

ВНИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
им. Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО

шифр А16-93

ОТКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА ШИН
НА НАПРЯЖЕНИЕ 1,6 и 10 кВ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Главный инженер института *А.Г.Смирнов*
Начальник отдела типового
проектирования *Н.И.Ивкин*
Ответственный исполнитель *Т.И.Шелепнева*

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 15.12.93 г.
приказ № 44 от 23.11.93 г.

МОСКВА 1993

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
А16-93	Содержание	2
А16-93-01ПЗ	Пояснительная записка	3
А16-93-02ТБ	Таблица выбора конструкций	6
А16-93-03ГЧ	Изоляторы опорные. Габаритный чертеж	7
А16-93-04	Болтовые соединения шин прямоуг- ольного сечения	9
А16-93-05	План ошиновки камеры реакторов. Пример	10
А16-93-06	Конструкция типа КК1 и КС1	11
А16-93-07	Конструкция типа КС2-250 (360)	12
А16-93-08	Конструкция типа КС3-250 (350)	13
А16-93-09	Конструкция типа КС2-250	14
А16-93-10	Конструкция типа КС3-150	15
А16-93-11	Конструкция типа КС3-250	16
А16-93-12	Конструкция типа КК2-150	17
А16-93-13	Конструкция типа КК2-250	18
А16-93-14	Конструкция типа КК3-150	19
А16-93-15	Конструкция типа КК3-250	20
А16-93-16	Конструкция типа КП2-150	21
А16-93-17	Конструкция типа КП2-250	22
А16-93-18	Конструкция типа КП3-150	23
А16-93-19	Конструкция типа КП3-250	24
А16-93-20	Конструкция типа КПр2-250 (150)	25
А16-93-21	Конструкция типа КПр3-150	25
А16-93-22	Конструкция типа КПр3-250	26
А16-93-23	Конструкция типа КПр4-150	26
А16-93-24	Эскизы конструкций крепления шин. Пример.	27

Разраб.	Шелепнева	Шелепнева
Провер.	Шелепнева	Шелепнева
Нач. отд.	ИВ кин	ИВ кин
И. контр.	А. Макашов	А. Макашов

А 16-93

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1
ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф. Б. ЯКУБОВСКОГО МОСКВА		

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1. Альбом выполнен на основании: - ГОСТ 19797-85 "Изоляторы керамические опорные на напряжение свыше 1000 В для работы в помещении";

- технических условий на изоляторы ТУ 36-107-80 "Армированные изоляторы";
- Правил устройств электроустановок (ПУЭ) 6-е издание;
- другие справочные материалы.

2. СОДЕРЖАНИЕ

2.1. В альбоме приведены:

- технические данные и габариты изоляторов;
- допустимые токовые нагрузки на шины;
- конструкции для крепления шин к стенам и перекрытиям;
- примеры прокладки шин;
- таблицы болтовых соединений шин.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

3.1. Альбом предназначен для выполнения проектных и электромонтажных работ по открытой прокладке шин в помещении на напряжение 1,6 и 10 кВ.

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. Открытую прокладку шин, взамен кабелей и проводов применяют во всех случаях, когда позволяет окружающая среда и условия эксплуатации.

4.2. Расчет и выбор шин, изоляторов, арматуры, конструкций следует производить как по допустимому длительному току (см. табл. стр. 4, 5), так и по условиям работы при коротких замыканиях.

В альбоме предусмотрены чертежи конструкций крепления шин с различными расстояниями между фазами.

В зависимости от величины тока короткого замыкания выбирают расстояния между изоляторами.

Расстояние между фазами принимается с учетом силы, действующей на шины, рассчитанной по наибольшему мгновенному (ударному) трехфазному току короткого замыкания (КЗ).

Найденная расчетная сила должна составлять не более 60% значения минимальной разрушающей силы на изгиб, приведенной в

таблицах номенклатуры изоляторов (стр. 7, 8)

Сила взаимодействия между фазами:

$$F = 176 \frac{I_y^2 \ell}{a} 10^{-7}$$

где: F - сила взаимодействия, Н;

I_y - ударный трехфазный ток КЗ, А;

ℓ - расстояние от основания изолятора до первого крепления шин, м;

a - расстояние между фазами, м.

4.3. В местах, где в воздухе содержатся химически активные вещества, воздействующие разрушающе на открытую прокладку шин, поддерживающие конструкции и изоляторы, должны иметь соответствующее исполнение или должны быть приняты другие меры их защиты от указанных воздействий.

4.4. Компоновка и конструктивное выполнение прокладки шин должны предусматривать возможность удобного и безопасного производства монтажных и ремонтных работ.

4.5. В случаях, когда изменение температуры, вибрация трансформаторов, а также в местах пересечений с температурными и осадочными швами зданий и сооружений, могут повлечь за собой опасные механические напряжения в шинах и изоляторах, следует предусматривать компенсаторы.

4.6. В производственных помещениях открытую прокладку шин напряжением до 1 кВ, следует располагать на высоте не менее 3,5 м от уровня пола или площадки обслуживания, а при защите сетчатым ограждением не менее 2,5 м.

В электропомещениях промышленных предприятий высота прокладки шин напряжением до 1 кВ не нормируется. Места, где возможны случайные прикосновения к шинам, должны быть ограждены. Шины свыше 1 кВ должны иметь ограждения.

Шины размещенные над проходами, должны быть ограждены и установлены на высоте не менее 1,9 м от пола или площадки обслуживания. Сетчатые ограждения шин должны иметь сетку с ячейками не более 25х25 мм.

Настоящий альбом заменяет ранее выполненный альбом 5.407-48.

Разраб. Шеленева	Провер. Шеленева	Нач. отд. ИВКИН	А 16-93-01 ПЗ		
Пояснительная записка			Листов	Р	1
			Листов	2	3
Н. контр. Алакозов			ВНИПИ ТЯЖПРОЭЛЕКТРОПРОЕКТ имени Ф.Б. Якубовского МОСКВА		

Таблица

Допустимый длительный ток для шин прямоугольного сечения

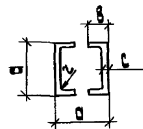
Размеры, мм	Медные шины				Алюминиевые шины				Стальные шины	
	Ток *, А, при количестве полюс на полюс или фазу								Размеры, мм	Ток *, А
	1	2	3	4	1	2	3	4		
15 × 3	210				165				16 × 2,5	55/70
20 × 3	275				215				20 × 2,5	60/90
25 × 3	340				265				25 × 2,5	75/110
30 × 4	475				365/370				20 × 3	65/100
40 × 4	625	-/1090			480	-/855			25 × 3	80/120
40 × 5	700/105	-/1250			540/545	-/965			30 × 3	95/140
50 × 5	860/870	-/1525	-/1895		665/670	-/1180	-/1470		40 × 3	125/190
50 × 6	955/960	-/1700	-/2145		740/745	-/1315	-/1655		50 × 3	155/230
60 × 6	1125/1145	1740/1990	2240/2495		870/880	1350/1555	1720/1940		60 × 3	185/280
80 × 6	1480/1510	2110/2530	2720/3220		1150/1170	1630/2055	2100/2460		70 × 3	215/320
100 × 6	1810/1875	2470/3245	3170/3940		1425/1455	1935/2315	2500/3040		75 × 3	230/345
60 × 8	1320/1345	2160/2485	2790/3020		1025/1040	1680/1840	2180/2330		80 × 3	245/365
80 × 8	1690/1755	2620/3095	3370/3830		1320/1355	2040/2400	2620/2975		90 × 3	275/410
100 × 8	2080/2180	3060/3810	3930/4690		1625/1690	2390/2945	3050/3620		100 × 3	305/460
120 × 8	2400/2600	3400/4400	4340/5600		1900/2040	2650/3350	3380/4250		20 × 4	70/115
60 × 10	1475/1525	2560/2725	3300/3530	5300/6060 5900/6080	1155/1180	2010/2110	2650/2720	4150/4400 4650/5200	22 × 4	75/125
80 × 10	1900/1990	3100/3510	3990/4450		1480/1540	2410/2735	3100/3440		25 × 4	85/140
100 × 10	2310/2470	3610/4325	4650/5385		1820/1910	2850/3350	3650/4160		30 × 4	100/165
120 × 10	2650/2950	4100/5000	5200/6250		2070/2300	3200/3900	4100/4860		40 × 4	130/220
									50 × 4	165/270
									60 × 4	195/325
									70 × 4	225/375
									80 × 4	260/430
									90 × 4	290/480
									100 × 4	325/535

* В числителе приведены значения переменного тока,
в знаменателе - постоянного.

** Основные - таблица 1.3.31 ПУЭ

Таблица

Допустимый длительный ток
для шин коровчатого сечения



размеры, мм				допуска- ем сече- ние шин, мм ²	ток, а, на две шины	
a	b	c	z		медные	алюми- ниевые
75	35	4	6	520	2730	—
75	35	5,5	6	695	3230	2670
100	45	4,5	8	775	3620	2820
100	45	6	8	1010	4300	3500
125	55	6,5	10	1370	5500	4640
150	65	7	10	1785	7000	5650
175	80	8	12	2440	8550	6430
200	90	10	14	3435	9900	7550
200	90	12	16	4040	10500	8830
225	105	12,5	16	4880	12500	10300
250	115	12,5	16	5450	—	10800

* Основание - таблица 1.3.35 ПУЭ

Наименование	Эскиз	Тип	№ чертежа
Конструкция настенная (консольная)		КК1 исп. 1	Я 16-93-06
		КК1 исп. 2	
Конструкция настенная		КС1	Я 16-93-07
		КС2-250/350	
		КС3-250/350	
Конструкция настенная (отстоящая от стены)		КС2-250	Я 16-93-09
		КС3-150	Я 16-93-10
		КС3-250	Я 16-93-11

Наименование	Эскиз	Тип	№ чертежа
Конструкция настенная (консольная)		КК2-150	Я 16-93-12
		КК2-250	Я 16-93-13
		КК3-150	Я 16-93-14
		КК3-250	Я 16-93-15
Конструкция потолочная		КП2-150	Я 16-93-16
		КП2-250	Я 16-93-17
		КП3-150	Я 16-93-18
		КП3-250	Я 16-93-19
Конструкция прогонная		КПр-250/150	Я 16-93-20
		КПр3-150	Я 16-93-21
		КПр3-250	Я 16-93-22
		КПр4-150	Я 16-93-23

Разработ. Шеленкова
Провер. Шеленкова
Нач. отд. Шеленкова

Н. контр. Я. Ланкозов

Я 16-93-02 ТБ

Таблица выбора
конструкций

Страница 1 из 1
ВНИИ
Тяжпромэлектротранспорт
имени Ф.Ф. Яковлева

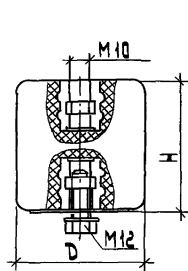
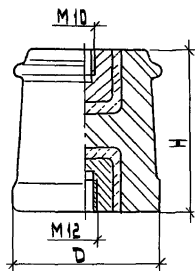


Рис. 1



Puc. 2

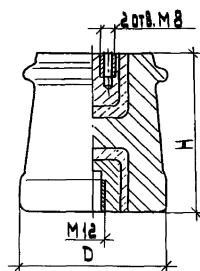


Рис. 3

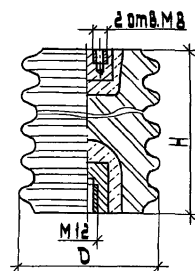


Рис. 4

Тип изолятора	рис.	размеры, мм		обозначение документа
		Н	Д	
К 710 У2	1	75	75	ТУ 36-107-80
УО-6-3,75 I У3	2	100	77	
УО-10-3,75 I У3		120	82	
УО-6-3,75 II У3	3	100	77	ГОСТ 19797-85
УО-10-3,75 II У3		120	82	
УО-10-7,50 У3		120	102	
УОР-6-3,75 УХЛ.Т2	4	100	84	
УОР-10-3,75 УХЛ.Т2		120	96	
УОР-10-7,50 УХЛ.Т2		120	112	

40-6-3,75 I 43

Изолятор опорный

напряжение, кВ

разрушающая сила на изгиб, кН

Вариант исполнения

кличетическое исполнение

категория размещения

[illegible]

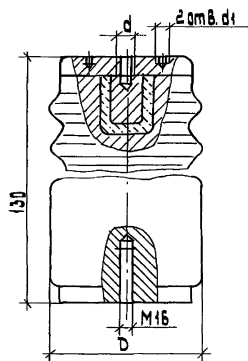


Рис. 5

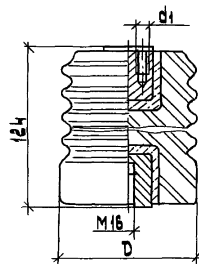
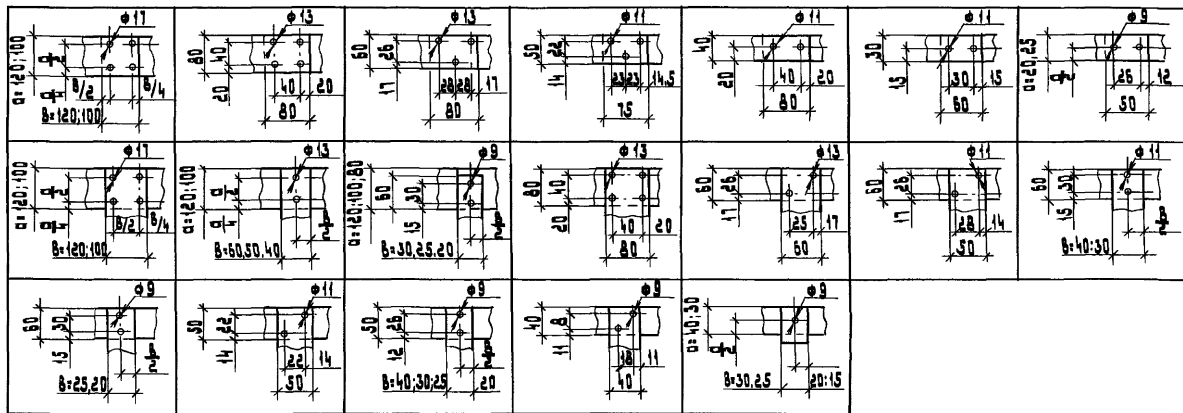
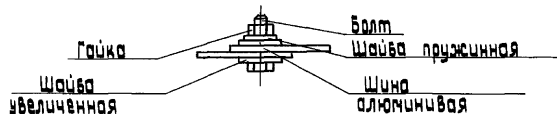


Рис. 6

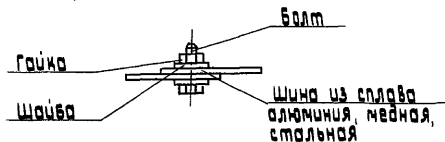
Тип изолятора	Рис.	Размеры, мм			Обозначение документа
		D	d	d1	
И 4-80 УХЛ3	5	75	M12	M6	ГОСТ 19797-85
И 8-80 УХЛ3		100	M16	M10	
И ОР-10-1.50I УХЛ72	6	115	-	M10	



болтовое соединение шин
из алюминия



Болтовое соединение шин
из алюминиевого сплава, меди и стали
(в любом сочетании)

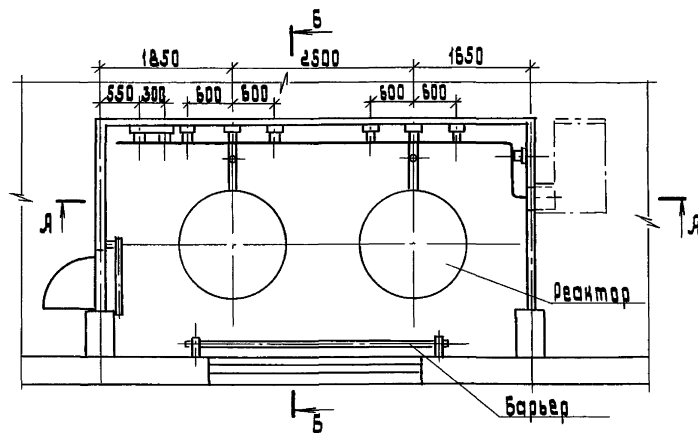


Разреш.	Шелпниев	авт.
Провед.	Шелпниев	авт.
Нач. отд.	Швынь	авт.
Н. контр.	Долганов	авт.
16.03.7		

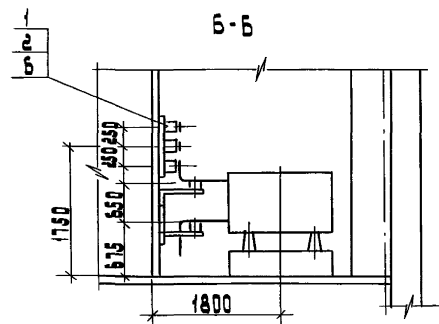
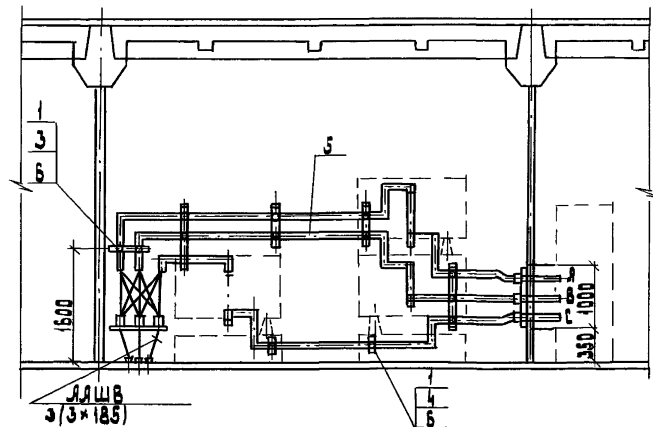
Л 16-93-04

Болтовые соединения
шин прямоугольного
сечения

старая	лист	лист
ВНИИ тяжпрома	электротехнический институт	ВНИИ тяжпрома



٩-٩



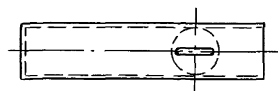
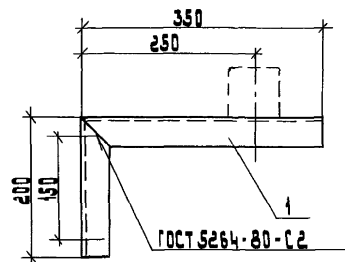
Поз	Наименование	Кол	Примечание
1	Узлытор ШД-6-3.75143 ГОСТ 19797-85	23	
2	Конструкция КСЗ-250	3	Я16-93-08
3	Конструкция КК2-250	6	Я16-93-13
4	Конструкция КК1	2	Я16-93-06
5	Шина алюминиевая ЛДЗ1Т		
6	Шинадержатель ШП-1-375У1 ТУ36-2220-79	23	

[illegible]

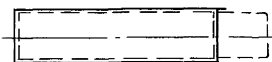
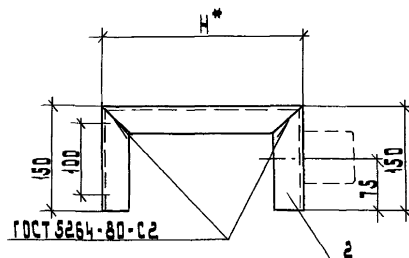
916-93-05

План ошиновки камеры
реакторов.
Пример.

СТОЯЩАЯ ЛУСТ	ЛУСТОВ
Р	1
ВНИПИ	
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ	
ИМЕНИ Ф.Я.КУБОВСКОГО	
МОСКВА	

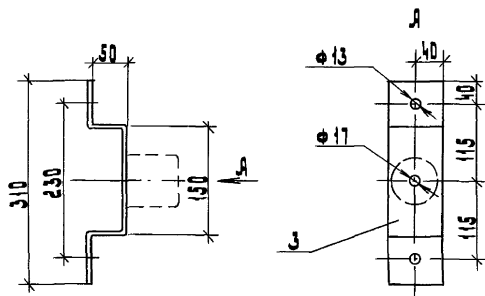


конструкция КК4 исп.1



Конструкция КК1 исп.2

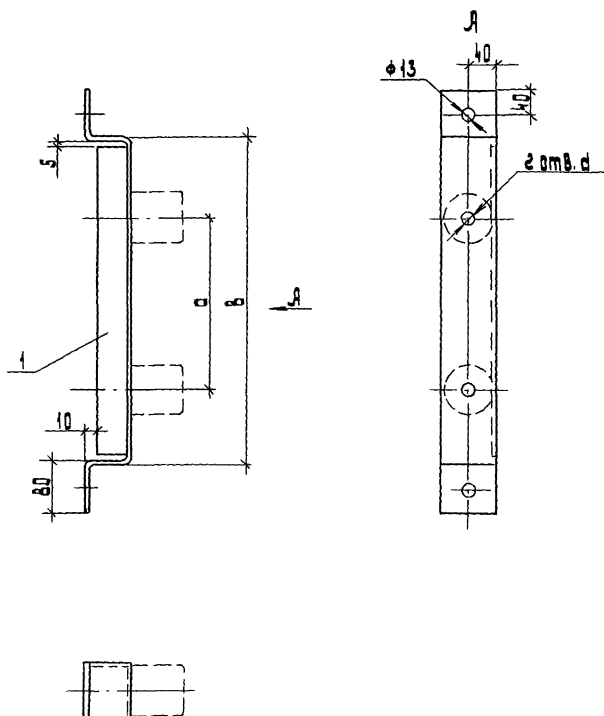
* Размер Н определяется в конкретном проекте



Конструкция КС 1

поз.	Наименование	кол	Примечание
1	Швеллер К225 У2 ТУ36-1434-82, L=550	1	
2	Швеллер К225 У2 ТУ36-1434-82, L по проекту	1	
3	Полоса 80х5 ГОСТ 103-76, L=410	1	

РЗЛОДЪ	ШЕЛЕРНИКОВ	ИЗМ.	Я 16-93-06 конструкции типа КК1 и КС1	СТОЛБЦА	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ПРОВЕР	ШЕЛЕРНИКОВ	ИЗМ.		Р	В	И
ИЗМ. ОТ	УБЖИМ	ИЗМ.		ТАЖИПРОЕКТОР	ИНЖЕНЕР	В. И. КОЗЛОВ
И. КОМТ	ВАСИЛКОВ	ИЗМ.	16-93			



Обозначение	Размеры, мм			Развернутая длина уголка, мм по 3.1
	а	в	с	
Я 16-93-07	250	450	13	695
-01			17	
-02	350	550	13	795
-03			17	

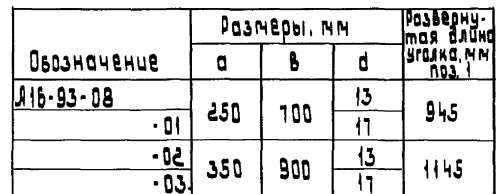
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Уголок 80x50x5		
	ГОСТ 8510-86	1	

Разреш. инженер	И.И.И.
Провер. инженер	И.И.И.
Нач. отд. И.И.И.	И.И.И.
И. контр. И.И.И.	И.И.И.

Я 16-93-07

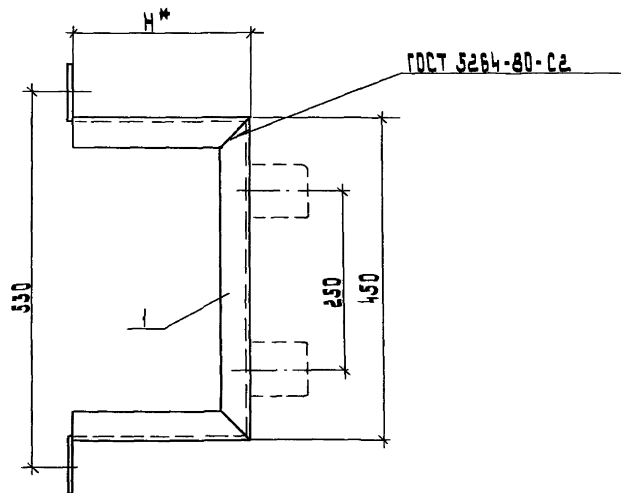
Конструкция
милл КС 2-250 (350)

Кто делал	Делал	Делал
Р	И.И.И.	И.И.И.
ТАЖПРОЕКТОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.Б. ЯНОВСКОГО МОСКВА		



поз.	Наименование	кол	Примечание
1	Уголок 80х50х5		
	ГОСТ 8510-86	1	

Разраб. Шелепнев	1993	Л 16-93-08	конструкция типа КСЗ-250 (350)	старший лист	лист 5
Проект. Шелепнев	1993			в	в
Нач. отд. ЦАКИМ				в	в
				в	в
				в	в
Н. контр. Аллоказов	1993			в	в



* Размер Н определяется в конкретном проекте.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Швеллер К 225 У2		
	ТУ 36-1434-82	1	

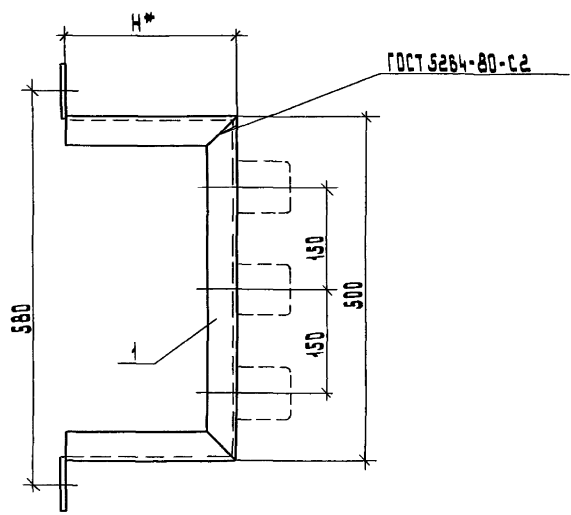
Разработчик	Шелленберг	02.11.93
Проектировщик	Шелленберг	02.11.93
Нач. отд.	Шелленберг	02.11.93
Н. контр.	Владимирова	02.11.93

Л 16-93-09

Конструкция
типа КС2-250

Итого листов	Листов
1	1
ВНИПИ	
ТяжПромЦентрПроект	
Имени В.В. Маяковского	

ШВЕЛЛЕРЫ

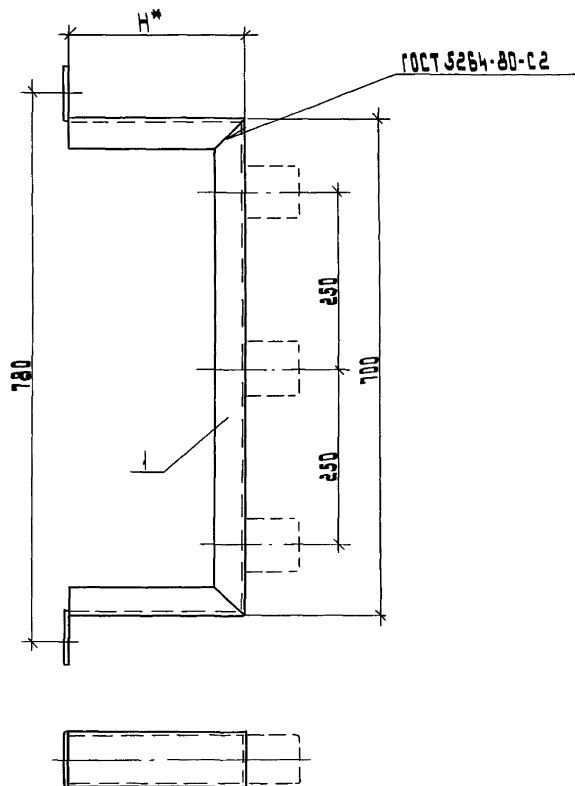


* Размер Н определяется в конкретном проекте.

поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Швеллер К225У2		
	ТУ36-1434-82	1	

ИЗМ. ПОДЛ. ПОСЛ. И ВОСТО. ВОЗМ. ИЛИ. И

Разраб. Шелленберг	ИИИ-1	Л 16-93-10	Страницы 1 из 2	Лист 1
Проект. Шелленберг	ИИИ-1			
Нач. отд. Шелленберг	ИИИ-1	Конструкция	Р	ВНИИ
Н. контр. А. А. Козлов	ИИИ-1	типа КСЗ-150	тяжпромэлектротранспорт	имени Ф. Я. Яковлевского



* Размер Н определяется в конкретном проекте.

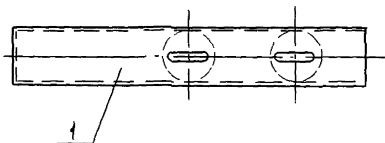
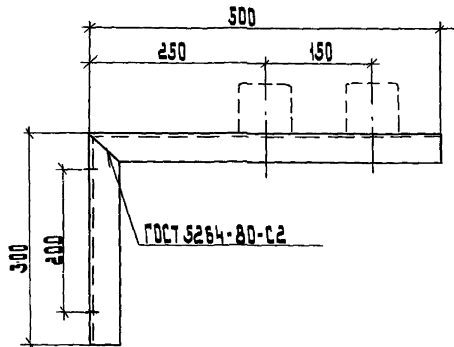
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Швеллер К225 42 ТУ36-1434-82	1	

Разр. в.	Шелепнева	10.09.82
Проект.	Шелепнева	10.09.82
Нач. отд.	Цивкин	10.09.82
Н. контр.	Александров	10.09.82

Л 16-93-11

Конструкция
типа КСЗ-250

Стр.	Лист	Листов
1	1	1
ВНИИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф. Б. ЯКОБОВСКОГО МВК КА		

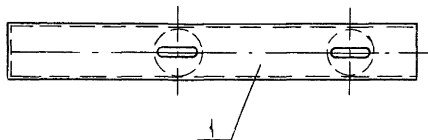
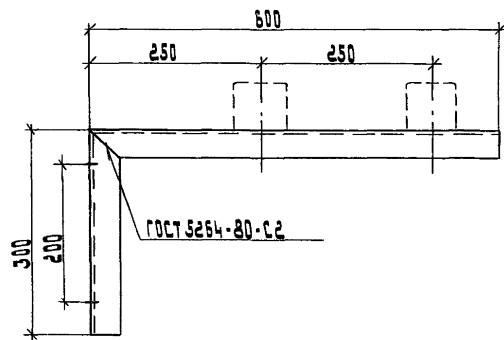


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Швеллер К225 У2		
	ТУ 36-1434-82. L=800	1	

Разраб.	Шелепнев	авт.
Провед.	Шелепнев	авт.
Нач. отд.	ЦВКИМ	авт.
Н. контр.	А.А. Яковлев	авт.

Л 16-93-12
Конструкция
типа КК2-150

Лист	Листов
1	1
ВНИИПИ ТАЖПРОЕКТ ИМЕНИ В.В. ЯКОВЛЕВСКОГО М.Б.К.В.А.	



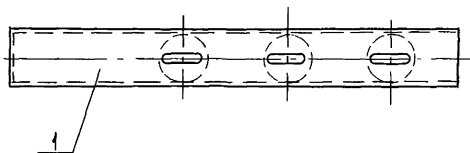
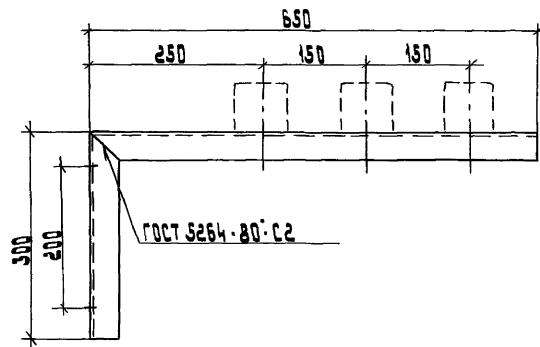
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Швеллер К225У2		
	ТУЗБ-1434-82, L=900	1	

Разработчик	Шелепнев	2048
Проверен	Шелепнев	2048
Нач. отд.	Шевкин	2048
Н. контр.	А.А.Козлов	10.93

Л 16-93-13

Конструкция
типа КК2-250

Страница	Лист	Листов
1	1	1
ВНИИ Тяжпромэлектромашин имени С.Б. Яковлевского МБС-КА		



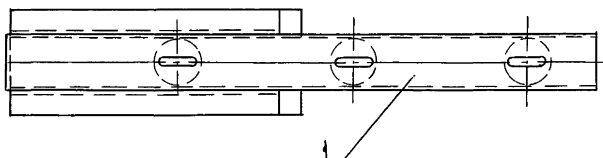
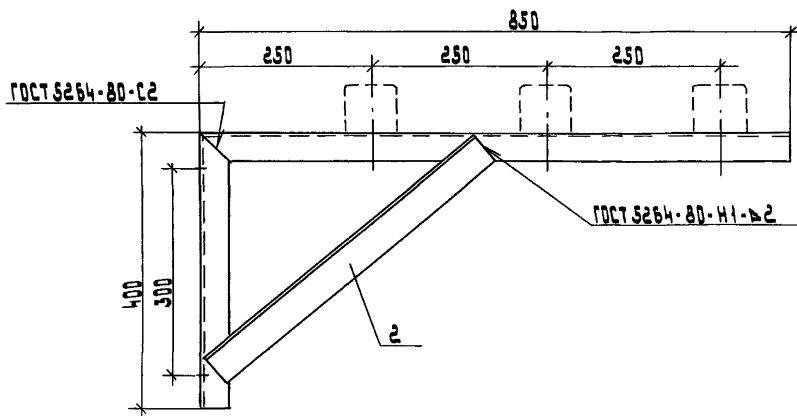
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Швеллер К225 У2		
	ТУ 36-1434-82, L = 950	1	

Разраб. Шеленцев
 Провер. Шеленцев
 Нач. отд. Шеленцев
 И. контр. Яковлев

Я 16-93-14

конструкция
 типа ККЗ-150

Студия Аист
 ИМНТИ
 Тяжпромэлектротранспорт
 имени Ф. Я. Чусовского



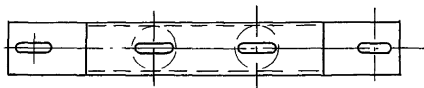
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Швеллер К225 У2 ТУ 36-1434-82, L=1250	1	
2	Уголок К237 У2 ТУ 36-1434-82	2	

Разработ.	Шеллеров	01/83
Проект.	Шеллеров	01/83
Нач. отд.	Павлов	01/83
И. контр.	Александров	01/83

Я 16-93-15

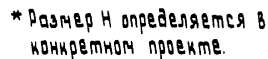
Конструкция
типа ККЗ-250

Лист	Листов
1	1
ВНИИ Тяжпромэлектропроект имени В.В. Яковлевского МБС КХД	



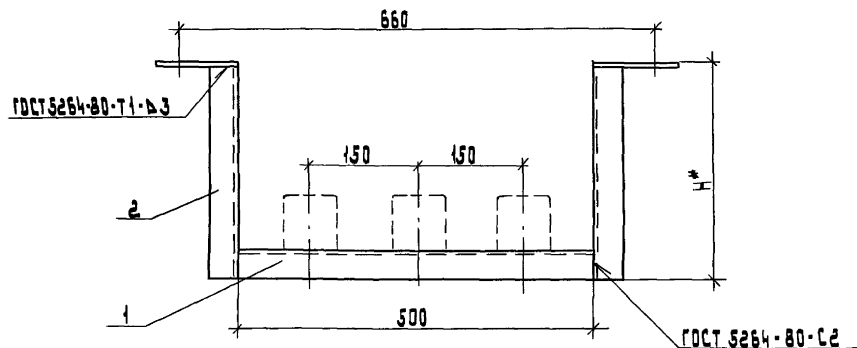
Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Шваллер К 225 У2		
	ТУ 36-1434-82, L=350	1	
2	Шваллер К 225 У2		
	ТУ 36-1434-82	2	

[illegible]

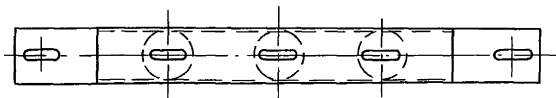


Поз.	Наименование	кол.	Примечание
1	Швеллер К225 У2		
	ТУ36-1434-82, L=450	1	
2	Швеллер К225 У2		
	ТУ36-1434-82	2	

[illegible]



* Размер Н определяется в конкретном проекте.



Поз.	Наименование	Код	Примечание
1	Швеллер К225 У2 ТУ36-1434-82, L=500	1	
2	Швеллер К225 У2 ТУ36-1434-82	2	

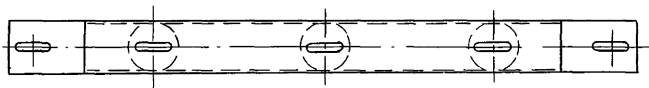
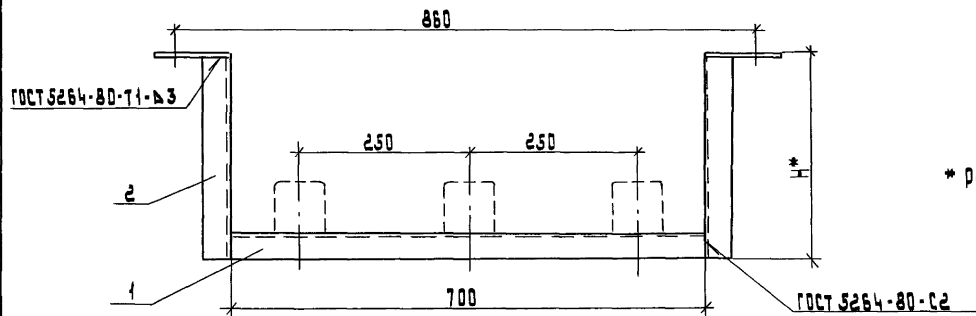
Разраб. Шеленцова	10.93
Провер. Шеленцова	10.93
Нач. отд. Шеленцова	10.93
Н. контр. Шеленцова	10.93

А 16-93-18

Конструкция
типа КНЗ-150

Лист	Листов
1	1

ВНИИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Ф. ЯКУШОВСКОГО
М.Б.И.В.А.



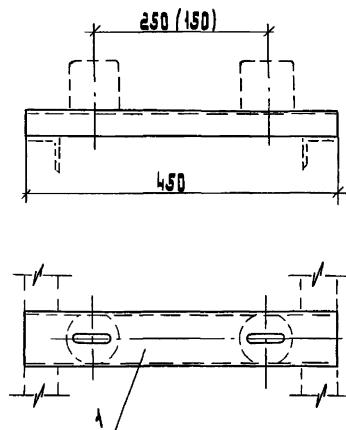
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Швеллер К 225 У2		
	ТУ 36-1434-82, L=700	1	
2	Швеллер К 225 У2		
	ТУ 36-1434-82	2	

Разраб.	Шеленкова	10/18
Провер.	Шеленкова	10/18
Нач. отд.	Иванов	10/18
И. контр.	Александров	10/18

Л 16-93-19

конструкция
типа КЛЗ-250

Статус	Лист	Листов
Р	1	1
В	И	И
Т	Я	Я
И	М	М
М	Б	Б
Б	С	С
С	К	К
К	В	В
В	А	А



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Швеллер К225У2		
	ТУ36-1434-82, L=450	1	

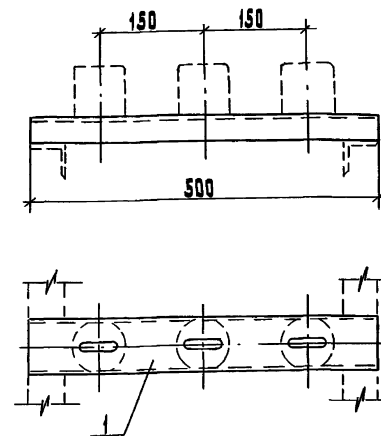
Разреш. Швеллеров
Пробер. Швеллеров
Нач. отн. Швеллер

Л 16-93-20

Конструкция типа
Кпр 2-250 (150)

Стальной лист
ВНИИ
Тяжпромэлектротехника
имени Б.Я. Яковлевского

Н. контр. Яковлев



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Швеллер К225У2		
	ТУ36-1434-82, L=500	1	

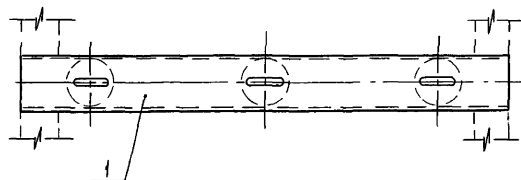
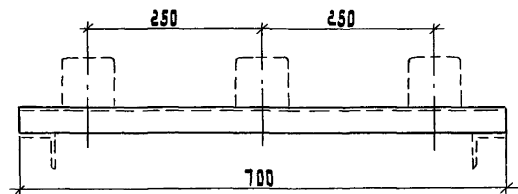
Разреш. Швеллеров
Пробер. Швеллеров
Нач. отн. Швеллер

Л 16-93-21

Конструкция
типа Кпр 3-150

Стальной лист
ВНИИ
Тяжпромэлектротехника
имени Б.Я. Яковлевского

Н. контр. Яковлев



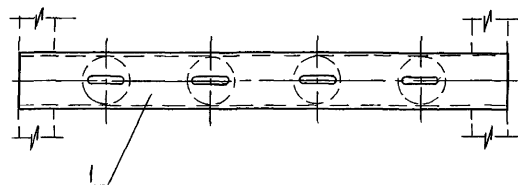
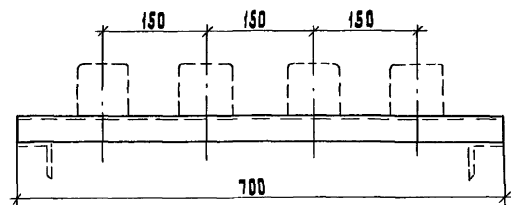
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Швеллер К225У2		
	ТУ 36-1434-82, L=700	1	

Разроб. Шеллерова	Шел
Провер. Шеллерова	Шел
Нач. отд. Цикли	Шел
Н. контр. А.А.Козлов	Шел 10.93.

Я 16-93-22

Конструкция
типа Кпр 3-250

Старый лист	Листов
ВНИИ Тяжпромэлектротранс имени Ф.Б. Яковлевского	МРСК ВБ



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Швеллер К225У2		
	ТУ 36-1434-82, L=700	1	

Разроб. Шеллерова	Шел
Провер. Шеллерова	Шел
Нач. отд. Цикли	Шел
Н. контр. А.А.Козлов	Шел 10.93.

Я 16-93-23

Конструкция
типа Кпр 4-150

Старый лист	Листов
ВНИИ Тяжпромэлектротранс имени Ф.Б. Яковлевского	МРСК ВБ

