

# **КАМЕРА СБОРНАЯ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

## **КСО-298 «СТАНДАРТ»**

СПРАВОЧНИК ПРОЕКТИРОВЩИКА

КТЦФ.670221.220 СП

Версия 1.00

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Общие сведения.....	6
1.1 Назначение изделия.....	6
1.2 Технические характеристики.....	8
2 Конструкция изделия.....	10
2.1 Состав изделия.....	10
2.2 Устройство изделия.....	12
2.2.1 Конструкция.....	12
2.2.2 Деление на отсеки.....	19
2.2.3 Панели управления.....	24
2.2.4 Блокировки.....	25
2.3 Архитектурные решения.....	25
3 Электротехнические решения.....	26
3.1 Главные цепи.....	26
3.1.1 Схемы главных цепей.....	26
3.1.2 Состав главных цепей.....	26
3.1.3 Выбор электрических аппаратов.....	26
3.2 Вспомогательные цепи.....	29
3.2.1 Цепи питания.....	29
3.2.2 Цепи измерения и учета.....	30
3.2.3 Цепи управления.....	30
3.2.4 Цепи защиты.....	31
3.2.5 Цепи автоматики.....	32
3.2.6 Цепи сигнализации.....	32
3.2.7 Цепи телемеханики.....	33
3.2.8 Цепи освещения.....	33
3.3 Заземление.....	34
4 Оформление заказа.....	35
4.1 Опросный лист.....	35

---

4.2 Правила заполнения опросного листа .....	35
4.3 Пример заполнения опросного листа .....	44
Лист регистрации изменений .....	45

## ВВЕДЕНИЕ

### Назначение документа

Настоящий справочник проектировщика (далее СП) предназначен для применения при проектировании распределительных устройств 10(6) кВ на базе камер сборных одностороннего обслуживания КСО-298 «СТАНДАРТ».

### Указания по применению справочника

Перед применением сведений справочника необходимо выполнить следующие проектные работы:

1. Выбрать и обосновать характеристики встраиваемых аппаратов;
2. Выполнить расчет токов короткого замыкания (далее КЗ) и проверить возможность применения КСО по устойчивости к токам КЗ в конкретной сети;
3. Выбрать схему главных цепей.

### Актуальность информации

На изделия постоянно производятся изменения, которые вызваны совершенствованием конструкции, заменой материалов, частичным изменением в наименовании комплектующих изделий и т.д., не ухудшающие качества изделия и их эксплуатационные характеристики. В связи с этим возможны незначительные расхождения между текстом, рисунками и фактическим исполнением устройства. Все изменения учитываются при очередном переиздании документа и вносятся без дополнительного уведомления.

### Сокращения

АТ – альбом типовых решений;

ВВ – вакуумный выключатель;

ВНА – выключатель нагрузки автогазовый;

ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;

ЗНШ – заземляющий нож секции сборных шин;

КА – коммутационный аппарат;

КЗ – короткое замыкание;

КСО – камера сборная одностороннего обслуживания;

ЛР – линейный разъединитель;

МП УЗА – микропроцессорное устройство защиты и автоматики;

МЧ – монтажные части;

ОПН – ограничитель перенапряжения нелинейный;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РУ – распределительное устройство;

СВ – секционный выключатель;

СР – секционный разъединитель;

СШ – сборные шины;

ТН – трансформатор напряжения;

ТСН – трансформатор собственных нужд;

ТТ – трансформатор тока;

ТТНП – трансформатор тока нулевой последовательности;

ШМ – шинный мост;

ШР – шинный разъединитель.

---

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1 Назначение изделия

**Назначение изделия** Камеры КСО-298 «СТАНДАРТ» предназначены для приема и распределения электрической энергии в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 (60) Гц номинальным напряжением 10 (6) кВ, с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор или резистор нейтралью.

**Область применения** Камеры КСО применяются для комплектации распределительных устройств (РУ) 10(6)кВ, распределительных пунктов (РП) и распределительных трансформаторных подстанций (РТП), а также в качестве устройства высокого напряжения (УВН) в комплектных трансформаторных подстанциях серий «КОНТИНЕНТ» и «МОНОЛИТ».

**Условия эксплуатации** Условия эксплуатации камер КСО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условие эксплуатации	Значение
Высота над уровнем моря	не более 1000 м
Климатическое исполнение	У (по ГОСТ 15150-69)
Категория размещения	3 (по ГОСТ 15150-69)
Окружающая среда	типа II (по ГОСТ 15150-69)
Температура окружающей среды	от минус 25°С до плюс 40°С
Относительная влажность воздуха при температуре плюс 25°С	не более 80%

## Структура условного обозначения

### КСО-298-Х-Х.Х-Х-Х.Х-Х-Х-Х-Х-ХХ УЗ «СТАНДАРТ»

Камера  
сборная  
одностороннего  
обслуживания

Модификация

Номер схемы главных  
цепей  
(см. сетку главных цепей)

**Коммутационный аппарат:**

0 - нет  
1 - ВВ/TEL (ISM15\_LD)  
3 - Evolis\*  
7 - ВЭЛМ-10  
8 - ВВУ-СЭЦ  
В - автогазовый ВН типа ВНА-10  
С - разъединитель РВЗ-10  
F - вакуумный выключатель ВБП  
G - ЗР  
М – EasyPact EXE  
Р – разъединитель РВФЗ-10

**Количество ТТ:**

0 - нет  
2 - два  
3 - три

**Количество ТТНП:**

0 - нет  
1 - один  
2 - два

Вид климатического исполнения  
и категория размещения по  
ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89

**Тип присоединения и  
направление вывода:**

0 - нет  
1 - кабельное, вниз  
2 - шинное, влево  
3 - шинное, вправо  
4 - кабельное, влево  
5 - кабельное, вправо  
6 - кабель влево и вниз  
7 - кабель вправо и вниз  
8 - шинное, назад  
9 - шинное влево с подъемом  
10 - шинное вправо с подъемом  
11 - шинное назад с подъемом

**Наличие ОПН:**

0 - нет  
1 - да

**Тип ТСН:**

0 - нет  
1 - ТЛС  
2 - ОЛСП  
3 - ТМГ  
4 - ОЛС

**Тип ТН:**

0 - нет  
1 - 3хЗНОЛП-ЭК  
2 - 3хЗНОЛ  
3 - НАМИТ  
4 - 3хНОЛП  
6 - 3хЗНОЛ-ЭК  
8 - НАМИ

\* - снят с производства, заменён на EasyPact EXE.

## Пример обозначения

Камера КСО по схеме 8.3 с коммутационным аппаратом ВВ/TEL, с двумя ТТ, с ТТНП, кабельное присоединение, климатическое исполнение и категория размещения УЗ:

**КСО-298-2-8.3-1-2.1-0-0-0-1 УЗ «СТАНДАРТ».**

## Общие сведения

## 1.2 Технические характеристики

### Технические характеристики

Основные технические характеристики КСО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1600
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КСО, кА	20; 31,5
Ток термической стойкости (кратковременный ток), кА	20
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камер КСО (амплитуда), кА	51
Время протекания тока термической стойкости главных цепей, с	3
Токи термической и динамической стойкости трансформаторов тока	согласно их техническим параметрам
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
• цепи защиты, управления и сигнализации	100 (DC); 220 (AC, DC)
• цепи измерения напряжения	100
• цепи внутреннего освещения	до 42
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная, уровень «Б»
Изоляция	Воздушная
Токоведущие части	Алюминиевые АД31Т
Расположение системы сборных шин	Верхнее
Наличие выдвижных элементов	Нет
Способ обслуживания	Односторонний
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельное, шинное
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	
• с фасадной и торцевой сторон оболочки	IP20
• для остальных частей камеры	IP00

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Установленная аппаратура	камера с ВВ камера с ВН камера с разъединителями камера с кабельной сборкой камера ЗНШ камера с ТН камера с ТСН камера с аппаратурой собственных нужд
Размеры, мм:	
Глубина	1150
Высота:	
• по каркасу	2150
• по отключенным ножам ШР	2500
Ширина	
• при номинальном токе до 1000 А	750; 1000
• при номинальном токе 1600 А*	1000
• с ТСН до 25 кВА	750*; 1000
• с ТСН до 40 кВА	1000
• заземление сборных шин	500

\* - по спецзаказу.

## 2 КОНСТРУКЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

### 2.1 Состав изделия

#### Состав изделия

В состав изделия входят:

- комплект камер КСО;
- запасные части, которые поставляются предприятием-изготовителем по специальному заказу.

В зависимости от схемы главных цепей и опросного листа состав камер КСО включает аппараты, которые приведены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Исполнение
Q	Вакуумный выключатель	ВВ/TEL; ВВУ-СЭЩ; ВЭЛМ-10; ВБП; Easy Pact EXE
QW	Выключатель нагрузки	ВНА-ЭЛМ
QS	Разъединитель	РВ(Ф)З-ЭЛМ
TA	Трансформатор тока	ТЛО-10; ТОЛ-10; ТЛК-10
TV	Трансформатор напряжения	НАМИТ; 3хЗНОЛ.06; 3хЗНОЛП.06; НОЛ.08
TAn	Трансформатор тока нулевой последовательности	ТДЗЛК; ТЗЛК; ТЗРЛ-100; ТЗЛМ; CSH-120(200) для Sepam
TV	Трансформатор собственных нужд	ОЛС; ОЛСП; ТСКС; ТЛС; ТМГ
QSG	Заземлитель	ЗР-10 ЭЛМ
FV	Ограничитель перенапряжения	ОПН-РТ/TEL-10 (6); ОПН-П
FU	Предохранитель	ПКН-001; ПКТ-101; ПКТ-102; ПКТ-103
A	Релейная микропроцессорная защита	VAMP; Орион-2; Сириус-2; БЭМП; БМРЗ; Sepam; PC-83; Siprotec; Бастион-ЭЛМ и др.
PA*	Измерительные приборы	Амперметры серии ЕС 72;
PV*		Вольтметры серии ЕС 72;
UA*, UV*		Измерительные преобразователи: PD194PQ (без учета)
PIK (PI)**	Приборы учета электроэнергии	В соответствии с требованиями проектной и нормативной документации
C*	Индикатор (делитель) напряжения	ИВА-02 УХЛЗ.1; ИН-3-10-02
EL	Внутреннее освещение	Светодиодное; лампы накаливания

\* - вспомогательное оборудование, наличие определяется требованиями проекта;

\*\* - при наличии ТТ.

## Комплект ЗИП

Если поставщиком комплектующих изделий (ТТ, ТН, ВВ) предусмотрены комплекты ЗИП, то они также входят в состав ЗИП КСО.

## Шины

Сборные шины располагаются в верхней части камеры, являются общими для всей секции РУ.

Ответвительными шинами соединяют сборные шины с ближайшим аппаратом (на рисунке 1 таким аппаратом является РВФЗ).

Соединительными шинами соединяют один аппарат с другим, например, РВ(Ф)З с ВВ, ВВ с ТТ и т.д.

В таблице 4 указано сечение шин в зависимости от номинального тока.

Таблица 4

Номинальный ток, А	Сечение шин (материал – алюминий АД31Т)	
	Сборных	Соединительных, ответвительных
630	60x6	50x6
1000	60x10	60x10
1600	100x10	100x10

## 2.2 Устройство изделия

### 2.2.1 Конструкция

#### Общие сведения

Камера КСО представляет собой сварную стальную конструкцию. Внутри камеры размещено оборудование и шины главных цепей, на фасаде аппаратура управления и сигнализации. Конструкция камеры КСО зависит от схемы главных цепей.

Общий вид камеры КСО-298 приведен на рисунке 1.

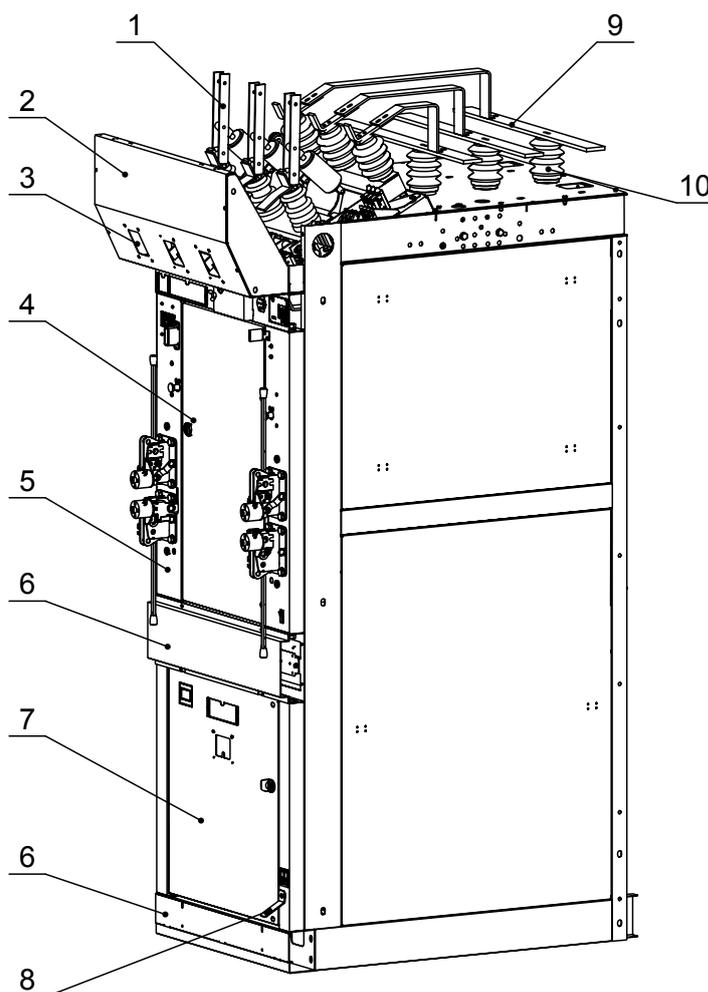


Рисунок 1 – Конструкция камеры КСО

1 – шинный разъединитель; 2 – защитный экран; 3 – смотровое окно; 4 – дверь релейного отсека; 5 – панель управления; 6 – короб вторичных цепей; 7 – дверь отсека кабельных присоединений; 8 – зажим заземления; 9 – сборные шины; 10 – опорный изолятор

В верхней части камеры расположен защитный экран, который ограждает сборные шины и ШР. Сборные шины плоской стороной закреплены к опорным изоляторам, которые установлены на каркасе

---

камеры. Защитный экран ШР имеет окна для визуального осмотра положения главных и заземляющих ножей ШР. Все смотровые окна камеры защищены оргстеклом.

Доступ в камеру обеспечивают две одностворчатых двери:

- верхняя, дверь релейного отсека, используется для монтажа аппаратуры вторичных цепей и для обслуживания отсека ВВ;
- нижняя дверь используется для работы в отсеке кабельных присоединений.

Стойки камеры выполняют функцию панели управления, в которой смонтированы привода управления коммутационными аппаратами.

Между дверьми релейного и кабельного отсеков и в цоколе камеры проходят короба вторичных цепей. Средний короб (основной) служит каналом для прокладки межкамерных связей и установки клеммных колодок для их соединения.

---

**Камера ввода,  
отходящей линии и  
СВ**

Внутри камеры размещается оборудование главных цепей:

- КА (ВВ или ВНА);
- ШР и ЛР;
- ЗН ШР и ЗН ЛР;
- ТТ;
- шины (сборные, ответвительные, соединительные);
- ОПН.

В зависимости от схемы главных цепей в камере возможна установка ТН или ТСН.

Одно из исполнений камеры ввода изображено на рисунке 2.

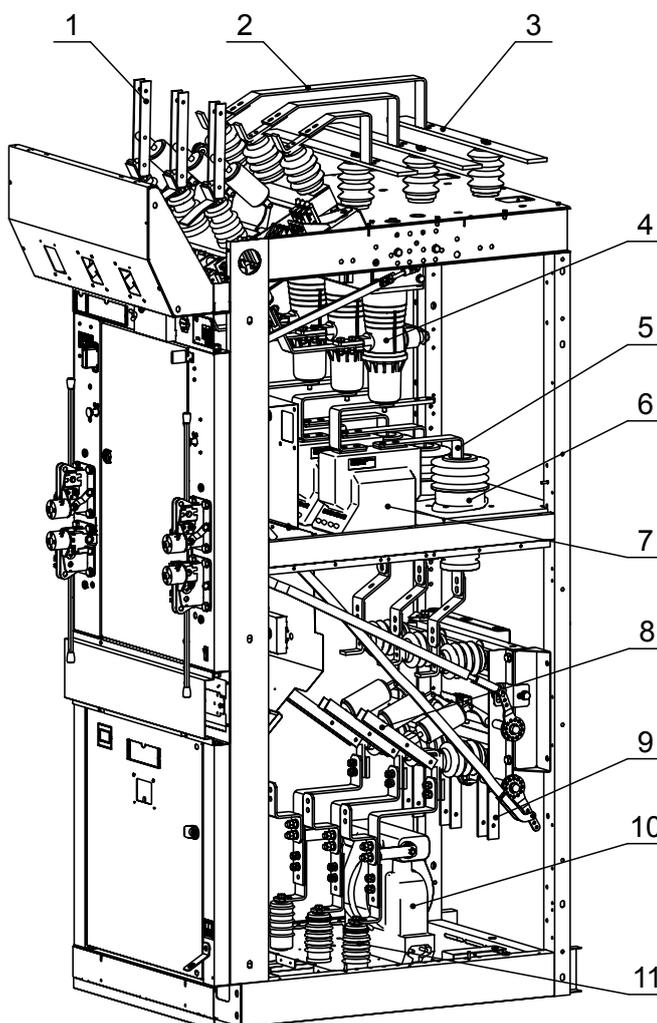


Рисунок 2 – Камера ввода

- 1 – шинный разъединитель; 2 – ответвительные шины; 3 – сборные шины;  
4 – вакуумный выключатель; 5 – соединительные шины; 6 – проходной изолятор;  
7 – трансформатор тока; 8 – линейный разъединитель; 9 – ЗН ЛР; 10 – ТСН; 11 – ОПН

## Камера ТН

Внутри камеры размещается оборудование главных цепей:

- ШР и ЗН ШР;
- ТН;
- предохранители;
- шины (сборные, ответвительные, соединительные);
- ОПН.

В зависимости от схемы главных цепей в камере возможна установка ЗНШ.

Одно из исполнений камеры ТН изображено на рисунке 3.

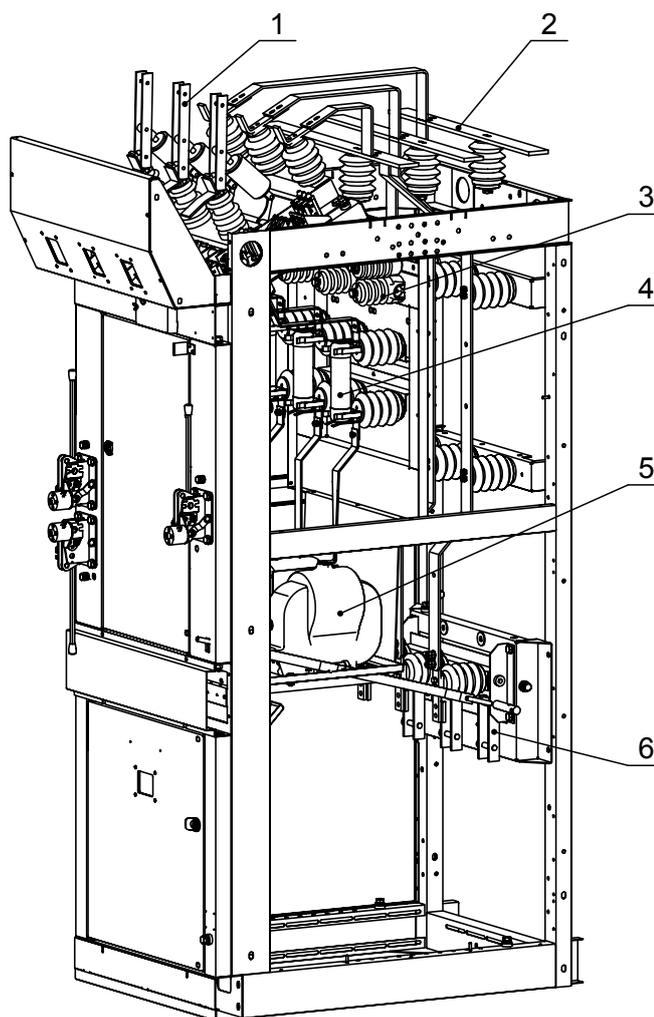


Рисунок 3 – Камера ТН

1 – шинный разъединитель; 2 – сборные шины; 3 – ОПН; 4 – предохранитель; 5 – ТН; 6 – ЗНШ

## Камера ТСН

Внутри камеры размещается оборудование главных цепей:

- ШР и ЗН ШР;
- ТСН;
- предохранители;
- шины (сборные, ответвительные, соединительные).

Общий вид камеры ТСН приведен на рисунке 4.

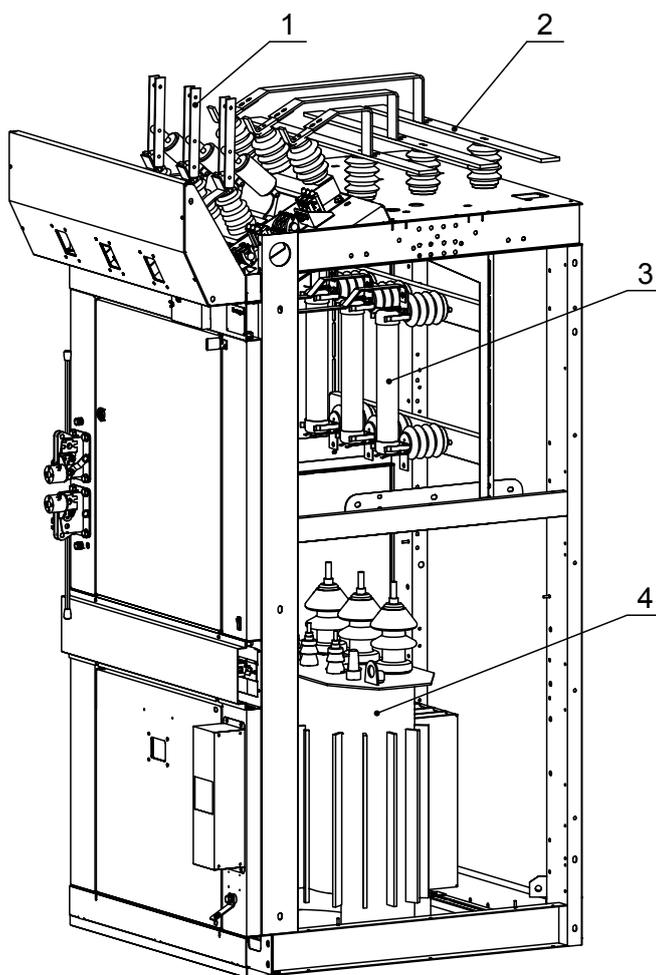


Рисунок 4 – Камера ТСН

1 – шинный разъединитель; 2 – сборные шины; 3 – предохранитель; 4 – ТСН

## Камера СР

Внутри камеры размещается оборудование главных цепей:

- ШР и ЗН ШР;
- шины (сборные, ответвительные, соединительные).

Общий вид камеры СР приведен на рисунке 5.

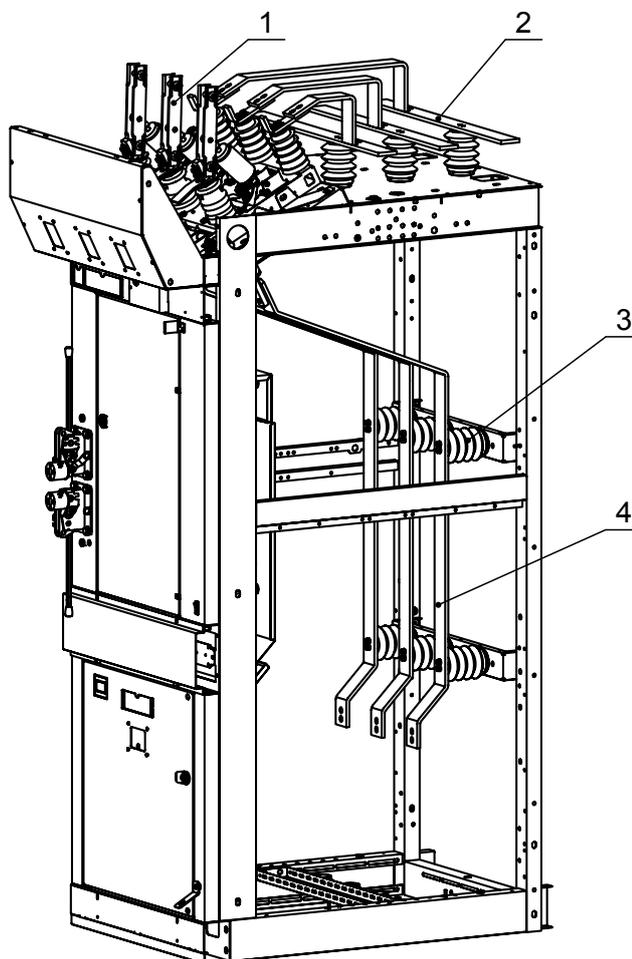


Рисунок 5 – Камера СР

1 – шинный разъединитель; 2 – сборные шины; 3 – опорный изолятор; 4 – соединительные шины

## Камера ЗНШ

Внутри камеры размещается ЗНШ.

Общий вид камеры СП приведен на рисунке 6.

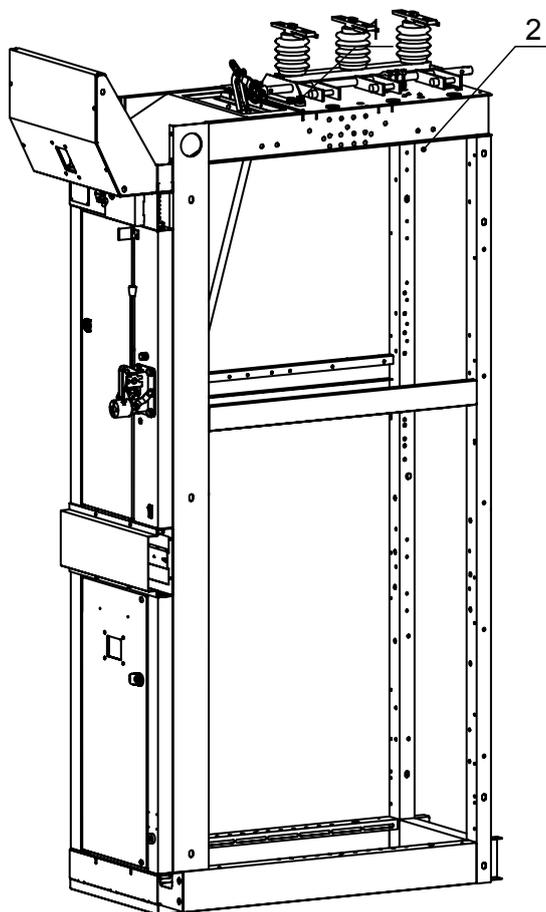


Рисунок 6 – Камера ЗНШ

1 – сборные шины; 2 – ЗНШ

## 2.2.2 Деление на отсеки

### Общие сведения

Камера КСО состоит из следующих отсеков:

- высоковольтный отсек;
- отсек вспомогательных цепей (релейный);
- отсек кабельных присоединений.

Схема деления камеры КСО на отсеки приведена на рисунке 7.

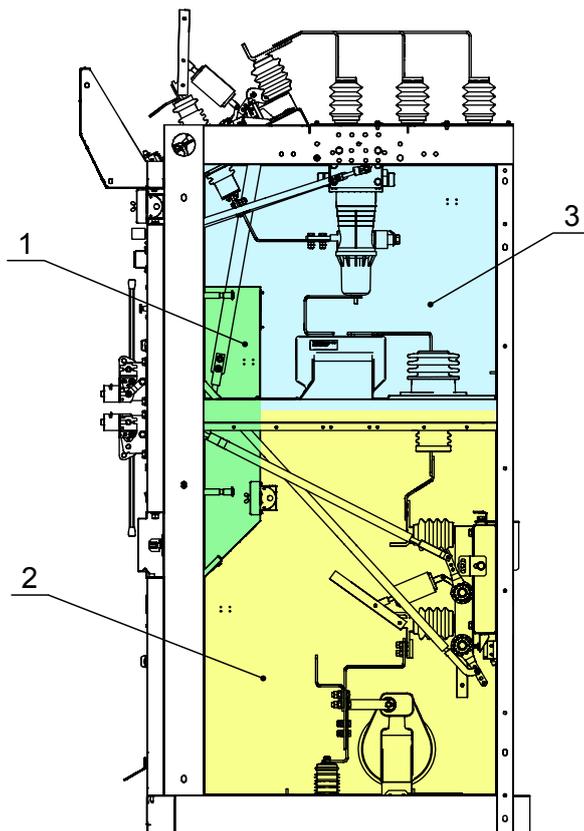


Рисунок 7 – Схема деления камеры на отсеки

1 – релейный отсек; 2 – отсек кабельных присоединений; 3 – высоковольтный отсек

### Исполнения высоковольтного отсека

Конструкция высоковольтного отсека зависит от схемы главных цепей камеры. В камерах ввода, отходящей линии и СВ в данном отсеке располагаются КА и ТТ (при наличии). На рисунке 8 изображены отсеки с разными типами КА.

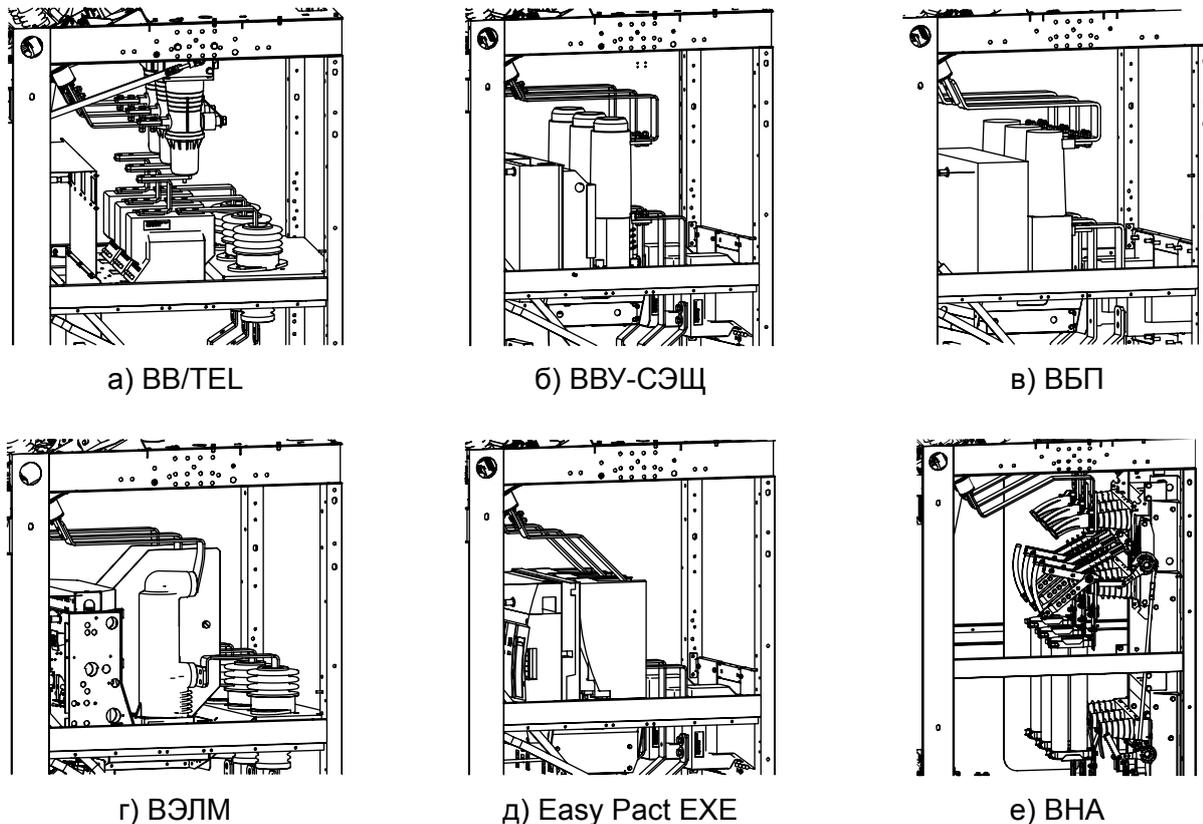


Рисунок 8 - Исполнения высоковольтного отсека камер ввода, линии, СВ

В камере ТН в данном отсеке располагается ТН с предохранителями. На рисунке 9 изображены отсеки с разными типами ТН.

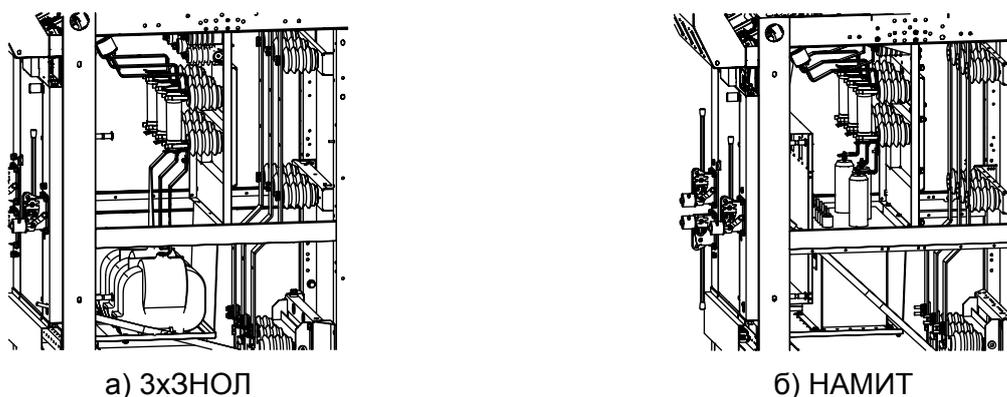


Рисунок 9 - Исполнения высоковольтного отсека камеры ТН

В камере ТСН в данном отсеке располагаются предохранители. На рисунке 10 изображен высоковольтный отсек камеры ТСН.

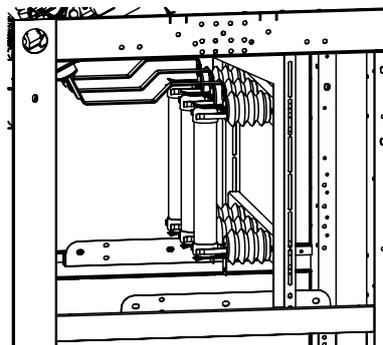


Рисунок 10 - Высоковольтный отсек камеры ТСН

В камерах СР и ЗНШ отсутствует деление на отсеки.

### Исполнения отсека кабельных присоединений

Конструкция кабельного отсека зависит от схемы главных цепей камеры. Вводные, линейные и камеры СВ отличаются наличием ЛР, делителей напряжения, ТН, ОПН и ТТНП.

Примеры кабельных отсеков камер ввода, линии и СВ изображены на рисунке 11.



Рисунок 11 - Исполнения кабельного отсека камер ввода, линии, СВ

В кабельном отсеке камеры ТН располагается ЗНШ (если камера выполняет данную функцию) и выводы для подключения кабеля.

Кабельный отсек камеры ТН изображен на рисунке 12.

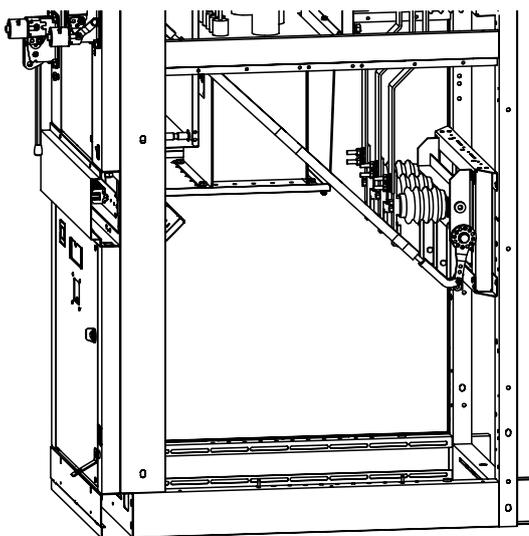


Рисунок 12 - Кабельный отсек камеры ТН

В кабельном отсеке камеры ТСН располагается непосредственно ТСН.

Кабельный отсек камеры ТСН изображен на рисунке 13.

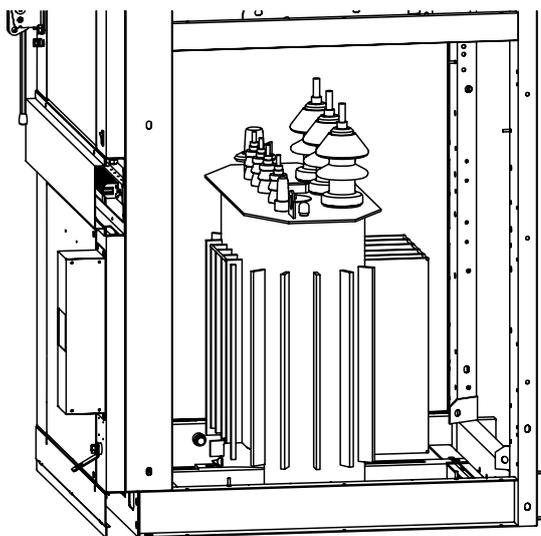


Рисунок 13 - Кабельный отсек камеры ТСН

## Исполнения релейного отсека

Состав оборудования РЗА зависит от схем вспомогательных соединений. Оборудование РЗА в основном размещается на верхней двери камеры (пример изображен на рисунке 14).



а) вид снаружи



б) вид изнутри

Рисунок 14 - Релейный отсек

В коробе вторичных цепей располагаются клеммные колодки. Общий вид короба изображен на рисунке 15.

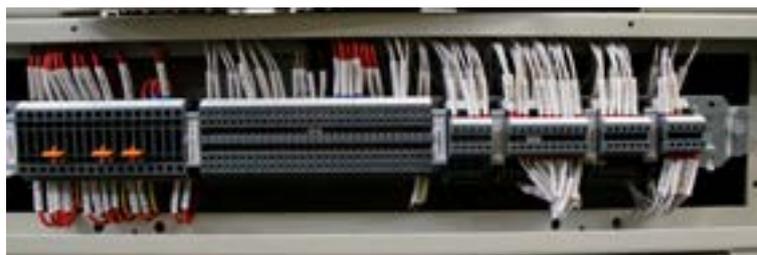


Рисунок 15 - Короб вторичных цепей

## 2.2.3 Панели управления

### Общие сведения

На панелях управления расположены элементы управления, сигнализации и блокировки КА.

Управление разъединителями выполняется с помощью приводов ПР-10. Блокировки приводов выполнены на замках ЗБ-1.

На рисунке 16 изображены внешние виды панелей управления для камер с ВВ. Для остальных исполнений камер (ТН, ТСН, СР и ЗНШ) панели управления отличаются количеством приводов.

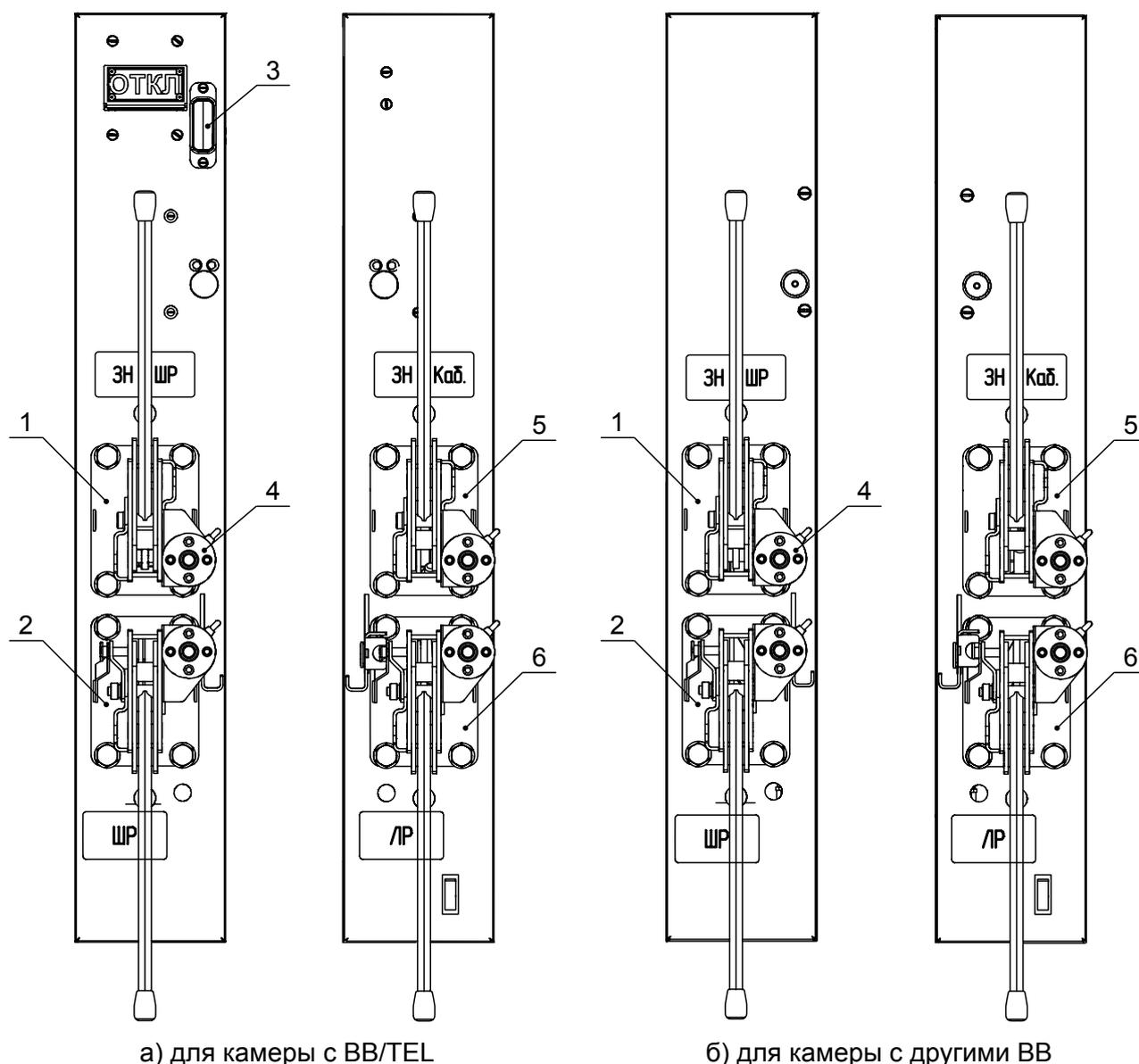


Рисунок 16 – Панели управления

1 – привод ЗН ШР; 2 – привод ШР; 3 – кнопка аварийного отключения ВВ; 4 – замок блокировки; 5 – привод ЗН ЛР; 6 – привод ЛР

## 2.2.4 Блокировки

### Виды блокировок

Во избежание ошибочных действий при проведении оперативных переключений в камерах КСО установлены механические и электромагнитные блокировки, которые препятствуют:

- оперированию линейным и шинным разъединителями и их заземляющими ножами, при включенном вакуумном выключателе;
- оперированию заземляющими ножами при включенных главных ножах линейного и шинного разъединителей;
- оперированию главными ножами линейного и шинного разъединителей при их включенных заземляющих ножах;
- оперированию вакуумным выключателем при нахождении главных ножей в промежуточном положении.
- включению ключом дистанционного управления вакуумного выключателя при включенном положении линейного и шинного разъединителя;
- ручному и дистанционному включению выключателя при поднятой блокировке привода (только для камер с вакуумными выключателями ВВ/TEL (ISM15) и ВЭЛМ);
- включению заземляющего разъединителя, при условии, что в других камерах, от которых возможна подача напряжения на участок главных цепей камеры, где размещен заземляющий разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- оперированию разъединителями при включенном вакуумном выключателе (происходит аварийное отключение выключателя);
- включению любых коммутационных аппаратов при включенном положении заземляющего разъединителя в других камерах, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где размещен заземляющий разъединитель.

## 2.3 Архитектурные решения

### Цветовое решение

Фасады камер ввода, отходящей линии, ТН, ТСН и ЗНШ покрываются краской серого цвета RAL 7032.

Двери камер СВ и СР покрываются краской оранжевого цвета RAL 1028.

## 3 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### 3.1 Главные цепи

#### 3.1.1 Схемы главных цепей

##### Сетка схем

Камеры КСО изготавливаются и поставляются на основе базовых схем главных и вспомогательных цепей. Сетка схем главных цепей КСО приведена в альбоме типовых решений КТЦФ.670221.220 АТ.

Возможно изготовление камер КСО по нетиповым схемам по предварительному согласованию.

#### 3.1.2 Состав главных цепей

##### Серии главных цепей

В зависимости от состава главных цепей схемы соединений разделяют на серии:

- 1.1 - ввод, линия с ВВ, ТНв, ТСНв;
- 1.2 - СВ с ВВ;
- 2.1 - ввод, линия с ВН; СР;
- 2.2 - трансформатор с ВН;
- 2.3 - ввод, линия с ВН и ТТ;
- 2.6 - трансформатор с ВН и ТТ;
- 2.7, 2.8 - СР с ЗНШ;
- 2.9 - СР с ТНс;
- 2.10, 2.11 - СР с ЗНШ с ТНс;
- 3.2 - ТНс;
- 3.3 - ТНс с ЗНШ;
- 4.1 - ТСНс;
- 4.2, 4.3 - ТСНв;
- 7.1, 7.2 - ЗНШ;
- 8.3, 8.4 - кабельная сборка.

#### 3.1.3 Выбор электрических аппаратов

##### Коммутационные аппараты

Выбор коммутационного аппарата зависит от значений:

- номинального рабочего тока;
- номинального тока отключения;
- коммутационной способности.

Характеристики КА представлены в таблице 5.

Таблица 5

Характеристики	ВВ/TEL		ВВУ-СЭЩ				ВБП	
	Номинальное напряжение, кВ	6/10						
Номинальный ток отключения, кА	20							
Номинальный рабочий ток, А	1000	630	1000	1600	630	1000	1600	
Ток электродинамической стойкости, кА	50							
Коммутационный ресурс	100	100	100			150		

Характеристики	ВЭЛМ		EasyPact		РВ(Ф)З		ВНА
	Номинальное напряжение, кВ	6/10					
Номинальный ток отключения, кА	20						
Номинальный рабочий ток, А	630	1250	630	1250	630	1000	630
Ток электродинамической стойкости, кА	50						
Коммутационный ресурс	50		100		-		10

### Трансформаторы тока

В камерах КСО используются опорные ТТ. Выбор ТТ зависит от значений:

- номинального первичного тока;
- номинального вторичного тока;
- количества и назначения вторичных обмоток;
- вторичных нагрузок;
- класса точности.

Характеристики ТТ представлены в таблице 6.

Таблица 6

Характеристики	ТЛО-10	ТОЛ-10	ТЛК-10
Номинальный первичный ток, А	5-1000	10-2000	5-1500
Номинальный вторичный ток, А	1; 5	5	1; 5
Количество вторичных обмоток	1-5	2-4	2-4
Номинальные вторичные нагрузки:			
для измерения, ВА	1-50	5; 10	10
для защиты, ВА	1-50	15; 20; 25; 30	15
Класс точности:			
для измерений	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5
для защиты	5P/10P	5P/10P	10P
Ток электродинамической стойкости, кА	6,25-250	2,5-100	1,54-100

### Трансформаторы тока нулевой последовательности

ТТНП применяется для защиты от однофазных замыканий на землю. Выбор ТТНП зависит от следующих значений:

- диаметра кабеля;
- типа кабеля;
- коэффициента трансформации;
- конструкции трансформатора.

Сравнение характеристик ТТНП представлено в таблице 7. Возможна установка других ТТНП по согласованию с заводом-изготовителем.

Таблица 7

Характеристики	ТЗЛМ-1	ТДЗЛК	ТЗРЛ	СШ
Коэффициент трансформации	25/1	25/1	30/1; 60/1; 470/1*	470/1*
Ток термической стойкости, А	140	140	140 (20*)	140
Тип корпуса	литой, пластмасса	литой	литой	пластмасса
Диаметр окна, мм	70	70; 100; 125; 200	70; 100; 125; 200	120; 200
Конструкция трансформатора	неразъемная	неразъемная	разъемная	неразъемная

\* - значения для работы с микропроцессорной защитой.

### Трансформаторы напряжения

ТН применяются в электрических цепях для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматике, сигнализации и управления. Выбор ТН зависит от следующих характеристик:

- номинальная мощность вторичной обмотки;
- класс точности;
- наличие встроенного предохранителя.

Сравнение характеристик ТН представлено в таблице 8.

Таблица 8

Характеристики	3хЗНОЛ	3хЗНОЛП	НОЛ	НАМИТ
Линейное напряжение первичных цепей, кВ	6/10	6/10	6/10	6/10
Вторичное напряжение, В:				
основной обмотки, линейное; фазное	100; 100/√(3)	100; 100/√(3)	100	100; 100/√(3)
дополнительной обмотки, линейное; фазное	100; 100/3	100; 100/3	-	100; 100/3
Встроенный предохранитель	нет	есть	нет	нет
Вид изоляции	сухой	сухой	сухой	масляный
Класс точности	0,2; 0,5; 1; 3	0,2; 0,5; 1; 3	0,2; 0,5; 1; 3	0,2; 0,5; 1; 3

## Трансформаторы собственных нужд

ТСН предназначены для питания оперативных цепей, а также для питания собственных нужд подстанций (вентиляция, обогрев, освещение, сигнализация и т.д.).

Однофазные ТСН используются только для питания оперативных цепей камер КСО. Для питания собственных нужд подстанции или РП используются трехфазные ТСН.

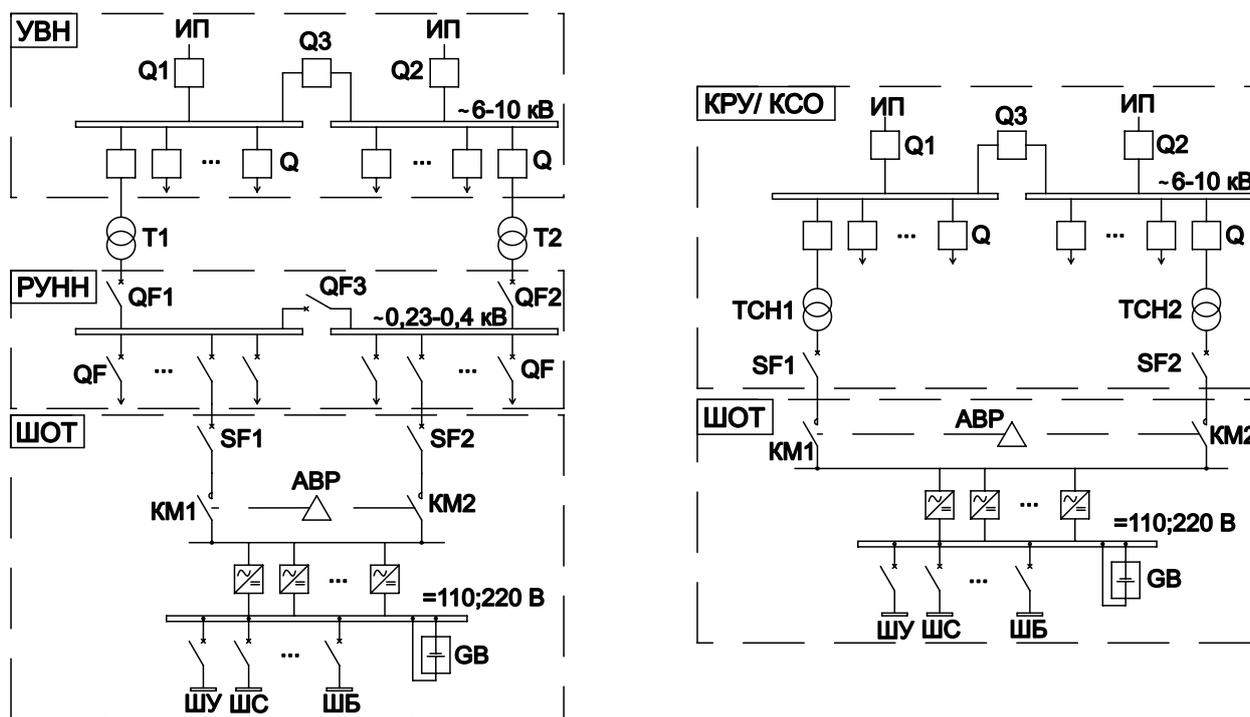
## 3.2 Вспомогательные цепи

### 3.2.1 Цепи питания

#### Постоянный оперативный ток

В РУ с количеством камер КСО-298 более 8 (например, РП-10(6) кВ, РТП-10/0,4кВ или ГПП-10(6)кВ) для питания оперативных цепей используется постоянный ток (гарантированный). Для этого в РУ устанавливается шкаф оперативного тока НКУ «ELEMENT» серии DCE. Описание устройства и принципа работы ШОТ см. в руководстве по эксплуатации КТЦФ.650323.313 РЭ.

Схемы питания оперативных цепей постоянным током приведены на рисунке 17.



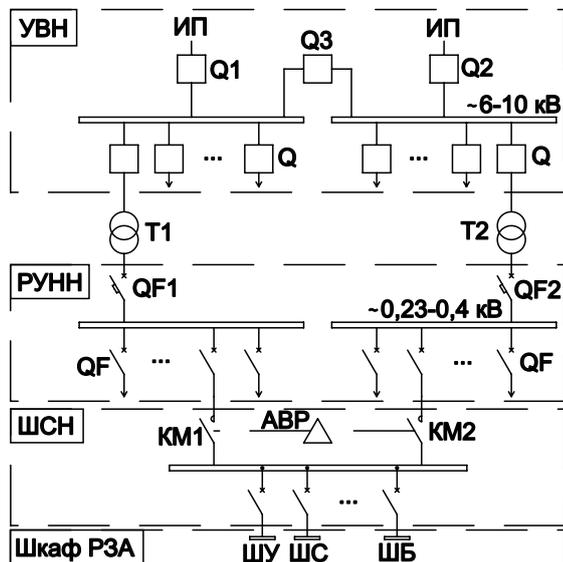
а) РТП на постоянном токе, питание ШОТ со стороны 0,4 кВ

б) РП на постоянном токе, питание ШОТ от ТСН

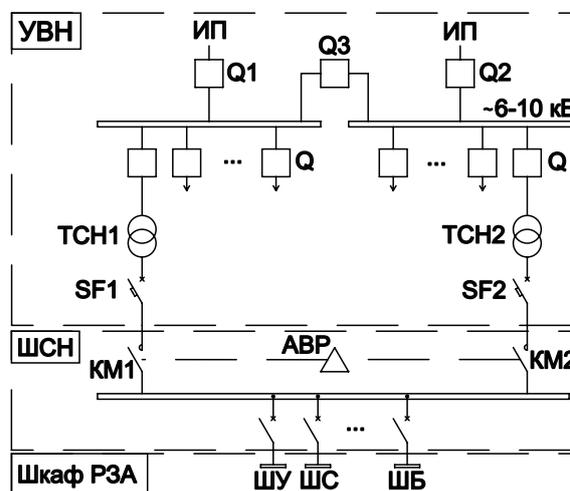
Рисунок 17 – Схемы питания оперативных цепей

## Переменный оперативный ток

Не гарантирует бесперебойное питание. Источником является ТСН или РУ-0,4кВ. Экономически целесообразно использовать на подстанциях КТП-10/0,4кВ. Схемы питания оперативных цепей переменным током приведены на рисунке 18.



а) КТП на переменном токе



б) РП на переменном токе

Рисунок 18 – Схемы питания оперативных цепей

### 3.2.2 Цепи измерения и учета

#### Виды учета

Цепи измерения и учета выполняются как совместно (технический учет), так и отдельно (коммерческий учет).

Типовые схемы данных цепей приведены в альбоме типовых решений КТЦФ.670221.220 АТ.

### 3.2.3 Цепи управления

#### Виды управления

ВВ управляется местно (ключом на камере или пультом ДУ) или дистанционно. Режим управления выбирается переключателем на лицевой панели релейного отсека.

Типовые схемы цепей управления приведены в альбоме типовых решений КТЦФ.670221.220 АТ.

### 3.2.4 Цепи защиты

#### Виды защит

Основные виды защит, которые применяются в камерах КСО-298 «СТАНДАРТ», определяются проектной и нормативной документацией и зависят от назначения присоединения:

- токовая отсечка (ТО);
- максимальная токовая защита (МТЗ);
- логическая защита шин (ЛЗШ);
- устройство резервирования отказов выключателя (УРОВ);
- защита от дуговых замыканий (ЗДЗ);
- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ);
- защита минимального напряжения (ЗМН).

Типовые схемы цепей защиты приведены в альбоме типовых решений КТЦФ.670221.220 АТ.

#### Максимальная токовая защита

Необходима для защиты от междуфазных повреждений с контролем двух или трех фазных токов. МТЗ может иметь три ступени. Количество ступеней МТЗ задается с помощью уставок. Ступени МТЗ-1 и МТЗ-2 могут быть выполнены направленными, то есть срабатывать только при условии заданного направления мощности. Ступень МТЗ-3 может работать на отключение или только на сигнализацию. Подробное описание алгоритмов и принципов работы МТЗ находится в комплекте ЭД на МП УЗА.

#### Логическая защита шин

Реализует быстрое отключение вводного и/или секционного выключателя при возникновении повреждения на сборных шинах РУ. Подробное описание алгоритмов и принципов работы ЛЗШ находится в комплекте ЭД на МП УЗА.

#### Устройство резервирования отказов выключателя

Реализует отключение вводного и/или секционного выключателя при отказе линейного. Также реализует отключение вышестоящего выключателя при отказе вводного. Подробное описание алгоритмов и принципов работы УРОВ находится в комплекте ЭД на МП УЗА.

#### Дуговая защита

Данная функция предназначена для защиты камер при возникновении в них КЗ, которые сопровождаются открытой электрической дугой. В отсеках СШ, ВЭ и присоединений установлены оптические датчики, которые реагируют на световую вспышку. Сигнал с датчиков поступает в устройство дуговой защиты. Подробное описание алгоритмов и принципов работы дуговой защиты находится в комплекте ЭД на данное устройство.

#### Защита от однофазных замыканий на землю

Выполняется на сигнализацию или на отключение. Предназначена для контроля состояния изоляции по сигналу ТН и выявления однофазных замыканий на землю по сигналу ТТНП.

---

**Защита  
минимального  
напряжения**

Срабатывает при понижении сразу всех трех линейных напряжений на секции ниже порога, задаваемого уставкой и работает от ТН, установленного на секции.

---

**3.2.5 Цепи автоматики**

---

**Виды автоматики**

Основные виды автоматики, которые применяются в камерах КСО-298 «СТАНДАРТ»:

- автоматическое включение резерва (АВР);
- автоматическое повторное включение (АПВ);
- автоматическая частотная разгрузка (АЧР);
- восстановление нормального режима (ВНР).

Типовые схемы цепей автоматики приведены в альбоме типовых решений КТЦФ.670221.220 АТ.

---

**Автоматическое  
включение резерва**

При отключении питания на одной из секции шин происходит резервирование питания от другой секции шин. Предназначено для обеспечения I категории электроснабжения.

---

**Автоматическое  
повторное  
включение**

Предназначено для повторного включения выключателя после аварийного отключения. Данная функция используется в линейных камерах, к которым подключены ВЛ.

---

**Автоматическая  
частотная разгрузка**

Функция АЧР предназначена для отключения части приемников электроэнергии при дефиците активной мощности.

---

**Восстановление  
нормального  
режима**

Функция ВНР предназначена для восстановления нормального режима работы секции шин после работы АВР.

---

**3.2.6 Цепи сигнализации**

---

**Виды сигнализации**

Основные виды сигнализации, которые применяются в шкафах КСО-298 «СТАНДАРТ»:

- аварийная сигнализация;
- предупредительная сигнализация;
- индикация положения и состояния коммутационных аппаратов.

Типовые схемы цепей сигнализации приведены в альбоме типовых решений КТЦФ.670221.220 АТ.

---

### 3.2.7 Цепи телемеханики

---

<b>Виды телемеханики</b>	<p>Основные виды телемеханики:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• телеизмерение (ТИ);</li><li>• телеуправление (ТУ);</li><li>• телесигнализация (ТС).</li></ul> <p>Цепи ТМ организуют двумя способами:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• децентрализованно, когда оборудование ТМ установлено в отсеке РЗА камер;</li><li>• централизованно, когда сигналы аппаратуры камер КСО передаются в специализированный шкаф ТМ.</li></ul> <p>Типы сигналов и протоколы передачи информации уточняются при согласовании заказа.</p> <p>Типовые схемы ТМ приведены в альбоме типовых решений КТЦФ.670221.220 АТ.</p>
<b>Телеизмерение</b>	<p>Предназначено для измерения параметров электрической цепи и передачи этой информации в диспетчерский пункт.</p>
<b>Телеуправление</b>	<p>Предназначено для удаленного управления из диспетчерского пункта.</p>
<b>Телесигнализация</b>	<p>Предназначена для передачи информации о состоянии оборудования в диспетчерский пункт.</p>

---

### 3.2.8 Цепи освещения

---

<b>Тип светильников</b>	<p>В камере установлено два светильника. Один расположен над верхней дверью, другой внутри камеры. Включение светильников производится выключателем на панели управления. Для внутреннего освещения камеры могут использоваться светодиодные необслуживаемые светильники или лампы с цоколем Е27.</p> <p>Типовая схема освещения приведена в альбоме типовых решений КТЦФ.670221.220 АТ.</p>
-------------------------	--

---

### 3.3 Заземление

#### Конструкция

Подключение камеры к контуру заземления помещения выполняется следующими способами:

- сваркой основания камеры с закладными металлическими элементами, которые подключены к контуру заземления;
- болтовое соединение М12 зажима заземления к контуру заземления.

На рисунке 19 изображен зажим заземления камеры КСО.

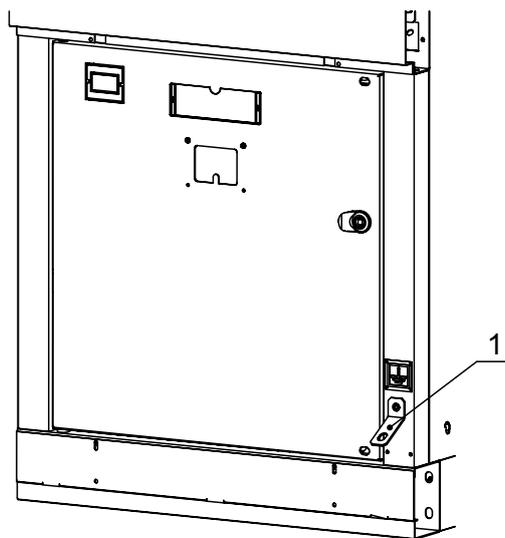


Рисунок 19 - Заземление камеры

1 - зажим заземления

## 4 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

### 4.1 Опросный лист

#### Назначение

Опросные листы предназначены для оформления заказа на изготовление камер КСО-298 «СТАНДАРТ». Общий вид опросного листа представлен на рисунке 20.

### 4.2 Правила заполнения опросного листа

#### Заполнение таблицы опросного листа

Перед заполнением опросного листа необходимо рассчитать параметры главных цепей подстанции и составить план расположения оборудования. Исходя из рассчитанных параметров, выбрать номинальное напряжение и номинальный ток сборных шин. Незаполненные пункты ОЛ выполняются согласно типовой (расчетной) комплектации. Подробные правила заполнения ОЛ приведены в таблице 9.

Таблица 9

№ п/п	Раздел	Указания
1.	Порядковый номер камеры	Указать номер камеры
2.	Назначение камеры	Указать назначение камеры (Линия, Ввод 1, ТН 1, Тр-р 1, СВ, СР, ТСН 1, ЗНШ 1 и т.п.)
3.	Диспетчерское наименование	Указать диспетчерское наименование камер. При отсутствии данной информации диспетчерское наименование будет совпадать с разделом "Назначение камеры"
4.	Номер схемы главных цепей	Указать номер схемы согласно существующей сетки схем
5.		Раздел «Дополнительное обозначение» не заполняется
6.	Номинальное напряжение	Выбрать номинальное напряжение сети (6 кВ или 10 кВ)
7.	Номинальный ток сборных шин	Выбрать номинальный ток сборных шин. Для тока 630А сечение сборных шин АД31Т 60х6, для тока 1000А - АД31Т 60х10
8.	Блокировка	Указать наличие и тип блокировки: М - механическая блокировка на замках Гиномдана; Э - электромеханическая на базе замков ЗБ-1 и микропереключателей AZ7311; Н - блокировка отсутствует
9.	Взаимная блокировка с РУНН КТП на замках Гиномдана	При выборе данного пункта на привод заземляющих ножей трансформаторных камер 6-10кВ и вводной автоматический выключатель 0,4кВ устанавливаются замки Гиномдана для предотвращения включения вводного автоматического выключателя при включенных заземляющих ножах.

Продолжение таблицы 9

№ п/п	Раздел	Указания																								
10.	Схема главных цепей	Схема должна соответствовать разделу "Номер схемы главных цепей" (см. сетку схем главных цепей)																								
11.	Размеры камеры, мм (ШхВхГ)	Указать размеры камеры. Существующие размеры камер: <table border="1" data-bbox="576 533 1433 663"> <tr> <td>500x2150x1150</td> <td>ЗНШ</td> </tr> <tr> <td>750x2150x1150</td> <td rowspan="2">Ввод, Тр-р, Линия, ТН, ТСН, СВ, СР, Кабельная сборка</td> </tr> <tr> <td>1000x2150x1150</td> </tr> </table>	500x2150x1150	ЗНШ	750x2150x1150	Ввод, Тр-р, Линия, ТН, ТСН, СВ, СР, Кабельная сборка	1000x2150x1150																			
500x2150x1150	ЗНШ																									
750x2150x1150	Ввод, Тр-р, Линия, ТН, ТСН, СВ, СР, Кабельная сборка																									
1000x2150x1150																										
12.	Коммутационный аппарат (тип, напряжение, ток отключения, номинальный ток)	Указать тип и ток высоковольтного выключателя. При напряжении сети 6кВ производитель оставляет за собой право устанавливать вакуумные выключатели на 6кВ. Перечень применяемых КА приведен в таблице 5 данного СП.																								
13.	Шинный разъединитель	Указать наличие и тип (напряжение и номинальный ток) шинного разъединителя.																								
14.	Линейный разъединитель	Указать наличие и тип (напряжение и номинальный ток) линейного разъединителя.																								
15.	Трансформатор напряжения	Выбрать тип трансформатора напряжения (см. таблицу 8)																								
16.	Трансформатор собственных нужд	Указать тип и мощность трансформатора собственных нужд. Для трансформаторов типа ТЛС, ТМГ, ТСКС указать схему соединения. При отсутствии данной информации в ОЛ по умолчанию заказывается Y/Yн-0.  Перечень применяемых трансформаторов: <table border="1" data-bbox="576 1442 1329 1991"> <thead> <tr> <th>Тип трансформатора (указывается в ОЛ)</th> <th>Мощность, кВА</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ТЛС-16</td><td>16</td></tr> <tr><td>ТМГ-16</td><td>16</td></tr> <tr><td>ТСКС-16</td><td>16</td></tr> <tr><td>ТЛС-25</td><td>25</td></tr> <tr><td>ТСКС-25</td><td>25</td></tr> <tr><td>ТМГ-25</td><td>25</td></tr> <tr><td>ОЛС-0,63(1,25)</td><td>0,63-1,25</td></tr> <tr><td>ОЛСП-0,63(1,25)</td><td>0,63-1,25</td></tr> <tr><td>ТЛС-40</td><td>40</td></tr> <tr><td>ТСКС-40</td><td>40</td></tr> <tr><td>ТМГ-40</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	Тип трансформатора (указывается в ОЛ)	Мощность, кВА	ТЛС-16	16	ТМГ-16	16	ТСКС-16	16	ТЛС-25	25	ТСКС-25	25	ТМГ-25	25	ОЛС-0,63(1,25)	0,63-1,25	ОЛСП-0,63(1,25)	0,63-1,25	ТЛС-40	40	ТСКС-40	40	ТМГ-40	40
Тип трансформатора (указывается в ОЛ)	Мощность, кВА																									
ТЛС-16	16																									
ТМГ-16	16																									
ТСКС-16	16																									
ТЛС-25	25																									
ТСКС-25	25																									
ТМГ-25	25																									
ОЛС-0,63(1,25)	0,63-1,25																									
ОЛСП-0,63(1,25)	0,63-1,25																									
ТЛС-40	40																									
ТСКС-40	40																									
ТМГ-40	40																									

**Оформление заказа**
**СПРАВОЧНИК ПРОЕКТИРОВЩИКА**

Продолжение таблицы 9

№ п/п	Раздел	Указания																																				
17.	Предохранитель	<p>Указать тип и ток плавкой вставки. Стандартно применяемый тип плавких вставок ПКТ.</p> <p>Рекомендуемые значения номинальных токов плавких вставок:</p> <table border="1" data-bbox="614 564 1465 1075"> <thead> <tr> <th data-bbox="614 564 813 604">S, кВА</th> <th colspan="2" data-bbox="813 564 1465 604">Предохранитель, А</th> </tr> <tr> <td></td> <th data-bbox="813 604 1141 645">6 кВ</th> <th data-bbox="1141 604 1465 645">10 кВ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="614 645 813 685">25</td> <td data-bbox="813 645 1141 685">8</td> <td data-bbox="1141 645 1465 685">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 685 813 725">40</td> <td data-bbox="813 685 1141 725">10</td> <td data-bbox="1141 685 1465 725">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 725 813 766">63</td> <td data-bbox="813 725 1141 766">16</td> <td data-bbox="1141 725 1465 766">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 766 813 806">100</td> <td data-bbox="813 766 1141 806">20</td> <td data-bbox="1141 766 1465 806">16</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 806 813 846">160</td> <td data-bbox="813 806 1141 846">31,5</td> <td data-bbox="1141 806 1465 846">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 846 813 887">250</td> <td data-bbox="813 846 1141 887">50</td> <td data-bbox="1141 846 1465 887">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 887 813 927">400</td> <td data-bbox="813 887 1141 927">80</td> <td data-bbox="1141 887 1465 927">50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 927 813 967">630</td> <td data-bbox="813 927 1141 967">100</td> <td data-bbox="1141 927 1465 967">80</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 967 813 1008">1000</td> <td data-bbox="813 967 1141 1008">160</td> <td data-bbox="1141 967 1465 1008">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1008 813 1048">1250</td> <td data-bbox="813 1008 1141 1048">160</td> <td data-bbox="1141 1008 1465 1048">100</td> </tr> </tbody> </table>	S, кВА	Предохранитель, А			6 кВ	10 кВ	25	8	5	40	10	8	63	16	10	100	20	16	160	31,5	20	250	50	40	400	80	50	630	100	80	1000	160	100	1250	160	100
S, кВА	Предохранитель, А																																					
	6 кВ	10 кВ																																				
25	8	5																																				
40	10	8																																				
63	16	10																																				
100	20	16																																				
160	31,5	20																																				
250	50	40																																				
400	80	50																																				
630	100	80																																				
1000	160	100																																				
1250	160	100																																				
18.	Ограничители перенапряжения	<p>Указать тип и напряжение ограничителей перенапряжения. Перечень применяемых ограничителей перенапряжения:</p> <table border="1" data-bbox="614 1205 1465 1644"> <thead> <tr> <th data-bbox="614 1205 944 1384">Тип ОПН (указывается в ОЛ)</th> <th data-bbox="944 1205 1152 1384">Класс напряжения, кВ</th> <th data-bbox="1152 1205 1465 1384">Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="614 1384 944 1424">ОПН РТ/ТЕЛ-10/11,5 *</td> <td data-bbox="944 1384 1152 1424">10</td> <td data-bbox="1152 1384 1465 1424">11,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1424 944 1464">ОПН РТ/ТЕЛ-6/6,9</td> <td data-bbox="944 1424 1152 1464">6</td> <td data-bbox="1152 1424 1465 1464">6,9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1464 944 1505">ОПН РТ/ТЕЛ-6/7,2 *</td> <td data-bbox="944 1464 1152 1505">6</td> <td data-bbox="1152 1464 1465 1505">7,2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1505 944 1545">ОПН-П-10/11,5 *</td> <td data-bbox="944 1505 1152 1545">10</td> <td data-bbox="1152 1505 1465 1545">11,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1545 944 1585">ОПН-П-6/6,9</td> <td data-bbox="944 1545 1152 1585">6</td> <td data-bbox="1152 1545 1465 1585">6,9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1585 944 1626">ОПН-П-6/7,2 *</td> <td data-bbox="944 1585 1152 1626">6</td> <td data-bbox="1152 1585 1465 1626">7,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>При отсутствии в опросном листе информации о заводе-изготовителе и характеристиках ОПН их тип выбирает производитель.</p> <p>* - по умолчанию устанавливаемые ограничители перенапряжения</p>	Тип ОПН (указывается в ОЛ)	Класс напряжения, кВ	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение	ОПН РТ/ТЕЛ-10/11,5 *	10	11,5	ОПН РТ/ТЕЛ-6/6,9	6	6,9	ОПН РТ/ТЕЛ-6/7,2 *	6	7,2	ОПН-П-10/11,5 *	10	11,5	ОПН-П-6/6,9	6	6,9	ОПН-П-6/7,2 *	6	7,2															
Тип ОПН (указывается в ОЛ)	Класс напряжения, кВ	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение																																				
ОПН РТ/ТЕЛ-10/11,5 *	10	11,5																																				
ОПН РТ/ТЕЛ-6/6,9	6	6,9																																				
ОПН РТ/ТЕЛ-6/7,2 *	6	7,2																																				
ОПН-П-10/11,5 *	10	11,5																																				
ОПН-П-6/6,9	6	6,9																																				
ОПН-П-6/7,2 *	6	7,2																																				

Продолжение таблицы 9

№ п/п	Раздел	Указания																
19.	Тип, коэффициент трансформации трансформатора тока	Указать тип трансформатора тока, коэффициент трансформации. <table border="1" data-bbox="576 479 1430 857"> <thead> <tr> <th data-bbox="576 479 1002 555">Пример обозначения в ОЛ</th> <th data-bbox="1002 479 1430 555">Тип трансформатора тока, исполнение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="576 555 1002 600">ТЛО-10 100/5</td> <td data-bbox="1002 555 1430 600">ТЛО-10-2 М1АС</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 600 1002 645">ТЛК-10 100/5</td> <td data-bbox="1002 600 1430 645">ТЛК-10-5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 645 1002 689">ТОЛ-10 100/5</td> <td data-bbox="1002 645 1430 689">ТОЛ-10-I</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 689 1002 734">ТОЛ-СЭЩ 100/5</td> <td data-bbox="1002 689 1430 734">ТОЛ-СЭЩ-10-(-11,-21,-61)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 734 1002 779">ТЛП-10 100/5</td> <td data-bbox="1002 734 1430 779">ТЛП-10-2 М1АС</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 779 1002 824">ТПОЛ-10 100/5</td> <td data-bbox="1002 779 1430 824">ТПОЛ-10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 824 1002 857">ТПЛ-СЭЩ 100/5</td> <td data-bbox="1002 824 1430 857">ТПЛ-СЭЩ-10-(-21, -31)</td> </tr> </tbody> </table>	Пример обозначения в ОЛ	Тип трансформатора тока, исполнение	ТЛО-10 100/5	ТЛО-10-2 М1АС	ТЛК-10 100/5	ТЛК-10-5	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10-I	ТОЛ-СЭЩ 100/5	ТОЛ-СЭЩ-10-(-11,-21,-61)	ТЛП-10 100/5	ТЛП-10-2 М1АС	ТПОЛ-10 100/5	ТПОЛ-10	ТПЛ-СЭЩ 100/5	ТПЛ-СЭЩ-10-(-21, -31)
Пример обозначения в ОЛ	Тип трансформатора тока, исполнение																	
ТЛО-10 100/5	ТЛО-10-2 М1АС																	
ТЛК-10 100/5	ТЛК-10-5																	
ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10-I																	
ТОЛ-СЭЩ 100/5	ТОЛ-СЭЩ-10-(-11,-21,-61)																	
ТЛП-10 100/5	ТЛП-10-2 М1АС																	
ТПОЛ-10 100/5	ТПОЛ-10																	
ТПЛ-СЭЩ 100/5	ТПЛ-СЭЩ-10-(-21, -31)																	
20.	Класс точности обмоток	Указать требуемый класс точности, количество обмоток. Устанавливаемые ТТ, как правило, имеют две вторичные обмотки 0,5/10Р. Ток термической стойкости – стандартный (согласно данным производителя ТТ). При установке трансформаторов тока с числом обмоток более двух в пункте 41 «Дополнительные требования» указать назначение каждой обмотки. Пример обозначения в ОЛ: 0,5/10Р																
21.	Номер схемы вспомогательных цепей РЗА.КТЦФ	Выбирается по электронному каталогу схем вторичной коммутации КСВК-10. Данный каталог размещен на сайте <a href="http://www.elektrum.info">www.elektrum.info</a>																
22.	Устройство защиты. Тип	Указать тип релейной защиты. Краткий перечень приведен в таблице 10																
23.	Функции защиты в кодах ANSI	Поле не обязательное для заполнения																
24. 25.	Дополнительно	При необходимости, уточнить комплектующие или дополнительные устройства защит: УТКЗ, УСЗ, РТ-40/02																

Продолжение таблицы 9

№ п/п	Раздел	Указания		
26.	Учет электроэнергии	Вид учета	Коммерческий или технический, данный пункт влияет на стоимость камеры. При выборе коммерческого учета устанавливаются специальные клеммы и устройства пломбировки. При отсутствии информации о виде учета предусматривается технический учет. Нет - без учета.	
27.		Условное обозначение прибора учета	Указать полную номенклатуру прибора учета. Пример обозначения в ОЛ: СЭТ-4ТМ.03М.01	
28.		Место установки	Стандартное место установки - дверь.	
29.		Комплектная поставка	Указать входят приборы учета в поставку или нет (да/нет).	
30.	Присоединяемый кабель	Следует указать количество, марку и сечение подключаемого кабеля. Данный пункт влияет на форму кронштейна под кабель, окна под него, а также на количество отверстий на шине под наконечник. При отсутствии информации о кабеле, выводы шин изготавливаются с двумя отверстиями под болт М12. Кабельная полка комплектуется двумя алюминиевыми хомутами $\varnothing 50$ мм.		
31.	Трансформатор тока нулевой последовательности	Указать тип трансформаторов тока нулевой последовательности.		
		<b>Размер отв., мм</b>	<b>Тип ТТНП</b>	<b>Применение с Seram</b>
		1x70	ТДЗЛК-0,66. ТЗЛМ-1, ТЗРЛ-70	
		1x100	ТЗЛМ-1-1, ТЗЛМ-1-2, ТЗРЛ-100, ТЗЛМ-110	
		1x120		CSH-120(!)
		1x125	ТЗЛЭ-125, ТЗРЛ-125	
		1x200	ТЗЛЭ-200, ТЗРЛ-200, ТЗЛМ-200, CSH-200	CSH-200 (!)
	(!) - ТТНП выпускаются для применения только с Seram S20, S40, S80 с коэффициентом трансформации 470/1			

Продолжение таблицы 9

№ п/п	Раздел	Указания		
32.	Измерительные преобразователи и многофункциональные приборы	Аналоговый - по умолчанию устанавливается амперметр Э42702 и вольтметр Ц42702. Цифровой - устанавливаемые типы приборов PD194PQ, DMTME-I-485, M2M. Нет - измерительные преобразователи и многофункциональные приборы отсутствуют. Другой - при необходимости установки иных приборов обратиться за дополнительной консультацией в отдел технического согласования.		
33.	Род тока вспомогательных цепей	Выбрать необходимый пункт. Стандартное исполнение ~220В		
34.	РЗА. Дополнительные защиты	Выбрать необходимый пункт. Отсутствие отметки указывает на отсутствие данных защит		
35.	Автоматический ввод резерва	Выбрать необходимый пункт		
		НЕТ	АВР отсутствует. При наличии на секциях камер ТН по умолчанию заводом-изготовителем предусматривается АВР, в дальнейшем данную функцию можно вывести ключом управления.	
		Между вводом и СВ	Стандартная организация АВР	
		По алгоритму заказчика	Согласуется дополнительно	
36.	Дуговая защита	Выбрать необходимый пункт. Стандартное исполнение камер без дуговой защиты. При выборе «Тип» указать тип дуговой защиты.		
37.	Телемеханика	Выбрать необходимый пункт		
		НЕТ	По умолчанию предусматриваются следующие сухие контакты и сигналы	
			Ввод,	Положение ВВ включен
			Отходящая	Положение ВВ отключен
				Неисправность цепей управления
				Аварийное отключение ВВ
				Положение ключа ТУ
	Управление ВВ (вкл./откл.)			

Окончание таблицы 9

№ п/п	Раздел	Указания																
		<p>НЕТ</p>	<p>По умолчанию предусматриваются следующие сухие контакты и сигналы</p> <table border="1" data-bbox="911 465 1476 1014"> <tr> <td data-bbox="911 465 1050 846" rowspan="8">СВ</td> <td data-bbox="1050 465 1476 510">Положение ВВ включен</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 510 1476 555">Положение ВВ отключен</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 555 1476 633">Неисправность цепей управления</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 633 1476 678">Аварийное отключение ВВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 678 1476 723">Положение ключа ТУ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 723 1476 768">Управление ВВ (вкл./откл.)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 768 1476 813">Положение ключа АВР</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 813 1476 857">ТС АВР сработало</td> </tr> <tr> <td data-bbox="911 846 1050 925" rowspan="2">СР</td> <td data-bbox="1050 846 1476 891">Общая авария</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 891 1476 936">Общая неисправность</td> </tr> <tr> <td data-bbox="911 925 1050 1014" rowspan="2">ТН</td> <td data-bbox="1050 925 1476 969">ТС наличие напряжения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1050 969 1476 1014">Земля в сети</td> </tr> </table> <p>По отдельному ОП      Согласуется дополнительно</p>	СВ	Положение ВВ включен	Положение ВВ отключен	Неисправность цепей управления	Аварийное отключение ВВ	Положение ключа ТУ	Управление ВВ (вкл./откл.)	Положение ключа АВР	ТС АВР сработало	СР	Общая авария	Общая неисправность	ТН	ТС наличие напряжения	Земля в сети
СВ	Положение ВВ включен																	
	Положение ВВ отключен																	
	Неисправность цепей управления																	
	Аварийное отключение ВВ																	
	Положение ключа ТУ																	
	Управление ВВ (вкл./откл.)																	
	Положение ключа АВР																	
	ТС АВР сработало																	
СР	Общая авария																	
	Общая неисправность																	
ТН	ТС наличие напряжения																	
	Земля в сети																	
38.	Центральная сигнализация	Выбрать необходимый пункт. При выборе «Другой» прописать тип устройства центральной сигнализации																
39.	Устройство индикации напряжения	Выбрать необходимый пункт. Место установки индикаторов напряжения отображено на схеме																
40.	Способ поставки	Выбрать способ поставки:																
		По одной	Камеры поставляются по одной шт. Магистральная ошиновка поставляется отдельным грузовым местом, группами до 2500 мм															
		Группами до 3 шт.	Камеры поставляются группами до 3 шт. (группами до 2250 мм). Магистральная ошиновка установлена															
Другое	Указать необходимый способ поставки.																	
41.	Упаковка	Выбрать способ упаковки:																
		Стандарт	Камеры упаковываются в пленку-стрейч.															
		Другое	Указать требуемый тип упаковки.															
42.	Дополнительные требования	В данном разделе указываются все особенности исполнения КСО-298 не предусмотренные стандартной комплектацией (количество боковых экранов, выпуски шин и т .д.)																

В таблице 10 приведено соответствие устройств РЗА и счетчиков.

Таблица 10

Счетчик (X)	Код	Защита (Y)	Код
EPQS	2	Сириус-2В	1
NP 73	2	Орион-2В	1
Меркурий 230	2	Орион-РТЗ	1
Меркурий 234	2	IPR3A	1
Нева мт 313	1	Vamp 52	1
CE 300 R31	1	Seram 10A	1
CE 300 S33	2	Seram 10B	1
CE 301 R33	1	Seram S20	1
CE 301 S31	1	Seram S40	1
CE 304 S32	2	Seram S80	1
A1700	2	БМРЗ-103-ВВ	1
A1140	1	БЭМП-ПУ-ВВ	1
A1800	2	ТЭМП-2501-11	1
ПСЧ-3А	2	MP-301	1
ПСЧ-4А	2	PC-80M1	1
РиМ 489.07	2	PC-80M2	1
ПСЧ-3А.Д	1	PC-83AB2	1
ПСЧ-4ТМ.Д	1	ZX110	1
СТЭ-К1	2	ZX122	1
СТЭ-К3	1	TOP 200	2
СТЭ-К4	2	МИКОМ 140	1
ЦЭ 6850M S31 (CE 301 S31)	1	SPAC 810	2
ЦЭ 6803 R32	1		
ЦЭ 68043 R31 (CE 300 R31)	1		
ЦЭ 68043 S33 (CE 300 S33)	2		
СЭТ-3А	2		
СЭТ-4ТМ	2		
Маяк	2		

Формула для подсчета совместимости:  $X+Y=Z$

$X=0$  или  $4$  - Счетчик помещается в шкаф учета

$Z=4$  или  $Z>4$  - Не устанавливается

$Z=2$  или  $3$  - Установка возможна









ПК «ЭЛЕКТРУМ»  
т/ф: 8(846) 979-97-97  
8(846) 979-98-98  
td@elektrum.info  
www.elektrum.info