

# КАМЕРЫ СЕРИИ КСО 298

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Камеры КСО 298 на напряжение 6(10) кВ предназначены для распределительных устройств переменного трехфазного тока частотой 50 Гц, систем с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью.

1.2. Климатические условия работы камер КСО соответствуют третьей категории размещения и умеренному климату (УЗ) по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. При этом значение температуры окружающего воздуха от минус 25°С до 40°С; высота над уровнем моря не превышает 1000 м; окружающая среда не должна быть взрывоопасной и содержать токопроводящую пыль, агрессивные пары и газы, в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

1.3. Камеры КСО изготавливаются по техническому заданию и опросному листу заказчика и соответствуют техническим условиям ТУ3414-005-61141810-2009.

1.4. Сертификат соответствия № РОСС RU.AB28.B014934.

## 2. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

<b>КСО 298-XXX-УЗ</b>	Буквенное обозначение серии: К – камера С – сборная О – одностороннего обслуживания
<b>КСО 298-XXX-УЗ</b>	Модификация и год разработки
<b>КСО 298-XXX-УЗ</b>	Обозначение схемы главных цепей
<b>КСО 298-XXX-УЗ</b>	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69

## 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

Таблица 1.2.1

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6,0; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей камер КСО, А	630; 1000
Номинальный ток главных цепей камер КСО с выключателями нагрузки, А	400; 630
Номинальный ток сборных шин, А	630(60x6); 1000(60x8)
Номинальный ток трансформаторов тока, А	50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 600; 800; 1000
Номинальный ток шинных мостов, А	630; 1000
Номинальный ток отключения вакуумного выключателя, кА	20
Номинальный ток отключения выключателей нагрузки, А	400; 630
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камер КСО (амплитуда), кА	51*
Ток термической стойкости, кА	20*
Время протекания тока термической стойкости С: -камер на 630 и 1000 А (кроме камер с выключателями нагрузки); -для камер с выключателями нагрузки; -для заземляющих ножей.	3* 1 1
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: -цепи защиты, управления и сигнализации постоянного и переменного тока; -цепи трансформаторов напряжения; -цепи освещения: -внутри камеры КСО; -снаружи камеры КСО. -цепи трансформаторов собственных нужд.	220 100 36 (12) 220 (36) 220; 380
Номинальный ток плавкой вставки силового предохранителя, А	2, 3; 5; 8; 10; 16; 20; 31,5 –100; 160
Габаритные размеры камер: -глубина (в основании), мм -ширина (в зависимости от схемы камеры), мм -высота (со сборными шинами), мм	1100 200, 600; 750 2650
Масса камеры с выключателем (схема 8ВВ-600), кг	440

\* Термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока согласно их техническим параметрам. Ток термической и электродинамической стойкости заземляющих ножей, установленный для камер КСО, при длительности протекания тока термической стойкости равной 1 с. При этом допускается приваривание контактов.



#### 4. ИЗОЛЯЦИЯ.

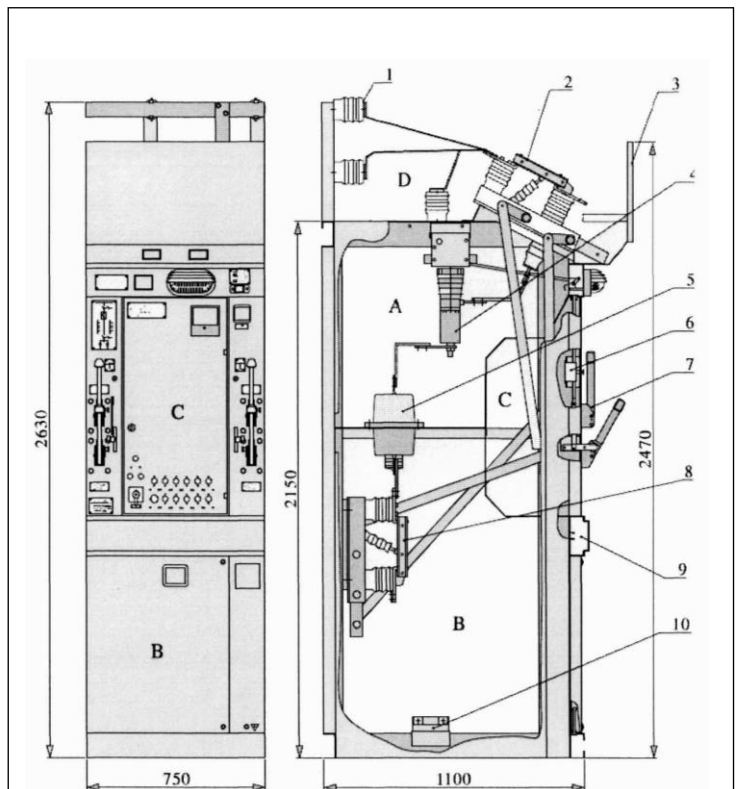
Камеры КСО-298 имеют изоляцию на номинальное напряжение 10 кВ. Трансформаторы напряжения, силовые трансформаторы, ограничители перенапряжения, силовые предохранители устанавливаются на напряжение 6 или 10 кВ.

Таблица 1.2.2

Наименования показателя классификации	Исполнение камер КСО
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Камеры КСО с нормальной изоляцией
Изоляция ошиновки	Камеры КСО с неизолированными шинами
Система сборных шин	Камеры КСО с одной системой сборных шин. Сборные шины камер КСО на номинальные токи от 630 до 1000 А выполняются шинами из алюминиевого сплава АД31Т
Способ разделения фаз	Камеры КСО с неразделенными фазами
Конструкция высоковольтных вводов	Камеры КСО с кабельным присоединением; камеры КСО с шинным присоединением
Род установки	Камеры КСО для внутренней установки в электропомещениях
Условия обслуживания	Камеры КСО одностороннего обслуживания
Вид камер КСО в зависимости от установленной в них аппаратуры	-камеры с вакуумным выключателем ВВ/TEL; -камеры с вакуумным выключателем Evolis; -камеры с силовыми предохранителями; -камеры с трансформаторами напряжения; -камеры с разрядниками или ограничителями перенапряжения (ОПН); -камеры с трансформаторами собственных нужд мощностью 25 и 40 кВА; -камеры с кабельными сборками; -камеры с разъединителями; -камеры с выключателями нагрузки ВНА; -камеры с аппаратурой собственных нужд и аппаратурой выпрямленного оперативного тока

#### 5. УСТРОЙСТВО И КОНСТРУКЦИЯ КАМЕР

5.1. Из камер КСО собираются



**Рис. 1.2.1. Общий вид камеры КСО-298**

1 - сборные шины; 2 - шинный разъединитель; 3 — защитный экран; 4 - вакуумный выключатель ВВ/TEL-10; 5 - трансформаторы тока; 6 - блокиратор; 7 — приводы разъединителей; 8 - линейный разъединитель; 9 - клеммник; 10 - трансформатор тока нулевой последовательности.

распределительные устройства (РУ), служащие для приема и распределения электроэнергии. Принцип работы определяется совокупностью схем главных и вспомогательных цепей камер КСО.

5.2. Общий вид камеры КСО-298 показан на рис.1.2.1. В состав камеры входит малогабаритный вакуумный выключатель ВВ/TEL-10, основные достоинства которого:

- высокий механический ресурс;
- малое потребление электроэнергии по цепям включения и отключения;
- малые габариты и вес;
- возможность управления как по цепям оперативного постоянного, так и оперативного переменного токов;
- не требует ремонта в течение всего срока службы.

5.3. Камеры КСО выполняются по схемам главных цепей и по принципиальным схемам вспомогательных цепей, указанным в спецификации на заказ (опросном листе).

5.4. Конструктивно камера КСО-298 состоит из трех отсеков (рис. 1.2.1) - высоковольтного А, релейного С, кабельного В и представляет собой металло-конструкцию, сваренную из гнутых профилей. Внутри размещена аппаратура главных цепей, на фасаде - приводы выключателей и разъединителей, а также аппаратуры вспомогательных цепей. Доступ в камеру обеспечивают две двери: нижняя – в зону кабельных присоединений, силового трансформатора или разрядников; верхняя – в зону высоковольтного выключателя, трансформаторов тока и собственных нужд. Кроме того, верхняя дверь является панелью, на которой смонтирована аппаратура

вспомогательных цепей (реле защиты, управления, сигнализации, приборы учета и измерения и т.д.). Между верхней дверью с аппаратурой вспомогательных цепей и высоковольтным выключателем установлена съемная фальшпанель, предотвращающая доступ в зону высокого напряжения. На камере фальшпанели имеются смотровые окна для осмотра внутренней части камеры.

5.5. Предусмотрена кнопка аварийного ручного отключения выключателя.

5.6. Сборные шины расположены в зоне D и закрыты с фасада защитным экраном со смотровыми окнами. На крайних в ряду камерах устанавливаются боковые защитные экраны.

5.7. Камеры КСО имеют изоляцию на номинальное напряжение 10 кВ. Трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжения и силовые предохранители, силовые трансформаторы устанавливаются на напряжение 6(10) кВ.

5.8. Все аппараты и приборы, установленные в камере КСО и подлежащие заземлению, заземлены. Верхняя дверь, на которой установлены приборы вспомогательных цепей, заземлена гибким проводом. На фасаде камеры в нижней части имеется зажим заземления, предназначенный для присоединения к заземленному корпусу элементов, временно подлежащих заземлению.

Каркас камеры непосредственно приваривается к закладным металлическим заземленным конструкциям распределительного устройства.

Заземление сборных шин РУ может осуществляться в любой камере с трансформатором напряжения или в отдельных камерах со схемами главных цепей 31, 32.

Шины заземления (проводники) окрашены в черный цвет.

5.9. На рамке верхней двери камеры размещена аппаратура в основном с задним присоединением проводов (реле защиты, управления, сигнализации, приборы учета и измерения).

5.10. Приводы управления разъединителями в камерах с секционным разъединителем (например, схема 25) находятся на панели камеры секционного выключателя (схема 4 или 5). **Камера секционного разъединителя устанавливается справа от секционного выключателя.**

5.11. В камерах с кабельными вводами предусмотрена возможность концевой разделки одного или двух трехфазных кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup>, а также однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией сечением до 500 мм<sup>2</sup>.

5.9. Каналом для магистральных шин оперативных цепей питания, цепей управления, сигнализации служит короб, расположенный в средней части камер КСО. Кроме того, в коробе установлен выходной клеммник для выполнения межкамерных соединений вспомогательных цепей.

5.10. Каналом для кабелей межкамерных соединений, телемеханики и телеуправления служит короб, расположенный в нижней части камер КСО.

5.11. Для собственных нужд предусмотрена камера с номером схемы главных цепей 28А - как отдельно стоящая, так и в блоке с камерами.

5.12. Камера с трансформатором собственных нужд (схема 15) поставляется как отдельно стоящая, так и в блоке, однако в этом случае ее следует установить крайней в ряду.

5.13. Для вводов и отходящих линий поставляются камеры с высоковольтным выключателем с номерами схем главных цепей 3, 6, 7 и 8.

5.14. Камеры с высоковольтным выключателем с номерами схем главных цепей 1 и 2 поставляются только для отходящих линий.

5.15. Все камеры выпускаются с глухой левой стенкой. При расположении камеры в ряду справа имеется исполнение камеры с глухой правой стенкой - исполнение 01 (например, 8ВВ-600-01).

## 6. КАМЕРЫ С ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

6.1. Камеры с высоковольтным выключателем могут иметь различное назначение и соответствующую конструкцию. По этим признакам они подразделяются на камеры:

- с кабельным вводом (рис. 1.2.1) - используются, как правило, для организации подключения кабеля отходящих линий и вводов;
- с шинным (воздушным) вводом (рис.1.2.2) - для организации подключения воздушных линий, а также шинных переходов - межсекционных или в соседнее помещение распредустройства;
- с нижним переходом (боковым или задним, рис. 1.2.3 и 1.2.4) - применяются для организации перехода секционный выключатель - секционный разъединитель и выходов в соседнее помещение распредустройства.

6.2. Кроме основного оборудования (высоковольтный выключатель, разъединители, трансформаторы тока) в камерах с выключателями могут устанавливаться дополнительные элементы - например, трансформаторы напряжения (рис. 1.2.5), ограничители перенапряжения.

6.3. Камеры с выключателем EVOLIS и ВБ/ТЭК-10 с шинным (воздушным) вводом не изготавливаются.



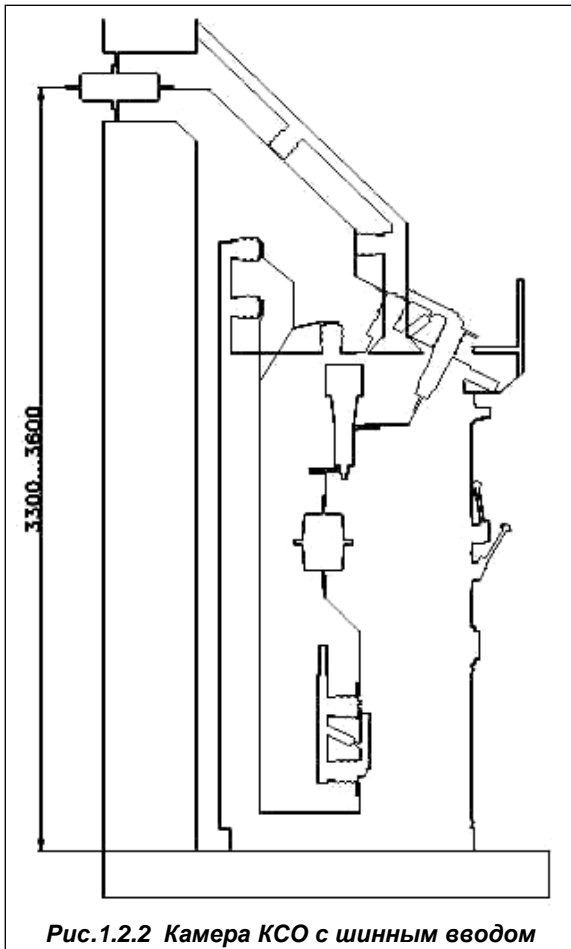


Рис.1.2.2 Камера КСО с шинным вводом

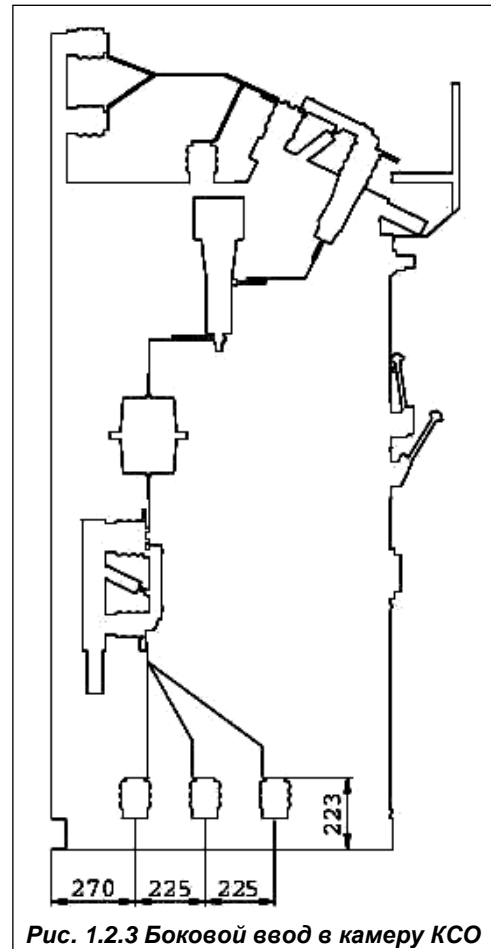


Рис. 1.2.3 Боковой ввод в камеру КСО

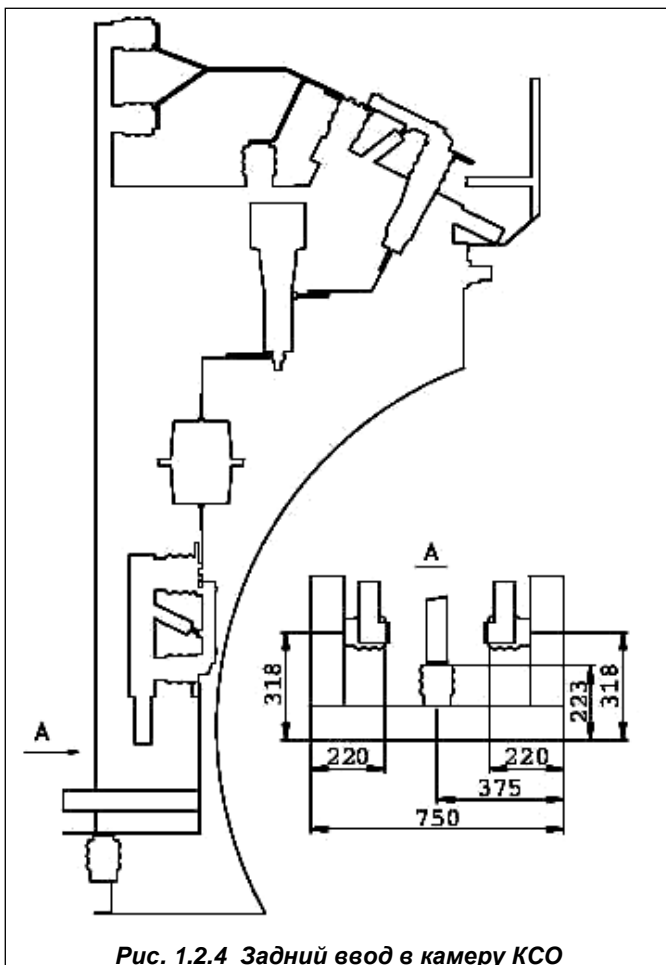
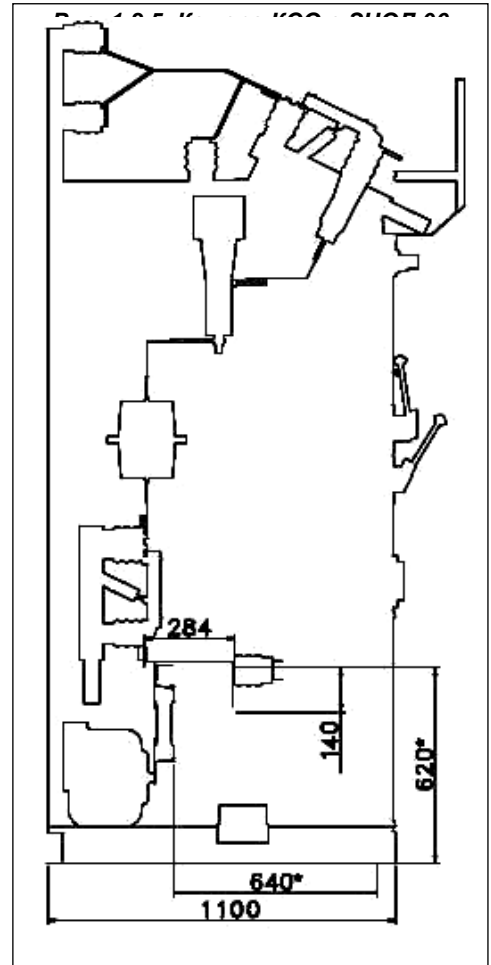


Рис. 1.2.4 Задний ввод в камеру КСО



ЭНЕРГОСОЮЗ

ООО «ЭНЕРГОСОЮЗ»

г. Самара, Совхозный проезд, дом 6, офис 14. Тел./факс: (8(846)972-79-73, 8(927)755-71-18.  
Web-сайт: [energy63.ru](http://energy63.ru), e-mail: [energy-union@mail.ru](mailto:energy-union@mail.ru)



ЭНЕРГОСОЮЗ

## ООО «ЭНЕРГОСОЮЗ»

г. Самара, Совхозный проезд, дом 6, офис 14. Тел./факс: (8(846)972-79-73, 8(927)755-71-18 .  
Web-сайт: [energy63.ru](http://energy63.ru), e-mail: [energy-union@mail.ru](mailto:energy-union@mail.ru)

## 7. ШИННЫЕ МОСТЫ

7.1. При двухрядном расположении камер в РУ соединение сборных шин двух рядов осуществляется с помощью шинных мостов.

7.2. Шинные мосты (рис. 1.2.6) представляют собой металлоконструкцию, собранную из двух рам с изоляторами, шинами и шинодержателями.

7.3. Шинные мосты выполняются без разъединителей и с разъединителями для секционирования сборных шин. Приводы этих разъединителей размещаются на панелях шириной 200 мм, которые монтируются крайними в ряду РУ справа или слева.

7.4. Размеры шинных мостов приведены в табл. 1.2.3

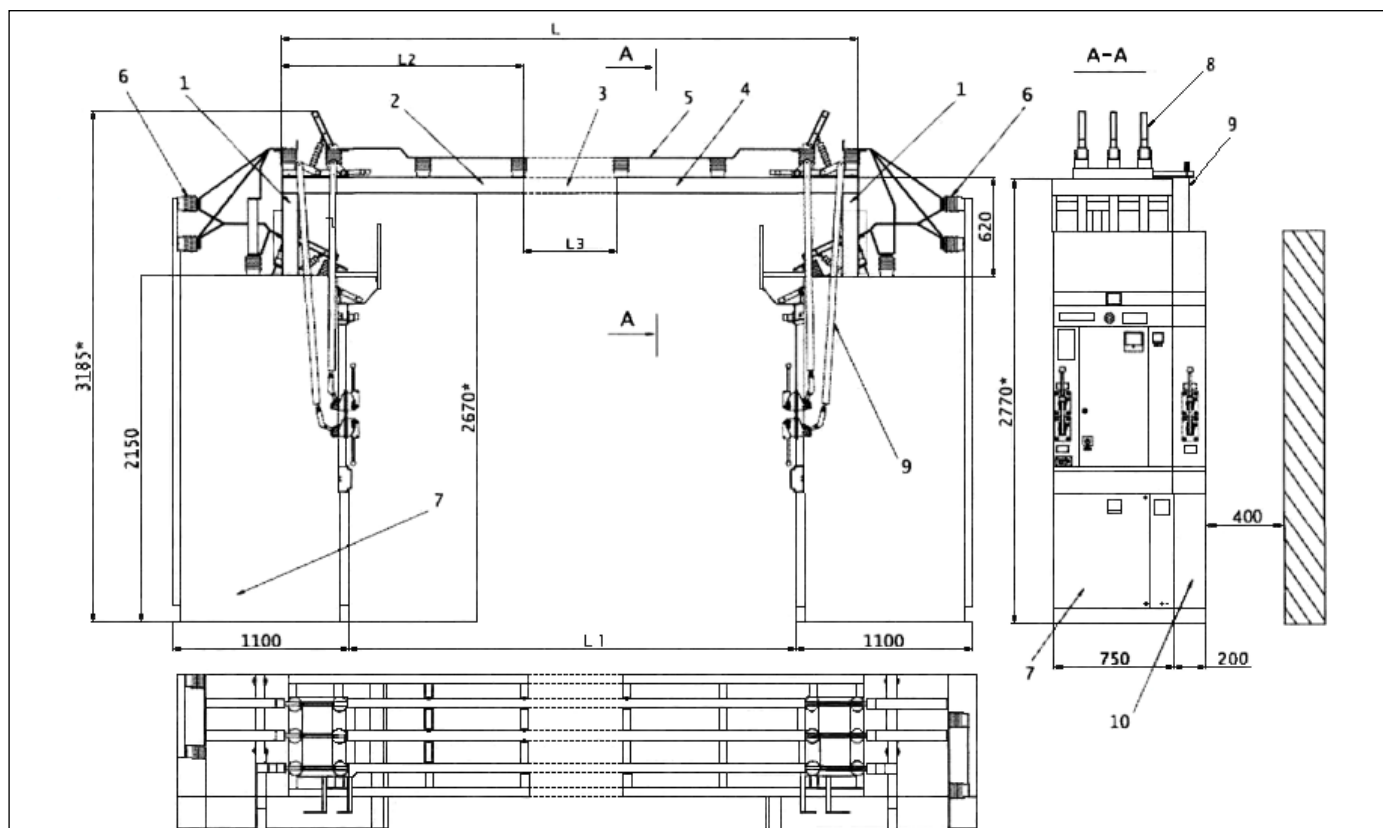
**Не допускается устанавливать шинные мосты на камеры со схемами 3, 12, 12.1, 13, 25, 27!**

Размеры шинных мостов\*

Таблица 1.2.3

L, мм	L1, мм	L2, мм	L3, мм
2400	1600	1200	—
2600	1800	1300	—
2800	2000	1400	—
2900	2100	1450	—
3000	2200	1500	—
3100	2300	1550	—
3300	2500	1650	—
3600	2800	1800	—
4100	3300	1800	500
4400	3600	1800	800
4600	3800	1800	1000
5000	4200	1800	1400

\* Шинные мосты других размеров можно изготовить по специальному заказу.



**Рис. 1.2.6 Шинный мост с разъединителями**

1 - опора; 2 - рама; 3 - вставка; 4 - рама; 5 - шина; 6 - изолятор; 7 - камера КСО; 8 - разъединитель РВЗ; 9 - тяга; 10 - панель.

## 8. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

8.1. Поставка камер КСО осуществляется поштучно или блоками, в соответствии со схемами главных цепей (таблица 1.2.4). Камеры изготавливаются по техническому заданию и опросному листу заказчика, соответствуют ГОСТ 12.2.007.4-75, ГОСТ 1516.3-96 и техническим условиям. Варианты компоновки камер представлены на рисунках 1.2.2 - 1.2.5.

8.2. В комплект поставки входят:

- камеры КСО с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с опросным листом заказчика;
- шинные мосты (если они оговорены в заказе);
- запасные части и принадлежности согласно спецификации на заказ;
- эксплуатационные документы.

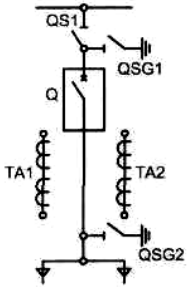
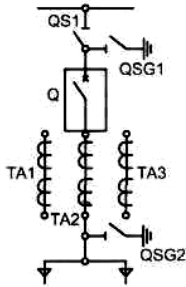
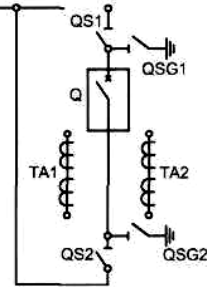
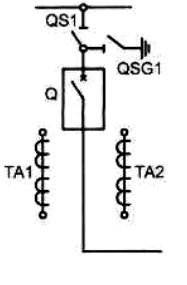
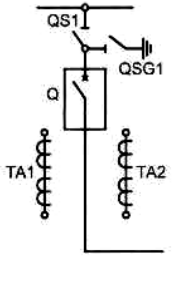
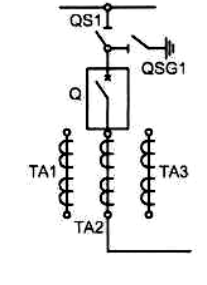
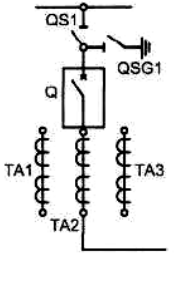
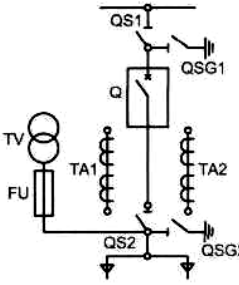
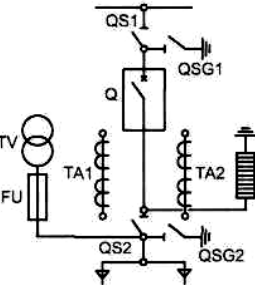
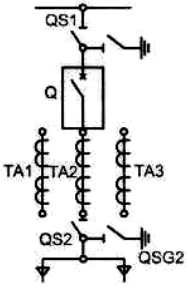
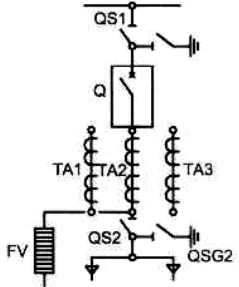
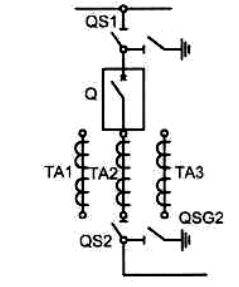
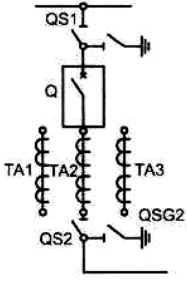
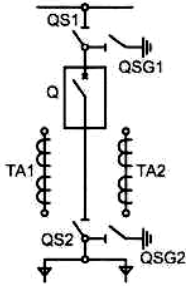
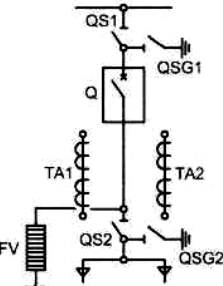
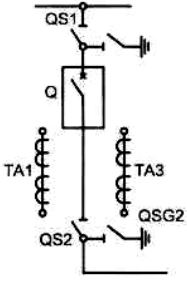
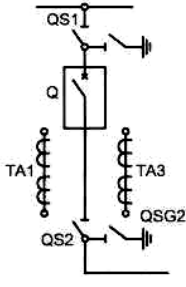
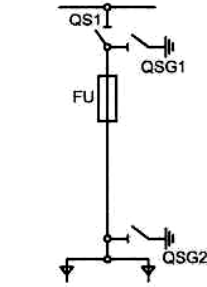
8.3. Комплект эксплуатационных документов включает в себя:

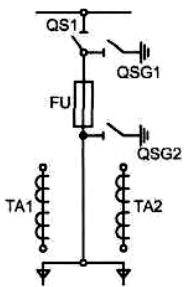
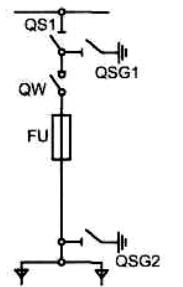
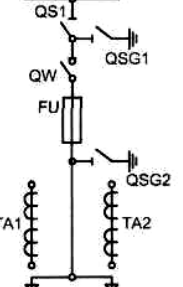
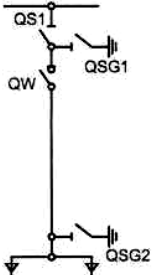
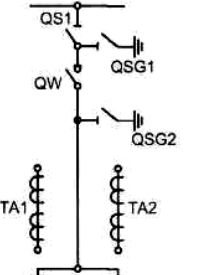
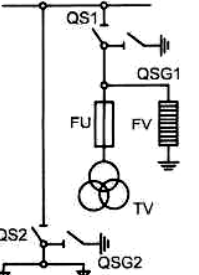
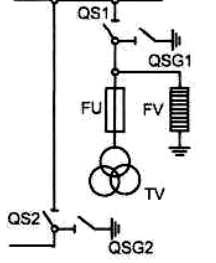
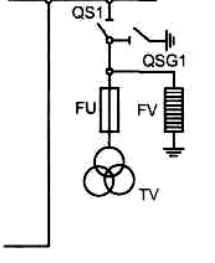
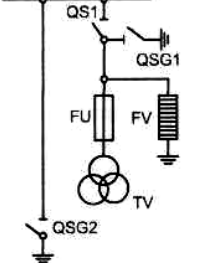
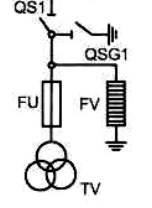
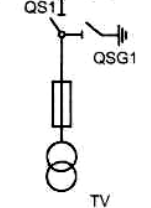
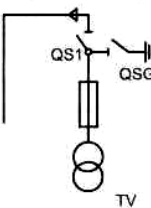
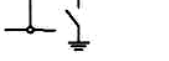

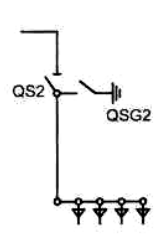
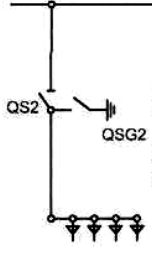
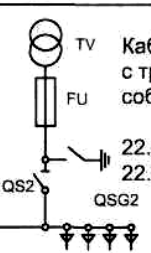

- паспорта на камеры КСО, входящие в заказ;
- руководство по эксплуатации камер КСО-298 - 1 экз. на заказ;
- паспорта, технические описания и руководства по эксплуатации на основные комплектующие изделия при условии их поставки предприятием-изготовителем;
- схемы вспомогательных цепей на все типы камер КСО, входящих в заказ.

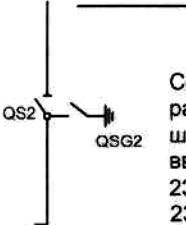
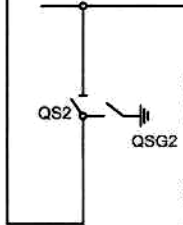
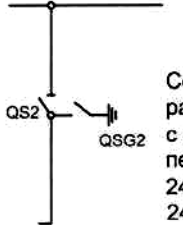
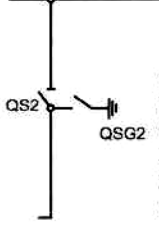
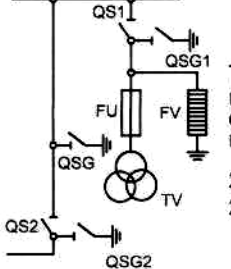
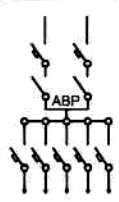
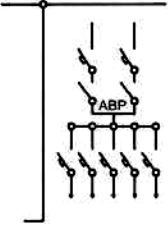
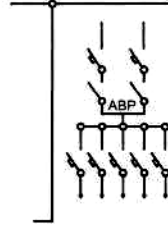
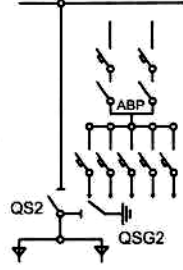
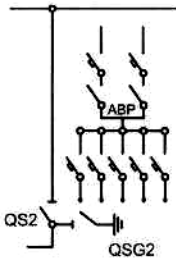
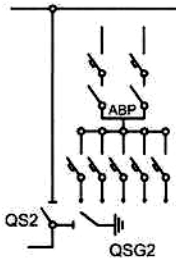
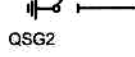
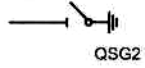
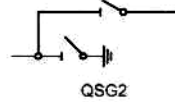
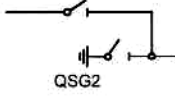
8.2. В камерах может устанавливаться следующее оборудование:

- Высоковольтный вакуумный выключатель ВВ/TEL "Таврида Электрик", имеющий электромагнитный привод, управляемый с помощью входящего в комплект выносного блока управления БУ/TEL—220-05А и более современных блоков 12 серии исполнений 01А, 02А, 03А.
- Высоковольтный вакуумный выключатель Evolis производства компании Schneider Electric.
- Высоковольтный выключатель нагрузки ВНА-10.
- Разъединители РВФЗ - 10/630, 10/1000 А с заземляющими ножами, с приводами типа ПР-10.
- Разъединители РВЗ - 10/630, 10/1000 А с заземляющими ножами, с приводами типа ПР-10.
- Трансформаторы тока типа ТПОЛ-10, ТЛП-10, ТОЛ-10, ТЛК-10, ТЛО-10.
- Трансформаторы напряжения типа НАМИТ-10-2, 3хЗНОЛ.06, НОЛ.08, ОЛС-1,25.
- Предохранители токоограничивающие типа ПКН-001-10, ПКТ 101, 102, 103.
- Ограничители перенапряжения типа ОПН-РТ/TEL, ОПНп.
- Трансформаторы силовые масляные ТМГ-25, ТМГ-40 (КСО-298 ширина по фронту 1000 мм).
- Трансформаторы силовые сухие ТСКС-25, ТСКС-40 (ширина по фронту 750,1000 мм).
- Трансформаторы тока нулевой последовательности ТДЗЛК, ТЗРЛ, ТЗЛ-200.



 <p>Отходящая линия 1ВВ-1000 1ВВ-600</p>	 <p>Отходящая линия 2ВВ-1000 2ВВ-600</p>	 <p>Шинный ввод, секционный выключатель 3ВВ-1000 3ВВ-600</p>
 <p>Секционный выключатель с задним переходом 4ВВ-1000 4ВВ-600</p>	 <p>Секционный выключатель с боковым переходом 4.1ВВ-1000 4.1ВВ-600</p>	 <p>Секционный выключатель с задним переходом 5ВВ-1000 5ВВ-600</p>
 <p>Секционный выключатель с боковым переходом 5.1ВВ-1000 5.1ВВ-600</p>	 <p>Ввод, Отходящая линия 6ВВ-1000 6ВВ-600</p>	 <p>Ввод, Отходящая линия 6.1ВВ-1000 6.1ВВ-600</p>
 <p>Ввод, Отходящая линия 7ВВ-1000 7ВВ-600</p>	 <p>Ввод, Отходящая линия 7.1ВВ-1000 7.1ВВ-600</p>	 <p>Ввод, Отходящая линия с боковым вводом 7.2ВВ-1000 7.2ВВ-600</p>
 <p>Ввод, Отходящая линия с задним вводом 7.3ВВ-1000 7.3ВВ-600</p>	 <p>Ввод, Отходящая линия 8ВВ-1000 8ВВ-600</p>	 <p>Ввод, Отходящая линия 8.1ВВ-1000 8.1ВВ-600</p>
 <p>Ввод, Отходящая линия с боковым вводом 8.2ВВ-1000 8.2ВВ-600</p>	 <p>Ввод, Отходящая линия с задним вводом 8.3ВВ-1000 8.3ВВ-600</p>	 <p>Отходящая линия 9-400 9-600</p>

 <p>Отходящая линия 9.1-400 9.1-600</p>	 <p>Отходящая линия 10-400 10-600</p>	 <p>Отходящая линия 10.1-400 10.1-600</p>
 <p>Ввод Отходящая линия 11-400 11-600</p>	 <p>Ввод Отходящая линия 11.1-400 11.1-600</p>	 <p>Трансформатор напряжения с кабельной сборкой 12-1000ТН 12-600ТН</p>
 <p>Трансформатор напряжения с боковым переходом 12.1-1000ТН 12.1-600ТН</p>	 <p>Трансформатор напряжения с боковым переходом 12.2-1000ТН 12.2-600ТН</p>	 <p>Трансформатор напряжения с заземлением сборных шин 13-400ТН</p>
 <p>Трансформатор напряжения 14-400ТН</p>	 <p>Трансформатор собственных нужд 15-400ТСН25 15-400ТСН40</p>	 <p>Трансформатор собственных нужд 15.1-400ТСН25 15.1-400ТСН40</p>
 <p>Приводы шинного моста 16ШП (ширина панели 200 мм)</p>	 <p>Приводы шинного моста 16ШЛ (ширина панели 200 мм)</p>	 <p>Кабельная сборка 22-1000 22-600</p>
 <p>Кабельная сборка 22.1-1000 22.1-600</p>	 <p>Кабельная сборка с трансформатором собственных нужд 22.2-1000 22.2-600</p>	 <p>Кабельная сборка 22.3-1000 22.3-600</p>

 <p>Секционный разъединитель шинный ввод 23-1000 23-600</p>	 <p>Секционный разъединитель 24-1000 24-600</p>	 <p>Секционный разъединитель с боковым переходом 24.1-1000 24.1-600</p>
 <p>Секционный разъединитель с задним переходом 24.2-1000 24.2-600</p>	 <p>Трансформатор напряжения с секционным переходом 25-1000ТН 25-600ТН</p>	 <p>Панель собственных нужд 28А</p>
 <p>Панель собственных нужд с задним вводом 28.1 А</p>	 <p>Панель собственных нужд с боковым вводом 28.2 А</p>	 <p>Панель собственных нужд с кабельной сборкой 28.3А-1000 28.3А-600</p>
 <p>Панель собственных нужд с боковым переходом 28.4А-1000 28.4А-600</p>	 <p>Панель собственных нужд с задним переходом 28.5А-1000 28.5А-600</p>	 <p>Заземление сборных шин 31-400П (ширина панели 600 мм)</p>
 <p>Заземление сборных шин 32-400П (ширина панели 600 мм)</p>	 <p>Заземление сборных шин с приводами шинного моста 31.1-400ШП (ширина панели 600 мм)</p>	 <p>Заземление сборных шин с приводами шинного моста 32.1-400ШЛ (ширина панели 600 мм)</p>

Условные обозначения, принятые в таблице:

Q - выключатель вакуумный;  
 QW - выключатель нагрузки;  
 QS1 - разъединитель РВФЗ-10;  
 QSG1 - 3Н разъединителя РВФЗ-10;  
 QS2 - разъединитель РВЗ-10;

QSG2 - 3Н разъединителя РВЗ-10, ЗР-10;  
ТА1-ТА3 - трансформаторы тока;  
TV - трансформаторы напряжения и СН;  
FV - ограничители перенапряжения;  
FU - предохранители типа ПКТ, ПКН.

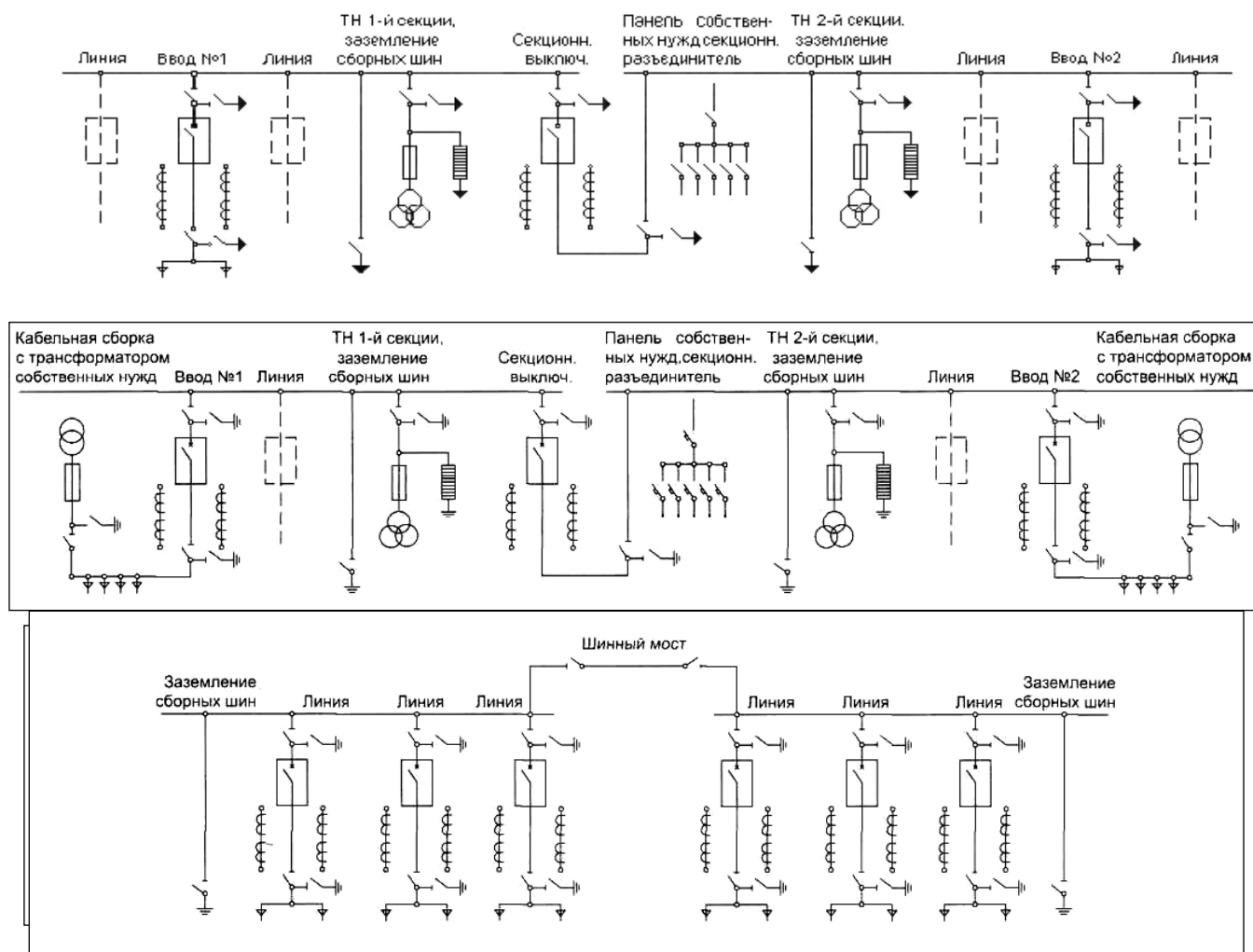


ЭНЕРГОСОЮЗ

## ООО «ЭНЕРГОСОЮЗ»

г. Самара, Совхозный проезд, дом 6, офис 14. Тел./факс: (8(846)972-79-73, 8(927)755-71-18 .  
Web-сайт: [energy63.ru](http://energy63.ru), e-mail: [energy-union@mail.ru](mailto:energy-union@mail.ru)

## 10. Примеры построения схем главных цепей распределительных устройств на базе КСО-298.



## 11. СИСТЕМА БЛОКИРОВОК

11.1. Во избежание ошибочных действий при обслуживании и ремонте в камерах выполнены следующие блокировки (рис. 1.2.7):

- (1) блокировка включения заземляющих ножей шинного разъединителя при включенных главных ножах;
  - (2) блокировка включения главных ножей шинного разъединителя при включенных заземляющих ножах;
  - (3) блокировка включения заземляющих ножей линейного разъединителя при включенных главных ножах;
  - (4) блокировка включения главных ножей линейного разъединителя при включенных заземляющих ножах;
  - (5) блокировка включения выключателя (электрическая для ВВ/TEL-10 или механическая для EVOLIS) при нахождении главных ножей шинного разъединителя в разомкнутом положении;
  - (6) блокировка привода главных ножей шинного разъединителя при включенном выключателе;
  - (7) блокировка включения выключателя (электрическая для ВВ/TEL-10 или механическая для EVOLIS) при разомкнутом положении главных ножей линейного разъединителя;
  - (8) блокировка привода главных ножей линейного разъединителя при включенном выключателе;
  - (9) внешние блокировки включения выключателя (электрические);
- блокировки приводов заземляющих ножей разъединителей;
- блокировка, не допускающая включения выключателя ввода и секционного выключателя при включенных заземляющих ножах заземления сборных шин камер с номерами схем 13, 31, 32;



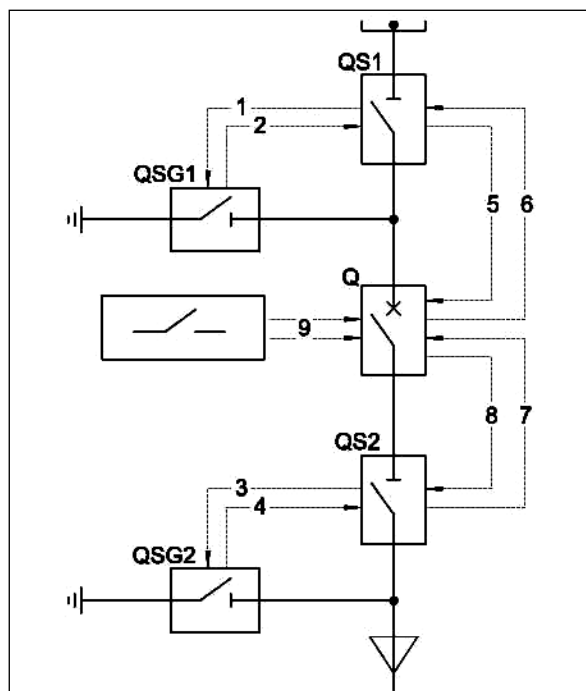
11.2. В составе обычного комплекта поставки камер устанавливается аппаратура, позволяющая собрать схему блокировок, согласно рис.1.2.8. При этом обеспечиваются:

- все блокировки в камере с выключателем согласно п.11.1.;
- запрет включения ввода при заземлении сборных шин соответствующей секции;
- запрет включения секционного выключателя (в том числе при АВР) при заземлении сборных шин любой секции.

11.3. Для обеспечения безопасной эксплуатации камер КСО в составе распределительных устройств могут собираться различные схемы на основе перечисленных блокировок. Одно из таких решений показано на рис. 1.2.9.

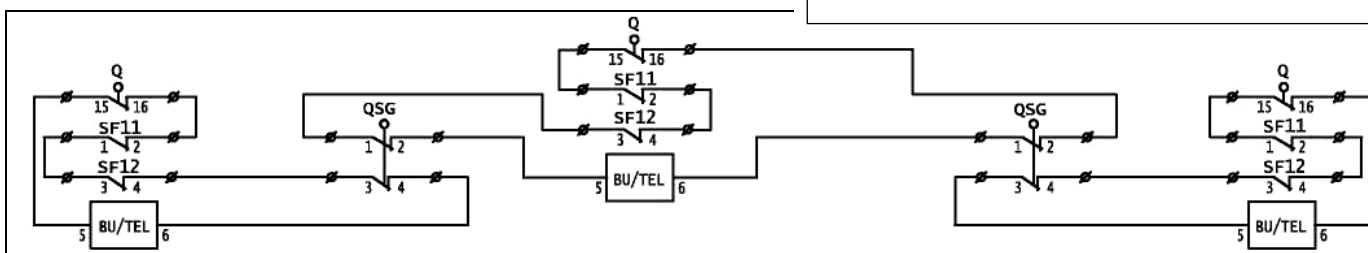
11.4. Другой пример схемы блокировки приведен на рис.1.2.10, 1.2.11. В данной схеме реализованы следующие виды блокировок:

- блокировка не допускающая наложение заземляющих ножей сборных шин при любом включенном шинном разъединителе данной секции;
- блокировка запрещающая включение любого шинного разъединителя секции при включенных заземляющих ножах сборных шин секции;
- блокировка не позволяющая оперировать заземляющими ножами шинного разъединителя секционного выключателя при включенном секционном разъединителе;
- блокировка не позволяющая оперировать заземляющими ножами шинного разъединителя, секционного разъединителя при включенном шинном разъединителе секционного выключателя;
- блокировка не позволяющая оперировать секционным разъединителем при включенных заземляющих ножах шинного разъединителя секционного выключателя;
- блокировка не позволяющая оперировать шинным разъединителем секционного выключателя при включенных заземляющих ножах секционного разъединителя.

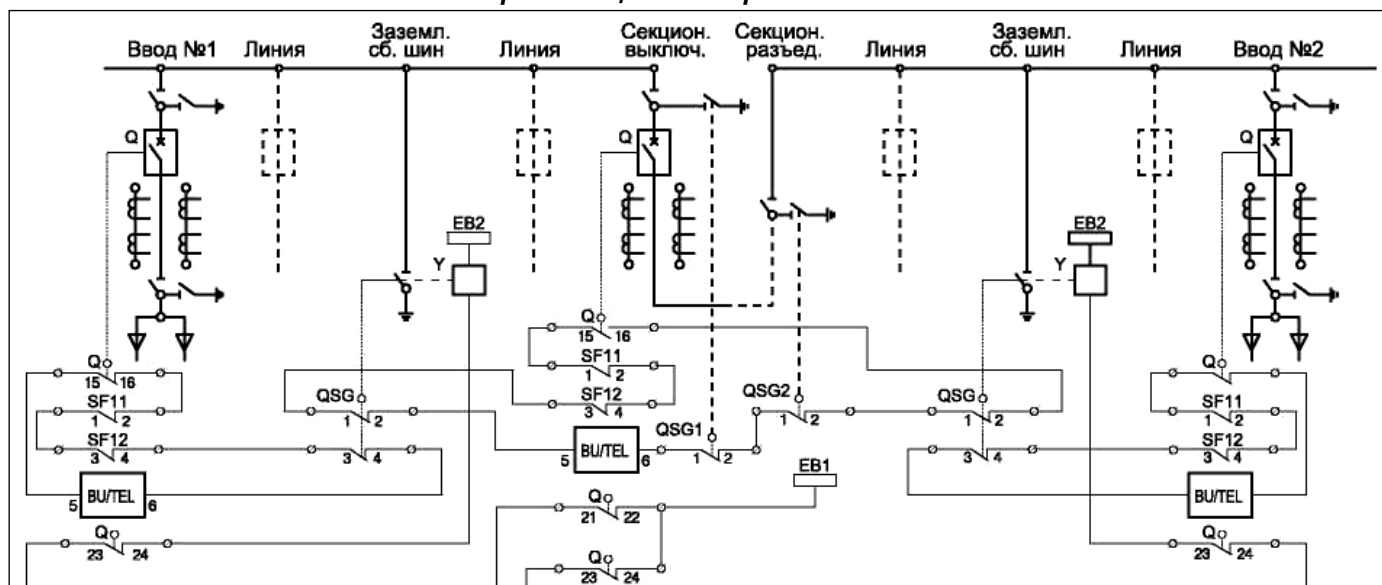


**Рис.1.2.7 Система блокировок камеры КСО**

Q - выключатель вакуумный;  
 QS1 - разъединитель шинный ПВФ3-10;  
 QSG1 - заземляющие ножи шинного разъединителя;  
 QS2 - разъединитель линейный ПВ3-10;  
 QSG2 - заземляющие ножи линейного разъединителя



**Рис. 1.2.8 Схема организации блокировок в типовом исполнении**



**Рис.1.2.9 Схема организации блокировок в составе РУ**

Q - выключатель вакуумный ВВ/TEL-10;  
 BU/TEL - блок управления вакуумным выключателем;  
 SF11, SF12 - блокиратор гермоновый TEL;

QSG, QSG1, QSG2 - выключатель путевого типа ВП-19;  
 Y - замок блокировочный ЗБ-1.



ЭНЕРГОСОЮЗ

**ООО «ЭНЕРГОСОЮЗ»**

г. Самара, Совхозный проезд, дом 6, офис 14. Тел./факс: (8(846)972-79-73, 8(927)755-71-18.  
 Web-сайт: [energy63.ru](http://energy63.ru), e-mail: [energy-union@mail.ru](mailto:energy-union@mail.ru)

• измерение - с помощью перегрузочного амперметра ЭА0702;

• учет - с помощью счетчика активной и реактивной энергии.

12.11. АВР-10кВ. Схема организации АВР-10кВ на основе типового комплекта схем вспомогательных цепей приведена на рис. 1.2.12.

12.12. Панель собственных нужд предназначена для обеспечения гарантированным питанием (АВР-0,4кВ) цепей управления, сигнализации, освещения, а также собственных нужд РУ.

12.13. В комплект поставки может входить шкаф ШЭ, который содержит схему центральной сигнализации и, в зависимости от исполнения, схему образования шинок питания (АВР-220В + резерв).

12.14. Для обеспечения гарантированного включения вакуумных выключателей в период полного обесточивания РУ выпускается шкаф автономного питания ШАП.

12.15. Возможно изготовление шкафов УСЗ, управления вытяжным вентилятором и управления электрообогревом помещения распределительного устройства.

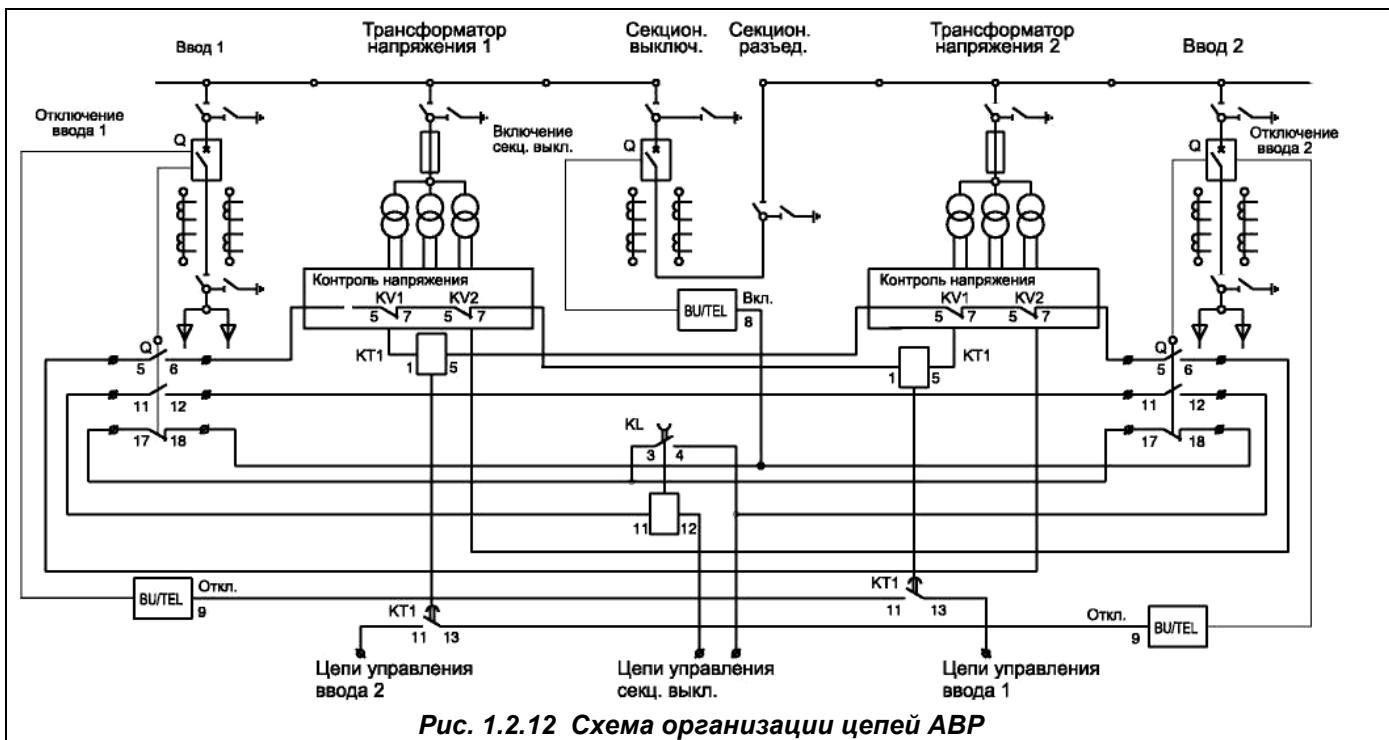


Рис. 1.2.12 Схема организации цепей АВР

### 13. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ЗАЩИТЫ

#### SEPAM 1000+

Серия устройств защиты и измерения «Sepam1000+» предназначена для применения в составе электротехнических устройств распределительных установок и подстанций всех уровней напряжения. Серия включает в себя устройства соответствующие определенному виду применения:

- защита подстанций (вводы и отходящие линии);
- защита трансформаторов;
- защита двигателей;
- защита генераторов;
- защита сборных шин.

Адаптированный к обычным видам применения, SEPAM серии 20 обеспечивает простые решения использования, основанные на измерении токов или напряжений:

- защита вводов и отходящих линий подстанций от межфазных коротких замыканий и замыканий на землю;
- 16 кривых отключения с зависимой выдержкой времени;
- регулируемое время удержания для выявления периодически повторяющихся повреждений;
- переключение групп уставок для адаптации к изменениям конфигурации сети;
- защита воздушных линий, при наличии устройства повторного включения;
- защита трансформаторов от перегрузок, с тепловой защитой RMS с 2 группами уставок, учитывающей режимы вентиляции и внешнюю температуру окружающей среды;
- защита двигателей;
- от перегрузок, с тепловой защитой RMS на основе кривой холодного отключения, устанавливаемой в соответствии с характеристиками двигателя и учитывающей внешнюю температуру окружающей среды;
- в сочетании с функциями контроля условий пуска двигателя оказывает помощь в эксплуатации электрических аппаратов.

SEPAM серии 40 реализует гораздо больший набор защит и может работать по току и напряжению одновременно.



## 12. ЗАЩИТА, АВТОМАТИКА, УПРАВЛЕНИЕ, СИГНАЛИЗАЦИЯ.

12.1. Камеры КСО-298 по требованиям заказчика могут комплектоваться как традиционными системами защиты и автоматики на электромеханических реле РТ-40, РСВ-13. РТ-80 и т.д., так и системами на электронных аналоговых реле серии РС-40, РС-80, УЗА-АТ и микропроцессорных терминалах защиты различных фирм – серии «SEPAМ 1000+», «Сириус», «Орион», УЗА-10, «Темп» и др. отечественных и зарубежных фирм.

12.2. Схемы вспомогательных цепей в части управления выключателем ВВ/TEL-10 основываются на использовании блоков управления и питания, поставляемых с выключателем.

12.3. Цепи управления вакуумным выключателем ВВ/TEL-10:

- питание осуществляется блоком питания ВР/TEL-220-02А, который обеспечивает номинальное выходное напряжение  $=230\text{В}\pm 5\%$ ;

- питание блока осуществляется:

- постоянным напряжением 220(+80/-145) В;

- переменным напряжением 220(+40/-145)В;

- постоянным напряжением  $=12..24$  В по низковольтному входу;

- управление выключателем осуществляется с помощью блока управления ВУ/TEL-220-05А, который обеспечивает:

- возможность включения и отключения выключателя от внешних устройств защиты и телемеханики и по командам со щита управления;

- блокировку от повторного включения, когда команда на включение не снята после автоматического отключения выключателя;

- отключение от токовых вводов при отсутствии оперативного напряжения.

12.4. Система защиты и автоматики может выполняться на переменном, выпрямленном и постоянном оперативном токе.

Система выпрямленного оперативного тока с использованием блоков БПТ, БПН, УПНС рекомендуется к применению только при использовании электромеханических реле, т. к. она не имеет преимуществ перед системой переменного тока, для которой разработаны электронные аналоговые и микропроцессорные комплекты защиты с индивидуальными встроенными и выносными блоками питания, которые обеспечивают более надёжную работу защиты по сравнению с централизованной системой выпрямленного оперативного тока.

12.5. Применение терминалов зарубежных фирм (за исключением MICOM P124 фирмы AREVA) рекомендуется только на постоянном оперативном токе либо на переменном с использованием источников бесперебойного питания, т. к. из-за большого времени самотестирования возможна неселективная работа защиты при кратковременных перерывах питания (>50 мс.) в системе оперативного тока.

12.6. В качестве источника постоянного оперативного тока могут использоваться комплектные устройства питания с герметичными необслуживаемыми аккумуляторными батареями со сроком службы 10-15 лет:

- НР-12, НРТ-25 группы компаний «Ольдам»;

- АУОТ-20-220;

- ШОТ-01 компании «Энергомашвин»

и других производителей по требованию заказчика.

12.7. Цепи сигнализации обеспечивают:

- визуальный контроль аварийных отключений (МТЗ, токовая отсечка, газовая защита, АВР и др.) и предупреждающий контроль (перегрузка, замыкание на землю, газовая защита) осуществляемый указательным реле РЭУ-11 (РПУ-1);

- вывод на шинки центральной сигнализации (ЕНА и ЕА) сигнала аварийного отключения или предупреждающего сигнала;

- контроль положения выключателя «ВКЛ.» и «ОТКЛ.», а также предупреждение «БЛИНКЕР НЕ ПОДНЯТ» обеспечивает световая сигнализация (арматура СКЛ-12 со светодиодной матрицей).

12.8. Токовые цепи защит обеспечивают:

- максимальную токовую защиту (РТ-40) с выдержкой времени и питанием от токовых цепей на реле времени РСВ13-18 (аналог снятого с производства РВМ-12);

- токовую отсечку (РТ40);

- защиту или сигнал от перегрузки (РТ40).

12.9. Могут быть также обеспечены другие виды защит:

- защита минимального напряжения;

- защита от замыканий на землю;

- газовая, дуговая защиты;

- двухступенчатое АПВ.

- защиту от повышения напряжения с действием на отключение выключателей отходящих линий, групповую или индивидуальную. Защита применяется, как правило, для отключения конденсаторных установок;

- автоматическое включение резерва (АВР), обеспечивающее питание секции шин через секционный выключатель при потере питания по одному из вводов.

12.10. Измерение и учет осуществляются:



• измерение - с помощью перегрузочного амперметра ЭА0702;

• учет - с помощью счетчика активной и реактивной энергии.

12.11. АВР-10кВ. Схема организации АВР-10кВ на основе типового комплекта схем вспомогательных цепей приведена на рис. 1.2.12.

12.12. Панель собственных нужд предназначена для обеспечения гарантированным питанием (АВР-0,4кВ) цепей управления, сигнализации, освещения, а также собственных нужд РУ.

12.13. В комплект поставки может входить шкаф ШЭ, который содержит схему центральной сигнализации и, в зависимости от исполнения, схему образования шинок питания (АВР-220В + резерв).

12.14. Для обеспечения гарантированного включения вакуумных выключателей в период полного обесточивания РУ выпускается шкаф автономного питания ШАП.

12.15. Возможно изготовление шкафов УСЗ, управления вытяжным вентилятором и управления электрообогревом помещения распределительного устройства.

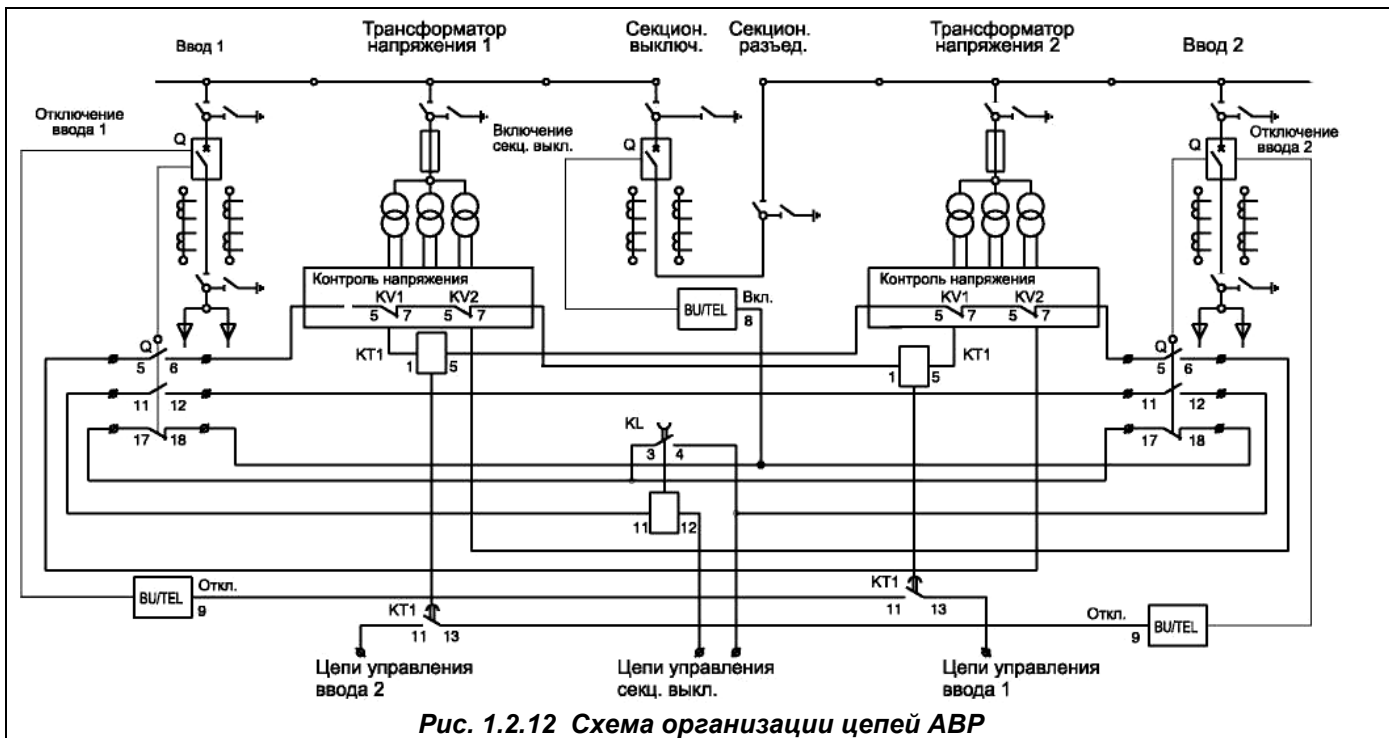


Рис. 1.2.12 Схема организации цепей АВР

### 13. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ЗАЩИТЫ

#### SEPAM 1000+

Серия устройств защиты и измерения «Sepam1000+» предназначена для применения в составе электротехнических устройств распределительных установок и подстанций всех уровней напряжения. Серия включает в себя устройства соответствующие определенному виду применения:

- защита подстанций (вводы и отходящие линии);
- защита трансформаторов;
- защита двигателей;
- защита генераторов;
- защита сборных шин.

Адаптированный к обычным видам применения, SEPAM серии 20 обеспечивает простые решения использования, основанные на измерении токов или напряжений:

- защита вводов и отходящих линий подстанций от межфазных коротких замыканий и замыканий на землю;
- 16 кривых отключения с зависимой выдержкой времени;
- регулируемое время удержания для выявления периодически повторяющихся повреждений;
- переключение групп уставок для адаптации к изменениям конфигурации сети;
- защита воздушных линий, при наличии устройства повторного включения;
- защита трансформаторов от перегрузок, с тепловой защитой RMS с 2 группами уставок, учитывающей режимы вентиляции и внешнюю температуру окружающей среды;
- защита двигателей;
- от перегрузок, с тепловой защитой RMS на основе кривой холодного отключения, устанавливаемой в соответствии с характеристиками двигателя и учитывающей внешнюю температуру окружающей среды;
- в сочетании с функциями контроля условий пуска двигателя оказывает помощь в эксплуатации электрических аппаратов.

SEPAM серии 40 реализует гораздо больший набор защит и может работать по току и напряжению одновременно.



### **ОРИОН-М**

Устройство «Орион-М» предназначено для токовой защиты кабельных и воздушных линий, трансформаторов и двигателей. Предусмотрено несколько различных видов зависимых характеристик второй ступени МТЗ с дополнительной возможностью задания их числовых параметров для согласования с другими выше- и нижестоящими защитами.

Основные функции:

- токовая отсечка с независимой выдержкой времени;
- степень максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени;
- степень максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени или зависимой токово-временной характеристикой;
- защита от обрыва фаз по току 12 с независимой выдержкой времени;
- автоматический ввод ускорения второй ступени МТЗ при включении;
- функция управления выключателем с блокировкой от «прыганья»;
- входы отключения выключателя от других защит;
- возможность организации логической защиты шин;
- однократное автоматическое повторное включение;
- постоянный контроль состояния управляющих обмоток выключателя;
- возможность сопряжения устройства со стандартной телемеханикой;
- светодиодная индикация сработавших ступеней защиты и автоматики;
- постоянная автоматическая самопроверка основных узлов схемы.

### **СИРИУС**

Серия микропроцессорных защит «Сириус», «Сириус-2» предназначена для комплексной защиты энергообъектов на напряжение 6-10 кВ. Серия содержит защиту кабельных и воздушных линий, трансформаторов, синхронных двигателей, секционных и вводных выключателей. Устройства «Сириус-2» имеют меньшие размеры, чем устройства «Сириус» и более удобные разъемы для присоединения. Устройства могут применяться как совместно, так и по отдельности, в комплекте с традиционными защитами.

Устройство «Сириус-Л, (2Л)» предназначено для защиты воздушных или кабельных линий и обеспечивает трехступенчатую максимальную токовую ненаправленную защиту от трехфазных и междуфазных замыканий. Третья ступень МТЗ может иметь как независимую, так и одну из пяти зависимых характеристик. Предусмотрена возможность отключения линии или сигнализации при обрыве одного из фазных проводов по наличию тока обратной последовательности I<sub>2</sub>. Защита от замыканий на землю выполнена с использованием высших гармоник, что позволяет избежать зависимости от наличия компенсации сети. В устройстве реализована функция резервирования отказа выключателя с выдачей сигнала отказа на выключатель ввода или секции. Любая аварийная ситуация, отключение или неисправность, сопровождается замыканием контактов независимого реле предупредительной сигнализации.

Устройство «Сириус-В, (2В)» предназначено для организации типовых видов защит на камерах ввода.

Устройство «Сириус-С, (2С)» предназначено для установки в камере секционного выключателя и дополнительно выполняет функцию автоматического включения резерва (АВР) по входному внешнему сигналу.

### **УЗА-10**

Устройство УЗА-10 - это упрощенное устройство управления, токовой защиты и автоматики (адаптированная версия MiCOM P111).

Существует несколько модификаций устройства: УЗА-10А и УЗА10В. Наличие буквы «В» в конце обозначения, свидетельствует о наличии в устройстве защиты от замыканий на землю и порта дистанционной передачи данных RS485.

По заказу устройство комплектуется дополнительным блоком, который обеспечивает питание устройства от токовых цепей трансформаторов тока, имеет встроенный токовый орган для логической защиты шин (с регулируемой уставкой срабатывания), УРОВ и позволяет применять устройство в схемах с дешунтированием.

Устройства обеспечивают следующие функции: двухфазная МТЗ, токовая отсечка, ЗНЗ (версия В), одну группу уставок, ускорение МТЗ при включении выключателя, дистанционное управление выключателем (версия В), контроль и управление выключателем, блокирование/разблокирование МТЗ и ТО (ЛЗШ и УРОВ), однократное АПВ, измерение токов фаз, измерение тока ЗНЗ (версия В), запоминание тока КЗ.

### **ТЕМП 2501**

Терминалы серии ТЕМП предназначены для осуществления функций релейной защиты и автоматики в сетях 6-35кВ с изолированной или компенсированной нейтралью.

Терминалы выполнены с применением микропроцессорной элементной базы, которая позволяет реализовать многофункциональное устройство, совмещающее функции релейной защиты, автоматики, сигнализации, измерения, регистрации и устройства сбора данных, что обеспечивает построение современной АСУ.

Устройства обеспечивают трехступенчатую ненаправленную МТЗ, двухступенчатые защиты по напряжению и много других функций, что позволяет строить полнофункциональные системы защиты и автоматики распределительных устройств.

## 14. УСТАНОВКА КАМЕР КСО

Монтаж камер КСО выполняется согласно требованиям «Руководства по эксплуатации» и в соответствии с проектом на конкретное РУ.

Помещение для камер КСО должно соответствовать требованиям п.14.2. настоящего документа. Перед началом монтажа камер КСО в помещении должны быть обязательно завершены отделочные работы, удален строительный мусор, кроме этого должны быть созданы условия, предотвращающие проникновение влаги в камеры КСО.

14.1. Камеры КСО устанавливаются на закладные детали (рис. 1.2.13).

14.2. Необходимо выдержать расстояния при размещении камер, исходя из требований ПУЭ, при этом:

- расстояние от фасада камеры до стены (ширина коридора обслуживания) при однорядном исполнении, не менее.....1500 мм;
- расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении не менее.....2000 мм;
- расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении и при длине коридора обслуживания до 7000 мм не менее.....1800 мм;
- расстояние от уровня закладных деталей до потолка/до балок РУ;
- без шинных мостов не менее.....3450/2950 мм;
- при установке шинных мостов без разъединителей не менее.....3700/3200 мм;
- при установке шинных мостов с разъединителями не менее.....3985/3485 мм.

14.3. Камеры КСО устанавливаются к стене РУ таким образом, чтобы был предотвращен доступ к задней стороне камер КСО. При этом расстояние до стены должно быть в пределах  $100\pm 50$  мм.

14.4. Сборные шины поставляются кусками до 4 м. Установка и крепление сборных шин производится в соответствии с картой сборных шин (входит в состав технической документации) и рисунками 1.2.15—1.2.17. Отверстия в сборных шинах делаются по месту.

14.5. Прокладка магистралей цепей управления осуществляется проводами, прокладываемыми в клеммной коробке, расположенной в средней части камеры КСО. Прокладка кабелей цепей АВР, собственных нужд и других цепей производится в коробе, расположенном в нижней части камеры КСО.

14.6. На крайних в ряду камерах, если они не устанавливаются вплотную боком к стене, должна быть предусмотрена установка боковых экранов для ограждения сборных шин с торца (рис. 1.2.14).

14.7. Скрепление камер между собой производится посредством болтов. Порядок установки, сборки, регулировки камер и шинных мостов указан в «Руководстве по эксплуатации».

14.8. Окончательное закрепление камер производится путем приварки их к закладным металлическим частям, заземляющей магистрали, как по фасадным, так и по задним панелям камер (1.2.13).

Элементы шинных мостов должны быть также сварены между собой и приварены к камерам.

14.9. После окончания монтажа камер КСО необходимо подготовить их к работе.

- Подготовку камер КСО к работе необходимо начать с наружного осмотра, снять консервационную смазку при помощи мягкой ветоши, смоченной бензином марки БР-1 или другим равноценным растворителем, при необходимости восстановить смазку трущихся частей.

- Проверить надежность крепления всех аппаратов, изоляторов, подходящих к аппаратам шин, и заземления. При необходимости подтянуть болтовые соединения.

- Проверить все фарфоровые изоляторы, патроны предохранителей на отсутствие трещин, сколов.



Рис. 1.2.13  
Установка камеры на закладные детали

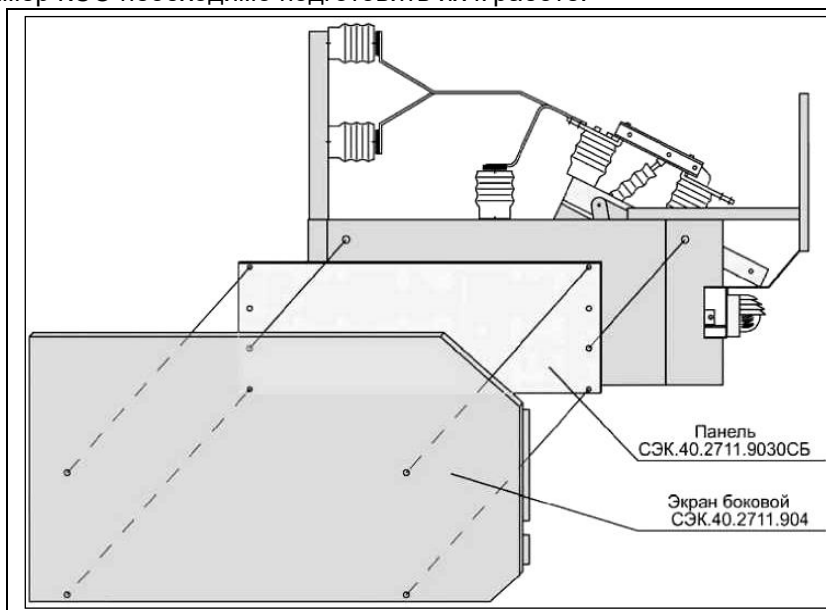
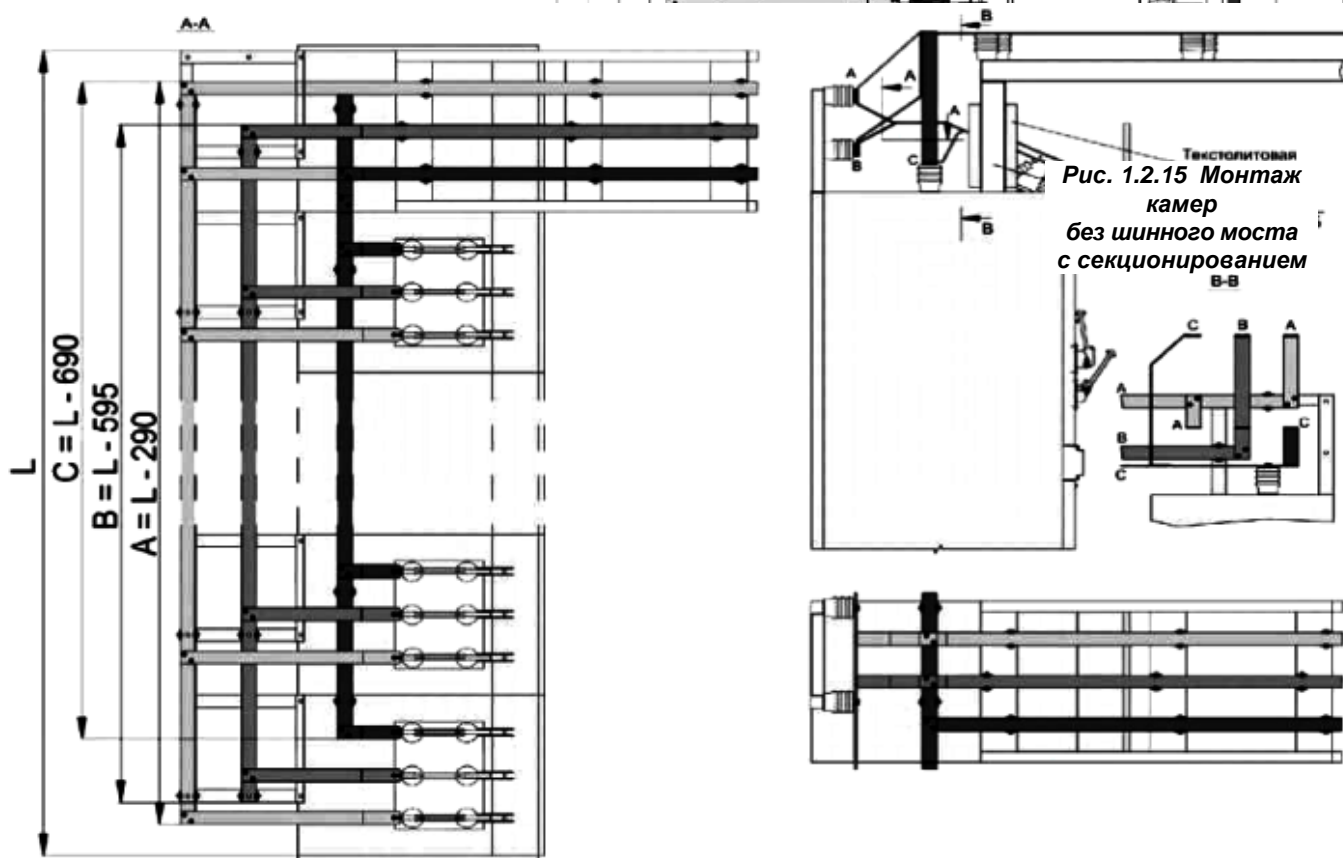
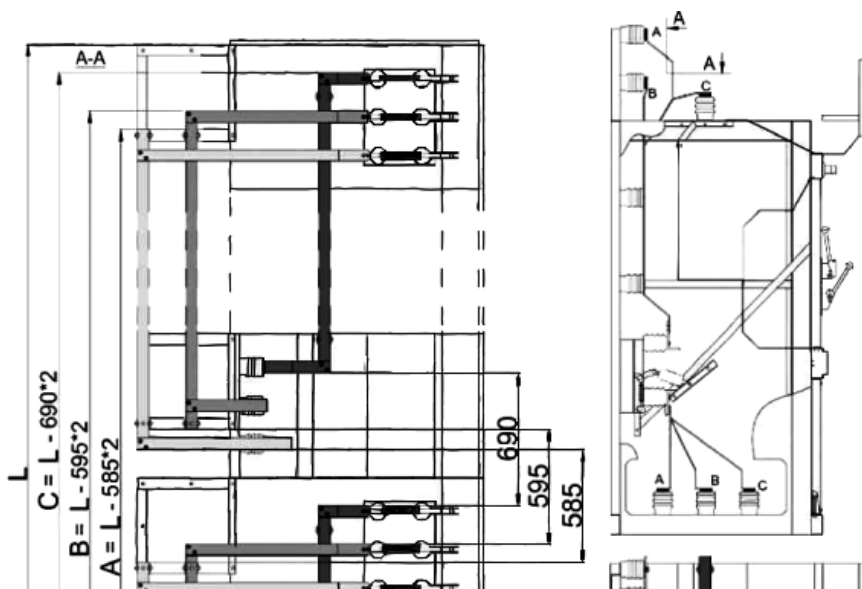


Рис. 1.2.14 Установка бокового экрана



- Проверить открывание и запираение дверей камер КСО замком.
- Восстановить все нарушения антикоррозионного покрытия на аппаратах, узлах и деталях КСО.
- Провести ряд проверок и регулировок высоковольтных выключателей с приводами др. аппаратов в полном соответствии с инструкцией по эксплуатации заводов-изготовителей.
- Проверить у разъединителей и заземляющих ножей неподвижные контакты, исправность работы приводов разъединителей.
- Проверить работу блокировок.
- Проверить уровень масла у силового трансформатора, у трансформаторов напряжения.
- Провести пусконаладочные работы,



методика которых определяется по специальным инструкциям.

**Рис. 1.2.16 Монтаж камер — сборные шины с шинным мостом на краю**



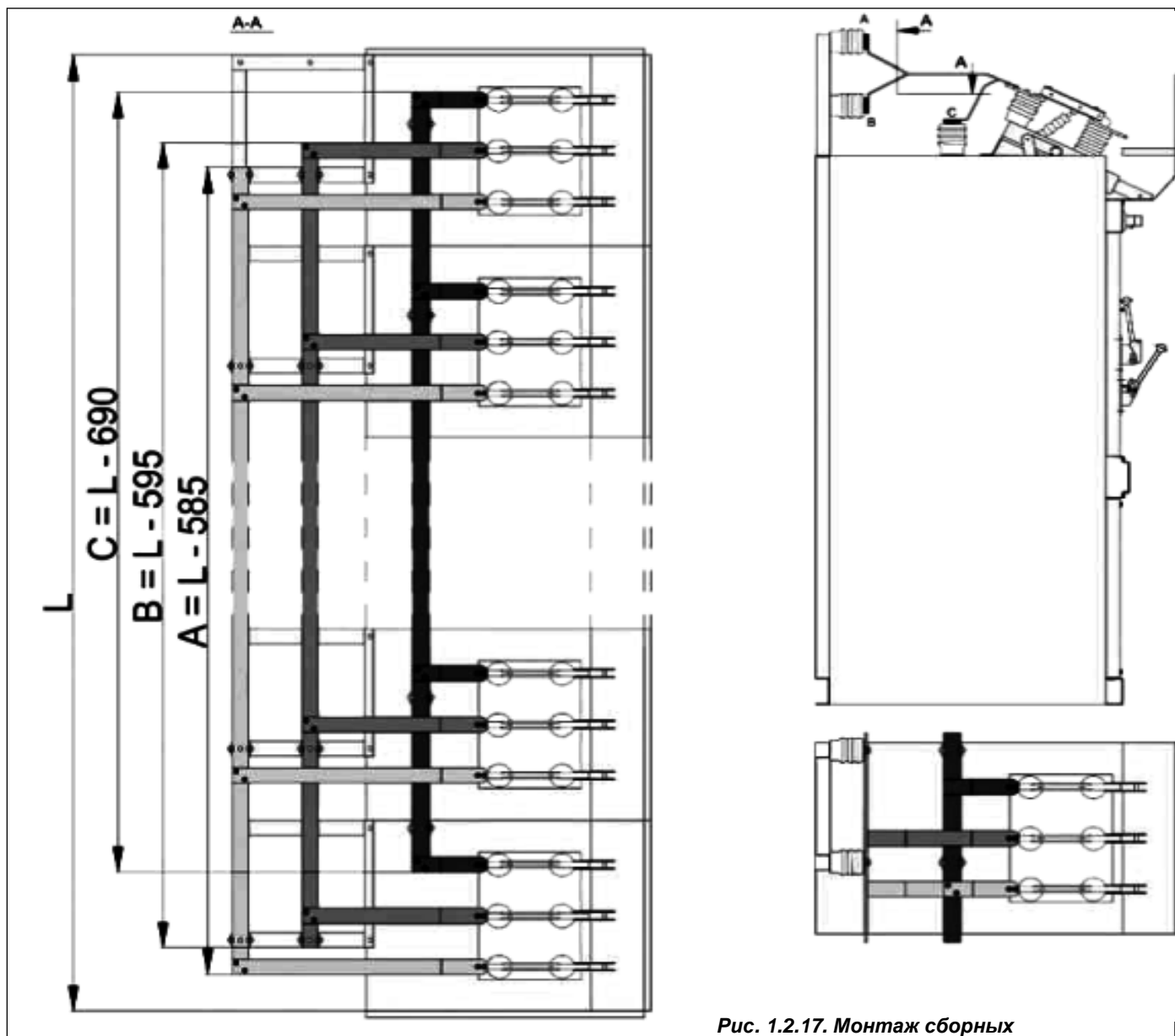


Рис. 1.2.17. Монтаж сборных шин без шинного моста

## 15. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАМЕР КСО

15.1. При эксплуатации камер КСО необходимо соблюдать следующие требования:

- в помещение, где установлены камеры КСО, не должны проникать животные и птицы;
- необходимо исключить попадание воды, атмосферных осадков и пыли в помещение распределительного устройства.

15.2. Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом на месте установки камер в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования руководства по монтажу и эксплуатации камер КСО-298 и требования руководств по эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

15.3. Эксплуатация камер КСО должна производиться в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок станций и подстанций», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации распределительных электросетей», ПУЭ и ГОСТ 14693 (в части, касающейся требований безопасности).

15.4. Монтаж должен производиться с соблюдением правил техники безопасности.

15.5. Персонал, обслуживающий камеры КСО, должен быть ознакомлен с техническим описанием и руководством по эксплуатации камер КСО-298, а также с техническими описаниями и руководствами по эксплуатации на аппараты, встроенные в камеры КСО, должен знать устройство и принцип работы камер КСО, а также комплектующей аппаратуры, встроенной в камеры.

15.6. Технические осмотры должны проводиться по графику эксплуатационных работ и после каждого аварийного отключения высоковольтного выключателя.

15.7. Все неисправности камер КСО и встроенного в них электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации. После устранения неисправностей произвести работы по техническому обслуживанию камер КСО.



15.8. Техническое обслуживание аппаратов, установленных в камерах КСО, производится в соответствии с руководствами по эксплуатации каждого аппарата, встроенного в камеру КСО. Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

15.9. Камеры КСО хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, в кирпичных, бетонных, металлических с теплоизоляцией и других хранилищах). Температура воздуха от минус 50°С до 40°С. Относительная влажность воздуха 98% при температуре 25°С (верхнее значение). При хранении камеры должны быть защищены от запыления и попадания влаги.

## 16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

Транспортировать камеры следует в крытых транспортных средствах транспортом всех видов в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида.

При транспортировании камеры в контейнерах допускается транспортировать их на открытых транспортных средствах по согласованию с заказчиком.

Условия транспортирования - Ж по ГОСТ 23216.

Условия транспортирования части воздействия климатических факторов по группе условий хранения - 4 по ГОСТ 15150.

Размещение и крепление камеры в транспортных средствах и при хранении вертикальное.

При транспортировании камеры необходимо предохранять от толчков и ударов.

Камеры КСО хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий. Температура воздуха от минус 50°С до плюс 40°С. Относительная влажность воздуха 98% при температуре 25°С (верхнее значение).

Срок сохраняемости камер в упаковке и консервации предприятия изготовителя - один год.

Если камеры КСО освобождены от упаковки, а начало монтажа по каким-либо причинам задерживается, необходимо покрыть камеры КСО бумагой, брезентом или другими материалами для предохранения от запыления и попадания влаги.

При хранении камеры должны быть защищены от запыления и попадания влаги.

При хранении распакованных камер необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить осмотр.

## 17. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

17.1. Основным документом, который необходим для правильного оформления и выполнения заказа, является опросный лист (рис. 1.2.18 - 1.2.20), где указываются данные по каждой камере, входящей в состав РУ.

В опросном листе указываются следующие данные:

17.2. По каждой камере, входящей в состав заказа:

<ul style="list-style-type: none"><li>• номинальное напряжение камер (6 или 10 кВ);</li><li>• номинальный ток сборных шин РУ.</li><li>• номер схемы исполнения главных цепей;</li><li>• номер камеры в РУ;</li><li>• назначение камеры;</li><li>• номинальный ток камеры;</li><li>• коэффициент трансформации трансформаторов тока;</li><li>• напряжение трансформаторов напряжения;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ток плавкой вставки ВВ предохранителя;</li><li>• марка, сечение и количество подходящих кабелей;</li><li>• количество трансформаторов тока нулевой последовательности;</li><li>• номер схемы вспомогательных цепей;</li><li>• тип реле максимальной защиты, токовой отсечки (РТ40/...);</li><li>• наличие учета;</li></ul>
--	--

17.3. План расположения камер в РУ с указанием основных размеров:

- помещения;
- размещения камер;
- шинных мостов;
- кабельных каналов;
- шинных (воздушных) вводов;
- вспомогательного оборудования.

17.4. Данные по оборудованию, входящего в состав поставки РУ:

- шинный мост (тип, место установки);
- наличие и количество боковых экранов для закрытия торцов сборных шин;
- наличие и место установки устройства УСЗ-3М;
- установка концевых выключателей положения разъединителей и блокировочных замков;
- другие сведения, необходимые для правильного выполнения заказа.

17.5. При оформлении заказа на изготовление необходимо предоставление проектной документации в части, касающейся заказываемого оборудования.

17.6. Заказ принимается к исполнению только после согласования с изготовителем опросного листа с учетом всех возможных изменений и дополнений.

17.7. Дополнительно могут быть заказаны шкаф аварийного питания ШАП и шкаф центральной сигнализации ШЭ.

*Все вопросы по изготовлению камер с нетиповыми решениями (схем, компоновочных решений и т.п.), должны быть оговорены в отдельном документе и согласованы с изготовителем.*

