

**УТВЕРЖДАЮ**  
Вице-президент по новым  
разработкам и инжинирингу

\_\_\_\_\_ А.В. Кирпиков

« 14 » \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2020

**КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ  
КСО-298М НА НАПРЯЖЕНИЕ 6÷10 кВ**

**Техническая информация  
ТИ – 155 – 2011  
Версия 1.12**

СОГЛАСОВАНО  
Начальник ОКРУ

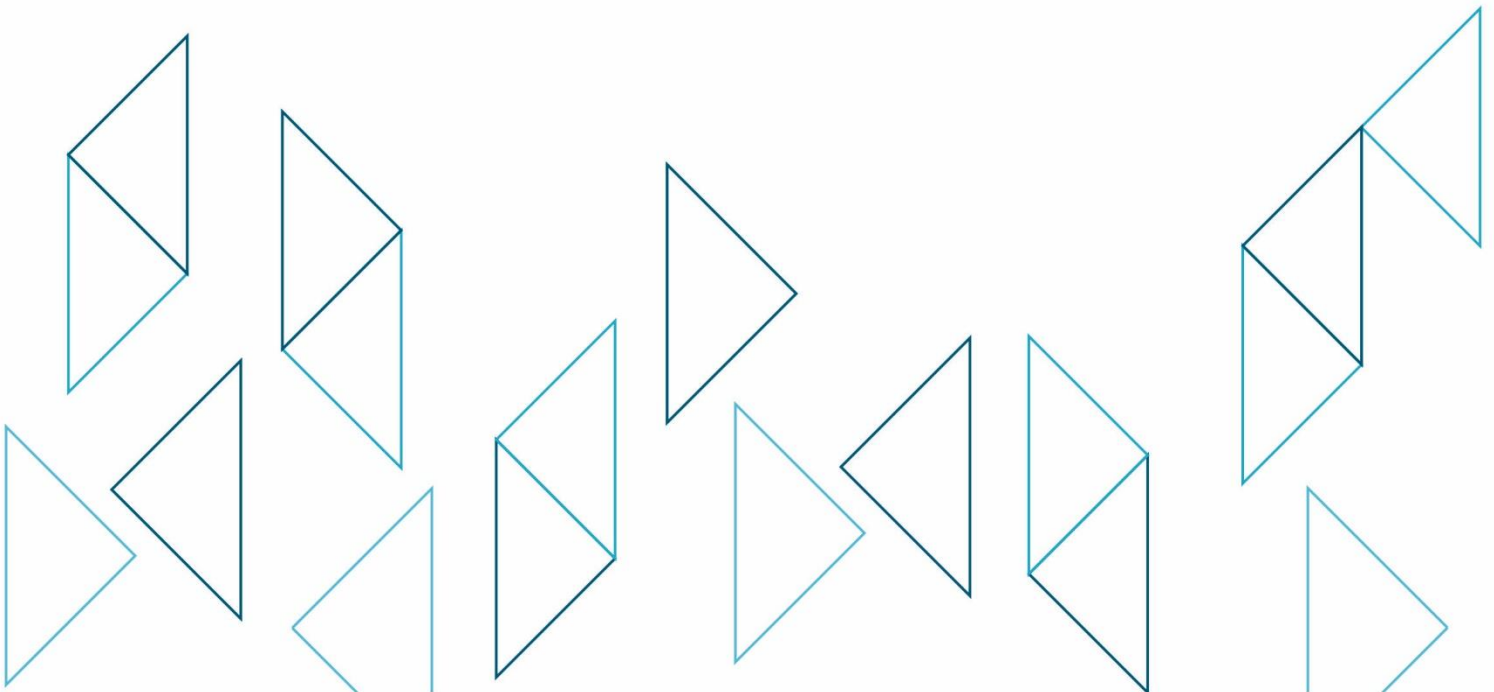
\_\_\_\_\_ С. С. Абалин

« 14 » \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2020

Начальник ОНР КРУ

\_\_\_\_\_ А. С. Клепов

« 14 » \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2020



## СОДЕРЖАНИЕ

1	СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	4
2	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	5
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	6
4	ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ .....	8
5	ПРИБЛИЖЁННЫЕ ДАННЫЕ О ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИИ КАМЕР .....	9
6	СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ .....	11
6.1	Принципиальные схемы соединений главных цепей .....	11
6.2	Построение схем главных цепей .....	15
7	СХЕМЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ .....	17
8	ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ БЛОКИРОВОК .....	18
9	ВСТРОЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	19
10	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО КОНСТРУКЦИИ КАМЕР КСО-298М .....	23
10.1	Конструкция КСО .....	23
10.2	Шинные мосты .....	25
10.3	Стыковка с другими типами ячеек .....	27
11	КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ .....	28
12	ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА .....	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Габаритный чертеж .....	30
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Общие виды ячеек КСО-298М .....	31
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Форма опросного листа на КСО-298М .....	37

## ВВЕДЕНИЕ

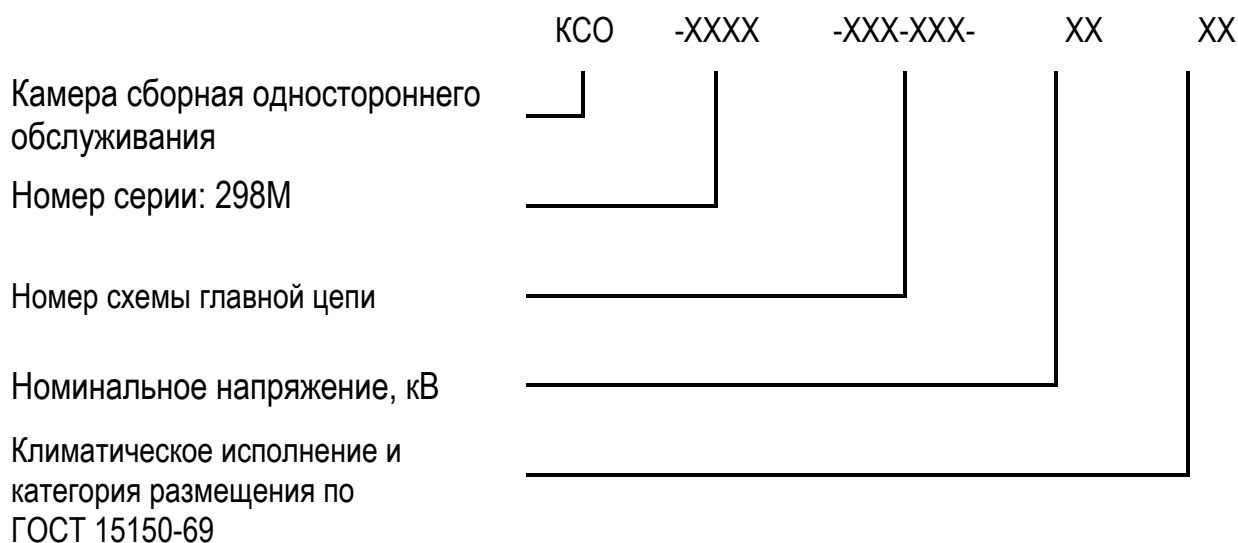
Настоящая техническая информация распространяется на камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-298М на напряжение 6 и 10 кВ и служит для ознакомления с принципом устройства, основными параметрами, характеристиками, конструкцией, комплектацией и правилами оформления заказа.

Изменения комплектующего оборудования либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции, не влияющие на основные технические данные, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые КСО без предварительных уведомлений.

На предприятии внедрена и поддерживается в рабочем состоянии система менеджмента качества, сертифицированная на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.



### Структура условного обозначения камер КСО-298М



Пример условного обозначения камеры серии КСО-298М со схемой главных цепей 8ВВ-630, напряжением 6 кВ, климатического исполнения У и категории размещения 3:

**КСО-298М-8ВВ-630-6 У3.**

## 1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- ВВ – вакуумный выключатель (выключатель вообще);
- ВНА – выключатель нагрузки автогазовый;
- ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;
- ЗНОЛ – трансформатор напряжения заземляемый, однофазный, с литой изоляцией;
- ЗР – заземляющий разъединитель;
- КСО – камера сборная одностороннего обслуживания;
- НАЛИ – трехфазная антирезонансная группа измерительных трансформаторов напряжения с литой изоляцией;
- ОЛС – трансформатор силовой малой мощности, однофазный, с литой изоляцией;
- ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;
- РВ – разъединитель внутренней установки;
- РВФ - разъединитель внутренней установки фигурный;
- РВФп - разъединитель внутренней установки фигурный с полимерными изоляторами;
- РУ – распределительное устройство;
- СВ – секционный выключатель;
- СР – секционный разъединитель;
- СШ – сборные шины;
- ТЗЛК(Р) – трансформатор тока нулевой последовательности;
- ТИ – техническая информация;
- ТЛС – трансформатор распределительный сухой с литой изоляцией;
- ТН – измерительный трансформатор напряжения;
- ТОЛ – измерительный трансформатор тока опорный;
- ТТ – измерительный трансформатор тока;
- ТТНП – трансформатор (датчик) тока нулевой последовательности;
- ТСН – трансформатор собственных нужд.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Камеры КСО-298М на напряжение 6 и 10 кВ на номинальные токи до 1600 А предназначены для распределительных устройств переменного трехфазного тока частотой 50 Гц систем с изолированной нейтралью или заземленной через дугогасительный реактор. КСО применяются для комплектования распределительных устройств подстанций различного назначения, в том числе сетевых подстанций, подстанций для объектов промышленности, подстанций нефтепромыслов, подстанций для питания сельскохозяйственных потребителей, а также в системе собственных нужд тепловых станций.

Камеры предназначены для работы внутри помещения (климатическое исполнение УЗ по ГОСТ 15150-69) при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха для исполнения УЗ – не выше 40 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения УЗ – минус 25 °С;
- тип атмосферы для исполнения УЗ – тип II по ГОСТ 15150-69 (примерно соответствует атмосфере промышленных районов).

Допускается применение КСО для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м (см. таблицу 1), при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90, ГОСТ 1516.3-96, ГОСТ 14693-90, ГОСТ 15150-69.

Таблица 1 – Использование камер КСО-298 М на высотах свыше 1000 м

Номинальное напряжение сети, кВ	Уровень изоляции	Номинальное напряжение используемого КСО, кВ	Высота, до которой допустимо данное использование, м	Верхнее значение температуры эксплуатации, °С
6,0	нормальная	10	3000	28
10,0	облегчённая*	10	3000	28

\* Согласно ГОСТ 1516.3-96, электрооборудование с облегчённой изоляцией – электрооборудование, предназначенное для применения только в электроустановках, не подверженных воздействию грозových перенапряжений, или в электроустановках, в которых грозových перенапряжения не превышают амплитудного значения испытательного кратковременного (одноминутного) переменного напряжения.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные технические параметры камер КСО-298М приведены в таблице 2, классификация исполнений камер – в таблице 3.

Таблица 2 – Основные технические данные

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток главных цепей КСО с вакуумным выключателем и разъединителем, А	630; 1000; 1600
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1600
Номинальный первичный ток встроенных трансформаторов тока, А	10÷ 2000
Номинальный ток отключения встроенного вакуумного выключателя, кА	20
Ток термической стойкости* , кА	20
Ток электродинамической стойкости*, кА	51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного и постоянного тока, В	220
Ток плавкой вставки высоковольтного предохранителя КСО, А	2÷100
Время протекания тока термической стойкости, с: <ul style="list-style-type: none"> <li>• камер с выключателем нагрузки;</li> <li>• остальных камер;</li> <li>• заземляющих разъединителей</li> </ul>	1 3 1
Габаритные размеры камер, мм: все камеры (кроме камер с двумя вакуумными контакторами): <ul style="list-style-type: none"> <li>- ширина;</li> <li>- высота со сборными шинами;</li> <li>- глубина камер в основании, для планов;</li> </ul> камеры с двумя вакуумными контакторами: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ширина;</li> <li>- высота со сборными шинами;</li> <li>- глубина камер в основании, для планов</li> </ul>	750 2366 1100  1000 2366 1100
Масса камер, кг, не более	243-600
* Термическая и электродинамическая стойкость КСО может быть ограничена стойкостью встроенного оборудования, в частности ТТ.	

Таблица 3 – Классификация исполнений камер КСО-298М

Наименование показателя классификации		Исполнение
Изоляция по ГОСТ 1516.3-96		Нормальная, уровень «б»
Вид изоляции		Воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей		С неизолированными шинами
Степень защиты камеры со стороны фасада и торцевого элемента по ГОСТ 14254-2015	Для наружных оболочек шкафа и боковых сторон РУ	IP20
	Для остальных частей камер	IP00
Условия обслуживания		С односторонним обслуживанием
Наличие выкатных элементов в КСО		Без выкатных элементов
Наличие дверей в высоковольтном отсеке		Камеры КСО-298М с дверьми
Вид линейных высоковольтных присоединений		Кабельные
Вид камер КСО-298М в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений		С вакуумным выключателем; с разъединителями; с выключателем нагрузки; с силовыми предохранителями; с трансформаторами тока; с трансформаторами напряжения; комбинированные
Вид управления		Местное

Нормированные испытательные напряжения камер КСО-298М приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Нормированные испытательные напряжения по ГОСТ 1516.3-96

Номинальное напряжение, кВ	Наибольшее длительно допускаемое рабочее напряжение, кВ	Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса, максимальное значение, кВ			Кратковременное (одноминутное), кВ	
		Полного		Срезанного	Относительно земли, между фазами, между контактами выключателя	Между контактами КСО
		Относительно земли, между фазами, между контактами выключателя	Между контактами КСО			
6,0	7,2	60	70	70	32	37
10,0	12,0	75	85	90	42	48

## 4 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Камера КСО-298М относится к объектам, имеющим высокую энергетическую эффективность в соответствии с Постановлением N 308 Правительства Российской Федерации от 16 апреля 2012 г.

Индикатор энергетической эффективности (ИЭЭФ) – потери не более 0,088 % от передаваемой мощности.

В камерах КСО-298М работа проведена по нескольким направлениям:

- 1) снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии:
  - сведено к минимуму количество разборных контактных соединений, в частности неподвижные контакты РВ крепятся непосредственно к ТТ;
  - контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения свойств со временем;
  - при изготовлении контактных соединений изделия используются покрытия, снижающие переходные сопротивления;
  - все контактные поверхности главных соединений покрыты специальной смазкой, снижающей воздействие внешних факторов на места контакта;
- 2) снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии: дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания;
- 3) снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования;
- 4) установка в конструкции КСО высококачественной аппаратуры последнего поколения, позволяющей повысить качество передаваемой электроэнергии, снизив время на отключения и регламентные работы.



## 5 ПРИБЛИЖЁННЫЕ ДАННЫЕ О ТЕПЛОЫДЕЛЕНИИ КАМЕР

При протекании тока в КСО потери рассеиваются в виде тепла. Приблизительный расчёт тепловыделения использует положение: из камеры выделяется тепло, рассеиваемое на активном сопротивлении шин и контактов.

Согласно программе приёмо-сдаточных испытаний КСО сопротивление главной цепи камеры не должно превышать определённой величины:

- при протекании тока 630 А и менее - 400 мкОм;
- при протекании тока 1000 А - 300 мкОм;
- при протекании тока 1600 А - 200 мкОм.

Расчёт ведётся для каждой камеры по её номинальному (реальному) току по формуле:  $Q = 3I^2R$ . Расчётные данные по тепловыделению КСО приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Тепловыделение КСО из расчёта сопротивления цепи, Вт

Номинальный ток камеры, А	Тепловыделение, Вт
50	3
100	12
200	48
630	476
1000	900
1600	1536

Тепловыделение камеры ТН можно не учитывать.

Таблица 6 – Тепловыделения УВН для КСО-298М из расчёта мощности силового трансформатора, Вт.

Мо-сть силового тр-ра, кВА	Тепловыделение, Вт	
	6 кВ	10 кВ
25	0,007	0,002
40	0,018	0,006
63	0,045	0,016
100	0,115	0,041
125	0,18	0,064
160	0,29	0,106
250	0,72	0,259
400	1,85	0,066
630	4,57	1,64
1000	11,53	4,15
1250	18,02	6,48
1600	29,5	10,62
2500	72,08	25,95

Таблица 7 – Рекомендуемые предохранители для УВН

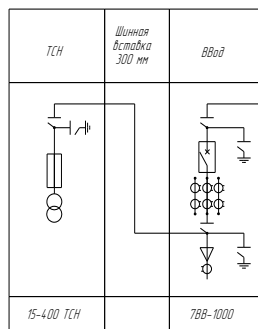
Мо-сть силового тр-ра, кВА	Рекомендуемый тип предохранителя	
	6 кВ	10 кВ
25	ПКТ 101-6-8-20У3	ПКТ 101-10-5-31,5У3
40	ПКТ 101-6-10-20У3	ПКТ 101-10-8-31,5У3
63	ПКТ 101-6-16-20У3	ПКТ 101-10-10-31,5У3
100	ПКТ 101-6-20-20У3	ПКТ 101-10-16-31,5У3
125	ПКТ 101-6-20-20У3	ПКТ 101-10-20-31,5У3
160	ПКТ 102-6-31,5-20У3	ПКТ 101-10-20-31,5У3
250	ПКТ 102-6-50-31,5У3	ПКТ 102-10-31,5-31,5У3
400	ПКТ 102-6-80-20У3	ПКТ 103-10-50-31,5У3
630	ПКТ 103-6-100-31,5У3	ПКТ 103-10-80-20У3
1000	ПКТ 103-6-160-20У3	ПКТ 103-10-100-12,5У3
1250	без предохранителя/ ABB CEF 7,2 200	без предохранителя/ ABB CEF 6/12 200
1600	без предохранителя	без предохранителя/ ABB CEF 6/12 200
2500	без предохранителя	без предохранителя/ ABB CEF 6/12 200

## 6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

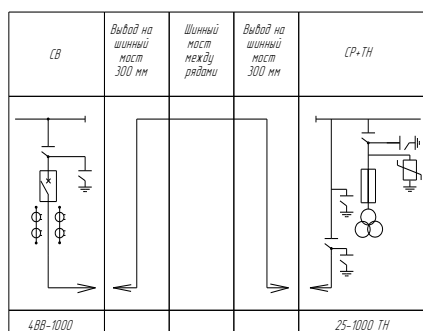
### 6.1 Принципиальные схемы соединений главных цепей

Принципиальные схемы главных соединений ячеек КСО-298М приведены на рисунках 1-4. При необходимости ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» готово разработать документацию и изготовить ячейки по нетиповым схемам.

*Подключение ТСН до ввода*



*Секционирование шинным мостом при двухрядном расположении и установка ТН на СШ*



*Рекомендуемая схема организации главных цепей при однорядном расположении*

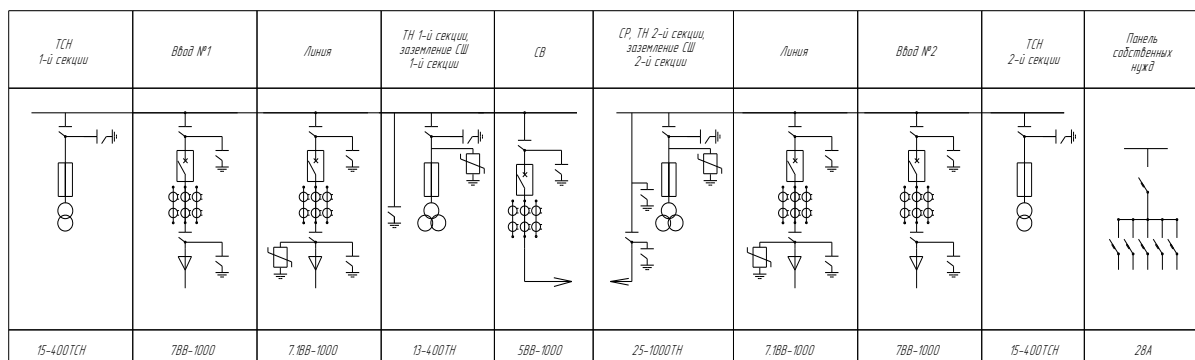


Рисунок 1 – Пример построения схем

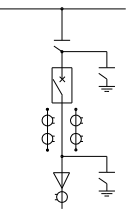
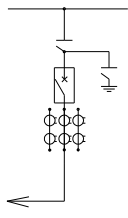
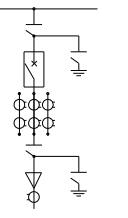
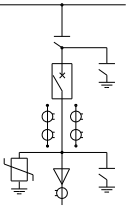
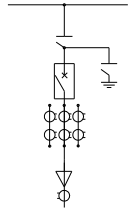
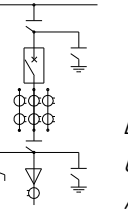
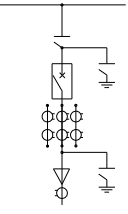
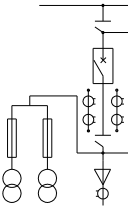
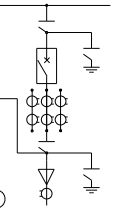
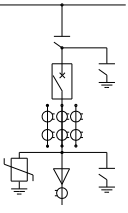
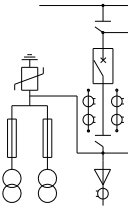
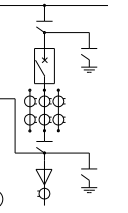
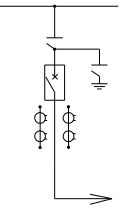
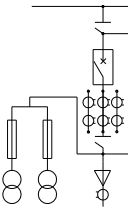
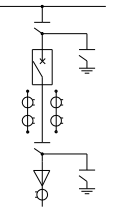
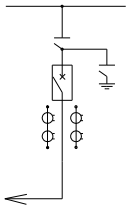
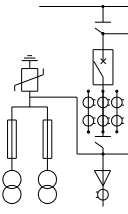
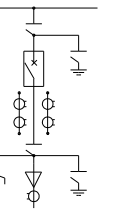
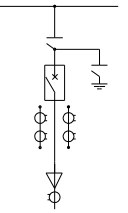
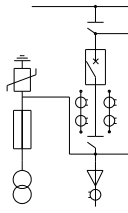
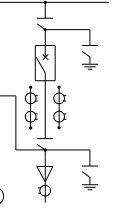
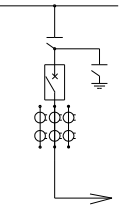
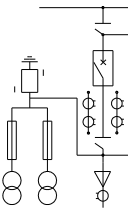
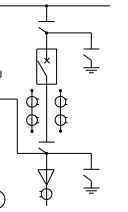
 <p>1BB-630 1BB-1000 Отходящая линия</p>	 <p>5.1BB-630 5.1BB-1000 5.1BB-1600 Секционный выключатель</p>	 <p>7BB-630 7BB-1000 7BB-1600 Ввод, Отходящая линия</p>
 <p>1.1BB-630 1.1BB-1000 Отходящая линия</p>	 <p>5.2BB-630 5.2BB-1000 5.2BB-1600 Секционный выключатель</p>	 <p>7.1BB-630 7.1BB-1000 7.1BB-1600 Ввод, Отходящая линия</p>
 <p>2BB-630 2BB-1000 Отходящая линия</p>	 <p>6BB-630 6BB-1000 6BB-1600 Ввод, отходящая линия с ТСН</p>	 <p>7.2BB-630 7.2BB-1000 7.2BB-1600 Ввод, Отходящая линия с ТН</p>
 <p>2.1BB-630 2.1BB-1000 Отходящая линия</p>	 <p>6.1BB-630 6.1BB-1000 6.1BB-1600 Ввод, отходящая линия с ТСН</p>	 <p>7.3BB-630 7.3BB-1000 7.3BB-1600 Ввод, Отходящая линия с ТН</p>
 <p>4BB-630 4BB-1000 4BB-1600 Секционный выключатель</p>	 <p>6.2BB-630 6.2BB-1000 6.2BB-1600 Ввод, отходящая линия с ТСН</p>	 <p>8BB-630 8BB-1000 8BB-1600 Ввод, Отходящая линия</p>
 <p>4.1BB-630 4.1BB-1000 4.1BB-1600 Секционный выключатель</p>	 <p>6.3BB-630 6.3BB-1000 6.3BB-1600 Ввод, отходящая линия с ТСН</p>	 <p>8.1BB-630 8.1BB-1000 8.1BB-1600 Ввод, Отходящая линия</p>
 <p>4.2BB-630 4.2BB-1000 4.2BB-1600 Секционный выключатель</p>	 <p>6.4BB-630 6.4BB-1000 6.4BB-1600 Ввод, отходящая линия с ТСН</p>	 <p>8.2BB-630 8.2BB-1000 8.2BB-1600 Ввод, Отходящая линия с ТН</p>
 <p>5BB-630 5BB-1000 5BB-1600 Секционный выключатель</p>	 <p>6.5BB-630 6.5BB-1000 6.5BB-1600 Ввод, отходящая линия с ТН</p>	 <p>8.3BB-630 8.3BB-1000 8.3BB-1600 Ввод, Отходящая линия с ТН</p>

Рисунок 2 – Схемы соединений главных цепей камер КСО-298М

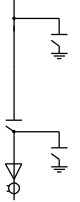
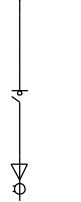
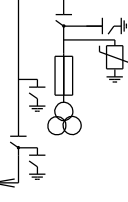
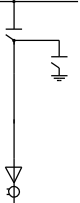
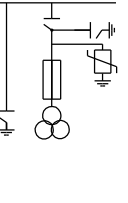
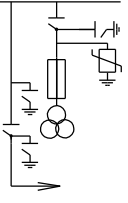
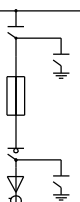
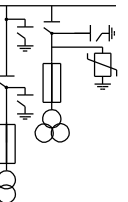
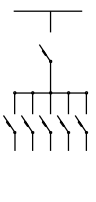
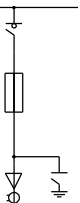
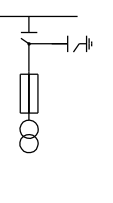
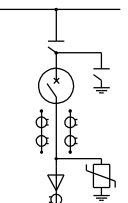
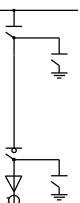
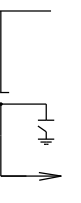
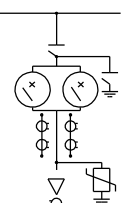
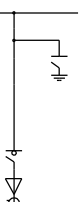
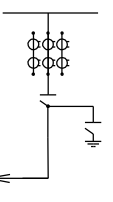
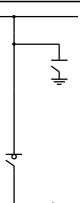
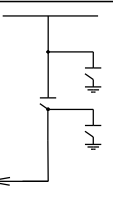
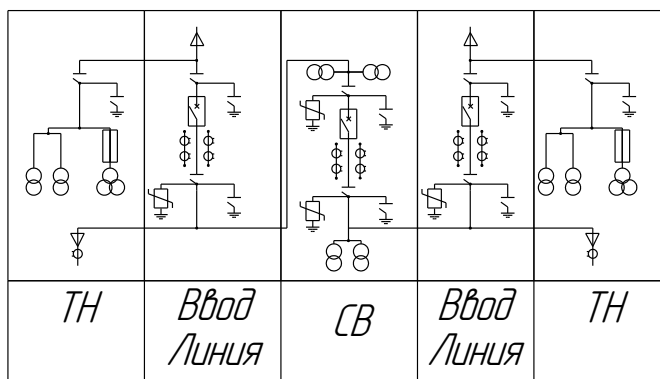
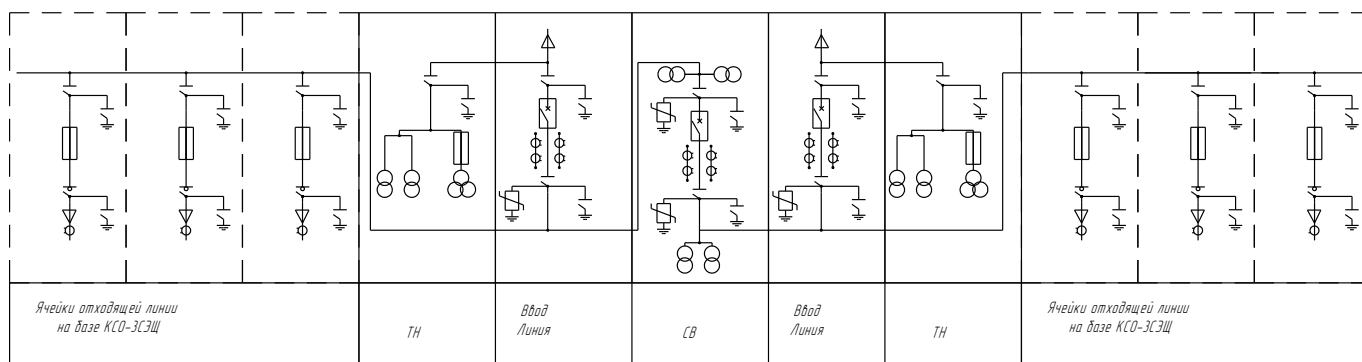
 <p>9.2-1000 Отходящая линия</p>	 <p>11.3-630 Отходящая линия, кабельный СВ</p>	 <p>25-1000ТН 25-630ТН Трансформатор напряжения с секционным разъединителем</p>
 <p>9.3-1000 Отходящая линия, Кабельный СР</p>	 <p>13-400ТН ТН с заземлением сборных шин</p>	 <p>25.1-1000ТН 25.1-600ТН Трансформатор напряжения с секционным разъединителем</p>
 <p>10 Отходящая линия</p>	 <p>13.1-400ТН ТН с заземлением сборных шин и ТСН</p>	 <p>28А Панель собственных нужд</p>
 <p>10.1* Отходящая линия</p>	 <p>15-400ТСН Трансформатор собственных нужд</p>	 <p>33-400 Отходящая линия с контактором</p>
 <p>11-630 Отходящая линия</p>	 <p>24.1-1000 Секционный разъединитель</p>	 <p>34-400 Отходящая линия к двигателю со сменой фаз</p>
 <p>11.1-630 Отходящая линия</p>	 <p>24.2-1000 Секционный разъединитель с трансформаторами тока</p>	<p>* Данные схемы требуют разработки</p>
 <p>11.2-630 ВНА с выводом вправо</p>	 <p>24.4-1000 Секционный разъединитель</p>	

Рисунок 3 – Схемы соединений главных цепей камер КСО-298М

БКРЧ "Спутник"\*



БКРЧ "Суходол"\*



\* Подробную информацию на БКРЧ "Спутник" и БКРЧ "Суходол" можно найти в ТИ-180-2011 на сайте [www.electroshield.ru](http://www.electroshield.ru)

Рисунок 4 – Схемы соединений главных цепей камер КСО-298М

## 6.2 Построение схем главных цепей

Сетка схем главных цепей позволяет решать много разнообразных задач при проектировании распределительных устройств. На рисунках 5-7 приводятся некоторые решения по размещению КСО с учетом минимизации затрат на строительство и эксплуатацию.

Номера схем главных цепей:

Ввод

7ВВ, 8ВВ (основная)

7.1ВВ, 8.1ВВ (то же, с ОПН)

7.2ВВ, 8.2ВВ (ввод с ТН, подключенным до выключателя)

6.5ВВ, 7.3ВВ, 8.3ВВ (то же, с ОПН)

6ВВ, 6.2ВВ (ввод с маломощным ТСН, подключенным до выключателя)

6.1ВВ, 6.3ВВ (то же, с ОПН)

Секционный выключатель

4ВВ, 4.1ВВ, 5ВВ, 5.1ВВ, 11.2-630 (с боковым шинным выводом)

4.2ВВ, 5.2ВВ (с кабельным выводом)

Отходящая линия

Те же схемы, что для Ввода, кроме того:

1ВВ, 2ВВ, 6ВВ, 6.2ВВ, 6.4ВВ, 7ВВ, 7.2ВВ, 8ВВ, 8.2ВВ, 9.2, 9.3, 10, 10.1, 11, 11.1, 11.3

1.1ВВ, 2.1ВВ, 6.1ВВ, 6.3ВВ, 7.1ВВ, 7.3ВВ, 8.1ВВ, 8.3ВВ (то же, с ОПН)

Отходящая линия с контактором

33-400, 34-400

Линия к силовому трансформатору

Те же схемы, что для Линии, кроме того:

10, 10.1 (линия с выключателем нагрузки и предохранителями)

11-630, 11.1-630, 11.3-630 (линия с выключателем нагрузки без предохранителей)

Трансформатор напряжения с заземлением сборных шин

13-400, 13.1-400 (основная),

Секционный разъединитель

24.1, 24.2, 24.4 (с боковым шинным выводом)

9.3 (с кабельным выводом)

25, 25.1 (СР совмещенный с ТН, с боковым шинным выводом)

Трансформатор собственных нужд

15-400

Панель собственных нужд

28 А (основная)

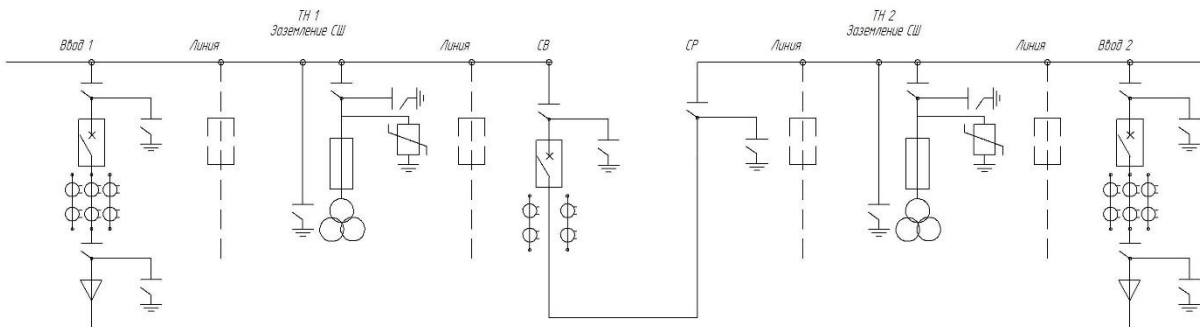


Рисунок 5 – Рекомендуемая схема организации главных цепей (однорядное исполнение)

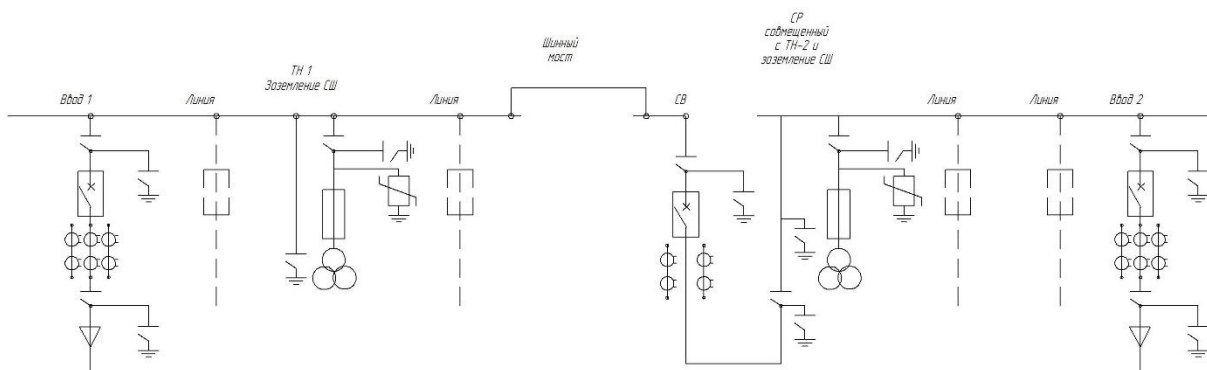


Рисунок 6 – Рекомендуемая схема организации главных цепей (двухрядное исполнение, стыковка между рядами шинным мостом по сборным шинам)

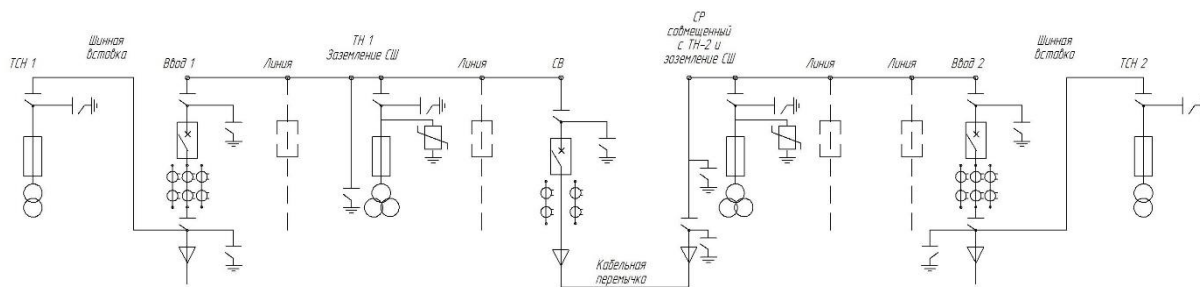


Рисунок 7 – Рекомендуемая схема организации главных цепей (двухрядное исполнение, стыковка между рядами кабельными перемычками по секционным ячейкам) с подключением ТСН до ввода  
**ТСН до ввода**  
**(ячейки ТСН обязательно крайние в ряду)**



## 7 СХЕМЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

Схемы релейной защиты и автоматики выполняются на переменном и постоянном (выпрямленном) оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В (110 В).

Схемы могут быть выполнены на микропроцессорной, электронной и электромеханической основе.

Связь цепей вторичных обмоток ТТ, ТН, ТТНП, ТСН, а также цепей переключателей, сигнализирующих о положении РВ и ЗР, со схемой РЗА, схемами учёта и измерения осуществляется через клеммные зажимы, расположенные в отсеке РЗА шкафа КСО.

Электромагнитная блокировка выполняется по требованию заказчика на РВ и (или) ЗР, оборудованных механическим приводом.

Приближенные данные о потреблении электроэнергии стандартными устройствами камеры КСО-298М указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Приближённые данные о потреблении электроэнергии стандартными устройствами камеры

Обозначение	Напряжение питания	Номин. мощность, Вт	Условия и продолжительность работы
Электромагнитный ключ КЭЗ-1М от ЗБ-1М	110 В или 220 В постоянного тока	20	Потребляет мощность при проведении оперативных переключений, заблокированных электромагнитным блок-замком. Обычное время работы - несколько минут.

## 8 ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ БЛОКИРОВОК

Во избежание ошибочных операций при обслуживании и ремонте в камерах выполнены следующие механические и электрические блокировки:

- 1) блокировка включения главных ножей шинного разъединителя при включенных заземляющих ножах;
- 2) блокировка включения заземляющих ножей шинного разъединителя при включенных главных ножах;
- 3) блокировка включения главных ножей линейного разъединителя при включенных заземляющих ножах;
- 4) блокировка включения заземляющих ножей линейного разъединителя при включенных главных ножах;
- 5) блокировка включения выключателя (электрическая) при:
  - коммутации шинным разъединителем;
  - разомкнутых главных ножах шинного разъединителя;
- 6) блокировка привода главных ножей шинного разъединителя при включенном выключателе;
- 7) блокировка включения выключателя (электрическая) при:
  - коммутации линейным разъединителем;
  - разомкнутых главных ножах линейного разъединителя;
- 8) блокировка привода главных ножей линейного разъединителя при включенном выключателе;
- 9) внешние блокировки включения выключателя (электрические);
- 10) блокировка, не допускающая включение выключателя ввода, секционного выключателя и шинного разъединителя<sup>1</sup> вводного шкафа при включенных заземляющих ножах заземления сборных шин камер.

В КСО реализуется обязательное наличие двух нормально закрытых и двух нормально открытых контактов от поворотных переключателей (без применения промежуточных реле повторителей) на основных и заземляющих ножах для организации цепей электромагнитной блокировки<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Для осуществления подобных видов блокировок (оперативной безопасности и т.п.), согласно схемам вспомогательных цепей, в КСО по заказу предусмотрена возможность установки блокировочных замков.

<sup>2</sup> Обязательно для заказов ПАО «Россети».

## 9 ВСТРОЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Основное оборудование, встроенное в КСО, приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Основное оборудование, встроенное в КСО

Наименование оборудования и организация-изготовитель	Характеристики	
	Номинальный ток, А	Ток отключения, кА
Коммутационные аппараты		
Выключатель вакуумный с пружинно -моторным приводом ВВУ-СЭЩ®-ПЗ-10-20/1000 У2 производства ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»	1000; 1600	20
Выключатели вакуумные ВВЕ-СЭЩ-2-10-20(25)/630 (800,1250) У3 и ВВЕ-СЭЩ-5-10-25(31,5)/1600(2000,2500) У3 производства ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»	1250;1600	20;25
Контактор вакуумный, КВТ-10-4/400 У2	400	4
Выключатель нагрузки автогазовый ВНА-СЭЩ®-10-630/20з У2 производства ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»	630	630
Разъединитель РВЗ-СЭЩ®-10/630(1000)У2 производства ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»	630; 1000; 1600	-
Разъединитель РВФп СЭЩ- 16-10/ 630(1000; 1600) У2 производства ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»	630, 1000; 1600	-

Продолжение таблицы 7

Наименование оборудования и организация-изготовитель	Характеристики	
Трансформаторы тока*	Коэффициент трансформации	Ток термической стойкости (в течение 3 с)/ток электродинамической стойкости, кА
Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ®-10-31(41)- У2 (с гибкими выводами вторичных обмоток для ячеек с выключателями ВВУ-СЭЩ® и ВВЕ-СЭЩ®) двух- и трехобмоточные производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	10/5 15/5 20/5 30/5 50/5 75/5 100/5 150/5 200/5 300/5 400/5÷2000/5	1/2,5 1,6/4 2/5 3/7,5 5/12,5 8/20 10/25 16/40 20/50 31,5/78,8 40/100
Трансформаторы тока нулевой последовательности*	Внутренний диаметр, мм	Основные характеристики
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛК-СЭЩ®-0,66-1 У2 ТЗЛК-СЭЩ®-0,66-2 У2 ТЗЛК-СЭЩ®-0,66-3 У2 ТЗЛК-СЭЩ®-0,66-4 У2 производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	70 102 125 205	Номинальное напряжение 0,66 кВ Ток термической стойкости (1 с) 140 А
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛКР-СЭЩ®-0,66-1 У2 ТЗЛКР-СЭЩ®-0,66-2 У2 ТЗЛКР-СЭЩ®-0,66-3 У2 ТЗЛКР-СЭЩ®-0,66-4 У2 производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	70 102 125 205	Номинальное напряжение 0,66 кВ Ток термической стойкости (1 с) 140 А
Трансформатор тока нулевой последовательности CSH-120 CSH-200 производства компании «Шнейдер Электрик»	120 200	Номинальный ток - 2 или 20 А Коэффициент трансформации 1/470

## Продолжение таблицы 7

Наименование оборудования и организация-изготовитель	Характеристики
<b>Трансформаторы напряжения*</b>	
Трансформатор напряжения со встроенным предохранительным устройством однофазный ЗНОЛ-СЭЦ®-6(10)-1 ... У2 производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	Номинальное напряжение, кВ: первичной обмотки - $6/\sqrt{3}$ ; $6,3/\sqrt{3}$ ; $6,6/\sqrt{3}$ ; $10/\sqrt{3}$ ; $10,5/\sqrt{3}$ ; $11/\sqrt{3}$ ; основной вторичной обмотки - $0,1/\sqrt{3}$ дополнительной вторичной обмотки - $0,1/3$ ; 0,1
Трехфазная антирезонансная группа измерительных трансформаторов напряжения НАЛИ-СЭЦ®-6(10) ... У2 производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	Номинальное напряжение, кВ: первичной обмотки - 6; 6,3; 6,6; 10; 10,5; 11 вторичной обмотки - 0,1 Классы точности основной вторичной обмотки: 0,2; 0,5; 1,0; 3,0
<b>Трансформаторы собственных нужд*</b>	
Трансформатор силовой малой мощности ОЛС-СЭЦ®-0,63 (1,25)/6(10) У2 ОЛС-СЭЦ®-0,63 (1,25)/6(10)-1 У2 (со встроенным предохранительным устройством) производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	Номинальное напряжение, кВ: первичной обмотки - 6,3; 6,6; 10,5; 11 вторичной обмотки - 0,1; 0,209; 0,22; 0,231 Номинальная мощность для напряжений 100 и 220 В, ВА - 630; 1250
Трансформатор собственных нужд ТЛС-СЭЦ®-25(40)/6(10) У2 производства ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»	Номинальное напряжение, кВ: первичной обмотки - 6; 6,3; 10; 10,5 вторичной обмотки - 0,4 Номинальная мощность, кВА: 25; 40
<b>Предохранители</b>	
Предохранители токоограничивающие типов ПКТ 101-6(10)....У3 ПКТ 102-6(10)....У3 ПКТ 103-6(10)....У3	Номинальные токи отключения, кА - 12,5; 20; 31,5 Номинальные токи, А: для напряжения 6 кВ - 8; 16; 20; 31,5; 40; 50; 80; 100; 160 для напряжения 10 кВ - 5; 10; 16; 20; 31,5; 40; 50; 80; 100

## Продолжение таблицы 7

Ограничители перенапряжений*	
Ограничители перенапряжений** ОПН-П-6/7,2 (10/11,5)/650 УХЛ2	Широкий выбор параметров. См. каталог производителя
<p>* По требованию заказчика может быть установлено оборудование других производителей. Техническая служба готова рассмотреть возможность его размещения и, при необходимости, разработать специальное исполнение камеры.</p> <p>** Для заказов ПАО «Россети» применяются только аттестованные в установленном порядке ПАО «Россети» ОПН.</p> <p>Более подробную информацию о характеристиках применяемого оборудования, а также все изменения следует получать из каталогов организаций-изготовителей.</p>	

## 10 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО КОНСТРУКЦИИ КАМЕР КСО-298М

### 10.1 Конструкция КСО

Камера КСО-298М представляет собой каркасно-модульную конструкцию, собранную из отдельных модулей со встроенными в них аппаратами, приборами измерения, управления, релейной защиты, автоматики и сигнализации. Общие виды камер КСО-298М представлены на рисунках Б.1-Б.6 в приложении Б.

КСО поставляются заказчику отдельными камерами либо транспортными блоками до трех камер в блоке со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей, с элементами стыковки камер и блоков в распредустройство.

Фундамент под КСО выполняется в одном уровне. Камеры устанавливаются на закладные элементы фундамента и привариваются к ним через 4 отверстия в каждой камере (рисунок 8).

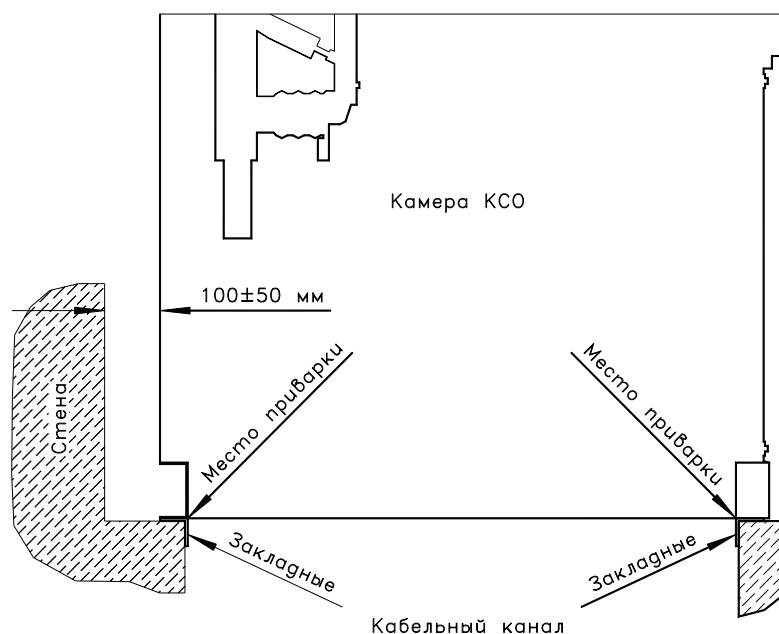


Рисунок 8 – Установка ячеек КСО-298М

Камера собрана из листовых панелей толщиной 2-3 мм, все детали защищены от коррозии полимерным лакокрасочным либо гальваническим покрытием. С фасада имеются дверки для доступа к оборудованию.

Присоединения (вводы и выходы) в камеру являются кабельными. При необходимости ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» готово разработать и изготовить камеры с другими вариантами присоединений.

Кабельный ввод в камеру КСО-298М осуществляется через кабельные каналы снизу камеры и с подсоединением внутри камеры. Конструкция камеры позволяет подключать не более трех трехжильных высоковольтных кабелей сечением 240 мм<sup>2</sup> или шести одножильных высоковольтных кабелей сечением до 500 мм<sup>2</sup>. На рисунке 9 представлен разрез ячейки по основанию. Кронштейн с хомутом для крепления кабеля и трансформатором тока нулевой последовательности устанавливается на одном из швеллеров на необходимом расстоянии  $l$ , которое может меняться с шагом в 50 мм по всей длине швеллера.

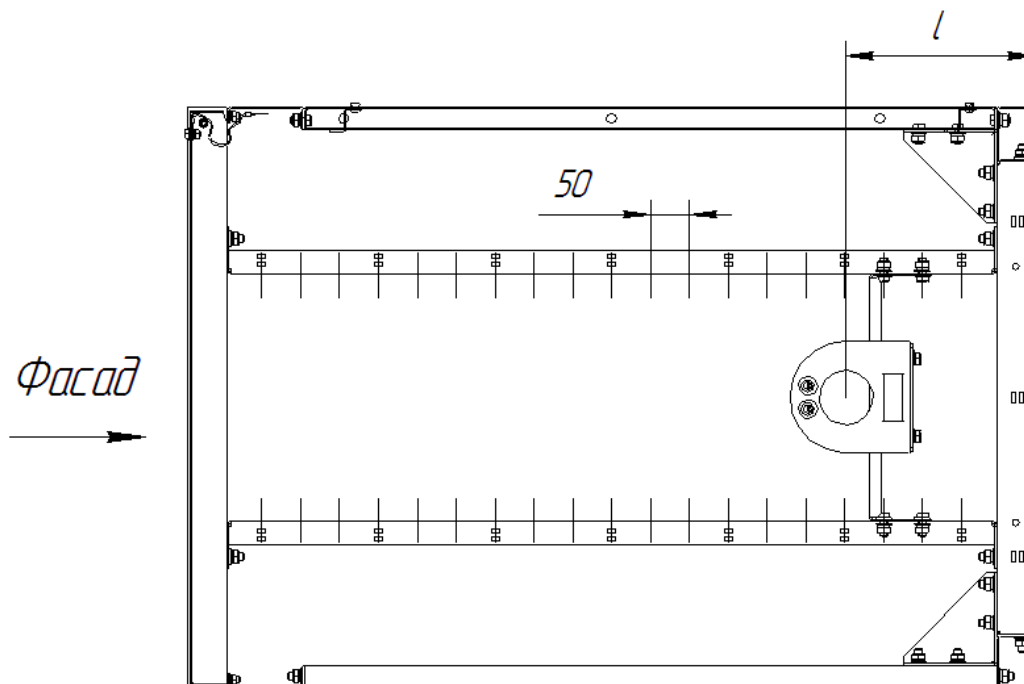


Рисунок 9 – Кабельный ввод ячеек КСО-298М (разрез по основанию)

Камера КСО-298М является устройством одностороннего обслуживания – все оперативные переключения осуществляются с фасада.

Сборные шины КСО расположены над камерой и отгорожены карнизом. Ближняя к фасаду шина – шина фазы С, средняя – шина фазы В, дальняя от фасада – шина фазы А. Доступ к сборным шинам осуществляется через съёмный защитный кожух лицевой панели.

Шинные и линейные РВ и ЗР размещены на верхней и задней стенках ячейки. Приводы этих аппаратов расположены на фасадной стороне камеры и имеют фиксированные включенное и отключенное положения. На приводах предусмотрена возможность установки электромагнитных и механических блокировочных замков.

Заземление камеры выполняется подсоединением шинок заземления к основанию камеры с помощью болта заземления. Металлические части встроенного оборудования и доступные прикосновению металлические конструкции имеют электрический контакт с каркасом камеры посредством шинок заземления или зубчатых шайб.

В камерах КСО-298М выполнен ряд внутренних механических блокировок в пределах одной камеры, не позволяющих произвести неверные действия:

- включить или выключить заземляющие ножи при включённом разъединителе или вакуумном выключателе;
- отключить или включить разъединитель при включённом вакуумном выключателе своей камеры.

В состав КСО, в зависимости от конкретного заказа, могут входить:

- шинные мосты между двумя рядами камер, расположенными в одном помещении (см. п. 10.2);

- шинные вводы;
- шинные перемычки;
- переходные шкафы для стыковки с КСО других серий (см. п.10.3);
- запасные части, инструменты и принадлежности.



В камерах предусмотрена возможность установки ограничителей перенапряжений (ОПН) по схеме «фаза-земля». Тип ОПН и необходимость их применения должны указываться проектной организацией в зависимости от параметров сети.

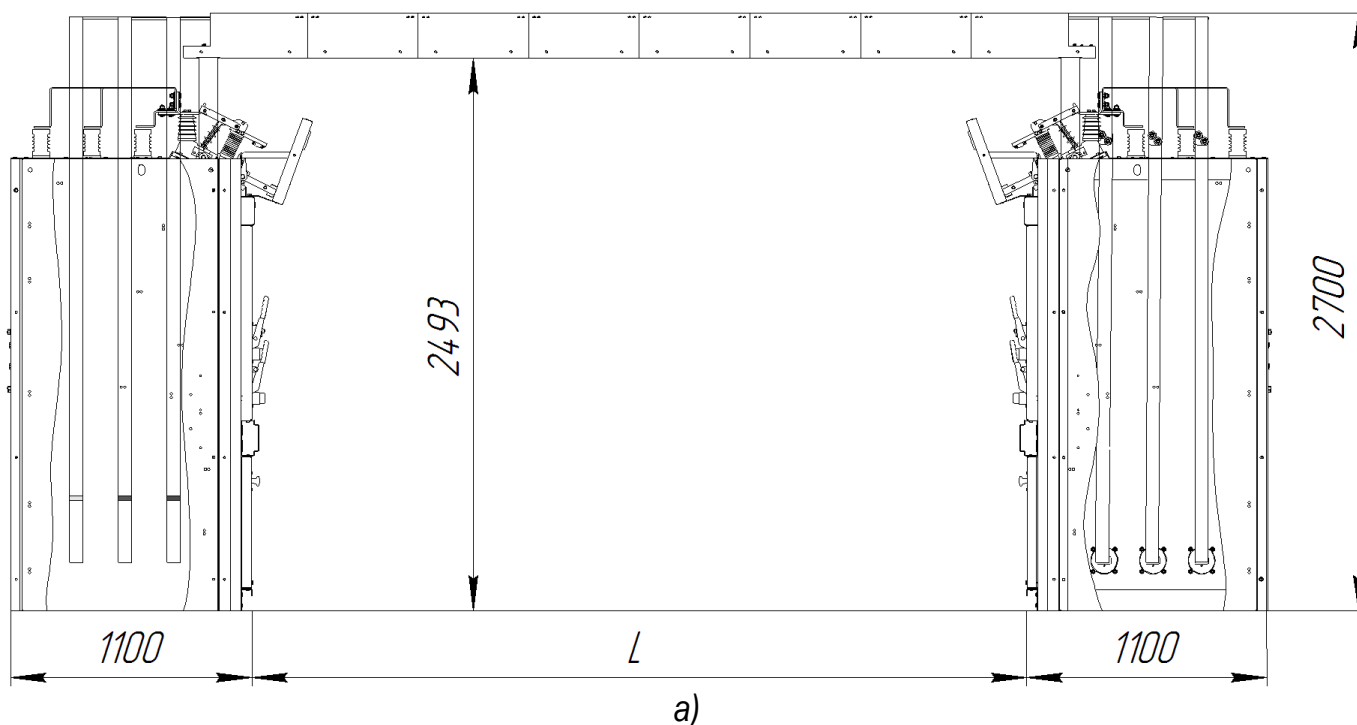
**ВНИМАНИЕ!!! КАМЕРА КСО-298М является устройством ОДНОСТОРОННЕГО обслуживания. С задней стороны камеры доступ к оборудованию под напряжением не ограничен! Нахождение с задней стороны работающего распреустройства ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ! Если проход сзади необходим, следует закрывать доступ в него ограждением по торцам РУ.**

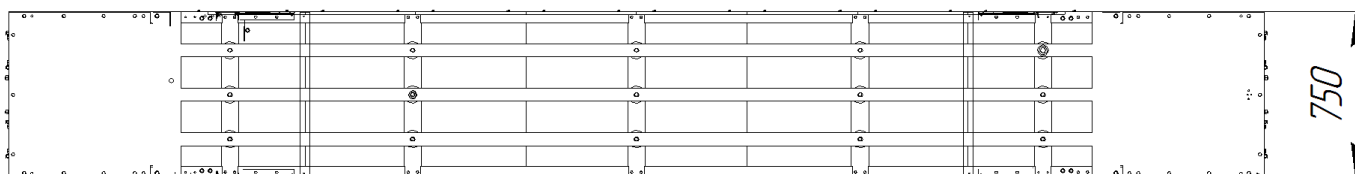
## 10.2 Шинные мосты

При двухрядном расположении в помещении на камерах устанавливаются шинные мосты.

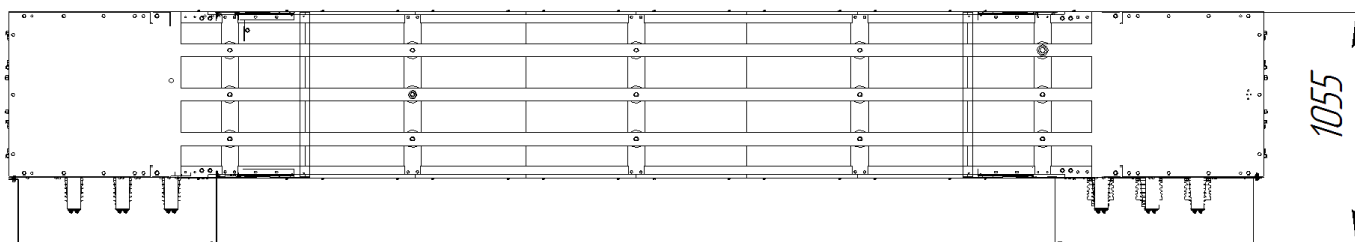
Шинные мосты представляют собой металлоконструкцию, собранную из опорных уголков и швеллеров с установленными на них изоляторами. Токоведущие части закрыты для доступа снизу и с боковых сторон шинного моста. На рисунке 10 представлены 2 варианта шинных мостов, в таблице 8 - их характеристики. По требованию заказчика могут быть разработаны шинные мосты с другими размерами.

Для выполнения секционирования шинным мостом необходимо секционные ячейки установить крайними в ряду, при этом вывод из нижней части ячейки на шинный мост будет выполнен по боковой стенке шкафа (в кожухе, шириной 300 мм).





б)



в)

а) вид спереди; б) вариант 1: вид сверху; в) вариант 2: вид сверху

Рисунок 10 – Соединение ячеек КСО-298М шинным мостом при двухрядном расположении

Таблица 8 – Характеристики шинных мостов

Обозначение	L, мм	Масса, кг	Вариант по рисунку 7	Вид подсоединения
6ГК.400.352	3500	140	1	по сборным шинам
-01	3500	290	2	выход шинами снизу камеры по боковой стенке

### 10.3 Стыковка с другими типами ячеек

По требованию заказчика возможна стыковка ячеек КСО-298М с ячейками других типов. Например, при расширении существующего РУ или замене отдельных ячеек. Типы РУ, с которыми предусматривается стыковка камер КСО-298М, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Типы РУ, с которыми осуществляется стыковка камер КСО-298 М

Тип ячейки, расположение	Количество ячеек КСО-298М
КСО-272, справа	2
КСО-272, слева	2
КСО-272, справа	1
КСО-272, слева	1
КСО-2УМ, справа и слева	4
КСО-96, справа	1
КСО-96, слева	1
КСО-266, справа	1
КСО-266, слева	1
КСО-366, справа	1
КСО-366, слева	1

## 11 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки камер КСО-298М входят камеры, шинопроводы и составные части КСО согласно комплекточной ведомости на конкретный заказ, запасные части, инструменты и принадлежности согласно ведомости ЗИП.

К комплекту КСО должна прикладываться следующая документация:

- паспорт на изделие – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации на изделие – 1 экз.;
- схемы электрических соединений главных цепей конкретного заказа (опросный лист) – 1 экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей исполненного заказа – 2 экз.;
- комплект руководств по эксплуатации на комплектующее оборудование, встроенное в КСО, – 1 экз.;
- ведомость ЗИП – 1 экз.;
- ведомость эксплуатационных документов – 1 экз.;
- комплекточная ведомость – 1 экз.

Дополнительные требования по комплектности устанавливаются в соответствии с конкретными контрактами.

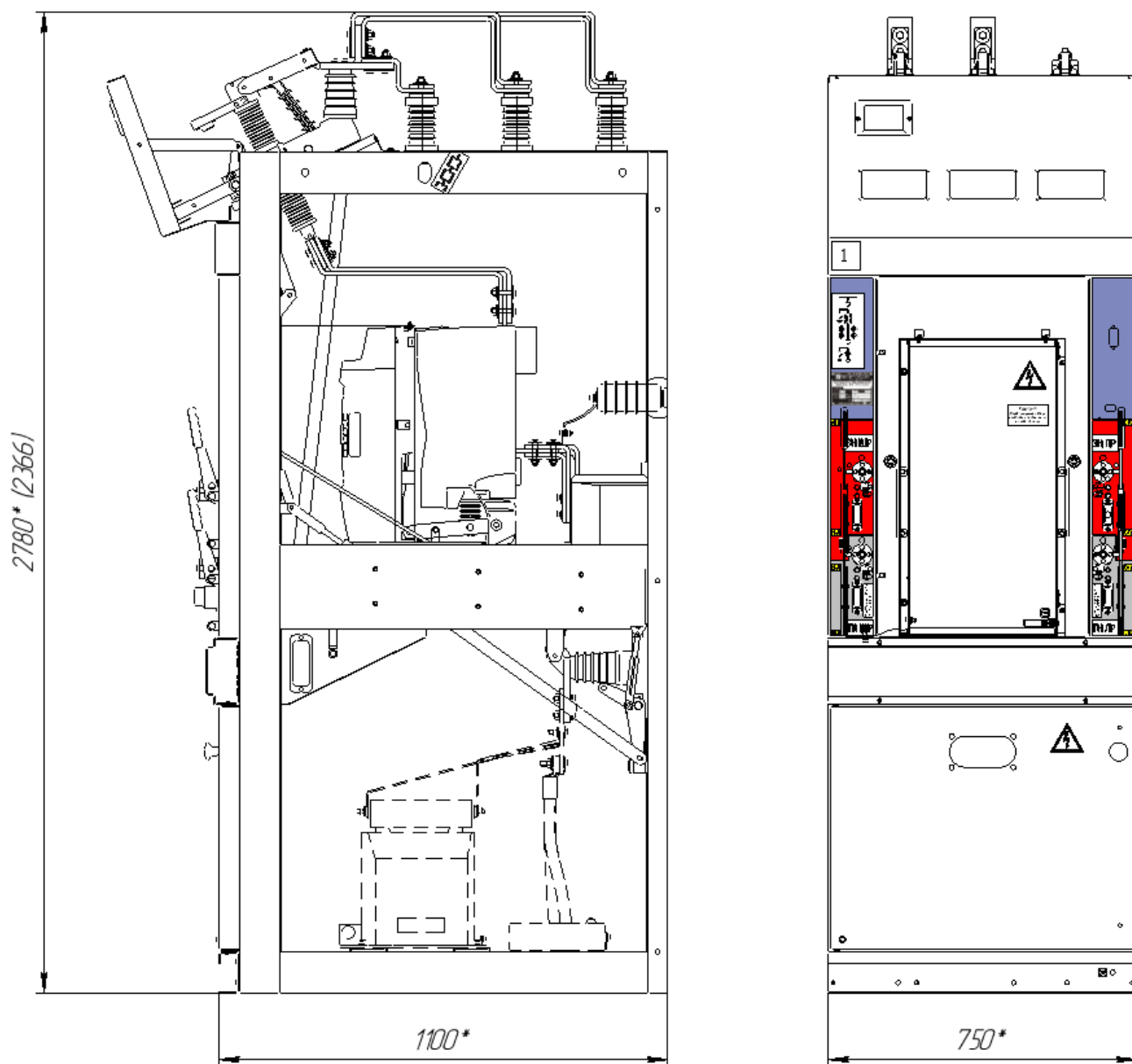
## 12 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление камер КСО-298М оформляется в виде опросного листа установленной формы (приложение В).

***Конструкторский отдел комплектных распределительных устройств ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» ведёт постоянную работу над совершенствованием камер сборных одностороннего обслуживания КСО-298М, поэтому некоторые данные могут незначительно отличаться от приведённых в настоящей ТИ.***

***При существенном изменении конструкции или параметров выпускается новая версия технической информации, соответствующая номеру изменения. Номер действующей версии Вы всегда можете уточнить на сайте: [www.electroshield.ru](http://www.electroshield.ru); [электрощит.рф](http://электрощит.рф).***

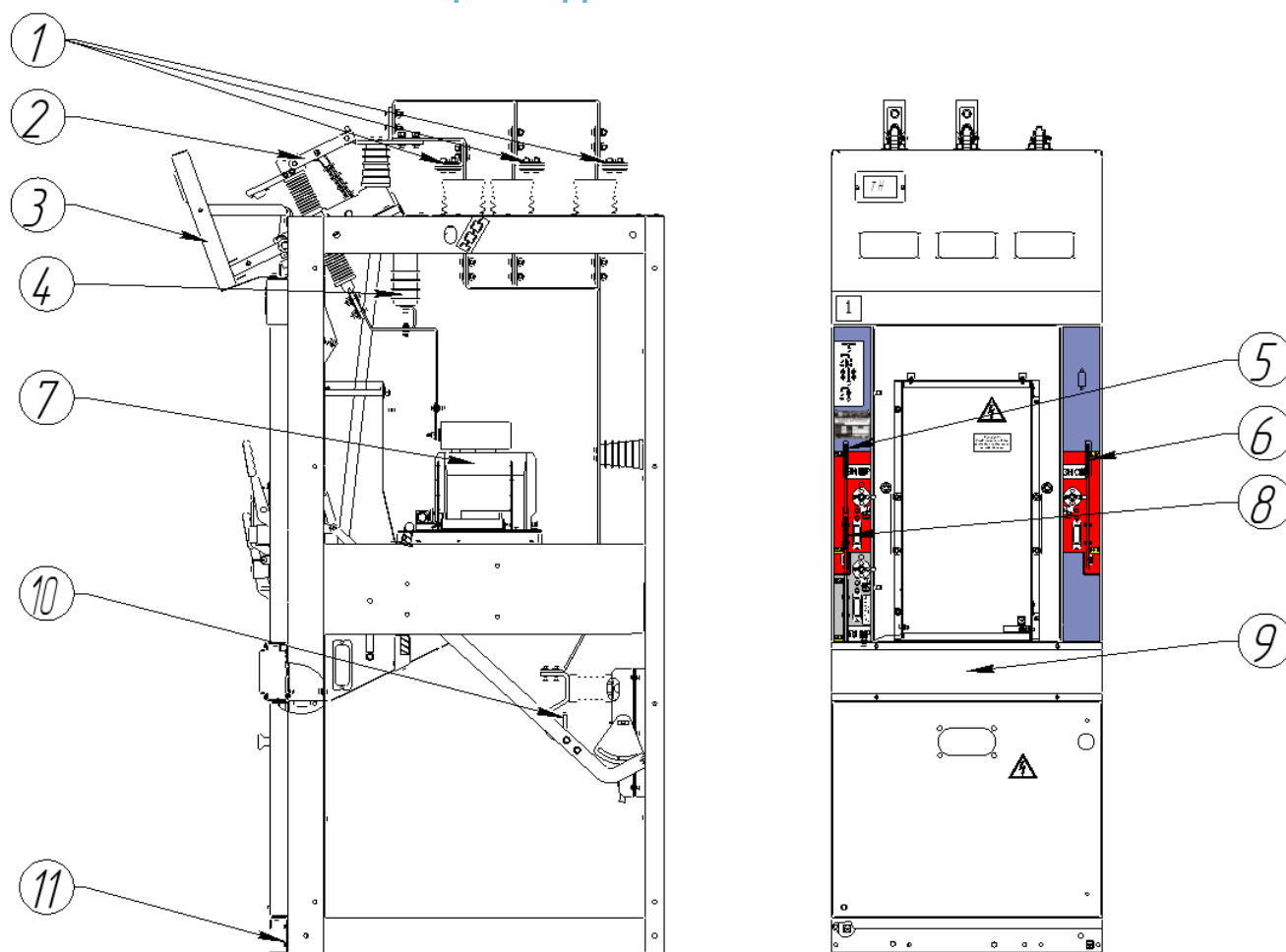
ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)  
Габаритный чертеж



\*-для КСО, изготавливаемых под замены выпущенных ранее 09.2017

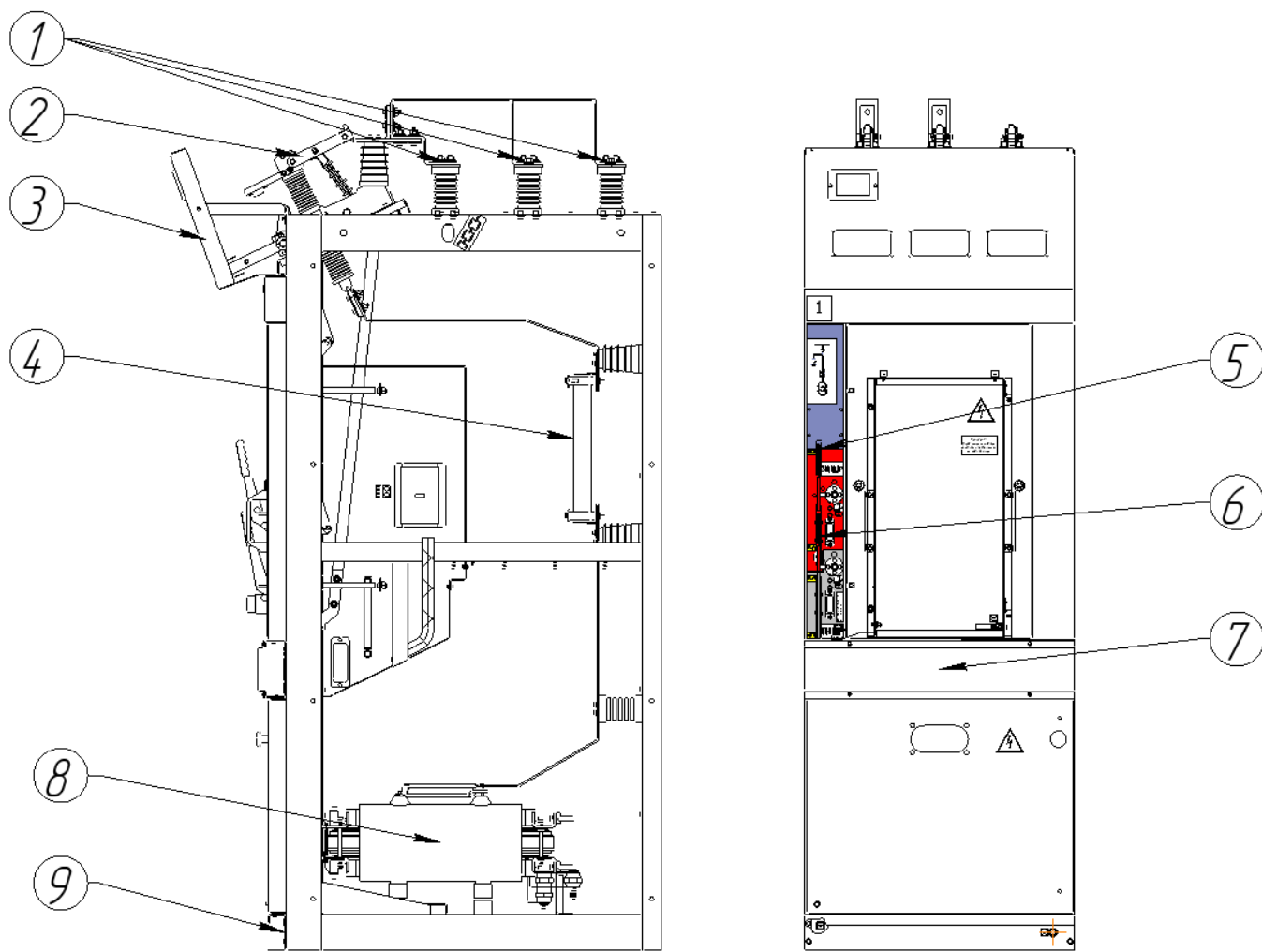
Рисунок А.1 – Габаритный чертеж

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**  
**Общие виды ячеек КСО-298М**



1 – сборные шины; 2 – шинный разъединитель с ножами заземления РВФп СЭЩ-16-10/630(1000; 1600) У2; 3 – защитный карниз; 4 – ограничитель перенапряжений нелинейный; 5 – привод шинного ЗР; 6 – привод ЗР сборных шин; 7 – трансформатор напряжения типа НАЛИ-СЭЩ®-10; 8 – привод шинного РВ; 9 – панель РЗА; 10 – ЗР сборных шин; 11 – место для подключения шкафа к общему контуру заземления

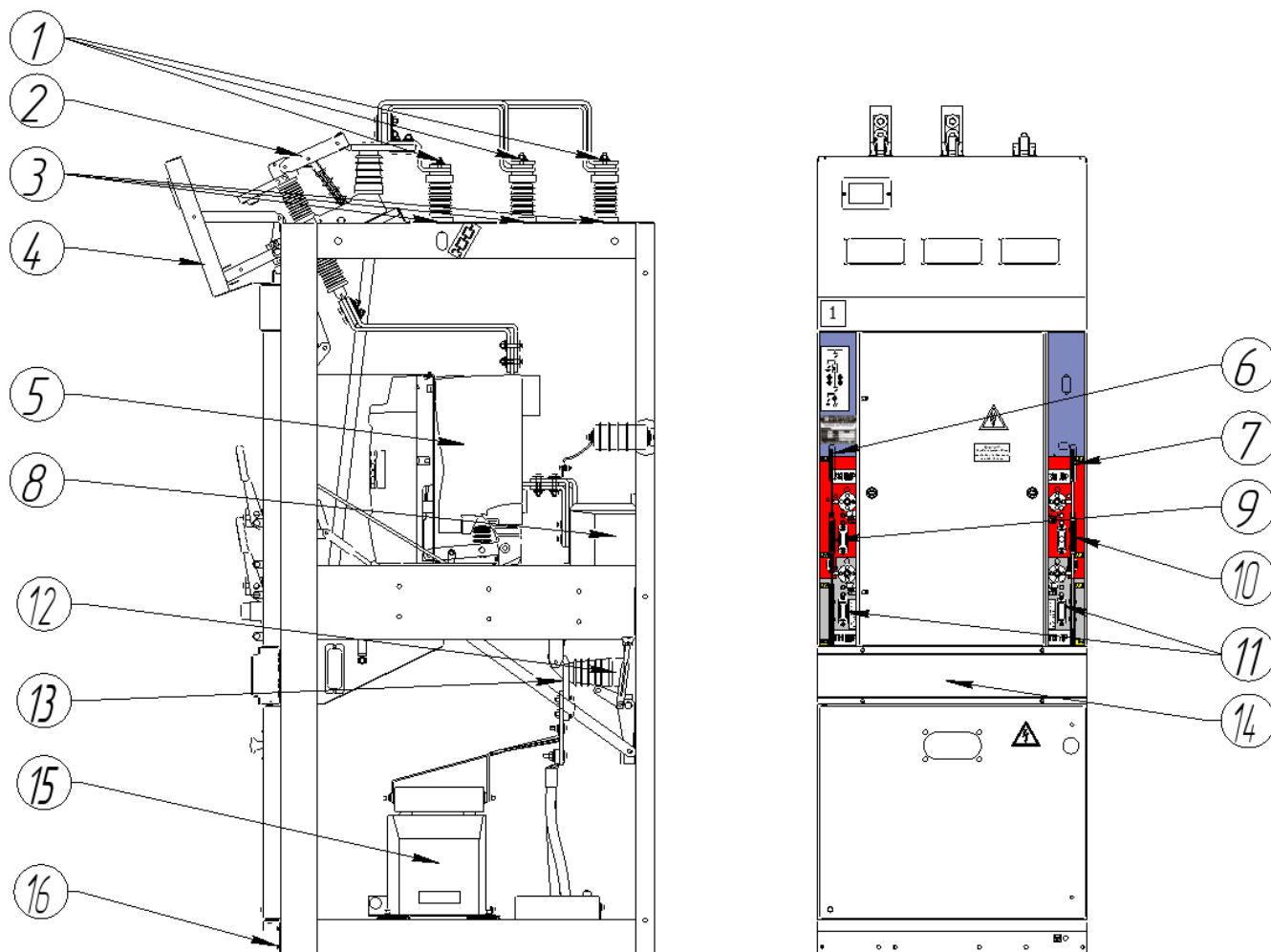
Рисунок Б.1 – Компоновка камеры КСО-298М с трансформатором напряжения и заземлением сборных шин по схеме 13 – 400ТН



1 – сборные шины; 2 – шинный разъединитель с ножами заземления РВФн СЭЩ-16-10/630(1000; 1600) У2; 3 – защитный карниз; 4 – предохранители типа ПТК-101; 5 – привод шинного ЗР; 6 – привод шинного РВ; 7 – панель РЗА; 8 – трансформатор собственных нужд типа ТЛС-СЭЩ®-40; 9 – место для подключения шкафа к общему контуру заземления

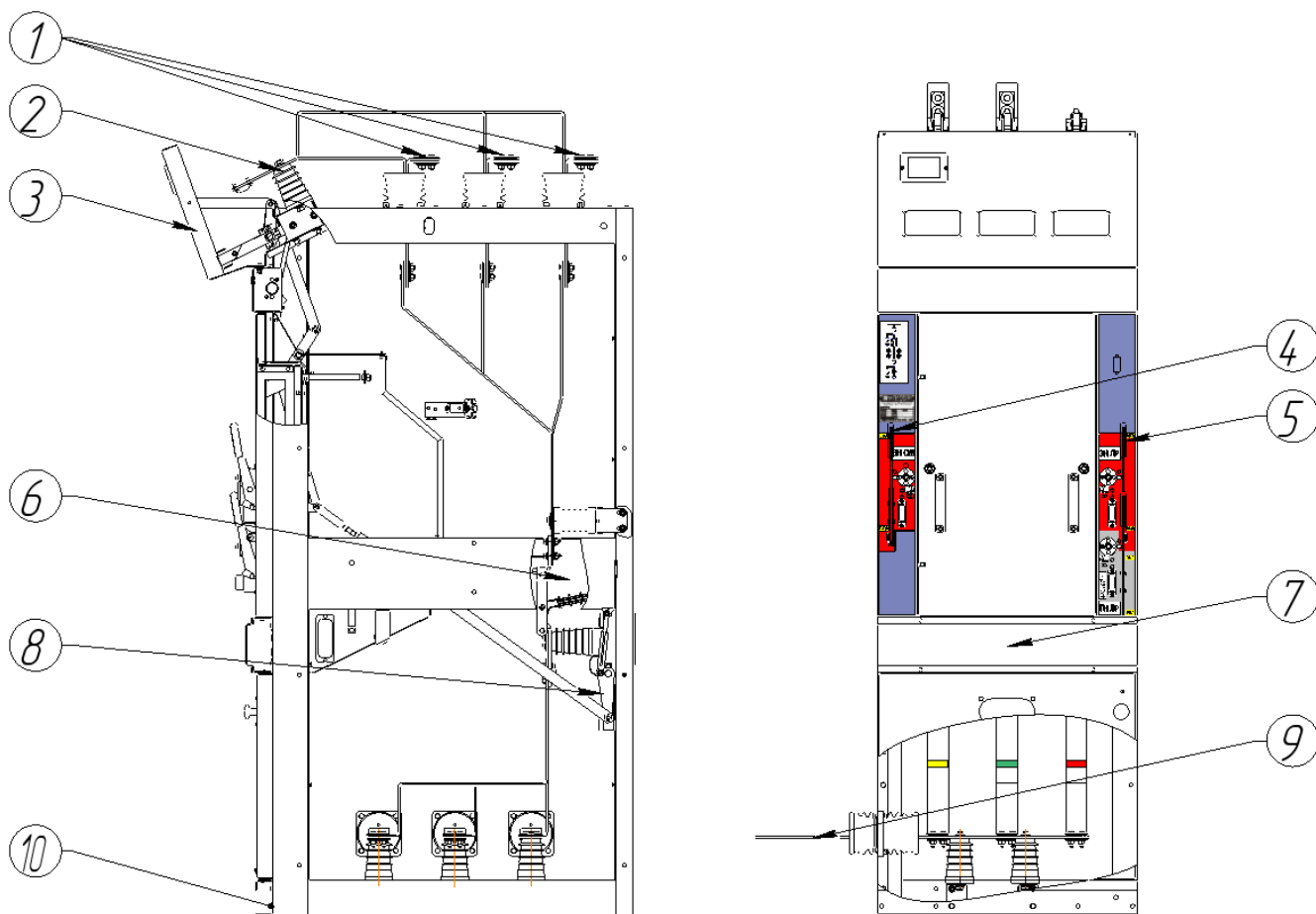
Рисунок Б.2 – Компоновка камеры КСО-298М с трансформатором собственных нужд по схеме 15 – 400ТСН





- 1 – сборные шины; 2 – шинный разъединитель с ножами заземления РВФн СЭЩ-16-10/630(1000; 1600) У2; 3 – датчики индикатора наличия напряжения; 4 – защитный карниз; 5 – вакуумный выключатель типа ВВЕ (варианты см. в таблице Б.1); 6 – привод шинного ЗР;
- 7 – привод линейного ЗР; 8 – трансформатор тока типа ТОЛ-СЭЩ®-10; 9 – привод шинного РВ; 10 – привод линейного РВ; 11 – кнопки аварийного отключения выключателя; 12 – датчики индикатора наличия напряжения;
- 13** – линейный разъединитель с ножами заземления РВ СЭЩ-16-10/630 (1000; 1600) У2; 14 – панель РЗА; 15 – трансформатор собственных нужд (варианты см. в таблице Б.1); 16 – место для подключения шкафа к общему контуру заземления

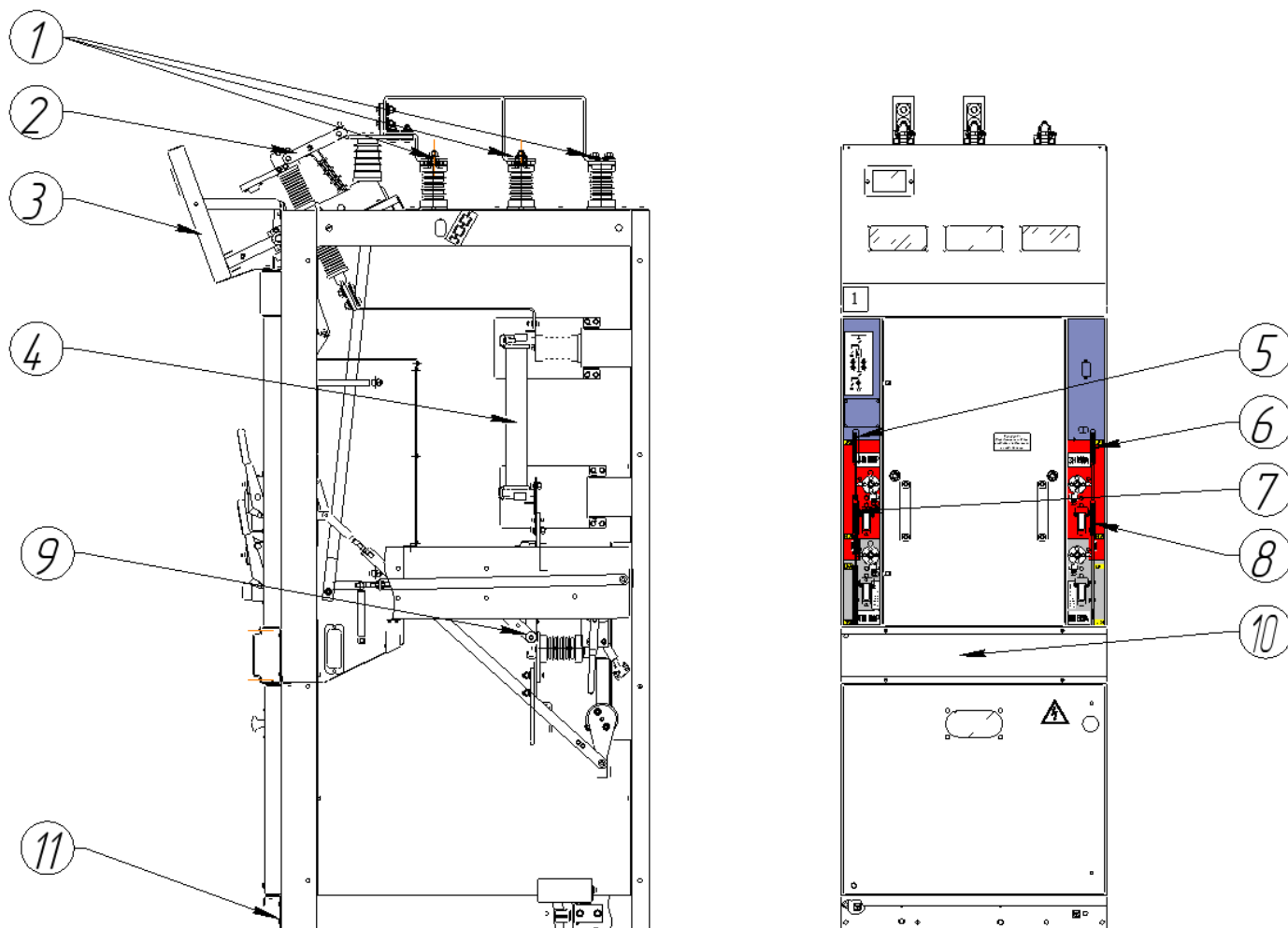
Рисунок Б.3 – Компоновка камеры КСО-298М с вакуумным выключателем ВВЕ-СЭЩ® и трансформаторами ЗНОЛ-СЭЩ® по схеме 7.2ВВ – 1000(630)



- 1 – сборные шины; 2 – ЗР сборных шин; 3 – защитный карниз;  
 4 – привод ЗР сборных шин; 5 – привод заземляющих ножей РВ;  
 6 – секционный разъединитель; 7 – панель РЗА; 8 – разъединитель  
 РВ СЭЩ-16-10/630 (1000; 1600) У2; 9 – выход шин влево в соседний шкаф;  
 10 – место для подключения шкафа к общему контуру заземления

4 –

Рисунок Б.4 – Компоновка камеры КСО-298М с секционным разъединителем



1 – сборные шины; 2 – шинный РВ с ножами заземления; 3 – защитный карниз;  
 4 – предохранители типа ПКТ; 5 – привод шинного ЗР; 6 – привод линейного ЗР; 7 –  
 привод шинного РВ; 8 – привод главных ножей ВНА; 9 – выключатель нагрузки с ножами  
 заземления типа ВНА-СЭЩ-10-630/20 У2; 10 – панель РЗА; 11 – место для подключения  
 шкафа к общему контуру заземления

Рисунок Б.5 – Камера КСО-298М с выключателем нагрузки типа ВНА-СЭЩ®  
 и предохранителями по схеме 10 – 630

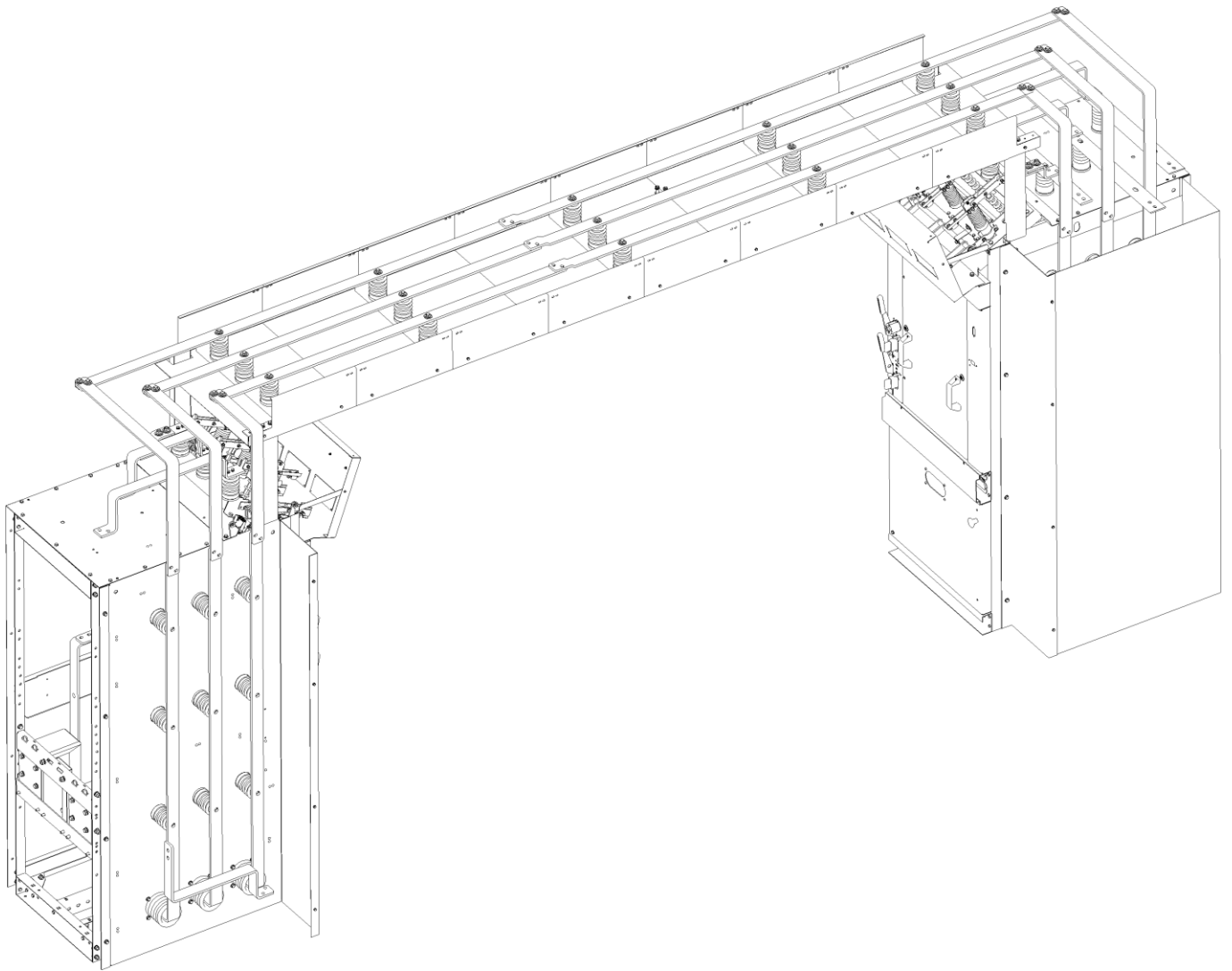


Рисунок Б.6 – Установка шинного моста при двухрядном расположении ячеек

# ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Форма опросного листа на КСО-298М

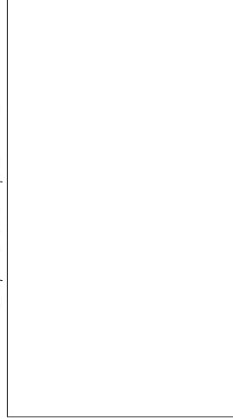
2 Таблица дополнительных параметров

№	Заполняемые данные	Полный тип измерения стандарта
1	Вид поставки	Итого тип измерения стандарта
2	Поставка деталей шифра	Итого тип измерения стандарта
3	Конечный комплект КСО	Итого тип измерения стандарта
31	Вид оплаты сверхлимитных шыек	ОТК
32	Центральная организация	ОТК
33	АЧР	ОТК
34	Центральные аппараты ЭИЗ	ОТК
35		

3 - Перечень ленточных требований для выполнения работ

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

План расположения шифра КСО-298М



Адрес (наименование организации)	
Адрес (индекс)	
Содержание	
Дата	
№ документа	
Итого	
Листов	

1	Исходные данные	
2	Наименование КСО	
3	Объем работ	
4	Сроки выполнения работ	
5	Сроки выполнения работ	
6	Итого тип измерения стандарта	
7	Итого тип измерения стандарта	
8	Итого тип измерения стандарта	
9	Итого тип измерения стандарта	
10	Итого тип измерения стандарта	
11	Итого тип измерения стандарта	
12	Итого тип измерения стандарта	
13	Итого тип измерения стандарта	
14	Итого тип измерения стандарта	
15	Итого тип измерения стандарта	
16	Итого тип измерения стандарта	
17	Итого тип измерения стандарта	
18	Итого тип измерения стандарта	
19	Итого тип измерения стандарта	
20	Итого тип измерения стандарта	
21	Итого тип измерения стандарта	
22	Итого тип измерения стандарта	
23	Итого тип измерения стандарта	
24	Итого тип измерения стандарта	
25	Итого тип измерения стандарта	
26	Итого тип измерения стандарта	
27	Итого тип измерения стандарта	
28	Итого тип измерения стандарта	
29	Итого тип измерения стандарта	
30	Итого тип измерения стандарта	
31	Итого тип измерения стандарта	
32	Итого тип измерения стандарта	
33	Итого тип измерения стандарта	
34	Итого тип измерения стандарта	
35	Итого тип измерения стандарта	
36	Итого тип измерения стандарта	
37	Итого тип измерения стандарта	
38	Итого тип измерения стандарта	
39	Итого тип измерения стандарта	
40	Итого тип измерения стандарта	
41	Итого тип измерения стандарта	
42	Итого тип измерения стандарта	
43	Итого тип измерения стандарта	
44	Итого тип измерения стандарта	
45	Итого тип измерения стандарта	
46	Итого тип измерения стандарта	
47	Итого тип измерения стандарта	
48	Итого тип измерения стандарта	
49	Итого тип измерения стандарта	
50	Итого тип измерения стандарта	
51	Итого тип измерения стандарта	
52	Итого тип измерения стандарта	
53	Итого тип измерения стандарта	
54	Итого тип измерения стандарта	
55	Итого тип измерения стандарта	
56	Итого тип измерения стандарта	
57	Итого тип измерения стандарта	
58	Итого тип измерения стандарта	
59	Итого тип измерения стандарта	
60	Итого тип измерения стандарта	
61	Итого тип измерения стандарта	
62	Итого тип измерения стандарта	
63	Итого тип измерения стандарта	
64	Итого тип измерения стандарта	
65	Итого тип измерения стандарта	
66	Итого тип измерения стандарта	
67	Итого тип измерения стандарта	
68	Итого тип измерения стандарта	
69	Итого тип измерения стандарта	
70	Итого тип измерения стандарта	
71	Итого тип измерения стандарта	
72	Итого тип измерения стандарта	
73	Итого тип измерения стандарта	
74	Итого тип измерения стандарта	
75	Итого тип измерения стандарта	
76	Итого тип измерения стандарта	
77	Итого тип измерения стандарта	
78	Итого тип измерения стандарта	
79	Итого тип измерения стандарта	
80	Итого тип измерения стандарта	
81	Итого тип измерения стандарта	
82	Итого тип измерения стандарта	
83	Итого тип измерения стандарта	
84	Итого тип измерения стандарта	
85	Итого тип измерения стандарта	
86	Итого тип измерения стандарта	
87	Итого тип измерения стандарта	
88	Итого тип измерения стандарта	
89	Итого тип измерения стандарта	
90	Итого тип измерения стандарта	
91	Итого тип измерения стандарта	
92	Итого тип измерения стандарта	
93	Итого тип измерения стандарта	
94	Итого тип измерения стандарта	
95	Итого тип измерения стандарта	
96	Итого тип измерения стандарта	
97	Итого тип измерения стандарта	
98	Итого тип измерения стандарта	
99	Итого тип измерения стандарта	
100	Итого тип измерения стандарта	

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	№№ листов (страниц)				Всего листов, страниц в докум.	№№ докум.	Вход номер сопров. докум.	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	-	Все	-	-	12	1602-0145	-		18.10.11
2	-	Все	12а	-	14	1602-0185	-		29.08.12
3	-	Все	15-28	-	28	1602-0268	-		18.04.14
4	-	Тит. л., 12-14, 28	-	-	-	1602-0276	-		16.05.14
5	-	Тит.л., 7, 28	-	-	28	1602-0293	-		23.09.14
6	-	Тит.л., 3, 10, 20, 28	-	-	-	1602-0362	-		18.04.16
7	-	Тит.л., 2-28	-	-	-	1602-0369	-		19.05.16
8	-	Тит.л., 10, 20, 28	-	-	-	1602-0410	-		15.05.17
9	-	Все	29-36	-	37	0429-0249	-		23.10.17
10	-	Тит.л., 8, 16, 23, 28-34, 37	-	-	-	1602-0479	-		15.11. 2018
11	-	Тит.л., 6, 7, 10, 11, 19	38-40	-	40	1602-0483	-		26.11. 2018 г
12	-	Тит.л., 2-9,, 11, 13, 15, 17-19, 23, 27-31, 37	-	-	37		-	-	
13		Все	-	-	-	0436-0190			20.04.2020