

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-0-169.87

СХЕМЫ И УСТАНОВКА АППАРАТУРЫ ОБРАБОТКИ
И ПРИСОЕДИНЕНИЯ ВЛ 35-110 кВ ДЛЯ ВЧ
КАНАЛОВ СВЯЗИ

АЛЬБОМ 1



1. Пояснительная записка
2. Схемы электрические, принципиальные, частотные характеристики
3. Установка аппаратуры обработки и присоединения
4. Марки и детали

22147-01

РАЗРАБОТАНЫ
институтом «СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ»

Главный инженер института

Главный инженер проекта

 Г.О.Сумин
 Г.С.Чирков

Утверждены и введены в действие

Протоколом Минэнерго СССР

от 23.03.1987г. № 21

Содержание

Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3
	Титульный лист	1
	Содержание	2,3
407-0-169.87 1Б	Пояснительная записка	4...21
407-0-169.87 3П-01	Фильтры присоединения. Схемы электрические принципиальные.	22
407-0-169.87 3П-02	Фильтры присоединения. Частотные характеристики и схемы электрические.	23...28
407-0-169.87 3П-03	Заградители высокочастотные. Схемы электрические принципиальные.	29,30
407-0-169.87 3П-04	Заградители высокочастотные. Схемы настройки и частотные характеристики.	31...44
407-0-169.87 3П-05	Схема высокочастотного канала связи по ВЛ 35-110 кВ.	45
407-0-169.87 3П-01	Установка конденсатора связи, фильтра ФП-82 и заградителя ЗВС на ВЛ 35 кВ.	46
407-0-169.87 3П-02	Установка конденсатора связи и фильтра ФП-82 на ВЛ 35 кВ.	47
407-0-169.87 3П-03	Установка конденсатора связи, фильтра ФП-82 и заградителя ЗВС на ВЛ 110 кВ.	48

1	2	3
5 V 407-0-169.87 3П-04	Установка конденсатора связи и фильтра ФП-82 на ВЛ 110 кВ.	49
407-0-169.87 3П-05	Установка конденсатора связи, фильтра ФП-82 и заградителя З3-Б30 на ВЛ 110 кВ.	50
W 407-0-169.87 3П-06	Установка конденсатора связи, фильтра ФПМ и заградителя З3-Б30 на ВЛ 110 кВ.	51
Z V 407-0-169.87 3П-07	Установка конденсатора связи, фильтра ФПМ на ВЛ 110 кВ.	52
V 407-0-169.87 3П-08	Установка на блоке приема КТП 35/10 кВ аппаратуры ВЧ обработки и присоединения.	53
407-0-169.87 3П-09	Установка заградителя ЗВС на ВЛ 35 кВ.	54
407-0-169.87 3П-10	Установка заградителя З3-Б30 на ВЛ 35 кВ.	55
407-0-169.87 3П-11	Установка заградителя ЗВС на ВЛ 110 кВ.	56
407-0-169.87 3П-12	Установка заградителя З3-Б30 на ВЛ 110 кВ.	57
W V 407-0-169.87 3П-13	Подвеска заградителя на портале ОРЧ 35-110 кВ.	58
407-0-169.87 ЯС-01	Опора УСО-1А-I	59
407-0-169.87 ЯС-02	Опора УСО-1А-II	60
407-0-169.87 ЯС-03	Опора УСО-1А-III	61
407-0-169.87 ЯС-04	Блок приема ВЛ 35 кВ.	62

Содержание

Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3
407-0-169.87 ЯСМ-01	Марка М1	63
407-0-169.87 ЯСМ-02	Марка М2	63
407-0-169.87 ЯСМ-03	Марка М3	64
407-0-169.87 ЯСМ-04	Марка М4	64
407-0-169.87 ЯСМ-05	Марка М5	65
407-0-169.87 ЯСМ-06	Марка М6	65
407-0-169.87 ЯСМ-07	Марка М7	66
407-0-169.87 ЯСМ-08	Марка М8	67
407-0-169.87 ЯСМ-09	Марка М9	68
407-0-169.87 ЯСМ-11	Марка М11	68
407-0-169.87 ЯСМ-10	Марка М10	69
407-0-169.87 ЯСМ-12	Марка М12	70
407-0-169.87 ЯСМ-13	Марка М13	71
407-0-169.87 ЯСМ-14	Марка М14	72
407-0-169.87 ЯСМ-15	Марка М15	72
407-0-169.87 ЯСМ-16	Марка М0-1	73

167-0-169.87

Участок № 169.87, расположенный в границах населенного пункта

1. Общая часть

Типовые материалы для проектирования „Схемы и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110кВ для высокочастотных каналов связи“ разработаны на основании плана типового проектирования на 1986г., утвержденного постановлением Госстроя СССР от 23.12.85 № 255 тема Т.3.6.33.

Проект выпускается взамен действующих с 1976г типовых решений 407-0-156 „Схемы обработки и присоединения ВЛ 10-110кВ для высокочастотных каналов связи“, разработанных институтом „Сельэнергопроект“.

Необходимость в выпуске настоящего проекта обусловлена тем, что за период со времени ввода типовых решений 407-0-156 „Схемы обработки и присоединения ВЛ 10-110кВ для высокочастотных каналов связи“ произошли большие изменения в номенклатуре аппаратуры, выпускаемой для организации высокочастотной связи, расширился диапазон частот и, в частности:

- сняты с производства высокочастотные заградители со стальными сердечниками В43С-100, В43С-200;
- сняты с производства высокочастотные заградители В43-300;
- сняты с производства фильтры присоединения УФП-75, ФП-ФФ-73;

с 1982г. промышленность приступила к серийному выпуску более экономичных спиральных заградителей серии ЗВС на 100 и 200А;

- в 1986г. освоен выпуск высокочастотного спирального заградителя ЗВС-400-0, 25У1;

- в 1986г. освоен выпуск новых фильтров. присоеди-

нения ФП-82, ФПМ;

- с 1983г. начал серийный выпуск заградителей ВЗ-630-0, 5У1;

- вместо конденсаторов связи СМР-66/√3-0,004У1 и СМК-110/√3-0,006У1 промышленностью освоена производство новых типов конденсаторов связи с изолирующими подстанциями СМР-66/√3-4,4У1, СМР-110/√3-6,4У1;

- расширяется диапазон частот до 1000 кГц для организации высокочастотной связи на ВЛ 35-110кВ;

- отпала необходимость в организации каналов высокочастотной связи на ВЛ 6-10кВ.

Кроме того, в данном проекте приведены варианты установки аппаратуры присоединения и обработки ВЛ 35-110кВ на типовых подстанциях и линиях 35кВ 110кВ. Широкая номенклатура аппаратуры высокочастотной обработки и присоединения к ВЛ 35-110кВ дает возможность принимать при выполнении реальных проектов наиболее рациональные решения. Однако, реализация этой возможности требует наличия соответствующих материалов, которые приведены в данном проекте, содержащие все возможные варианты настройки заградителей и фильтров присоединения, условия их применения, а также варианты установки в зависимости от схемы организации высокочастотного канала связи и типа подстанции.

Типовые материалы для проектирования выпущены в соответствии с действующими „Проблемами устройства электроустановок“ ПУЭ-85 и „Проблемами техники безопасности при обслуживании СЭУ в энергосистемах“.

			ТМП 407-0-169.87		ПЗ	
Исполн.	К.В.Иванов	Л.И.	Пояснительная записка	Студия	Авт.	Листов
К.ПРОЕКТА	С.В.Сильченко	Л.И.		1	18	
ГИП	И.И.Сав	Л.И.		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Дир. »	И.И.Сав	Л.И.				
Ст.инж.	Е.В.Василькин	Л.И.				

2. Общие рекомендации по выбору типов и схем настройки аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110 кВ

Выбор аппаратуры высокочастотной обработки и присоединения производится после составления схемы организации канала связи на заданной ВЛ 35 или 110 кВ, расчета тока короткого замыкания в точках установки заградителей, согласования рабочих частот, из которых определяются необходимые параметры аппаратуры обработки и присоединения, а именно:

- определение заградителя по рабочим точкам короткого замыкания,
- определение заградителя по заданной рабочей полосе частот и заграждающему сопротивлению,
- определение типа конденсатора связи по заданному напряжению линии электропередачи,
- определение типа фильтра присоединения, вариант его исполнения в зависимости от рабочей полосы частот, емкости выбранного конденсатора связи и суммарного уровня высокочастотного сигнала в точке, подводящего к фильтру со стороны аппаратуры уплотнения.

Выбор типов фильтров присоединения, заградителей, конденсаторов связи производится по таблицам 1, 6, 8. В этих таблицах указаны рабочие полосы частот, номера соответствующих типовых чертежей. В зависимости от диапазона рабочей частот и класса напряжения ВЛ определяются модификация и

тип фильтра присоединения, емкость конденсатора связи и номер типового чертежа, на котором приведены электрическая схема фильтра, частотные характеристики затухания (A_{ϕ}) и затухания несогласованности сопротивления фильтра со старыми линиями ($A_{\text{нл}}$) при нагрузке его со стороны кабеля на номинальное сопротивление 75 Ом.

Для соответствующего класса высокого напряжения линии электропередачи, степени загрязненности атмосферы выбирается тип конденсатора связи, его емкость и номер необходимого чертежа в соответствии с ГОСТ 15581-80.

Класс изоляции конденсаторов связи в зависимости от степени загрязненности атмосферы определяется в соответствии с "Инструкцией по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой" ИГиИ-83.

Технические характеристики конденсаторов связи приведены в таблицах 1, 2, 3.

В таблицах 8 и 9 приведены технические характеристики высокочастотных заградителей, которые позволяют выбрать оптимальный тип заградителя по такому параметру, диапазону полосы заграждения и указать номер типового чертежа. На типовом чертеже приведена схема включения заградителя в линию электропередачи, схема элемента настройки для выбранного диапазона частот и частотная характеристика активного сопротивления в данном диапазоне частот, измеренная на реальных заградителях.

3. Рекомендации по выбору конденсаторов связи

Для распределительных электрических сетей 35-110 кВ отечественной промышленностью выпускаются масляпропитанные в фарфоровых корпусах конденсаторы связи серии СМП, предназначенные для обеспечения высококачественной связи на частотах от 35 до 750 кГц по линиям электропередачи с номинальным напряжением от 35 до 110 кВ переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

Конденсаторы связи СМП отличаются от ранее применявшихся серии СМР, СМК тем, что они выпускаются по ГОСТ 15581-80 совместно с изолирующими подставками.

Основные параметры конденсаторов приведены в в табл. 1.

Вид климатического исполнения конденсаторов, изготавливаемых для нужд народного хозяйства соответствует У1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150-69. Емкость конденсаторов связи при изменении температуры от минус 45 до плюс 45, от минус 10 до плюс 55 и от минус 50 до плюс 40°С не изменяется более, чем на 6% емкости, измеренной при температуре +20°С.

Конденсаторы выдерживают следующие механические нагрузки:

- давление ветра при скорости 40 м/с;
- нагрузки от горизонтального тяжения присоединительных проводов при скорости ветра 40 м/с без гололеда и 20 м/с при гололеде толщиной 2 см, равной 490 Н (50 кгс);

- вертикальные: СМП-66/√3 - 1810 Н (185 кгс);
СМП-110/√3 - 3920 Н (400 кгс).

Резонансная частота конденсаторов связи не менее 750 кГц, класс изоляции подставки 10 кВ.

Емкость между нижней обкладкой конденсатора и изолирующей подставкой не более 0,1 нФ. Средний срок службы 25 лет.

Габаритные и установочные размеры конденсаторов связи приведены в табл. 2.

В обозначении типа конденсаторов связи буквы означают:

- с - для связи;
- м - пропитка конденсатора маслом;
- б - категория электрооборудования в зависимости от длины пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 9920-75;
- п - совмещенный с изолирующей подставкой;
- в - с выводом.

Пример условного обозначения конденсатора связи с пропиткой конденсаторным маслом, совмещенного с изолирующей подставкой, категории электрооборудования б по ГОСТ 9920-75 на напряжение 110/√3 кВ емкостью 6,4 нФ, вида климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150-69:

- конденсатор СМПб-110/√3-б, 4У1 ГОСТ 15581-80.

Коды ОКП, которые необходимы при составлении заказных спецификаций, приведены в табл. 3.

Для присоединения к ВЛ 35 кВ необходимо применять конденсаторы связи:

- СМП-66/√3-4, 4У1;

-СМПВ-66/13-4, 4У1; -СМПВ-66/13-4, 4У1; -СМПВВ-66/13-4, 4У1.

Для присоединений к ВЛВДв необходимо применять конденса-
торы связи:

-СМП-110/13-6, 4У1; -СМПВ-110/13-6, 4У1; -СМПВ-110/13-6, 4У1; -СМПВВ-110/13-6, 4У1.

При выборе типа конденсатора связи следует учитывать класс
напряжения линии электропередачи, условия монтажа конденса-
тора, степень загрязненности атмосферы. Если на конденса-
тор не устанавливается заградитель, то необходимо при-
менять конденсатор с выводами (с буквой В).

4. Рекомендации по выбору фильтра присоединения

Фильтр присоединения предназначен для присоединения
аппаратуры высокочастотной связи через конденсаторы
связи к линии электропередачи (ВЛ) напряжением 35 и 110 кВ.
при организации каналов передачи информации и должен
обеспечить эффективную передачу высокочастотных сиг-
налов между линиями связи (высокочастотным кабелем) и
ВЛ в рабочем диапазоне частот. Схема фильтра совмести-
ма с конденсатором связи образует электрический фильтр,
который выполняет следующие функции:

- согласование входного сопротивления высокочастотного
кабеля с большим сопротивлением линейного тракта
в заданной полосе частот;
- заземление для токов промышленной частоты нижней
обкладки конденсатора связи и обеспечение защиты
персонала и аппаратуры от высокого напряжения ВЛ.

С 1987г. промышленность приступила к выпуску
новых фильтров присоединения типов ФП-82 и ФПМ
для организации высокочастотной связи по ВЛ 35-110кВ.

Особенностью данных фильтров является то, что

электрические схемы их выполнены по цепочечной схеме
с равнодальностью чебышевскими характеристиками.

Фильтры с чебышевскими характеристиками облада-
ют большой полосой пропускания при данных значе-
ниях конденсаторов связи, благодаря чему значительно
сокращается количество вариантов и схем выпол-
нения фильтров присоединения по сравнению с ра-
нее выпускаемыми УФП-75, ФПУ. Так, если фильтр
УФП-75 для работы с конденсатором связи ем-
костью 4,4 нФ имел 16 диапазонов частот и схем
исполнения, чтобы перекрыть общий диапазон част-
оты 36-600 кГц, то фильтр ФП-82 имеет всего
два диапазона частот и перекрывает общий диа-
пазон частот от 36 до 1000 кГц.

Фильтр присоединения ФП-82 разработан и вы-
пускается вместо универсального фильтра присое-
динения УФП-75 и предназначен для присоединения
аппаратуры связи и телемеханики любых типов к
ВЛ 35-110 кВ по схеме "фаза-земля" через конде-
саторы связи емкостью 4,4 нФ и 6,4 нФ и пропус-
кает диапазон частот от 36 до 1000 кГц.

Фильтр присоединения ФПМ разработан и выпус-
кается вместо фильтра ФПУ и предназначен для
присоединения аппаратуры связи, телемеханики и
защиты любых типов к линиям электропередачи
напряжением 110, 220, 330, 500, 750 кВ и фазо-
защитным трансам по схеме "провод-земля"
через конденсаторы связи 2,2; 3,0; 3,2; 4,65; 7,0;
7,5; 17,5 нФ.

407-0-169.87

Изд. 12. 1987г. 17 стр. у. Ватса. Вып. 10. 1987г.

В данном проекте рассматривается только вариант исполнения фильтра с конденсатором связи 6,4 нФ для ВЛ 110 кВ.

Фильтр необходимо использовать для организации канала высокочастотной связи по ВЛ 110 кВ в том случае, если требуется передать через него мощность высокочастотного сигнала более 20 Вт. Такой случай может быть при использовании усилителя мощности ЛУС-80.

Технические характеристики фильтров ФП-82 и ФПМ приведены в таблицах 4, 5, 6, 7.

Примечание: фильтр ФП-82-5 пропускает две полосы частот от 36 кГц до 115 кГц и от 320 до 580 кГц. Фильтр ФПМ не имеет условных обозначений вариантов исполнения и диапазон рабочих частот фильтра должен указываться в заказе.

При заказе фильтров необходимо указывать:

- а) для фильтра ФП-82: его модификацию и номер технических условий (например: фильтр ФП-82-1 ТУ 34-09-10918-85);
- б) для фильтра ФПМ: вид климатического исполнения, емкость конденсатора связи в пФ - в числителе, полосу пропускания в кГц - в знаменателе в градусах и номер технических условий (например: ФПМУ1 - $\frac{6400}{36-253}$ АТГ2.140.053 ТУ).

Номинальное сопротивление фильтров ФП-82 и ФПМ со стороны линии - 450 Ом. Номинальное сопротивление фильтров ФП-82 и ФПМ со стороны кабеля - 75 Ом.

Номинальная суммарная мощность сигналов

от передатчиков.

а) фильтр ФП-82 - 20 Вт;

б) фильтр ФПМ - 100 Вт.

Затухание несогласованности фильтров ФП-82-1, ФП-82-2, ФП-82-3, ФП-82-4 и ФПМ со стороны линии не менее 12 дБ. Допускается уменьшение затухания несогласованности на частотах, отстоящих на 10% от края полосы пропускания, до 10 дБ. Гарантированное затухание несогласованности фильтра ФП-82-5 - 10 дБ.

Рабочее затухание фильтров ФП-82-1, ФП-82-2, ФП-82-3, ФП-82-4 и фильтра ФПМ не более 1,3 дБ. Допускается увеличение затухания на частотах, отстоящих на 10% от края полосы до 1,7 дБ.

Рабочее затухание фильтра ФП-82-5 не более 2 дБ в каждой полосе частот.

Результаты экспериментальной проверки показали, что фильтры ФП-82-1, ФП-82-2, ФП-82-3 и ФП-82-4 можно использовать с нерасчетными конденсаторами.

Фильтр ФП-82-1 с конденсатором связи $C_{кс} = 6,4$ нФ имеет полосу пропускания от 28 кГц до 85 кГц.

Затухание несогласованности в этой полосе не менее 12 дБ, а рабочее затухание не более 1,3 дБ.

Фильтр ФП-82-2 с конденсатором связи $C_{кс} = 6,4$ нФ имеет полосу пропускания от 42 до 1000 кГц. Затухание несогласованности в этой полосе не менее 12 дБ, а рабочее затухание не более 1,3 дБ.

Фильтр ФП-82-3 с конденсатором связи $C_{кс} = 4,4$ нФ имеет полосу пропускания от 50 до 300 кГц.

Затухание несогласованности в этой полосе

не менее 11 дБ, а рабочее затухание не более 1,3 дБ. Фильтр ФП-В2-4 с конденсатором связи Скс = 4,4 нФ имеет полосу пропускания от 55 до 1000 кГц. Затухание несомоспособности в этой полосе не менее 11 дБ, а рабочее затухание не более 1,3 дБ.

б. Рекомендации по выбору высокочастотных загрядителей

Загрядитель представляет собой высокочастотный фидер, который включается в расщелку провода высоковольтной линии электропередачи для предотвращения потерь высокочастотного сигнала при организации высокочастотной связи по ВЛ.

Загрядитель любого типа состоит из параллельно соединенных между собой реактора, элемента настройки и разрядника. Реактор загрядителя представляет собой катушку индуктивности с естественным воздушным охлаждением, по которой протекает ток промышленной и высокой частоты.

Элемент настройки совместно с реактором обеспечивает широкую частотную настройку в пределах одного из диапазонов частот загрядления, указанных в табл. 8.

Разрядник служит для защиты элемента настройки высокочастотного загрядителя от перенапряжений, возникающих в линии электропередачи. Электрическая схема загрядителя и схема его включения в линию электропередачи приведены на чертежах ЭП-03 — лист 1, 2.

Загрядители предназначены для работы на открытом воздухе при температуре окружающей

среды от минус 45°С до плюс 40°С, относительной влажности (среднемесячной) 80% при +20°С и высоте над уровнем моря 1000 м.

Окружающая среда должна соответствовать атмосфере типа II по ГОСТ 15150-69.

Загрядители устанавливаются на конденсаторах связи типа СМН (СМТБ), а также могут быть установлены на старых изоляторах или монтироваться путем подвески за роун-болт или сергу (ВЗ-530).

5.1 Технические характеристики загрядителей серии ЗВС

Загрядители серии ЗВС выпускаются следующих типов:

- ЗВС-100-0,5У1 с элементом настройки ЗН-1;
- ЗВС-200-0,5У1 с элементом настройки ЗН-II;
- ЗВС-400-0,25У1 с элементом настройки ЗН-II-0;

В загрядителях типа ЗВС применена новая конструкция реактора — спиральная. Токоведущим проводником реактора является пакет лент из неокисленного алюминия с прослойками изоляционного материала. Высота силовой обмотки соответствует ширине алюминиевых лент и равна 60 мм.

Загрядитель ЗВС-400-0,25У1 имеет два реактора по 0,5 мГ (на 200 А), выполненных из 3-х лент толщиной 1,5 мм. Количество витков в каждом реакторе 29,5.

В качестве изоляции между алюминиевыми лентами и витками обмотки применена стеклоткань.

типа АЭСБ-У шириной 92 мм.

Силовая катушка покрыта несколькими слоями стеклоткани и пропитана электроизоляционным компаундом, после термообработки которого образуется монолитная и механически прочная конструкция, которая делает работу заградителя нечувствительной к инею, гололеду.

Сочетание спиральной катушки реактара с использованием твердой изоляции между слоями витка и витками обеспечивает повышенную электродинамическую стойкость заградителя.

Заградители серии ЗВС допускают как вертикальную подвеску на портале, фазном проводе и опоре линии электропередачи, так и вертикальную установку на конденсаторе связи или опорных изоляторах. Узел подвески заградителей должен выдерживать разрывные усилия, вдвое превышающее массу заградителя плюс 200 кг.

Средний срок службы заградителей не менее 12 лет. Заградители ЗВС-100-0,5У1 и ЗВС-200-0,5У1 оснащены универсальными элементами настройки ЭН-I и ЭН-II. Элементы настройки отличаются рабочим напряжением конденсаторов.

Универсальные элементы настройки позволяют осуществить настройку заградителей по схемам:

- двухконтурной поласной;
- одночастотной резонансной;
- одноконтурной поласной.

Соединенные нужным образом магазины конденсаторов С0-С1 и С2 подключаются к клеммам коммутационной панели согласно приведенным

чертежам.

Каждый из одинаковых блоков индуктивности состоит из трех катушек, размещенных на общей оси и снабженных коммутационной панелькой.

В зависимости от необходимого значения индуктивности (табл. 10) на ее панельке накладываются перемычки.

Набор необходимой емкости осуществляется по указаниям, приведенным в заводской документации.

Магазин сопротивлений R_n представляет собой цепочку последовательно включенных резисторов, обеспечивающих установку точного значения сопротивления нагрузки. Подбор нужного сопротивления осуществляется закорачиванием отдельных резисторов.

Заградитель ЗВС-400-0,25У1 оснащен универсальным элементом настройки ЭН-II-а.

Элемент настройки состоит из трех магазинов конденсаторов (С1, С2, С3), двух одинаковых блоков индуктивностей (L_{2a} , L_{2b}) магазина сопротивлений (R_n) и двух разрядников (F_{V1} , F_{V2}). Первые два магазина конденсаторов используются для настройки первого контура (совместно с L_1), а магазин С3 - для настройки второго контура (совместно с L_2).

В табл. 8 приводятся рекомендуемые полосы заграждения для заградителей серии ЗВС с универсальными элементами настройки при двухконтурной поласной схеме и схеме ФВ4. Заградители серии ЗВС с универсальными элементами настройки можно

настроить на требуемые полосы заграждения, предварительно рассчитав параметры элемента настройки.

Пример записи обозначения заградителя с номинальным током 180А, с номинальной индуктивностью реактора 0,5мГн при его заказе и в документации другого изделия:

ОКП 6657446400 Заградитель высокочастотный ЗВС-100-0,5У1 ТУ 34-28-10396-82.

Методика расчета высокочастотных параметров заградителей серии ЗВС по двухконтурной схеме

При заданной нижней границе полосы активного заграждения (f_1) и расчетных значений L_1 и $R_{зв.рч}$ определяется верхняя граничная частота (f_2) полосы заграждения: $f_2 = \frac{Q_2 f_1}{Q_2 - f_1}$, (1)

где: $Q = \frac{R_{зв.рч}}{6,28 L_1 \text{ рч}}$; (2)

$R_{зв.рч}$ — заданное расчетное значение активного сопротивления заградителя;

$L_1, \text{рч}$ — расчетное значение индуктивности реактора.

Средняя частота полосы заграждения определяется по формуле:

$f_m = \sqrt{f_1 f_2}$ (3)

При заданной средней частоте полосы заграждения и расчетных значениях $L_1, \text{рч}$ и $R_{зв.рч}$ расчетные границы полосы определяются как:

$f_{1,2} = f_m \frac{\sqrt{4 + (f_m L_1)^2} \pm f_m}{2}$, (4)

где: $T = \frac{6,28 L_1 \text{ рч}}{R_{зв.рч}} = \frac{1}{Q}$ (5)

Расчетная емкость первого контура ($C_1, \text{рч}$):

$C_1, \text{рч} = \left(\frac{1000}{6,28 f_m} \right)^2 \cdot \frac{1000}{L_1, \text{рч}}$ (6)

В схему включается фактическая емкость $C_1, \text{ф}$:

$C_1, \text{ф} = C_1, \text{рч} - C_{\text{собет}}$, (7)

где $C_{\text{собет}}$ - собственная емкость силовой катушки.

Расчетная емкость (C_2) и индуктивность (L_2) второго контура:

$C_2 = 1000 L_1 \left(\frac{1000}{R_{зв.рч}} \right)^2$; (8)

$L_2 = \left(\frac{1000}{6,28 f_m} \right)^2 \frac{1000}{C_2}$; (9)

Фактическое сопротивление нагрузки ($R_{нф}$) определяется, как:

$R_{нф} = R_{зв.рч} - Z_{L_2}$ (10)

где Z_{L_2} - сопротивление потерь в катушке, катурок определяется:

$Z_{L_2} = \frac{6,28 f_m L_2}{Q_2}$, (11)

где Q_2 - добротность катушки L_2 (принимается равной 100).

При точной настройке контуров фактическое минимальное сопротивление в полосе заграждения ($R_{зв.ф}$) можно определить на частоте f_m , как:

$R_{зв.ф} = \frac{R_{зв.рч}}{1 + \frac{R_{зв.рч}}{6,28 f_m L_1 Q_1}}$, (12)

где L_1 - индуктивность реактора,

Q_1 - добротность реактора на частоте.

(для ЗВС-100-0,5 - $Q = 25$,

для ЗВС-200-0,5 - $Q = 40$).

Во всех приведенных формулах: f - кГц, C - пФ, L - мГ, R - Ом.

При использовании заградителей ЗВС-100-0,5 и ЗВС-200-0,5 на самый нижний диапазон частот необходимо заказывать добавочный блок индуктивностей ($L_{\text{доб}}$).

407-0-16987

Изм. № подл. | Подп. и датам внос. изм. №

5.2. Технические характеристики высококачественного заградителя ВЗ-630-0,5У1

Для распределительных сетей 35-110 кВ из заградителей серии ВЗ используется только заградитель типа ВЗ-630-0,5У1 с элементом настройки ЗНУ-0,5-40.

Заградитель состоит из параллельно соединенных между собой реактора, элемента настройки и разрядника.

Обмотка реактора выполнена многожильным алюминевым проводом для исполнения У1. Наматка катушки производится в один ряд на рейки, связанные между собой верхней и нижней крестовинами.

На нижней крестовине имеются две скобы для крепления заградителя к изолирующим опорам. На верхней крестовине имеются серьги для подъема и подвески заградителя на портале подстанции.

Система подвески заградителя рассчитана на разрывное усилие, вдвое превышающее массу заградителя плюс 200 кг.

Для электрического подсоединения заградителей в линию электропередачи служат контактные пластины - верхняя и нижняя, которые сдвинуты относительно друг друга на угол 180°.

Контактные пластины выдерживают изгибающее усилие 1000 Н.

Элемент настройки совместно с реактором обеспечивает широкорегулируемую настройку в пределах одного из диапазонов частот заграждения,

указанных в табл. 8.

Заградитель предназначен для работы на открытом воздухе при температуре окружающей среды от минус 45°С до плюс 40°С, относительной влажности (среднемесячной) 80% при +20°С, высоте над уровнем моря 1000 м. Окружающая среда должна соответствовать атмосфере II ГОСТ 15150-69.

Заградитель должен выдерживать следующие механические нагрузки:

- толщина галаледа - 2 см;
- скорость ветра на высоте 10 м при отсутствии галаледа - 35 м/с;
- при наличии галаледа - 15 м/с;

Заградители изготавливаются для установки на изолирующих опорах и для подвески на конструкциях линии электропередачи.

Срок службы заградителей 20 лет. Срок службы элемента настройки - 12 лет.

Заградители изготавливаются заводом на один из диапазонов частот, указанных в табл. 8.

Основные параметры заградителя приведены в табл. 9.

Каждый заградитель поставляется с элементом настройки универсальным ЗНУ-0,5-40. В зависимости от диапазона частот элемент настройки выполняется по различным схемам, которые приведены на чертежах ЗП-04.

Пример записи обозначения заградителя с номинальным током 630 А, с номинальной индуктивностью заградительного реактора 0,5 мГн, с полосой частот

ТМН 407-0-169.87 П3

Лист
9

заграждения 35-42 кГц при его заказе и в докумен-
тации другого изделия:

.. ОКП 3414991351. Заградитель высокочастотный
ВЗ-630-0,5У1, диапазон частот заграждения
35-42 кГц, ТУ16-521.279-81.

5.3. Выбор заградителя по таким параметрам

Заградители характеризуются следующими:
допустимыми параметрами протекающая через них
тока (такими параметрами):

$I_{рм, А}$ - максимальный рабочий ток (длительный), про-
текание которого через силовую катушку
заградителя не вызывает его перегрева,
выше предусмотренного ГОСТ 8024-84

$I_{рп, А}$ - рабочий ток в режиме перегрузки, про-
текание которого через силовую катушку
заградителя в течение обозначенного вре-
мени не вызывает его перегрева выше
предусмотренного ГОСТ 8024-84

$I_{т, кА·с}^{1/2}$ - ток термической стойкости заградителя
односекундный, установившийся ток корот-
кого замыкания в линии, протекающее ката-
рова через силовую катушку заградителя
в течение 1 секунды не вызывает его пере-
грева выше предусмотренного ГОСТ 8024-84

$I_{в, кА·макс}$ - ток электродинамической стойкости заград-
ителя - амплитуда максимально допустимого
ударного тока короткого замыкания линии,
протекающее которого через силовую катуш-
ку заградителя в течение первого полупериода

.. после возникновения тока короткого замыка-
ния в линии, не вызывает остающихся де-
формаций силовой катушки.

Линия электропередачи, для которой выбирается
заградитель, характеризуется следующими такими
параметрами:

$I_{рм, А}$ - максимальный рабочий ток в фазном про-
воде линии, при ее номинальном режиме.

$I_{рп, А}$ - рабочий ток в фазном проводе линии
при предусмотренном для нее режиме
перегрузки;

$I_{т, кА}$ - установившийся ток короткого замыка-
ния линии в месте врезки заградителя

$I_{у, кА·макс}$ - амплитуда ударного тока короткого
замыкания.

Для ориентировочных расчетов можно считать
 $I_{у} \approx 2,55 I_{т}$.

Заградитель данного типа может быть исполь-
зован на данной линии, если удовлетворяются
условия:

$$I_{рм} \geq I_{рм \text{ макс}}$$

$$I_{т} \geq I_{т \infty} \sqrt{t \cdot \sigma}$$

$$I_{у} \geq I_{у}$$

При упрощенном расчете $t_{р}$ - время в секундах
от начала короткого замыкания до его отключения.

Если заградитель по параметрам устойчивости
не будут удовлетворять приведенным выше усло-
виям, необходимо применять заградители с больши-
ми токами стойкости, например ВЗ-630.

5.4. Пример выбора элементов обработки и присоединения

Схема высокочастотных каналов связи и телемеханики по сети напряжением 35кВ приведена на чертеже ЭП-05.

В4 каналы организуются между подстанциями 35/10кВ №1 и №2 и диспетчерским пунктом РЭС при подстанции №3 на аппаратуре СПИ 122С и СПИ 244. Необходимо выбрать аппаратуру обработки и присоединения.

Рабочие частоты каналов:

$$\text{№1 } \frac{204-208}{364-368} \text{ кГц}$$

$$\text{№2 } \frac{200-204}{360-364} \text{ кГц}$$

Заградители выбираем по номинальному рабочему току и току короткого замыкания.

Результаты выбора заградителей по токам приведены в табл. 11.

Заградители L_1, \dots, L_n должны запереть полосы каналов №1 и №2.

В таблице 12 даны значения активной составляющей сопротивления заградителей на рабочих частотах канала и номера чертежей проекта, на которых приведены соответствующие характеристики.

На каналах №1 и №2 используются конденсаторы связи типа СМП-66/√3-4,4У1 и фильтры присоединения типа ФП-82-2. Рабочие параметры фильтров присоединения приведены в таблице 13.

Рабочие параметры заградителей и фильтров присоединения используются при расчете затухания высокочастотных каналов связи.

6. Рекомендации по выбору варианта установки аппаратуры обработки и присоединения

На подстанциях КТП-35 Мытищинского электро-механического завода аппаратура В4 обработки и присоединения устанавливается на блоке приема ВЛ 35кВ (чертеж ЭА-08).

При необходимости В4 обработки трех фаз (одновременно) или средней и крайней фазы установка аппаратуры для средней фазы выполняется на отдельной стойке (чертеж ЭА-01).

На подстанциях КТПБ (М) 35...110 аппаратура В4 обработки устанавливается на блоках беспараметричного приема 35 и 110 кВ. Номенклатура блоков приема и В4 связи КТПБ (М) приведена в таблицах 14, 15.

Установочные чертежи блоков приема и В4 связи КТПБ (М) приведены в заводской документации. Количество блоков В4 связи указывается в опросном листе на КТПБ (М).

На подстанциях некомплектной поставки и на действующих подстанциях аппаратура В4 обработки устанавливается на отдельной стойке железобетонной.

Заградители типов ЗВС-100-0,5У1, ЗВС-200-0,5У1 и ЗВС-400-0,25У1 устанавливаются на

конденсаторов связи.

Заградители типа ВЗ-630-0,5 устанавливаются только на конденсаторах связи 110 кВ (чертежи ЗЛ-0,5, ЗЛ-0,5). Опорная установка ВЗ-630-0,5 на конденсаторах связи 35 кВ не допускается.

При портальном приезде ВЛ 35 и 110 кВ заградители могут подвешиваться на портале ОРУ (чертеж ЗЛ-13).

Предусмотрена установка заградителей на аппаратах изоляторов (чертежи ЗЛ9: ЗЛ12).

Корпуса аппаратуры присоединения и металлоконструкции для ее установки подлежат заземлению путем подключения к контуру заземления подстанции стальной полосой сечением 30x4 мм.

В материалах по проектированию аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110 кВ для ВЧ каналов связи предусмотрено несколько видов установки аппаратуры:

Установка на отдельной стойке жел. бетон. стойке УСО-1А по типовому проекту З.407-102.

Установка на приемном портале ВЛ 35 кВ Мытущинского электромеханического завода.

Подвеска аппаратуры ВЧ заградителей на траверсе портала. Общие виды установок аппаратуры даны на чертежах ЗЛ-01: ЗЛ-13.

Строительная часть дана на листах, защищенных индексом АС.

Металлические изделия (марки и детали) даны на листах, защищенных индексом АСИ.

Аппаратуру обработки и присоединения ВЛ 35-110 кВ предусмотрена устанавливать в районах, где

расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - ниже минус 40°C; Нормативный скоростной напор ветра 55 м/сек (IV ветровой район) и гололед С = 20 мм (IV район по гололеду).

Как правило, установку железобетонных стоек УСО-1А следует проводить в сверленные котлованы (если позволяют геологические условия) с тщательным послойным трамбованием обратной засыпки).

Расчет оснований следует проводить, пользуясь таблицей 1Б, где даны момент, действующий на уровне поверхности земли, и вертикальная сила от собственного веса стойки и оборудованная. При подсчете вертикальной силы учтена масса гололеда на пролете с длиной 20 м. При пользовании материалами для проектирования следует учитывать:

- Климатический район строительства, в связи с чем:
- дать рекомендации по морозостойкости бетона;
 - подобрать для марки стали ВСтЗ необходимую категорию (1:6), и также степень ее раскисления (кп, пс, сп).
 - рассчитывать основание под фундамент.
 - Изготовление металлоконструкций производить в соответствии со СНиП III-18-75. Правила производства и приемки работ. Все сварные работы проводить электродами Э42 и Э42А.

Металлические конструкции строительной части должны иметь защитное покрытие в соответствии со СНиП 2.03.11-85. Рекомендуется защитное покрытие выполнять по ком. БТ-577. ГОСТ 5631-79 в 2 слоя.

Таблица 1

Основные параметры конденсаторов связи по ГОСТ 15581-80

Обозначение типоразмера конденсатора	Номинальное напряжение (действующее значение), кВ	Номинальная частота, Гц	Наибольшее допустимое отклонение (действующее значение), кВ	Номинальная емкость, нФ	Предельное отклонение емкости, %	Длина пути от точки вхождения штыря не менее
СМП-66/√3-4,4У1 СМПВ-66/√3-4,4У1	66/√3		44,0	4,4	+10-5	95
СМПБ-66/√3-4,4У1 СМПВБ-66/√3-4,4У1						145
СМП-110/√3-4,4У1 СМПВ-110/√3-4,4У1	110/√3	50,60				205
СМПБ-110/√3-4,4У1 СМПВБ-110/√3-4,4У1						285

Таблица 2

Габаритные размеры и масса конденсаторов связи

Обозначение типоразмера конденсаторов	Номер чертежа по ГОСТ 15581-80	Размеры, мм		Количество отверстий	Масса, кг
		Н	Д		
СМП-66/√3-4,4У1 СМПВ-66/√3-4,4У1	2	1300±22	280-1,3	8	106±12
СМПБ-66/√3-4,4У1 СМПВБ-66/√3-4,4У1					122±13
СМП-110/√3-6,4У1 СМПВ-110/√3-6,4У1	2	1580±27		8	190±20
СМПБ-110/√3-6,4У1 СМПВБ-110/√3-6,4У1					230±24
СМП-110/√3-6,4У1 СМПВ-110/√3-6,4У1	5	1625±27	330-4,3	7	190±20
СМПБ-110/√3-6,4У1 СМПВБ-110/√3-6,4У1					230±24

Таблица 3

Коды ОКП конденсаторов связи

Обозначение типоразмера конденсатора	Вид поставки	Код ОКП
СМП-66/√3-4,4У1	Нк	34 1463 1024
	экспорт	34 1463 1068
СМПВ-66/√3-4,4У1	Нк	34 1463 1046
	экспорт	34 1463 1071
СМПБ-66/√3-4,4У1	Нк	34 1463 1025
	экспорт	34 1463 1069
СМПВБ-66/√3-4,4У1	Нк	34 1463 1047
	экспорт	34 1463 1072
СМП-110/√3-6,4У1	Нк	34 1463-1021
	экспорт	34 1463 1073
СМПВ-110/√3-6,4У1	Нк	34 1463 1055
	экспорт	34 1463 1075
СМПБ-110/√3-6,4У1	Нк	34 1463 1022
	экспорт	34 1463 1074
СМПВБ-110/√3-6,4У1	Нк	34 1463 1056
	экспорт	34 1463 1076

Условное обозначение:

Нк - для нужд народного хозяйства.

Таблица 4
Габаритные размеры и масса фильтров ФП-82 и ФПМ

Тип фильтра	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса кг
ФП-82	450	310	355	9,7
ФПМ	267	217	490	11

Таблица 5

Размеры для установки фильтров ФП-82 и ФПМ

Тип фильтра	Диаметр отверстий для крепления, мм	Расстояние между отверстиями	
		по длине, мм	по высоте, мм
ФП-82	16	276	—
ФПМ	10	230 ± 2	310 ± 2

Таблица 6

Диапазоны рабочих частот фильтров ФП-82, ФПМ

Тип фильтра	Модификация	Конденсатор связи КФ	Напр. ВЛ кВ	Диапазоны частот кГц	Номер чертежа
ФП-82	ФП-82-1	4,4	35	36 ± 89	ЭП-02 лист 2
	ФП-82-1	6,4	110	28 ± 89	ЭП-02 лист 2
	ФП-82-2	4,4	35	57 ± 1000	ЭП-02 лист 3
	ФП-82-2	6,4	110	40 ± 1000	ЭП-02 лист 3
	ФП-82-3	6,4	110	36 ± 280	ЭП-02 лист 4
	ФП-82-3	4,4	35	50 ± 300	ЭП-02 лист 4
	ФП-82-4	6,4	110	40 ± 1000	ЭП-02 лист 5
	ФП-82-4	4,4	35	50 ± 1000	ЭП-02 лист 5
	ФП-82-5	4,4	35	(36 ± 115) /320 ± 580/	ЭП-02 лист 6
	ФПМ	—	6,4	110	36 ± 255
—		6,4	110	57 ± 1000	ЭП-02 лист 1

Таблица 7
Коды ОКП фильтров ФП-82, ФПМ

Тип фильтра	Модификация	Код ОКП	Контрольное число
ФП-82	ФП-82-1	665744210	04
	ФП-82-2	665744220	02
	ФП-82-3	665744230	00
	ФП-82-4	665744240	09
	ФП-82-5	665744250	07
ФПМ	—	6657447300	—

Таблица 8
Диапазоны рабочих частот заградителей

Тип заградителя	Диапазон частот, кГц	Частота застройки, кГц	Сопри-	Сопри-	Номер чертежа
			тубляние нагрузки кВт, кВ Дм	тубляние нагрузки кВт, кВ Дм	
1	2	3	4	5	6
38С-100- -0,5 У1	37,7-46,8	42,0	578	500	ЭП 04 лист 1
	44,8-58,5	51,2	578	510	ЭП 04 лист 1
	50,6-68,8	59	583	520	ЭП 04 лист 2
	63,7-95,5	78	586	540	ЭП 04 лист 2
	80,0-131,8	105	588	560	ЭП 04 лист 3
	110,4-263,6	170,9	593	575	ЭП 04 лист 3
38С-200- -0,5 У1	191,0-600	191,0	600	600	ЭП 04 лист 4
	37,7-46,8	42	578	530	ЭП 04 лист 4
	44,8-58,5	51,2	583	545	ЭП 04 лист 5
	50,6-68,8	59	586	550	ЭП 04 лист 5
	63,7-95,5	78	587	565	ЭП 04 лист 6

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
ЗВС-200-0,5У1	80,0-137,8	105	588	575	ЭП04 листВ
	110,4-263,6	170,9	593	525	ЭП04 листГ
	191,0-600	191,0	600	600	ЭП04 листГ
ЗВС-400-0,25У1	99-119	108,4	642	500	ЭП04 листВ
	114-146	128,6	642	500	ЭП04 листВ
	140-197	164,9	642	500	ЭП04 листВ
	175-582	222	642	500	ЭП04 листВ
	258-634	400	642	500	ЭП04 листВ
БЗ-630-0,5У1	320-1000	579	642	600	ЭП04 листВ
	36-42	39,5	800	630	ЭП04 листИ
	40-48	44,5	800	630	ЭП04 листИ
	47-60	54	800	630	ЭП04 листИ
	59-82	70,9	800	630	ЭП04 листИ
	74-118	95,9	800	630	ЭП04 листИ
	100-200	144	800	630	ЭП04 листИ
	160-1000	200	800	630	ЭП04 листИ

Продолжение таблицы 9

№ п/п	1	2	3	4	5	6
4	Удельный ток короткого замыкания (электроиндуктивной емкости)	КА	12,75	25,5	25,5	41
5	Потери электроэнергии на промышленной частоте при номинальном рабочем токе при температуре +20°С	Вт	140	620	1000	5000
6	Масса	кг	40	66	120	168
7	Габаритные размеры - высота с узлом подвеса - диаметр соленоидной катушки	мм	590	590	830	1436
			550	300	800	1060

Таблица 10

Кроссировка блока индуктивности

№ п/п	МГ	Перемычки на клеммах блока индуктивности
1	2	3
1	0,020	1-2-4-6-7 3-5-8-9
2	0,070	1-2-5-7 3-4-8-9
3	0,095	1-4-8 3-7 3-5-9
4	0,136	1-2-4 3-8 5-7-9
5	0,155	1-4 5-9
6	0,192	1-2-6-8 3-4-7-9
7	0,230	1-4-8 3-7 2-6-9

Таблица 9

Основные технические параметры заградителей

№ п/п	Технические параметры	Един. изм.	Тип заградителей			
			ЗВС-100-0,5У1	ЗВС-200-0,5У1	ЗВС-400-0,25У1	БЗ-630-0,5У1
1	2	3	4	5	6	
1	Номинальный длительный рабочий ток	А	100	200	400	630
2	Номинальная индуктивность на промышленной частоте 50 Гц	мГн	0,5	0,5	0,25	0,5
3	Номинальный ток термической стойкости в течение	КА	5,0	10,0	10,0	16,0

ТМП 407-0-169.87 73

МУ 1-У - 102501

Униф. № табл. 1. Исп. в. дата выпуска. Инв. №

Продолжение таблицы 10

1	2	3		
8	0,296	1-4	3-5-7	2-6-8-9
9	0,335	1-2-4	3-5-8	6-7-9
10	0,407	1-2-4-7		3-5-8-9
11	0,457	1-4-7		6-8-9
12	0,535	1-4-6-8	3-5-7	3-8
13	0,630	1-6-7	2-4-8	3-9
14	0,698	1-2-4	6-7	3-8-9
15	0,752	1-2-7	3-4	5-8-9
16	0,808	1-4-7	3-5-8	2-9
17	0,852	1-2-8	3-4-7	6-9
18	0,853	1-3-7	3-4-8	5-9
19	1,100	1-2-4-6	3-5-7	8-9
20	1,111	1-3-4-6	2-5-7	8-9
21	1,290	1-7		8-9
22	1,430	1-3-5	3-4-8	7-9
23	1,611	1-2-7	3-4-8	6-9
24	1,741	1-3	2-4-5-8	7-9
25	1,780	1-3	2-4-5-7	8-9
26	1,841	1-2	3-4-5-8	7-9
27	1,918	1-7	2-5-3-4-8	6-9
28	2,013	1-2	3-8-5-7	4-9
29	2,188	1-2-4	3-5-7	8-9
30	2,320	1-2	3-7	4-9
31	2,480	1-4	6-7	8-9
32	3,019	1-2	3-4-5-7	8-9
33	3,989	1-2	3-4-5-7	8-9
34		1-9		

Таблица 11

Выбор высококачественных сгерадителей

Поз. обознач. сгерадителя	Технические параметры ВЛ35кВ					Тип сгерадителя	Технические параметры сгерадителя		
	Гр макс А	I _{ср} кА	ξр С	U _н кВ	U _н кВ		Гр макс А	I _{ср} кА	ξ макс кА
L ₁	30	1,3	2,5	2,1	3,3	3BC-100	100	5	12,75
L ₂ , L ₃	30	1,5	2	2,1	3,8	3BC-100	100	5	12,75
L ₄	150	1,8	1	1,8	4,6	3BC-200	200	10	25,5

Таблица 12

Резюме параметров сгерадителей

Поз. обозначение сгерадителя	Тип сгерадителя	Среднее значение U _н , кВ на частотах кГц		№ чертежа проекта
		500-208	350-368	
L ₁ ...L ₃	3BC-100	600	700	ЭП-04 лист 4
L ₄	3BC-200	680	740	ЭП-04 лист 7

Таблица 13

Резюме параметров фильтров присоединения

Поз. обозначение фильтра присоединения	Тип фильтра присоединения	Δu/σ _р об, дБ на частотах, кГц		№ чертежа проекта
		500-208	350-368	
Z ₁ ...Z ₄	ФП-82-2	12/0,7	12/0,7	ЭП-02 лист 3

407-0-169.87

Изд. 11.1988 г. (Изм. 11.1988 г. 11.1988 г.)

Таблица 14

Блоки приема и ВЧ связи подстанции КТПБ (м)
блоки 35 кВ

Схема электрических соединений	Конструктивное изображение	Тип	Масса, кг
		635-58/1,0-K630A-91 2379 635-58/1,0-K630B-91 2925 635-58/1,0-K630A-XA1 2510	
		635-56/1,0-K630A-91 2200 635-56/1,0-K630B-91 2166 635-56/1,0-K630A-XA1 2345	
		635-57/1,0-K630A-91 2619 635-57/1,0-K630B-91 3520 635-57/1,0-K630A-XA1 2781	

Таблица 15

Блоки приема и ВЧ связи подстанции КТПБ (м)
блоки 110 кВ

Схема электрических соединений	Конструктивное изображение	Тип	Масса, кг
		610-84/2-1250A-9XA1 557 610-84/2-1000B-91 674	
		610-85/1,0-1250A-9XA1 557	
		610-90-A-9XA1 45	
		610-83A-9XA1 108 610-83B-91 108	

Таблица 16

Нагрузки на фундамент при различных схемах
установки аппаратуры обработки и присоединения
ВЛ 35-110 кВ для ВЛ каналообразователя

Схема		ЭА-01	ЭА-02	ЭА-03	ЭА-04 ЭА-07	ЭА-05 ЭА-06	ЭА-08	ЭА-09	ЭА-10	ЭА-11	ЭА-12
		Q	5,2	6,2	6,3	5,7	11,0	5,2	8,0	6,3	8,8
M _к кГм	M _{к.к}	0,92	0,98	0,63	0,57	1,1	0,57	0,3	0,63	0,92	0,7
	M _{к.т}	13,0	11,0	15,0	12,5	14,0	13,0	11,0	18,0	10,0	12,5
	Q _д [Гс]	1,3	1,1	1,5	1,25	1,4	1,3	1,1	1,2	1,05	1,25

Ветровая нагрузка

$$q_p = q_m \cdot K \cdot C_x \cdot H$$

K - коэффициент по высоте = 1,0

C_x - aerodynamic coefficient = 1,4

H - коэффициент нагрузки = 1,3

$$q_p = 55 \cdot 1,4 \cdot 1,3 = 100 \text{ дин/м}^2$$

Коэффициент нагрузки на ветровую нагрузку
оборудования = 1,1.

Схема электрическая фильтра присоединения
ФПМ ⁶⁴⁰⁰ 36-255

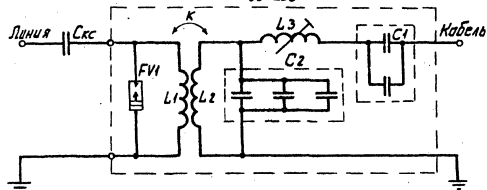


Схема электрическая фильтров присоединения
ФП-82-1, ФП-82-2, ФП-82-3, ФП-82-4

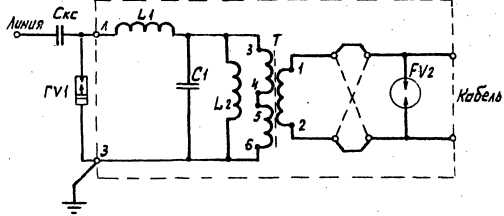


Схема электрическая фильтра присоединения
ФПМ ⁶⁴⁰⁰ 51-1000

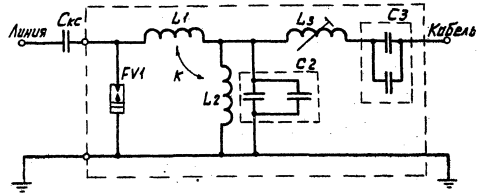
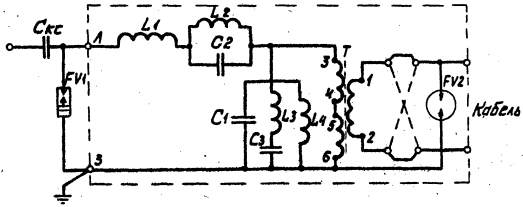


Схема электрическая фильтра присоединения
ФП-82-5



407-0-169.87

Имя, и.т.п., Подпись и дата, Визы, штамп

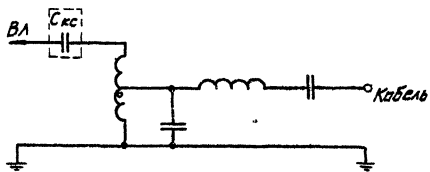
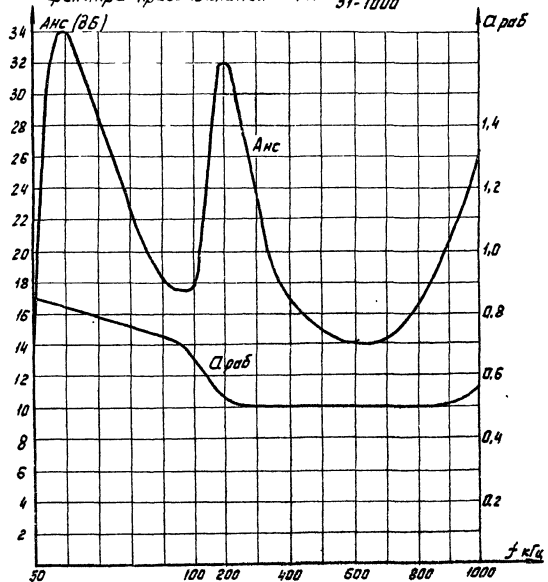
ТПП 407-0-169.87 ЭП-01

Имя, и.т.п., Подпись и дата, Визы, штамп

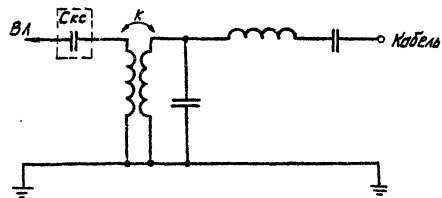
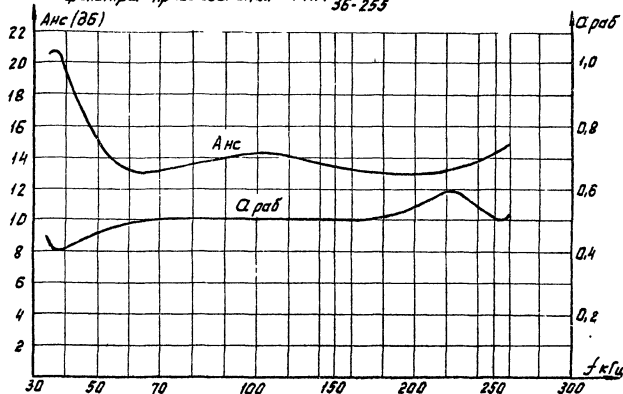
Фильтры присоединения
Схемы электрические
принципиальные

Страница	Лист	Листов
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Москва		

Частотная характеристика и электрическая схема
фильтра присоединения ФПМ $\frac{6400}{31-1000}$

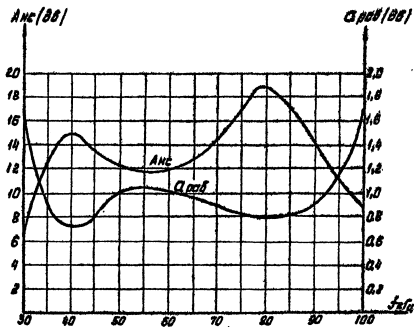


Частотная характеристика и электрическая схема
фильтра присоединения ФПМ $\frac{6400}{36-255}$

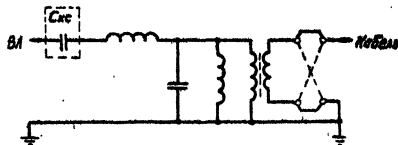
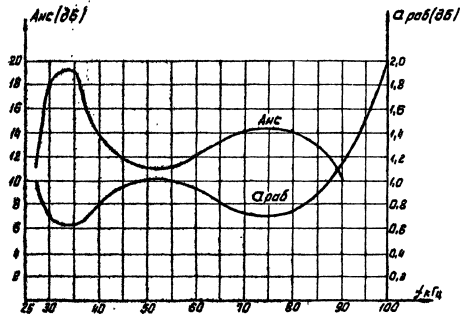


ТМП 407-0-100.87 ЭП-02						
Исполн.	Киньшин	Л. С.	Фильтры присоединения Частотные характеристики и схемы электрические	Страниц	Лист	Листов
И. экз.	Синицын	В. С.		1	6	
Име. зр.	Цицков	В. С.	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва			
Ст. инж.	Евдоким	В. С.				

Частотная характеристика и электрическая схема
фильтра присоединения ФП-82-1.
(Диапазон частот 35-89 кГц, $C_{ккс} = 4400$ пФ)



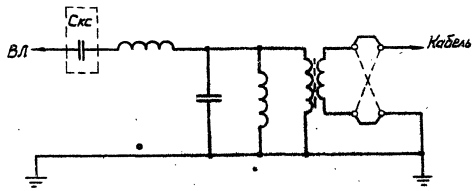
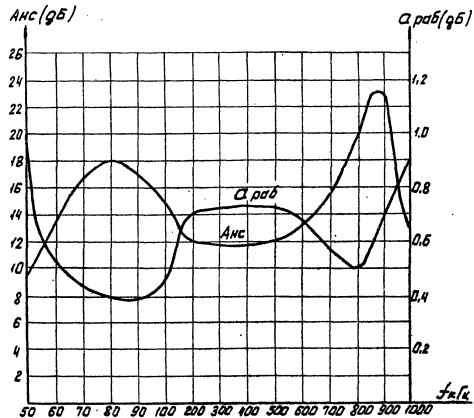
Частотная характеристика и электрическая схема
фильтра присоединения ФП-82-1 ($C_{ккс} = 6400$ пФ)



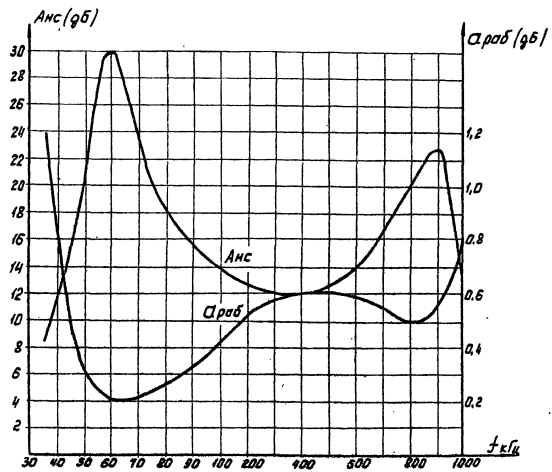
ТМН 407-0-169.87 9П-02

Лист
2

Частотная характеристика и электрическая схема
фильтра присоединения ФП 82-2
(Диапазон частот 57-1000 кГц, Скс = 4400 пФ)



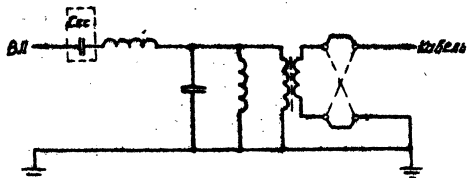
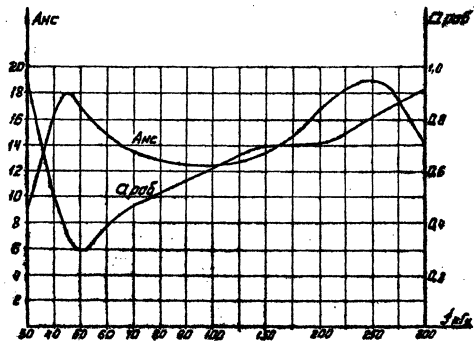
Частотная характеристика и электрическая схема
фильтра присоединения ФП-82-2 (Скс = 6400 пФ)



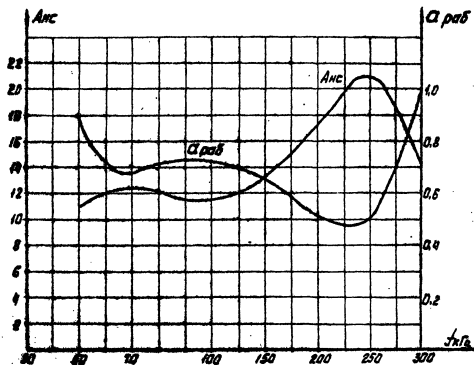
ИЛ 1-У-109-01

ИЛ 1-У-109-01

Частотная характеристика и электрическая схема
фильтра присоединения ФП-82-3
(Диапазон частот 35-250 кГц, $C_{св} = 6400$ пФ)



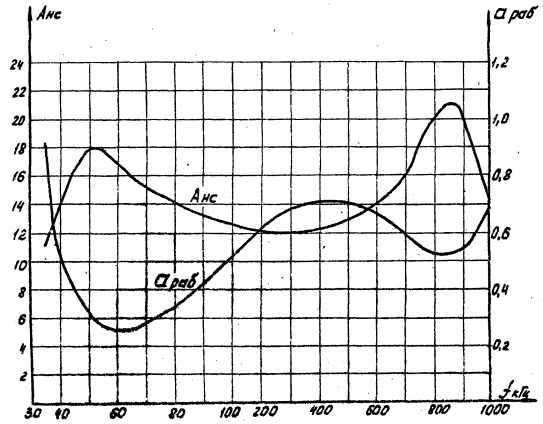
Частотная характеристика и электрическая схема
фильтра присоединения ФП-82-3 ($C_{св} = 4400$ пФ)



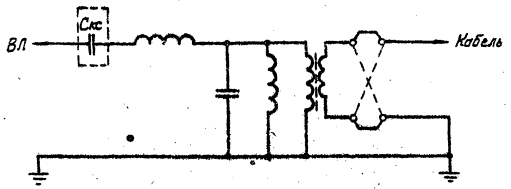
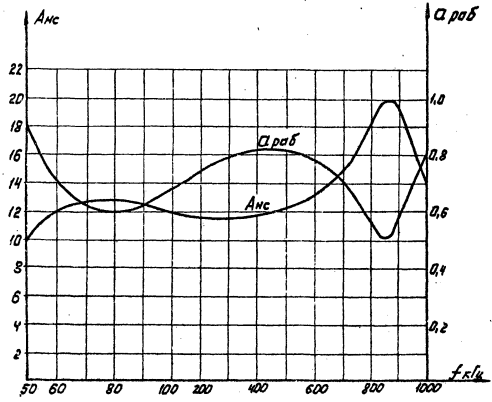
ТМН 407-0-159.87 3П-02

лист
4

Частотная характеристика и электрическая схема
 фильтра присоединения ФП-82-4
 (Диапазон частот 40-1000 кГц, Скс 6400 пф)



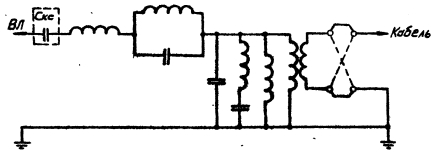
Частотная характеристика и электрическая схема
 фильтра присоединения ФП-82-4 (Скс = 4400 пф)



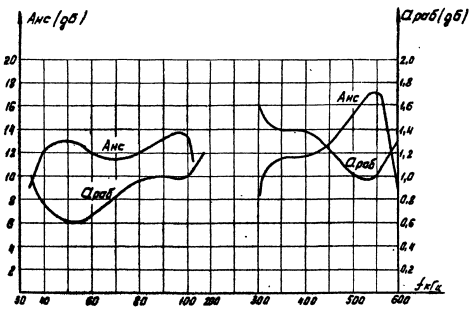
ИОТ-0-169.87

Инст. мод. ПДП. и ВДП. Моск. инст. Л.

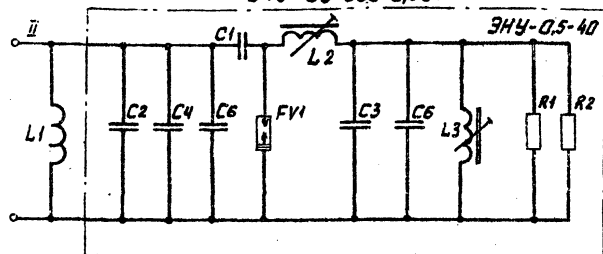
407-0-169.87



Частотная характеристика и электрическая схема
 фильтра присоединения ФП- 82-5
 (Диапазон частот 30-115 кГц и 320-580 кГц (Ссс=4400 пФ)



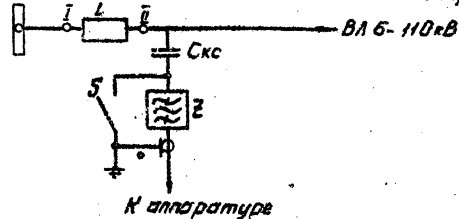
Высокочастотный зеркадатель ВЗ-630-0,5У1
В43 ВЗ-630-0,5У1



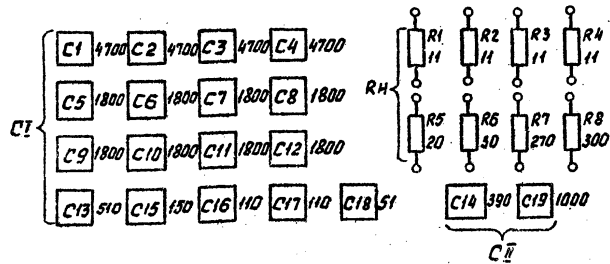
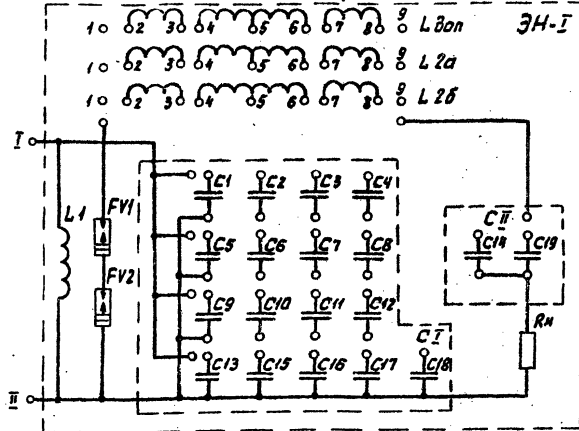
Диапазон КГЗ	C1	C2	C3	C4	C5	C6	L2		L3	
							мм.	мкв.	мм.	мкв.
I. 36-42	768	10500	10200	10500	10500	10500	20,53	23,62	0,76	0,88
II. 40-48	768	8350	9530	8350	6730	8350	16,14	18,6	0,76	0,88
III. 47-60	768	7960	8870	8870	2050	-	10,86	12,49	0,76	0,88
IV. 59-82	768	9650	6260	-	-	-	6,17	7,1	0,76	0,88
V. 74-118	768	5360	3480	-	-	-	3,47	3,99	0,76	0,88
VI. 100-200	768	2320	1490	-	-	-	1,5	1,72	0,76	0,88
VII. 160-1000	768	-	-	-	-	-	-	-	0,84	0,87

$L1 = 0,53 \text{ мГн}$ $R1 = R2 = 1,6 \text{ кОм}$

Схема включения высокочастотного зеркадателя



Высокочастотный зеркадатель ЗВС-100-0,5-У1



ТМН 407-0-169.87 ЭП-03

Исполн.	Клименко	А.М.	Листов
Н. контр.	Самылова	В.С.	
Г.И.П.	Щурков	В.С.	1
Руч. в.р.	Давыдов	В.С.	2
Ст. инж.	Иванов	А.М.	

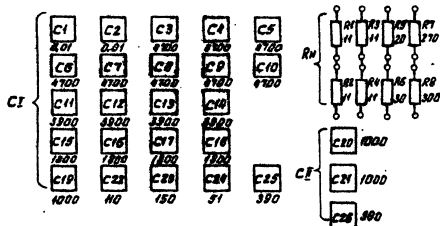
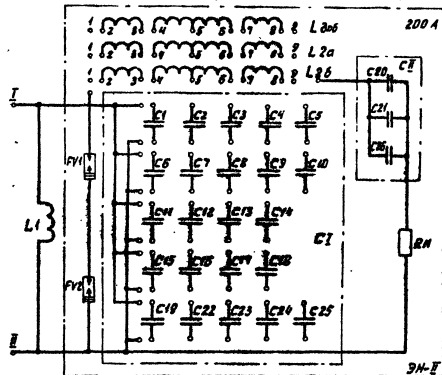
Зеркадатель
высокочастотный.
Схемы электрические
принципиальные

Сельэнергопроект
Москва

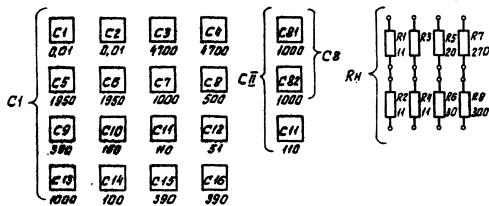
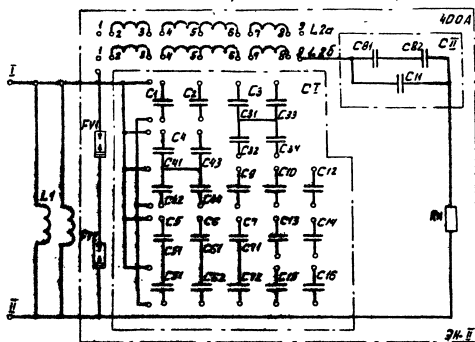
101-01-109-01

Изд. 21. С. 101-01-109-01

Высокочастотный заградитель ЗВС-200-0,5У1



Высокочастотный заградитель ЗВС-400-0,25У1

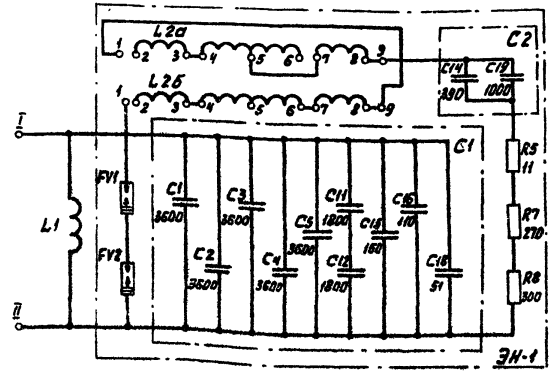
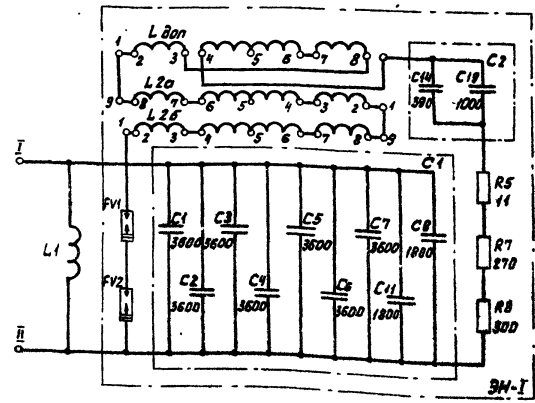
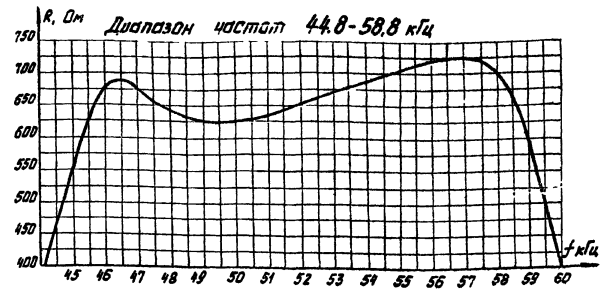
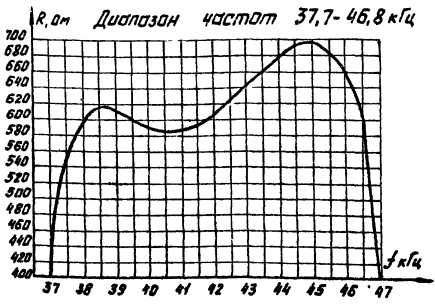


ТМН 407-0-169.87 3Н-03

Авг7

2

Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ зарядителей ЗВС-100-0,5 У1

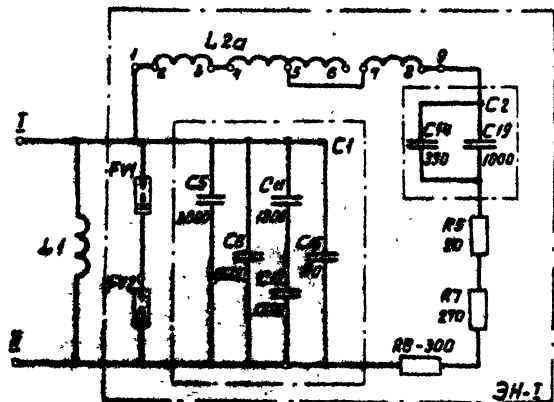
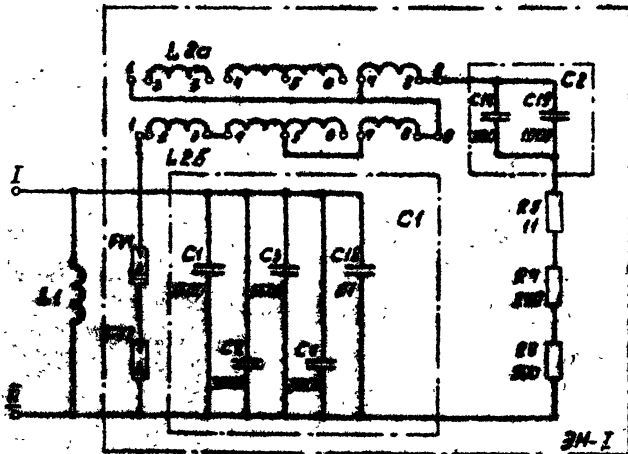
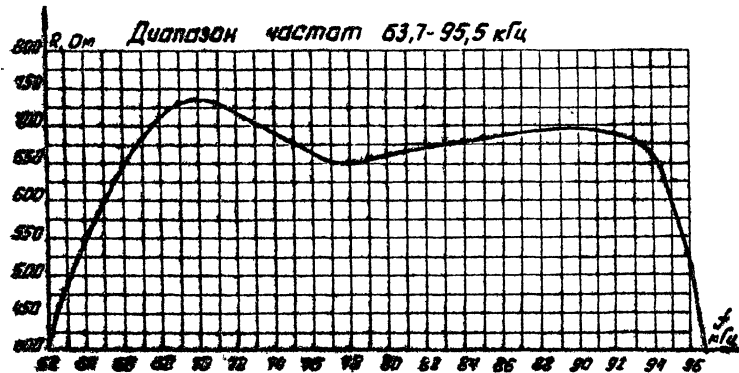
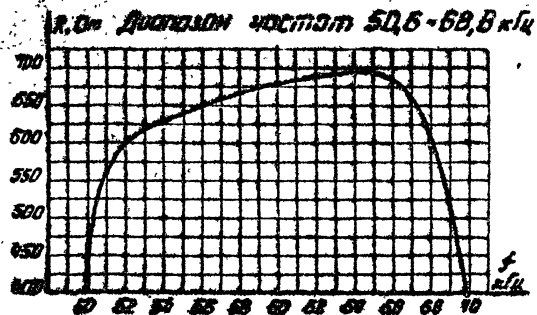


407-0-169.87

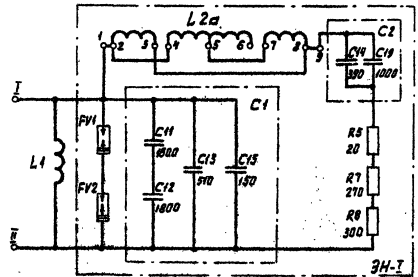
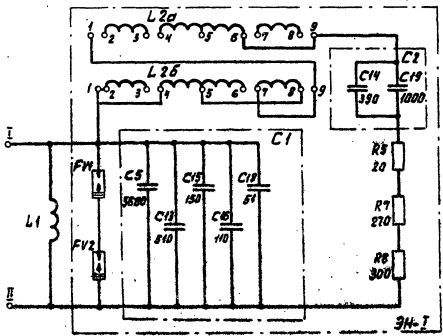
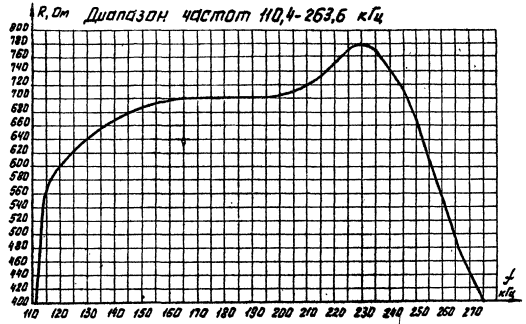
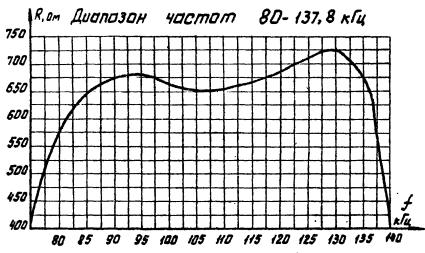
Изм. в. № 1. Дораб. в. № 2. Дораб. в. № 3.

			ТМН 407-0-169.87 ЭП-04		
Исполн.	Курман	А.И.	Зарядитель высокочастотный. Схемы настройки и частотные характеристики	Сдано	1
Контр.	Силин	В.И.		Лист	14
Дир. з/п.	Малютин	И.А.		СЕЛЭНЕРГПРОЕКТ Москва	
Инж.	Чаркин	С.А.			

Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ генераторов ЗВС-100-0,5У1



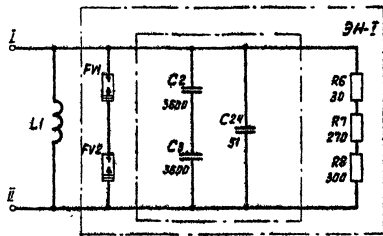
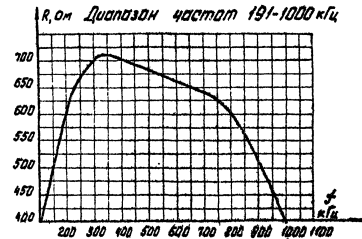
Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ заградителей ЗВС-100-0.5 У1



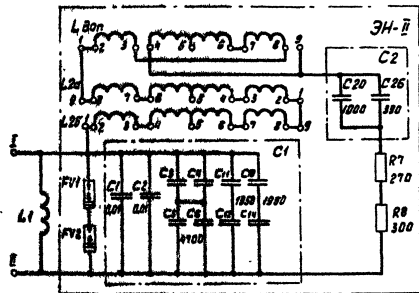
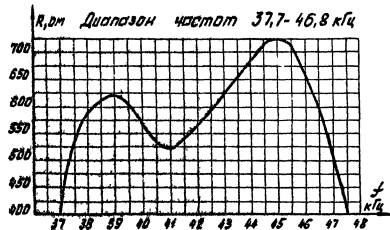
407-0-109.87

Дир. завода Уфим. и Вост. Укр. обл. А.

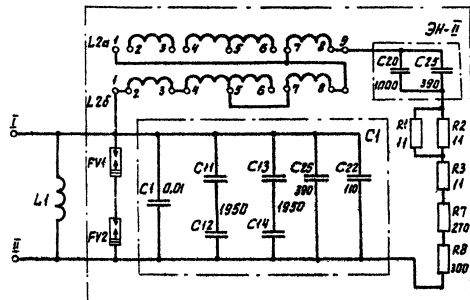
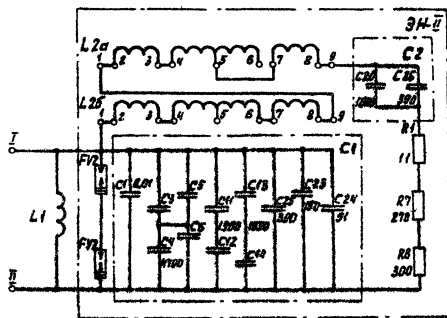
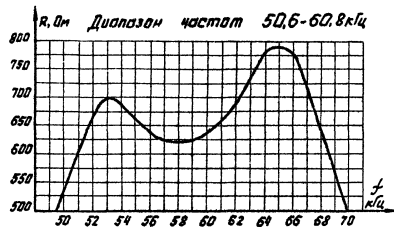
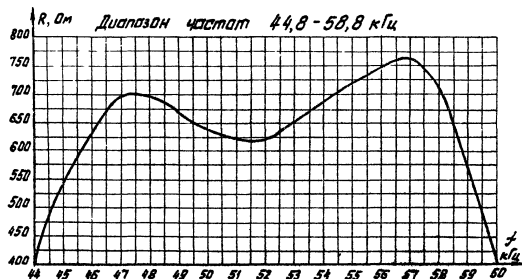
Частотная характеристика и схема настройки
ВЧ заградителя ЗВС-100-0,5У1



Частотная характеристика и схема настройки
ВЧ заградителя ЗВС-200-0,5У1



Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ заградителей ЗВС-200-0,5 У1

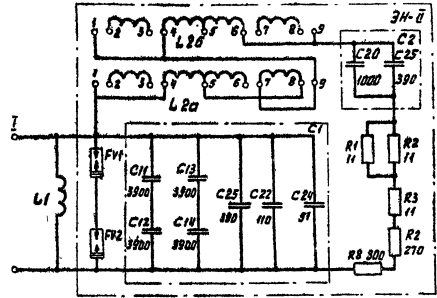
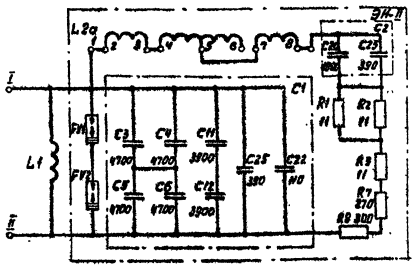
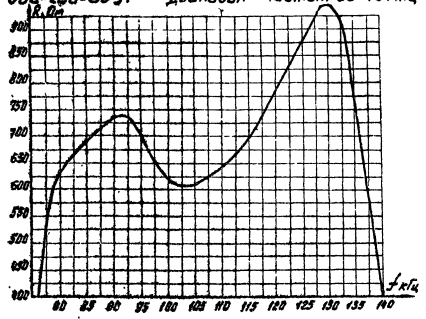
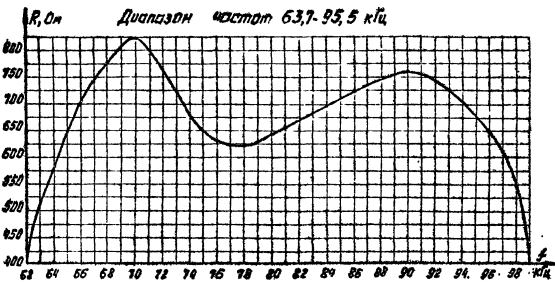


ТМН 407-0-169.87

ЭП-04

Авст
5

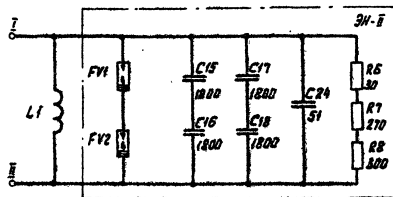
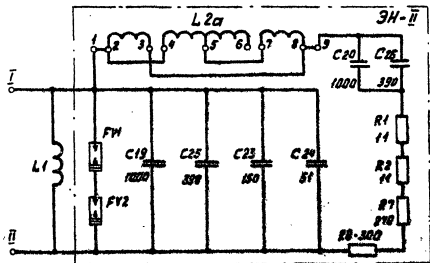
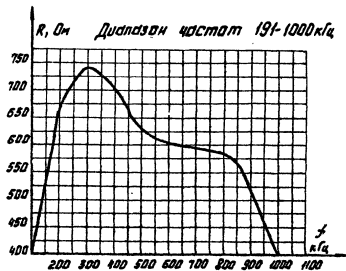
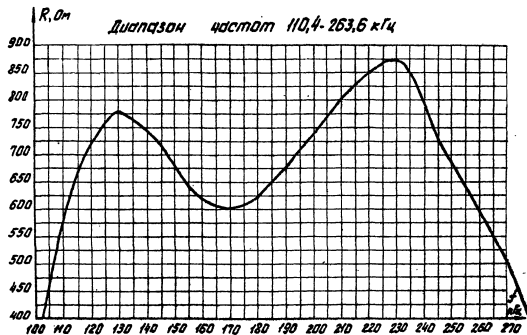
Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ зарядителей ЗВС-200-05У1 Диапазон частот 80-137 кГц



УИЛ У ИИИИИ

МАНУФАКТУРА ПРОВОД. И СЕТ. КОМП. РАДИО. ТЕЛ.

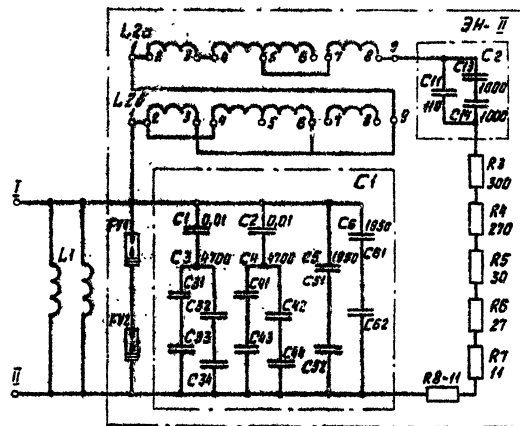
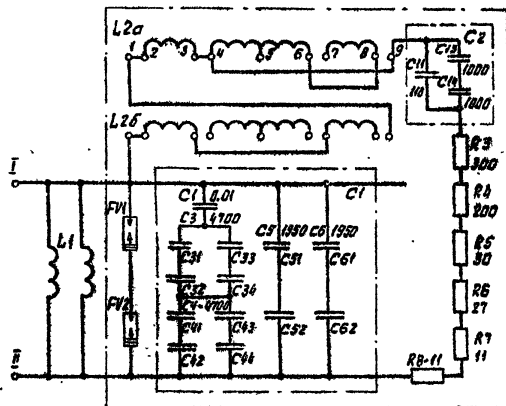
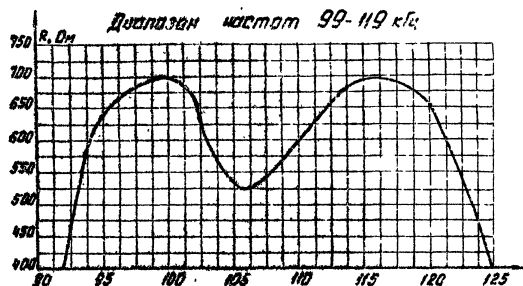
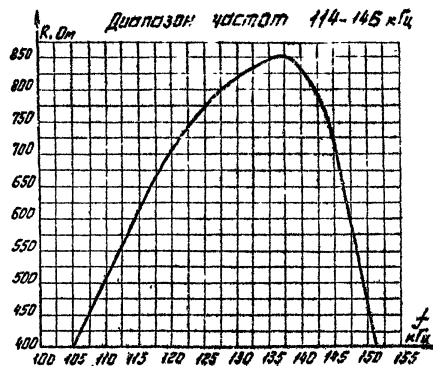
Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ заградителей ЗВС - 200-0,5 У1



ТМН 407-0-169.87 ЗН-04

Лист
7

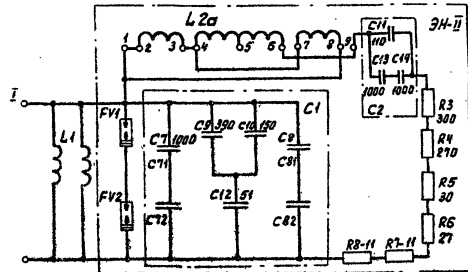
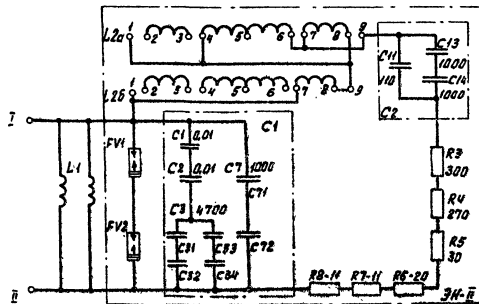
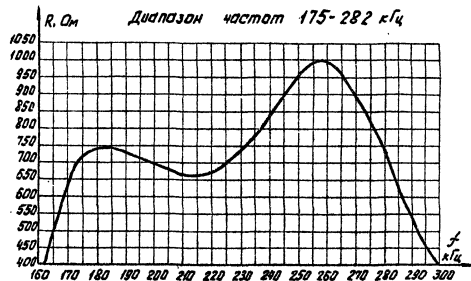
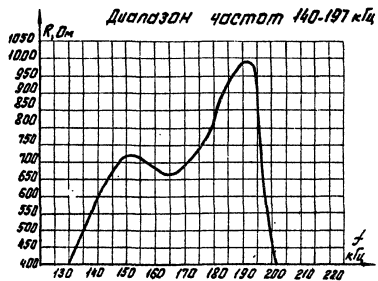
Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ заградителей ЭВС-400-Д, 25 У1



ТМН 407-0-169.87 ЭП-04

Лист
8

Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ заградителей ЗВС-400-0,25У1

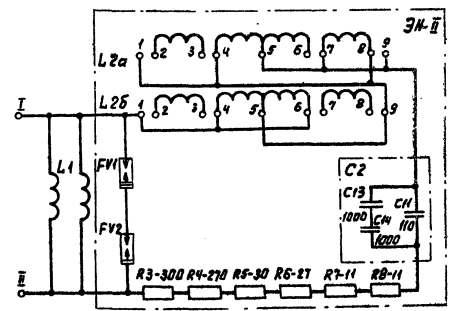
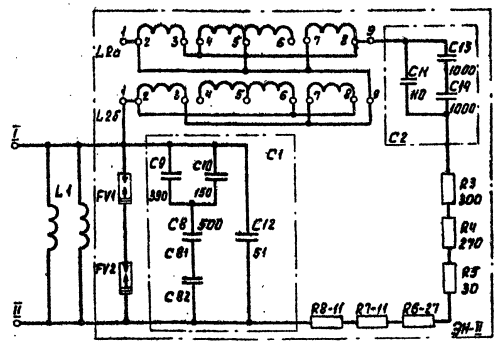
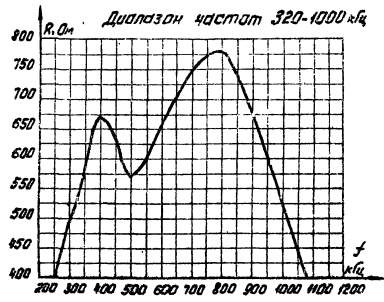
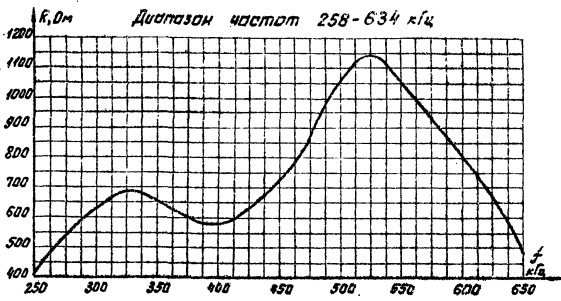


ТМН 401-0-159.81 ЭН-04

Лист 9

ИЗДАТЕЛЬСТВО ВНИИЭ. УДК 621.372.6.01.01.01

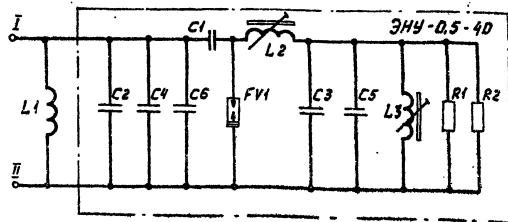
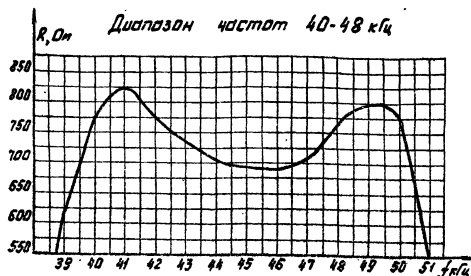
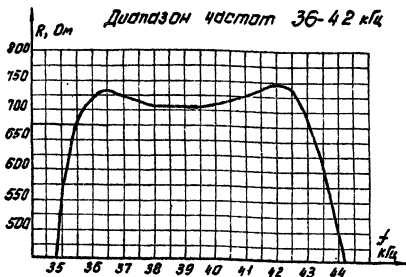
Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ заградителей ЗВС-400-0,25 У1



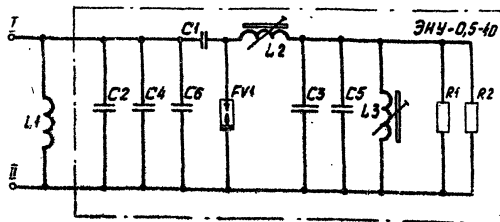
107-0-160.87

Част. характ. и схемы настройки ВЧ заградителей ЗВС-400-0,25 У1

Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ заградителей ВЗ-630-0,5У1



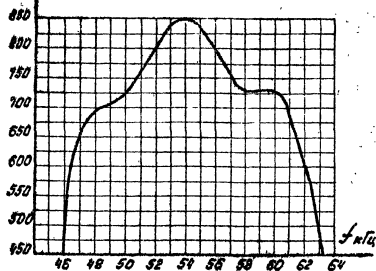
$L1 = 0,53 \text{ мГн}$ $C1 = 768 \text{ пФ}; C4 = 10500 \text{ пФ};$
 $L2 = 20,529-23614 \text{ мГн}$ $C2 = 10500 \text{ пФ}; C5 = 10500 \text{ пФ};$
 $L3 = 0,76-0,875 \text{ мГн}$ $C3 = 10200 \text{ пФ}; C6 = 10500 \text{ пФ};$
 $R1 = R2 = 1,6 \text{ кОм}$



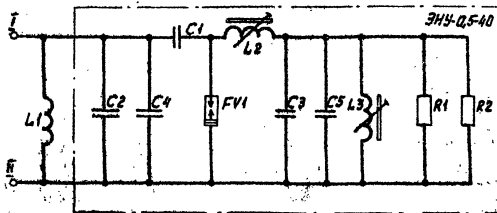
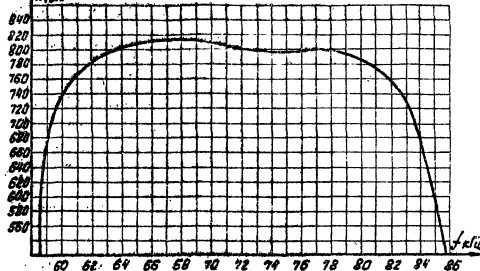
$L1 = 0,53 \text{ мГн};$ $C1 = 768 \text{ пФ}; C4 = 8350 \text{ пФ}$
 $L2 = 16,135-18,600 \text{ мГн}; C2 = 8350 \text{ пФ}; C5 = 6730 \text{ пФ}$
 $L3 = 0,761-0,875 \text{ мГн}; C3 = 9530 \text{ пФ}; C6 = 8350 \text{ пФ}$
 $R1 = R2 = 1,6 \text{ кОм};$

Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ генераторов ВЗ-630-0,5 У1

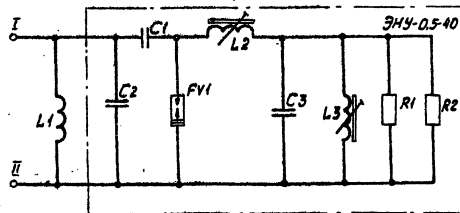
R, Ом Диапазон частот 47-60 кГц



R, Ом Диапазон частот 59-82 кГц



- $L1 = 0,53 \text{ мГн};$
- $C1 = 768 \text{ пФ};$
- $C4 = 8870 \text{ пФ};$
- $L2 = 10,355 \div 12,486 \text{ мГн};$
- $C2 = 7960 \text{ пФ};$
- $C5 = 2070 \text{ пФ};$
- $L3 = 0,76 \div 0,88 \text{ мГн};$
- $C3 = 8870 \text{ пФ};$
- $R1 = R2 = 1,6 \text{ кОм}$



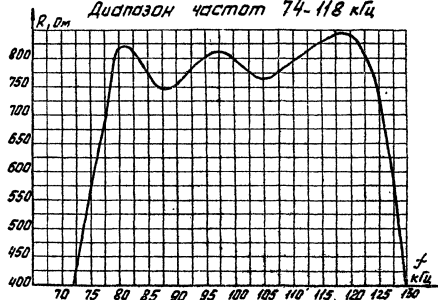
- $L1 = 0,53 \text{ мГн};$
- $C1 = 768 \text{ пФ};$
- $L2 = 6,158 \div 7,094 \text{ мГн};$
- $C2 = 9650 \text{ пФ};$
- $L3 = 0,76 \div 0,88 \text{ мГн};$
- $C3 = 6260 \text{ пФ};$
- $R1 = R2 = 1,6 \text{ кОм}$

407-0-109.87

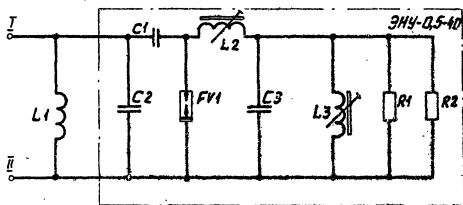
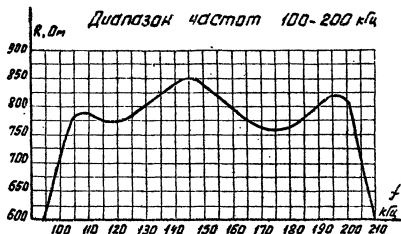
Лит. № 12-2010/10/10 в 3010

Частотные характеристики и схемы настройки ВЧ зорградителей ВЗ-630-0,5У1

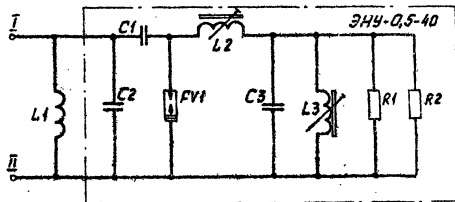
Диапазон частот 74-118 кГц



Диапазон частот 100-200 кГц



$$\begin{aligned} L1 &= 0,53 \text{ мГн}; & C1 &= 768 \text{ пФ}; \\ L2 &= 3,67 \div 3,99 \text{ мГн}; & C2 &= 5360 \text{ пФ}; \\ L3 &= 0,76 \div 0,88 \text{ мГн}; & C3 &= 3480 \text{ пФ}; \\ R1 &= R2 = 1,6 \text{ кОм}; \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} L1 &= 0,53 \text{ мГн}; & C1 &= 768 \text{ пФ}; \\ L2 &= 15,14 \div 18,6 \text{ мГн}; & C2 &= 2320 \text{ пФ}; \\ L3 &= 0,76 \div 0,88 \text{ мГн}; & C3 &= 1490 \text{ пФ}; \\ R1 &= R2 = 1,6 \text{ кОм}. \end{aligned}$$

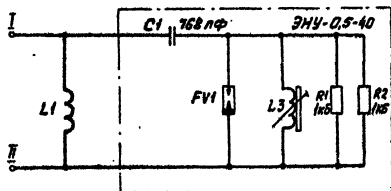
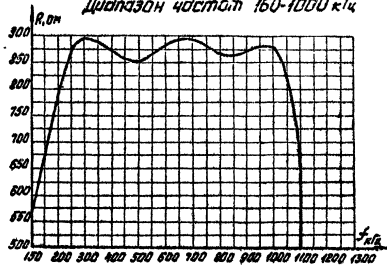
ТМН 407-0-169.87 9п-04

лист

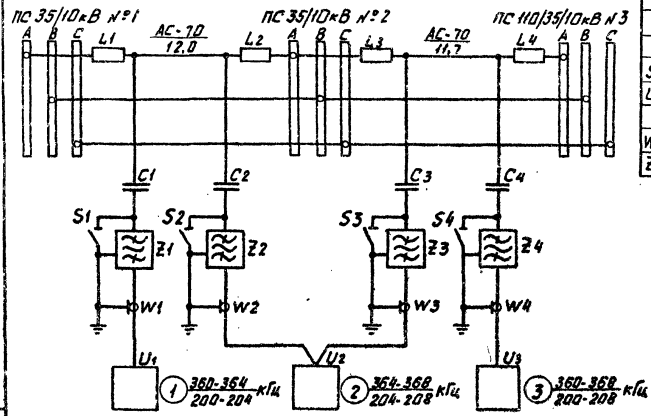
13

Частотная характеристика и схема частотной
ВЧ заградителя ВЗ-530-0,5 У1

Диапазон частот 150-1000 кГц



$L1 = 0,53 \text{ мГн};$ $C1 = 768 \text{ пФ};$
 $L3 = 0,83 - 0,97 \text{ мГн};$ $R1 = R2 = 1,6 \text{ кОм};$

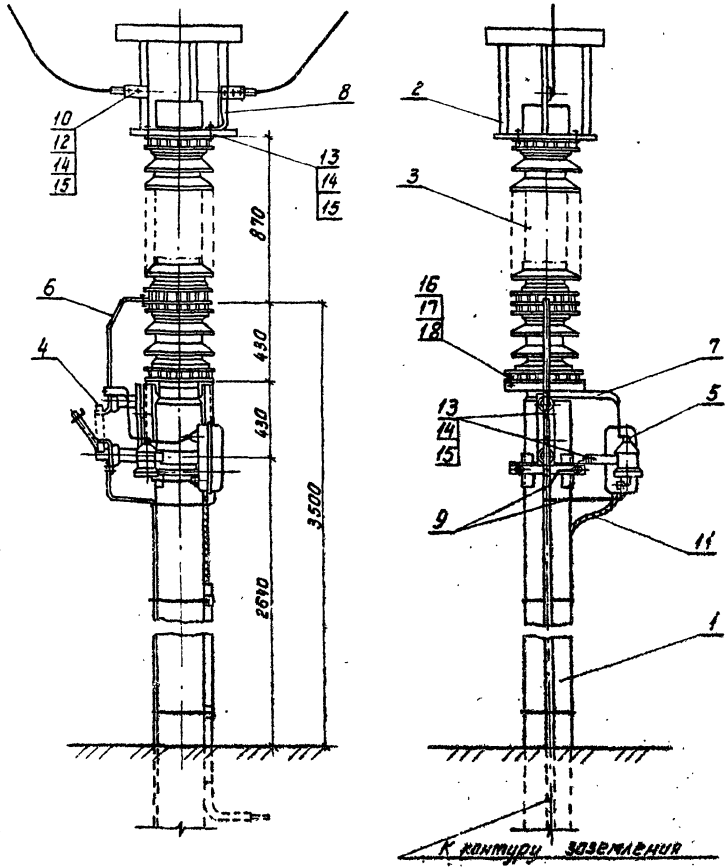


Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
C1...C4	Конденсатор связи СМП-65/√3-4,441 ГОСТ 19581-80	4	
L1...L4	Зеркалитель высокочастотный ЗВС-100-0,5У1		
L4	ТУ34-28-10396-82	3	
L4	Зеркалитель высокочастотный ЗВС-200-0,5У1		
L4	ТУ34-28-10396-82	1	
S1...S4	Разъединитель РВ0-10/100 ТУ16-520.095.76	4	
U1, U2	Аппаратура ВЧ связи СПИ-122С ТУ34-28-16501-79	2	
U3	Аппаратура ВЧ связи СПИ-244 ТУ34-28-16501-79	1	
W1...W4	Кабель высокочастотный РК-15-9-12 ГОСТ 11326-79	650 м	
Z1...Z4	Фильтр присоединения ФП-82-2 ТУ34-09-10918-85	4	

ИЗДАНИЕ ПОСЛЕДНЕЕ 1980 Г. М. КОПИЯ

		ТМП 407-0-160.87 ЭП-05	
Исполн.	Климов	И.И.	Схема высокочастотных кабелей связи по ВА 35-110 кВ
Н. протр.	Силин	В.И.	
СМП	Чирков	В.И.	
Рек. вв.	Долотов	В.И.	
Ср. инж.	Евдоким	В.И.	
		Сельэнергопроект	
		Москва	

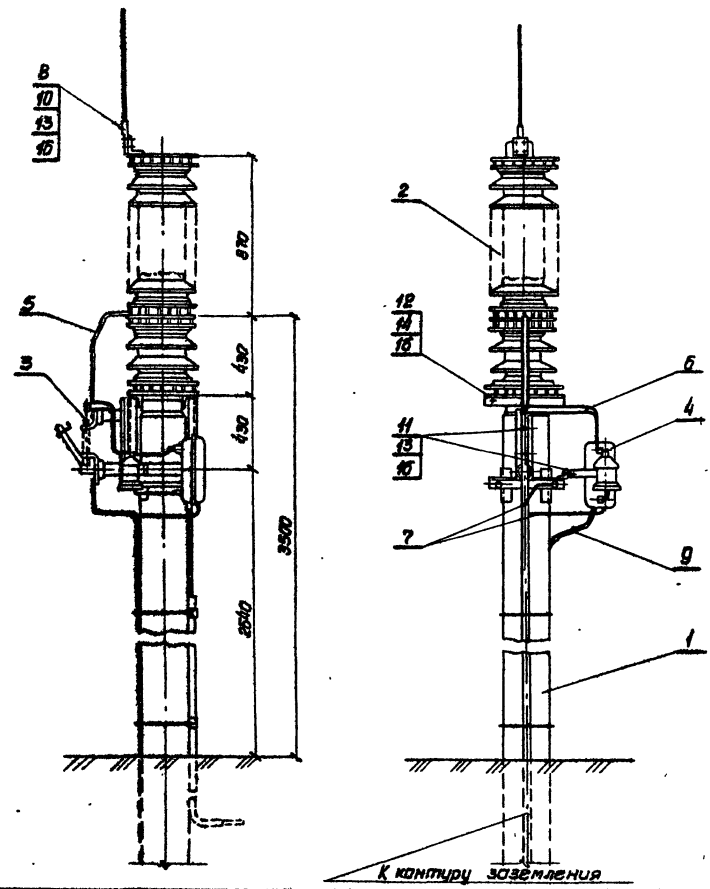
МУП "У" - ЮУ 9-81



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	407-0-169.87 АС-01	Опора УСО-1А-?	1	830	
2		Звездитель ЗВС	1		
3		Конденсатор СМ-65/3-4,4У1	1	106	
4		разъединитель ФЭ-10/30УЗ	1	5,9	
5		болты присоединения ФП-82	1	6,0	
6		Шина стальная полоса 4*30 ГОСТ 103-76	1	0,66	l=0,7м
7		Шина стальная полоса 4*30 ГОСТ 103-76	1	0,85	l=0,9м
8		Шина стальная полоса 4*30 ГОСТ 103-76	1	0,25	l=0,3м
9		Заземляющий проводник сталь. круг 8 ГОСТ 2590-71	2	0,3	l=0,8м
10		Аппаратный зажим АЗД ГОСТ 23065-78	2		
11		кабель РК75	1		
12		болт 12*30,46 ГОСТ 7798-70	5	0,04	
13		болт М12*45,6 ГОСТ 7798-70	12	0,06	
14		Гайка М12,5 ГОСТ 5915-70	17	0,01	
15		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	17	0,006	
16		болт М16*50,46 ГОСТ 7798-70	4	0,11	
17		Гайка М16,3 ГОСТ 5915-70	4	0,03	
18		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	4	0,01	

1. Заземляющий проводник (поз.9) в местах контакта приварить к шине заземления.
2. Концы шин в местах подключения к аппаратуре облудить припоем ПОС-40 ГОСТ 21931-76.

		ТМП 407-0-169.87 3Л-01	
Съемка и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110 к ВЛ 84 каналов связи			
Исполн. от:	Кузнецов	Л.В.	Страниц
Исполн. от:	Сидорова	Л.В.	Лист
Исполн. от:	Ильков	Л.В.	1
Исполн. от:	Сидоров	Л.В.	1
Исполн. от:	Сидорова	Л.В.	
Установка конденсатора связи аппарата ФП-82 и звездителя ЗВС на ВЛ 35 кВ			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ



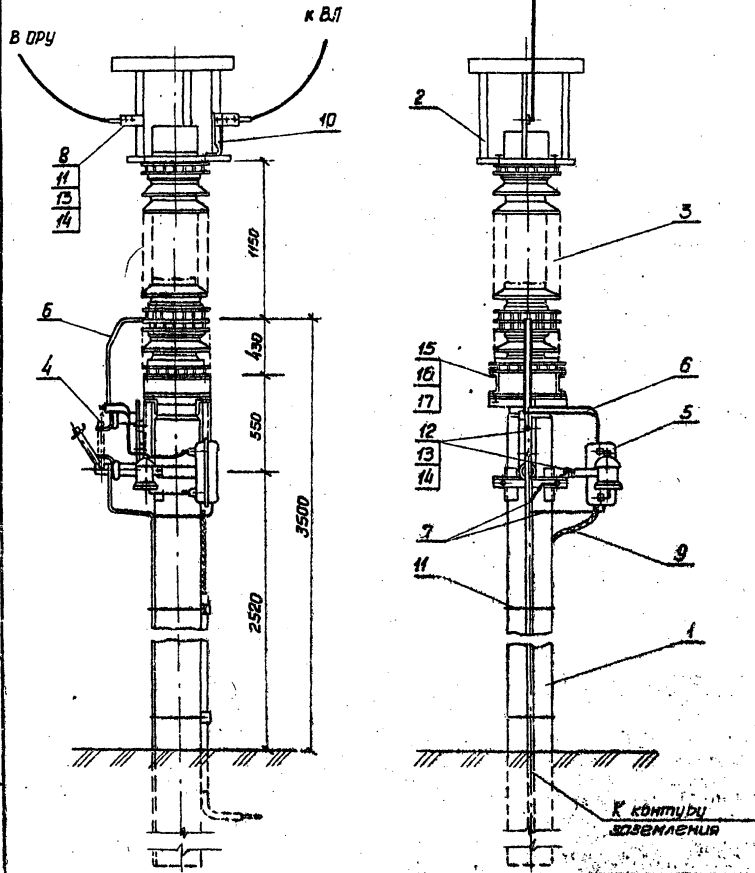
Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	407-0-169.87 №-01	Опора УСО-1А-I	1	230	
2		конденсатор СМВ-65 №3-4.491	1	105	
3		разъединитель РВЗ-10 1400 У3	1	5,9	
4		Щиток присоединения ФП-82	1	8	
5		Цилиндр стальной, диаметр 4±30 ГОСТ 103-78	1	0,66	ℓ=0,7м
6		Цилиндр стальной, диаметр 4±30 ГОСТ 103-78	1	0,85	ℓ=0,0м
7		Заземляющий проводник Ø12 по ГОСТ 2580-54	2	0,3	ℓ=0,8м
8		Индукционный датчик АЧД --- ГОСТ 23066-78	1		
9		Кабель РК75	1		
10		Болт М12×30,45 ГОСТ 7708-70	4	0,04	
11		Болт М12×45, 45 ГОСТ 7798-70	4	0,06	
12		Болт М16×50,45 ГОСТ 7798-70	4	0,11	
13		Гайка М12,5 ГОСТ 5915-70	8	0,01	
14		Гайка М16,5 ГОСТ 5915-70	4	0,03	
15		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	8	0,006	
16		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	4	0,01	

1. Заземляющий проводник (поз. 7) в местах контакта приварить к шине заземления.
2. Концы шин в местах подключения к аппаратуре облудить припоем ПОС-40 ГОСТ 21031-76

		ТМП 407-0-169.87 3Л-02	
Цены и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110 кВ вл 84 конклад связи			
Исполн. Кудряков	Инж. Салтыков	Итого листов 1	
ТМП Чирков	Инж. Филатов	1 1	
Инж. Сидорова	Инж. Сидорова	ДЕЛЭВЕРТПРОЕКТ	
		Установка конденсатора связи и фильтра ФП-82 на ВЛ 35 кВ	

407-0-169.87

Лист № позн. Количество и наименование Вых. инв. №



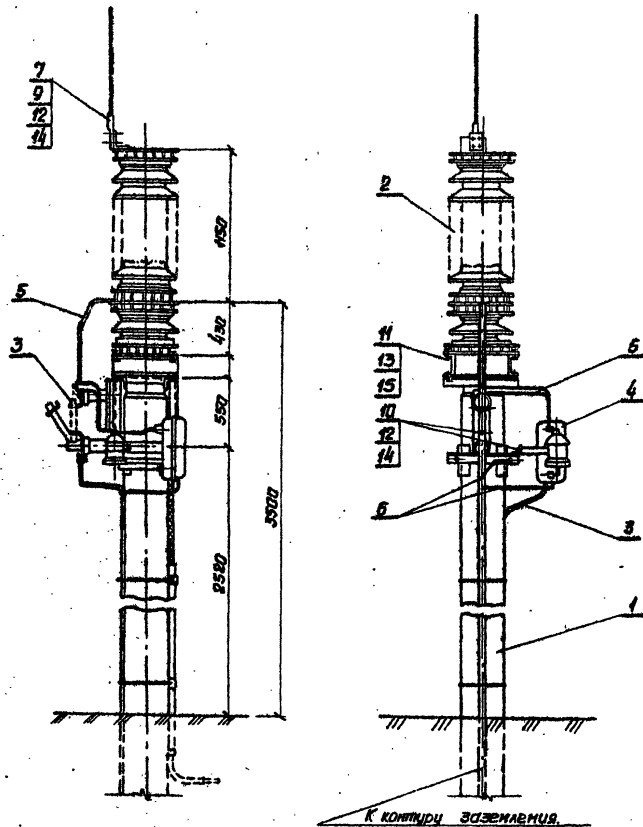
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание	
1	407-0-169.87	АС-02	Опора УСО-1А-II	1	840	
2			Заградитель ЗВС	1		
3			Конденсатор СМД-10/УЗ-64 УИ	1	190	
4			Изолятор РВЗ-10/100 УЗ	1	5.9	
5			Фланец присоединения ФЛ-82	1	8	
6			Шина стальная Полоса 4x30 ГОСТ 103-76	2	0,85	l=0,9м
7			Заземляющий проводник Сталь круг. 3 ГОСТ 2590-71	2		l=0,8
8			Аппаратный зажим ИЗА-20 ГОСТ 23053-78	2		
9			Кабель РК 75	1		
10			Шина стальная Полоса 4x30 ГОСТ 103-76	1	0,25	l=0,3
11			Болт М12x30 ГОСТ 7793-70	5	0,04	
12			Болт М12x45,46 ГОСТ 7793-70	12	0,06	
13			Гайка М12,5 ГОСТ 5915-70	12	0,01	
14			Шайба 12 ГОСТ 11371-78	12	0,006	
15			Болт М20x60,46 ГОСТ 7793-70	4	0,22	
16			Гайка М20,5 ГОСТ 5915-70	4	0,06	
17			Шайба 20 ГОСТ 11374-78	4	0,02	

- 1. Заземляющий проводник (поз. 8) в местах контакта приварить к шине заземления.
- 2. Концы шин в местах подключения к аппаратуре облудить припоем ПОС-40 ГОСТ 21934-76

		ТМП 407-0-169.87		9Л-03	
Схемы и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛЗС-10кВ для ВУ каналов связи					
Испол. от:	Кильгил	И.И.		Лист	Листов
Испол. от:	Станислав	В.И.		1	1
Испол. от:	Ильков	В.И.			
Испол. от:	Филатов	С.А.			
Ст. инж.	Саварская	В.И.			
Установка конденсатора связи, фидера ФЛ-82 и заградителя ЗВС на ВЛ 10кВ				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

407-0-169.87

См. на вкл. Подробно в чертеже электр. щит. №



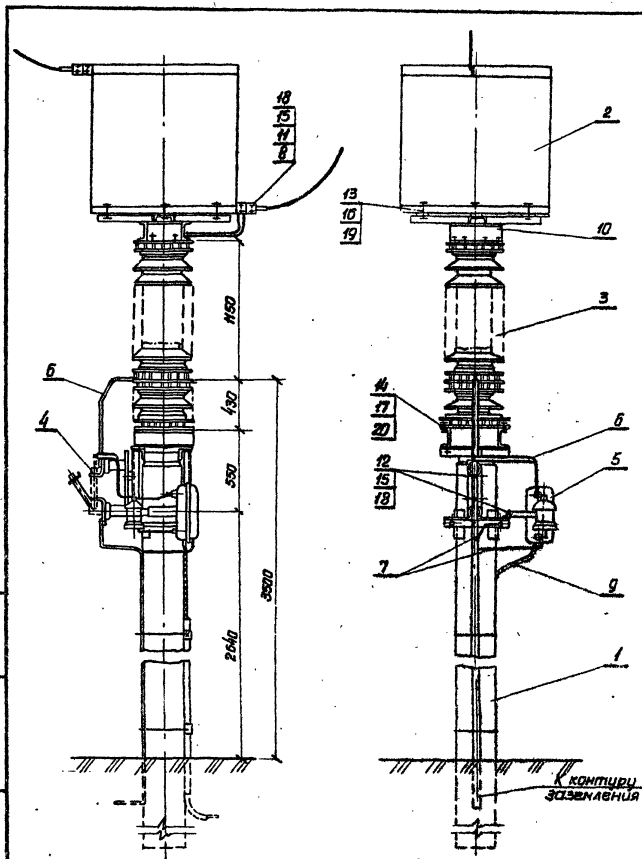
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	407-0-169.87 ЛС-02	Опора УСП-1А-II	1	340	
2		Конденсатор ВМБВ-НО/НС-Б.4ч1	1	190	
3		Разъединитель РВ4-10/100 ЧЗ	1	5.9	
4		Фидерно присоединения ФП-82	1	8.0	
5		Шина стальная, класс 4х30, ГОСТ 103-76	2	0.25	ℓ=0.9 м
6		Заземляющий проводник сталь 8, ГОСТ 2590-71	2	0.3	ℓ=0.8 м
7		Алюминиевый болт М4-10, ГОСТ 23065-78	1		
8		Кабелю РК 75	1		
9		Болт М12х30, 4.6 ГОСТ 7798-70	4	0.04	
10		Болт М12х45, 4.6 ГОСТ 7798-70	4	0.06	
11		Болт М20х60, 4.6 ГОСТ 7798-70	4	0.22	
12		Гайка М12, 5 ГОСТ 5915-70	8	0.01	
13		Гайка М20, 5 ГОСТ 5915-70	4	0.05	
14		Шайба 12, ГОСТ 11371-78	8	0.005	
15		Шайба 20, ГОСТ 11371-78	4	0.02	

1. Заземляющий проводник (поз. 6) в местах контакта приварить к шине заземления.
2. Концы шин в местах подключения к аппаратуре облудить припоем ПОС-40 ГОСТ 21931-76

		ТМН 407-0-169.87 9А-04	
		Схемы и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ35-110кВ для ВЛ каналов связи	
		Листов 1 1	
Исполн.	Климов И.В.	Установка конденсатора связи и фидера ФП-82 на ВЛ 110 кВ	СЕЛЗЕНЕРГОПРОЕКТ
Провер.	Климов И.В.		
Гип.	Чудков		
Л. вкл.	Климов И.В.		
Эт. вкл.	Скородумов		

107-0-169.87

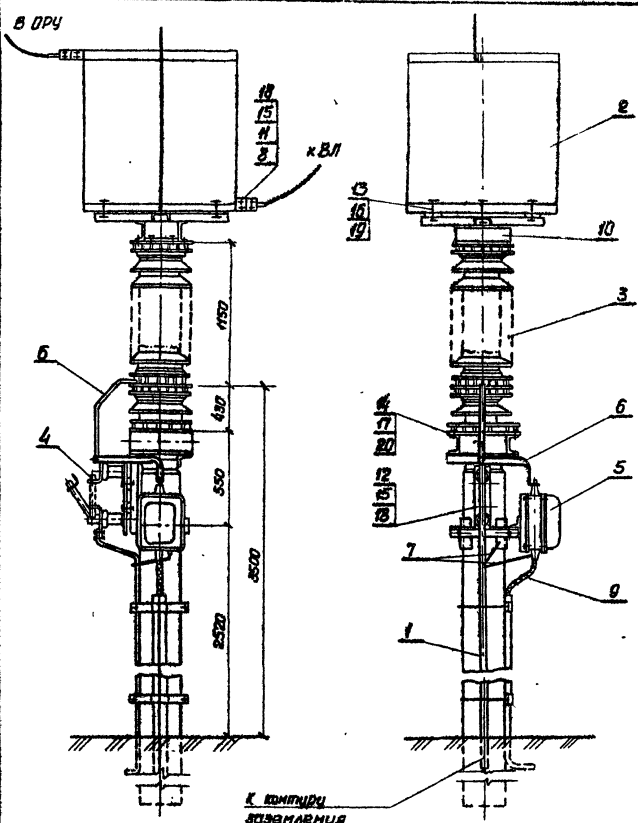
Лист №zeich. Издательство и дата. Взам. инв. №



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечания
1	407-0-169.87 АС-02	Опора УСО-1А-II	1	840	
2		Защититель БЗ-БЗ0-054	1	168	
3		конденсатор СМТ-110УЗ-6.4У1	1	190	
4		Разрядник РЗ-10/1000У2	1	5.9	
5		Фильтр присоединения ФП-82	1	8	
6		шина стальная ПМБС 4x30 ГОСТ 103-76	3	0.85	$\ell=0.9м$
7		заземляющий проводник сталь 8 ГОСТ 2590-71	2	0.3	$\ell=0.8м$
8		Аппаратура защиты ИЧ.А. ГОСТ 23055-78	2		
9		Кабель РК 75	1		
10	407-0-169.87 АСУ-07	Марка М7	1	21.8	
11		Болт М12x30.46 ГОСТ 7798-70	8	0.04	
12		Болт М12x45.46 ГОСТ 7798-70	4	0.06	
13		Болт М16x90.46 ГОСТ 7798-70	4	0.18	
14		Болт М20x50.46 ГОСТ 7798-70	4	0.22	
15		Гайка М12.5 ГОСТ 5915-70	12	0.01	
16		Гайка М16.5 ГОСТ 5915-70	4	0.03	
17		Гайка М20.5 ГОСТ 5915-70	4	0.06	
18		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	12	0.006	
19		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	4	0.01	
20		Шайба 20 ГОСТ 11371-78	4	0.02	

1. Заземляющий проводник (поз. 7) в местах контакта приварить к шине заземления.
2. Концы шин в местах подключения к аппаратуре облудить припоем ПОС-40 ГОСТ 21931-76

		ТМН 407-0-169.87 3Л-05	
		Сметы и установка аппаратуры обработки и присоединения вЛ 35-110кВ для вЛ кондаб связи	
		Страниц Лист Листов	
		1 1	
Нач. отд.	Кувалдин		
Н. контр.	Солнцева		
ГМП	Чирков		
И. спец.	Филатов	Установка конденсатора связи, фильтра ФП-82 и защитителя БЗ-БЗ0-05 на вЛ 110кВ	
Ст. инж.	Колесова	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	407-0-159.87	АС-03	Опара УСО-1А-III	1	842
2			Заградитель ВЗ-630-0.541	1	168
3			Конденсатор СМД ИД/В-6441	1	190
4			Заградитель ВЗ-401 200 ЧЗ	1	5.5
5			Умкатор присоединения ФНЧ	1	11
6			Шина стальной ПЛМ 4x50 ГОСТ 103-76	3	0.85
7			Заземляющий проводник МЛС-40 ГОСТ 23745-78	2	0.3
8			Изоляционный шпатель МЛС-3 ГОСТ 23745-78	2	
9			Кабель РК 75	1	
10	407-0-159.87	АСУ-01	Марка М7	1	21.8
11			Болт М16x30.46 ГОСТ 1198-70	8	0.04
12			Болт М12x45.46 ГОСТ 1198-70	4	0.06
13			Болт М10x90.46 ГОСТ 1198-70	4	0.18
14			Болт М20x60.46 ГОСТ 1198-70	4	0.22
15			Гайка М12.5 ГОСТ 5915-70	14	0.01
16			Гайка М16.5 ГОСТ 5915-70	4	0.03
17			Гайка М20.5 ГОСТ 5915-70	4	0.06
18			Шайба 12 ГОСТ 14371-78	14	0.005
19			Шайба 16 ГОСТ 14371-78	4	0.01
20			Шайба 20 ГОСТ 14371-78	4	0.02

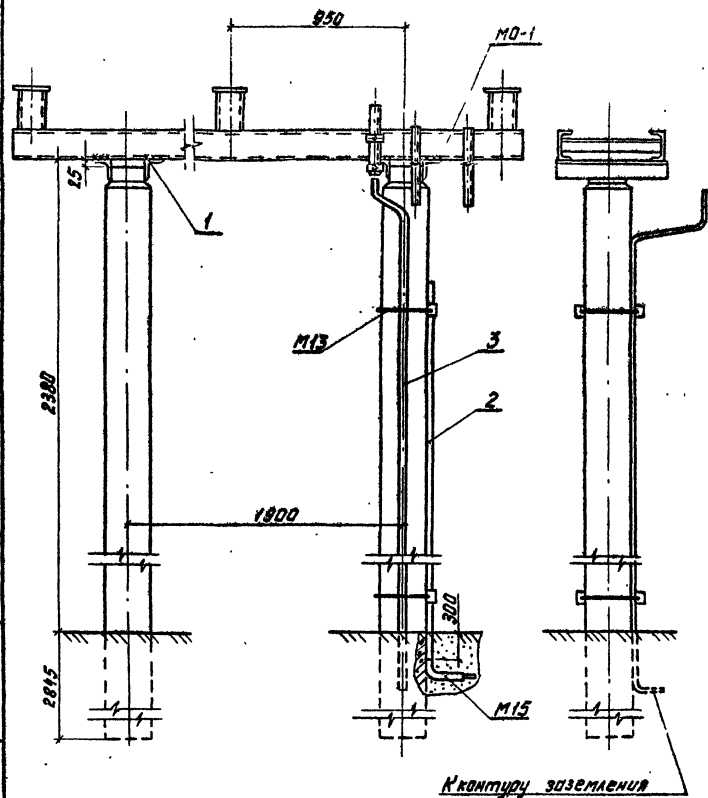
1. Заземляющий проводник (поз.7) в месте контакта приварить к шине заземления.
2. Концы шин в месте подключения к аппаратуре облудить припоем ПСС-40 ГОСТ 21931-76

ТМП 407-0-159.87			ЗЛ-06
Спецы и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110кВ для ВУ начальной ст.ВЛ.			
Исполн	Контроль	Л.К.	Статус
М.Колосов	В.Сидорова	Л.Сидорова	1
ТМП	Чернов		1
М.Севин	Сидорова		
И.Минин	Медведева		
Установка конденсатора связи ФНЧ и заградителя ВЗ-630-0.541 на ВЛ 110кВ			СЕЛЗЕРГОПРОЕКТ

407-0-159.87

107-0-103.87

ИМБ. АС. ПРОБЛ. 1/10000. В. ВОЛГА. ИРБИТ. ЧИСЛО 4-8



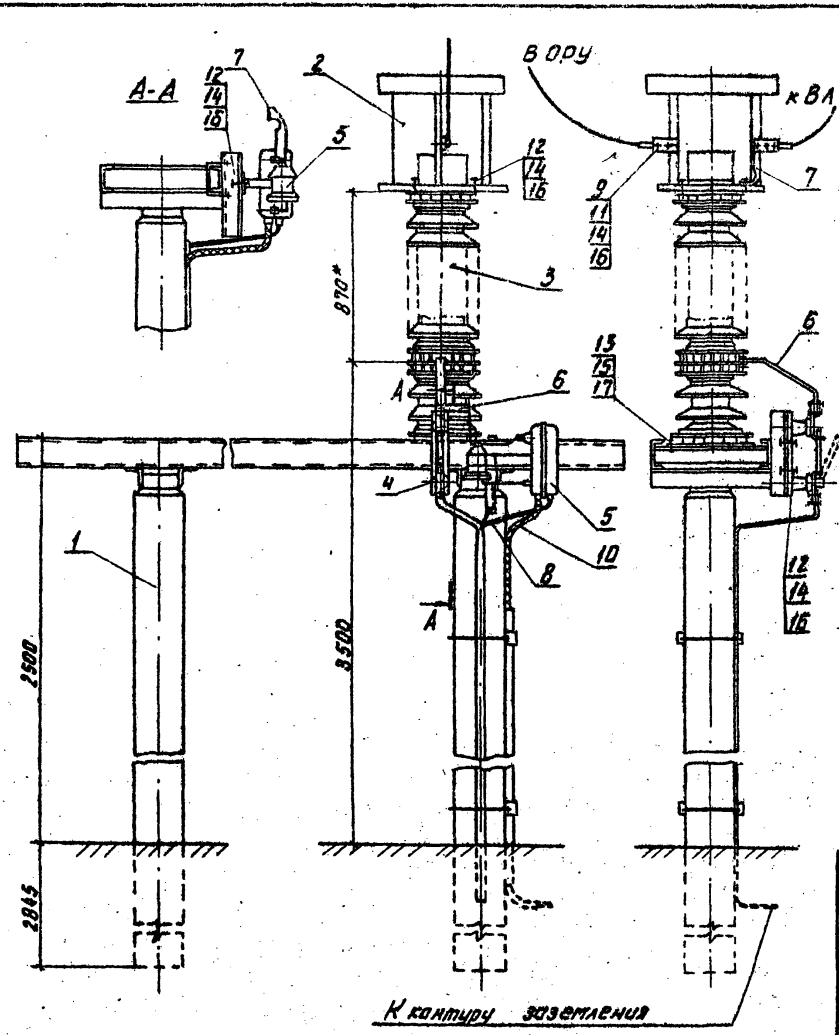
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Масса вв., кг	Примечание
Железобетонные изделия					
УСО-1А	В. 407-102	Стойка УСО-1А	2	800	
Стальные конструкции					
МО-1	407-0-169.87 АСИ-16	Марка МО-1	1	130,7	
М13	407-0-169.87 АСИ-13	Марка М13	3	4,1	
М15	407-0-169.87 АСИ-15	Марка М15	1	0,82	
1		Уголок 67x75-6 ГОСТ 8309-79 в ст 3 ГОСТ 5631-79	4	4,3	ℓ=0,62м
2		Уголок 67x75-6 ГОСТ 8309-79 в ст 3 ГОСТ 5631-79	1	8,7	ℓ=2,3м
3		Шина стальной полоса 4x30 ГОСТ 103-76	1		ℓ- по проекту
				1765	

1. Катет монтажных сварных швов 6 мм.
2. Металлконструкции покрыты лаком 67-577 ГОСТ 5631-79 в 2 слоя.

ТМН 407-0-169.87 АС-04			
Схемы установки аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110кВ для ВУ каналов связи			
		Сдвиг	
		Лист	Листов
		1	1
Блок приема ВЛ 35кВ			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Исполн. Калыгин А.И.
 Н.контр. Самцова В.И.
 Г.И.П. Чурков
 Л.спец. Семенов
 Ст. инж. Сколков

407-0-169.87

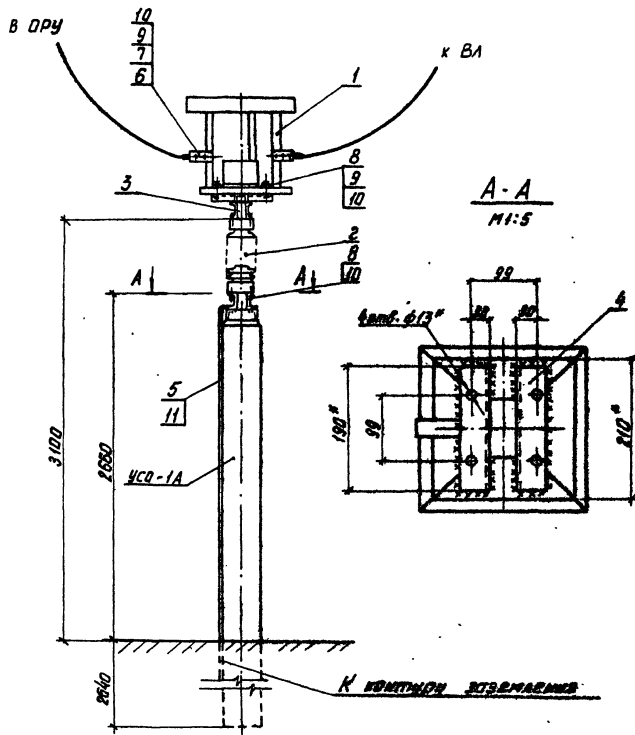


Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. ед.	Масса, кг	Примечание
1	407-0-169.87 AC-34	Блок приема ВЛ 35кВ	1	1765	
2		Звездатель ЗВС	1		
3		Конденсатор СМН-68/3-4,4У1	1	106	
4		Разъединитель РВВ-10/400 УЗ	1	5,9	
5		Фронт. присоединения ФП-2	1	9,0	
6		Шина стальная 4х30 ГОСТ 103-76	2	0,56	$l = 0,7m$
7		Шина стальная 4х30 ГОСТ 103-76	1	0,25	$l = 0,3m$
8		Заземляющий проводник Сталь 4х30 ГОСТ 2590-71	2	0,3	$l_{расч} = 0,8m$
9		Аппаратный зажим АЗА ГОСТ 23065-78	2		
10		Кабель РК75	1		
11		Болт М12х30.46 ГОСТ 7798-70	5	0,04	
12		Болт М12х45.46 ГОСТ 7798-70	8	0,06	
13		Болт М16х50.50 ГОСТ 7798-70	4	0,11	
14		Гайка М12.5 ГОСТ 5915-70	13	0,01	
15		Гайка М16.5 ГОСТ 5915-70	4	0,03	
16		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	13	0,006	
17		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	4	0,01	

1. Заземляющий проводник (поз. 8) в местах контакта приварить к шине заземления.
 2. Концы шин в местах подключения к аппаратуре облудить припоем ПОС-40 ГОСТ 21931-76.
- * - размеры для справок.

Шина, ст. сталь, ГОСТ 103-76, в блоке (поз. 1) и в кабеле (поз. 10)

		ТМП 407-0-169.87		ЭЛ-08	
Схемы и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110кВ для ВЧ каналов связи					
				Лист	Листов
				1	1
Исп. отд.	Климов	ММ			
Исполн.	Скляева	ММ			
Г.И.П.	Чирков	ММ			
В.спец.	Скляев	ММ			
Ст. инж.	Скляева	ММ			
Установка на блоке приема КТН 35/110кВ аппаратуры ВЧ обработки и присоединения			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

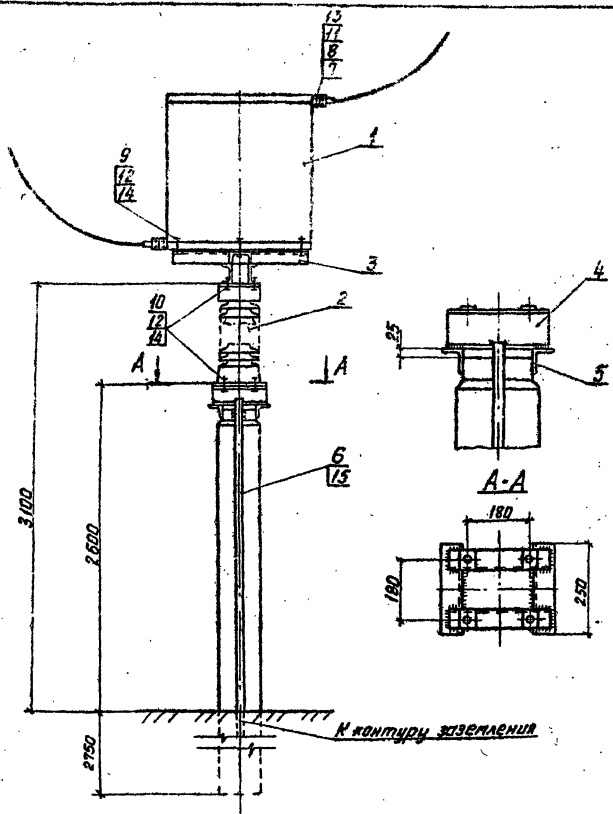


Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса вв., кг	Примечание
УСО-1А		Стойка УСО-1А	1	87,5	
1		Заврабитель ЗВС	1		
2		Индикатор ИОС-35-500-01	1	16	
3	407-0-169.87 АСУ-08	Марка М8	1	7,7	
4	407-0-169.87 АСУ-09	Марка М9	2	1,6	
5		Заземляющий проводник стальной вилос. 4-50 ГОСТ 103-76	1		2-й по проекту
6		Аппаратный замок АКА ГОСТ 14069-70	1		
7		Болт М12-30.45 ГОСТ 7798-70	4	0,04	
8		Болт М12-45.45 ГОСТ 7798-70	8	0,06	
9		Гайка М12.5 ГОСТ 5915-70	12	0,01	
10		Шайба 12 ГОСТ 11371-68	12	0,006	
11		Дюбель ДГП 4,5-40	3	0,006	
		ТУ 14-6-794-77			

1. Заземляющий проводник (поз.5) к металлоконструкции приварить, а к стойке прикрепить дюбелями (поз.1.1) при помощи строительного монтажного выстрелителя.
 2. * размера для стоек.

		ТМН 407-0-169.87 3А-09	
Стойки в установке аппаратуры обработки и преобразования ВЛ 35-110кВ для ВЛ команд фобв			
Изм. от	Исполн.	И.С.	Добав.
Внесено	Сметчик	В.С.	Добав.
Г.И.П.	Исполн.	В.С.	Добав.
А.С.В.	Сметчик	В.С.	Добав.
Г.И.П.	Исполн.	В.С.	Добав.
		Материал заврабителя ЗВС-м ВЛ 35кВ	С.Е.П.З.Н.Е.Р.О.Б.Е.К.Т.

Чит. у - 102-97

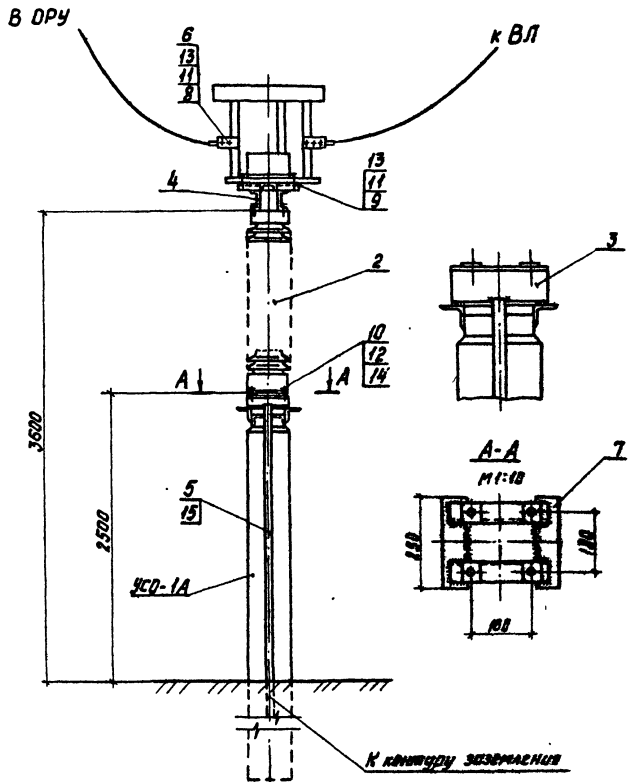


Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
УСО-1А		Стойка УСО-1А	1	800	
1		Защититель ВЗ-630-05У1	1	10,8	
2		Подвигор ИОС35-2000 УИЛ	1	45,5	
3	407-0-169.87 АСН-10	Марка М12	1	17,8	
4	407-0-169.87 АСН-11	Марка М12	2	5,7	
5		Узелок Ø10×10-3 ГОСТ 8508-78 в ст. 3 ГОСТ 535-78	2	1,95	
6		Заземляющий проводник стальной проволоки Ø5 мм ГОСТ 1137-78	1		2- по проекту
7		Алюминиевый стержень АЛС ГОСТ 23065-78	2		
8		Болт М12×30.46 ГОСТ 7798-70	4	0,01	
9		Болт М16×50.46 ГОСТ 7798-70	4	0,18	
10		Болт М16×10.46 ГОСТ 7798-70	8	0,14	
11		Гайка М12.5 ГОСТ 5915-70	4	0,01	
12		Гайка М16.5 ГОСТ 5915-70	12	0,03	
13		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	4	0,005	
14		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	12	0,01	
15		Дюбель ДГП4,5×40	3	0,006	
		ТУ 14-4-794-77			

1. Заземляющий проводник (поз. 6) к металлоконструкции приварить, а к стойке прикрепить дюбелями (поз. 15) при помощи строительного монтажного листолиста.

		ТМЛ 407-0-169.87 ЭЛ-10	
		Съемки и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛЭС-10А для ВЧ каналов связи	
Исполн.	Климов И.И.	Лист	Листов
Надзор	Сидяков И.И.	1	1
ГМП	Морозов И.И.		
Успех	Сидяков И.И.	Установка защитителя ВЗ-630-05У1 на ВЛ 35кВ	
Ср. упр.	Сидяков И.И.	СЕЛЭНЕРГОПРОЕКТ	

ИИ-У-054.87

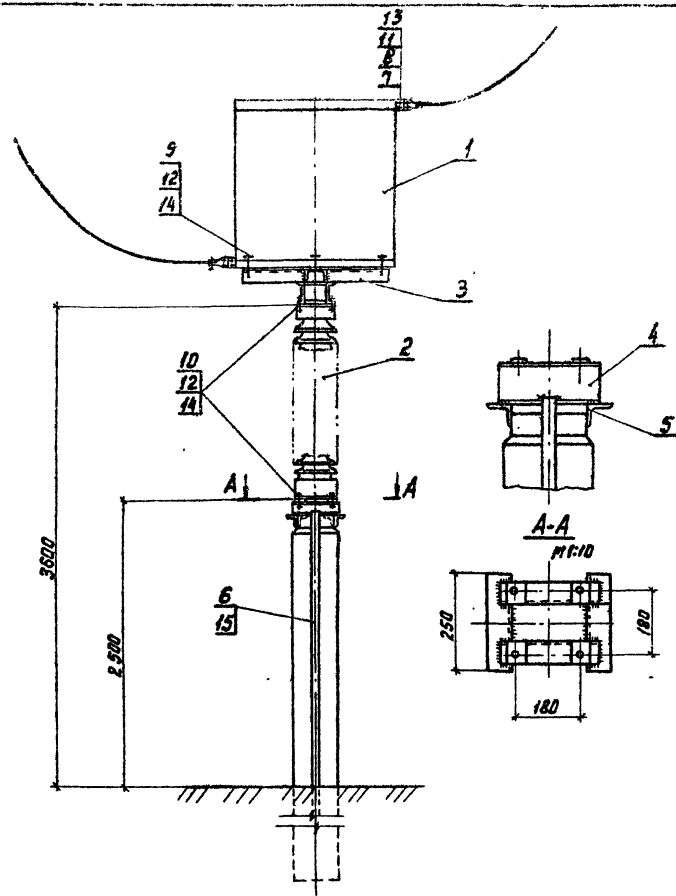


Марка, поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Масса ед., кг	Примечание
УСО-1А		Стойка УСО-1А	1	800	
1		Заградитель ЗВС	1		
2		Изолятор наклон-1000 ВЛ	1	83,2	
3	407-0-169.87 АСИ-11	Марка М11	2	3,7	
4	407-0-169.87 АСИ-12	Марка М12	1	11,6	
5		Заземляющий проводник стальной полосу 4*30 ГОСТ 103-76	1		
6		Литой металл АКА ГОСТ 23065-78	2		
7		Уголок 50*70*5 ГОСТ 8508-71	2	1,95	
8		Вставка 65 ГОСТ 535-78	4		
9		Болт М12*40,46 ГОСТ 7798-70	4	0,14	
10		Болт М12*45,45 ГОСТ 7798-70	4	0,14	
11		Гайка М12,5 ГОСТ 5915-70	8	0,81	
12		Гайка М16,5 ГОСТ 5915-70	4	0,06	
13		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	4	0,01	
14		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	4	0,006	
15		Дюбель ДГП 4,5*40	3	0,006	
		ТУ 14-4-794-77			

1. Заземляющий проводник (поз.5) к металлической конструкции прибора, а к стойке пристрелить дюбелями (поз.15) при помощи строительного монтажного пистолета.

		ТМП 407-0-169.87		ЭЛ-11
Схемы и установка аппаратуры обработки и распределения ВЛ 35-110 кВ на ВЛ линий связи				
Инженер	Косовин	1	И.	Страниц
Инженер	Климов	1	И.	
Инженер	Чирков	1	И.	1
Инженер	Климов	1	И.	1
Ст. инж.	Сидорова	1	И.	
Установка заградителей ЗВС на ВЛ 10 кВ				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

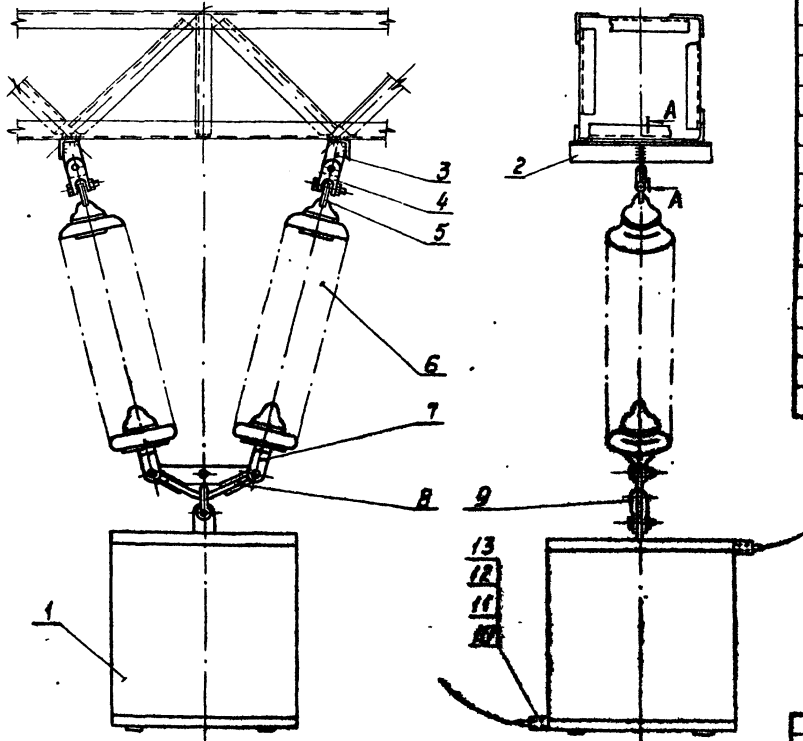
ИУТ-У-1054.01



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Масса ед., кг	Примечание
УСО-1А		Стойка УСО-1А	1	800	
1		Защелка БЗ-630-0,5У1	1	16,8	
2		Цокольный ИСО-1000 УМ	1	83,2	
3	407-0-169.87 АСН-10	Марка М10	1	17,8	
4	407-0-169.87 АСН-11	Марка М11	2	3,7	
5		Уголок 60x10x5 ГОСТ 8376-76 В ст 3	2	1,35	
6		Заземляющий проводник сталь листовая 30 ГОСТ 103-76	1		2 - по проекту
7		Аппаратный изолятор А2А	2		
8		Болт М12x30,46 ГОСТ 7798-70	4	0,04	
9		Болт М16x90,46 ГОСТ 7798-70	4	0,18	
10		Болт М16x70,46 ГОСТ 7798-70	8	0,14	
11		Гайка М12,5 ГОСТ 5915-70	4	0,01	
12		Гайка М16,5 ГОСТ 5915-70	12	0,03	
13		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	12	0,006	
14		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	12	0,01	
15		Дюбель Ø17x2,5x40	3	0,006	
		ТУ 14-4-794-77			

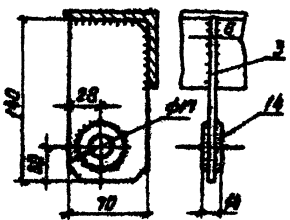
1. Заземляющий проводник (поз. 6) к металлоконструкции приварить, а к стойке пристрелить дюбелями (поз. 15) при помощи строительного монтажного пистолета.

		ТМП 407-0-169.87 ЭЛ-12	
Рисунки в установке аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-10 кВ на ВУ каналов связи			
		Страниц Лист Листов	
		1 1	
Исполн.	Курочкин	Установка заградителя БЗ-630-0,5У1 на ВЛ 10 кВ	
Нач. отд.	Соловьев		
Г.И.П.	Ильин		
В.спец.	Щипачев		
Ст. спец.	Соловьев	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	



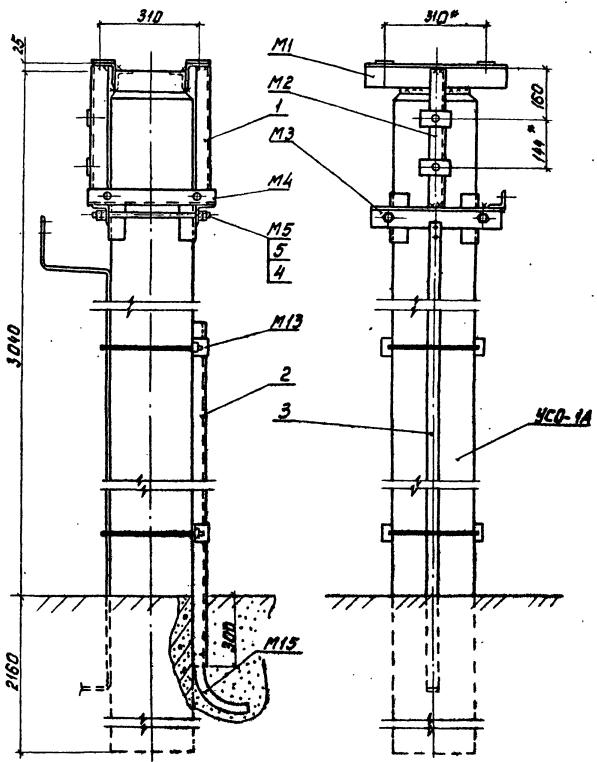
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1		Заграиватель	1		
2		Узелок 75-75-6 ГОСТ 9509-76 В.ст.3 ГОСТ 533-79	2	3,86	2:0,5н
3		Лист В-ПМ-6 ГОСТ 19 203-74	2	0,46	
4		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	2	0,46	
5		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	2	0,46	
6		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	2	0,46	
7		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	2	0,46	
8		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	1	4,8	
9		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	1	1,2	
10		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	2		
11		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	4	0,01	
12		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	4	0,006	
13		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	4	0,05	
14		Шайба 26 ГОСТ 18 631-73	4	0,05	

A-A



1. Металлоконструкция покрыта эмалью БТ-577 ГОСТ 5631-79 в 2 слоя.
2. Шайбы сферич. шайбы 26мм.

ТМН 407-0-160.87		9А-13	
Состояние в эксплуатации: исправно / исправно / исправно / исправно			
Место	Классиф.	Л. №	Д. №
И. №	С. №	Л. №	Д. №
Г. №	С. №	Л. №	Д. №
Л. №	С. №	Л. №	Д. №
С. №	С. №	Л. №	Д. №
Подпись заградителя		СЕЛЬЕРТ ШИРДЕК	
на патенте БР 33-НВ			



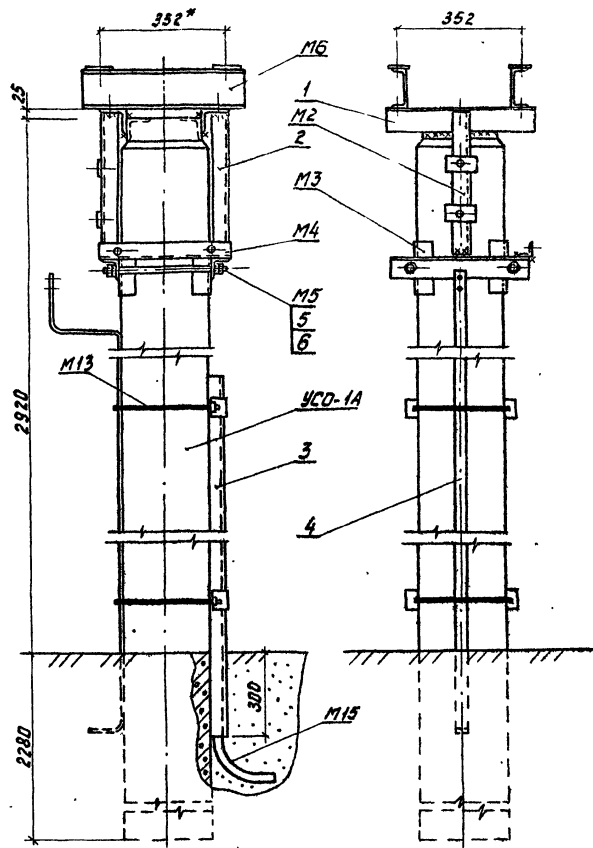
Марка, пов.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Железобетонные изделия					
УСО-1А	З. 407-102	Стойка УСО-1А	1	800	
Стальные конструкции					
M1	407-0-169.87 АСН-1	Марка M1	2	2,9	
M2	407-0-169.87 АСН-2	Марка M2	1	2,04	
M3	407-0-169.87 АСН-3	Марка M3	2	2,5	
M4	407-0-169.87 АСН-4	Марка M4	1	1,36	
M5	407-0-169.87 АСН-5	Марка M5	2	0,54	
M13	407-0-169.87 АСН-13	Марка M13	3	1,1	
1		Узелок $\varnothing 30 \times 50$ ГОСТ 2508-70 в ст 3 ГОСТ 539-79	1	1,6	Е-0,43м
2		Узелок $\varnothing 30 \times 50$ ГОСТ 2508-70 в ст 3 ГОСТ 539-79	1	8,7	Е-2,3м
3		Изоляционный проволочный стержень в оболоч. в-30 ГОСТ 103-75	1		Е- по проекту
M15	407-0-169.87 АСН-15	Марка M15	1	0,82	
Стандартные изделия					
4		Шайба 16 ГОСТ 5915-70	8	0,03	
5		Шайба 16 ГОСТ 11371-79	4	0,01	

1. Катет монтажных сварных швов - 6 мм.
2. " - размеры для справок.
3. Металлоконструкции покрыть лаком БТ-577 ГОСТ 5631-79 в 2 слоя.

ТМН 407-0-169.87 АС-01		
Копии и установка в производство изготавливаются и присваиваются вл 35-110 в вл вч конструкторского		
Испол. вкл.	Контроль	И. М.
Монтаж	Согласовано	И. М.
Г.П.	Исполн.	И. М.
В.С.С.	Сметный	И. М.
Ст. инж.	Сметный	И. М.
Опора УСО-1А-?		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
		Лист 1

407-0-169.87

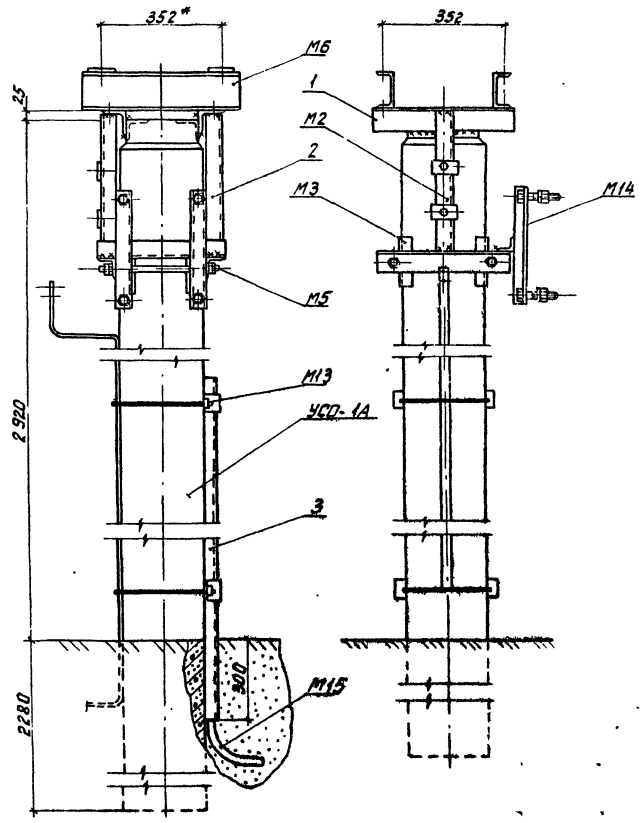
Исполн. В. В. Ветров



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. кол.	Масса, кг	Примечание
<u>Железобетонные изделия</u>					
УСО-1А	З. 407-102	Стойка УСО-1А	1	800	
<u>Стальные конструкции</u>					
М2	407-0-169.87 АСИ-2	Марка М2	1	2,04	
М3	407-0-169.87 АСИ-3	Марка М3	2	2,5	
М4	407-0-169.87 АСИ-4	Марка М4	1	1,36	
М5	407-0-169.87 АСИ-5	Марка М5	2	0,34	
М6	407-0-169.87 АСИ-6	Марка М6	2	5,24	
М13	407-0-169.87 АСИ-13	Марка М13	3	1,1	
1		Уголок 65х75х6 ГОСТ 8509-78 в ст. 3 ГОСТ 535-79	2	3,0	ℓ=0,43м
2		Уголок 65х50х5 ГОСТ 8509-78 в ст. 3 ГОСТ 535-79	1	1,6	ℓ=0,43м
3		Уголок 65х50х5 ГОСТ 8509-78 в ст. 3 ГОСТ 535-79	1	8,7	ℓ=2,3м
4		Взаимная прокладка Сталь. лист. 4х50 ГОСТ 103-76	1		ℓ - по проекту
М15	407-0-169.87 АСИ-15	Марка М15	1	0,82	
<u>Стандартные изделия</u>					
5		Гайка М16,5 ГОСТ 5915-70	8	0,03	
6		Шайба 16 ГОСТ 1431-78	4	0,01	

1. Катет монтажных сварных швов - 6 мм.
2. * - размеры для справок.
3. Металлоконструкции покрыты лаком БТ-577 ГОСТ 5631-79 в 2 слоя.

ТМН 407-0-169.87		АС-02	
Схемы и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110кВ для ВЛ кандалов связи			
Исполн.	М. В. Ветров	Лист	1
Провер.	С. И. Сиваева	Лист	1
М. П.	И. В. Ветров		
Л. П. С.	С. И. Сиваева		
Ст. инж.	Сельская		
Опора УСО-1А-II		СЕЛЗЕНЕРГПРОЕКТ	

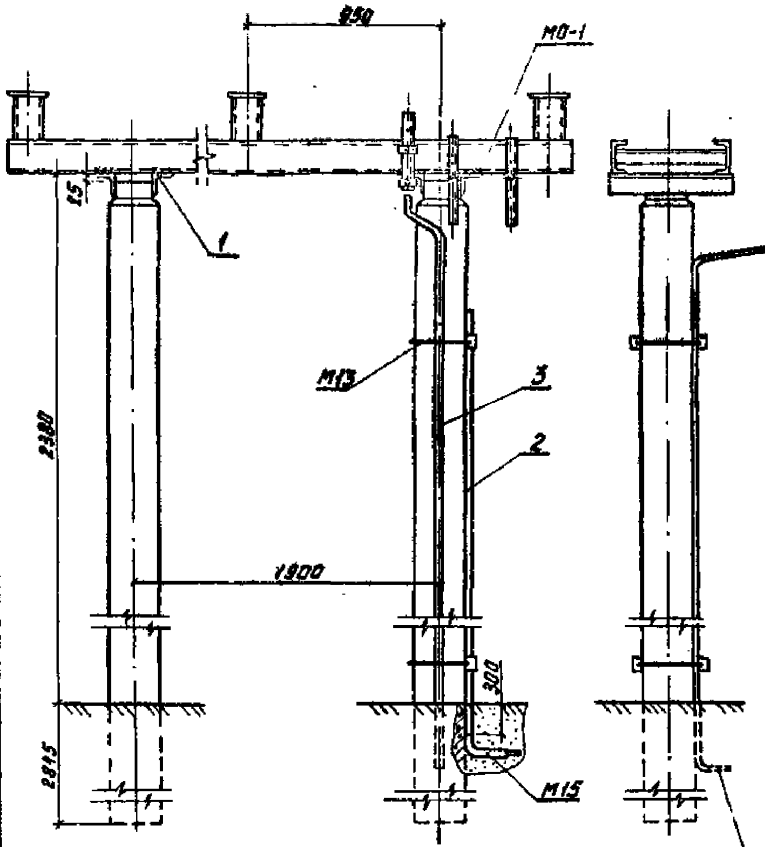


Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса в.з., кг	Примечание
Железобетонные элементы					
УСО-1А	3.407-102	Стойка УСО-1А -III	1	800	
Стальные конструкции					
М2	407-0-169.87 АСИ-02	Марка М2	1	2.04	
М3	407-0-169.87 АСИ-03	Марка М3	2	2.5	
М5	407-0-169.87 АСИ-05	Марка М5	2	0,54	
М6	407-0-169.87 АСИ-06	Марка М6	2	5,24	
М13	407-0-169.87 АСИ-13	Марка М13	3	1,1	
М14	407-0-169.87 АСИ-14	Марка М14	1	5,2	
1		Уралок БТ-75-56 ГОСТ 25082-82	1	3,0	ℓ=0,43м
2		Уралок БТ-36 ГОСТ 535-79	2	1,6	ℓ=0,43м
3		Уралок БТ-50-51 ГОСТ 535-79	1	8,7	ℓ=2,3м
4		Уралок БТ-50-51 ГОСТ 535-79	1		ℓ: по проекту
М15	407-0-169.87 АСИ-15	Марка М15	1	0,82	
Стандартные изделия					
		Гайка М16.5 ГОСТ 5915-70	8	0,03	
		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	4	0,01	

842

1. *- размеры для справок.
2. Катет монтажных сварных швов 6 мм.
3. Металлоконструкции покрыть лаком БТ-577 ГОСТ 5631-79 в 2 слоя.

		ТМН 407-0-169.87 АС-03	
Классификация			
Умень установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110 кВ для ВЧ каналов связи			
Исполн.	Климова	Л.И.	Судков
Исполн.	Семичева	В.И.	Лист
ГМП	Чернов	Л.В.	Лист
Л.спец.	Семичева	Л.В.	Лист
Ст. инж.	Семичева	В.И.	Лист
Опара УСО-1А - III			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Масса вв, кг	Примечание
Железобетонные изделия					
УСО-1А	3.407-102	Стойка УСО-1А	2	800	
Стальные конструкции					
МО-1	407-0-169.87 АСИ-16	Марка МО-1	1	130,7	
М13	407-0-169.87 АСИ-13	Марка М13	5	1,1	
М15	407-0-169.87 АСИ-15	Марка М15	1	0,82	
1		Уголок 87x75x6 ГОСТ 5207-79 ст.2 ГОСТ 538-79	4	4,3	ℓ=0,62м
2		Уголок 30x30x5 ГОСТ 538-79 ст.2 ГОСТ 538-79	1	8,7	ℓ=2,3м
3		Шина стальной плоская 4x30 ГОСТ 403-76	1		ℓ- по проекту

1763

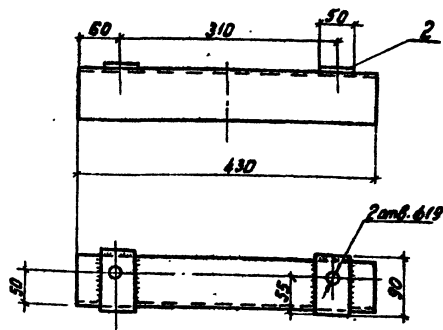
1. Катет монтажных сварных швов 6мм.
2. Металлоконструкции покрыть лаком БТ-577 ГОСТ 5631-79 в 2 слоя.

407-0-105-87

Изд. № 105/1. Проект. в 2-х листах. Итого 2.

ТМП 407-0-169.87 АС-04			
Схемы и установка аппаратуры обработки и преобразования ВЛ 35-110кВ для ВУ каналов связи			
Исполнитель	Клепачев	И.М.	
Нач. отд.	Савицкая	В.М.	
Техн.	Чернов	В.В.	
Ин. спец.	Сидоров	В.В.	
Ст. инж.	Скворцова	В.М.	
Блок приема ВЛ 35кВ			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

407-0-169.87



Катет сварных швов - 5 мм

№	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			<u>Детали</u>		
	1		Материал: ГОСТ 15919-72 Всп.3 ГОСТ 535-79	1	2,5 кг
	2		Материал: В-ПН-6 ГОСТ 19403-79 Всп.3 ГОСТ 14631-79	2	0,5 кг

ТПП 407-0-169.87 АСН-01

Марка М1

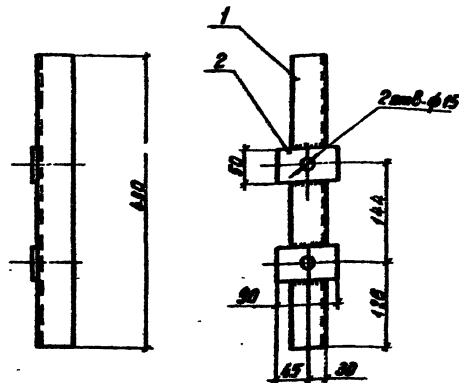
Сварщик	Масса	Измеритель
	2,9	1:5

Лист 1 из 2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Нач. отд. Кудряков И.И.
Н.контр. Сидорова Г.И.
Г.И.П. Чирков
Л.с.екз. Сидорова
Ст.инж. Сидорова

63



Катет сварных швов - 5 мм

№	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			<u>Детали</u>		
	1		Материал: В-ПН-6 ГОСТ 19403-79 Всп.3 ГОСТ 535-79	1	1,62 кг
	2		Материал: В-ПН-6 ГОСТ 19403-79 Всп.3 ГОСТ 14631-79	2	0,21 кг

ТПП 407-0-169.87 АСН-02

Марка М2

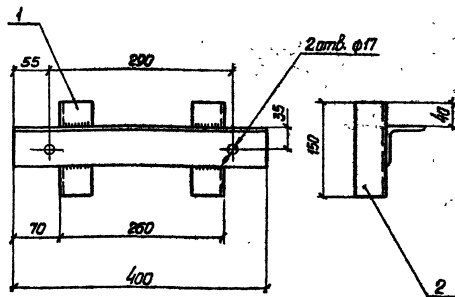
Сварщик	Масса	Измеритель
	2,04	1:5

Лист 1 из 2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Имя, № таб., Подп. и В.И.И. В.И.И. В.И.И.

Нач. отд. Кудряков И.И.
Н.контр. Сидорова Г.И.
Г.И.П. Чирков
Л.с.екз. Сидорова
Ст.инж. Сидорова



Катет сварных швов 5 мм

Кол-во	Шпак	№	Обозначение	Наименование	Клп.	Примечание
				Детали		
		1		Угелок 550x50x5 ГОСТ 8509-72 В с. 5 ГОСТ 535-79	2	0,55 кг
		2		Угелок 550x50x5 ГОСТ 8509-72 В с. 5 ГОСТ 535-79	1	1,04 кг

ТМП 407-0-169.87 АСУ-03

Марка М3

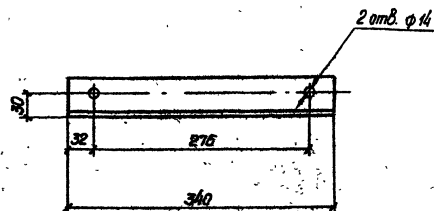
Материал Масса Масса/шт

2,5

Лист 1/1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Нач. штаб. Кудряшин
Н. контр. Романова
ТМП Чурков
Н. с. в. Филатов
Ст. инж. Сельского



Шпак № 1

Кол-во	Шпак	№	Обозначение	Наименование	Клп.	Примечание
				Детали		
				Угелок 550x50x5 ГОСТ 8509-72 В с. 5 ГОСТ 535-79		

ТМП 407-0-169.87 АСУ-04

Марка М4

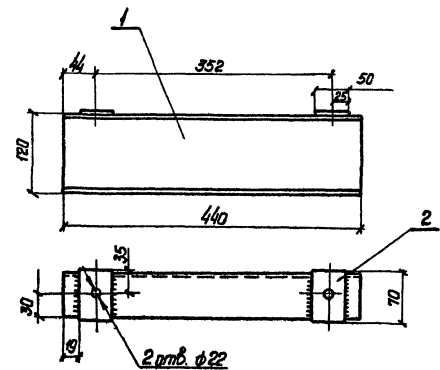
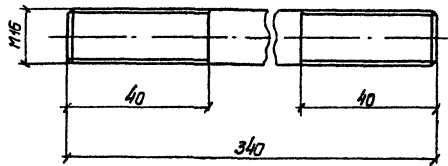
Материал Масса Масса/шт

1,3 кг

Лист 1/1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Нач. штаб. Кудряшин
Н. контр. Романова
ТМП Чурков
Н. с. в. Филатов
Ст. инж. Сельского



Катет сварных швов - 6 мм

ТПП 407-0-169.87 АСИ-05

Марка М5

Стандарт	Масса	Масштаб
	0,54 кг	

Лист Листов

Круг В16 ГОСТ 2590-74
В ст 3 ГОСТ 535-79

СЕЛЬЗЕРГОПРОЕКТ

Ин. отд. Кильгын
Н. контр. Солнцева
Г.ИП Чирков
Л. спец. Филатов
Ст. инж. Скальская

ТПП 407-0-169.87 АСИ-06

Марка М6

Стандарт	Масса	Масштаб
	5,2	1:5

Лист Листов

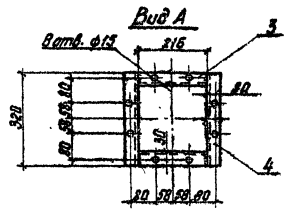
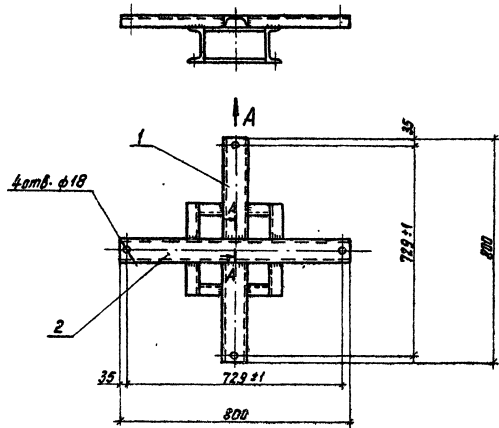
СЕЛЬЗЕРГОПРОЕКТ

Исполн.	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			Детали			
	1			Швеллер 120 по ГОСТ 8240-78 В ст 3 ГОСТ 535-79	1	4,6 кг
	2			Б.пл-6 по ГОСТ 19903-74 Лист В ст 3 ГОСТ 14637-79	2	0,2 кг

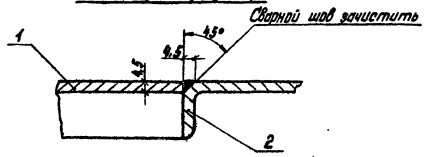
Исполн. м. табл. Изготовитель и дата (по ст. инж. №)

Ин. отд. Кильгын
Н. контр. Солнцева
Г.ИП Чирков
Л. спец. Филатов
Ст. инж. Скальская

ИДП-У-10301



A-A (повернуто)



Намет сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых материалов.

Кол-во	Мат.	Наименование	кол.	Примечание
<u>Детали</u>				
1		Швеллер 8П ГОСТ 8246-72 Вст 3 ГОСТ 535-79	2	2,54 кг
2		Швеллер 12П ГОСТ 8240-72 Вст 3 ГОСТ 535-79	1	5,64 кг
3		Швеллер 12П ГОСТ 8240-72 Вст 3 ГОСТ 535-79	2	2,2 кг
4		Швеллер 12П ГОСТ 8240-72 Вст 3 ГОСТ 535-79	2	3,32 кг

ТМП 407-0-160.87 АСИ-07

Иванов И.И.
Колосов С.И.
Григорьев А.И.
Л.С.С.С.
С.С.С.С.

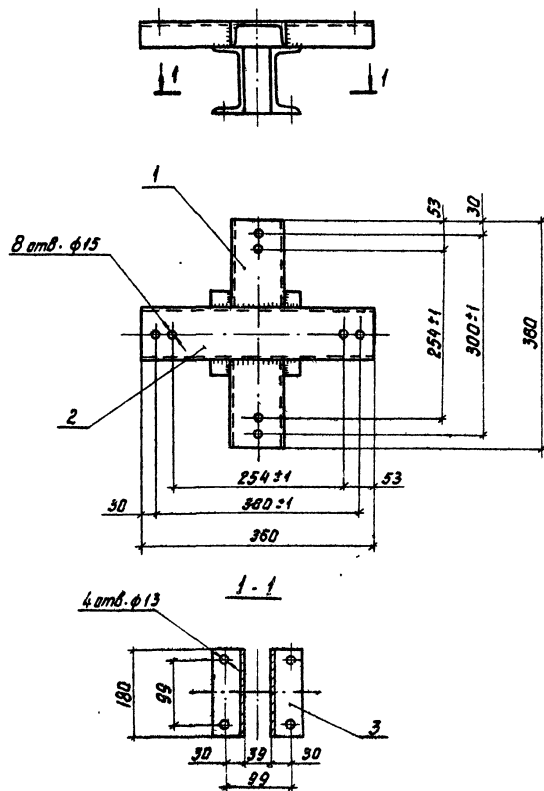
Марка М7

Классификация

21.8

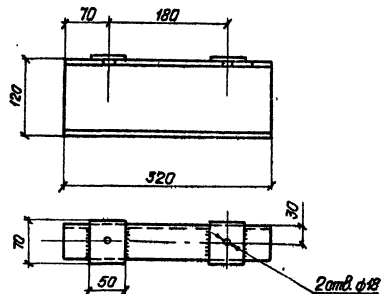
Лист 1

СЕЛЬ ЭНЕРГОПРОЕКТ



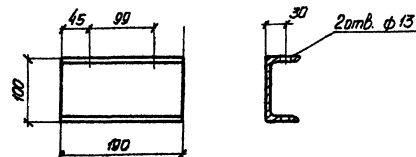
1. В опорной плите заградителя, в зависимости от его марки, имеются отверстия, расположенные по диаметрам 254 и 300 мм. Поэтому в марке М8 даны четыре пары отверстий диаметром 15 мм.
2. Катет сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых материалов.

Вариант	Этаж	Лоб.	Обозначение.	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
	1			Швеллер 8П ГОСТ 8240-72 8 ст 3 ГОСТ 535-79	2	1 кг
	2			Швеллер 8П ГОСТ 8240-72 8 ст 3 ГОСТ 535-79	1	2,5 кг
	3			Швеллер 10П ГОСТ 8240-72 10 ст 3 ГОСТ 535-79	2	1,6 кг
				ТМП 407-0-169.87 АСУ-08		
				Марка М8		
				Сталий	Масса	Насыщен
					7,7	1:5
				Лист / Листов		
				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
Исполн. Кувшин А.И. Н.КОНТ. Солнцева И.И. Т.Н.П. Чирков И.И. Д.С.В.Ф. Филатов А.А. С.И.И. Гаврилова И.И.						

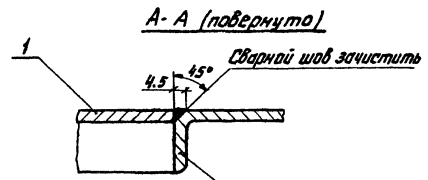
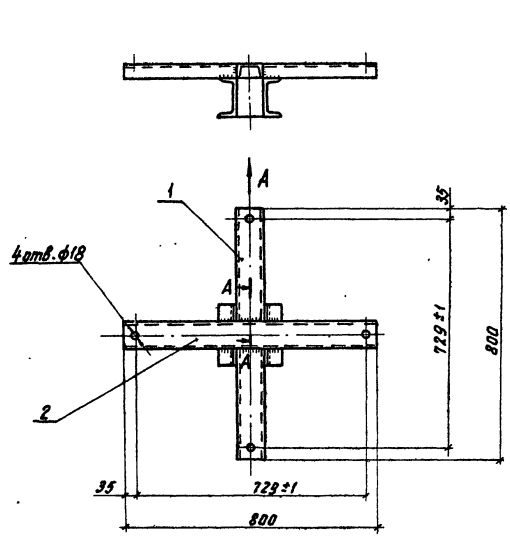


Катет сварных швов-5мм

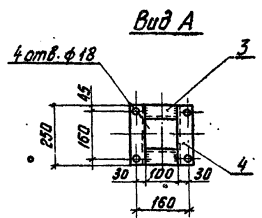
Рисунки	Этаж	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
		1		Швеллер 10П ГОСТ 8240-72 Вст 3 ГОСТ 535-79	1	3,3 кг
		2		Лист 6-ПН-Ф ГОСТ 19003-74 Вст 3 ГОСТ 14637-79	2	0,2 кг
			ТМП 407-0-169.87 АСИ-11			
			Марка МН		Стандарт	Масса
					3,7	Масштаб
			Лист		Листов	
			ДЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ			
Нач. отд.	Кулигин	Л.И.				
Н. контр.	Солнцева	Л.И.				
ГМП	Чирков	Л.И.				
Л. спец.	Филатов	Л.И.				
Ст. инж.	Скальская	Л.И.				



Рисунки	Этаж	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
				Швеллер 10П ГОСТ 8240-72 Вст 3 ГОСТ 535-79	1	3,3 кг
				Лист 6-ПН-Ф ГОСТ 19003-74 Вст 3 ГОСТ 14637-79	2	0,2 кг
			ТМП 407-0-169.87 АСИ-09			
			Марка М9		Стандарт	Масса
					1,6	Масштаб
			Лист		Листов	
			Швеллер 10П ГОСТ 8240-72 Вст 3 ГОСТ 535-79			
			ДЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ			
Нач. отд.	Кулигин	Л.И.				
Н. контр.	Солнцева	Л.И.				
ГМП	Чирков	Л.И.				
Л. спец.	Филатов	Л.И.				
Ст. инж.	Скальская	Л.И.				



Катет сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых материалов.



Фигуры Зонит	Пов.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
			<u>Детали</u>		
1			Швеллер 8 по ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	2	2,54кг
2			Швеллер 12 по ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	1	5,64кг
3			Швеллер 12 по ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	2	1,04кг
4			Швеллер 12 по ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	2	2,5кг

ТМП 407-0-169.87 АСИ-10

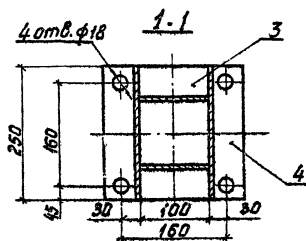
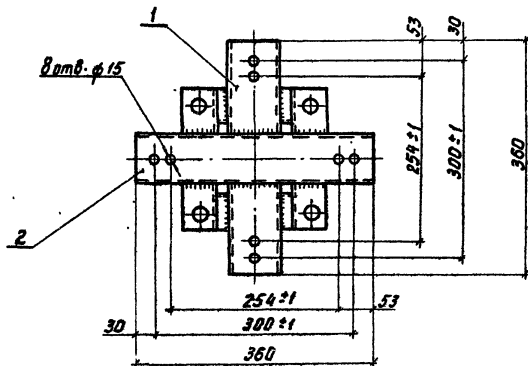
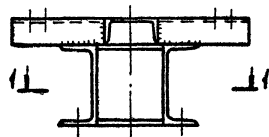
Марка М10

Сварной	Масса	Масштаб
	17,8	1:10
Лист		Листов
СЕЛЗЕНЕРГОПРОЕКТ		

Нач. отд. Кудряков Л.М.
 Н.контр. Сидякина
 Г.И.П. Чирков
 Л.С.С.К. Сидяков
 Ст. инж. Сидяков

407-0-169.87

Исполн. С.С. Сидяков / Проект. М. Сидяков / Чертеж. Сидяков



1. В опорной плите заградителя, в зависимости от его марки, имеются отверстия, расположенные по диаметрам 254 и 300 мм. Поэтому в марке М12 даны четыре пары отверстий диаметром 15 мм.
2. Катет сварных швов принимается по наименьшей толщине свариваемых материалов.

Кол-во	Знач	Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Детали</u>					
		1	Швеллер 80 ГОСТ 8240-72 в ст.3 ГОСТ 535-79	2	2=140 1,0 кг
		2	Швеллер 80 ГОСТ 8240-72 в ст.3 ГОСТ 535-79	1	2,5 кг
		3	Швеллер 120 ГОСТ 8240-72 в ст.3 ГОСТ 535-79	2	2=100 1,04 кг
		4	Швеллер 120 ГОСТ 8240-72 в ст.3 ГОСТ 535-79	2	2=250 2,5 кг

ТМР 407-0-159.87 АСИ-12

Марка М12

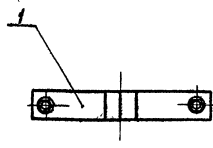
Станд. Масса Весов

11,6 1:5

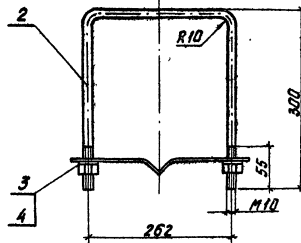
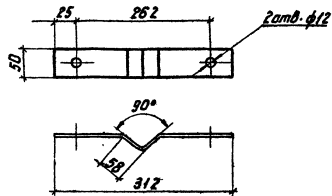
Лист Листов 1

СЕЛЪЭНЕРГОПРОЕКТ

Нач. отд. КИМЕНКО И.И.
 Инж. САНЦЕВА В.В.
 Г.М.П. ЧУРКОВ
 И.С.П.К. СНАТКОВ
 Д.И.И.К. САНЬСКОЙ



Паз. 1



Кол-во	Зона	Паз.	Обозначение	Нормативные	Кол.	Примечание
<u>Детали</u>						
		1		Листок 4-50 ГОСТ 403-76 вс. 3 ТРСТ 335-79	1	z = 346 0,53 кг
		2		Крыс 010 ГОСТ 2590-74 вс. 3 ТРСТ 335-79	1	z = 860 0,53 кг
<u>Стандартные изделия</u>						
		3		Гайка М10,5 ГОСТ 5915-70	2	0,01
		4		Шайба 10, ГОСТ 11371-78	2	0,004

ТМД 407-0-169.87 АСИ-13

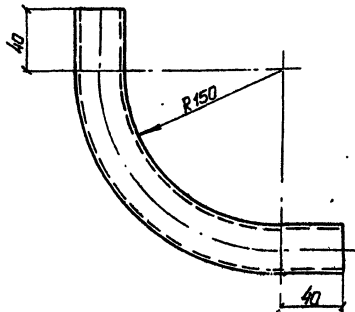
Листов Массы Кусков

Марка МЗ

Лист 1 Листов 1

СЕЛЬ ЭНЕРГОПРОЕКТ

Исполн. Ковалев А.И.
 Н.Контр. Сидорова В.И.
 ГИП Чирков
 Ил. спец. Сидорова В.И.
 С.И.И. Сидорова В.И.



1. Развернутая длина 340 мм;
2. Внутренние острые кромки трубы притупить.

ТМП 407-0-169.87 АСИ-15

Марка М15

Труба 25 ГОСТ 535-79

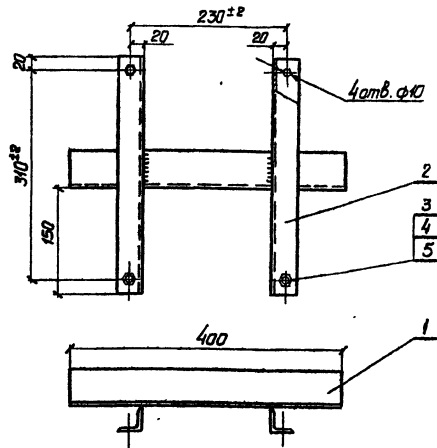
Стандарт Масса Количество

0,82

Лист 1 из 1

СЕЛЪЗВЕРТПРОЕКТ

Нач. отд. Кильбашин И.И.
 И.контр. Спаньева С.В.
 Т.И.П. Чирков В.В.
 И.спец. Филиатов В.А.
 Ит.инж. Скадовская В.В.



Вид	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
		1		Уголок 25x25 ГОСТ 535-79	1	1,32 кг
		2		Уголок 25x25 ГОСТ 535-79	2	0,76 кг
				Стандартные изделия		
		3		Болт М8x30,46 ГОСТ 7798-70	4	0,02 кг
		4		Гайка М5 ГОСТ 5915-70	4	0,005 кг
		5		Шайба ГОСТ 43711-68	4	0,002 кг

ТМП 407-0-169.87 АСИ 14

Марка М14

Стандарт Масса Количество

30

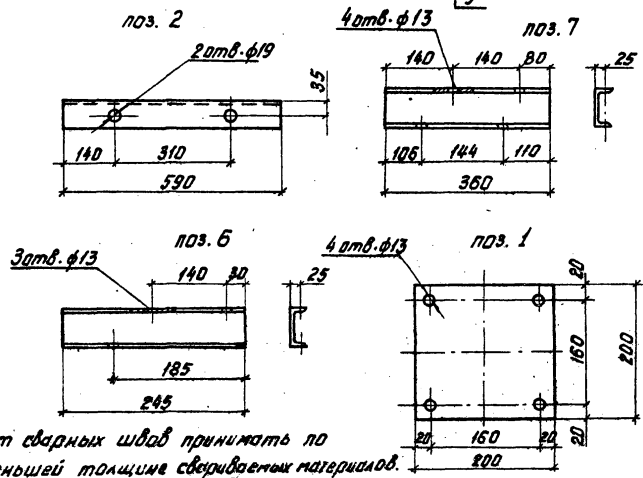
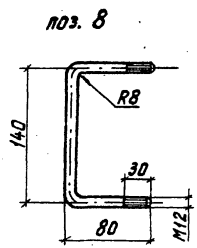
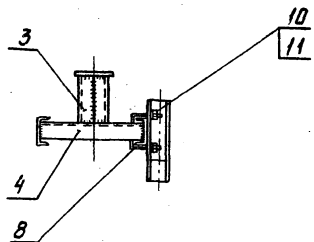
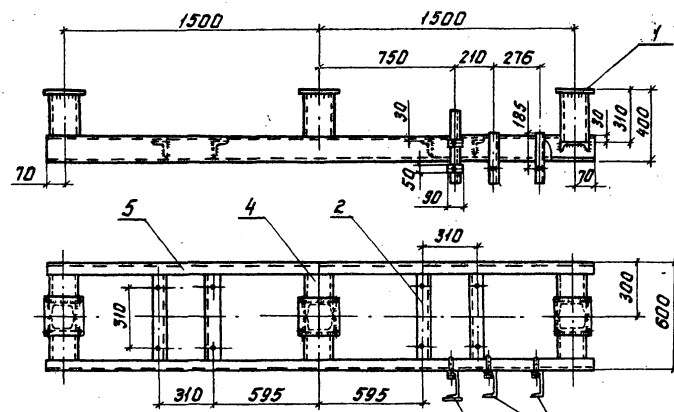
Лист 1 из 1

СЕЛЪЗВЕРТПРОЕКТ

Лот-0-169.87

Мин. № табл. Подл. и

Мин. № табл. Подл. и



Кол-во	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Детали</u>						
		1		Лист 6-ПК-4 ГОСТ 19903-74 в ст 3 ГОСТ 14637-79	3	1,2 кг
		2		Уголок 670*70*6 ГОСТ 8502-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	4	3,7 кг
		3		Швеллер 12П ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	6	3,2 кг
		4		Швеллер 12П ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	3	5,2 кг
		5		Швеллер 12П ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	2	32,6 кг
		6		Швеллер 10П ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	2	2,1 кг
		7		Швеллер 10П ГОСТ 8240-72 в ст 3 ГОСТ 535-79	1	3,1 кг
		8		Круж 6-ПК-5 ГОСТ 19903-74 в ст 3 ГОСТ 535-79	3	0,3 кг
		9		Лист 6-ПК-5 ГОСТ 19903-74 в ст 3 ГОСТ 14637-79	2	0,21 кг
<u>Стандартные изделия</u>						
		10		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	6	0,03 кг
		11		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	6	0,006 кг

ТМН 407-0-169.87 АСМ-15

Марка МО-1

Средняя	Масса	Масштаб
	130,7	1:20
Лист		Листов

Катет сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых материалов.

Исполн. КИРДВИН И.М.
Н.С.М.И.Т.А. С.И.В.Е.В.
Г.П. Ч.И.К.О.В.
Д.С.Е.В.А. С.И.В.И.Т.О.В.
С.Т.И.И.К. С.И.В.И.Т.О.В.

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ