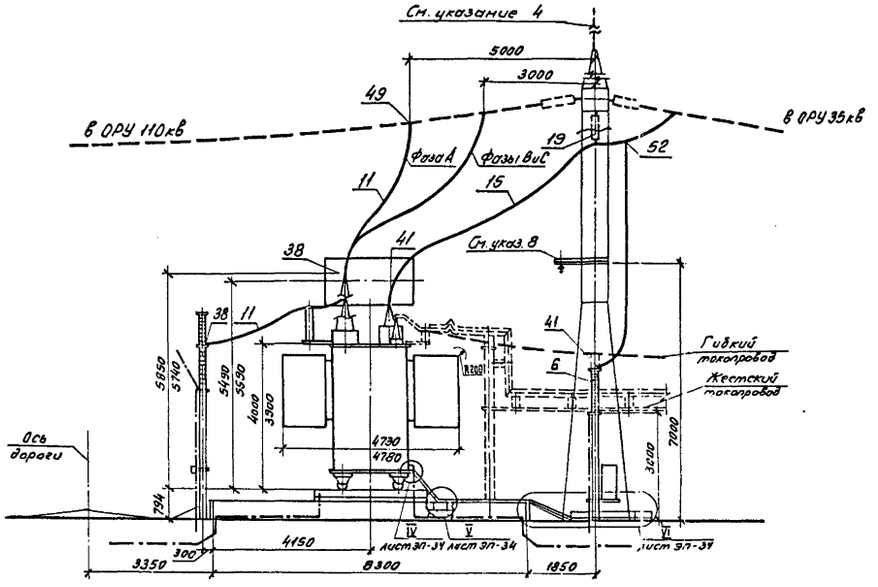
Формат А2

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

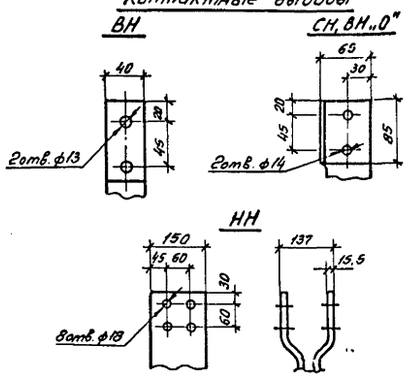
12.92 (ПЗ-11)

Альбом 1



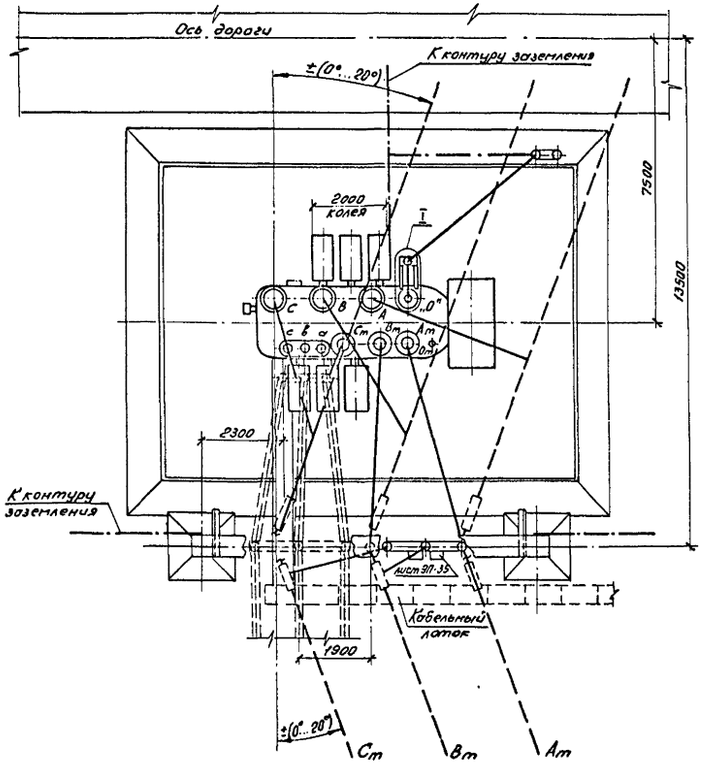


Контактные выводы



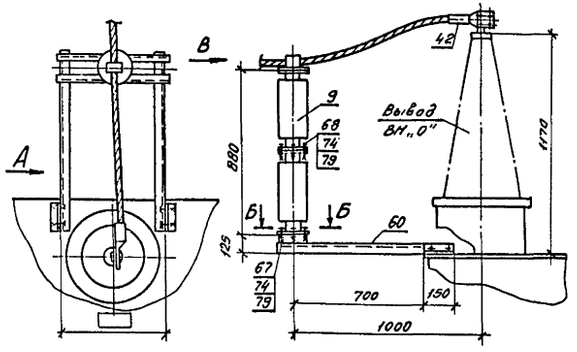
Массы трансформатора (кг)

		ЗТЗ	ТЭЗ
1. Полная	—	81050	80590
2. Транспортная	—	72200	69390
3. Съемная часть	—	6000	5690
4. Масла (всего)	—	23200	21990
5. Масло, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	—	4106	5900



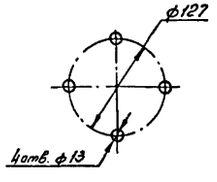
I

Вид А (повернуто)



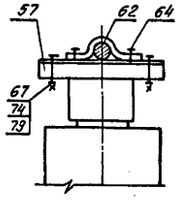
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□ УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□ УХЛ1



1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ 672 648.005-60 ГЧ 1989г., Тольяттинского электротехнического завода, чертежа 18Б.715.207 ГЧ 1989г., Запорожского трансформаторного завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1.0...1.5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту)
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.Н-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибкихметаллорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ЗТЗ, а в знаменателе - к ТЭЗ.
11. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-32.

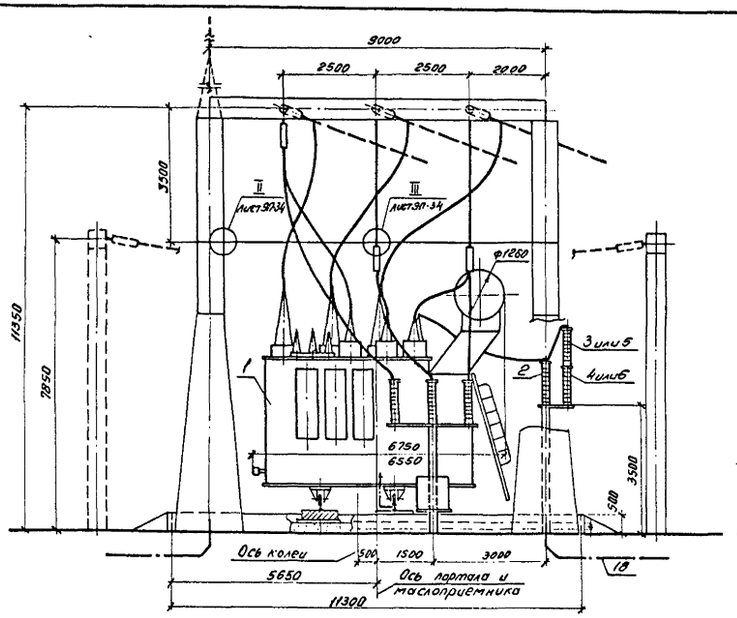
				407-03-591.90-ЭП			
Нач.отд.	Роменский	[signature]	04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кв			
Н.контр.	Ломоносова	[signature]	04.91	Трансформатор ТДТН-40000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин	[signature]	04.91		РП	23	
Гл.спец.	Лурье	[signature]	04.91				
Нач.гр.	Карпов	[signature]	04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН вправо (влево) под углом 0°...20°.	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.II кат.	Хействер	[signature]	04.91				

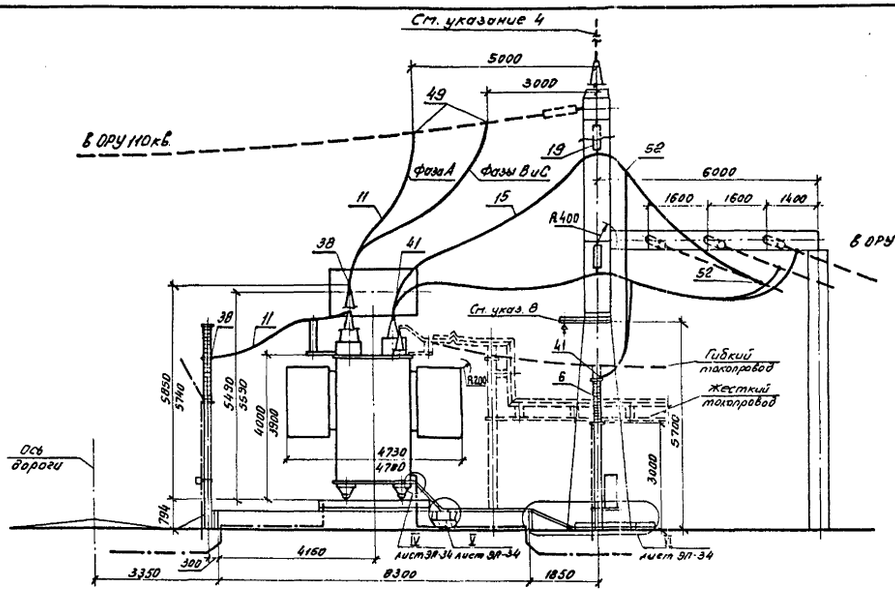
Копировал: [signature]

Формат А2

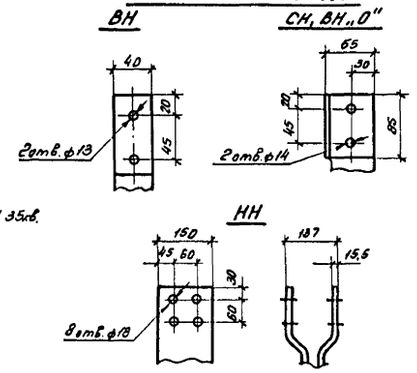
Инв.№ подл. 12970тп-т1 | Подпись и дата | Взам.инв.№

Альбом 1



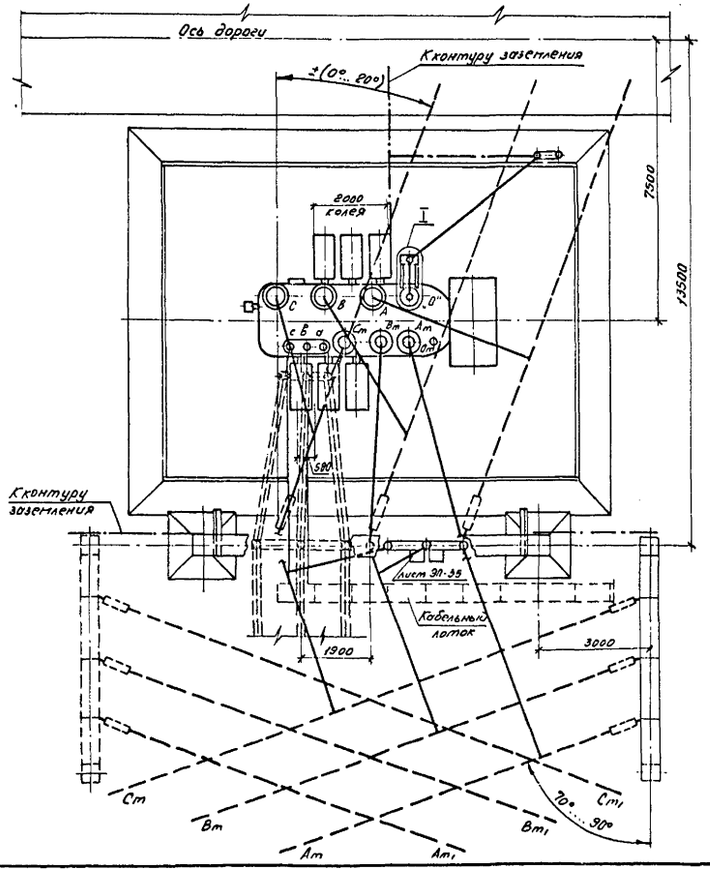


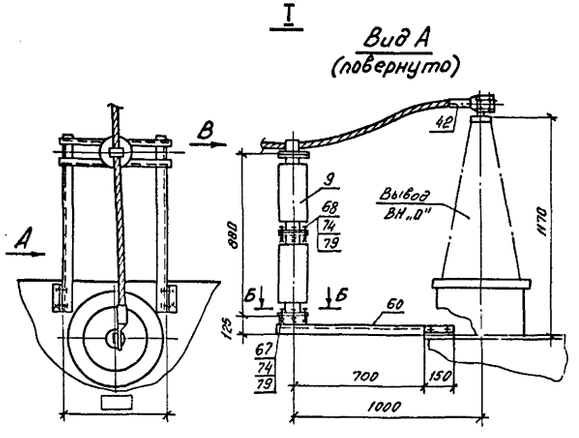
Контактные выводы



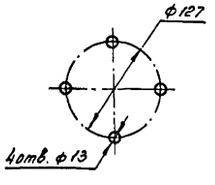
Массы трансформатора (кг)

		ЗТЗ	ТЭЗ
1. Полная	—	81050	80590
2. Транспортная	—	72200	69390
3. Съемная часть	—	6000	5690
4. Масла (всего)	—	23200	21990
5. Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	—	4106	5900

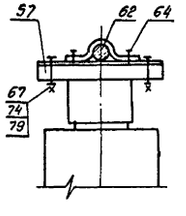




Б-Б
Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В
Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1



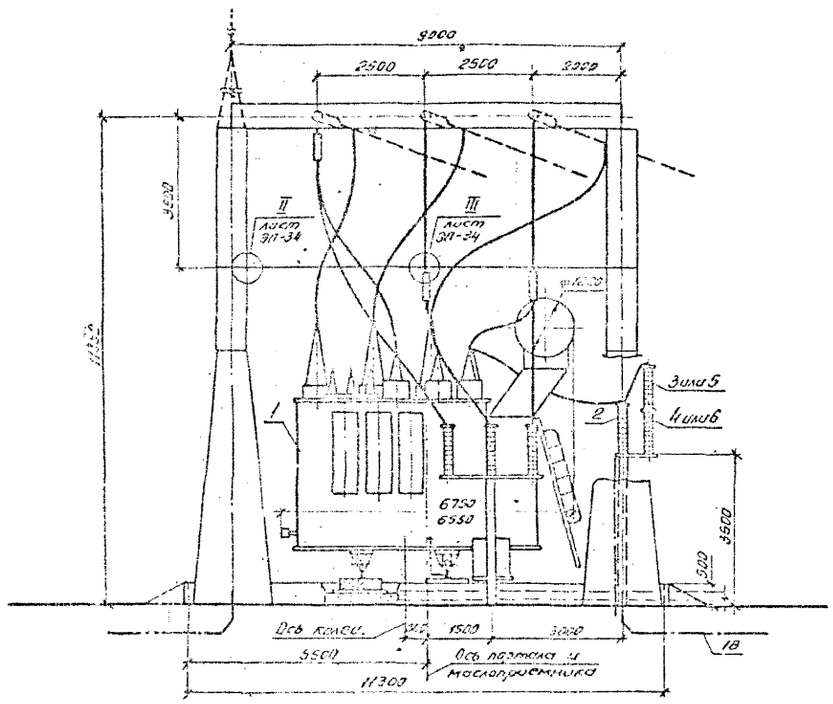
1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ 672.648.005-60ГЧ 1989г., Тольяттинского электротехнического завода, чертежа 1ВБ.715.207ГЧ 1989г., Запорожского трансформаторного завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1.0...1.5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44,69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ЗТЗ, а в знаменателе - к ТЭЗ.
11. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

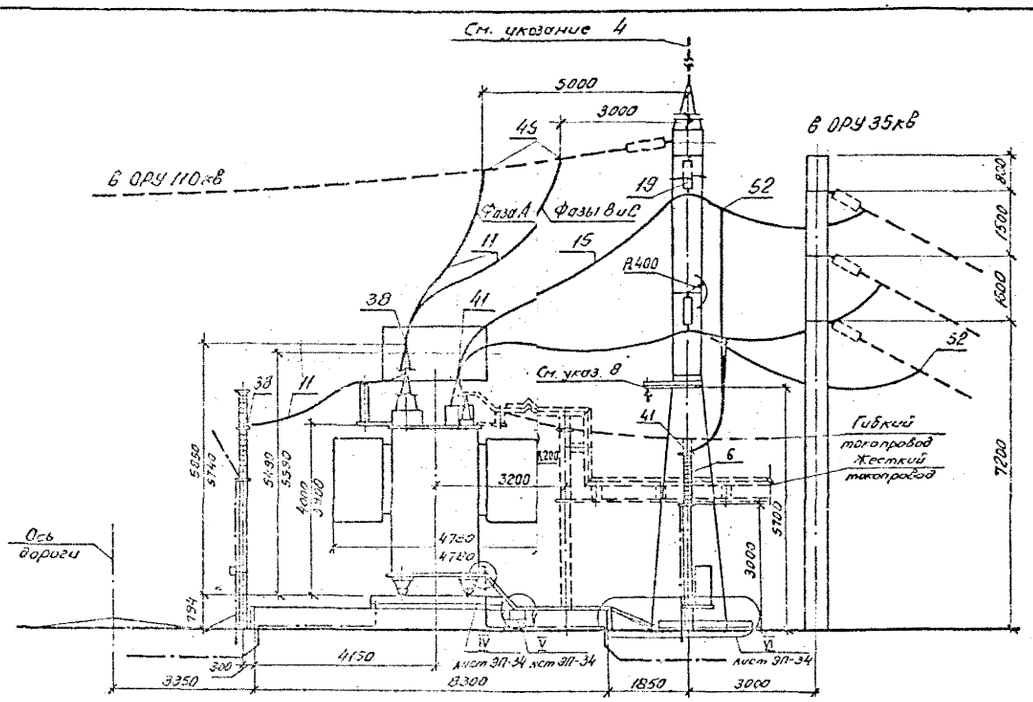
				407-03-591.90-ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110кв			
Нач.отд.	Роменский	[signature]	04.91	Трансформатор ТДТН-40000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова	[signature]	04.91		РП	24	
ГИП	Фомин	[signature]	04.91				
Гл.спец.	Лурье	[signature]	04.91				
Нач.гр.	Карпов	[signature]	04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на ячейковых порталах 35кв.	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.II кат.	Ломоносова	[signature]	04.91				

Копировал: [illegible]

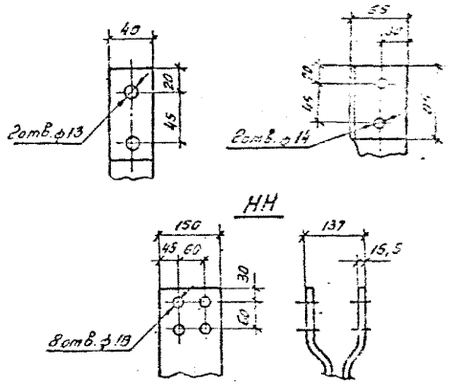
Формат А2

12970 ТМ-Т1



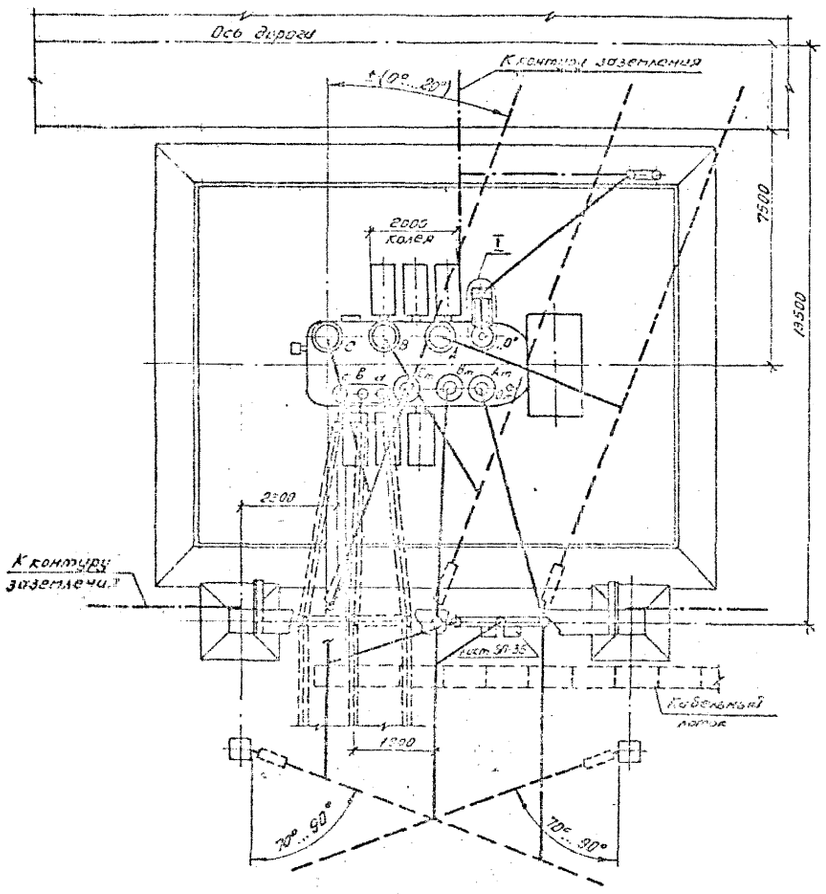


Контактные выводы



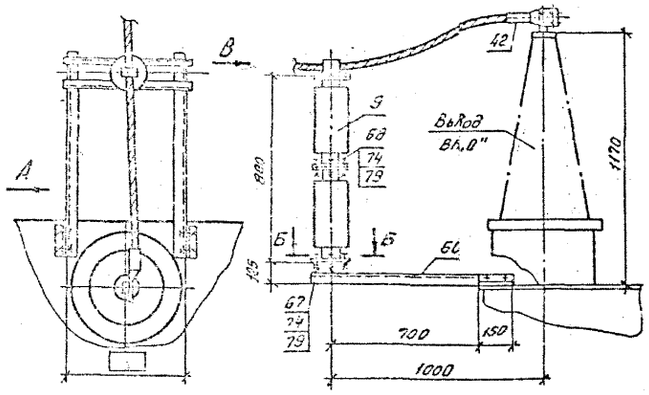
Массы трансформатора (кг)

			ЗТЗ	ТЭЗ
1.	Полная	—	81050	80390
2.	Транспортная	—	72200	69390
3.	Съемная часть	—	6000	5630
4.	Масла (всего)	—	23200	21990
5	Масла, подлежащего доливке (заводом не поставляется)	—	4106	3900



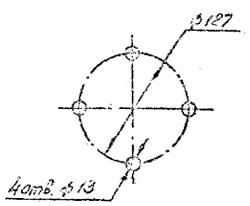
I

Вид А (повернуто)



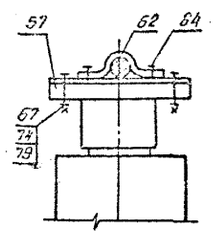
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора СФ-195-□ УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе СФ-195-□ УХЛ1



1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ 672.648.005-60ГЧ 1999г., Тольяттинского электротехнического завода, чертежа 186.715.207ГЧ 1989г. Запорожского трансформаторного завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводам (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки „0" к трансформатору см. ТКП 407-03-458.67 листы ЭП-44,69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кВ.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Размеры, указанные в числителе, относятся к трансформатору ЗТЗ, в знаменателе к ТЭЗ.
11. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

				407-03-591.90-ЭП	
Гл.инж.отд.	Фоменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов ПС 6кВ	
Н.контр.	Ломоносова		04.91	Трансформатор ТДТН-40000/110-УЧ	Стадия: РП; Лист: 25; Листов:
ГИП	Фомин		04.91		
Гл.спец.	Лусье		04.91		
Нач.гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на одностоечных опорах 35кВ.	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж.-техн.	Хействер		04.91		

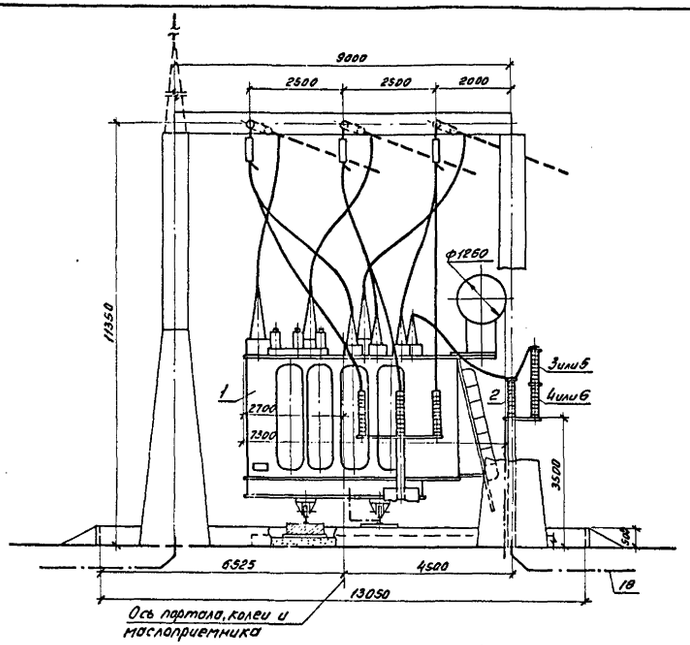
Копировал: ОБ

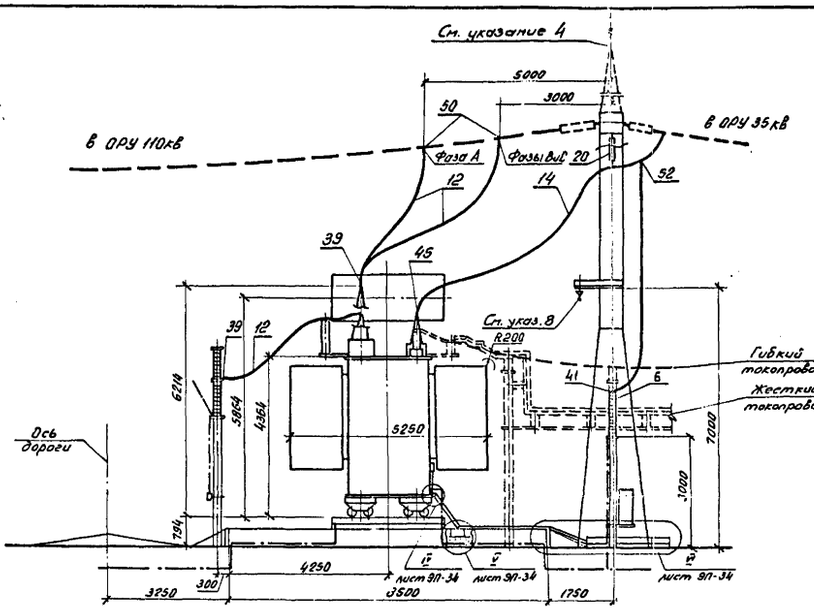
Формат А2

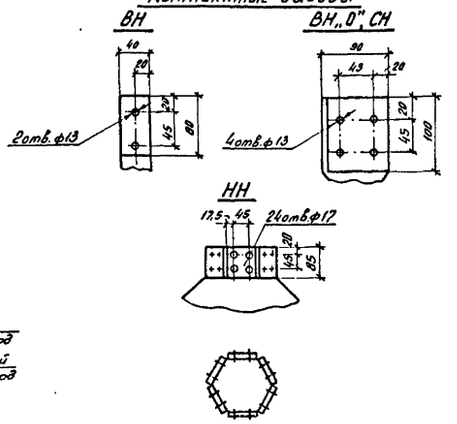
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

12.97 ОТ-ТМ-ТМ

Альбом 1

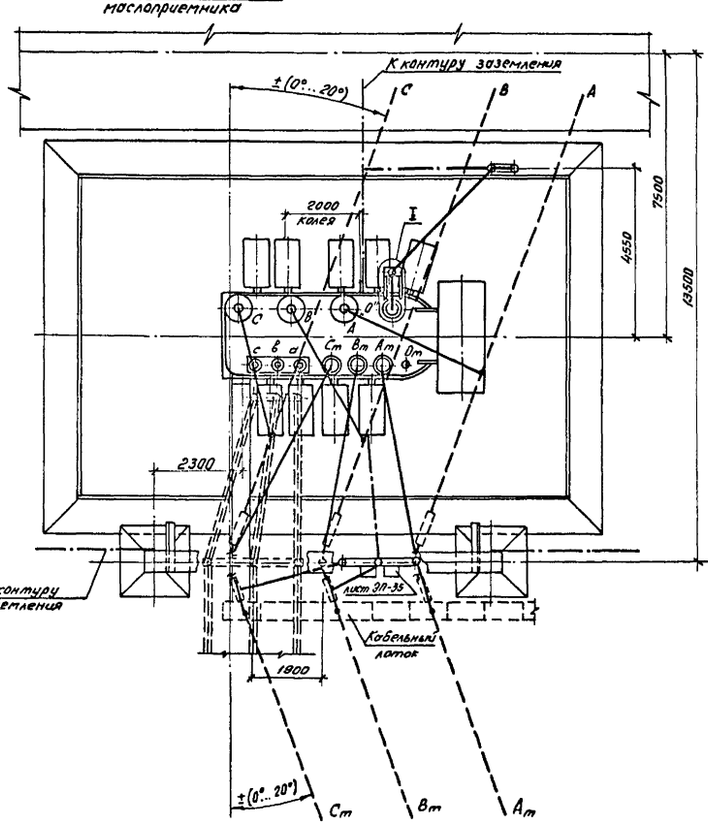


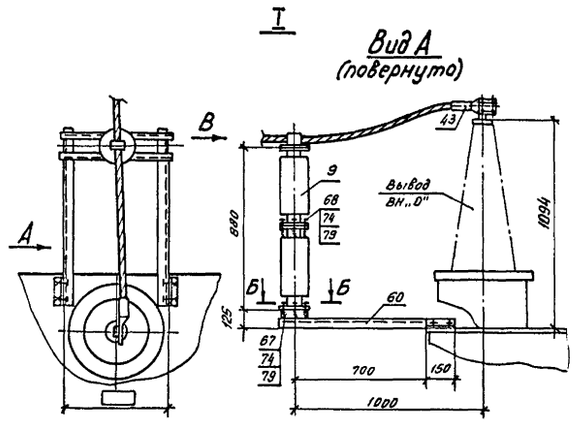


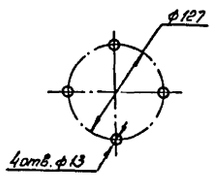


Масса трансформатора (кг)

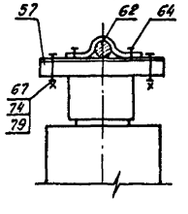
1. Полная	—	117200
2. Транспортная	—	94200
3. Съемная часть	—	6300
4. Масла (всего)	—	30020
5. Масла, подлежащее доливке (заводом не поставляется)	—	7820







Б-Б
Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□ УХЛ1



Вид В
Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□ УХЛ1

1. Установка разработана на основании чертежа ИБМД 672.648.002ГЧ 1990г., Тольяттинского электротехнического завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молние отводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44,69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогосящих катушек 35кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-32.

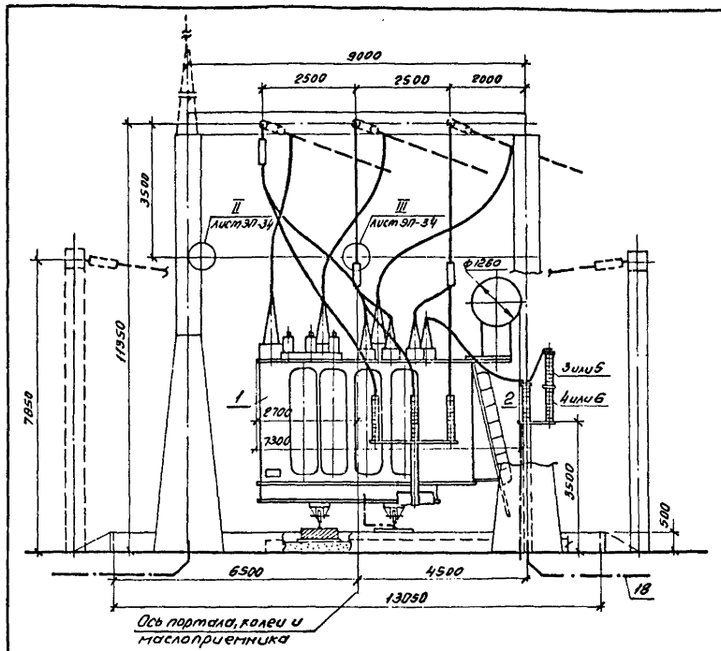
				407-03-591.90-ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110кв			
Нач. отд.	Роменский	[signature]	04.91	Трансформатор ТДТН-63000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Лоломосова	[signature]	04.91		РП	26	
ГИП	Фомин	[signature]	04.91				
Гл. спец.	Лурье	[signature]	04.91				
Нач. гр.	Карпов	[signature]	04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН вправо (влево) под углом 0°...20°	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж. II кат.	Ломоносова	[signature]	04.91				

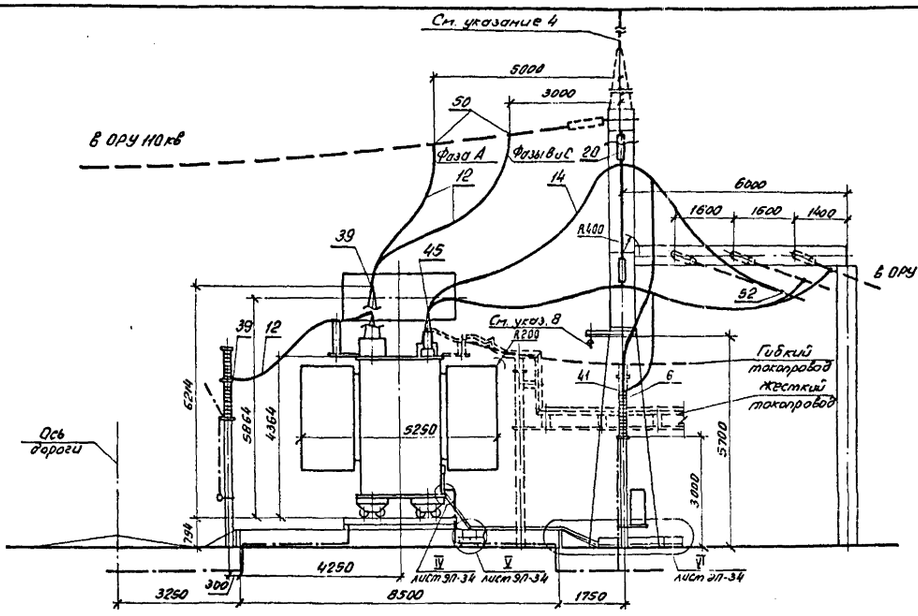
Копировал: [signature]

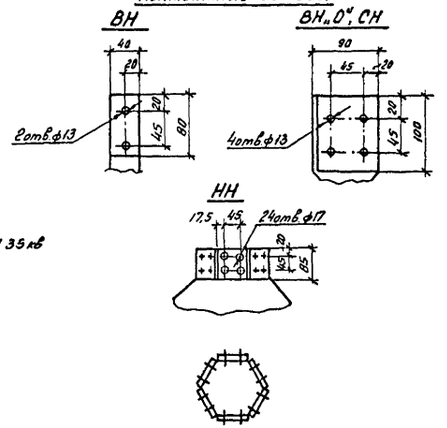
Формат А2

12970тп-т1

Альбом 1

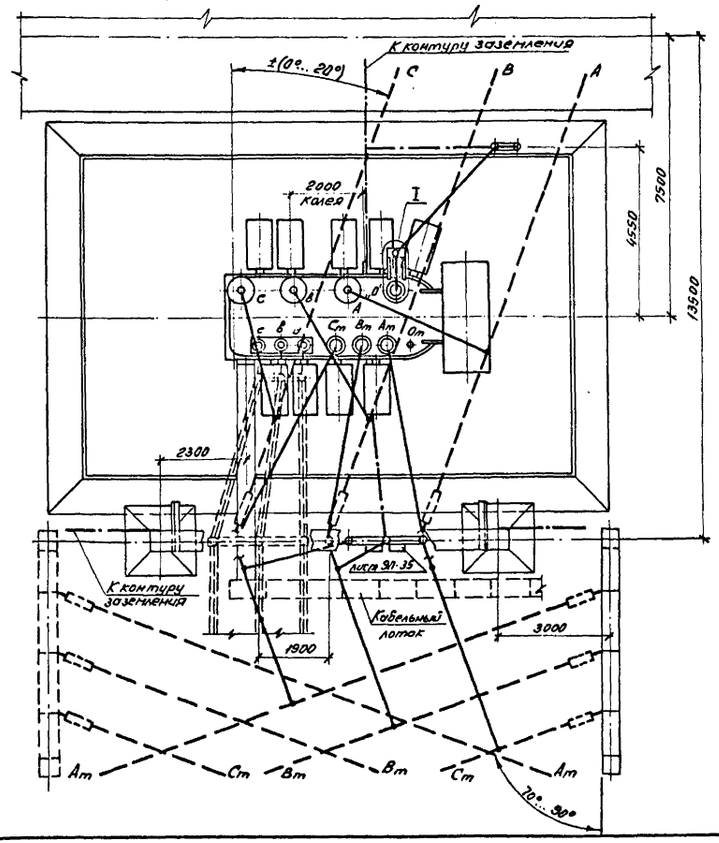


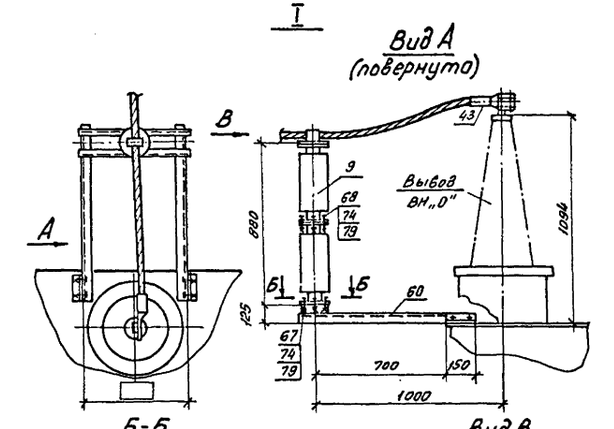




Масса трансформатора (кг)

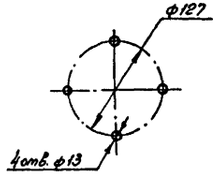
1. Полная	—	117200
2. Транспортная	—	94200
3. Съемная часть	—	6300
4. Масла (всего)	—	30020
5. Масла, подлежащее доливке (заводом не поставляется	—	7820





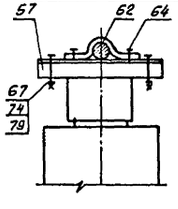
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□ УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□ УХЛ1



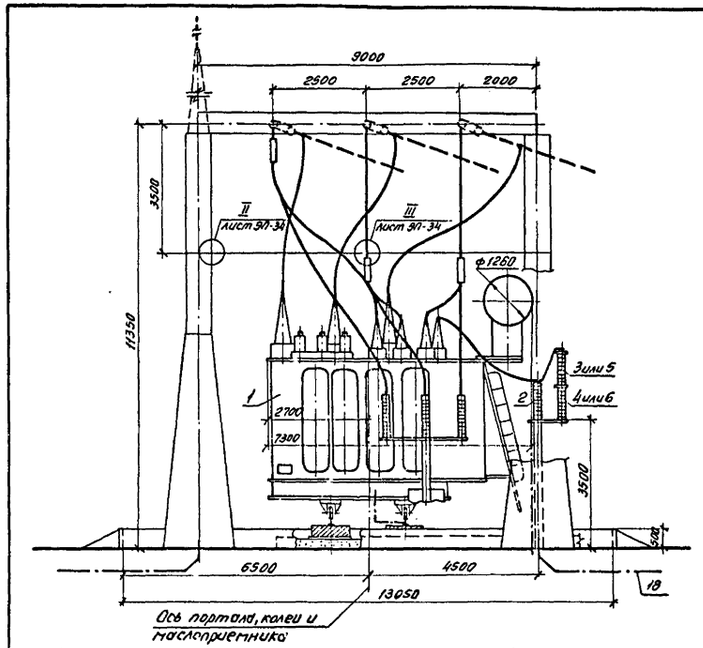
1. Установка разработана на основании чертежа ИБМД. 672 648. 002 ГЧ 1990г. Тальяттинского электротехнического завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1.0...1.5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44.69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

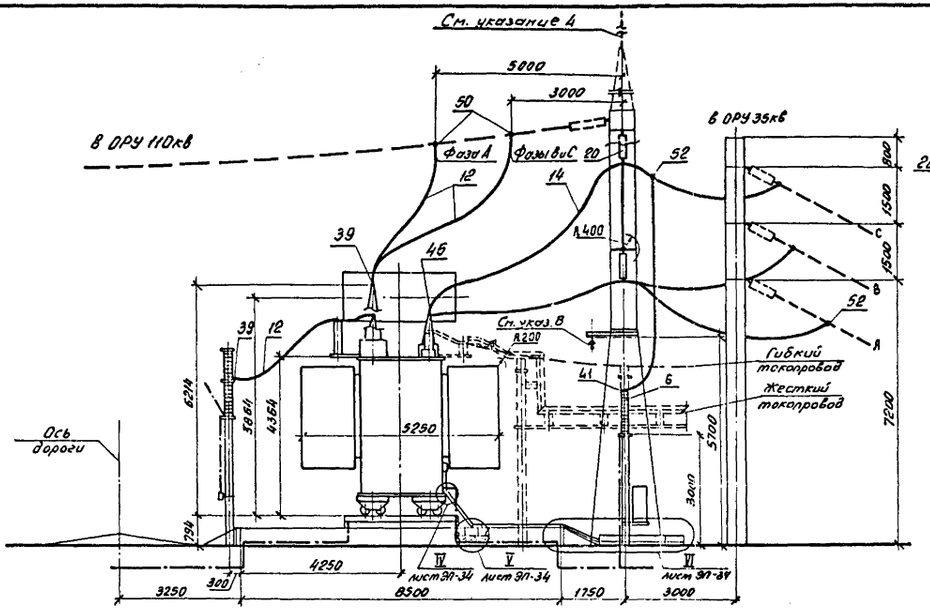
				407-03-591.90-ЭП
Нач. отд.	Роменский	[signature]	04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кв
Н. контр.	Ломоносова	[signature]	04.91	Трансформатор ТДТН-63000/110-У1
ГИП	Фомин	[signature]	04.91	Стадия: РП; Лист: 27; Листов:
Гл. спец.	Лурье	[signature]	04.91	
Нач. гр.	Карпов	[signature]	04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на ячейковых порталах 35кв.
Инж. II кат.	Хействер	[signature]	04.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

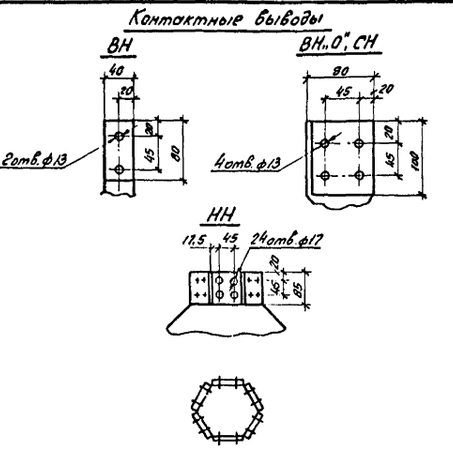
Копировал: [signature]

Формат А2

12970тм-1

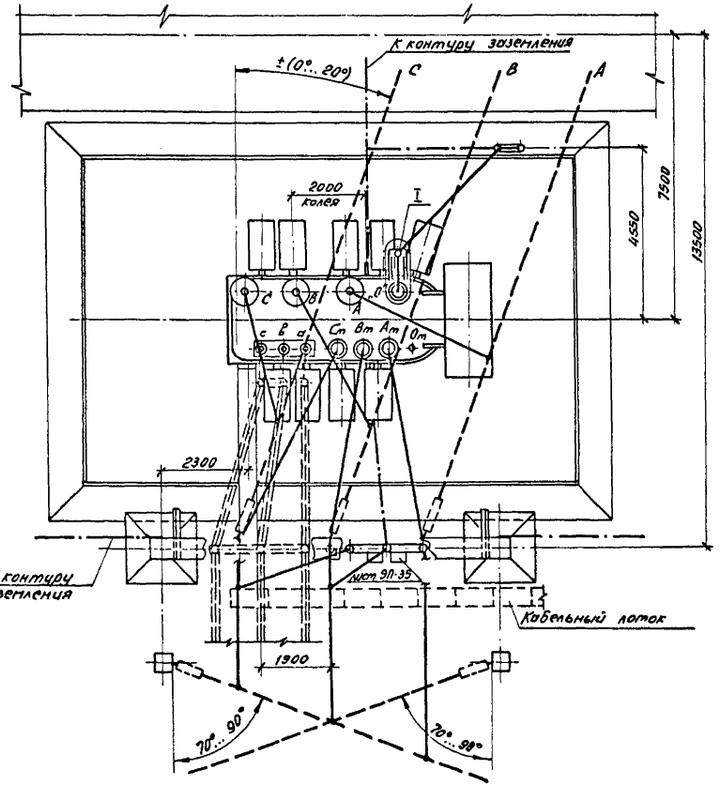


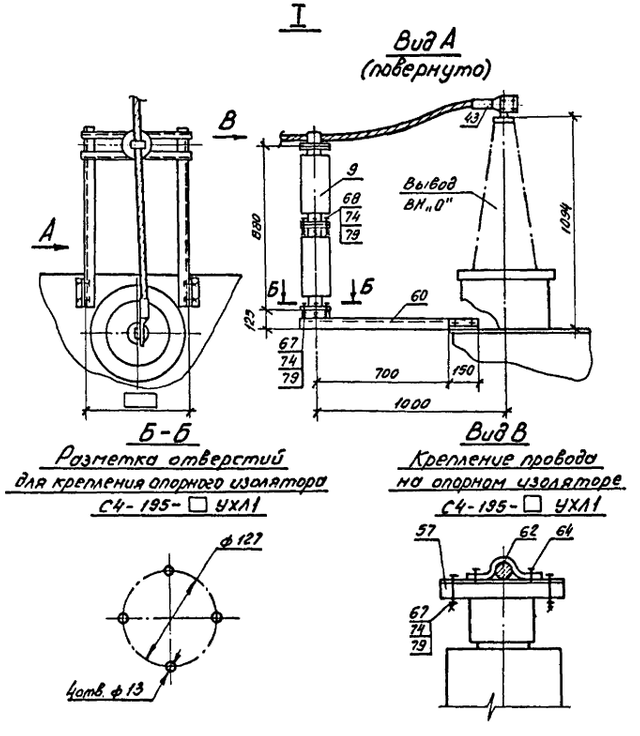




Масса трансформатора (кг)

1. Полная	—	117200
2. Транспортная	—	94200
3. Съемная часть	—	6300
4. Масла (всего)	—	30020
5. Масла, подлежащее доливке (заводом не поставляется)	—	7820





1. Установка разработана на основании чертежа ИБМД. 672 648.002 ГЧ 1990г. Тольяттинского электротехнического завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1.0... 1.5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводам (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44.69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

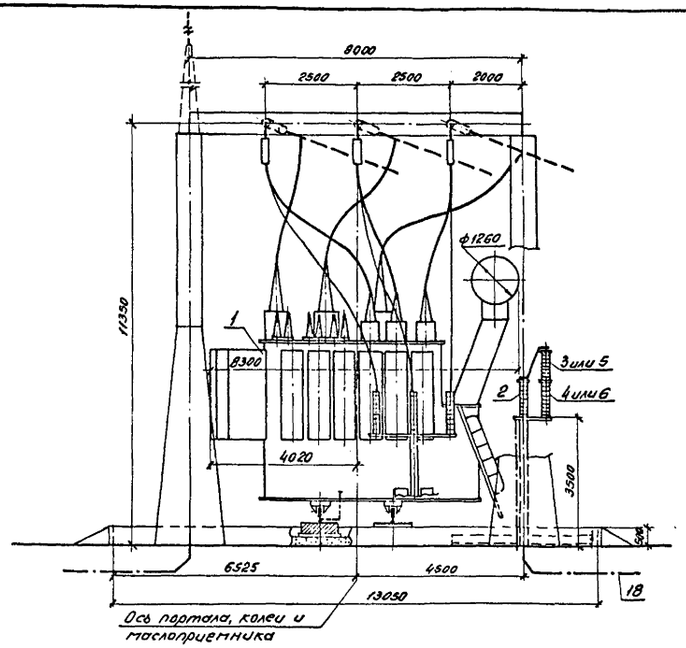
				407-03-591.90-ЭП			
Нач. отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кв			
Н. контр.	Ломоносова		04.91	Трансформатор ТДТН-63000/110-У1	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин		04.91		РП	28	
Гл. спец.	Лурье		04.91				
Нач. гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на одностоечных опорах 35кв	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж. 6кат.	Хействер		04.91				

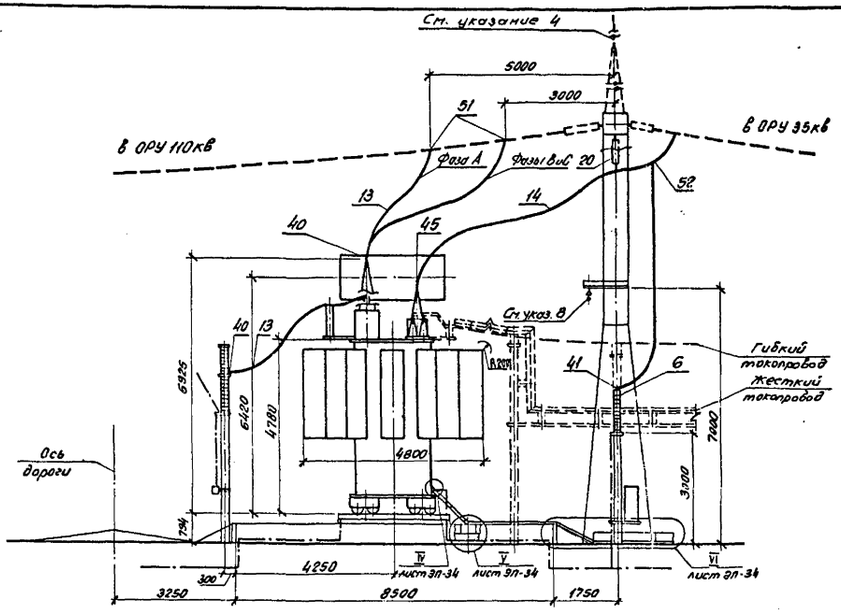
Копировал: [illegible]

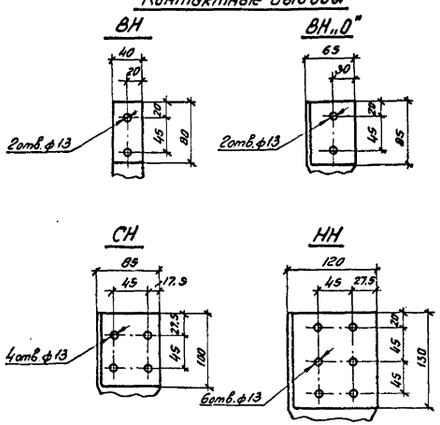
Формат А2

12970 тм-71

Альбом 1

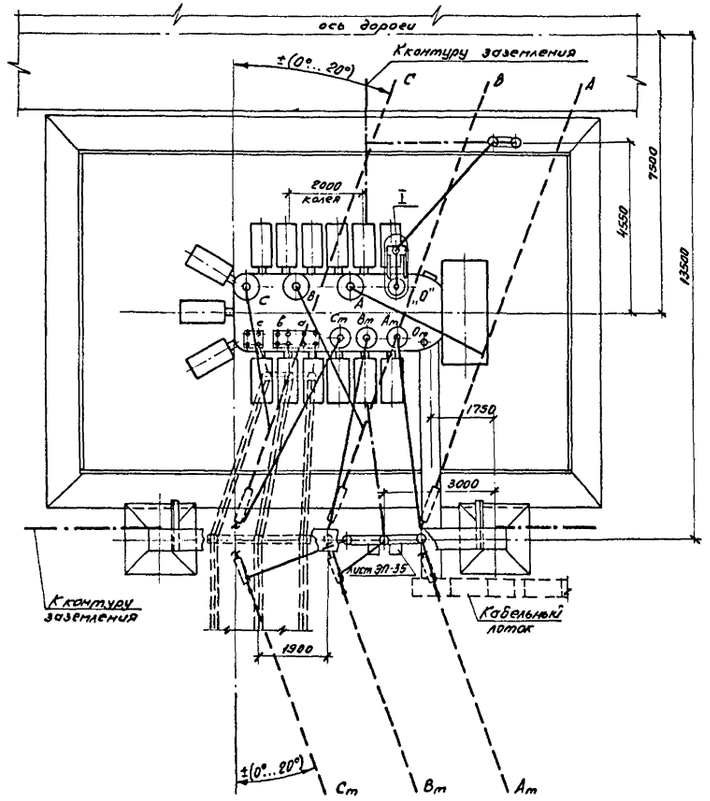


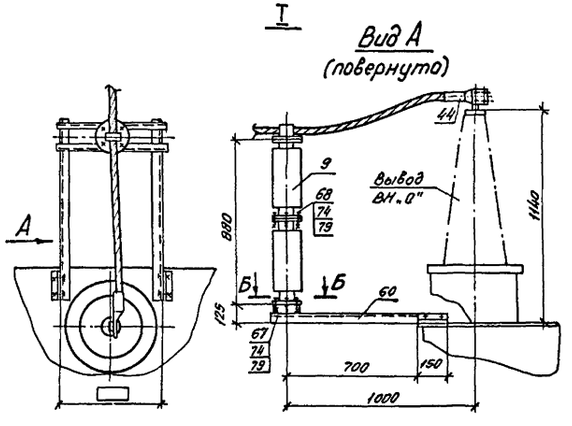




Масса трансформатора (кг)

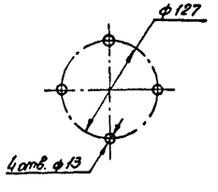
1.	Полная	— 121800
2.	Транспортная	— 103000
3.	Съемная часть	— 6440
4.	Масла (всего)	— 23550
5.	Масла, подлежащее доливке (заводом не поставляется)	— 7300





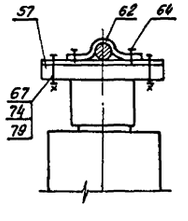
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□ УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□ УХЛ1



1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ 672.648.006ГЧ 1988г., Запорожского трансформаторного завода (ЗТЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогосящих катушек 35кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЭ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-32.

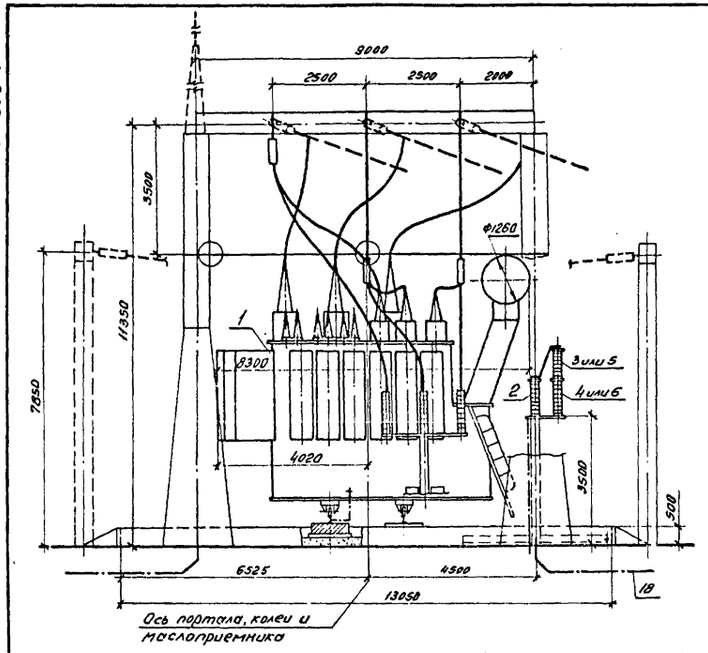
				407-03-591.90-ЭП
Нач. отд.	Роменский	[signature]	04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кв
Н. контр.	Ломоносова	[signature]	04.91	Трансформатор ТДТН-80000/110-У1 — Стадия: РП; Лист: 29; Листов:
ГИП	Фомин	[signature]	04.91	
Гл. спец.	Лурье	[signature]	04.91	
Нач. гр.	Карпов	[signature]	04.91	План. виды. Вариант с выводом ошиновки СН вправо (влево) под углом 0°...20° — СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж. II кат.	Ломоносова	[signature]	04.91	

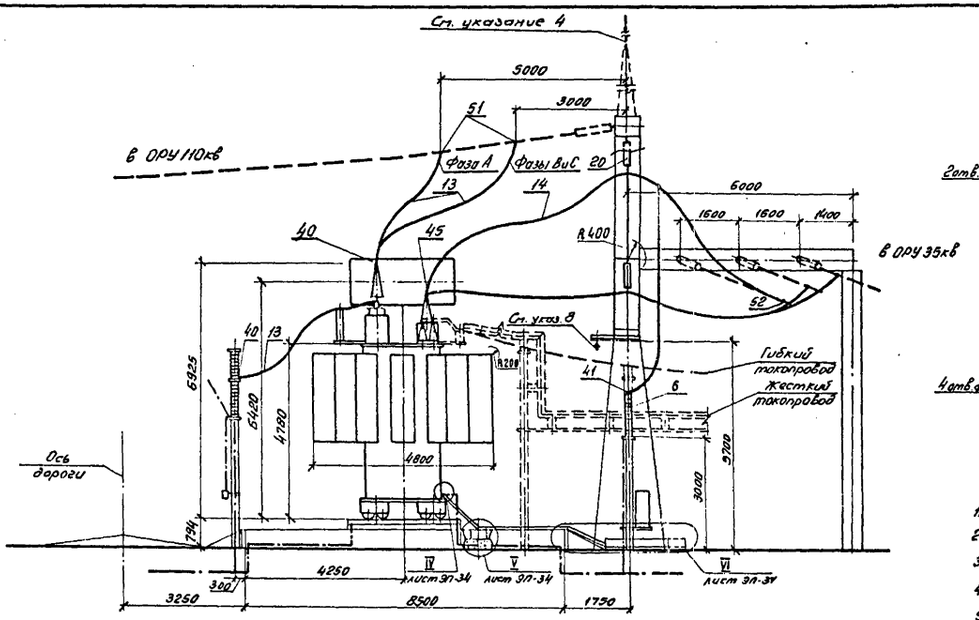
Копировал: [signature]

Формат А2

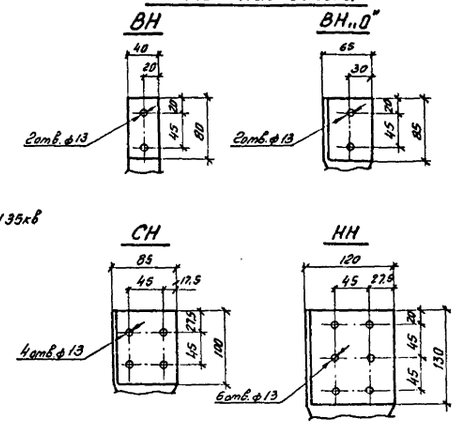
12970 ТП-1

Альбом 1



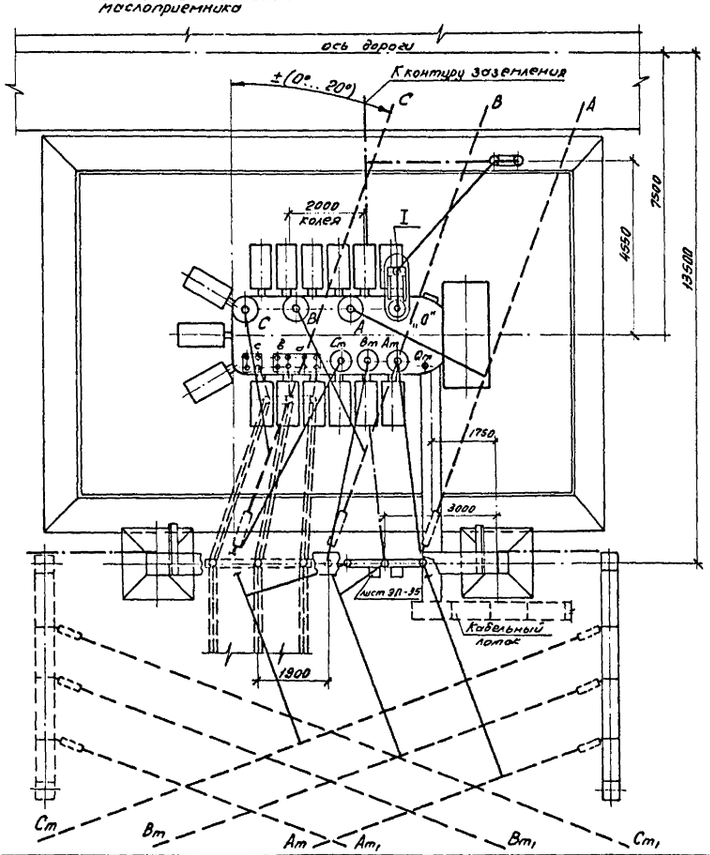


Контактные выводы



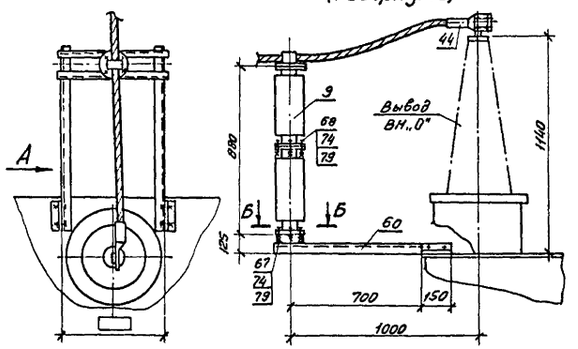
Масса трансформатора (кг)

1. Полная	—	121800
2. Транспортная	—	103000
3. Съемная часть	—	6440
4. Масла (Всего)	—	23550
5. Масла, подлежащее доливке (заводом не поставляется)	—	7300



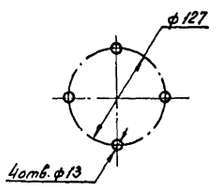
I

Вид А (повернута)



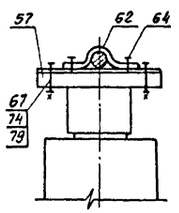
Б-Б

Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В

Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1



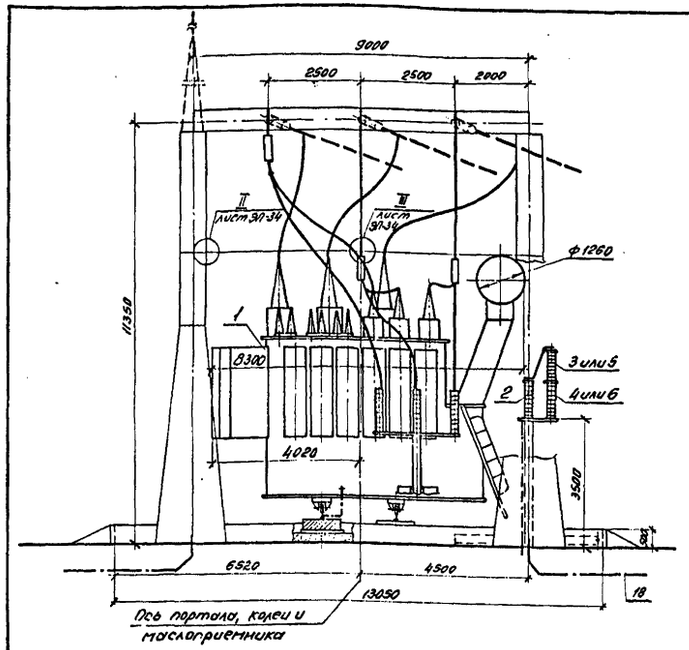
1. Установка разработана на основании чертежа ИБДШ 672.648.006 Г4, 1988г., Запорожского трансформаторного завода.
2. Трансформатор установить с уклоном 1.0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводам (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молниеотводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44, 69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогасящих катушек 35кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз. 16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

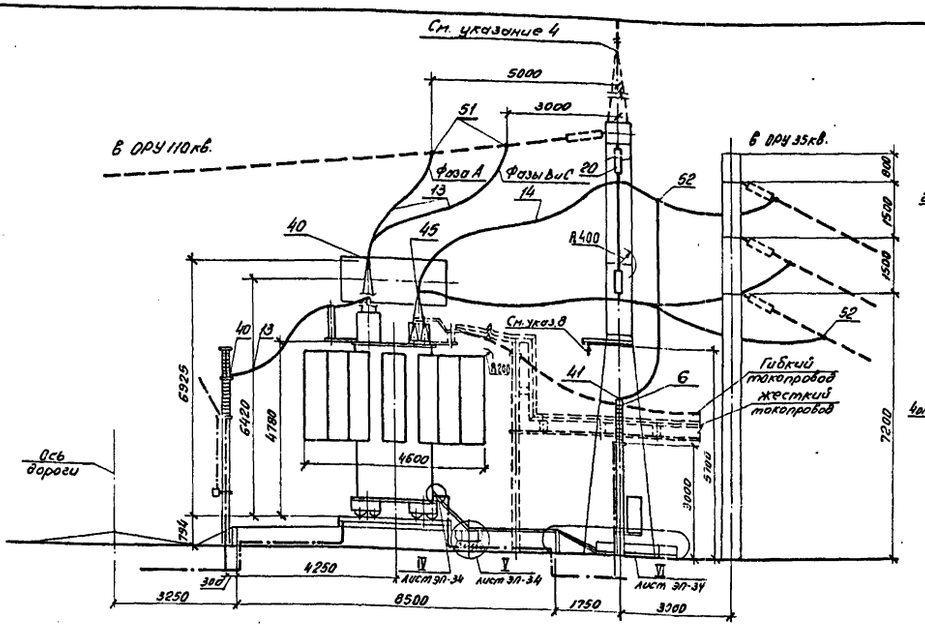
				407-03-591.90-ЭП	
Нач. отд	Романский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кв	
Н. контр	Ломоносова		04.91	Трансформатор ТДТН-80000/110-У1	Стадия: РП; Лист: 30; Листов:
ГИП	Фомин		04.91		
Гл. спец.	Лурье		04.91		
Нач. гр.	Карпов		04.91	План. Виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°..90° на ячейковых порталах 35кв	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж. II кат.	Ломоносова		04.91		

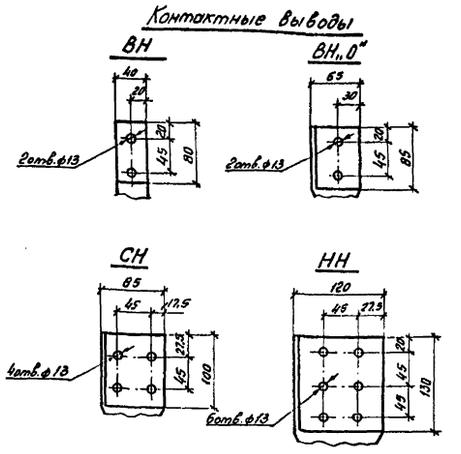
Копировал:

Формат А2

Альбом 1

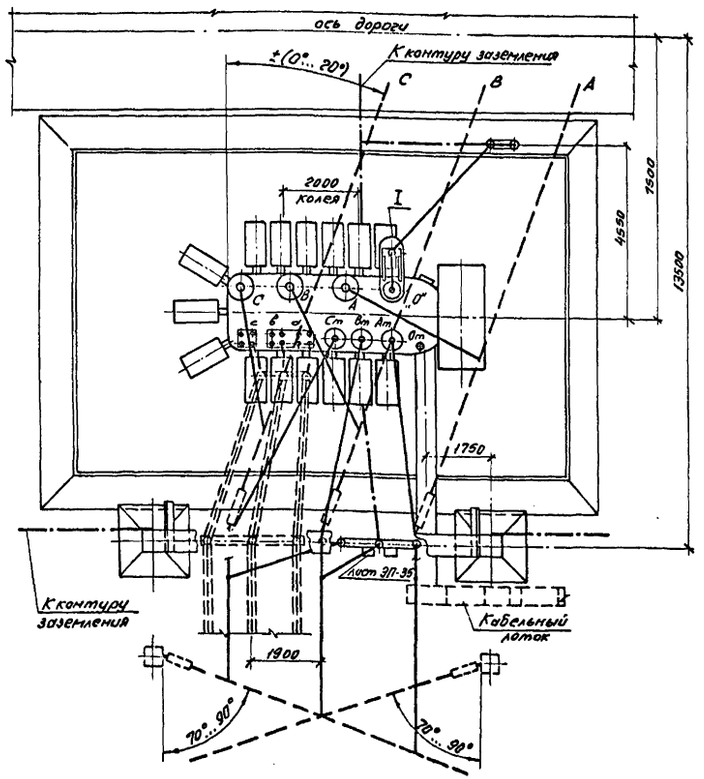


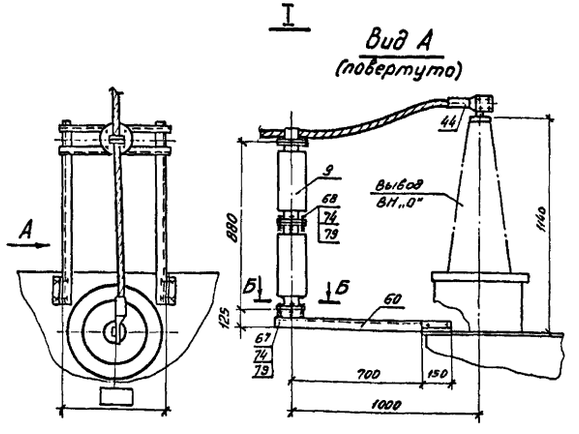




Масса трансформатора (кг)

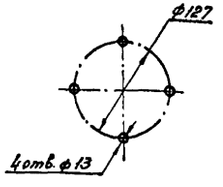
1. Полная – 121800
2. Транспортная – 103000
3. Съемная часть – 6440
4. Масла (всего) – 23550
5. Масла, подлежащее доливке (заводом не поставляется) – 7300



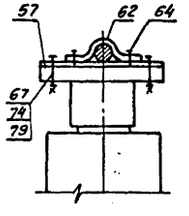


1. Установка разработана на основании чертежа НБДШ 672 648.008ГЧ, 1988г. Запорожского трансформаторного завода (ЗТЗ).
2. Трансформатор установить с уклоном 1,0...1,5% в сторону, противоположную расширителю.
3. Спуски к трансформатору выполняются на 5...6% длиннее расстояния между точкой соединения проводов и контактным выводом (уточнить по месту).
4. Необходимость и сторона установки молниеотвода на трансформаторном портале уточняется по чертежам заземления и молниезащиты ПС.
5. Присоединение трансформаторного портала с молние отводом к контуру заземления осуществить на расстоянии не менее 15м от места присоединения к нему нейтрали и бака трансформатора.
6. Элементы, изображенные пунктиром, не входят в объем данного чертежа.
7. Присоединение ошиновки НН к трансформатору см. ТМП 407-03-458.87 листы ЭП-44,69 (гибкий токопровод), 71 (жесткий токопровод).
8. Марки М-10 или М-16 (см. листы КС.И-17 или 18) предназначены для подвески ошиновки „0" СН при подключении дугогосящих катушек 35кв.
9. Разводка силовых и контрольных кабелей по трансформатору выполняется в гибких металлорукавах марки РЗ-Ц-Х (поз.16). Крепление металлорукавов с кабелем к трансформатору осуществляется по месту.
10. Спецификацию оборудования и материалов см. лист ЭП-33.

Б-Б
Разметка отверстий для крепления опорного изолятора С4-195-□УХЛ1



Вид В
Крепление провода на опорном изоляторе С4-195-□УХЛ1



Нач. отд.	Роменский		04.91	407-03-591.90-ЭП
Н. контр.	Ломоносова		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кв.
ГИП	Фомин		04.91	Трансформатор ТДТН-80000/110-У1
Гл. спец.	Лурье		04.91	Стадия: РП; Лист: 31; Листов:
Нач. гр.	Карпов		04.91	План, виды. Вариант с выводом ошиновки СН под углом 70°...90° на одностоечных опорах 35кв.
Инж. I кат.	Хействер		04.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Копировал: ФВ

Формат А2

12970 тп-1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
1		Трансформатор			
		трехфазный			
		трехобмоточный РПН			
	407-03-591.90-ЭП-11	ТМТН-6300/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-14	ТДТН-10000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-17	ТДТН-16000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-20	ТДТН-25000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-23	ТДТН-40000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-26	ТДТН-63000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-29	ТДТН-80000/110-У1	1		См.табл.
2	407-03-591.90-ЭП-38	Заземлитель			
		однополюсный			
		ЗОН-110М-IIУХЛ1			
		с приводом ПР-01-2УХЛ1	1	61,8	Компл.
		Разрядник			
		магнито-вентильный			
3	407-03-591.90-ЭП-38	РВМ-20 У1	1	104	
4	407-03-591.90-ЭП-38	РВМ-35 У1	1	165	
		Разрядник вентильный			
5	407-03-591.90-ЭП-38	РВС-15	1	49	
6	407-03-591.90-ЭП-38	РВС-35	1	73	
	ЭП-40,41	РВС-35	3	73	
9		Изолятор			
		опорно-стержневой			
		С4-195-I УХЛ	2	9,8	
		С4-195-II УХЛ	2	12,5	
		ГОСТ 9984-85			
		Провод сталеалюминие-			
		вый, ГОСТ 839-90			
10		АС 95/16	35	0,385	м
11		АС 120/19	40	0,471	м
			75	0,471	м; См. указ.1
12		АС 185/24	40	0,705	м
13		АС 240/32	35	0,921	м
			40	0,921	м; См. указ.2
14		АС 400/51	70	1,49	м
15		АС 500/64	35	1,852	м

1. Длина провода, приведенная во 2-й строке поз.11, относится к трансформатору ТДТН-16000/110-У1.
2. Длина провода, приведенная во 2-й строке поз.13, относится к трансформатору ТДТН-80000/110-У1.

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
16	ТУ 22-2173-71	Металлорукав гибкий			
		РЗ-Ц-Х	20		м
18		Полоса заземления			
		30х4 ГОСТ 103-76* / Ст 3 кп ГОСТ 535-88	20	0,94	м
19	407-03-591.90-ЭП-42	Гирлянда изоляторов под-			
		держивающая одноцепная			
		для одного провода	3		
20	407-03-591.90-ЭП-43	Гирлянда изоляторов под-			
		держивающая одноцепная			
		для двух проводов	3		
	ТУ 34-13-11438-89	Зажимы аппаратные			
		прессуемые			
37		А2А-95-8	6	0,208	
38		А2А-120-8	4	0,227	
			6	0,227	См. указ.3
39		А2А-185-8	4	0,293	
40		А2А-240-8	4	0,416	
			6	0,416	См. указ.3
41		А2А-400-2	3	0,70	
			10	0,70	См. указ.3
42		А4А-120-8	1	0,35	
43		А4А-185-8	1	0,416	
44		А4А-240-8	1	0,514	
45		А4А-400-2	6	0,83	
	ТУ 34-27-10954-85	Зажимы аппаратные			
		штыревые			
46		АШМ-16-1	1	1,59	
47		АШМ-20-1	1	1,68	
		Зажим ответвительный			
		прессуемый, ГОСТ 4262-84			
48		ОА-95-1	3	0,11	
49		ОА-120-1	3		
			6	0,17	См. указ.3
50		ОА-185-1	3	0,32	
51		ОА-240-1	3	0,435	

3. Количество зажимов, приведенных во 2-й строке:
поз.38,49 относятся к трансформатору ТДТН-16000/110-У1;
поз.40 относится к трансформатору ТДТН-25000/110-У1;
поз.41 относится к трансформатору ТДТН-40000/110-У1.

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
52		ОА-400-1	3	1,3	
53		Распорка дистанционная			
		глухая, ГОСТ 9681-83			
		Р-3-120	3	0,51	
56		Пластина соединительная			
		L=120 30х4 ГОСТ 103-76* / Ст 3 кп ГОСТ 535-88	4	0,11	
57	407-03-591.90-ЭП.И.3	Планка П-1	1	0,9	
58	407-03-591.90-ЭП.И.4	Планка П-2	2	0,14	
59	ТУ 34-43-10167-80	Короб электротехничес-			
		кий стальной прямой			
		КП-0,1/0,2-2У1 L=2000	3	22,0	
60	407-03-591.90-ЭП.И.1	Кронштейн К-1	1	22,8	
62	407-03-591.90-ЭП.И.2	Скоба С-1	1	0,2	
		Болты, ГОСТ 7798-70*			
63		М 8х30	2		
64		М10х16	2		
67		М12х45	6		
68		М 12х60	4		
		Гайки, ГОСТ 5915-70*			
72		М 8	2		
74		М 12	10		
		Шайбы, ГОСТ 11371-78*			
77		Шайба 8	2		
79		Шайба 12	10		

				407-03-591.90-ЭП	
Нач.отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ	
Н.контр.	Ломоносова		04.91		Стадия: РП; Лист: 32; Листов:
ГИП	Фомин		04.91		
Гл.спец.	Лурье		04.91		
Нач.гр.	Кертов		04.91	Спецификация оборудования и материалов к листам ЭП-11, 14,17,20,23,26,29.	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж.II кат.	Хейстбер		04.91		

Формат А2

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12970тм-т1

Альбом 1

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
1		Трансформатор			
		трехфазный			
		трехобмоточный РПН			
	407-03-591.90-ЭП-12,13	ТМТН-6300/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-15,16	ТДТН-10000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-18,19	ТДТН-16000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-21,22	ТДТН-25000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-24,25	ТДТН-40000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-27,28	ТДТН-63000/110-У1	1		См.табл.
	407-03-591.90-ЭП-30,31	ТДТН-80000/110-У1	1		См.табл.
2	407-03-591.90-ЭП-38	Заземлитель			
		однополюсный			
		ЗОН-110М-IIУХЛ1			
		с приводом ПР-01-2УХЛ1	1	61,8	Компл.
		Разрядник			
		магнито-вентильный			
3	407-03-591.90-ЭП-38	РВМ-20 У1	1	104	
4	407-03-591.90-ЭП-38	РВМ-35 У1	1	165	
		Разрядник вентильный			
5	407-03-591.90-ЭП-38	РВС-15	1	49	
6	407-03-591.90-ЭП-38	РВС-35	1	73	
	ЭП-40,41	РВС-35	3	73	
9		Изолятор			
		опорно-стержневой			
		С4-195-I УХЛ	2	9,8	
		С4-195-II УХЛ	2	12,5	
		ГОСТ 9984-85			
		Провод сталеалюминие-			
		вый, ГОСТ 839-90			
10		АС 95/16	35	0,385	м
11		АС 120/19	40	0,471	м
			75	0,471	м; см. указ.1
12		АС 185/24	40	0,705	м
13		АС 240/32	35	0,921	м
			40	0,921	м; см. указ.2
14		АС 400/51	70	1,49	м
15		АС 500/64	35	1,852	м

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
16	ТУ 22-2173-71	Металлорукав гибкий			
		РЗ-Ц-Х	20		м
18		Полоса заземления			
		30 х 4 ГОСТ 103-76* / В Ст 3 кп ГОСТ 535-88	20	0,94	м
19	407-03-591.90-ЭП-42	Гирлянда изоляторов под-			
		держивающая одноцепная			
		для одного провода	1		
20	407-03-591.90-ЭП-43	Гирлянда изоляторов под-			
		держивающая одноцепная			
		для двух проводов	1		
21	407-03-591.90-ЭП-44	Гирлянда изоляторов под-			
		держивающая одноцепная			
		с удлинительным тросом			
		для одного провода	2		
22	407-03-591.90-ЭП-45	Гирлянда изоляторов под-			
		держивающая одноцепная			
		с удлинительным тросом			
		для двух проводов	2		
	ТУ 34-13-11438-89	Зажимы аппаратные			
		прессуемые			
37		А2А-95-8	6	0,208	
38		А2А-120-8	4	0,227	
			6	0,227	см. указ.3
39		А2А-185-8	4	0,293	
40		А2А-240-8	4	0,416	
			6	0,416	см. указ.3
41		А2А-400-2	3	0,70	
			10	0,70	см. указ.3
42		А4А-120-8	1	0,35	
43		А4А-185-8	1	0,416	
44		А4А-240-8	1	0,514	
45		А4А-400-2	6	0,83	
	ТУ 34-27-10954-85	Зажимы аппаратные			
		штыревые			
46		АШМ-16-1	1	1,59	
47		АШМ-20-1	1	1,68	

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
		Зажим ответвительный			
		прессуемый, ГОСТ 4262-84			
48		ОА-95-1	6	0,11	
49		ОА-120-1	3	0,17	
			9	0,17	см. указ.3
50		ОА-185-1	3	0,32	
51		ОА-240-1	3	0,435	
			6	0,435	см. указ.3
52		ОА-400-1	9	1,3	
			6	1,3	см. указ.3
53		Распорка дистанционная			
		глухая, ГОСТ 9681-83			
		Р-3-120	3	0,51	
54		Проволока стальная			
		5,0-1Ц-1, ГОСТ 3282-74	10,5	0,15	м
56		Пластина соединительная			
		L=120 30 х 4 ГОСТ 103-76* / В Ст 3 кп ГОСТ 535-88	4	0,11	
57	407-03-591.90-ЭП.И.3	Планка П-1	1	0,9	
58	407-03-591.90-ЭП.И.4	Планка П-2	2	0,14	
59	ТУ 34-43-10167-80	Короб электротехничес-			
		кий стальной прямой			
		КП-0,1/0,2-2У1 L=2000	3	22,0	
60	407-03-591.90-ЭП.И.1	Кронштейн К-1	1	22,8	
62	407-03-591.90-ЭП.И.2	Скоба С-1	1	0,2	
		Болты, ГОСТ 7798-70*			
63		М 8х30	2		
64		М10х16	2		
67		М12х45	6		
68		М 12х60	4		
		Гайки, ГОСТ 5915-70*			
72		М 8	2		
74		М 12	10		
		Шайбы, ГОСТ 11371-78*			
77		Шайба 8	2		
79		Шайба 12	10		

1. Длина провода, приведенная во 2-й строке поз.11, относится к трансформатору ТДТН-16000/110-У1.
2. Длина провода, приведенная во 2-й строке поз.13, относится к трансформатору ТДТН-80000/110-У1.
3. Количество зажимов, приведенных во 2-й строке:
поз.38,49 относятся к трансформатору ТДТН-16000/110-У1;
поз.40,51 относятся к трансформатору ТДТН-25000/110-У1;
поз.41,52 относятся к трансформатору ТДТН-40000/110-У1.

Нач.отд.	Роменский		04.91
Н.контр.	Ломоносова		04.91
ГИП	Фомин		04.91
Гл.спец.	Лурье		04.91
Нач.гр.	Карпов		04.91
Инж.II кат.	Хейстер		04.91

407-03-591.90-ЭП

Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	33	

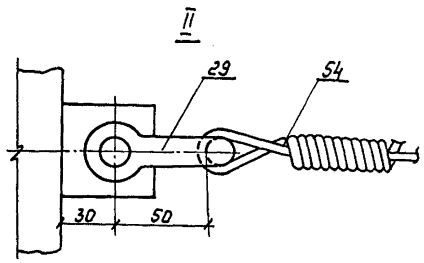
Спецификация оборудования и материалов к листам ЭП-12,13,15,16, 18,19,21,22,24,25,27,28,30,31.

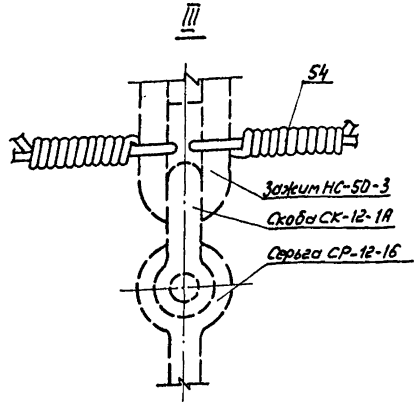
СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

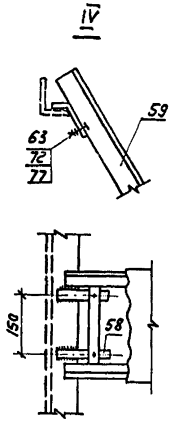
Формат А2

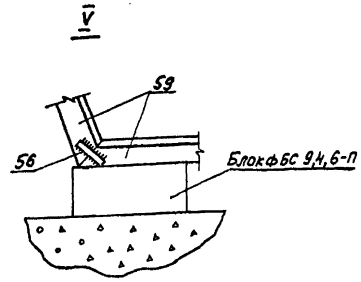
Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12970 тп-71

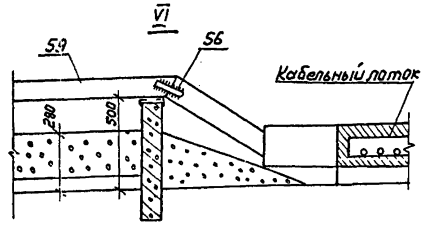
Альбом 1



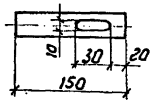








Планка (поз.58)

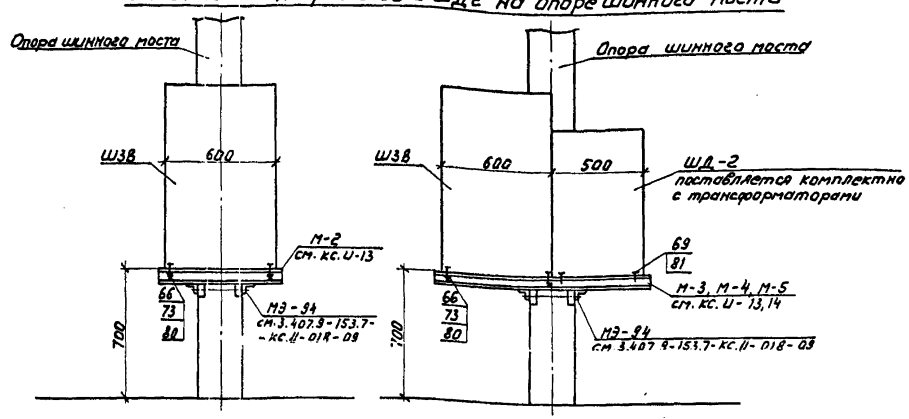


				407-03-591.90-ЭП			
Нач. отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кВ			
Н.контр.	Ломоносова		04.91		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин		04.91		РП	34	
Гл.спец.	Лурье		04.91				
Нач. гр.	Карпов		04.91	Узлы II, III, IV, V, VI	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.II кат.	Хействер		04.91				

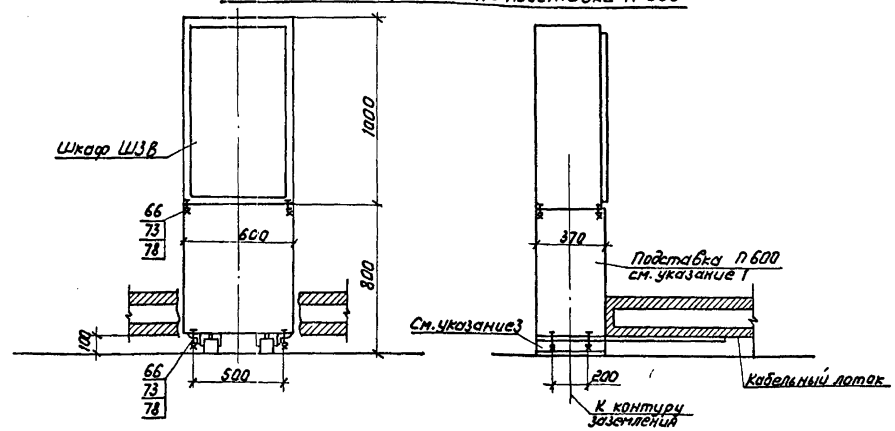
Формат А3

Альбом 1

Установка шкафов ШЗВ и ШД-2 на опоре шинного моста



Установка шкафа ШЗВ на подставке П 600



1. Подставка металлическая (под шкаф ШЗВ) П600 изготавляется по чертежу 049.00.00.00.00, 1987г Костромского филиала ЦПКТБ „Электромонтаж" монтажной организацией.
2. Полосу заземления к металлоконструкции приварить.
3. Опора 0-110-8 см. альбом 2, лист КС-58.

Спецификация оборудования и материалов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
18		Полоса заземления			
		30×4 ГОСТ 103-76* / ВСт3кп ГОСТ 535-88	1	0,94	м
66		Болт М10×45 ГОСТ 7798-70*	☐		
69		Болт М16×45 ГОСТ 7798-70*	4		
73		Гайка М10 ГОСТ 5915-70*	☐		
78		Шайба 10 ГОСТ 11371-78*	16		
80		Шайба 10 ГОСТ 10906-78*	4		
81		Шайба 16 ГОСТ 10906-78*	4		

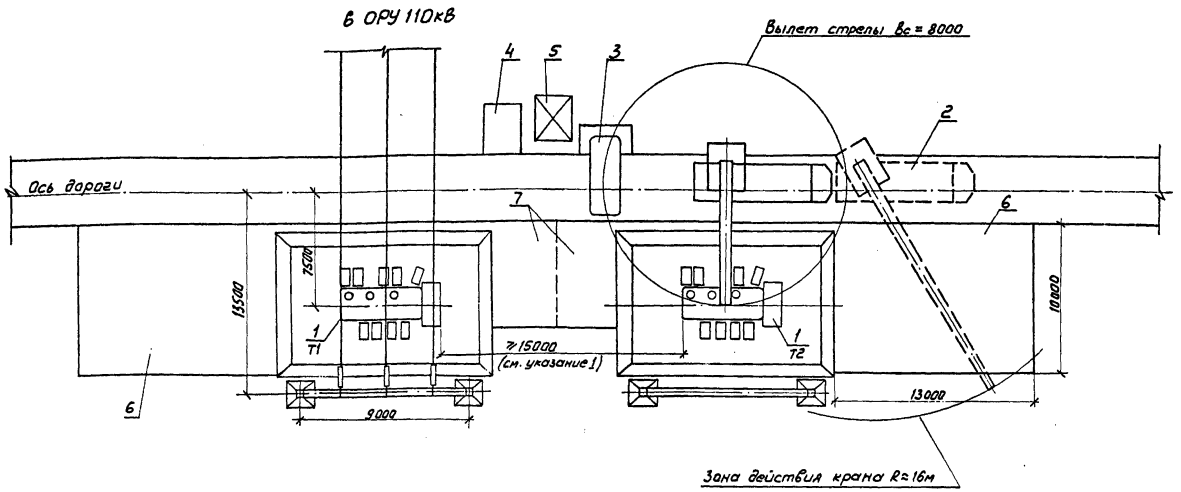
				407-03-591.90-ЭП			
Нач. отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформатор ов 110кВ			
Н.контр.	Ломоносова		04.91		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин		04.91		РП	35	
Гл.спец.	Лурье		04.91				
Нач. гр.	Карпов		04.91	Установка шкафов ШЗВ и ШД-2 на опоре шинного моста и на подставке П600	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.II кат.	Хействер		04.91				

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

Копир. №

Формат А3

Альбом 1



Перечень элементов сооружений

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Трансформатор	2	
2	Кран на пневмоколесном ходу	1	
3	Место расположения колокола	1	
4	То же, передвижной емкости для масла	1	
5	То же, шатрового устройства	1	
6	Ремонтная площадка для размещения демонтируемого оборудования	2	
7	Площадка с временным навесом для размещения вспомогательного оборудования	2	

1. См. вместе с листом ЭП-37.
2. При мощности трансформаторов 63 и 80 МВА расстояние между ними в свету принимается ≥15м (см. ПУЭ-4.2.233). При меньшем расстоянии должны устанавливаться разделительные огнезащитные перегородки.
3. Ремонтные площадки (6 и 7) выполняются с минимальным уклоном, обеспечивающим отвод поверхностных вод, и должны иметь твердое непылящее покрытие.
4. В зависимости от конкретных условий взаимное расположение ремонтных площадок (6 и 7) может быть изменено.
5. На время ремонта трансформатора с использованием кранового устройства ошиновка, расположенная над ним, подлежит демонтажу.
6. Для примера на чертеже изображен трехобмоточный трансформатор ТДТН-63000/110-У1. При других трансформаторах принятые решения сохраняются без изменения.
7. При ремонте трансформатора Т1 элементы поз. 3, 4, 5 располагаются зеркально.

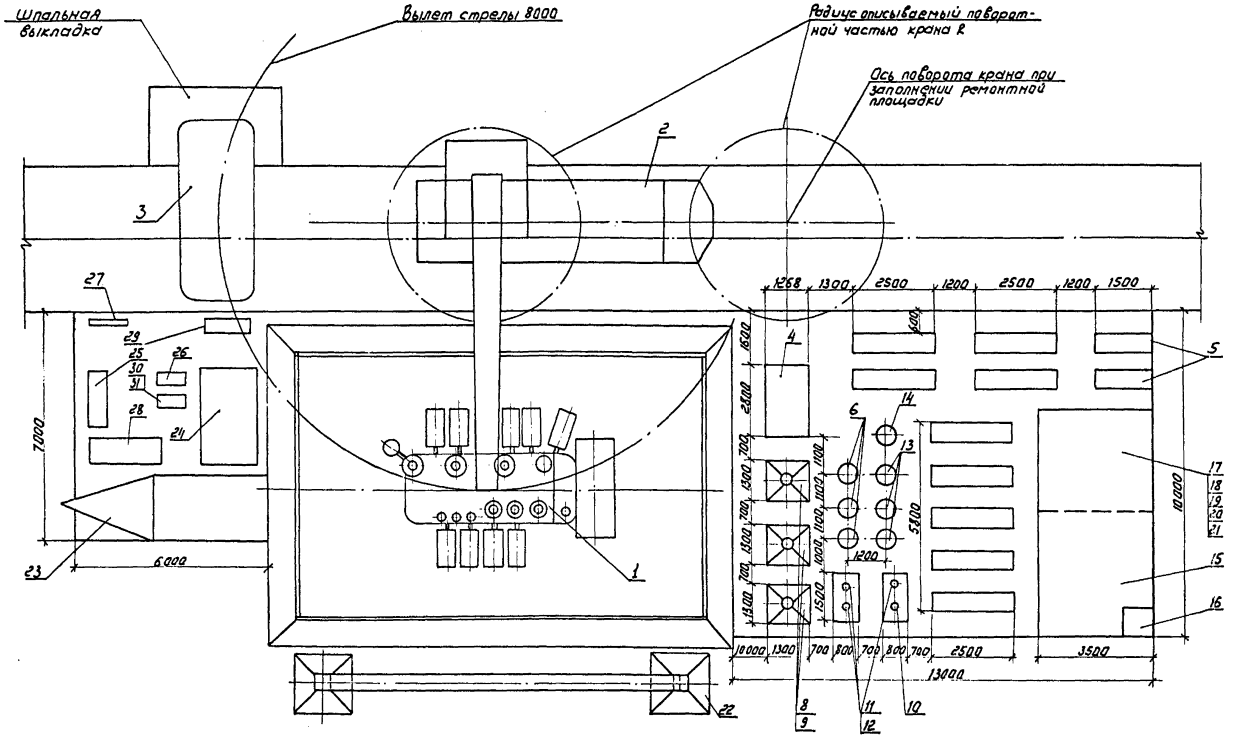
				407-03-591.90-ЭП			
				Установочные чертежи трансформаторов 110кВ			
Нач. отд.	Роменский	[signature]	04.91		Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Ломоносова	[signature]	04.91		РП	36	
ГИП	Фомин	[signature]	04.91				
Гл. спец.	Лурье	[signature]	04.91	Взаимное расположение двух трансформаторов и ремонтных площадок. План.	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Нач. гр.	Карпов	[signature]	04.91				

Копир. Лов

Формат А2

12970 Тм-71

Альбом 1



См. вместе с листом ЭП-36.

Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Трансформатор	1	
2	Кран на пневмоколесном ходу	1	
3	Калакол	1	
4	Расширитель	1	
5	Термосифонный фильтр	2	
6	Установка трансформаторов тока „ВН"	3	
7	Радиатор с вентиляторами	11	
8	Ввод 110 кВ	3	
9	Стул для установки ввода 110кВ	3	
10	Ввод „0" ВН	1	
11	Ввод СН	3	
12	Стул для установки вводов СН	3	
13	Установка трансформаторов тока СН	3	
14	Установка трансформаторов тока „0" ВН	1	
15	Площадка асмотра, протирки, сборки	1	
16	Инвентарная емкость для крепежа	1	
17	Ввод НН	6	
18	Газовое реле	1	
19	Клеммная коробка	1	
20	Воздухоосушитель	1	
21	Газо-и маслопроводы к расширителю	1	
22	Портал	1	
23	Передвижная цеолитовая установка	1	
24	Установка передвижная вакуумной обработки и азотирования масла	1	
25	Вакуумный насос	2	
26	Центробежный насос	1	
27	Маслоподогреватель	1	
28	Установка постоянного тока для прогрева трансформатора	1	
29	Фильтр-пресс	1	
30	Сварочный аппарат	1	
31	Блоки одно-, двух и трехрельные	1	

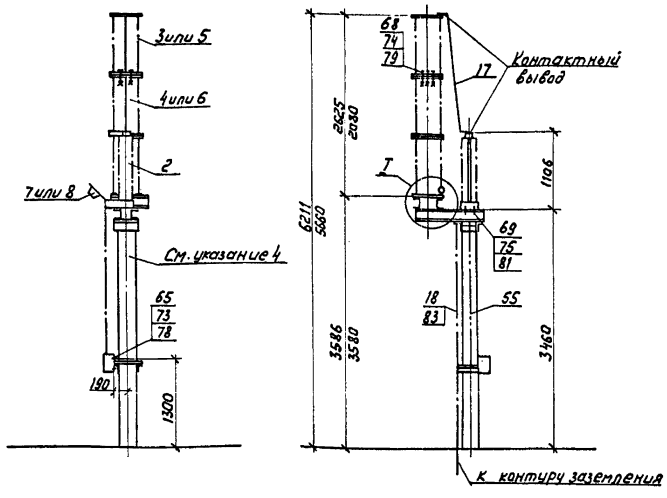
					407-03-591.90-ЭП		
					Установочные чертежи трансформаторов 110кВ		
Нач. отд.	Романский			04.91		Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломакова			04.91		РП	37	
ГИП	Фомин			04.91				
Гл.спец.	Лурье			04.91	Пример размещения оборудования на ремонтных площадках. План.	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Нач.гр.	Карпов			04.91			

Копир. Ломак

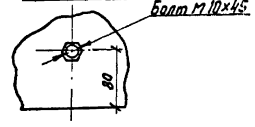
Формат А3

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

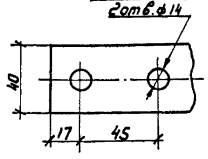
1290201-1



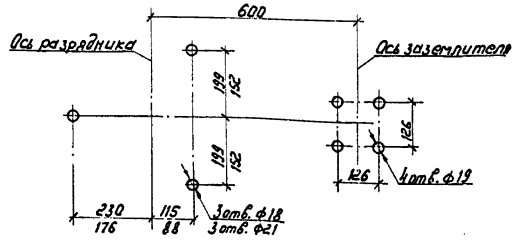
Контактный вывод заземлителя (повернуто)



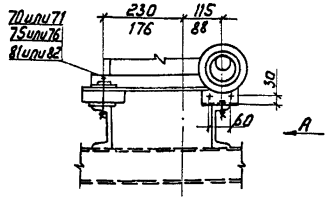
Контактный вывод разрядника (повернуто)



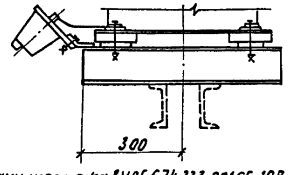
Разметка отверстий для крепления заземлителя и разрядника



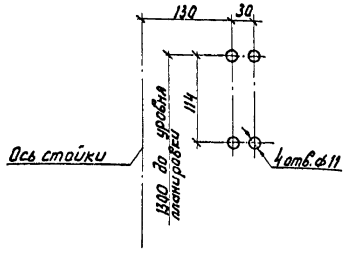
I



Вид А



Разметка отверстий для крепления привода



1. Чертеж разработан на основании чертежа ВИЛЕ.674233.001СБ.1988г. Великолукского завода высоковольтной аппаратуры (заземлитель), технических описаний и инструкций по эксплуатации „Разрядники вентильные", 1984г. Ленинградского завода „Пролетарий" (разрядники РВМ) и КЛО.412.106.1988г. Великолукского завода высоковольтной аппаратуры (разрядники РВС).
2. Размеры, указанные в числителе, относятся к установке разрядников РВМ, а в знаменателе – к РВС.
3. Болты заземления заземлителя и регистратора соединить стальной полосой (поз.18) с металлоконструкцией. К металлоконструкции приварить полосу заземления, которую пристрелить к стойке дюбелями (поз. 83).
4. Опоры 0-110-1,2см. альбом 2, лист КС-53.

Спецификация оборудования и материалов

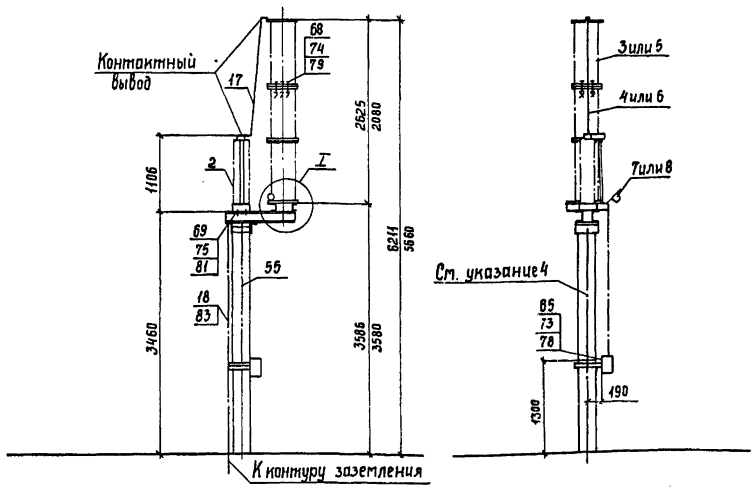
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
2		Заземлитель однополюсный ЗОН-110М-11УХЛ1 с приводом ПР-01-2УХЛ1	1	62	
		Разрядник магнитно-вентильный			
3		РВМ-20У1	1	81	
4		РВМ-35У1	1	105	
		Разрядник вентильный			
5		РВС-15	1	49	
6		РВС-35	1	73	
		Регистратор срабатывания			
7		РР-1	1		
8		РР-2	1		
17		Шина 30×4 ГОСТ 103-76* / Ст3 ГОСТ 535-88	2	0,94	м
18		Полоса заземления 30×4 ГОСТ 103-75* / Ст3 ГОСТ 535-88	4	0,94	м
55		Труба 20×2,8 ГОСТ 3262-75	2,1	1,66	м
		Болты ГОСТ 5915-70*			
65		М10×30	4		
68		М12×60	6		
69		М16×45	4		
70		М16×110	3		
71		М20×90	3		
		Гайки ГОСТ 5915-70*			
73		М10	4		
74		М12	6		
75		М16	□		
76		М20	3		
		Шайбы ГОСТ 11371-78*			
78		Шайба 10	8		
79		Шайба 12	12		
		Шайбы ГОСТ 10906-78*			
81		Шайба 16	□		
82		Шайба 20	3		
83	ТУ14-4-1231-83	Дюбель-гвоздь ДГ4,5×40	2		

Нач. отд.	Роменский		04.91	407-03-591.90-ЭП
Н. контр.	Ломоносова		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110кВ
ГИП	Фомин		04.91	Стадия: РП; Лист: 38; Листов:
Гл. спец.	Лурье		04.91	
Нач. гр.	Карпов		04.91	Установка однополюсного заземлителя ЗОН-110М-II УХЛ1 с разрядниками РВМ или РВС. Вариант I.
Инж. II кат.	Хействер		04.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

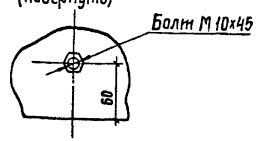
Инв. № подл. 12970 Подпись и дата Взам. инв. №

Копир. Формат А2

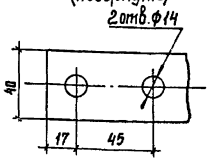
Альбом 1

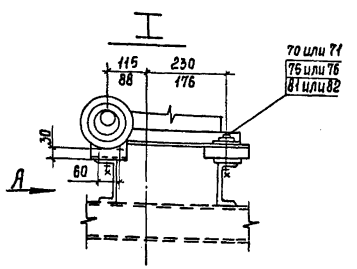


Контактный вывод заземлителя (повернуто)

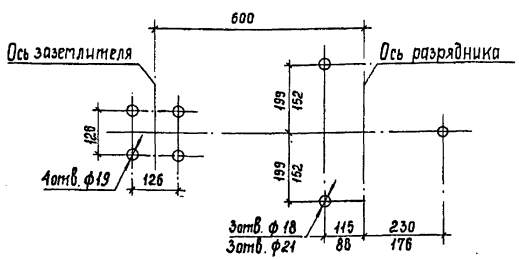


Контактный вывод разрядника (повернуто)

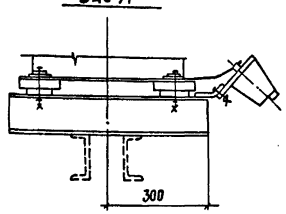




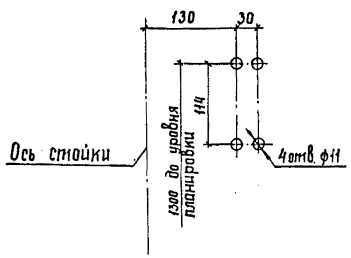
Разметка отверстий для крепления заземлителя и разрядника



Вид А



Разметка отверстий для крепления привода



1. Чертеж разработан на основании чертежа ВИЛЕ.674 2.3.3.001СБ, 1988 г. Великолукского завода высоковольтной аппаратуры (заземлитель), технических описаний и инструкций по эксплуатации „Разрядники вентильные", 1984 г, Ленинградского завода „Пролетарий" (разрядники РВМ) и КЛО. 412. 106. 1988 г. Великолукского завода высоковольтной аппаратуры (разрядники РВС).
2. Размеры, указанные в числителе относятся к установке разрядников РВМ, а в знаменателе - к РВС.
3. Болты заземления заземлителя и регистратора соединить стальной полосой (поз. 18) с металлоконструкцией. К металлоконструкции приварить полосу заземления, которую пристрелить к стойке дюбелями (поз. 83).
4. Опоры О-110-3,4 см. альбом 2, лист КС-54.

Спецификация оборудования и материалов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
2		Заземлитель однополюсный ЗОН-110М-II УХЛ1 с приводом ПР-01-2 УХЛ1	1	62	
		Разрядник магнито-вентильный			
3		РВМ-20У1	1	81	
4		РВМ-35У1	1	165	
		Разрядник вентильный			
5		РВС-15	1	49	
6		РВС-35	1	73	
		Регистратор срабатывания			
7		РР-1	1		
8		РР-2	1		
17		Шина 4х30 ГОСТ 103-76* / Ст3 ГОСТ 535-88	2	0,94	м
18		Полоса заземления 4х30 ГОСТ 103-76* / Ст3 ГОСТ 535-88	4	0,94	м
55		Труба 20х28 ГОСТ 3262-75	2,1	1,66	м
		Болты ГОСТ 7798-70*			
65		М10х30	4		
68		М12х60	6		
69		М16х45	4		
70		М16х110	3		
71		М20х90	3		
		Гайки ГОСТ 5915-70*			
73		М10	4		
74		М12	6		
75		М16			
76		М20	3		
		Шайбы ГОСТ 11371-78*			
78		Шайба 10	8		
79		Шайба 12	12		
		Шайбы ГОСТ 10906-78*			
81		Шайба 16			
82		Шайба 20	3		
83	ТУ 14-4-1231-83	Дюбель-гвоздь ДГ 4,5х40	2		

				407-03-591.90 -ЭП	
Нач. отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ.	
Н. контр.	Ломоносова		04.91		
ГИП	Фомин		04.91		Стадия: РП; Лист: 39; Листов:
Гл. спец.	Лутье		04.91		
Нач. гр.	Карпов		04.91	Установка однополюсного заземлителя ЗОН-110М-II УХЛ1 с разрядниками РВМ или РВС. Вариант II.	СЕВЗЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж. Ориат	Хрестивер		04.91		

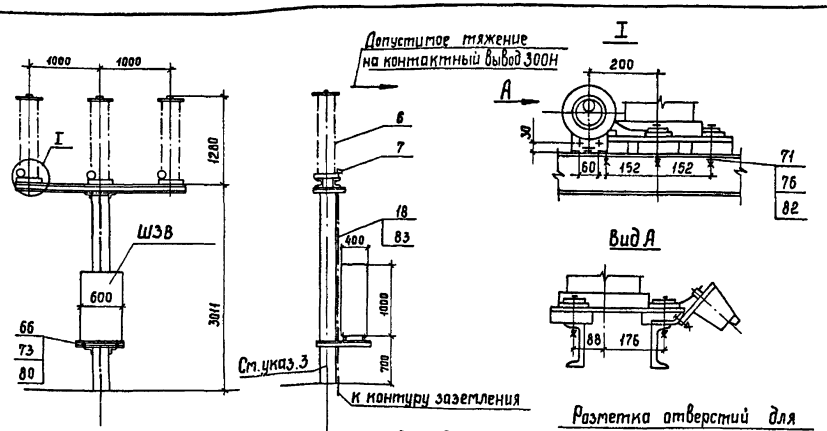
Копир. Сог

Формат А2

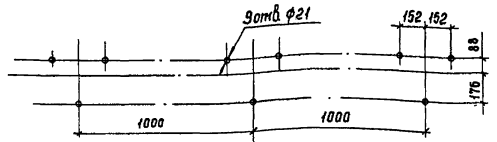
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

13702-07

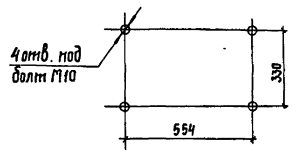
Альбом 1



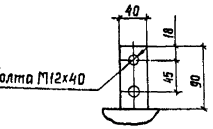
Разметка отверстий для крепления разрядников



Разметка отверстий для крепления шкафа зажимов



Контактный вывод



1. Чертеж разработан на основании технических условий ТУ 16. 521.264-79*, 1989 г., Великолукского завода высоковольтной аппаратуры (разрядник), технического описания и инструкции по эксплуатации КЛО. 412.317. 1980 г., Великолукского завода высоковольтной аппаратуры (регистратор срабатывания) чертежа 028. 00. 00. 00. 00 СБ. 1983 г., СКТБ треста ЭЦМ (шкаф зажимов).
2. Болты заземления регистратора и шкафа соединить стальной полосой (поз. 18) с опорными металлоконструкциями. К металлоконструкциям приварить полосу заземления, которую пристрелить к стойке дюбелями (поз. 83).
3. Опора О-110-5 см. альбом 2, лист КС-55.

Спецификация оборудования и материалов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
6		Разрядник вентильный			
		РВС-35	3	73	
7		Регистратор срабатывания РР-1У1	3	1,75	
18		Полоса заземления 4х30 ГОСТ 103-76* Ст3 ГОСТ 535-88	3	0,94	м
66		Болт М10х45 ГОСТ 7798-70*	4		
71		Болт М20х90 ГОСТ 7798-70*	9		
73		Гайка М10 ГОСТ 5915-70*	4		
76		Гайка М20 ГОСТ 5915-70*	9		
80		Шайба 10 ГОСТ 10906-78*	4		
82		Шайба 20 ГОСТ 10906-78*	9		
83	ТУ 14-4-1231-83	Дюбель-гвоздь ДГ 4,5х40	2		

Нач. отд.	Роменский			04.91
Н. контр.	Ломоносова			04.91
ГИП	Фомин			04.91
Гл. спец.	Лурье			04.91
Нач. гр.	Карпов			04.91
Инж. Ком.	Зайцева			04.91

407-03-591.90-ЭП

Установочные чертежи трансформаторов 110кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	40	

Установка разрядников РВС-35 и шкафа ШЗВ на опоре О-110-5

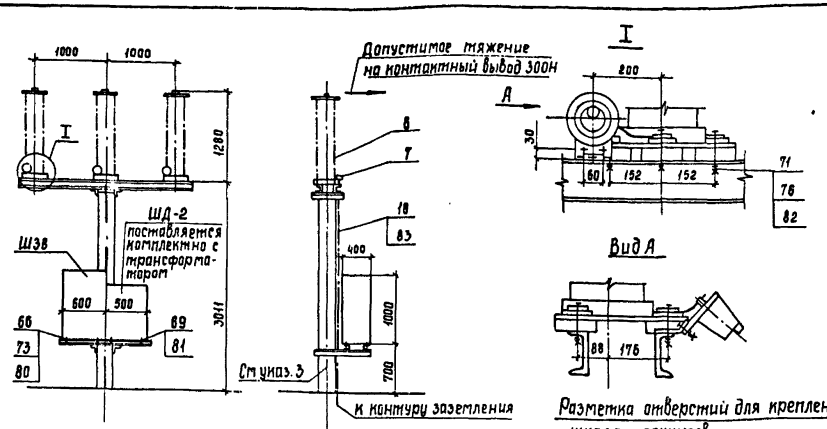
СЕВЗЛЭПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 12920 тм-т1

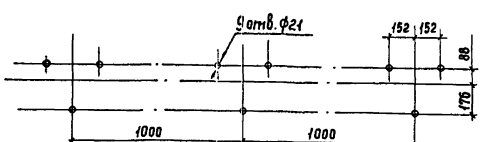
Копир. Сов

Формат А3

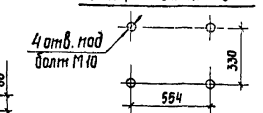
Альбом 1



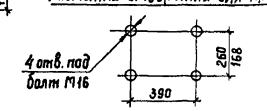
Разметка отверстий для крепления разрядников



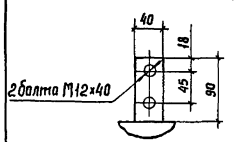
Разметка отверстий для крепления шкафа зажимов



Разметка отверстий для крепления ШД-2



Контактный вывод



1 Чертеж разработан на основании технических условий ТУ 16. 521.264-79*, 1989 г., Великолукского завода высоковольтной аппаратуры (разрядник), технического описания и инструкции по эксплуатации КЛО.412.317. 1980 г., Великолукского завода высоковольтной аппаратуры (регистратор срабатывания) чертежа ВБИГ. 656.355. 001 СБ, 1987 г., Запорожского трансформаторного завода (шкаф дутья), чертежа 028. 00. 00. 00. 00 СБ, 1983 г., СКТБ треста ЭЦМ (шкаф зажимов).
2 Болты заземления регистратора и шкафов соединить стальной полосой (поз. 18) с опорными металлоконструкциями. К металлоконструкциям приварить полосу заземления, которую пристрелить к стойке дюбелями (поз. 83).
3 Опоры О-110-6,7 см. альбом 2, листы КС-56, 57.

Спецификация оборудования и материалов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
6		Разрядник вентильный			
		РВС-35	3	73	
7		Регистратор срабатывания РР-1У1	3	1,75	
18		Полоса заземления 4х30 ГОСТ 103-76* Ст3 ГОСТ 535-88	3	0,94	м
66		Болт М10х45 ГОСТ 7798-70*	4		
69		Болт М16х45 ГОСТ 7798-70*	4		
71		Болт М20х90 ГОСТ 7798-70*	9		
73		Гайка М10 ГОСТ 5915-70*	4		
76		Гайка М20 ГОСТ 5915-70*	4		
80		Шайба 10 ГОСТ 10906-78*	4		
81		Шайба 16 ГОСТ 10906-78*	4		
82		Шайба 20 ГОСТ 10906-78*	9		
83	ТУ 14-4-1231-83	Дюбель-гвоздь ДГ 4,5х40	2		

Нач. отд.	Роменский			04.91
Н. контр.	Ломоносова			04.91
ГИП	Фомин			04.91
Гл. спец.	Лурье			04.91
Нач. гр.	Карпов			04.91
Инж. Ком.	Зайцева			04.91

407-03-591.90-ЭП

Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	41	

Установка разрядников РВС-35 и шкафов ШЗВ и ШД-2 на опорах О-110-6,7

СЕВЗЛЭПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

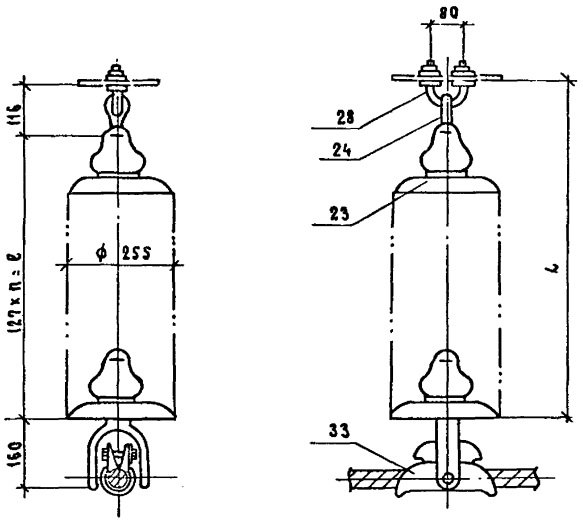
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копир. Сов

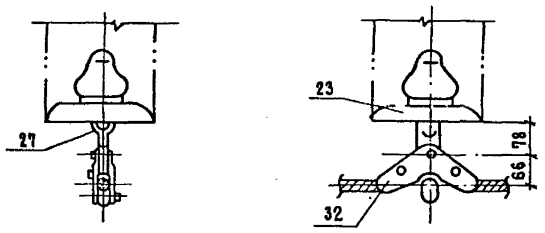
Формат А3

Альбом 1

Крепление проводов сечением 240, 300, 400 и 500 мм²



Крепление проводов сечением 95, 120 и 185 мм²



n	3	4	6
ℓ, мм	381	508	762
L, мм	497	624	878
m, кг	10.96	14.36	21.16

Спецификация оборудования и материалов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
23	ТУ 34-13-11341-88	Изолятор стеклянный	3	3,4	I, II СЗА
		ПС70-Д	4	3,4	III, IV СЗА
			6	3,4	См. указ 3
24		Серьга			
		СРС-7-16	1	0.32	
27		Ушко однолапчатое			
		укороченное			
		У1К-7-16	1	0.62	только для ПРН-3-5
28		Узел крепления			
		КГП-7-3	1	0.44	
		Зажим поддерживающий			
		глухой			
32		ПРН-3-5	1	1.1	для АС 95..185
33		ПРН-5-3	1	5.5	для АС 240..500
Масса гирлянды (без учета поз. 27, 32 и 33)					См. указ 2

1. Чертеж разработан на основании каталога „Изоляторы и арматура для воздушных линий электропередачи", 1990г.
2. Длину и массу гирлянды см. в таблице.
3. Данное количество изоляторов в гирлянде принимается при установке на портале молниеотвода (см. п. 4.2.136. ПУЭ)

				407-03-591.90-ЭП
Нач. отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ
Н. контр.	Ломоносова		04.91	
ГИП	Фомин		04.91	
Гл. спец.	Лурье		04.91	
Нач. гр.	Карпов		04.91	
Инж. кат.	Хейстевер		04.91	Гирлянда изоляторов ПС70-Д поддерживающая одноцепная для одного провода

Стадия	Лист	Листов
РП	42	

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

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

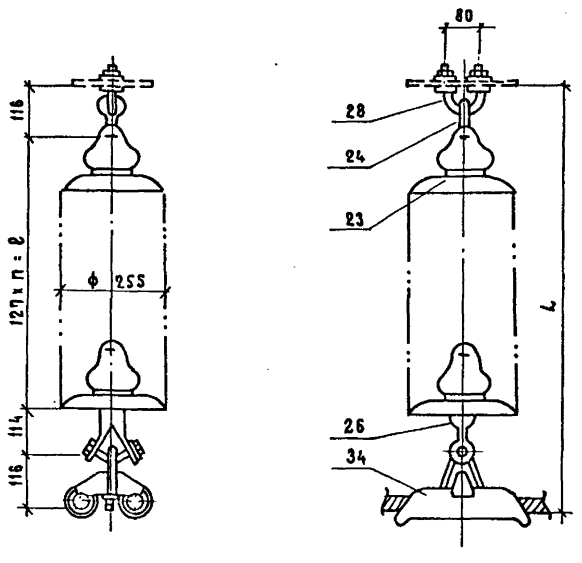
12970тм-Т1

12970тм-5.1

Альбом 1

Спецификация оборудования и материалов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
23	ТУ 34-13-11341-88	Изолятор стеклянный			
		ПС70-Д	3	3,4	I, II СЗА
			4	3,4	III, IV СЗА
			6	3,4	См. указ 3
24		Серьга СРС-7-16	1	0.32	
26		Ушко специальное			
		УС-7-16	1	1.25	
28		Узел крепления КГП-7-3	1	0.44	
34		Зажим поддерживающий			
		глухой 2ПГН-5-1	1	5.0	
Масса гирлянды					См. указ 2



1. Чертеж разработан на основании каталога „Изоляторы и арматура для воздушных линий электропередачи", 1990г.
2. Длину и массу гирлянды см. в таблице.
3. Данное количество изоляторов в гирлянде принимается при установке на портале молниеотвода (см. п. 4.2.136 ПУЭ).

n	3	4	6
ℓ, мм	381	508	762
L, мм	727	854	1108
m, кг	17.21	20.61	27.41

				407-03-591.90-ЭП
Нач. отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ
Н. контр.	Ломоносова		04.91	
ГИП	Фомин		04.91	
Гл. спец.	Лурье		04.91	
Нач. гр.	Карпов		04.91	
Инж. кат.	Хейстевер		04.91	Гирлянда изоляторов ПС70-Д поддерживающая одноцепная для двух проводов.

Стадия	Лист	Листов
РП	43	

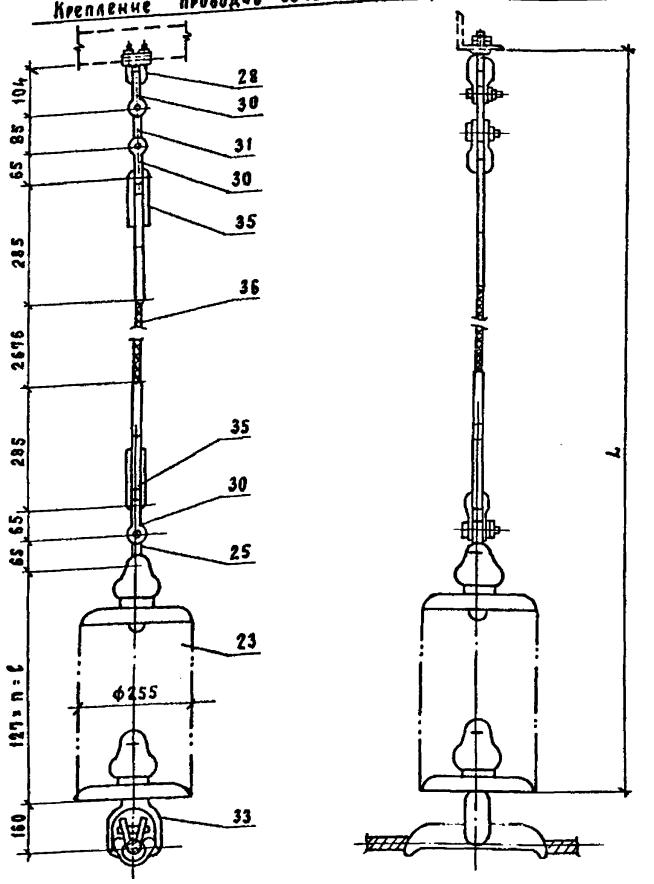
СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

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

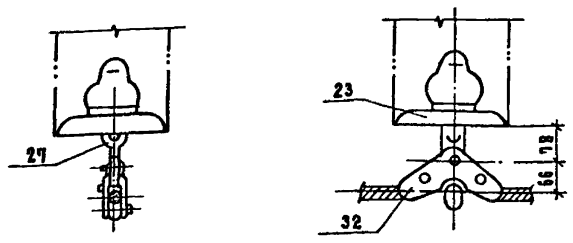
12970тм-Т1

Альбом 1

Крепление проводов сечением 240, 300, 400 и 500 мм²



Крепление проводов сечением 95, 120 и 185 мм²



n	3	4	6
ℓ, мм	381	508	762
L, мм	4011	4138	4392
m, кг	18.24	21.64	28.44

Спецификация оборудования и материалов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
23	ТУ 34-13-11341-88	Изолятор стеклянный			
		ПС 70-Д	3	3.4	I, II СЗА
			4	3.4	III, IV СЗА
			6	3.4	См. указ 3
25		Серьга СР-12-16	1	0.41	
27		Ушко однолапчатое			
		укороченное У1К-7-16	1	0.62	только для ПРН-3-5
28		Узел крепления КГП-7-3	1	0.44	
30		Скоба СК-12-1А	3	0.91	
31		Звено промежуточное			
		ПР-12-6	1	0.94	
		Зажим поддерживающий глухой			
32		ПГН-3-5	1	1.1	для АС-95...185
33		ПРН-5-3	1	5.5	для АС-240...500
35		Зажим натяжной			
		прессуемый НС-50-3	2	1.2	
36		Канат 9.1-Р-В-С-Н-1370			
		ГОСТ 3063-80*	2676	0.4175	м
Масса гирлянды (без учета поз. 27, 32 и 33)					См. указ 2

1. Чертеж разработан на основании каталога „Изоляторы и арматура для воздушных линий электропередачи", 1990 г..
2. Длину и массу гирлянды см. в таблице.
3. Данное количество изоляторов в гирлянде принимается при установке на портале молниеотвода (см. п. 4.2.136 ПУЭ).

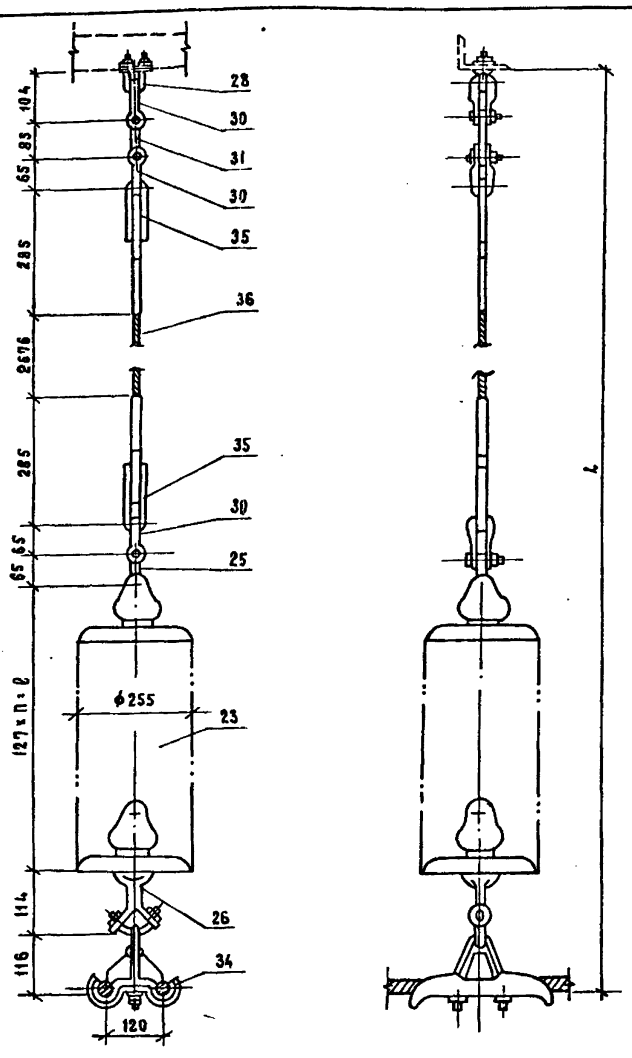
				407-03-591.90-ЭП
Нач.отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ
Н.контр.	Ломоносова		04.91	
ГИП	Фомин		04.91	
Гл.спец.	Лурье		04.91	
Нач.гр.	Карпов		04.91	Гирлянда изоляторов ПС-70-Д поддерживающая одноцепная с удлинительным тросом для одного провода
Инж. 2 кат.	Христофер		04.91	

Стадия	Лист	Листов
РП	44	

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

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

12970тм-т1



n	3	4	6
ℓ, мм	381	508	762
L, мм	4241	4368	4622
m, кг	24.49	29.89	34.69

Спецификация оборудования и материалов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
23	ТУ34-13-11341-88	Изолятор стеклянный			
		ПС 70-Д	3	3.4	I, II СЗА
			4	3.4	III, IV СЗА
			6	3.4	См. указ 3
25		Серьга СР-12-16	1	0.41	
26		Ушко специальное			
		УС-7-16	1	1.25	
28		Узел крепления КГП-7-3	1	0.44	
30		Скоба СК-12-1А	3	0.91	
31		Звено промежуточное			
		ПР-12-6	1	0.94	
34		Зажим поддерживающий			
		глухой			
		2ПГН-5-1	1	5.0	
35		Зажим натяжной прессуемый НС-50-3	2	1.2	
36		Канат 9.1-Г-В-С-Н-1370			
		ГОСТ 3063-80*	2676	0.4175	м
Масса гирлянды					См. указ 2

1. Чертеж разработан на основании каталога „Изоляторы и арматура для воздушных линий электропередачи", 1990 г.
2. Длину и массу гирлянды см. в таблице.
3. Данное количество изоляторов в гирлянде принимается при установке на портале молниеотвода (см. п. 4.2.133 ПУЭ)

				407-03-591.90-ЭП
Нач.отд.	Роменский		04.91	Установочные чертежи трансформаторов 110 кВ
Н.контр.	Ломоносова		04.91	
ГИП	Фомин		04.91	
Гл.спец.	Лурье		04.91	
Нач.гр.	Карпов		04.91	Гирлянда изоляторов ПС-70-Д поддерживающая одноцепная с удлинительным тросом для двух проводов
Инж. 2 кат.	Христофер		04.91	

Стадия	Лист	Листов
РП	45	

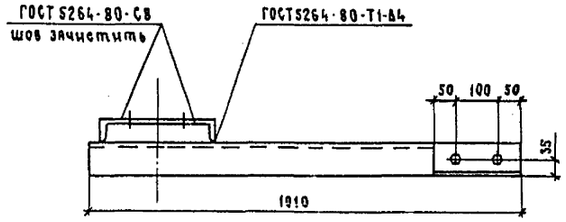
СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

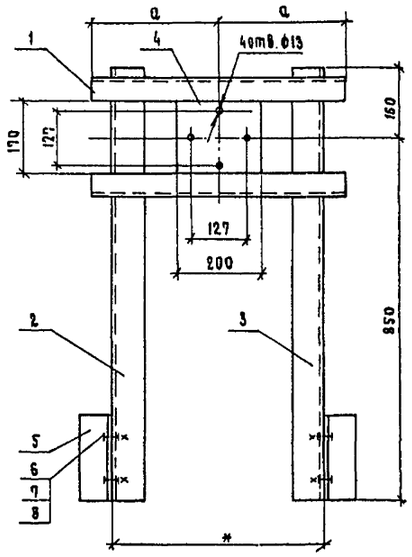
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

12970тм-т1

Альбом 1







Марка	a мм	ℓ мм
К1	300	600
К2	150	300

Марка	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса, кг
К1	1	Уголок 50×5, ГОСТ 8509-86 ℓ=600	2	2.26	22.8
	2	Уголок 75×6, ГОСТ 8509-86 ℓ=1010	1	6.96	
	3	Уголок 75×6, ГОСТ 8509-86 ℓ=1010	1	зеркально поз.2	
	4	Полоса 6×170, ГОСТ 103-76* ℓ=200	1	1.60	
	5	Уголок 75×6, ГОСТ 8509-86 ℓ=200	2	1.38	
	6	Болт М12×35, ГОСТ 7798-70*	4		
	7	Гайка М12, ГОСТ 5915-70*	4		
	8	Шайба 12, ГОСТ 11371-78*	4		
К2	1	Уголок 50×5, ГОСТ 8509-86 ℓ=300	2	1.13	20.54
	2	Уголок 75×6, ГОСТ 8509-86 ℓ=1010	1	6.96	
	3	Уголок 75×6, ГОСТ 8509-86 ℓ=1010	1	зеркально поз.2	
	4	Полоса 6×170, ГОСТ 103-76* ℓ=200	1	1.60	
	5	Уголок 75×6, ГОСТ 8509-86 ℓ=200	2	1.38	
	6	Болт М12×35, ГОСТ 7798-70*	4		
	7	Гайка М12, ГОСТ 5915-70*	4		
	8	Шайба 12, ГОСТ 11371-78*	4		

1. Марку после изготовления красить масляной краской в два слоя.
2. Размер, обозначенный *, уточнить по месту.

Нач.отд.	Роменский		04.91	407-03-591.90-ЭП.И.1
Н.контр.	Ломоносова		04.91	Кронштейн К1, К2.
ГИП	Фомин		04.91	
Гл.спец.	Лурье		04.91	
Нач.гр.	Карпов		04.91	
Инж.II кат.	Зайцева		04.91	

Стадия	Масса	Масштаб
РП	см. табл.	1:10
Лист 1	Листов 1	

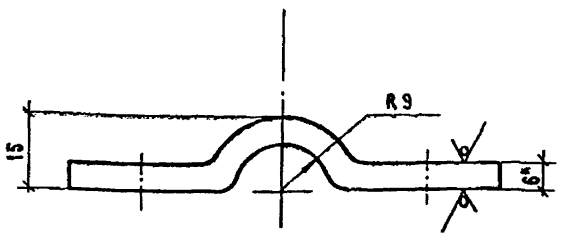
СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

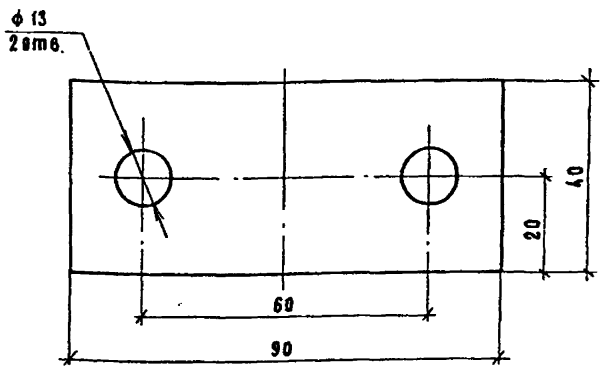
Формат А2

12970тм-т1

Альбом 1

$R_z 40$ $\sqrt{}$ (√)





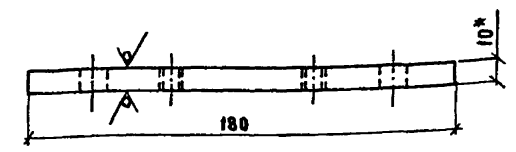
1. * Размер для справок.
2. Предельные отклонения размеров: H14; h14; $\pm \frac{JT14}{2}$

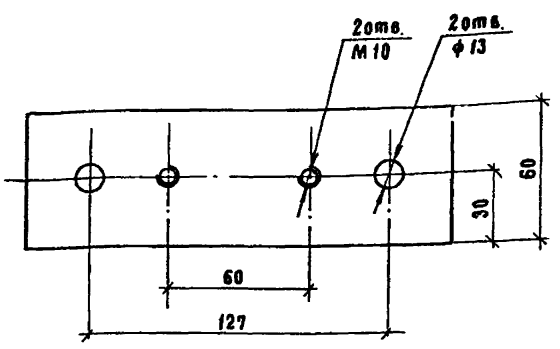
				407-03-591.90 - ЭП.И.2	
Нач.отд.	Роменский		04.91	Скоба С-1	стадия: РП; масса: 0.2; масштаб: 1:1
Н.контр.	Ломоносова		04.91		лист 1; листов 1
ГИП	Фомин		04.91		
Гл.спец.	Лурье		04.91		
Нач.гр.	Карпов		04.91		
Инж.-кат	Хейстовер		04.91	Лист: 5 ГОСТ 19903-74* / ВСт3кп2 ГОСТ 14637-79	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Инв.№ подл. 12970тм-т1 | Подп. и дата | Взам. инв.№

Альбом 1

$R_z 40$ $\sqrt{}$ (√)



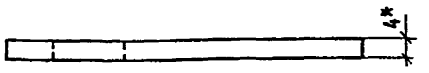


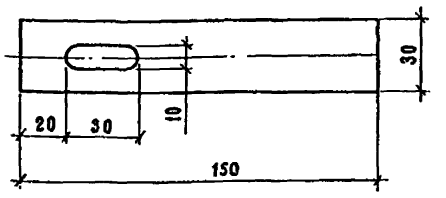
1. * Размер для справок.
2. Предельные отклонения размеров: H14; h14; $\pm \frac{JT14}{2}$.

				407-03-591.90 - ЭП.И.3	
Нач.отд.	Роменский		04.91	Планка опорная П-1	стадия: РП; масса: 0.9; масштаб: 1:2
Н.контр.	Ломоносова		04.91		лист 1; листов
ГИП	Фомин		04.91		
Гл.спец.	Лурье		04.91		
Нач.гр.	Карпов		04.91		
Инж.-кат	Хейстовер		04.91	Лист: 10 ГОСТ 19903-74* / ВСт3кп2 ГОСТ 14637-79	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Инв.№ подл. 12970тм-т1 | Подп. и дата | Взам. инв.№

Альбом 1





				407-03-591.90 - ЭП.И.4	
Нач.отд.	Роменский		04.91	Планка П-2	стадия: РП; масса: 0.14; масштаб: 1:2
Н.контр.	Ломоносова		04.91		лист 1; листов
ГИП	Фомин		04.91		
Гл.спец.	Лурье		04.91		
Нач.гр.	Карпов		04.91		
Инж.-кат	Хейстовер		04.91	Полоса 30×4 ГОСТ 103-76* / ВСт3кп ГОСТ 535-88	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Инв.№ подл. 12970тм-т1 | Подп. и дата | Взам. инв.№

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель/для импортного оборудования-страна, фирма/.	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: Наименование	Единица измерения: Код	Код завода-изготовителя	Код оборудования материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4			7	8	9	10
1	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 2500 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Чирчикского трансформаторного завода.	ТМН-2500/ /110-У1	компл.	671	0212905	34 1151008308		1	13260
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 6300 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Чирчикского трансформаторного завода.	ТМН-6300/ /110-У1	компл.	671	0212905	3411510043		1	25575
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 10000 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Запорожского трансформаторного завода	ТДН-10000/ /110-У1	компл.	671	0213427	341151005501		1	30500
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 10000 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Чирчикского трансформаторного завода.	ТДН-10000/ /110-У1	компл.	671	0212905	3411510055		1	29103
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 16000 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Тольяттинского электротехнического завода.	ТДН-16000/ /110-У1	компл.	671	5758807	3411510047		1	39512

Нач.отд.	Роменский		04.91
Н.контр.	Ломоносова		04.91
ГИП	Фомин		04.91
Гл.спец.	Лурье		04.91
Нач.гр.	Карпов		04.91
Инж.II к.	Хействер		04.91

407-03-591.90-ЭП.СО

Спецификация оборудования

Стадия	Лист	Листов
РП	1	12

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Инв.N подл. 12970тн-т1 | Подп. и дата | Взам.инв.N

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель/для импортного оборудования-страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: Наименование	Единица измерения: Код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 25000 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Тольяттинского электротехнического завода.	ТРДН-25000/ /110-У1	компл.	671	5758807	3411510030		1	51680
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 40000 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Тольяттинского электротехнического завода	ТРДН-40000/ /110-У1	компл.	671	5758807	3411610066		1	65400
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 63000 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Тольяттинского электротехнического завода.	ТРДН-63000/ /110-У1	компл.	671	5758807	3411610079		1	86800
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 63000 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Московского Электрозавода им. Куйбышева	ТРДН-63000/ /110-У1	компл.	671	5758079	3411610079		1	87500
	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный мощностью 80000 кВ·А, напряжением 110/10(6) кВ, Московского Электрозавода им. Куйбышева	ТРДН-80000/ /110-У1	компл.	671	5758079	3411610080		1	101700
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный мощностью 6300 кВ·А, напряжением 110/35/10(6) кВ, Запорожского трансформаторного завода	ТМТН-6300/ /110-У1	компл.	671	0213427	341151005600		1	34500

Инв.N подл. 12970тн-т1 | Подп. и дата | Взам.инв.N

407-03-591.90-ЭП.СО

Лист 2

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /для импортного оборудования - страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 6300 кв. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТМТН-6300/							
	Чирчикского трансформаторного завода.	/110-У1	компл.	671	0212905	3411510056		1	32561
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 10000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-10000/							
	Тольяттинского электротехнического завода	/110-У1	компл.	671	5758807	3411510048		1	43100
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 10000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-10000/							
	Запорожского трансформаторного завода	/110-У1	компл.	671	0213427	341151004800		1	42000
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 10000 кВ.А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-10000/							
	Чирчикского трансформаторного завода.	/110-У1	компл.	671	0212905	3411510048		1	39996
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 16000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ.	ТДТН-16000/							
	Тольяттинского электротехнического завода	/110-У1	компл.	671	5758807	3411510044		1	51100
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 25000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-25000/							
	Тольяттинского электротехнического завода	/110-У1	компл.	671	5758807	3411510009		1	61800

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | 12990тм-т1

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /для импортного оборудования - страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 25000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-25000/							
	Запорожского трансформаторного завода	/110-У1	компл.	671	0213427	34151000907		1	
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 40000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-40000/							
	Тольяттинского электротехнического завода.	/110-У1	компл.	671	5758807	3411610028		1	80390
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 40000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-40000/							
	Запорожского трансформаторного завода.	/110-У1	компл.	671	0213427	341161002809		1	81050
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 63000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-63000/							
	Тольяттинского электротехнического завода.	/110-У1	компл.	671	5758807	341161 0057		1	117200
	Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный								
	мощностью 80000 кВ. А, напряжением 110/35/10(6) кВ,	ТДТН-80000/							
	Запорожского трансформаторного завода	/110-У1	компл.	671	0213427	3411610087 09		1	121800
2	Заземлитель однополюсный, номинальное напряжение 110 кВ,								
	номинальный ток 400 А, с приводом ПР-01-2УХЛ1,	ЗОИ-110М-							
	Великолукского завода высоковольтной аппаратуры.	-ПУХЛ1	компл.	671	5743146	3414231713		1	61,8

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | 12990тм-т1

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /Для импортного оборудования - страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Разрядник магнито-вентильный на напряжение 20 кВ верхней установки.								
	Ленинградский завод „Пролетарий"	РВМ-20У1	шт.	796	02114627	3414331102		1	104
4	Разрядник магнито-вентильный на напряжение 35 кВ								
	Ленинградский завод „Пролетарий"	РВМ-35У1	шт.	796	02114627	3414331103		1	165
5	Разрядник вентильный на напряжение 15 кВ								
	Великолукский завод высоковольтной аппаратуры	РВС-15	шт.	796	5743146	3414331211106		1	49
6	Разрядник вентильный на напряжение 35 кВ								
	Великолукский завод высоковольтной аппаратуры	РВС-35	шт.	796	5743146	3414331231102		1	73
7	Регистратор срабатывания								
	Великолукский завод высоковольтной аппаратуры	РР-1У1	шт.	796	5743146			1	
8	Регистратор срабатывания								
	Великолукский завод высоковольтной аппаратуры	РР-2У1	шт.	796	5743146			1	
9	Изолятор опорно-стержневой на напряжение 35 кВ	С4-195-I УХЛ1	шт.	796	0214640	3493431136		2	9.8
	Пермский завод высоковольтных изоляторов	С4-195-II УХЛ1	шт.	796		3493431137		2	12.5
10	Провод сталеалюминиевый, неизолированный	АС 95/16	м	006		351151			
		ГОСТ 839-80							

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | 12970тм-т1

407-03-591.90-ЭП.СО Лист 5

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /Для импортного оборудования - страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Провод сталеалюминиевый, неизолированный	АС 120/19	м	006		351151			
		ГОСТ 839-80							
12	Провод сталеалюминиевый, неизолированный	АС 185/24	м	006		351151			
		ГОСТ 839-80							
13	Провод сталеалюминиевый, неизолированный	АС 240/32	м	006		351151			
		ГОСТ 839-80							
14	Провод сталеалюминиевый, неизолированный	АС 400/51	м	006		351151			
		ГОСТ 839-80							
15	Провод сталеалюминиевый, неизолированный	АС 500/64	м	006		351151			
		ГОСТ 839-80							
16	Металлорукав гибкий								
	Московский завод „Металлорукав"	РЗ-Ц-Х	м	006				20	
36	Канат стальной, сечением 50 мм²	91-Г-В-С-И-1370	м	006		12500			
		ГОСТ3063-80*							

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | 12970тм-т1

407-03-591.90-ЭП.СО Лист

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /для импортного оборудования - страна, фирма	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: Наименование	Единица измерения: Код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Изделия номенклатуры ВПО „Союзэлектросетьизоляция"								
23	Изолятор стеклянный линейный, высотой 127 мм	ПС70-Д	шт.	796	0111145	3493810001			
	Славянский арматурно-изоляторный завод	ТУ34-13-11341-88							
24	Серьга	СРе-7-16							
	Южно-Уральский арматурно-изоляторный завод.	ТУ34-13-10272-88	шт.	796	0111124	3449910102			
25	Серьга	СР-12-16							
	Славянский арматурно-изоляторный завод	ТУ34-13-10272-88	шт.	796	0111145	3449910103			
26	Ушко специальное	УС-7-16							
	Харцызский литейный завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11309-88	шт.	796	0111132	3449910222			
	„Армлит"								
27	Ушко укороченное	У1К-7-16							
	Харцызский литейный завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11309-88	шт.	796	0111132	3449910207			
	„Армлит"								
28	Узел крепления	КГП-7-3	шт.	796	0111124	3449910525			
	Южно-Уральский арматурно-изоляторный завод	ТУ34-13-11129-87							
29	Скоба	СК-7-1Д	шт.	796	0111124	3449910614			
	Южно-Уральский арматурно-изоляторный завод	ТУ34-13-11420-89							

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ 12920 тм-т1

407-03-591.90-ЭП.СО Лист 7

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /для импортного оборудования - страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: Наименование	Единица измерения: Код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	Скоба	СК-12-1А	шт.	796	0111145	3449910602			
	Славянский арматурно-изоляторный завод	ТУ34-13-11420-89							
31	Звено промежуточное	ПР-12-6	шт.	796	01111 24	34499 10702			
	Южно-Уральский арматурно-изоляторный завод	ТУ34-13-11124-88							
32	Зажим поддерживающий глухой	ПГИ-3-5	шт.	796	0111145	3449911117			
	Славянский арматурно-изоляторный завод	ГОСТ 2735-78							
33	Зажим поддерживающий глухой	ПГИ-5-3	шт.	796	0111132	3449911118			
	Харцызский литейный завод высоковольтной арматуры	ГОСТ 2735-78							
	„Армлит"								
34	Зажим поддерживающий глухой	2ПГИ-5-1	шт.	796	0111132	3449911130			
	Харцызский литейный завод высоковольтной арматуры	ГОСТ 20409-75							
	„Армлит"								
35	Зажим натяжной прессуемый	НС-50-3	шт.	796	0111119	3449911729			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ГОСТ 11726-74							
37	Зажим аппаратный прессуемый	А2А-95-8	шт.	796	0111119	3449913958			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11438-89							

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ 12920 тм-т1

407-03-591.90-ЭП.СО Лист 8

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /для импортного оборудования-страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	Зажим аппаратный прессуемый	А2А-120-8	шт.	796	0111119	3449913959			
	Товарковский завод высоковольтный арматуры	ТУ34-13-11438-89							
39	Зажим аппаратный прессуемый	А2А-185-8	шт.	796	0111119	3449913961			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11438-89							
40	Зажим аппаратный прессуемый	А2А-240-8	шт.	796	0111119	3449913962			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11438-89							
41	Зажим аппаратный прессуемый	А2А-400-2	шт.	796	0111119	3449913921			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11438-89							
42	Зажим аппаратный прессуемый	А4А-120-8	шт.	796	0111119	3449913925			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11438-89							
43	Зажим аппаратный прессуемый	А4А-185-8	шт.	796	0111119	3449913927			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11438-89							
44	Зажим аппаратный прессуемый	А4А-240-8	шт.	796	0111119	3449913928			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11438-89							
45	Зажим аппаратный прессуемый	А4А-400-2	шт.	796	0111119	3449913930			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ТУ34-13-11438-89							

Инв.N подл. | Подп. и дата | Взам.инв.N | 12920тм-т1

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /для импортного оборудования-страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46	Зажим аппаратный штыревой	АШМ-16-1	шт.	796	0111132	3449914217			
	Харцызский литейный завод высоковольтной арматуры	ТУ34-27-10954-85							
	„Армлит"								
47	Зажим аппаратный штыревой	АШМ-20-1	шт.	796	0111132	3449914218			
	Харцызский литейный завод высоковольтной арматуры	ТУ34-27-10954-85							
	„Армлит"								
48	Зажим ответвительный прессуемый	ОА-95-1	шт.	796	011119	3449913707			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры.	ГОСТ 4262-84							
49	Зажим ответвительный прессуемый	ОА-120-1	шт.	796	0111119	3449913708			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ГОСТ 4262-84							
50	Зажим ответвительный прессуемый	ОА-185-1	шт.	796	0111119	3449913710			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ГОСТ 4262-84							
51	Зажим ответвительный прессуемый	ОА-240-1	шт.	796	0111119	3449913711			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ГОСТ 4262-84							
52	Зажим ответвительный прессуемый	ОА-400-1	шт.	796	0111119	3449913713			
	Товарковский завод высоковольтной арматуры	ГОСТ 4262-84							

Инв.N подл. | Подп. и дата | Взам.инв.N | 12920тм-т1

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель /для импортного оборудования - страна, фирма/	Тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	Распорка дистанционная глухая	Р-3-120	шт.	796	0111132	3449913002		3	
	Харцызский литейный завод высоковольтной арматуры „Армлит".	ГОСТ 9681-83							

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

12970 ТМ-т 1

407-03-591.90-ЭП.СО

Лист 11

Альбом 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов Завод-изготовитель /для импортного оборудования - страна, фирма/.	Тип, марка оборудования обозначение документа и номер опросного листа	Единица измерения: наименование	Единица измерения: код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Оборудование, поставляемое подрядчиком								
	Изделия номенклатуры ВО „Союзэлектромонтаж"								
59	Короб электротехнический стальной прямой	КП-0.1/0.2-2У1	шт.	796		3449613031		3	22

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

gost.e-ecolog.ru

407-03-591.90-ЭП.СО

Лист 12