

**Открытое акционерное общество  
«Невский завод «Электрощит»**

**ПОДСТАНЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ КОМПЛЕКТНАЯ  
типа КТП-БМ-1000С/6,3/0,6-08 УХЛ1  
Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации  
КТПБ 016.00.00.000 ТО**

Иинв. № подл. <i>1999</i>	Подп. и дата <i>15.03.06.08</i>	Взам. инв. №	Иинв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------------	------------------------------------	--------------	---------------	--------------

2008 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение		
1. Назначение и технические характеристики	3	
2. Состав и устройство подстанции	4	
3. Требования безопасности	21	
4. Монтаж и включение подстанции	21	
5. Техническое обслуживание	24	
6. Текущий ремонт	24	
7. Транспортирование и хранение	24	
8. Утилизация	25	
9. Приложение А	26	
10. Приложение Б	27	
11. Приложение В	28	
12. Приложение Г	29	
13. Приложение Д	33	
14. Приложение Е	34	
15. Приложение Ж	38	
16. Приложение И	39	

Инв. № подл. <b>19991</b>	Подп. и дата <i>ИИФ: 03.06.08</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------------	--------------------------------------	--------------	--------------	--------------

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации содержит данные об устройстве и принципе работы подстанции трансформаторной комплектной КТП-БМ-1000С/6,3/0,6-08 УХЛ1 (далее по тексту – подстанция) напряжением 6,3/0,6 кВ, а также сведения о подключении и эксплуатации подстанции.

Руководствуясь настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, следует дополнительно использовать следующую нормативную и техническую документацию:

- правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП);
- межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;
- эксплуатационную документацию на комплектующие изделия.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Подстанция комплектная трансформаторная предназначена:

- для приема электрической энергии напряжением 6,3 кВ и его преобразования в напряжение 0,6 кВ для питания потребителей;
- для подключения и защиты линий электрического напряжения потребителей собственных нужд на напряжение 0,4 кВ;

1.2 Подстанция предназначена для работы в следующих климатических условиях:

- рабочее значение температуры окружающего воздуха: от минус 60 до плюс 40 °С,
- относительная влажность: до 80 % при температуре плюс 20 °С,
- окружающая среда – промышленная атмосфера второго типа по ГОСТ 15150-69,
- высота над уровнем моря: до 1000 м.

1.3 Технические характеристики:

- |   |                  |
|---|------------------|
| - номинальная мощность, кВА                         | 1x1000           |
| - номинальное напряжение ВН/НН, кВ                  | 6,3/0,6          |
| - номинальное напряжение СН ВН/НН, кВ               | 6,3/0,4          |
| - номинальная мощность СН, кВА                      | 40               |
| - ток термической стойкости ВН/НН в течение 1 с, кА | 20/30            |
| - ток электродинамической стойкости ВН/НН, кА       | 51/50            |
| - уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96                | нормальная       |
| - режим заземления нейтрали ВН                      | изолированная    |
| - режим заземления нейтрали НН                      | глухозаземленная |
| - габаритные размеры, мм                            | 6000x3000x2775   |
| - масса не более, кг                                | 11000            |

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h3 style="margin: 0;">КТПБ 016.00.00.000 ТО</h3> <p style="margin: 0;"><b>ПОДСТАНЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ КОМПЛЕКТНАЯ</b></p> <p style="margin: 0;"><b>КТП-БМ-1000С/6,3/0,6-08 УХЛ1</b></p> <p style="margin: 0;"><b>Техническое описание и инструкция по эксплуатации</b></p>	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Майорова	<i>Майорова</i>	06.08		А		3	41
Проверил		Демиденко	<i>Демиденко</i>	06.08					
Руков.		Егоров	<i>Егоров</i>	06.08					
Н. контр.		Владыкина	<i>Владыкина</i>	06.08					
Утвердил		Егоров	<i>Егоров</i>	06.08					

Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.
		<i>Майорова</i> 06.08.08	1556/1

ОАО «Невский завод  
«Электроцит»

## 2 СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ПОДСТАНЦИИ

### 2.1 Общие сведения

Подстанция состоит из РУ -6,3 кВ, шкафа вводно-распределительного РУНН-0,6 кВ, шкафа дистанционного управления (ШДУ), шкафа центральной сигнализации (ШЦС), силового трансформатора ТМГ-1000 и трансформатора собственных нужд 40 кВА (ТСН), размещенных в едином блок-модуле, оборудованном системой собственных нужд и охранно-пожарной сигнализацией.

Шкаф вводно-распределительный РУНН подключен к силовому трансформатору ТС-1000 с помощью шинпровода. Трансформатор преобразует напряжение величиной 6,3 кВ в напряжение 0,6 кВ.

РУ -6,3 кВ состоит из камер сборных одностороннего обслуживания и соединяется с силовым трансформатором и трансформатором собственных нужд с помощью высоковольтных кабельных перемычек.

Электропитание системы собственных нужд и охранно-пожарной сигнализации осуществляется от щита собственных нужд (ЩСН).

Однолинейная схема подстанции КТП-БМ-1000С/6,3/0,6-08 УХЛ1 КТПБ 016.00.00.000 ЭЗ приведена в приложении А.

Общий вид подстанции приведен в приложении В. Габаритные размеры блок-модуля, приведены в приложении Б и габаритном чертеже КТПБ 016.00.00.000 ГЧ.

Блок-модуль оборудован системой собственных нужд: светильниками рабочего, аварийного и наружного освещения, операторский отсек - системами обогрева и вентиляции, работающими в автоматическом и ручном режимах, средствами охранно-пожарной сигнализации.

Щит собственных нужд и собственные нужды снабжены эксплуатационной документацией, которая входит в состав комплекта эксплуатационной документации на подстанцию.

### 2.2 Блок-модуль

Блок модуль предназначен для внутреннего размещения электротехнического оборудования и его защиты от воздействия внешней среды.

Блок модуль представляет собой цельносварную металлическую конструкцию, прямоугольной формы с плоской крышей (Приложение Б). Его размеры 6000x3000x2775 мм. Блок-модуль состоит из двух отсеков: трансформаторного отсека и операторского отсека. В трансформаторном отсеке размещен силовой трансформатор, в операторском отсеке – РУНН 0,6 кВ, РУ- 6,3 кВ, ТСН и щит собственных нужд.

Отсеки имеют отдельные входы: со стороны фасада – дверь в операторский отсек, с боковой стороны – распашные ворота в трансформаторный отсек. Двери и ворота установлены на шарнирах с углом поворота не менее 90° и оборудованы замками.

Блок модуль имеет антивандальное исполнение. Снаружи он обшит профилированным листом из холоднокатаной стали толщиной 1,5 мм.

Стены, пол, крыша и дверь операторского отсека утеплены утеплителем типа «URSA» толщиной 100 мм. Внутренние стены и потолок обшиты профилированным листом С-8 толщиной 0,55 мм с полимерным покрытием.

В подстанции предусмотрено выкатное устройство для вывода трансформатора в ремонт (Приложение И).

Снаружи корпус блок модуля покрыт антикоррозийным покрытием типа «Амерcoat 236», толщиной 100 мкм и «Амерcoat 450S», толщиной 50 мкм. Внутри корпус блок модуля покрыт антикоррозийным покрытием типа «Амерcoat 236», толщиной 100 мкм.

Изм. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	<p style="font-size: 24px; margin: 0;"><b>КТПБ 016.00.00.000 ТО</b></p>	Лист
15881	<i>15.08.08</i>					4
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата		

В кабельном отсеке камеры типа SF для защиты трансформатора применяются высоковольтные предохранители. Боек каждого предохранителя имеет механическую связь с приводом выключателя нагрузки таким образом, что при перегорании одного из предохранителей выключатель нагрузки автоматически отключается. Верхние контакты, в которые вставляются высоковольтные предохранители, подключены к полюсам выключателя нагрузки, а нижние контакты подключены к опорным изоляторам с емкостными делителями. Подключение высоковольтного кабеля производится к нижним контактам предохранителей.

Камера имеет дверь, закрывающую доступ к высоковольтному оборудованию. На двери имеется смотровое окно для обзора внутренней части камеры, которое позволяет осматривать оборудование, установленное в кабельном отсеке, и состояние кабельных соединений. Для освещения внутренней части камеры служит электрическая лампа накаливания напряжением питания ~220 В, включение которой производится с помощью кнопки «Освещение кабельного отсека», расположенной в нижней части двери. Для замены электрической лампы без открытия двери кабельного отсека предназначен лючок.

Дверь кабельного отсека сконструирована таким образом, чтобы противостоять давлению, которое может возникнуть в результате внутреннего КЗ, и снабжена специальной запирающей системой без замков с использованием крюков. Дверь можно открыть, приподняв ее вверх за обе ручки и потянув на себя только при включенном заземлителе.

В верхней части камеры находится технологическое отверстие, закрытое пластиной. Пластина крепится с помощью болтов М 6 и может быть снята снаружи для обеспечения доступа при монтаже сборных шин.

Корпус камеры КСО изготовлен из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Детали металлоконструкции изготовлены на высокоточном оборудовании. Все несущие соединения выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках. В задней части камеры находятся технологические отверстия, закрытые заслонками на заклепках и служащие для сброса избыточного давления в случае возникновения электрической дуги внутри камеры.

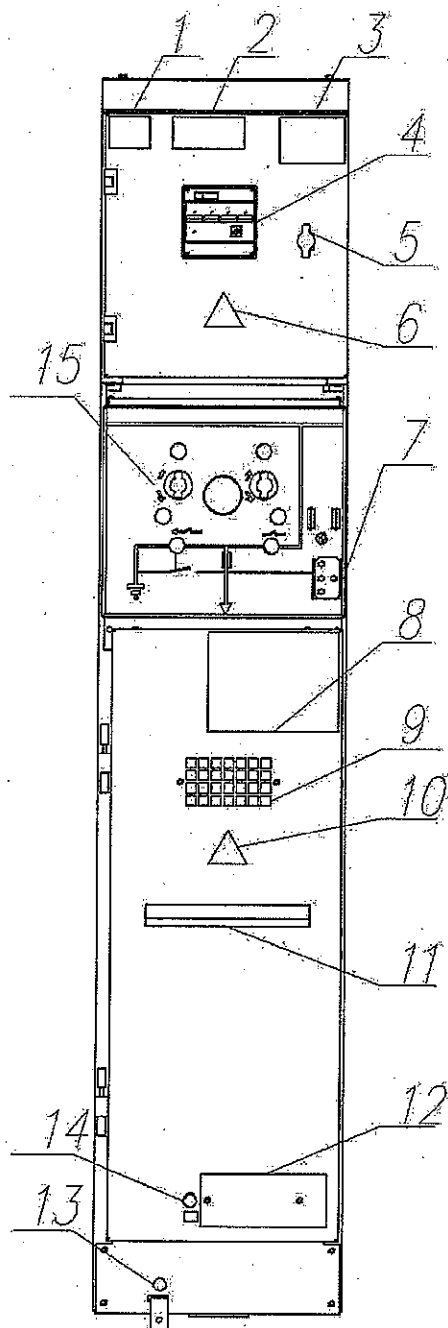
Все аппараты и приборы, установленные в камере КСО и подлежащие заземлению, заземлены. Дверь заземлена гибким медным проводником. Каждая камера КСО имеет в нижней передней части узел заземления для соединения с внешним заземляющим контуром.

Наружные элементы конструкции – двери БРЗ и кабельного отсека окрашены порошковой краской RAL 7004 толщиной не менее 100 мкм.

Привод выключателя нагрузки, заземлителя и индикатор напряжения расположен на лицевой стороне камеры КСО. На крышке привода нанесена мнемосхема главной цепи с указателем положения коммутационных аппаратов.

Общий вид камер и поясняющие схемы показаны на рисунках 1, 2, 3 и 4.

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	<b>КТПБ 016.00.00.000 ТО</b>	Лист
						6
Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата	Подл. и дата		
18581			03.06.08			



1 - № камеры; 2 - назначение камеры; 3 - заводская табличка камеры КСО; 4 - ДУГА Ф; 5 - замок; 6 - знак безопасности; 7 - индикатор напряжения; 8 - табличка с инструкцией по вводу/выводу камеры; 9 - смотровое окно; 10 - знак безопасности; 11 - ручка двери кабельного отсека; 12 - лючок для замены лампы освещения кабельного отсека; 13 - узел заземления камеры; 14 - кнопка включения освещения кабельного отсека; 15 - мнемосхема камеры и привод выключателя нагрузки и заземлителя типа «FLUORC»

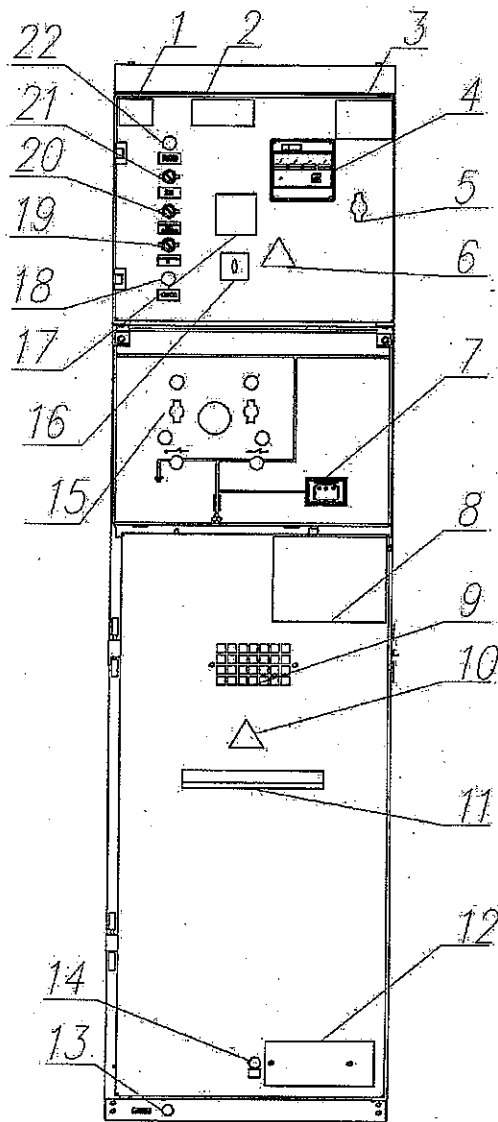
Рисунок 1. - Поясняющая схема и внешний вид камеры КСО типа SF  
Камера защиты трансформатора

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
18661	<i>В.В.В.В.В.</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КТЦБ 016.00.00.000 ТО

Лист

7



1 - № камеры; 2 - назначение камеры; 3 - заводская табличка камеры КСО; 4 - ДУГА Ф; 5 - замок; 6 - знак безопасности; 7 - индикатор напряжения; 8 - табличка с инструкцией по вводу/выводу камеры; 9 - смотровое окно; 10 - знак безопасности; 11 - ручка двери кабельного отсека; 12 - лючок для замены лампы освещения кабельного отсека; 13 - узел заземления камеры; 14 - кнопка включения освещения кабельного отсека; 15 - мнемосхема камеры и привод выключателя нагрузки и заземлителя типа «FLUORC»; 16 - переключатель вольтметра; 17 - вольтметр; 18 - кнопка «Сброс»; 19 - указательное реле «Неисправность ТН»; 20 - указательное реле «Неисправность цепей напряжения»; 21 - указательное реле «Земля в сети»; 22 - лампа сигнализации «Указатель не поднят».

Рисунок 2. Внешний вид и поясняющая схема камеры КСО типа RM/F

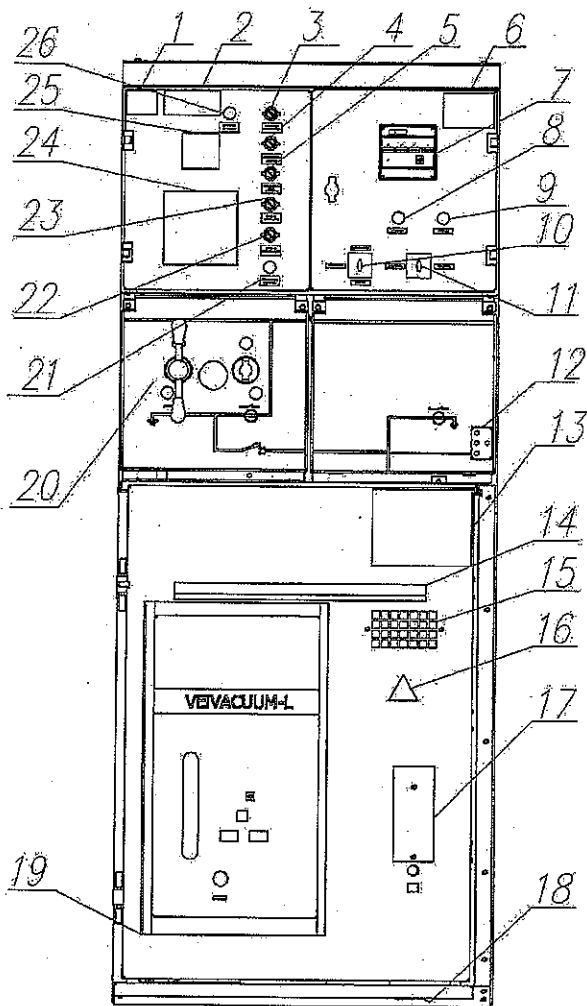
Изм. № подл.	185581	Подп. и дата	
Взам. инв. №		Интв. № дубл.	
Подп. и дата	Шифр: 02.06.08	Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

КТШБ 016.00.00.000 ТО

Лист

8



1 - № камеры в РУ; 2 - назначение камеры; 3 - указательное реле «Аварийное отключение»; 4 - указательное реле «Неисправность Orion»; 5 - указательное реле «Неисправность цепей управления»; 6 - заводская табличка камеры КСО; 7 - ДУГА Ф; 8 - замок; 9 - лампа сигнализации отключенного положения выключателя; 10 - переключатель управления местное/дистанционное; 11 - ключ управления выключателем; 12 - индикатор напряжения; 13 - табличка с инструкцией по вводу/выводу камеры; 14 - ручка двери кабельного отсека; 15 - смотровое окно; 16 - знак безопасности; 17 - лючок для замены лампы освещения кабельного отсека; 18 - узел заземления; 19 - вакуумный выключатель типа VEIVACUUM-L; 20 - привод выключателя нагрузки и заземлителя «FLUORC» и мнемосхема камеры; 21 - кнопка «Деблокировка дифференциальной защиты»; 22 - указательное реле «Отключение от дуговой защиты»; 23 - указательное реле «Отключение от дифференциальной защиты»; 24 - ORION IPR-A; 25 - амперметр; 26 - лампа сигнализации «Указатель не поднят».

Рисунок 3. Внешний вид и поясняющая схема камеры КСО типа DS/TA ввод

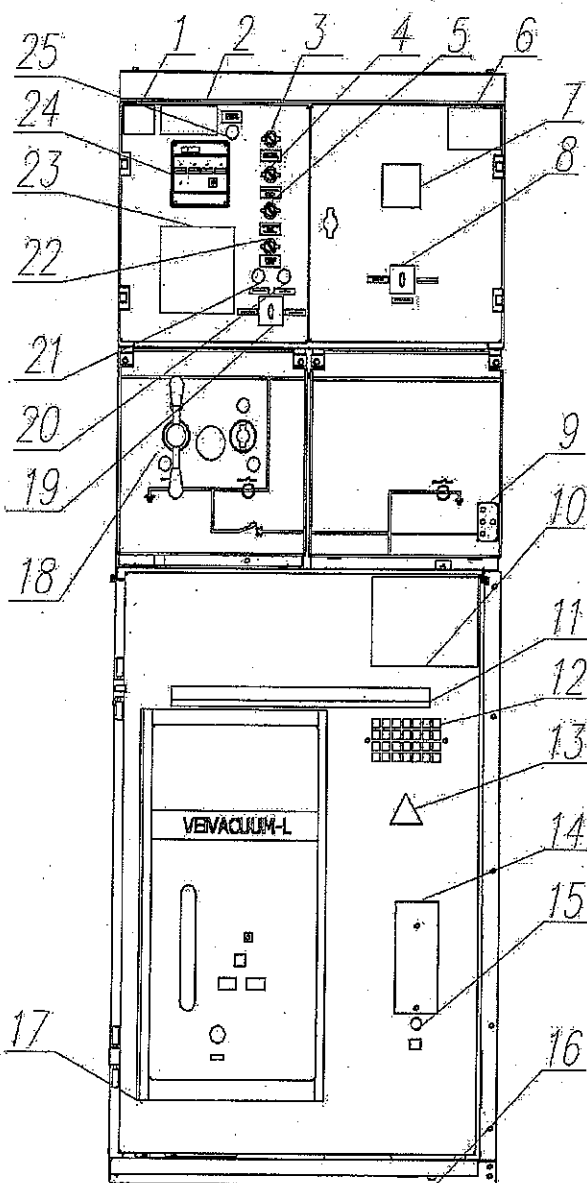
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата
18881				
Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Изм. № дубл.
18881				
Подл. и дата	Подл. и дата	Подл. и дата	Подл. и дата	Подл. и дата
	03.06.08			
Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Изм. № дубл.
18881				
Подл. и дата	Подл. и дата	Подл. и дата	Подл. и дата	Подл. и дата
	03.06.08			

КТШБ 016.00.00.000 ТО

Лист

9





1 - № камеры в РУ; 2 - назначение камеры; 3 - лампа сигнализации «Аварийное отключение»; 4 - указательное реле «Неисправность Orion»; 5 - указательное реле «Неисправность цепей управления»; 6 - заводская табличка камеры КСО; 7 - амперметр; 8 - переключатель управления местное/дистанционное; 9 - индикатор напряжения; 10 - табличка с инструкцией по вводу/выводу камеры; 11 - ручка двери кабельного отсека; 12 - смотровое окно; 13 - знак безопасности; 14 - лючок для замены лампы освещения кабельного отсека; 15 - кнопка включения освещения кабельного отсека; 16 - узел заземления; 17 - вакуумный выключатель типа VEIVACUUM-L; 18 - привод выключателя нагрузки и заземлителя «FLUORC» и мнемосхема камеры; 19 - ключ управления выключателем; 20 - лампа сигнализации отключенного положения выключателя; 21 - лампа сигнализации включенного положения выключателя; 22 - указательное реле «Отключение от дуговой защиты»; 23 - ДУГА Ф; 24 - устройство релейной защиты ORION-SMPR; 25 - лампа сигнализации «Указатель не поднят».

Рисунок 4. Внешний вид и поясняющая схема камеры КСО типа DS/TA отходящая линия

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	1999-1			
Подп. и дата	А.И.Ф. 03.06.08			
Взам. инв. №				
Инд. № дубл.				
Подп. и дата				

КТШБ 016.00.00.000 ТО

Лист

10

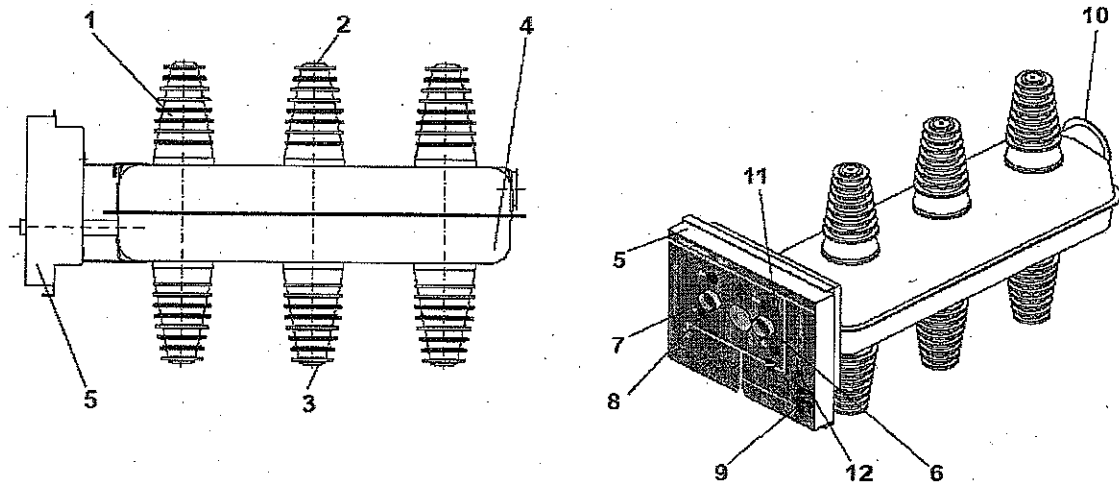
2.5 Коммутационные аппараты, применяемые в камерах КСО.

2.5.1 Выключатель нагрузки и заземлитель в элегазовой изоляции «FLUORC».

Технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный ток, А	630
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Ток термической стойкости, в течение 1 с, кА	20
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	60
Испытательное напряжение, кВ	42



- |    |   |     |                                       |
|----|---|-----|---------------------------------------|
| 1. | Изолятор                                  | 7.  | Управляющий механизм заземлителя      |
| 2. | Верхний вывод                             | 8.  | Блокировка                            |
| 3. | Нижний вывод                              | 9.  | Индикатор напряжения                  |
| 4. | Корпус из нержавеющей стали               | 10. | Предохранительный клапан              |
| 5. | Управляющие механизмы                     | 11. | Индикатор состояния пружины           |
| 6. | Управляющий механизм выключателя нагрузки | 12. | Индикатор срабатывания предохранителя |

Рисунок 5. Выключатель нагрузки и заземлитель в элегазовой изоляции «FLUORC»

Коммутационные аппараты серии «Fluorc» (рисунок 5) представляют собой устройство в элегазовой изоляции состоящее из выключателя нагрузки (ВН) и заземлителя (З) с взаимно блокирующимися механизмами управления. Внешне этот аппарат представляет собой бак из нержавеющей стали с шестью проходными изоляторами, связанными с фиксированными и подвижными контактами. Конструкция аппарата выполнена таким образом, что нельзя включить выключатель нагрузки при включенном заземлителе, и наоборот. Включение или отключение выключателя нагрузки не зависит от скорости выполнения переключения. Коммутация происходит благодаря энергии, запасенной в пружине. Возвод пружины осуществляется до нейтрального положения, после которого проис-

Изм. № подл.	19991	Подп. и дата	
Изм. № дубл.		Взам. инв. №	
Изм. №		Подп. и дата	03.06.08
Изм. № подл.		Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

КТНБ 016.00.00.000 ТО

Лист

11

ходит коммутация. Прилагаемое усилие для взвода пружины не более 100 Нм (для линейного выключателя) и не более 150 Нм (для выключателя в камере защиты трансформатора). Особенности конструкции бака (нержавеющая сталь и вертикальные изоляторы фазных контактов) предотвращают в любых условиях утечку поверхностного тока по изоляторам (короткое замыкание фаз) или соединение ввода и вывода одной и той же фазы, которые очень опасны для обслуживающего персонала (например, при проведении работ в кабельном отсеке камеры, замене предохранителей и т.д.).

Предохранительный клапан, расположенный на задней стенке бака, обеспечивает выход газов, которые могут возникнуть в результате внутренней дуги, без повреждения передней панели, где может работать персонал.

Принцип взаимного блокирования управления включения/отключения выключателя нагрузки и заземлителя основан на блокировании доступа рычага управления с помощью механических штоков: нельзя вставить рычаг управления в гнездо управления заземлителем при включенном ВН и наоборот. Для исключения ошибочных действий обслуживающего персонала, связанных с нарушением последовательности производства оперативных переключений, как в самой камере, так и при работе камер в составе РУ дополнительно введены ключевые механические блокировки, которые управляют положением штоков, соответствующих гнезд управления (ВН и З).

Однозначно заданная последовательность действий при совершении коммутационных операций исключаются ошибочные действия обслуживающего персонала связанные с заземлением токоведущих частей находящихся под напряжением либо подачей напряжения на заземленные токоведущие части, что гарантирует максимальную эффективность и безопасность.

На крышке управляющего механизма размещена мнемосхема, воспроизводящая однолинейную схему с механическими индикаторами, отображающими состояние выключателя нагрузки и заземлителя камер КСО. На мнемосхеме показано правильное направление вращения рычага управления при коммутациях.

#### 2.5.2 Вакуумный выключатель «VEIVACUUM-L».

Технические характеристики и внешний вид вакуумного выключателя «VEIVACUUM-L» представлены соответственно в таблице 3 и на рисунке 6.

Таблица 3

Номинальное напряжение, кВ	10
Максимальное рабочее напряжение, кВ	12
Частота, Гц	50/60
Испытательное напряжение промышленной частоты (50/60 Гц 1 мин) на землю и между фазами, кВ	42
Испытательное импульсное напряжение на землю и между фазами, кВ	75
Номинальный ток, А	630
Ток отключения, кА	20
Ток термической стойкости (кратковременный ток) 3 сек, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Цикл АПВ	О-0,3сек-ВО-15сек-ВО; О-3мин-ВО-3мин-ВО
Время отключения, мс	50
Время действия дуги, мс	7-12
Полное время отключения, мс	57- 62
Время включения, мс	65
Напряжение оперативных цепей, В	~ 220

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	Изм. № подл.	1999	Подп. и дата	12.06.08	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Лист	12	КТПБ 016.00.00.000 ТО

Внешний вид вакуумного выключателя представлен на рисунке 6.

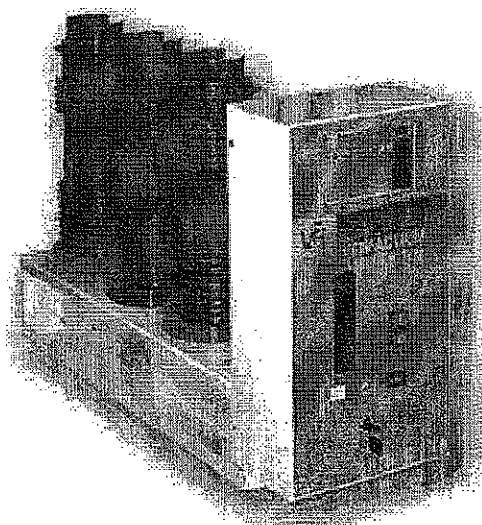


Рисунок 6.

Вакуумные выключатели типа «VEIVACUUM-L», в основе принципа действия которых лежит гашение дуги в глубоком вакууме, предназначены для коммутации в нормальных и аварийных режимах электрических цепей переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением до 12 кВ. Ввиду высокой электрической прочности вакуумной среды и отсутствия среды, поддерживающей горение дуги, время горения дуги сводится к минимуму.

Выключатель «VEIVACUUM-L» выполнен с применением техники разделения полюсов с приводным механизмом на единой оси. Каждый полюс состоит из эпоксидной оболочки, внутри которой находится вакуумная камера, соединительные контакты располагаются снаружи. Дуга гасится внутри вакуумной камеры. Приводной механизм и полюса выключателя установлены на единой металлической раме. Приводной механизм защищен специальным металлическим кожухом, легко снимаемым для проверок или обслуживания.

Дистанционное управление выключателем осуществляется с помощью моторного привода взвода включающей пружины и электромагнитов включения и отключения.

Вакуумный выключатель оборудован выкатной тележкой и соединяется с силовыми цепями с помощью втычных контактов. Чтобы выкатить выключатель из камеры, достаточно разблокировать тележку.

Инструкция по работе с вакуумным выключателем приведена в приложении Е.

## 2.6 Описание работы блокировок

Для обеспечения требований безопасного обслуживания камер КСО и исключения неправильных действий обслуживающего персонала в камерах КСО предусмотрена система блокировок.

1. Блокировки, исключающие подачу напряжения на заземленные токоведущие цепи.
2. Блокировки, исключающие заземления токоведущей цепи, находящейся под напряжением.
3. Блокировки, исключающие доступ к токоведущим цепям, находящимся под напряжением.
4. Блокировки включения вакуумного выключателя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КТПБ 016.00.00.000 ТО

Лист

13

- блокировки, исключающие подачу напряжения на заземленные шины электрической цепи и заземления токоведущей цепи находящийся под напряжением обеспечивается за счет оригинальной конструкции выключателя «FLUORC».

- принцип взаимного блокирования управления включения/отключения выключателя нагрузки и заземлителя основан на блокировании доступа рычага управления с помощью механических штоков: нельзя вставить рычаг управления в гнездо управления заземлителем при включенном ВН и наоборот. Для исключения ошибочных действий обслуживающего персонала, связанных с нарушением последовательности производства оперативных переключений, как в самой камере, так и при работе камер в составе РУ дополнительно введены ключевые механические блокировки, которые управляют положением шторок, соответствующих гнезд управления (ВН и З).

- блокировки, исключающие доступ к токоведущим цепям, находящимся под напряжением обеспечиваются за счет блокирования открытия двери кабельного отсека при отключенном заземлителе.

- блокировки включения вакуумного выключателя осуществляются:

а) с помощью замка запирающего привод управления вакуумного выключателя

б) при электрическом управлении вакуумного выключателя путем размыкания цепи питания катушки включения после срабатывания релейных защит

в) блокировка местного управления выключателям ввода осуществляется при помощи блок-контактов выключателя нагрузки камеры и препятствующая включению выключателя при положении переключателя управления в положении «местное» и включенном выключателе нагрузки.

### 2.7 Блоки релейной защиты

В распределительном устройстве применяются два типа устройств релейной защиты реле токовой защиты «ORION IPR-A» в камерах КСО ввода и блок релейной защиты «ORION SMPR» в камере КСО отходящей линии.

Реле токовой защиты «ORION IPR-A» непрерывно измеряет 3 фазных тока в цепи с помощью собственных трансформаторов тока, подключает аварийный сигнал и выключает выключатель, когда измеренное значение тока превышает заданный уровень. На экран дисплея выводится информация о текущем значении тока каждой фазы.

Блок релейной защиты «ORION SMPR»:

- непрерывно измеряет 3 фазных тока, ток обратной последовательности с помощью собственных трансформаторов тока, подключает аварийный сигнал и выключает выключатель, когда измеренное значение тока превышает заданный уровень,

- непрерывно проверяет напряжение трех фаз и 3 линейных напряжений с помощью своих трансформаторов напряжения и подключает соответствующие выходы, если значение превышает заданный уровень,

- непрерывно следит за последовательностью линейных напряжений и подключает соответствующие выходы, если происходит переверт фаз,

- непрерывно проверяет частоту напряжения и срабатывает, если превышены заданные значения,

- рассчитывает активную, реактивную, полную мощность, коэффициент мощности и может выполнять защитные функции при превышении их заданных значений,

- выводится на экран дисплея информация о текущем значении измеряемых и контролируемых параметров физических величин.

Подробное описание и правила пользования этими устройствами релейной защиты приведены в руководствах по эксплуатации на «ORION IPR-A» и «ORION SMPR», которые входят в комплект эксплуатационной документации на ЗРУ.

РУ 6,3 кВ оборудовано дуговой защитой выполненной на базе центрального устройства

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист
Изм.	Лист

КТНБ 016.00.00.000 ТО

Лист

14.

ДУГА – БЦ (размещено в шкафу центральной сигнализации – ШЦС), регистров ДУГА-Ф (размещенных в каждой камере КСО) и оптических датчиков (фототиристоров) размещенных в кабельных отсеках и отсеках сборных шин каждой камеры КСО.

Срабатывания датчиков дуговой защиты в любом отсеке камер КСО приводит к отключению всего РУ 6,3 кВ.

2.8 Дифференциальное токовое реле RMC-131D (далее реле), установленное в камере типа DS/TA (ввод), предназначено для выполнения дифференциальной токовой защиты генераторов (двигателей) в трехфазном исполнении. Лицевая панель реле представлена на рисунке 7.

Реле является устройством, выполняющим функцию защиты.

Технические характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Напряжение питания, В	~220
Потребляемая мощность цепей питания, ВА	3,5
Номинальный ток (вторичный) I <sub>ном</sub> , А	5,0
Диапазон токов срабатывания, %I <sub>ном</sub>	4 - 40
Время срабатывания, с	0 - 1,0

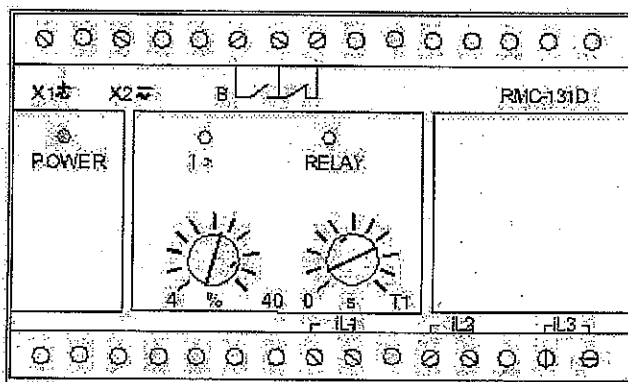


Рисунок 7.

### 2.9 Ввод и вывод камер в работу и из работы.

#### 2.9.1 Ввод камеры типа SF в работу.

- Плотнo закрыть дверь кабельного отсека до упора и опустить её вниз.
- Вставить ключ в замок 33 заземлителя и, повернув его, разблокировать доступ к заземлителю.
- Вставить рукоятку в гнездо заземлителя и, повернув её, перевести заземлитель в положение ОТКЛЮЧЕН (НЕ ЗАЗЕМЛЕНО), вынуть рукоятку из гнезда.
- Вставить рукоятку в гнездо разъединителя и, повернув её, перевести разъединитель в положение ВКЛЮЧЕН, вынуть рукоятку из гнезда.

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	КТПБ 016.00.00.000 ТО	Лист			
						15			
Изм. № подл.	156681	Подл. и дата	Ильин 03.06.08	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подл. и дата	

2.9.2 Вывод камеры типа SF из работы.

- Вставить рукоятку в гнездо разъединителя и, повернув её, перевести разъединитель в положение ОТКЛЮЧЕН, вынуть рукоятку из гнезда.
- Проверить отсутствие напряжения по индикатору напряжения.
- Вставить рукоятку в гнездо заземлителя и, повернув её, перевести заземлитель в положение ВКЛЮЧЕН (ЗАЗЕМЛЕНО), вынуть рукоятку.
- Появляется доступ к кабельному отсеку.
- Повернув ключ в замке ЗЗ заземлителя, заблокировать доступ к заземлителю. Вынуть ключ из замка.

2.9.3 Ввод камеры типа DS/TA (ввода) в работу.

- Плотно закрыть дверь кабельного отсека до упора и опустить её вниз.
  - Вставить рукоятку в гнездо заземлителя и, повернув её, перевести заземлитель в положение ОТКЛЮЧЕН (НЕ ЗАЗЕМЛЕНО), вынуть рукоятку из гнезда.
  - Повернув ключ в замке ЗР заземлителя, заблокировать доступ к заземлителю, вынуть ключ из замка.
  - Вставить рукоятку в гнездо разъединителя и, повернув её, перевести разъединитель в положение ВКЛЮЧЕН, вынуть рукоятку из гнезда.
  - Повернув ключ в замке РЗ разъединителя, заблокировать доступ к разъединителю, вынуть ключ из замка.
  - Вставить ключ ВВ в замок на приводе вакуумного выключателя и, повернув его по часовой стрелке, снять блокировку управления выключателем.
- Вакуумный выключатель готов к включению (местному или дистанционному).

2.9.4 Вывод камеры типа DS/TA (ввода) из работы.

- Отключить вакуумный выключатель, повернуть ключ ВВ в замке привода выключателя против часовой стрелки и вынуть его из замка.
- Вставить ключ РЗ в замок разъединителя и, повернув ключ, разблокировать доступ к разъединителю.
- Вставить рукоятку в гнездо разъединителя и, повернув её, перевести разъединитель в положение ОТКЛЮЧЕН, вынуть рукоятку из гнезда.
- Вставить ключ в замке ЗР заземлителя и, повернув ключ, разблокировать доступ к заземлителю.
- Проверить отсутствие напряжения по индикатору напряжения.
- Вставить рукоятку в гнездо заземлителя и, повернув её, перевести заземлитель в положение ВКЛЮЧЕН (ЗАЗЕМЛЕНО), вынуть рукоятку из гнезда.
- Появляется доступ к кабельному отсеку.

2.9.5 Ввод камеры типа DS/TA (защита T1) в работу.

- Плотно закрыть дверь кабельного отсека до упора и опустить её вниз.
- Вставить ключ в замок ЗЗ заземлителя и, повернув её, разблокировать доступ к заземлителю.
- Вставить рукоятку в гнездо заземлителя и, повернув её, перевести заземлитель в положение ОТКЛЮЧЕН (НЕ ЗАЗЕМЛЕНО), вынуть рукоятку из гнезда.
- Вставить рукоятку в гнездо разъединителя и, повернув её, перевести разъединитель в положение ВКЛЮЧЕН, вынуть рукоятку из гнезда.
- Повернув ключ в замке РЗ разъединителя, заблокировать доступ к разъединителю, вынуть ключ из замка.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КТШБ 016.00.00.000 ТО

- Вставить ключ ВЛ в замок на приводе вакуумного выключателя и, повернув его по часовой стрелке, снять блокировку управления выключателем. Вакуумный выключатель готов к включению (местному или дистанционному).

2.9.6 Вывод камеры типа DS/TA (защита T1) из работы.

- Отключить вакуумный выключатель, повернуть ключ ВЛ в замке привода выключателя против часовой стрелки и вынуть его из замка.
- Вставить ключ РЗ в замок разъединителя и, повернув ключ, разблокировать доступ к разъединителю.
- Вставить рукоятку в гнездо разъединителя и, повернув её, перевести его в положение ОТКЛЮЧЕН, вынуть рукоятку из гнезда.
- Проверить отсутствие напряжения по индикатору напряжения.
- Вставить рукоятку в гнездо заземлителя и, повернув её, перевести заземлитель в положение ВКЛЮЧЕН (ЗАЗЕМЛЕНО), вынуть рукоятку из гнезда.
- Появляется доступ к кабельному отсеку.
- Повернув ключ в замке 3З заземлителя, заблокировать доступ к заземлителю. Вынуть ключ из замка.

2.9.7 Ввод камеры типа RM/F в работу.

- Плотно закрыть дверь кабельного отсека до упора и опустить её вниз.
- Вставить рукоятку в гнездо заземлителя и, повернув её, перевести заземлитель в положение ОТКЛЮЧЕН (НЕ ЗАЗЕМЛЕНО), вынуть рукоятку из гнезда.
- Вставить рукоятку в гнездо разъединителя и, повернув её, перевести разъединитель в положение ВКЛЮЧЕН, вынуть рукоятку из гнезда.

2.9.8 Вывод камеры типа RM/F из работы.

- Вставить рукоятку в гнездо разъединителя и, повернув её, перевести разъединитель в положение ОТКЛЮЧЕН, вынуть рукоятку из гнезда.
- Проверить отсутствие напряжения по индикатору напряжения.
- Вставить рукоятку в гнездо заземлителя и, повернув её, перевести заземлитель в положение ВКЛЮЧЕН (ЗАЗЕМЛЕНО), вынуть рукоятку.
- Появляется доступ к кабельному отсеку.

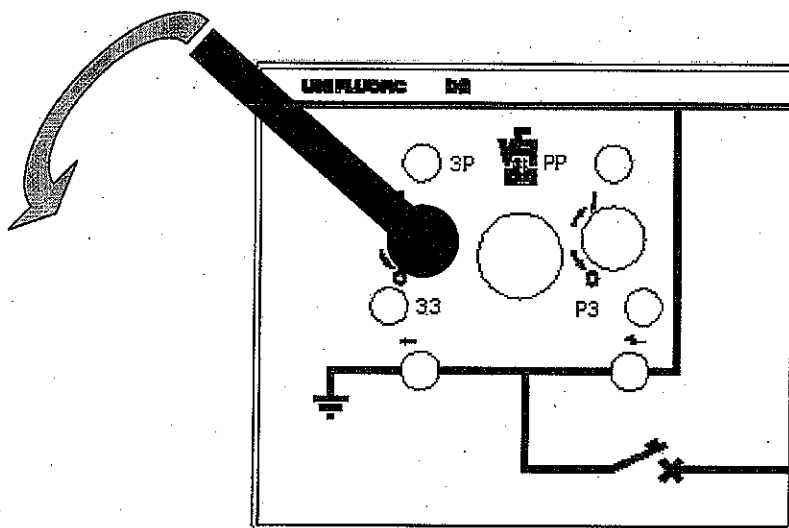


Рисунок 8. С помощью рычага управления перевести заземлитель в положение отключен.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата
18581	18.09.2008			

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	КТШБ 016.00.00.000 ТО	Лист
						17



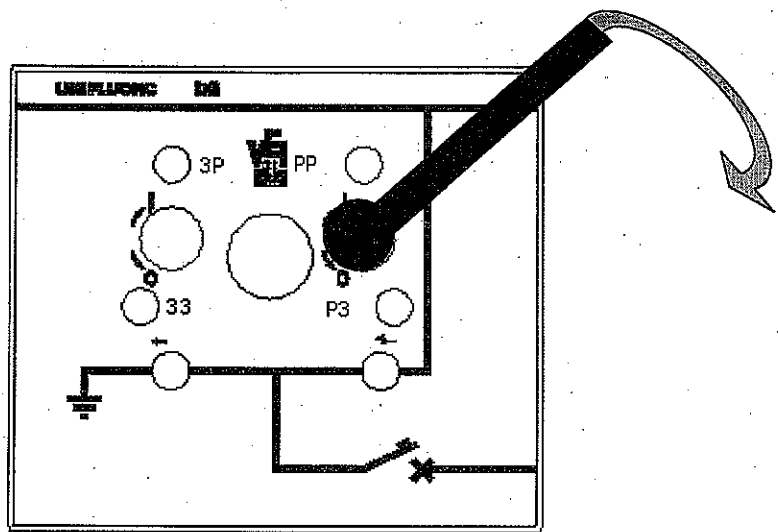


Рисунок 9. С помощью рычага управления перевести разъединитель в положение включен.

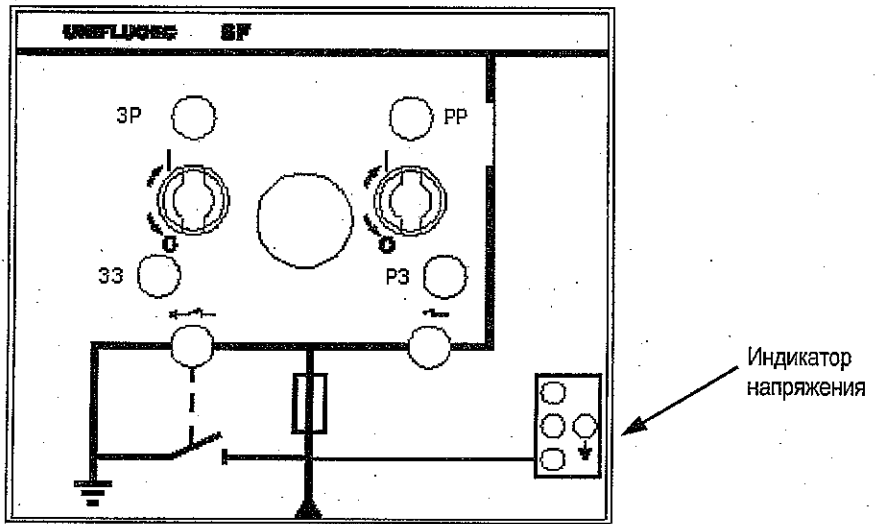


Рисунок 10. Индикатор напряжения

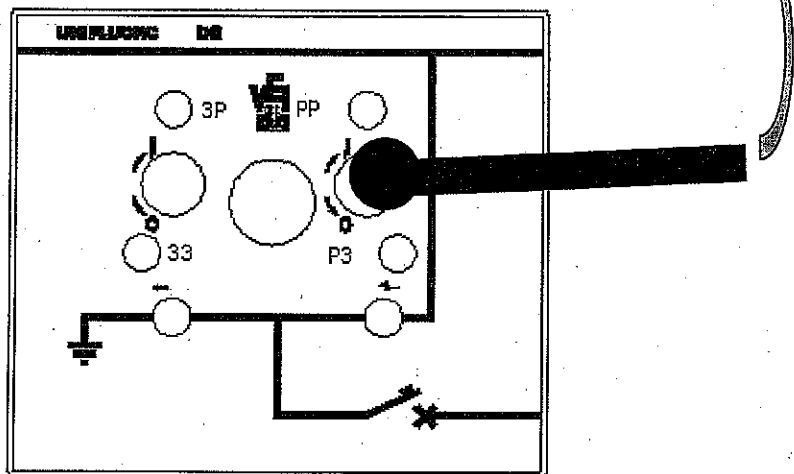


Рисунок 11. Перевести разъединитель в положение отключен.

Изм. № подл.	15851	Подп. и дата	18.02.2007	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-------	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

КТПБ 016.00.00.000 ТО

Лист

18

2.10 Трансформатор собственных нужд типа ТСН-40 предназначен для преобразования электрического напряжения 6,3 кВ в 0,4 кВ.

Внешний вид трансформатора собственных нужд представлен на рисунке 12.

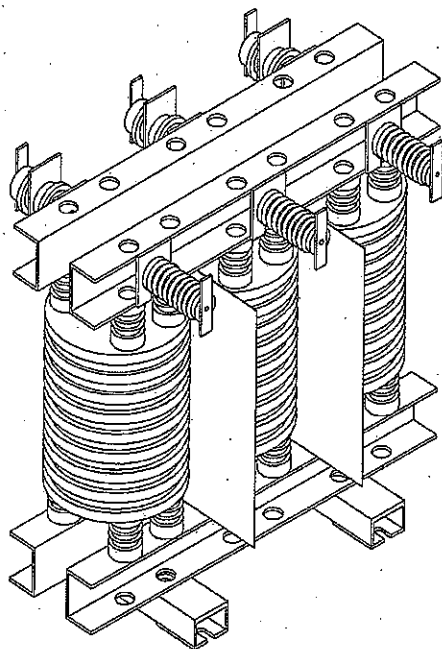


Рисунок 12.

2.11 Шкаф вводно-распределительный РУНН -0,6 кВ

2.11.1. Состав и устройство РУНН -0,6 кВ НБМТ.656443.0210

- Автоматический вводной выключатель 1QF;
- Лампы индикации состояния автоматического выключателя 1QF: HLR1 (включен), HLG1 (отключен) и HLY1 (аварийное отключение)

2.11.2 Технические характеристики

Номинальное напряжение, В 600  
 Номинальный ток главных цепей, А 1600

В качестве вводного выключателя используются автоматический выключатель типа IZMB5 на номинальные токи до 1600А с электромагнитным расцепителем.

Инд. № подл. 18551	Подп. и дата <i>Ильин 22.08.08</i>	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
<b>КТНБ 016.00.00.000 ТО</b>				Лист 19

Подключение шкафа вводно-распределительного к силовому трансформатору выполнить низковольтной кабельной перемычкой. Подключается по 2 перемычки на фазу.

Внутри установлена система сборных шин. На шины нанесена цветовая маркировка: желтый – фаза А, зеленый – фаза В, красный – фаза С, голубая с желто-зелеными полосами – шина PEN (совмещенный нулевой защитный и нулевой рабочий проводник). Все панели имеют двери, снабженные замками, фиксирующими двери в закрытом состоянии. Обслуживание аппаратуры панелей – одностороннее.

На лицевую сторону панелей выведены светодиоды сигнализации:

- состояния вводного выключателя «Включен» HLR1, «Отключен» HLG1, «Аварийное отключение» HLY1.

### 2.12 Шинопровод

РУНН -0,6 кВ подключен к силовому трансформатору с помощью шинопровода ШП.20.06.04.00.000. Шинопровод представляет собой четырехпроводную систему сборных шин, находящуюся в операторском отсеке в металлической оболочке, а в трансформаторном отсеке без оболочки. Система сборных шин представляет собой двойные медные шины сечением 60x10. Шины крепятся на изоляторах типа CABS. К силовому трансформатору и РУНН -0,6 кВ шины подключаются с помощью компенсаторов. Оболочка имеет степень защиты IP21. Шинопровод рассчитан на номинальный ток 2000 А.

### 2.13 Собственные нужды

Собственные нужды (СН) включают в себя светильники дневного рабочего и аварийного освещения, светильник наружного освещения, систему обогрева и вентиляции, которая работает в автоматическом и ручном режимах, охранно-пожарную систему с аэрозольным огнетушителем (далее ОПС), розетки и щит собственных нужд.

Щит собственных нужд ЩСН 001.12.00.000 предназначен для питания и управления схемой собственных нужд при приеме электроэнергии от одного источника питания. Щит собственных нужд обеспечивает:

- защиту от поражения электрическим током при нарушении изоляции;
- ручное или автоматическое управление работой отопления отсека РУ;
- ручное или автоматическое управление работой вентиляции отсека РУ;
- ручное управление работой светильника наружного освещения;
- электропитание розетки (~220 В);
- освещение трансформаторных отсеков;
- рабочее и аварийное освещение отсека РУ;
- питание ОПС;
- питание двух розеток ремонтного освещения;
- контроль температуры силового трансформатора;
- электропитания ЩСН ДЭС;
- электропитания резервной линии;
- электропитания оперативных цепей шкафа вводно-распределительного 0,6 кВ.

Щит собственных нужд и собственные нужды подстанции укомплектованы эксплуатационной документацией согласно ведомости эксплуатационных документов СН 001.12.00.000 ВЭ, которая входит в состав комплекта эксплуатационной документации на подстанцию.

Инд. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
18881	18.09.03.06.07			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КТПБ 016.00.00.000 ТО</b>	Лист
						20

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Общие требования безопасности при монтаже и эксплуатации подстанции производить в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также требованиями настоящего руководства.

#### 3.2 Указания мер безопасности

3.2.1 К обслуживанию подстанции допускается персонал, прошедший обучение и проверку знаний правил технической эксплуатации, техники безопасности, должностным и эксплуатационным инструкциям в объеме квалификационной группы не ниже четвертой до и свыше 1000 В, изучивший настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, электрические схемы и материальную часть.

3.2.2 Заземление подстанции произвести в точках, специально предназначенных для этого, и отмеченных на внешней стороне блок-модуля соответствующими знаками заземления. Перед работой в подстанции необходимо визуально проверить исправность шинок и проводов, соединяющих корпуса нетоковедущих элементов с контуром заземления.

3.2.3 Запрещается эксплуатировать подстанцию при неисправных блокировках и при открытых дверях РУ- 6,3 кВ.

3.2.4 Категорически запрещается прикасаться к открытым токоведущим частям РУНН -0,6 кВ и ЩСН находящихся под напряжением. Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна производиться во всех фазах.

3.2.5 Все работы связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и монтажом на действующих электроустановках следует проводить при полном снятии напряжения.

3.2.6 При аварийном выбросе элегаза из бака выключателя нагрузки в операторском отсеке необходимо принять меры приведенные в приложении Г.

### 4 МОНТАЖ И ВКЛЮЧЕНИЕ ПОДСТАНЦИИ

#### 4.1 Монтаж подстанции

4.1.1 Монтаж подстанции должен осуществляться в соответствии с рабочим проектом, согласованным с соответствующими организациями в установленном порядке.

4.1.2 При проектировании оснований, фундаментов следует учитывать местные условия строительства, окружающую застройку, экологическую обстановку, а также имеющийся опыт строительства и эксплуатации сооружений в аналогичных условиях.

4.1.3 Проектирование оснований, фундаментов без соответствующего инженерно-геологического и экологического обоснования или при его недостаточности не допускается.

4.1.4 Перед установкой и монтажом подстанции необходимо подготовить контур заземления в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок».

4.1.5 Перед установкой подстанции необходимо подготовить площадку и фундамент под подстанцию по отдельному проекту. Одновременно с подготовкой площадки должны быть выполнены кабельные каналы для подключения стационарных электроприемников.

4.1.6 Установить подстанцию на подготовленную площадку (способ установки определяется потребителем).

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	Лист
					1999	03.06.08				КТЭБ 016.00.00.000 ТО

4.1.7 Контур заземления подключить к местам присоединения заземления расположенным диаметрально на основании подстанции и имеющим соответствующую маркировку.

4.1.8 Проверить внешний вид и комплектность подстанции, при этом особое внимание обратить на отсутствие трещин, сколов изоляторов силового трансформатора.

4.1.9 Установить снаружи блок-модуля козырьки над входными дверями трансформаторного и операторского отсека, согласно КТПБ 016.00.00.000 ВО, снять заглушки с ниш светильника и выключателя наружного освещения.

4.1.10 Установить внутри отсека обслуживания и управления на штатное место электроконвекторы отопления и подключить к розеткам.

4.1.11 Снять заглушки на отверстиях в стенках блок-модуля, предназначенные для вывода фидерных кабелей и шин.

## 4.2 Подготовка к работе

4.2.1 Произвести испытания трансформаторов ТС -1000/6,3/0,6 и ТСН-40/6,3/0,4 согласно документации завода-изготовителя.

4.2.2 Произвести проверку и подготовку к работе щита собственных нужд согласно ЩСН 001.12.00.000 РЭ.

4.2.3 В РУНН проверить функционирование автоматического выключателя путем включения и отключения.

4.2.4 Проверить и подтянуть все болтовые соединения, особое внимание обратить на контактные соединения шин и аппаратов.

4.2.6.2 Измерение сопротивления изоляции главных цепей в РУНН -0,6 кВ, проводить при отключенном выключателе 1QF между фазами А и В, В и С, С и А, между А, В, С и внешним контуром подстанции мегомметром на 1000 В. Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 1 МОм.

4.2.6.3 Проверить сопротивление изоляции главных цепей РУ – 6,3 кВ. Перед измерением во всех камерах установить заземлитель в положение «отключен», выключатели нагрузки и вакуумные выключатели – в положение «включен», снять на лицевых панелях блоки индикации высокого напряжения, отсоединить разъем управления от вакуумных выключателей, отсоединить шины от ограничителей перенапряжения и изолировать их таким образом, чтобы минимальное расстояние этих шин от конструктивных элементов корпуса составляло не менее 120 мм, в релейных отсеках всех камер разомкнуть клеммы ХТ1-1...ХТ1-15 к которым подходят шинки управления, сигнализации, освещения и шинки напряжения ЕМ1, ЕМ2, ЕС1, ЕС2, ЕН1, ЕНА, ЕНР, ЕН, ЕР, ЕВА, ЕВВ, ЕВС, EVN, EEL1, EEL2, в соответствии с чертежом РУ 015.00.00.000 Э4 с помощью размыкателей клемм.

Измерение сопротивления изоляции главных цепей проводить между фазами А, В, С и элементами заземления на боковых стенках камер, подключенных к контуру заземления, мегомметром на 2500 В.

Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей проводить между контактами ХТ1-1÷15 мегомметром на 1000 В.

Сопротивление изоляции должно соответствовать параметрам, приведенным в таблице 5.

По окончании измерений монтаж восстановить, изъятые элементы установить на прежние места.

Таблица 5

Наименование цепей	Напряжение мегомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм, не менее
Вторичные цепи	1000	1
Цепи 6 кВ (без ОПН)	2500	1000

Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Изм. № инв.	Изм. № инв. №	Изм. № дубл.	Изм. № дубл.
19991					
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	

**КТПБ 016.00.00.000 ТО**

- 4.2.6.4 Закрыть двери кабельных отсеков всех камер.
- 4.2.6.5 В камере ввода установить заземлитель QSG1 в положение «отключен».
- 4.2.6.6 Проверить целостность цепи заземления РУ 6,3 кВ и РУНН 0,6 кВ. Для этого с помощью миллиметра замерить сопротивление между элементами заземления, предназначенными для подключения камер КСО и РУНН-0,6 кВ и внешним контуром заземления подстанции.

4.2.6.7 Отключить:

- заземлители и выключатели нагрузки в камерах КСО;
- вводной выключатель в РУНН -0,6 кВ.

**4.3 Включение подстанции**

4.3.1 подача напряжения разрешается при выполнении следующих условий:

- выполнены все работы по п.4.2,
- оформлен акт приемочной комиссии с участием представителя энергоснабжающей организации,
- во всех камерах РУ- 6,3 кВ отключены заземлители.
- в РУНН - 0,6 кВ отключен выключатель главных цепей.

4.3.2 Включение подстанции производится в следующем порядке:

- подключить к ЩСН питание от внешней сети;
- разъединитель QS1 переключить в положения питания от внешней сети;
- включить выключатели питания ЩСН QF1, QF4;
- произвести подачу напряжения на оборудование собственных нужд от ЩСН согласно ЩСН 001.12.00.000 РЭ;
- включить ИБП1 G1 и подать оперативное питание на камеры КСО;
- отключить заземлители QSG1, QSG2 в камере ввода;
- проверить отключенное положение выключателей нагрузки QW1 в камере отходящей линии, выключателей нагрузки QW1 в камере ввода;
- включить питающее напряжение сети;
- убедиться в наличии высокого напряжения всех фаз на вводе по свечению ламп блока индикации высокого напряжения ID1, находящихся на лицевой панели камер;
- подать высокое напряжения на сборные шины ввода;
- подать питания на ТСН;
- подать питания на ЩСН ДЭС включив выключатель QF2;
- перевести питания ЩСН от ТСН;
- подать высокое напряжение на силовой трансформатор 6,3/0,6 кВ;
- включить выключатель 1QF шкафа водно-распределительного 0,6 кВ.

**4.4 Отключение подстанции**

4.4.1 Отключение подстанции производится в следующем порядке:

- отключить все электроприемники, подключенные к подстанции,
- перевести питание ЩСН от внешней сети;
- отключить вакуумные выключатели Q, а затем выключатели нагрузки QW1 в камерах КСО,
- убедиться в отсутствии высокого напряжения в камерах распределительного устройства РУ- 6,3 кВ по индикаторам, находящимся на лицевой панели камер,
- отключить источник бесперебойного питания G1, находящийся рядом со щитом собственных нужд,
- снять подачу напряжения на оборудование собственных нужд от ЩСН,

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
1999	<i>В.В.Сидорова</i>			

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

**КТЭБ 016.00.00.000 ТО**

Лист

23

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 К эксплуатации подстанции допускается персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний в установленном порядке в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок». Обслуживающий персонал должен изучить весь комплект эксплуатационной документации, в том числе настоящее руководство.

5.1.1 При осмотрах подстанции особое внимание следует обращать на состояние разборных контактных соединений, исправность цепей заземления, состояние изоляции (отсутствие загрязнений и сколы), отсутствие коррозионных и механических повреждений, исправность блокировок, следов коронирования и нагрева. При необходимости производить очистку загрязненных поверхностей элементов изоляции. Осмотры проводятся по графику, установленному местными инструкциями.

5.1.2 Проведение технического обслуживания щита собственных нужд в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ЩСН 001.12.00.000 РЭ.

5.1.3 Техническое обслуживание комплектующих входящих в состав блок-модуля, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации заводов – производителей. Испытания комплектующих входящих в состав подстанции, проводятся согласно объемам и нормам испытаний электрооборудования и инструкций заводов – производителей.

5.1.4 Техническое обслуживание блок-модуля и комплектующих, установленных в ней, производится бригадой рабочих после допуска ее к работе в соответствии с требованиями «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» при полном снятии напряжения.

5.1.5 Инструкция по эксплуатации устройства по вводу/выводу трансформатора в ремонт приведена в приложении И.

## 6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

6.1 Прежде, чем приступить к устранению неисправности, необходимо разобраться в причинах, вызвавших ее и принять меры устранению причин.

6.2 Любая неисправность подстанции должна быть устранена немедленно.

6.3 Отказавший элемент заменить исправным.

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Транспортирование следует производить в открытых транспортных средствах, включая железнодорожный, речной, морской и авиационный транспорт, в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта.

Схема строповки представлена в приложении Ж.

7.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов при речных и морских перевозках в трюмах – Ж, при всех других перевозках – С по ГОСТ 23216.

7.3 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150: при речных и морских перевозках в трюмах – по группе условий хранения 3, при всех других перевозках – по группе условий хранения 8.

7.4 Условия хранения в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150 – по группе условий хранения 8.

7.5 Допустимый срок хранения – два года.

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата		Лист
					<b>КТПБ 016.00.00.000 ТО</b>	24

Изм. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
1999	<i>И.И.И.И.</i> 02.06.09			

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Утилизация подстанции осуществляется с учетом общих требований к утилизации изделий электротехнического назначения и электронной техники.

8.2 Материалы и элементы, входящие в состав подстанции, не представляют отложенной экологической опасности.

8.3 Утилизация выключателей нагрузки с элегазовой изоляцией должна осуществляться в соответствии с рекомендациями, приведенными в Приложении Г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
19991	<i>ИИФ-03.06.08</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

**КТЦБ 016.00.00.000 ТО**

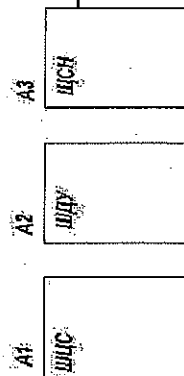
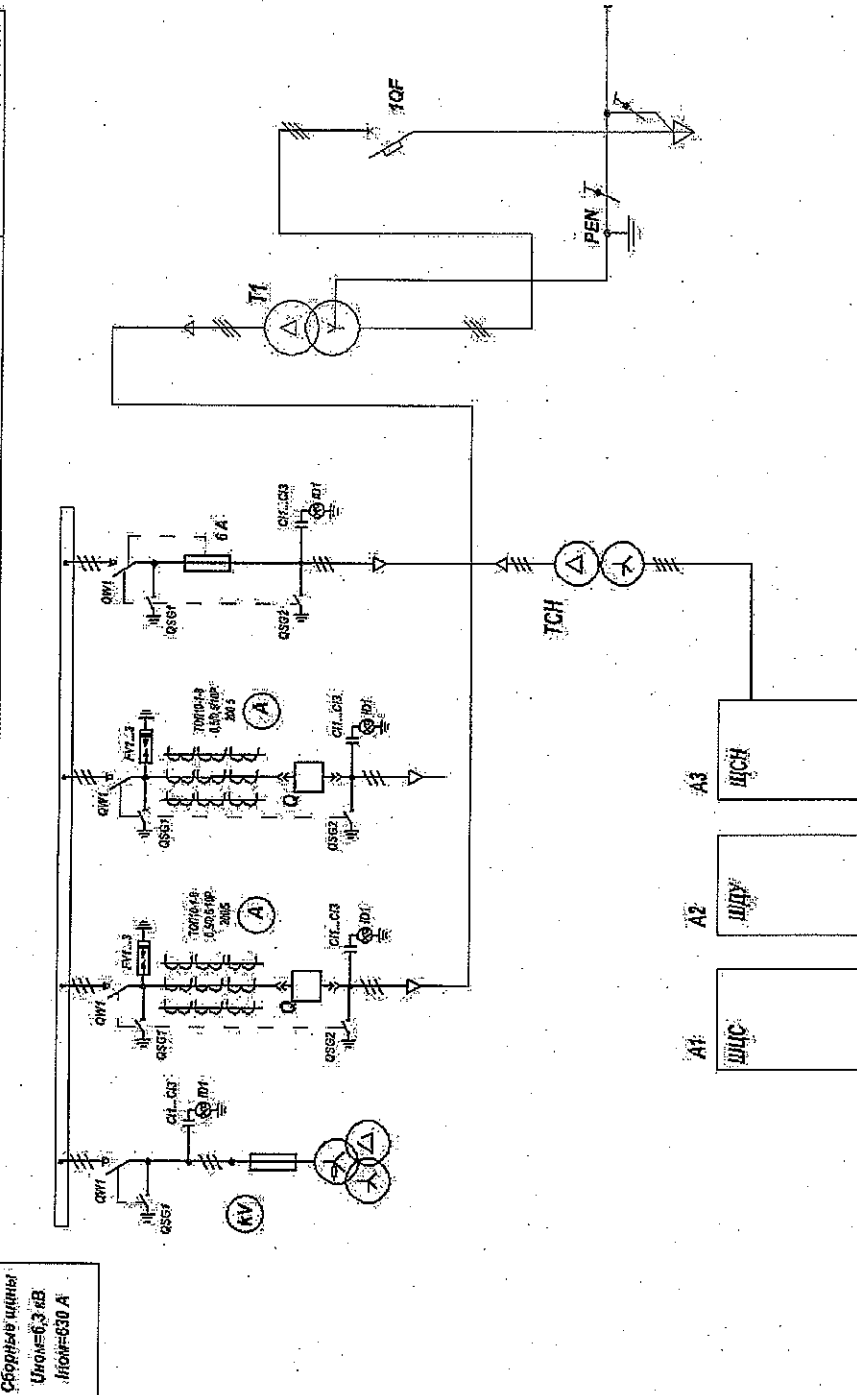
Лист
25



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)  
Однолинейная схема

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
155591	<i>В.В.В. 03.06.08</i>			

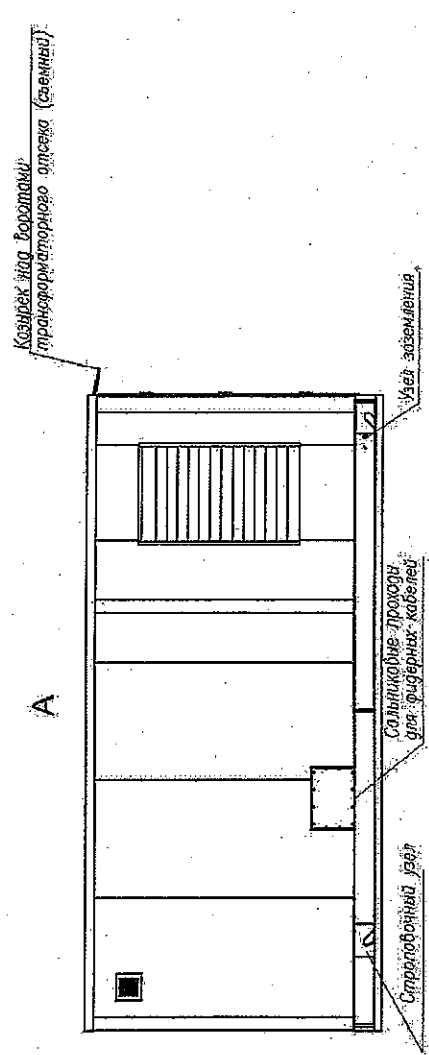
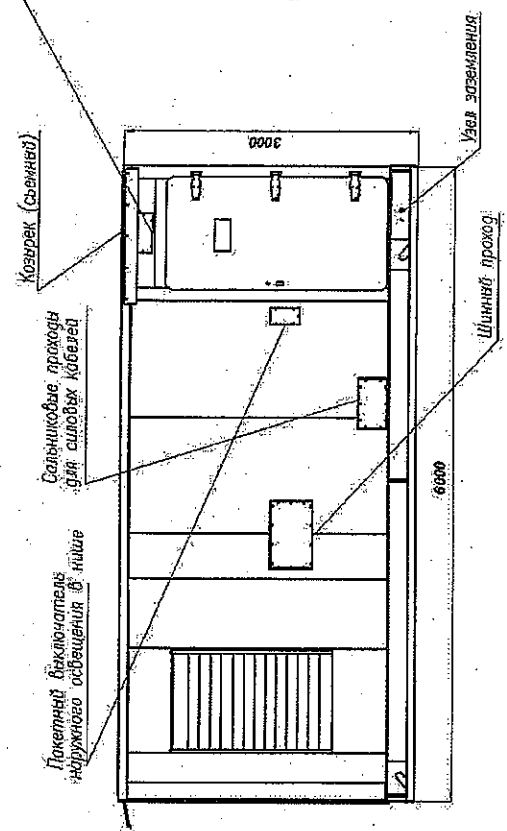
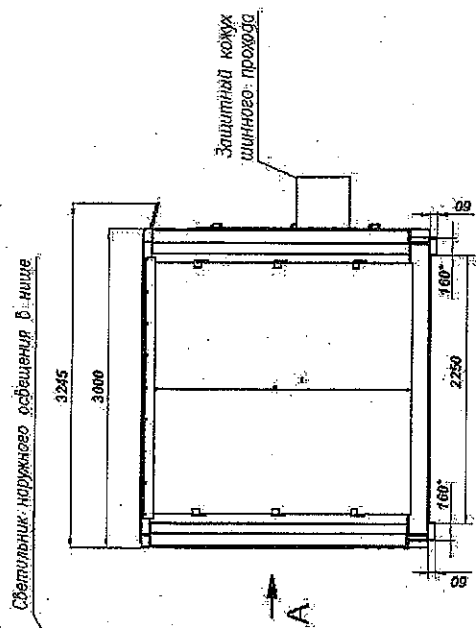
Секция шин 0,3 кВ					
Номер электрической схемы, номер лагера	КСО.503.00.00.000-05.33	КСО.702.00.00.000-13.33	КСО.102.00.00.000-12.33	КСО.302.00.00.000-07.33	Трансформатор ТТ
Назначение лагера	Трансформатор напряжения	Защита Т1	Ввод	Защита ТОН	Шкаф вводно-распределительный РУИЧ.0.008
Номер лагера	1	2	3	4	5
Сборные шины					6



Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

**КТЦБ 016.00.00.000 ТО**

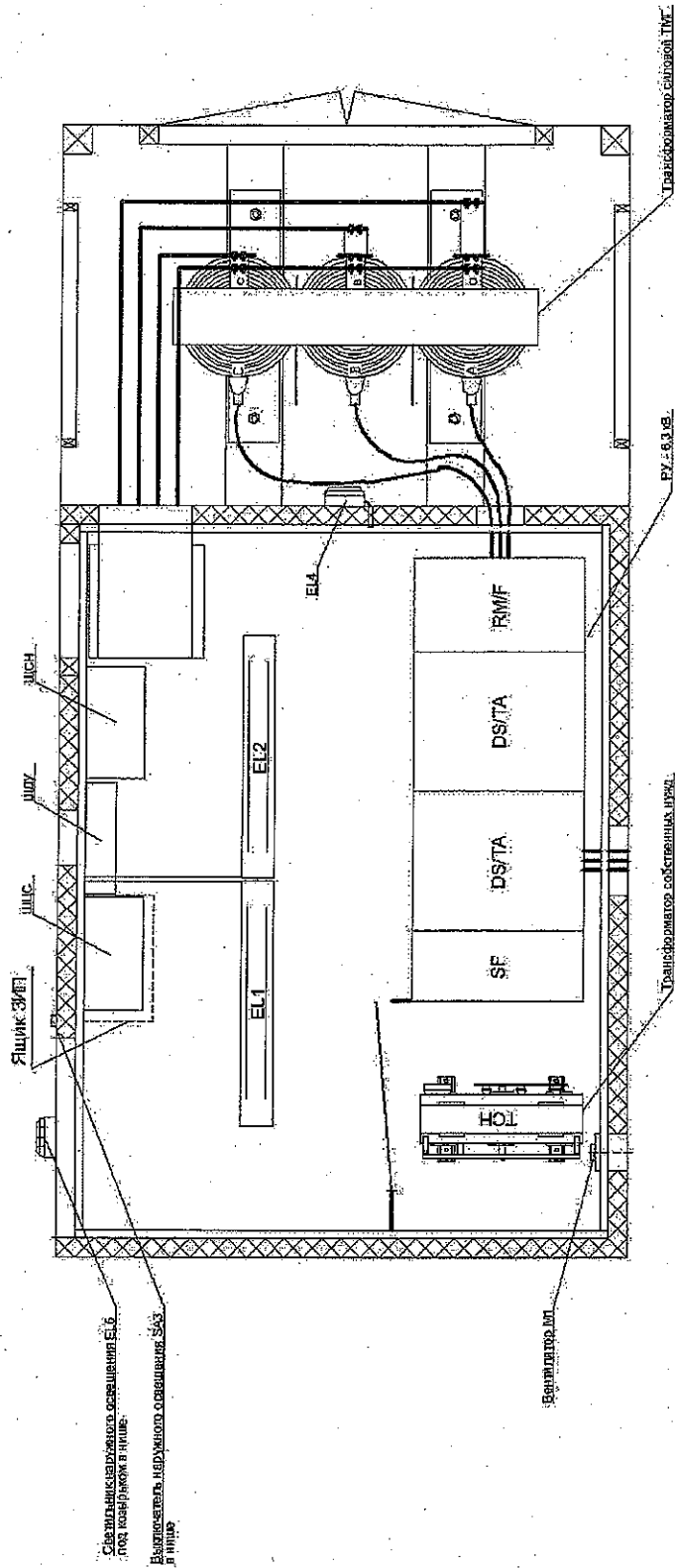
ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(справочное)  
Габаритные размеры



Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	Ив. № подл.	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
					18991	ИИФ. 03.06.08			

КТПБ 016.00.00.000 ТО

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(справочное)  
Общий вид



Инв. № подл. <b>10999</b>	Подп. и дата <i>Щукин 03.06.08</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------------	---------------------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

КТПБ 016.00.00.000 ТО

Приложение Г  
(справочное)

ЭЛЕГАЗ

Газ SF<sub>6</sub> (гексафторид серы, или элегаз) впервые был получен лабораторным путем в Париже в 1900г. учеными Муасаном и Лебо. Проведенные в 1937г. компанией General Elektrik исследования показали возможность применения этого газа в качестве изоляционной среды в электроэнергетике. В 1948г. началось промышленное производство элегаза. В 1971г. компания Merlin Gerin начала производство элегазового выключателя среднего напряжения Fluarc. Будучи инертным электроотрицательным и негорючим газом, элегаз вот уже более 30 лет используется в выключателях среднего и высокого напряжения, а, в течение последних пятнадцати лет, также в разъединителях среднего напряжения. Элегаз является наиболее подходящей диэлектрической средой для этих целей.

Физические свойства

Элегаз – один из самых тяжелых известных газов. Его плотность почти в пять раз выше, чем у воздуха. Он является бесцветным и не имеет запаха, может находиться в жидком состоянии только при повышенном давлении. Зависимость давления от температуры линейная и относительно небольшая.

Объемная удельная теплоемкость его в 3,7 раза больше чем у воздуха. Это имеет важные последствия для уменьшения эффектов нагрева в электрическом оборудовании. Теплопроводность элегаза ниже, чем у воздуха, но его полная теплоотдача, в особенности, если учитывается конвекция, очень хорошая, как у водорода и гелия, и выше, чем у воздуха. Пик теплопроводности соответствует температуре распада молекулы элегаза ( 2100<sup>0</sup> – 2500<sup>0</sup> К). В процессе распада поглощается значительное количество теплоты на периферии дуги, ускоряя тем самым теплообмен между горячими и более прохладными областями. Это позволяет его использовать для гашения дуги путем теплопередачи.

Электрические свойства

Элегаз обладает превосходными диэлектрическими свойствами, которые обусловлены электроотрицательным типом его молекулы. Газ имеет явную тенденцию к захвату свободных электронов, образуя малоподвижные тяжелые ионы, вследствие чего развитие электронных лавин становится очень трудным. Диэлектрическая прочность газа в 2,5 раза выше, чем у воздуха. Величина напряжения пробоя в неоднородном электрическом поле достигает значение до 140кВ при давлении 0,2МПа.

**Вследствие низкой температуры распада и высокой энергии распада элегаз является идеальным газом для гашения дуги.**

**Когда электрическая дуга охлаждается в элегазе она остается проводящей до относительно низкой температуры, тем самым минимизируя прерывание тока перед переходом через ноль, и таким образом, избегая высоких перенапряжений**

Химические свойства

Гексафторид серы полностью удовлетворяет требованиям к валентности молекулы серы. Его молекулярная структура представлена восьмигранником с молекулами фтора на каждой вершине. Шесть связей являются ковалентными. Это объясняет исключительную стабильность этого соединения.

- Элегаз можно нагреть без его распада до 500<sup>0</sup> С в отсутствии каталитических металлов.
- Элегаз не воспламеняется.
- Водород, хлор и кислород не оказывают никакого воздействия на элегаз.
- Элегаз не растворяется в воде.

Инд. № подл.	15551
Подп. и дата	08.09.2008
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	<b>КТШБ 016.00.00.000 ТО</b>	Лист
						29

- Кислоты не оказывают никакого воздействия на элегаз.
- В чистом состоянии элегаз не токсичен.

В электрической дуге температура может достигать 15000° К, и часть элегаза при этом распадается. Одновременно в электрической дуге присутствуют химические элементы, которые входят в состав металлических и неметаллических материалов, из которых произведено оборудование и примесей содержащихся в элегазе. Поэтому твердые и газообразные продукты распада содержат помимо фтора и серы такие элементы как углерод, кремний, кислород, водород, вольфрам, медь и т.д. Принципиальные газообразные побочные продукты, идентифицированные в лабораториях это:

- фтористоводородная кислота -HF,
- диоксид углерода -CO<sub>2</sub>,
- диоксид серы -SO<sub>2</sub>,
- тетрафторид углерода -CF<sub>4</sub>,
- тетрафторид кремния -SiF<sub>4</sub>,
- фторид тионила -SOF<sub>2</sub>,
- фторид двуокиси серы -SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>,
- дисерный декафторид -SF<sub>4</sub>,
- тетрафторид серы -S<sub>2</sub>F<sub>10</sub>.

Некоторые из этих побочных продуктов могут быть токсичными, но большинство из них очень легко адсорбируется такими материалами как активированный оксид алюминия или молекулярные сетки. Если адсорбент присутствует в оборудовании в достаточном количестве, то уровень коррозии из-за продуктов распада элегаза очень невысокий, а то и вообще незначительный. Причина в том, что адсорбенты действуют настолько быстро и эффективно, что коррозионные газы не успевают реагировать с другими присутствующими материалами.

#### Санитарно – гигиенические характеристики элегаза

Чистый элегаз нетоксичен и биологически нейтрален. Чистый элегаз не оказывает какого-либо вредного воздействия на окружающую среду, мутагенного или канцерогенного влияния на здоровье. Испытания, проведенные на животных, показали, что даже при концентрации до 80% газа и 20% кислорода неблагоприятные эффекты отсутствуют. Предельно допустимая концентрация элегаза соответствует концентрации для обычных безопасных газов и составляет 6000 мг/м<sup>3</sup>.

Несмотря на то, что газообразные побочные продукты распада элегаза в электрической дуге представляют собой многокомпонентную смесь, один конкретный элемент доминирует при определении токсичности. Это газообразный продукт распада фторид тионила SOF<sub>2</sub>. Доминирование этого компонента обусловлено сочетанием высокой нормы выработки по сравнению с другими продуктами распада с уровнем его токсичности.

Потенциально токсичным газам присваивается величина, известная как TLV, которая выражает их концентрацию в воздухе, обычно в частях на миллион по объему (ppmv). TLV – средневзвешенная по времени концентрация, безвредная для здоровья при нахождении в ней в течении 8 часов в день и 40 часов в неделю. TLV для SOF<sub>2</sub> составляет 1,6 ppmv. SOF<sub>2</sub> может далее реагировать с водой, приводя к образованию диоксида серы и фтористоводородной кислоты. Наиболее ядовитым продуктом распада элегаза является тетрафторид серы -S<sub>2</sub>F<sub>10</sub>, его TLV составляет 5 ppmv. Чтобы оказать токсичное воздействие, химический элемент должен присутствовать в достаточном количестве относительно его TLV. Однако незначительное его содержание в общем объеме продуктов распада обуславливает и его сверхмалый вклад в общую токсичность, в 10000 раз меньше вклада фторид тионила. Следовательно, его вкладом можно пренебречь. Вклад других побочных продуктов распада в общую токсичность и того меньше.

#### Обслуживание и утилизация элегазового оборудования

Герметичное оборудование среднего напряжения не требует обслуживания частей находящихся внутри элегазовых корпусов.

Инв. № подл. 15551	Подл. и дата 03.06.08	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата						Лист 30
					<b>КТЭБ 016.00.00.000 ТО</b>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата						

После окончания срока службы элегазового оборудования и снятия его с эксплуатации оно подлежит утилизации. Перед утилизацией оборудования необходимо извлечь элегаз. Затем оборудование необходимо обработать в соответствии с нормами ожидаемого уровня распада. После обработки оборудование можно утилизировать как обычные отходы. Растворы, используемые в процессе нейтрализации, можно также утилизировать как обычные отходы.

При удалении элегаза, который может содержать продукты распада, необходимо соблюдать осторожность. Газ не следует выпускать внутри помещения. Газ необходимо собрать в резервуар для хранения. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не вдохнуть газ, выпускаемый из оборудования. Обслуживающий персонал должен знать о присутствии остаточного газа при первом открытии корпуса и использовать респираторы. Вентиляция рабочей зоны должна быть надлежащей, чтобы быстро удалить любой газ, выпущенный из корпуса в рабочую зону.

В выключателях нагрузки типа FLUORC ожидаемая степень распада элегаза колеблется в пределах от нуля до нескольких десятых процента, а видимые отложения пыли отсутствуют. В разъединителях и заземлителях типа FLUORC распад элегаза не происходит, так как в рабочих режимах отсутствует электрическая дуга. Поэтому специальных действий по обработке оборудования после удаления элегаза не требуется.

Однако при этом необходимо знать, что при необходимости отложения пыли в виде металлических порошков фторида могут быть удалены с помощью пылесоса, оборудованного фильтром, а внутренняя поверхность газовых корпусов может быть нейтрализована с помощью раствора гашеной извести (1 кг извести на 100 литров воды). Обрабатываемый корпус необходимо, по возможности, заполнить раствором извести на 8 часов, а затем опорожнить корпус.

#### Нештатные ситуации

При эксплуатации элегазового оборудования возможны ситуации, ведущие к неконтролируемому выпуску элегаза в атмосферу. В связи с этим представляет собой интерес возникающая степень риска для обслуживающего персонала. Такие ситуации возникают очень редко и могут быть вызваны следующими причинами:

1. утечка газа вследствие разгерметизации корпуса, в котором содержится элегаз;
2. внутреннее короткое замыкание вследствие неконтролируемого образования дуги в корпусе, в котором содержится элегаз;
3. внешнее возгорание, приводящее к нештатной утечке.

В первом случае наряду с элегазом в атмосферу могут попасть и газообразные побочные продукты распада элегаза в электрической дуге, в том числе токсичные, такие как фторид тионила и тетрафторид серы. Поскольку чистый элегаз нетоксичен, а концентрация токсичных газов TLV может лишь незначительно превысить величину 1,6 ppmv, то при этих обстоятельствах их воздействие в течение короткого периода представляет незначительный риск. Острый запах фторид тионила можно будет почувствовать при концентрации приблизительно равной 1ppmv и принять предупредительные меры для вентиляции помещения, где проводятся работы.

Во втором случае внутреннее короткое замыкание может произойти, если дуга неправильно образовалась между главными контактами коммутирующего устройства или между главными контактами и заземлением. Неправильное образование дуги приводит к быстрому увеличению давления, что может привести к выбросу горячих газов и других продуктов. Этот процесс управляется перепускным клапаном, находящимся на тыльной стороне выключателя и приводит к направленному выбросу горячих газов в нерабочую зону. Токсичность выброшенных газов в данном случае будет уже определяться другими потенциально ядовитыми веществами, образующимися при коротком замыкании и не связанных с элегазом. Так концентрация паров меди может в сотни раз, а поливинилхлорида в десятки раз превышать TLV. Следовательно, применение элегаза в коммутационном оборудовании не приводит к существенному увеличению риска, связанного с образованием внутреннего короткого замыкания.

Инд. № подл. 19991	Подп. и дата 02.06.08	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	<b>КТПБ 016.00.00.000 ТО</b>	Лист
						31

В третьем случае, если произошло возгорание рядом стоящего оборудования и в результате повреждения корпуса элегаза вышел наружу, то он будет быстро рассеян посредством конвекции в области с температурами ниже температуры распада и будет гасить возгорание. Рабочие, участвующие в борьбе с пожаром, должны использовать соответствующее снаряжение для защиты от паров горячей пластмассы.

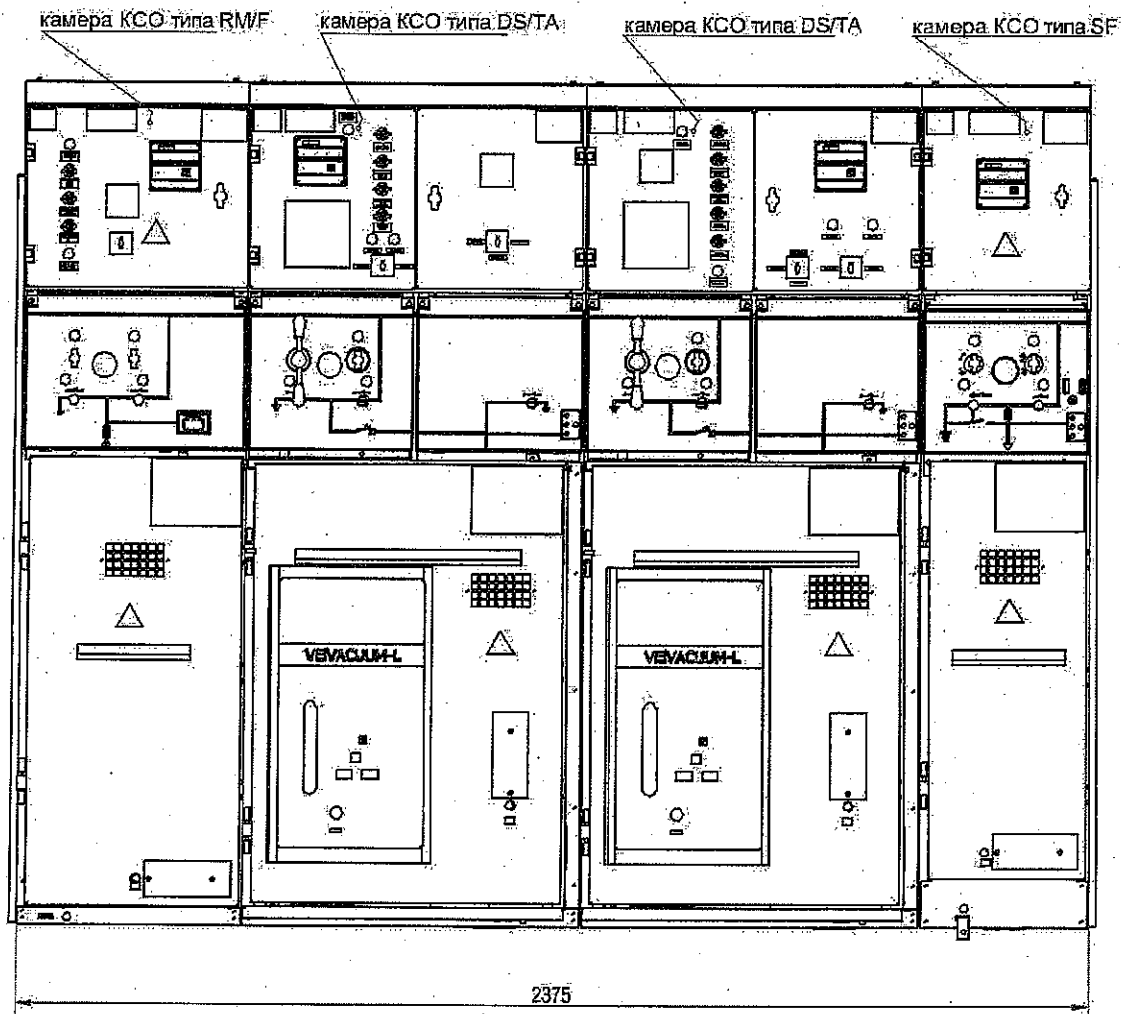
#### Заключение

Применение элегаза в коммутационном оборудовании обеспечило этому оборудованию ряд преимуществ, выраженных в производительности, размере, массе, электробезопасности обслуживания, общих затратах и надежности, позволило минимизировать величину коммутационных пере-напряжений.

Многолетний опыт эксплуатации доказал, что элегаз не представляет ни обслуживающему персоналу, ни окружающей среде какой-либо опасности при соблюдении элементарных правил обращения и эксплуатации элегазового оборудования.

Инв. № подл. 19991	Подп. и дата Шер. 03.06.08	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата
<b>КТШБ 016.00.00.000 ТО</b>				
				Лист
				32

ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
(справочное)  
Общий вид РУ – 6,3 кВ.



Инд. № госл. 15881	Подп. и дата 03.06.08	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

КТБ 016.00.00.000 ТО



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

**ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ С ВАКУУМНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ**

Будьте внимательны при обслуживании выключателя. Если какая-либо операция не выполняется, не применяйте физическую силу – проверьте, правильно ли Вы выполняете действие, проверьте все блокировки, правильность очередности действий!

**Ручной взвод пружины:**

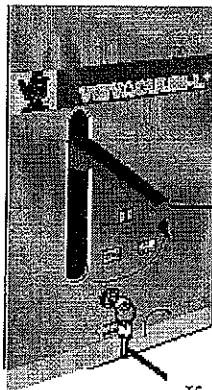
- вставьте ключ в ключевой замок и поверните его по часовой стрелке, поднимите рычаг (рисунок Е.1);

- движением рычага вверх-вниз (несколько раз) взведите пружину до звука щелчка (рисунок Е.2). Индикатор ВЗВЕДЕНА,/НЕ ВЗВЕДЕНА (CHARGED/DISCHARGED) (рисунок Е.3) сменит цвет с белого на желтый, тем самым, показывая, что включающая пружина полностью взведена.

**Автоматический взвод пружины**

- подсоедините разъем цепей управления вакуумного выключателя к приводу выключателя (пружина может быть взведена только при подключенном разьеме). Электродвигатель мгновенно начнет работать и остановится в момент появления желтого индикатора ВЗВЕДЕНА (CHARGED)(рисунок Е.2).

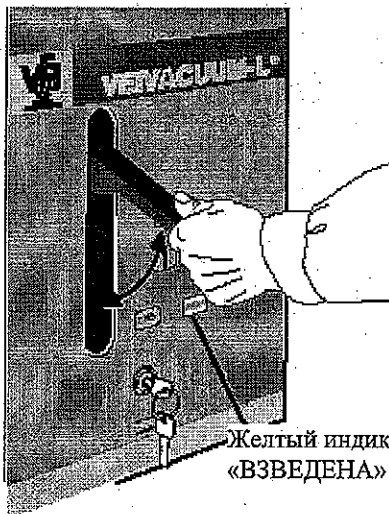
**Примечание:** Если моторный привод начал взвод пружины в момент ручного взвода, остановите ручной взвод и подождите, пока моторный привод завершит автоматический взвод. Если моторный привод останавливается из-за срабатывания защиты, завершите взвод вручную.



Ключевая блокировка

Рисунок Е.1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	КТШБ 016.00.00.000 ТО	Лист
						34
Изм. № подл.	19991	Изм. № дубл.		Взам. инв. №		Изм. № подл.
Подп. и дата	Иль. 03.06.08	Подп. и дата		Изм. № дубл.		Подп. и дата



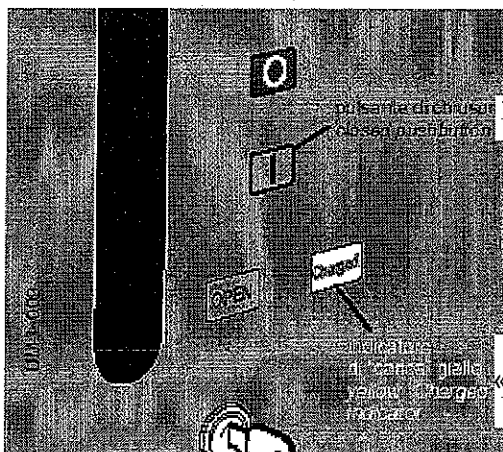
Желтый индикатор «ВЗВЕДЕНА» («CHARGED»)

Рисунок Е.2.

**Включение**

Вакуумный выключатель может быть включен вручную (кнопкой ручного включения на приводе выключателя) или электрически (кнопкой включения на двери релейного отсека камеры).

- проверьте, что пружина взведена (индикатор взвода пружины — желтый ВЗВЕДЕНА (CHARGED)) (рисунок Е.3);
- нажмите кнопку включения на выключателе (рис Е.3). Показания на индикаторах будут: ВКЛЮЧЕНО (CLOSED) и ВЗВЕДЕНА (CHARGED).



Кнопка включения

Желтый индикатор «ВЗВЕДЕНА» («CHARGED»)

Рисунок Е.3.

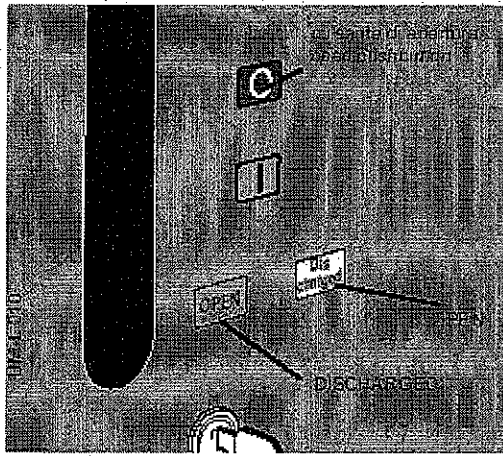
**Отключение**

Отключение может проводиться вручную (кнопкой ручного отключения на приводе выключателя) или электрически (кнопкой отключения на двери релейного отсека камеры).

- Нажмите кнопку отключения на выключателе (рисунок Е.4).
- Показания индикаторов сменятся на: ОТКЛЮЧЕНО (OPEN) и НЕ ВЗВЕДЕНА (DISCHARGED).

Инд. № подл.	18861	Подп. и дата	Изм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
		<i>Изм. 03.06.08</i>			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КТПБ 016.00.00.000 ТО</b>	Лист
						35

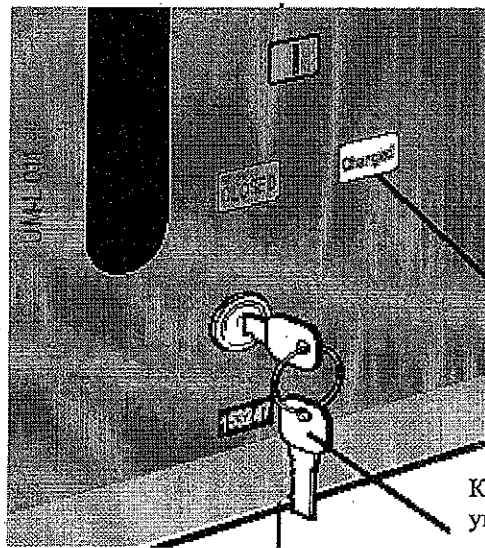


Кнопка отключения

«НЕ ВЗВЕДЕНА»

«ОТКЛЮЧЕНО»

Рисунок Е.4.



Желтый индикатор

«ВЗВЕДЕНА» («CHARGED»)

Ключ блокирования  
управления

Рисунок Е.5.

Блокирование управления выключателя.

Для блокирования управления выключателем необходимо повернуть ключ против часовой стрелки и вынуть его из замка (рисунок Е.5).

**Техническое обслуживание**

Общие проверки должны проводиться после одного года с момента установки и далее один раз в 2 года, в зависимости от условий работы.

**ВНИМАНИЕ!**

**Перед выполнением каких-либо действий всегда проверяйте, чтобы пружины привода находились в невзведенном состоянии, а вакуумный выключатель был отключен.**

Инд. № подл. 18891	Подп. и дата Ивг. 02.06.08	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	-------------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**КТПБ 016.00.00.000 ТО**

Лист

36

**Каждые 2 года:**

- Проверьте, что все соединения хорошо закреплены.
- Проверьте, что внутри привода выключателя не скопилось пыль.
- Проверьте наличие всех частей.
- Проверьте правильную механическую и электрическую работу.

**Каждые 3 года, или после 2000 операций:**

- Измерьте сопротивление изоляции. - Проверьте всю механическую часть.
- Проверьте все блокировки. - Проверьте электрическую систему.
- Проверьте время включения/выключения.

**Снятие защитной панели приводного механизма**

1. Выньте ключ, снимите три винта (рисунок Д.6).
2. Поднимите рычаг взвода пружины на максимальный уровень 90° (рисунок Д.7).
3. Снимите панель (рисунок Д.8).

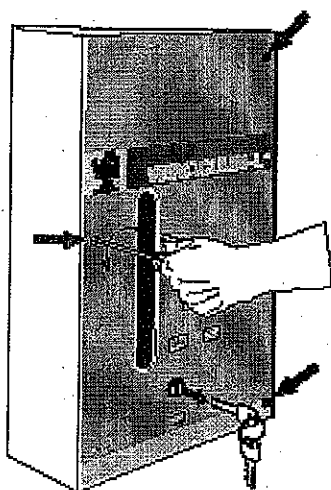


Рисунок Е.6

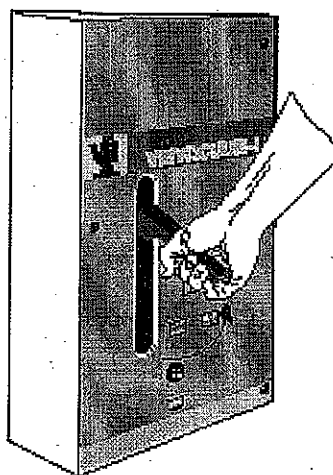


Рисунок Е.7

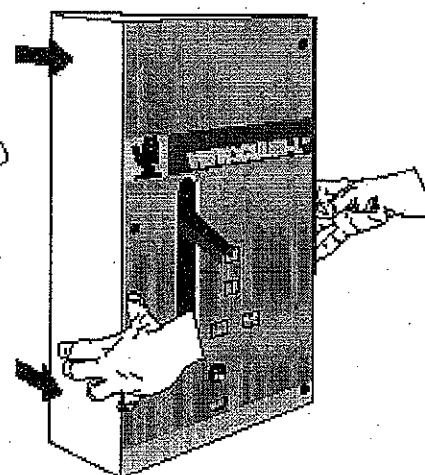
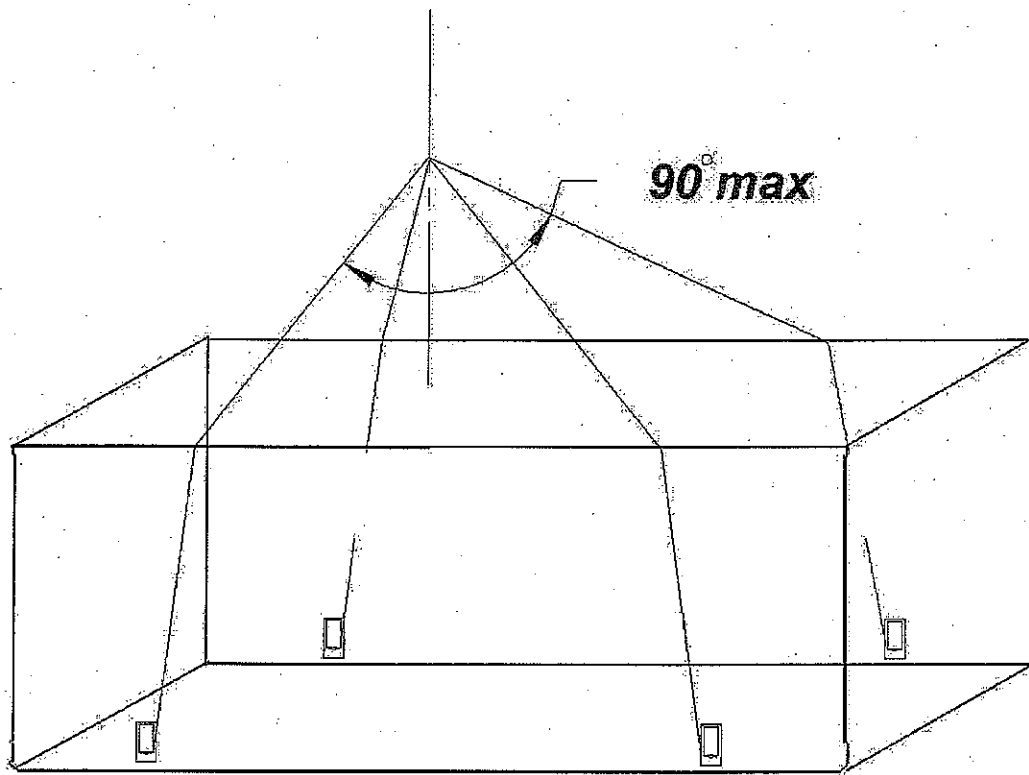


Рисунок Е. 8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КТПБ 016.00.00.000 ТО	Лист
						37
Ив. № подл:	18681	Изм. № дубл.:		Взам. инв. №:		
Подп. и дата:	<i>Ильин 03.08.08</i>	Ив. № дубл.:		Взам. инв. №:		
Подп. и дата:		Ив. № дубл.:		Взам. инв. №:		
Ив. № подл:		Ив. № дубл.:		Взам. инв. №:		
Подп. и дата:		Ив. № дубл.:		Взам. инв. №:		

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж  
(справочное)

Схема строповки.



Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
18881	<i>ИИИ-03.08.08</i>			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КТПБ 016.00.00.000 ТО

Лист

38

ПРИЛОЖЕНИЕ И  
(справочное)

**Инструкция по эксплуатации «Устройства для вывода (ввода) трансформатора в ремонт»**

**Устройство для вывода (ввода) трансформатора** собирают в следующей последовательности:

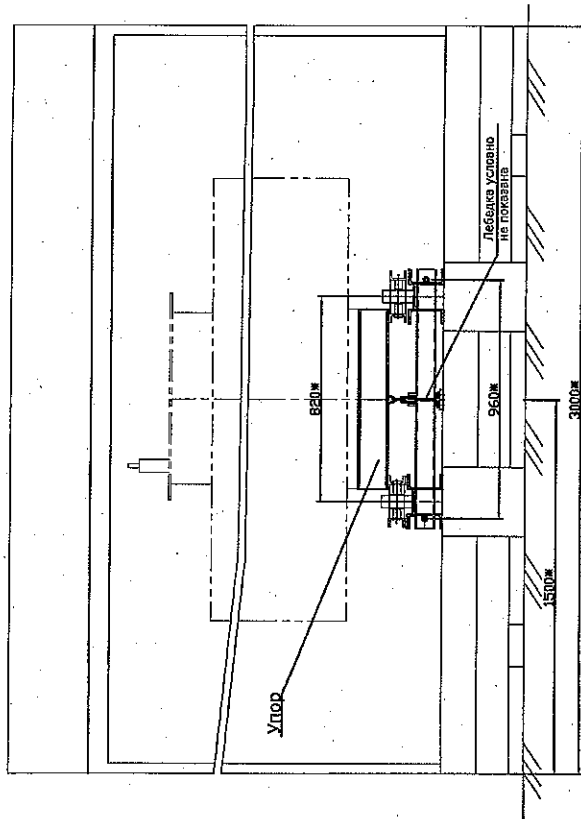
1. установить опоры на поверхности так, чтобы опоры и рама трансформатора были на одном уровне по горизонтали, и закрепить их болтовыми соединениями (см. Рисунок И1);
2. в отверстия опор вставить трубу и в каждой опоре закрепить эту трубу болтовым соединением, это исключит горизонтальное перемещение опор. Перед установкой трубы в отверстие второй опоры на трубу надеть кольцо из каната;
3. при **вводе трансформатора** в блок-модуль закрепить первый крюк лебедки за канатное кольцо, надетое на трубу, второй крюк с канатом пропустить через блок, установленный на раме трансформатора, и закрепить на упоре. Упор установить на боковую поверхность трансформатора (см. Рисунок И.1);
4. вращая рукоятку лебедки, произвести ввод трансформатора в блок-модуль. Перед прохождением первых колес трансформатора через гнезда в раме закрыть их (гнезда) планками, а после прохождения – убрать;
5. закрепить трансформатор на раме.

При **выводе трансформатора** из блок-модуля меняется только схема крепления каната лебедки (см. Рисунок И.2):

1. раскрепить трансформатор на раме;
2. упор с закрепленным на нем крюком лебедки установить на противоположную боковую поверхность трансформатора;
3. второй крюк лебедки закрепить за канатное кольцо, надетое на трубу и с помощью рукоятки лебедки произвести вывод трансформатора из блок-модуля. Перед прохождением вторых колес трансформатора закрыть гнезда в раме трансформатора планками.

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата		Лист
					<b>КТНБ 016.00.00.000 ТО</b>	39
Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подл. и дата	Подл. и дата	
18851				И.В.Ф. 03.06.08		

КТПБ 016.00.00.000 ТО



Б-Б

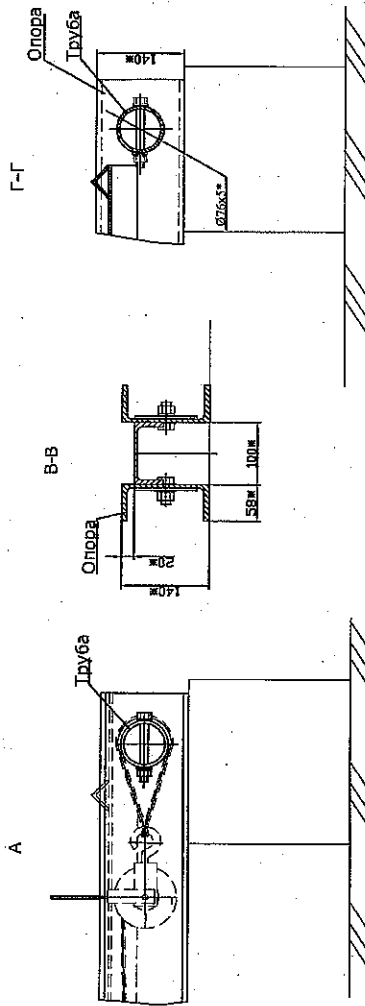
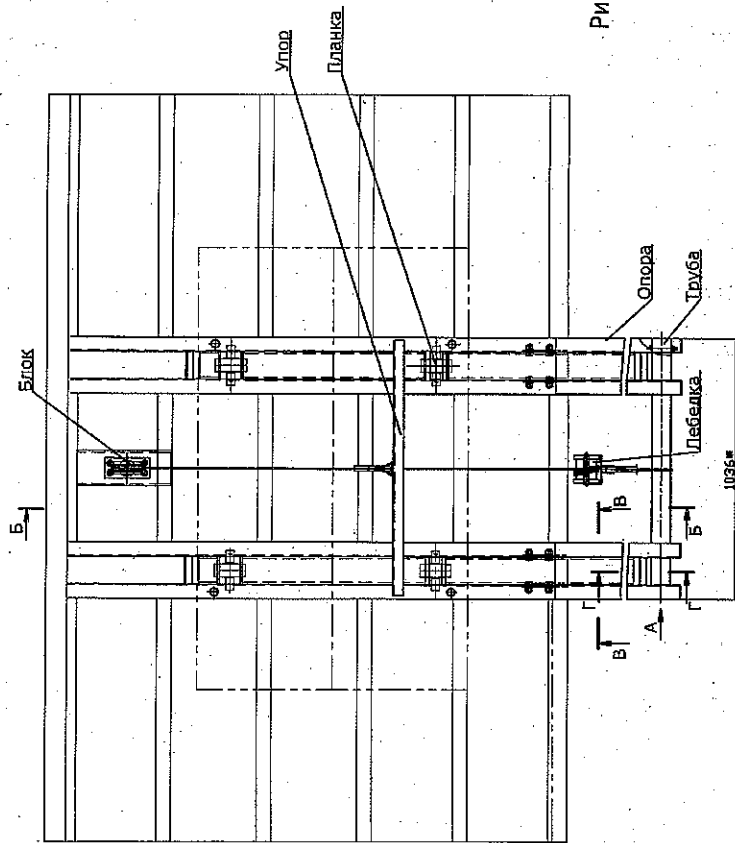
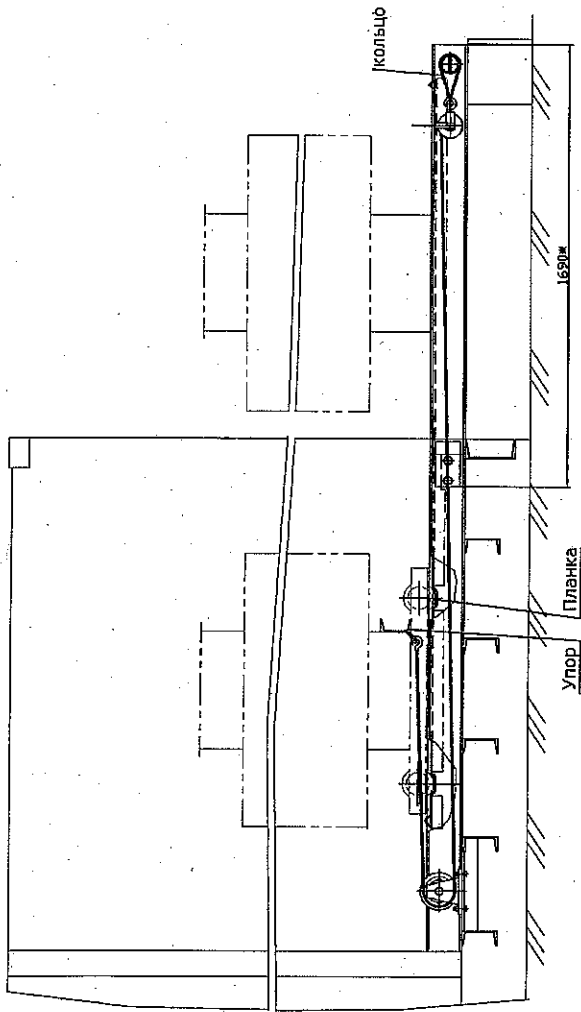


Рисунок И.1.

\*Размеры для справок

И№. N подл. 18991  
 Подп. и дата: [Signature] 1999г.  
 Взам. инв.№. Инв.№. дубл. Подп. и дата

Кв.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

КТПБ 016.00.00.000 ТО

Лист 40

A3

КТПБ 016.00.00.000 ТО

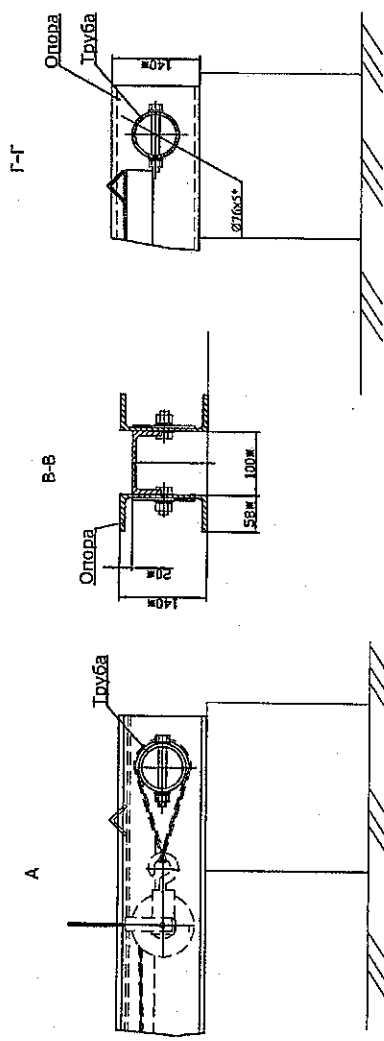
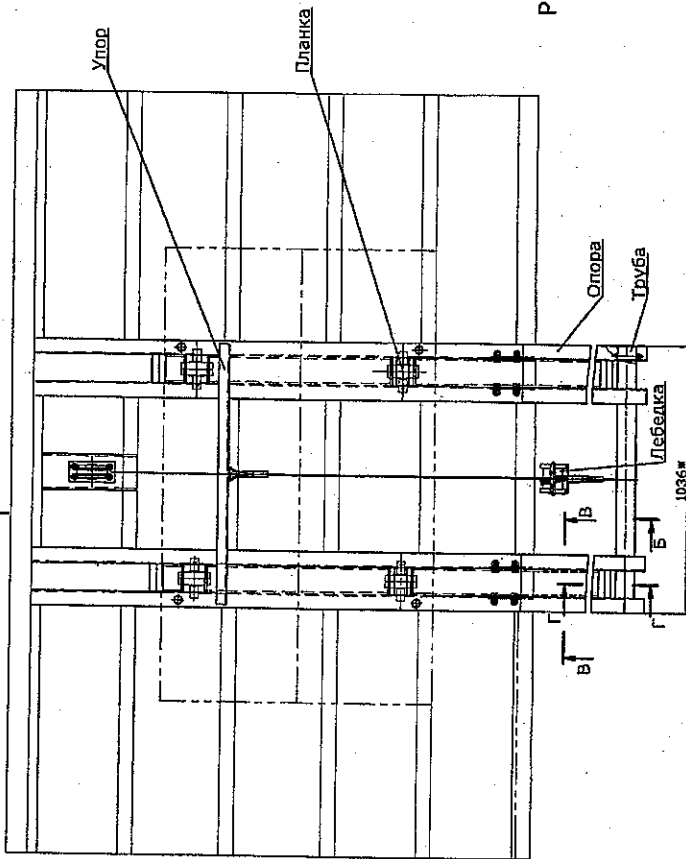
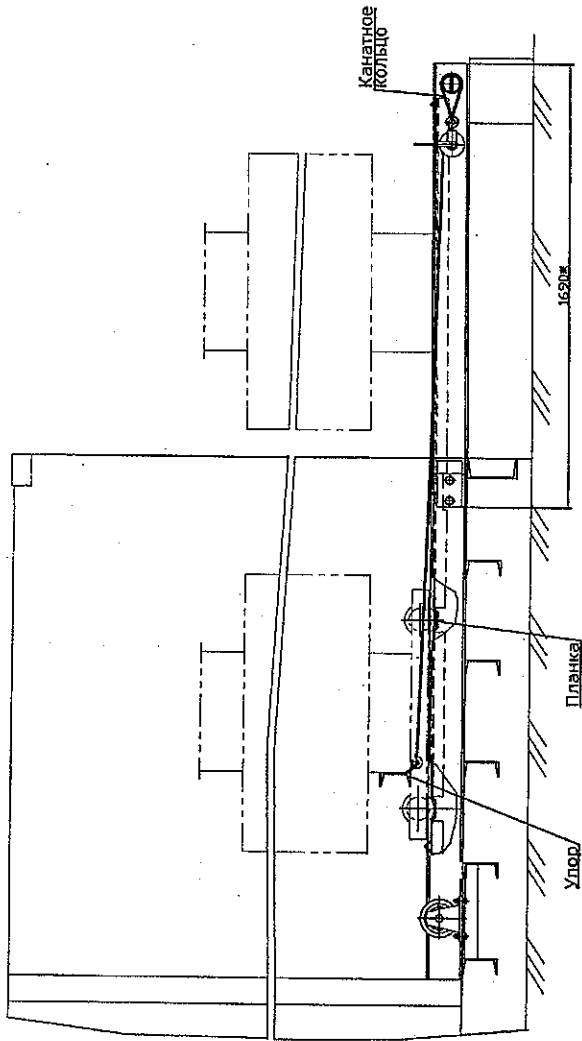
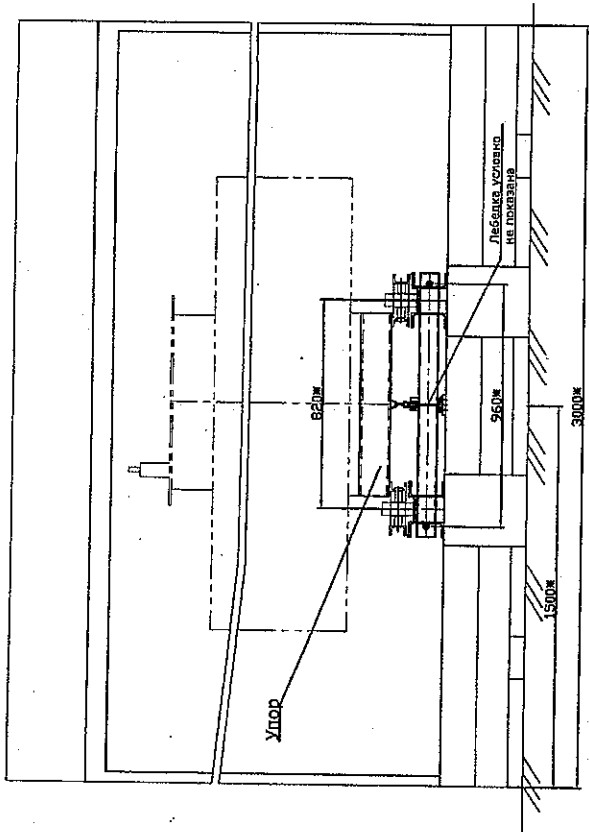


РИСУНОК И.2.

\* Размеры для справок.

Имя, И. подл. Логн. и пароль Взам. инд. № инд. № д/вкл. Логн. и пароль  
 1999 16661

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	41			

КТПБ 016.00.00.000 ТО

А3