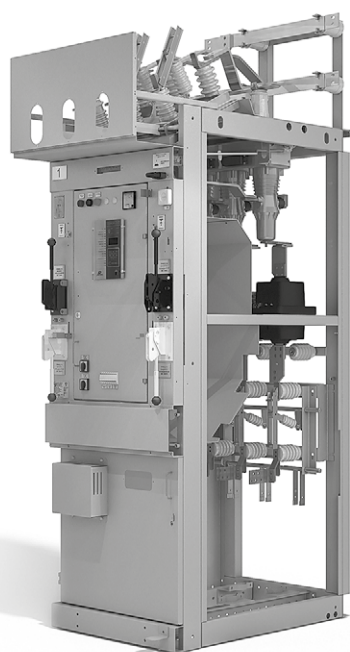


**КСО**  
КЛАССИКА

КАМЕРЫ СБОРНЫЕ  
ОДНОСТОРОННЕГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ



Камеры сборные  
одностороннего  
обслуживания серии  
«Классика»



**НЭТЗ**

НИЖЕГОРОДСКИЙ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЗАВОД

## СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	2
2. КОНСТРУКЦИЯ .....	2
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
4. СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ .....	6
5. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ .....	8
6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	9
7. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ .....	10
8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	12
9. КАМЕРЫ С ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ .....	13
10. МОНТАЖ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....	13
11. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАМЕР КСО .....	15
12. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА .....	15
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	16

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО – 298 НН (далее КСО) предназначены для приема и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6 – 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

КСО применяются в составе РУ напряжением 6 – 10 кВ при новом строительстве, расширении, реконструкции и техническом перевооружении следующих объектов:

- распределительных и трансформаторных подстанций городских электрических сетей;
- распределительных и трансформаторных подстанций объектов гражданского назначения и инфраструктуры;
- распределительных подстанций предприятий легкой промышленности;
- тяговых подстанций городского электрического транспорта и метрополитена;
- понизительных подстанций 35-110/6-10 кВ и 6-10/0,4 кВ распределительных сетей.

КСО предназначены для работы внутри помещений при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше +55°С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже – 40°С;
- окружающая среда не должна быть взрывоопасной и содержать токопроводящую пыль, агрессивные пары и газы, в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера II по ГОСТ 15150).

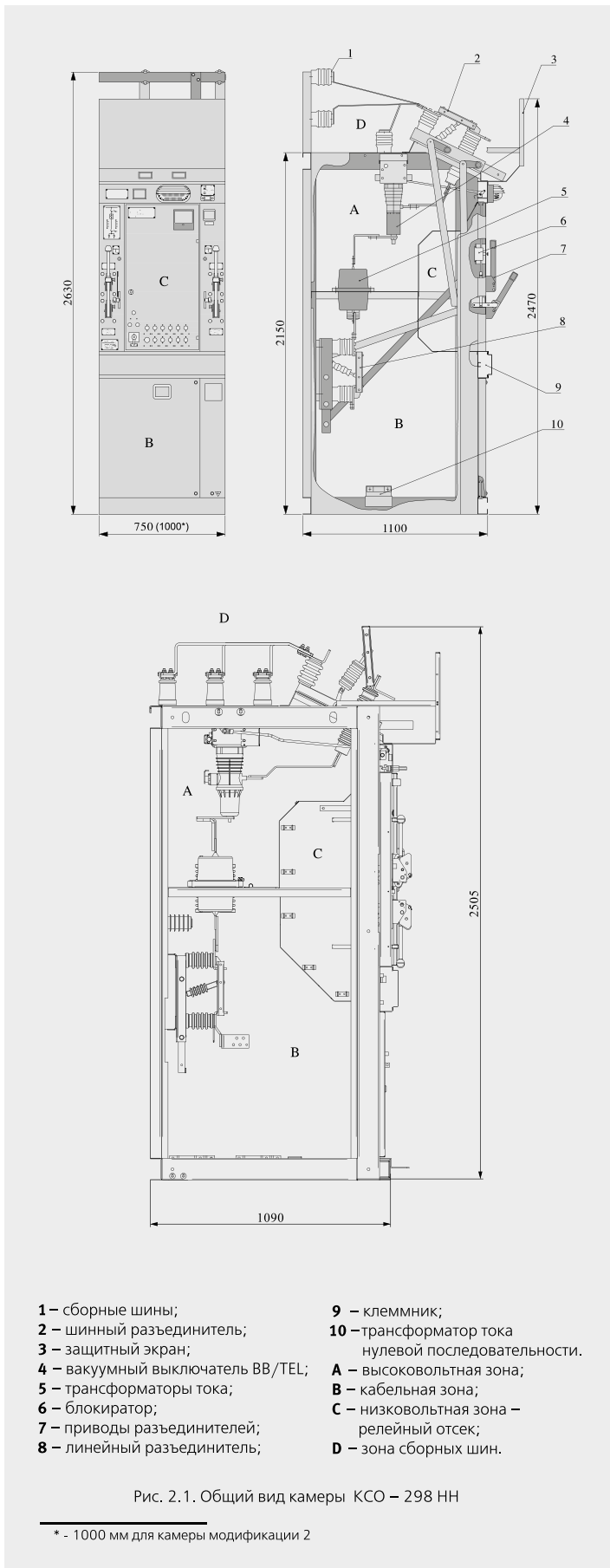
Климатические условия работы камер КСО и их категория размещения – УЗ по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Камеры КСО выпускаются в соответствии с техническими условиями ТУ 3414-001-94872723-2006 и заказываются по опросному листу.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ

Камеры КСО в зависимости от ширины камер с высоковольтным выключателем выпускаются двух модификаций:

- модификация 1 – ширина по фасаду 750 мм;
- модификация 2 – ширина по фасаду 1000 мм.



- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1 – сборные шины;                 | 9 – клеммник;                                       |
| 2 – шинный разъединитель;         | 10 – трансформатор тока нулевой последовательности. |
| 3 – защитный экран;               | A – высоковольтная зона;                            |
| 4 – вакуумный выключатель ВВ/TEL; | B – кабельная зона;                                 |
| 5 – трансформаторы тока;          | C – низковольтная зона – релейный отсек;            |
| 6 – блокиратор;                   | D – зона сборных шин.                               |
| 7 – приводы разъединителей;       |   |
| 8 – линейный разъединитель;       |   |

Рис. 2.1. Общий вид камеры КСО – 298 НН

\* - 1000 мм для камеры модификации 2

### Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО – 298 НН «Классика»

Общий вид камеры КСО показан на рис. 2.1.

Камера КСО разделена на четыре зоны:

- высоковольтная зона А;
- кабельная зона В;
- низковольтная зона – релейный отсек С;
- зона сборных шин D.

Сборные шины (зона D) закрываются с фасада защитным экраном со смотровыми окнами, а на крайних в ряду камерах устанавливаются боковые защитные экраны. Габаритные размеры камеры существенно меньше габаритных размеров камер других серий, при этом высота кабельного отсека обеспечивает удобство проведения работы в нем.

Предусматривается также вариант горизонтальной организации сборных шин, что существенно снижает габаритные размеры ячейки.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики КСО приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Параметр	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный ток, А	
■ сборных шин	630; 1000; 1600
■ главных цепей	400; 630; 1000; 1600
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20
Номинальный ток термической стойкости (3 сек), кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
■ переменного оперативного тока	220
■ постоянного оперативного тока	220
■ цепи освещения внутри камер	12; 36; 220
■ цепи трансформаторов собственных нужд	380; 220
Габариты камер, мм:	
с выключателями (табл. 4.1 сх. с 1ВВ до 8.3ВВ):	
■ высота (со сборными шинами)	2650*
■ глубина (в основании)	1100
■ ширина: - модификация 1	750
- модификация 2	1000
с трансформаторами собственных нужд (сх. 15-400ТН):	
■ высота (со сборными шинами)	2650*
■ глубина (в основании)	1100
■ ширина	1000
заземления сборных шин (сх. с 31 до 32.1):	
■ высота (со сборными шинами)	2650*
■ глубина (в основании)	1100
■ ширина	600
остальных камер (сх. с 9 до 14.1ТН и с 22 до 28.6А):	
■ высота (со сборными шинами)	2650*
■ глубина (в основании)	1100
■ ширина: - модификация 1	750
- модификация 2	1000
Масса камеры с выключателем (схема 8ВВ-600), кг	440

\* при горизонтальных СШ высота 2505мм

Классификация исполнений КСО приведена в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Наименование параметра	Значение параметра
Вид камер в зависимости от установленной в них аппаратуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ с выключателями</li> <li>■ с предохранителями</li> <li>■ с трансформатором напряжения</li> <li>■ с трансформаторами собственных нужд</li> <li>■ с кабельными сборками</li> <li>■ с аппаратурой собственных нужд</li> </ul>
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-76	Нормальная, уровень «б»
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С неизолированными шинами
Сборные шины	С одной системой сборных шин
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные
Наличие выдвигаемых элементов в ячейках	Без выдвигаемых элементов
Условия обслуживания	Одностороннего обслуживания
Род установки	Для внутренней установки в электропомещениях
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 20 – для наружных оболочек фасада и боковых сторон РУ IP 00 – для остальной части камер КСО
Вид управления	Местное, дистанционное и телемеханическое

Типы оборудования, применяемого в КСО, приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Наименование оборудования	Тип, марка	Предприятие-изготовитель
Вакуумные выключатели	ISM15_LD1(48); ISM15_Shell_2 (200)	ПГ «Таврида Электрик»
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ-10	ОАО «Самарский Трансформатор»
	ТЛП-10-2	Завод ООО "Электроцит-Ко"
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06, ЗНОЛП.06, НОЛ.08	ОАО «СЗТТ»
	НАМИТ-10-2*	ОАО «Самарский трансформатор»
	НАМИ-10-95*	ОАО РЭТЗ «Энергия»
Трансформаторы тока нулевой последовательности	ТЗЛМ-1, ТЗЛМ-1-1	ОАО «СЗТТ» и др.
Разъединители	РВЗ -10, РВФЗ-10 на номинальный ток 630 и 1000 А исполнений II, III и II-II с приводами ПР -10	Различные
Заземлители	ЗР-10	Различные
Ограничители перенапряжений	ОПН-РТ/TEL-6(10)	ПГ «Таврида Электрик»
Предохранители	ПКН001, ПКТ-101 6 (10) кВ	ГУП учреждение ЯЛ 61/3 пос. Идрица Псковской обл.
Трансформаторы собственных нужд	ТМГ-25(40), ТСКС-40, ТЛС-40, ОЛСП-1,25**	Отечественных производителей
Релейная защита	Микропроцессорная и электромеханическая	Различные

\* - трансформаторы напряжения НАМИ и НАМИТ применяются только в камерах со схемой главных цепей 14-400ТН (см. табл. 4.1);

\*\* - маломощные трансформаторы собственных нужд ОЛСП-1,25 применяются в камере со схемой 14.1-400ТН для питания только вторичных цепей.

**Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО – 298 НН «Классика»**

Тип и характеристики применяемых в КСО разъединителей приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Функциональное назначение	Обозначение типоразмера	Вариант расположения заземляющих ножей	Вариант расположения проходных изоляторов	Номинальный ток, А
Линейный разъединитель	РВЗ 10/1600 II УХЛЗ	II вар. – заземляющие ножи со стороны шарнирных контактов		1600
	РВЗ 10/1000 II УХЛЗ			1000
	РВЗ 10/630 II УХЛЗ			630
Линейный разъединитель (схема 25)	РВЗ 10/1600 III УХЛЗ	III вар. – заземляющие ножи с двух сторон		1600
	РВЗ 10/1000 III УХЛЗ			1000
	РВЗ 10/630 III УХЛЗ			630
Заземляющие ножи кабеля в схемах 1, 2. Заземление сборных шин	ЗР 10/630 УХЛЗ			630
Шинный разъединитель	РВФЗ 10/1600 II-II УХЛЗ	II вар. – заземляющие ножи со стороны шарнирных контактов	II вар. – проходные изоляторы со стороны шарнирных контактов	1600
	РВФЗ 10/1000 II-II УХЛЗ			1000
	РВФЗ 10/630 II-II УХЛЗ			630

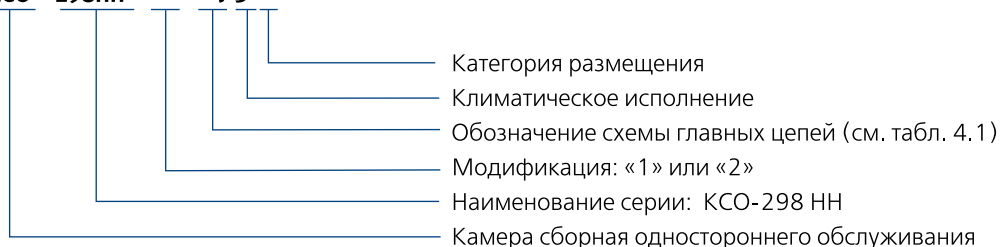
Типоразмеры предохранителей, применяемых для защиты трансформатора собственных нужд, приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Мощность ТСН	Напряжение	Номинальный ток предохранителя, А	Типоразмер предохранителя
25 кВА	6 кВ	5	ПКТ-101-6-5-40 УЗ
	10 кВ	3,2	ПКТ-101-10-3,2-31,5 УЗ
40 кВА	6 кВ	8	ПКТ-101-6-8-40 УЗ
	10 кВ	5	ПКТ-101-10-5-31,5 УЗ

Структура условного обозначения камеры КСО:

**КСО – 298НН - \* - \*\* УЗ**

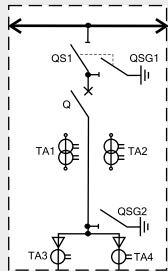


Пример записи обозначения камер КСО при их заказе и в другой документации:

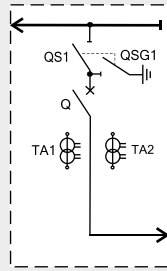
Камера КСО – 298НН -1 – 1ВВ-600 УЗ. ТУ 3414-001-94872723-2006.

## 4. СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

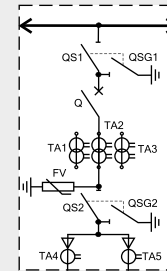
### Сетка схем главных цепей КСО



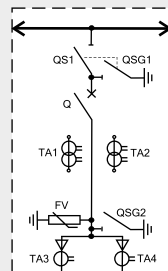
**1BB-600(1000)**  
Отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока  
QSG2 – ЗР  
TA3; TA4 – ТТНП  
(опционально)



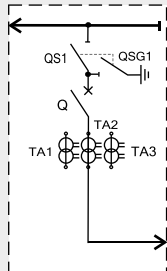
**4.1BB-600(1000)**  
Секционный  
выключатель  
с боковым переходом  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока



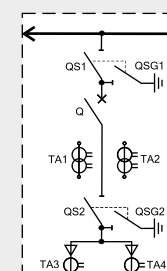
**7.1BB-600(1000)**  
Ввод,  
отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1-TA3- тр-р тока  
TA4;TA5- ТТНП  
(опционально)



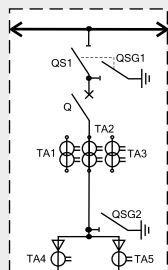
**1.1BB-600(1000)**  
Отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока  
QSG2 – ЗР  
FV – ОПН-РТ/TEL  
TA3; TA4 – ТТНП  
(опционально)



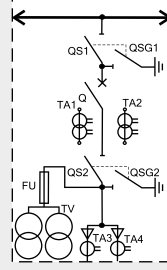
**5BB-600(1000)**  
Секционный  
выключатель с  
боковым переходом  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1-TA3- тр-р тока



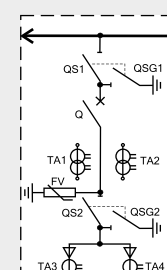
**8BB-600(1000)**  
Ввод,  
отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока  
QS2 (QSG2) – РВЗ  
TA3; TA4 – ТТНП  
(опционально)



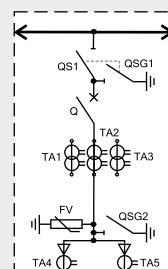
**2BB-600(1000)**  
Отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1-TA3- тр-р тока  
TA4;TA5- ТТНП  
(опционально)



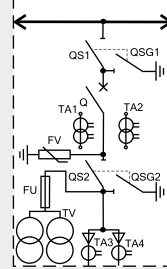
**6BB-600(1000)**  
Ввод, отходящая  
линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока  
QS2 (QSG2) – РВЗ  
FU – ПКН  
TV – ОЛСП; ЗхЗНОЛП  
TA3; TA4 – ТТНП  
(опционально)



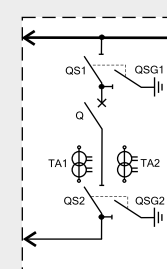
**8.1BB-600(1000)**  
Ввод,  
отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока  
FV – ОПН-РТ/TEL  
QS2 (QSG2) – РВЗ  
TA3; TA4 – ТТНП  
(опционально)



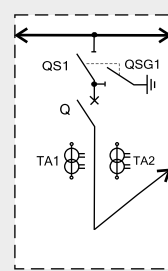
**2.1BB-600(1000)**  
Отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1-TA3- тр-р тока  
TA4;TA5- ТТНП  
(опционально)  
FV – ОПН-РТ/TEL



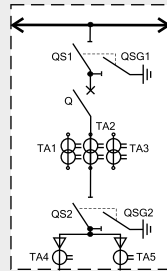
**6.1BB-600(1000)**  
Ввод,  
отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока  
FV – ОПН-РТ/TEL  
QS2 (QSG2) – РВЗ  
FU – ОПН-РТ/TEL  
TV – ОЛСП; ЗхЗНОЛП  
TA3; TA4 – ТТНП  
(опционально)



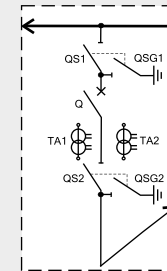
**8.2BB-600(1000)**  
Ввод,  
отходящая линия  
с боковым вводом  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока  
QS2 (QSG2) – РВЗ



**4BB-600(1000)**  
Секционный  
выключатель  
с задним переходом  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока



**7BB-600(1000)**  
Ввод,  
отходящая линия  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1-TA3- тр-р тока  
TA4;TA5- ТТНП  
(опционально)



**8.3BB-600(1000)**  
Ввод,  
отходящая линия  
с задним вводом  
**Оборудование:**  
QS1 (QSG1) – РВФЗ  
Q – ВВ/TEL  
TA1; TA2 – тр-р тока  
QS2 (QSG2) – РВЗ

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО – 298 НН «Классика»

Сетка схем главных цепей КСО (продолжение)

	<p><b>9-400</b> Отходящая линия с предохранителем <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ПКТ QSG2 – ЗР</p>		<p><b>13-400TH</b> Трансформатор напряжения с заземлением сборных шин <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ QSG2 – ЗР FU – ПКН FV – ОПН-РТ/TEL TV – 3хЗНОЛП, 3хЗНОЛП</p>		<p><b>22-600(1000)</b> Кабельная сборка <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВЗ</p>
	<p><b>10-400</b> Отходящая линия с выключателем нагрузки <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ Q – ВНА FU – ПКТ QSG2 – ЗР</p>		<p><b>14-400TH</b> Трансформатор напряжения <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ПКН FV – ОПН-РТ/TEL TV – 3хЗНОЛП, НАМИ, НАМИТ</p>		<p><b>22.1-600(1000)</b> Кабельная сборка <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ</p>
	<p><b>11-400</b> Отходящая линия с выключателем нагрузки и ТТ <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ Q – ВНА FU – ПКТ QSG2 – ЗР ТА1; ТА2 – тр-р тока</p>		<p><b>14.1-400TH</b> Трансформатор напряжения и трансформатор собственных нужд <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ПКН, ПКТ FV – ОПН-РТ/TEL TV – 3хЗНОЛП, 3хЗНОЛП T – ОЛСП</p>		<p><b>23-1000</b> Кабельная сборка <b>Оборудование:</b> QS2(QSG2) – РВФЗ</p>
	<p><b>12-600(1000)TH</b> Трансформатор напряжения с кабельным вводом <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ FV – ОПН-РТ/TEL FU – ПКН TV – 3хЗНОЛП, 3хЗНОЛП QS2(QSG2) – РВЗ</p>		<p><b>15-400TH</b> Трансформатор собственных нужд <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ПКТ T – ТМГ, ТСКС, ТЛС</p>		<p><b>24-600(1000)</b> Секционный разъединитель с боковым переходом <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ</p>
	<p><b>12.1-600(1000)TH</b> Трансформатор напряжения с боковым переходом <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ FV – ОПН-РТ/TEL FU – ПКН TV – 3хЗНОЛП, 3хЗНОЛП QS2(QSG2) – РВЗ</p>		<p><b>16-400</b> Трансформатор собственных нужд до ввода <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФ FU – ПКТ T – ТКСК, ТЛС</p>		<p><b>24.1-600(1000)</b> Секционный разъединитель с задним переходом <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ</p>
	<p><b>12.2-600(1000)TH</b> Трансформатор напряжения с боковым переходом <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ FV – ОПН-РТ/TEL FU – ПКН TV – 3хЗНОЛП, 3хЗНОЛП</p>		<p><b>16Ш</b> Приводы разъединителей шинного моста <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВЗ</p>		<p><b>24.2-600(1000)</b> Секционный разъединитель с боковым переходом и заземлением сборных шин <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ QSG2 – ЗР</p>



## Сетка схем главных цепей КСО (продолжение)

	<p><b>25-600(1000)TH</b> Трансформатор напряжения с секционным переходом <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ОПН-РТ/TEL TV – ЗхЗНОЛ, ЗхЗНОЛП QS2 (QSG2; QSG3) – РВЗ</p>		<p><b>28.3A-600(1000)</b> Панель собственных нужд с боковым переходом <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВЗ</p>		<p><b>31-400П</b> Заземление сборных шин <b>Оборудование:</b> QSG – ЗР</p>
	<p><b>28A</b> Панель собственных нужд</p>		<p><b>28.4A-600(1000)</b> Панель собственных нужд с боковым переходом</p>		<p><b>31.1-400П</b> Заземление сборных шин с приводами разъединителей шинного моста <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВЗ QSG2 – ЗР</p>
	<p><b>28.1A-600(1000)</b> Панель собственных нужд с задним переходом</p>		<p><b>28.5A-600(1000)</b> Панель собственных нужд с задним переходом <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВЗ</p>		<p><b>32-400Л</b> Заземление сборных шин <b>Оборудование:</b> QSG – ЗР</p>
	<p><b>28.2A-600(1000)</b> Панель собственных нужд с кабельной сборкой <b>Оборудование:</b> QS2(QSG2) – РВЗ</p>		<p><b>28.6A</b> Панель собственных нужд с заземлением сборных шин <b>Оборудование:</b> QSG – ЗР</p>		<p><b>32.1-400Л</b> Заземление сборных шин с приводами разъединителей шинного моста <b>Оборудование:</b> QS1(QSG1) – РВЗ QSG2 – ЗР</p>

## 5. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Поставка камер осуществляется поштучно или блоками по 2 штуки, в соответствии со схемами главных цепей.

В комплект поставки входят:

- 1) камеры КСО с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с опросным листом;
- 2) эксплуатационные документы;
- 3) запасные части и принадлежности согласно спецификации на заказ.

Эксплуатационные документы включают:

- 1) паспорт на камеру КСО, входящую в заказ, оформленный в соответствии с ГОСТ 2.601 – 1 экз. на каждую камеру;
- 2) руководство по эксплуатации камер КСО - 1 экз. на заказ;
- 3) техническое описание, руководство по эксплуатации и паспорта основных комплектующих изделий при условии их поставки предприятиями-изготовителями;
- 4) схемы вспомогательных цепей, в том числе монтажные, всех типов камер КСО, входящих в заказ – 2 комплекта;
- 5) опросный лист Заказчика или спецификация – 2 экз.

## 6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

**Корпус** камеры представляет собой сборную металлоконструкцию, составные части которой сварены из гнутого металлического профиля. Все элементы корпуса покрашены порошковой краской. Внутри камеры размещена аппаратура главных и вспомогательных цепей, а также приводы аппаратов. На фасадной стороне расположены органы управления аппаратами, приборы управления, учета, сигнализации и измерения.

На фасаде камеры размещены две двери: верхняя – для доступа к высоковольтной зоне, нижняя – для доступа к кабельной зоне. Для наблюдения за высоковольтными аппаратами на двери имеются смотровые окна. Для повышения безопасности эксплуатации в конструкции ячейки для всех тяг предусмотрены тягоуловители (см. рис. 6.1).



Рис. 6.1 Тягоуловитель

В **высоковольтной зоне** размещаются выключатель ВВ/TEL, трансформаторы напряжения, предохранители и трансформаторы тока.

В **кабельной зоне** находятся кабельные присоединения, трансформатор собственных нужд, трансформаторы тока, линейный разъединитель, нелинейные ограничители перенапряжений и трансформатор напряжения. Зона кабельного отсека освещена лампой. Камеры КСО имеют возможность концевой разделки и присоединения до четырех трехфазных кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup>, а также шести однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией сечением до 500 мм<sup>2</sup>. Опционально в кабельном отсеке может быть предусмотрена установка делителей напряжения с выводом индикации на дверь.

**Низковольтная зона – релейный отсек** представляет собой рамку с аппаратурой вспомогательных цепей, установленную на внутренней стороне верхней двери высоковольтной зоны. Между дверью высоковольтной зоны с аппаратурой вспомогательных цепей и содержимым высоковольтной зоны установлена съемная перегородка для предотвращения доступа в зону высокого напряжения. По

специальным направляющим дверь высоковольтной зоны вместе с рамкой выдвигается вперед. В низковольтной зоне размещаются аппараты управления, защиты, сигнализации и учета электроэнергии.

Для прокладки магистральных шин оперативных цепей служит короб, расположенный в средней части камеры. В коробе размещен клеммник магистральных шин. Для прокладки кабелей вторичных межкамерных соединений служит короб, расположенный в нижней части камеры.

Каркас камеры приваривается к металлическим заземленным конструкциям. Все подлежащие заземлению аппараты внутри камеры заземлены, двери камеры заземлены гибким проводом. Для присоединения элементов, подлежащих временному заземлению, в нижней части фасада камеры имеется зажим.

Заземление сборных шин осуществляется заземлителем сборных шин, расположенным в одной камере с другими аппаратами (сх. 13-400ТН, 24.2-600(1000), 25-600(1000)ТН и 28.6А-400 табл. 4.1) или в отдельной камере (сх. 31-400П, 31.1-400П, 32-400Л, 32.1-400Л). Шины заземления окрашены в черный цвет.

Отдельно стоящие камеры с заземлителем сборных шин могут быть только крайними правыми (сх. 31-400П, 31.1-400П) или левыми (сх. 32-400Л, 32.1-400Л) в ряду.

Камеры секционного разъединителя всегда устанавливаются справа от камеры секционного выключателя, а привод управления секционным разъединителем расположен на панели камеры секционного выключателя для организации блокировки разъединителя от положения контактов выключателя.

Камеры собственных нужд подстанции могут быть как отдельно стоящими, так и соединенными с остальными камерами РУ (сх. 28А, 28.1А-600(1000)-28.6А-400). Возможна поставка панели собственных нужд в виде навесного шкафа.

Камера с трансформатором собственных нужд может быть как отдельно стоящая, так и соединенная с остальными камерами (сх. 15-400ТН), но в этом случае она может быть только крайней в ряду.

Рекомендуется размещать ячейку ТСН крайней в ряду для удобства демонтажа трансформаторов. Если по условиям организации РП данное требование выполнить невозможно, то в случае необходимости ТСН может быть демонтирован через переднюю панель. В фасадной панели для этих целей предусмотрены съемные элементы транзитного канала см. рис. 6.2.

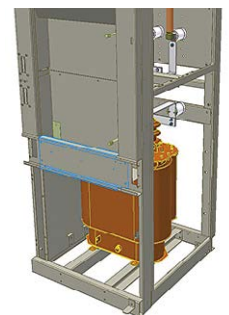


Рис. 6.2

Все камеры имеют глухую левую стенку. Крайняя правая в ряду РУ камера имеет также глухую правую стенку.

## 7. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ

### Устройства управления

Схемы вспомогательных цепей камер КСО с выключателем ВВ/TEL могут быть выполнены с разными типами модуля управления:

- TER\_CM\_16\_1;
- TER\_CM\_16\_2;
- TER\_CM\_16\_FT;
- TER\_CM\_16\_2D.

Более подробную информацию по модулю управления можно найти в «Руководстве по эксплуатации модуля управления CM\_16».

### Оперативное питание

Вспомогательные цепи могут питаться следующими видами оперативного питания:

- Переменный ток напряжением 220 В. Зависимая система питания от трансформаторов собственных нужд с реализацией АВР-0,4 кВ;
- Выпрямленный ток напряжением 220 В. Зависимая система питания от трансформаторов собственных нужд на выпрямленном токе с подпиткой в аварийных режимах от токовых цепей и цепей напряжения. Используются дополнительные блоки питания БПТ и БПН;
- Постоянный ток напряжением 220 В. Независимая система питания от аккумуляторных батарей. Возможна поставка шкафа питания на постоянном оперативном токе. Технические параметры такого шкафа приведены в табл. 7.1.

### Релейная защита

Релейная защита и автоматика присоединений КСО может быть выполнена с использованием как микропроцессорных, так и электромеханических устройств защиты и автоматики. В камерах КСО могут использоваться практически любые устройства МПРЗиА.

Цепи сигнализации обеспечивают:

- визуальный контроль аварийных отключений (МТЗ, токовая отсечка, газовая защита, АВР и др.) и предупреждающий контроль (перегрузка, замыкание на землю, газовая защита) осуществляемый указательным реле РЭУ-11 (РПУ-1);
- вывод на шинки центральной сигнализации (ЕНА и ЕА) сигнала аварийного отключения или предупреждающего сигнала;
- контроль положения выключателя «ВКЛ.» и «ОТКЛ.», а также предупреждение «БЛИНКЕР НЕ ПОДНЯТ» обеспечивает световая сигнализация (арматура СКЛ-12 со светодиодной матрицей).

При применении электромеханических реле токовые цепи защит обеспечивают:

- максимальную токовую защиту (РТ-40) с выдержкой времени и питанием от токовых цепей на реле времени РСВ13-18;
- токовую отсечку (РТ-40);
- защиты или сигнал от перегрузки (РТ-40).

Могут быть также обеспечены другие виды защит:

- защита минимального напряжения;
- защита от замыканий на землю;
- газовая, дуговая защиты;
- двухступенчатое АПВ.

### Учет

КСО имеет возможность применения средств измерения активной и реактивной энергий, а также организации технического и коммерческого учета. При коммерческом учете предусматривается возможность пломбировки всех цепей учета: вторичных вводов трансформаторов тока, клемм счетчиков, клемм транзитных шинок напряжения, выводов трансформаторов напряжения, автоматического выключателя шинок напряжения учета. Для организации учета в камерах КСО устанавливаются трехфазные счетчики активной и реактивной энергии трансформаторного включения с номинальным током 5 А и номинальным нап-

Таблица 7.1

№	Параметр	Значение
1	Входное напряжение	2 линии 230 В ± 15%, 50 Гц
2	Число зарядных устройств	2
3	Потребляемый ток	14 А
4	Выходное напряжение	245 В постоянный ток
5	Выходной ток	10 А
6	Число устанавливаемых батарей	до 18
7	Тип батареи	Необслуживаемая, герметизированная HAWKER Genesis 12V
8	Емкость батареи	13 (26) Ah
9	Диапазон рабочих температур	- 10°... + 40°
10	Габаритные размеры, ширина x глубина x высота, мм	800x800x2000
11	Срок службы, не менее, лет	10

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО – 298 НН «Классика»

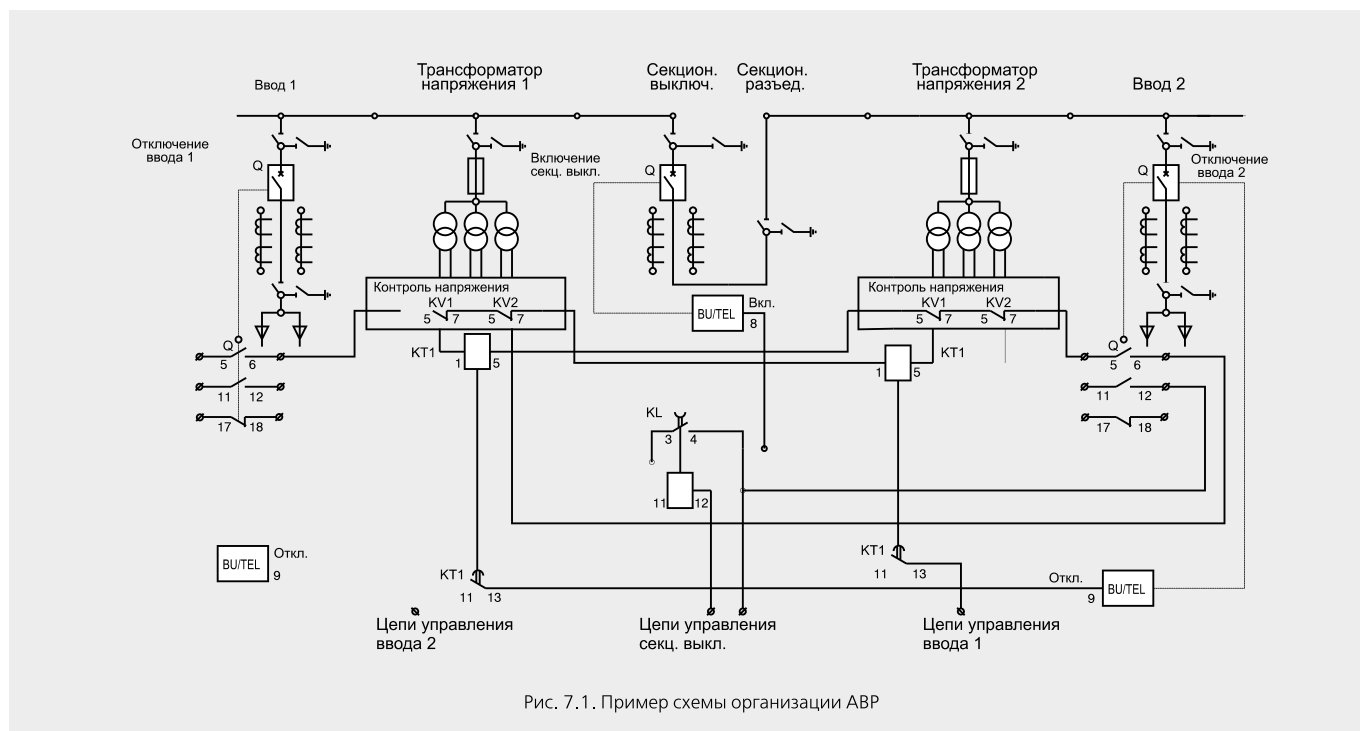


Рис. 7.1. Пример схемы организации АВР

ряжением 57,5 В или 100 В. Счетчики могут устанавливаться на фасадах камер или в отдельно стоящих шкафах учета. В камерах КСО предусмотрена возможность обогрева счетчиков.

Вспомогательные цепи КСО позволяют организовать АВР. Схема организации АВР на основе типового комплекта схем вспомогательных цепей приведена на рис. 7.1.

Дополнительно может поставляться следующее оборудование:

1. Шкаф собственных нужд – предназначен для обеспечения питанием цепей управления, сигнализации, освещения, а также собственных нужд РУ;
2. Шкаф центральной сигнализации, обеспечивающий сигнализацию в составе РУ с образованием шинки сигнали-



Рис. 7.2. Релейный отсек



Рис. 7.3. Микропроцессорный терминал защиты в релейном отсеке

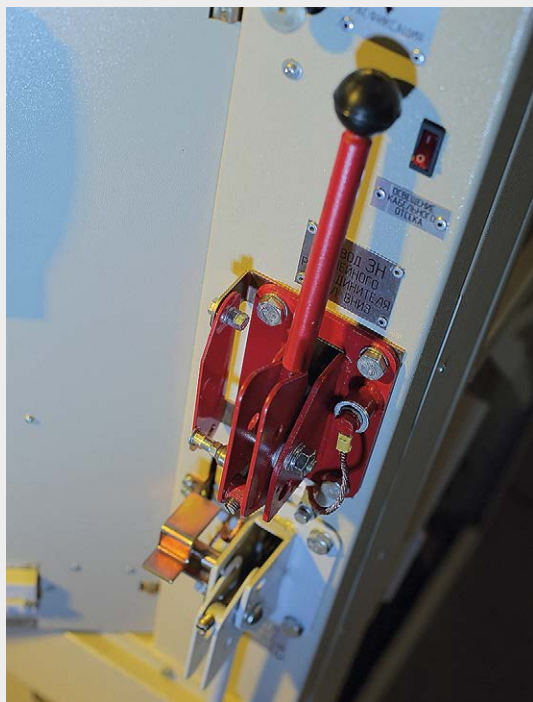


Рис. 8.1 Замковые блокировки заземлителя и главных ножей разъединителя

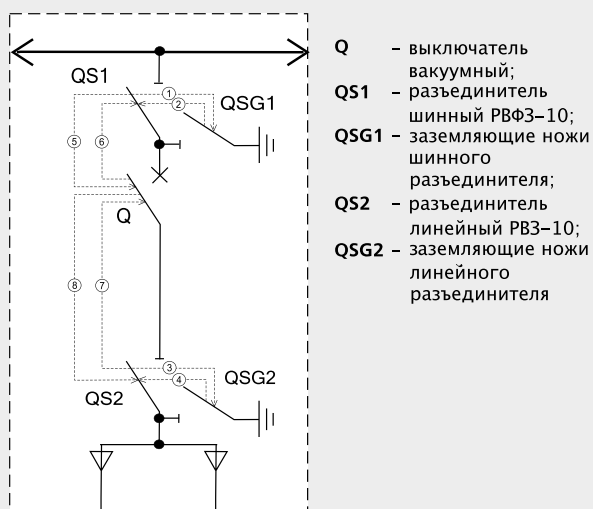


Рис. 8.2. Система блокировок камеры КСО

зации (аварийной и предупредительной);

3. Шкаф автоматического включения резерва (АВР) – обеспечивает АВР главных цепей распределительного устройства 6 (10) кВ;

4. Шкаф обнаружения замыканий на землю (ОЗЗ) – имеет в своем составе прибор УСЗ-3М и служит для контроля состояния изоляции высоковольтных кабелей путем измерения тока нулевой последовательности;

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Безопасность эксплуатации обеспечивается продуманной системой блокировок. В КСО предусмотрены следующие блокировки (рис. 8.2):

1. блокировка включения заземляющих ножей шинного разъединителя при включенных главных ножах (механическая);

2. блокировка включения главных ножей шинного разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая);

3. блокировка включения заземляющих ножей линейного разъединителя при включенных главных ножах (механическая);

4. блокировка включения главных ножей линейного разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая);

5. блокировка включения выключателя при нахождении главных ножей шинного разъединителя в разомкнутом положении (механическая и электрическая);

6. блокировка привода главных ножей шинного разъединителя при включенном выключателе (механическая)

7. блокировка включения выключателя при разомкнутом положении главных ножей линейного разъединителя (механическая и электрическая);

8. блокировка привода главных ножей линейного разъединителя при включенном выключателе (механическая);

9. внешние блокировки включения выключателя (электрические);

10. блокировки приводов заземляющих ножей разъединителей (механические);

11. блокировка, не допускающая включения выключателя ввода и секционного выключателя при включенных заземляющих ножах заземления сборных шин камер с номерами схем 13, 24.2, 28.6А, 31, 32, 31.1 и 32.1 (электрические).

Для обеспечения безопасности эксплуатации камер КСО в составе распредустройства могут собираться различные схемы на основе перечисленных выше блокировок и схемы с использованием электромагнитных блокировок. Они осу-

**Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО – 298 НН «Классика»**

ществляются при помощи установки дополнительных элементов: путевых выключателей Lovato KB B2 и электромагнитных замков ЗБ-1М. Путевые выключатели служат для контроля положения разъединителей, электромагнитные замки не позволяют оперировать разъединителями до прихода раз решающего сигнала.

При стандартном построении схемы главных цепей РУ обеспечиваются следующие блокировки:

1. все перечисленные выше блокировки в камерах с выключателем;
2. запрет включения ввода при заземлении сборных шин соответствующей секции (электрическая);
3. запрет включения секционного выключателя при заземлении сборных шин любой секции (электрическая).

На всех приводах заземляющих ножей, где не используются замки ЗБ-1М, устанавливаются механические устройства, позволяющие заблокировать привод навесным замком.

**9. КАМЕРЫ С ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ**

Камеры с выключателем имеют различную конструкцию и выполняют различные функции:

- с кабельным вводом (рис. 9.1) – используются в качестве ввода или отходящей линии;
- с нижним боковым (рис. 9.2) переходом – используется для перехода секционный выключатель – секционный разъединитель и выходов в соседнее помещение рас-предустройства;
- с задним переходом - используется для перехода секционный выключатель - секционный разъединитель и выводов в соседние помещения.

**10. МОНТАЖ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

Монтаж камер КСО необходимо выполнять в соответствии «Руководством по эксплуатации» и проекта на конкретное РУ.

Помещение РУ должно обеспечивать условия окружающей среды КСО, указанные в п. 1. Перед монтажом должны быть обязательно завершены все отделочные и строительные работы, удален строительный мусор, и должны быть созданы условия, предотвращающие проникновение влаги в камеры КСО.

Камеры устанавливаются на раму или закладные согласно руководству по эксплуатации (НГКШ.674512.003 РЭ)

При размещении камер необходимо выдерживать расстояния, регламентируемые ПУЭ и указанные в табл. 10.1.



Рис. 9.1. Камера с выключателем. Зона высоковольтных присоединений

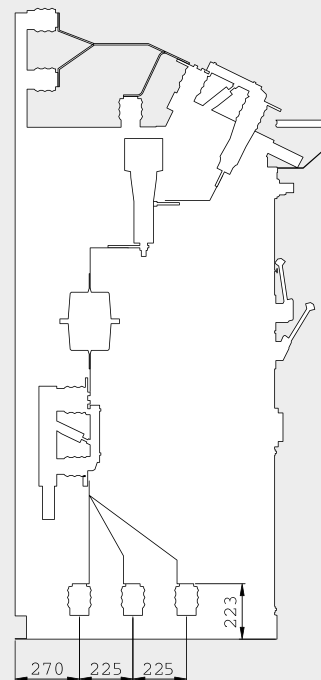


Рис. 9.2. Камера с боковым вводом (сх. 8.2ВВ-600(1000) см. табл. 4.1)

Таблица 10.1

Параметр	Значение
Расстояние от фасада камеры до стены при однорядном исполнении (ширина коридора обслуживания), мм, не менее	1500
Расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении, мм, не менее	2000
Расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении и при длине коридора обслуживания до 7000 мм, мм, не менее	1800
Расстояние от уровня закладных до потолка/до балок РУ	3450/2950 3305/2805 при ГСШ

Камеры устанавливаются к стене таким образом, чтобы был предотвращен доступ к задней стороне камер КСО. При этом расстояние до стены должно быть в пределах  $100 \pm 50$  мм (см. рис. 10.1).

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

При двухрядном расположении камер в помещении распредустройства на них устанавливаются шинные мосты.

Шинные мосты представляют собой металлоконструкцию, собранную из двух рам с изоляторами, шинами и шинодержателями. При широком проходе в РУ между рамами устанавливается рама-вставка.

Шинные мосты устанавливаются между любыми камерами, исключение составляют только камеры со схемами 12, 12.1, 13, 25, а также шинные мосты не могут быть установлены между камерами различных модификаций, если их осевые линии не совпадают.

Если камеры не установлены торцевой стенкой вплотную к стене помещения, то на крайних в ряду камерах должны быть установлены боковые экраны для ограждения сборных шин с торца.

Камеры скрепляются между собой болтами. Порядок установки, сборки, регулировки камер указан в «Руководстве по эксплуатации».

Окончательное закрепление камер производится путем их сварки с закладными деталями, заземляющей магистралью, как по фасаду, так и по задним частям камер.

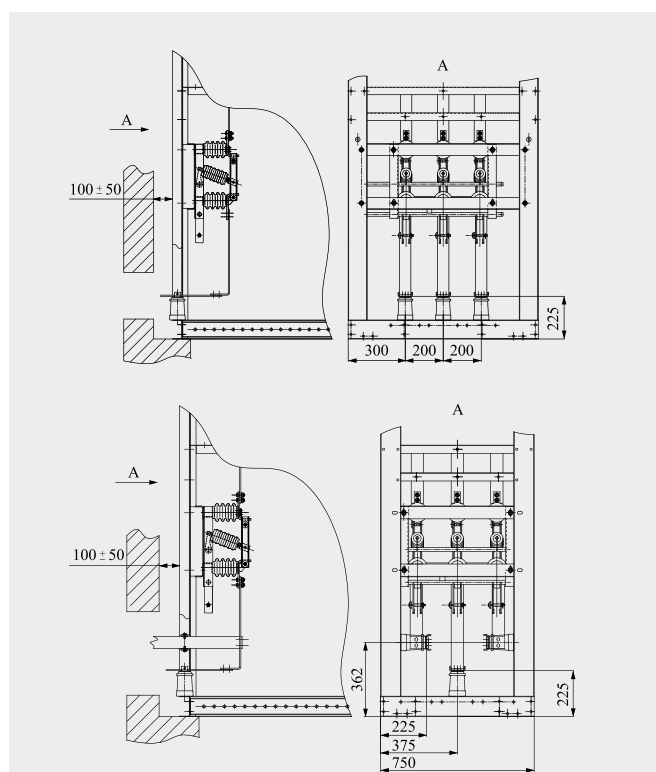


Рис. 10.1 Вывод шин назад на фасадах 1000мм и 750мм



Рис. 10.2. Внешний вид смонтированного распредустройства

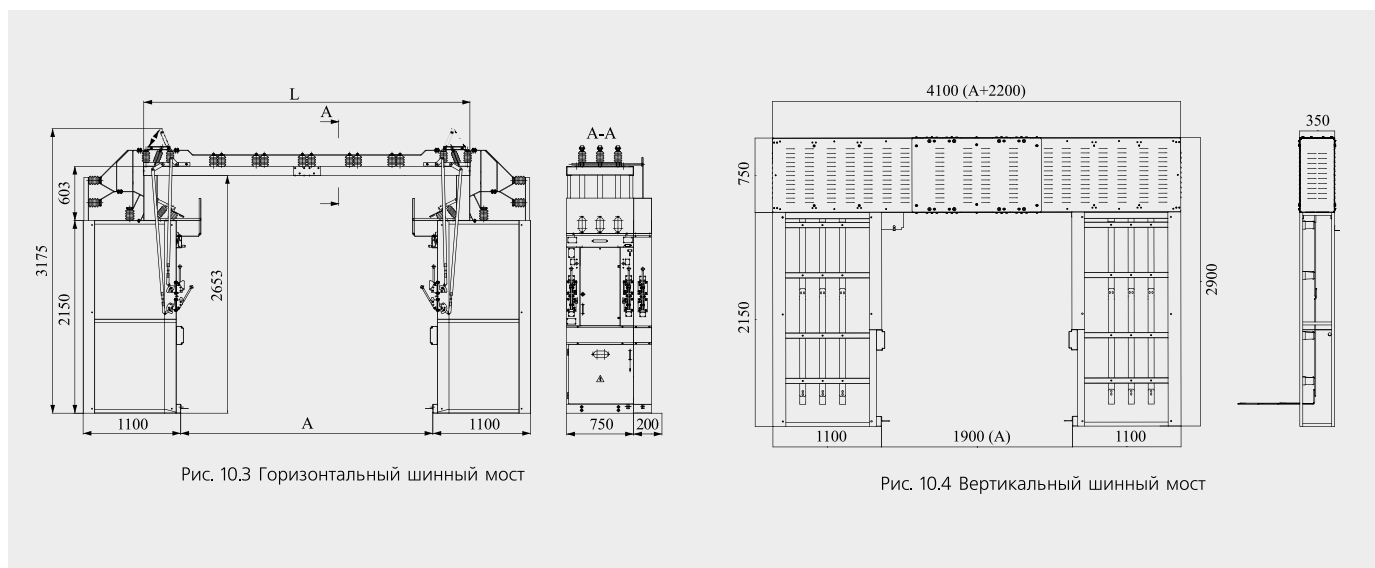


Рис. 10.3 Горизонтальный шинный мост

Рис. 10.4 Вертикальный шинный мост

## 11. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАМЕР КСО

При эксплуатации камер КСО необходимо предотвратить попадание в помещение животных и птиц, а также исключить проникновение воды, атмосферных осадков и пыли. Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом на месте установки камер в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования руководства по монтажу и эксплуатации камер КСО и требования руководства по эксплуатации на комплектующую аппаратуру. Эксплуатация камер КСО должна производиться в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок станций и подстанций», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации распределительных электросетей», ПУЭ и ГОСТ 14693 (пунктов, касающихся требований безопасности).

Монтаж должен производиться с соблюдением правил техники безопасности. Персонал, обслуживающий камеры КСО, должен быть ознакомлен с настоящим техническим описанием и руководством по эксплуатации камер, а также с техническими описаниями и руководствами по эксплуатации на аппараты, встроенные в камеры КСО, должен знать принцип работы камер и встроенной в них комплектующей аппаратуры. Технические осмотры должны проводиться по графику эксплуатационных работ и после каждого аварийного отключения выключателя.

Все неисправности камер КСО и встроенного в них элек-

троборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации. После устранения неисправностей произвести работы по техническому обслуживанию камер КСО.

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

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

## 12. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Основным документом, необходимым для оформления заказа, является опросный лист.

Опросный лист на камеры КСО представлен на рис. 12.1. К опросному листу необходимо предоставить план расположения камер в помещении с указанием основных размеров.

Рекомендации по выбору ОПН приведены в «Руководстве по эксплуатации и применению ОПН».



Запрашиваемые Данные		Ответы									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Номер камеры в РУ										
2	Номинальное напряжение, кВ	6 кВ									
3	Номинальный ток сборных шин, А	1000А									
4	Род тока вспомогательных цепей	переменный 220В									
5	Схема главных цепей										
6	Назначение камеры										
7	Номер схемы главных цепей	Обозначение									
8		Модификация									
9	Номер схемы вспомогательных цепей										
10	Выключатель	ISM 15									
11		Модуль управления TER									
12		Класс точности									
13	Трансформатор тока	Кэфф. трансформации									
14		Колличество									
15	Трансформатор напряжения, тип, коэфф. трансформации										
16	TСН , тип, мощность, напряжения ВН /НН										
17	Шинный разъединитель										
18	Линейный разъединитель										
19	Предохранитель, тип, ток плавкой вставки										
20	ТТ нулевой последовательности тип, количество										
21	Ограничители перенапряжений, тип										
22	Элементы электромагнитной блокировки	LOVATO KB B2									
23		3Б-1М									
24	Наличие коммерческого учета										
25	Тип счетчиков										
26	Обогрев счетчиков										
27		ТО									
28	Электромеханические реле, требующие	МТЗ									
29	уточнения	Перегрузка									
30		33Н									
31		Тип									
32	Микропроцессорные реле защиты	Функции защит в кодах									
33		ANSI									
33	Измерительные преобразователи										
34	Марка и сечение кабелей										
35	Количество кабелей										
36	Телемеханика										
37	Наличие обогрева в камере										
38	Емкостные делители и индикатор напряжения										
39	Дуговая защита										
	В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ВКЛЮЧИТЬ :	КОЛ-ВО:									
1	Торцевая панель	Наименование объекта									
2	Экран сборных шин левый	Наименование заказчика и его адрес									
3	Экран сборных шин правый										
4	Шинный мост (расстояние между фасадами)???	Проектная организация и ее адрес									
5	Шинный мост с разъединителями (расстояние между фасадами)???										
6	Шкаф собственных нужд										
7	Шкаф собственных нужд и центральной сигнализации										

Рис. 12.1 Опросный лист на КСО – 298 НН



**НЭТЗ**

НИЖЕГОРОДСКИЙ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЗАВОД

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
НИЖЕГОРОДСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД**

603032, Россия, Нижегородская область,  
г. Нижний Новгород, ул. Памирская д. 11, литер. Л  
+7 (831) 429-10-01  
info-netz@netz.su

**Официальный дилер ООО «ТЭС»**

603032, Россия, Нижегородская область,  
г. Нижний Новгород, ул. Памирская д. 11, литер. Л  
+7 (831) 429-29-29 (многоканальный),  
info@tes.ru