

---

**УСТРОЙСТВО РЕНТГЕНОВСКОЕ ПИТАЮЩЕЕ**  
**TOP-X HF 650**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

---

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	3
<b>1. Описание и работа</b>	4
1.1. Назначение изделия	5
1.2. Технические данные и характеристики	6
1.3. Основные технические данные	7
1.4. Устройство основного пульта управления	8
1.5. Устройство выносного пульта	9
1.6. Устройство силового блока питания	9
1.7. Режимы работы <b>УРП TOP-X</b>	10
1.8. Режим автоматика по органам	10
1.8. Режим работы с экспонометром	12
1.9. Выбор рабочего места (устройства)	15
1.10. Средства контроля	17
<b>2. Использование УРП по назначению</b>	19
2.1. Эксплуатационные ограничения	19
2.2. Подготовка <b>УРП</b> к использованию	19
2.3. Порядок действий медицинского персонала	20
2.4. Контроль работоспособности <b>УРП</b>	20
2.5. Порядок действий при перенастройке анатомических программ (APR)	21
<b>3. Техническое обслуживание УРП TOP-X</b>	22
3.1. Требования к составу и квалификации обслуживающего технического персонала	22
3.2. Меры безопасности	22
3.3. Порядок технического обслуживания	23
<b>4. Возможные сообщения и неисправности и способы их устранения</b>	26
4.1. Возможные сообщения в процессе работы <b>УРП</b>	26
<b>5. Хранение и транспортирование</b>	30
5.1. Маркировка, пломбирование, упаковка	30
5.2. Транспортирование	30
5.3. Утилизация	30
<b>Приложение 1: Автоматика по органам</b>	31

## ВВЕДЕНИЕ

Данный документ описывает работу Устройства Рентгеновского питающего (далее по тексту **УРП**) **ТОР-Х** и предназначен для медперсонала, который будет работать на рентгеновском диагностическом комплексе (**РДК**), в состав которого входит данное изделие, а также для технического персонала, его обслуживающего.

Руководство по эксплуатации содержит полную информацию и необходимые технические данные для правильной эксплуатации и текущего ремонта **УРП** **ТОР-Х**.

Работа на **РДК**, в состав которого входит **УРП** **ТОР-Х**, связана с рентгеновским излучением, поэтому медицинский персонал должен обладать определенным опытом и квалификацией. Персонал должен знать основные санитарные правила по использованию источников ионизирующего излучения и правила техники безопасности.

Технический персонал должен иметь опыт работы с аналогичными изделиями не менее 2-х лет, IV группу по электробезопасности и сертификат дающий право ремонта и сервисного обслуживания **РДК**, в состав которых входит высокочастотный рентгеновский генератор **ТОР-Х**.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на все модификации рентгеновского генератора **ТОР-Х**, отличающихся номинальной мощностью, пультом управления и количеством подключаемых рентгеновских трубок (см. технические данные).

**Внимание:** рентгеновское излучение опасно для жизни!

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.

**УРП TOP-X**, применяемое в рентгеновских диагностических комплексах чаще поставляется в варианте **TOP-X650 430 2F LD** и состоит из следующих основных компонентов (рис. 1):

- силовой блок питания (1), содержащий высоковольтный трансформатор, силовую электронику, контроллер реального времени и устройство для внешних подключений (ПСС, стол, стойка и т.д.)
- пульт управления (основной) (2)
- выносной пульт для флюороскопии (дополнительный) (3)

**Примечание:** УРП TOP-X в зависимости от модели и варианта исполнения может быть укомплектован полным пультом управления - вариант **TOP-X650 403 2F LF**, **TOP-X650 403 1R LF** или только настольным пультом управления – вариант **TOP-X650 403 1R LF**. На рис. 2а показан пульт УРП РДК ТЕЛЕМЕДИКС-Р-АМИКО, сочетающий в себе как рентгенографические, так и рентгеноскопические функции.

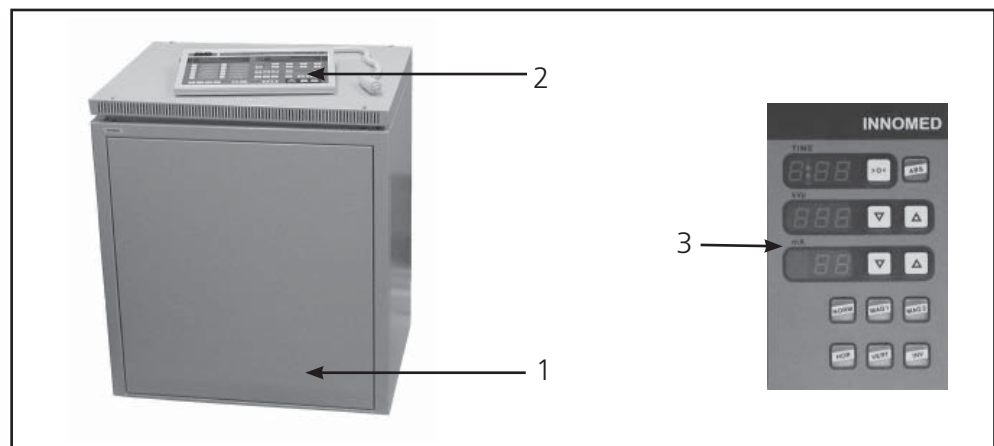


Рис. 1. Устройство рентгеновское питающее TOP-X.

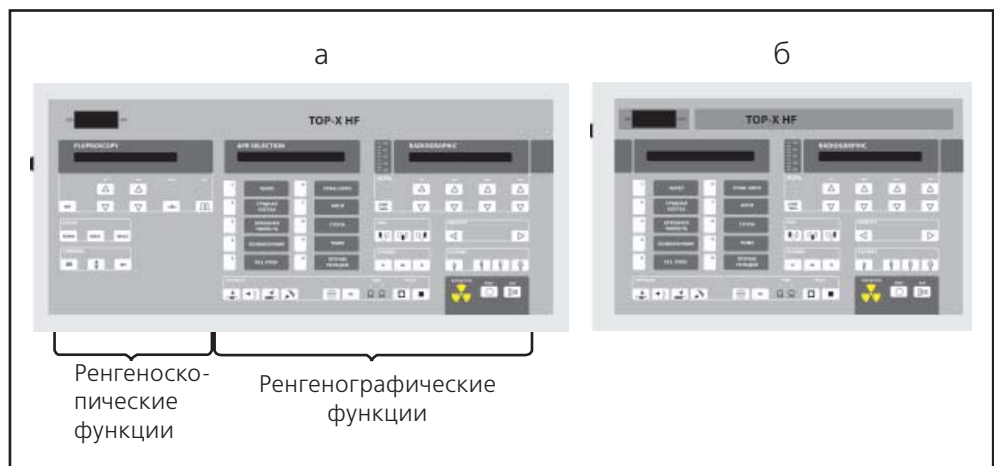


Рис. 2. Пульт управления TOP-X.

## 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.

**УРП TOP-X** предназначено для использования в составе рентгеновских диагностических комплексов (**МЕДИКС-Р-АМИКО, ТЕЛЕМЕДИКС-Р-АМИКО**) и может работать в двух режимах:

- режим рентгенографии (снимки);
- режим флюороскопии (просвечивание);

**Режим рентгенографии содержит два подрежима:**

- режим автоматике по органам (**APR**);
- ручной режим (режим двух значений или трех значений);

Кроме того, возможен режим работы с экспонометром (**АЕС**).

## 1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.

- Питание **УРП ТОР-Х** осуществляется от трехфазной сети переменного тока с частотой  $50 \pm 1$  Гц с номинальным напряжением  $380 \text{ В} \pm 10 \%$ .
- Подводимая сеть должна быть пятипроводной с обязательным наличием нулевого (**N**) и заземляющего проводов.
- Технические данные всех модификаций, применяемых генераторов **ТОР-Х** приводятся ниже.

В идентификационной карте оборудования, расположенной на задней оформительной крышке блока питания в кодированном виде обозначена информация о модели и варианте исполнения, серийном номере, технических и потребительских характеристиках.

**Позиции кода оборудования в идентификационной карте обозначают следующее:**



Максимальная мощность	50 КВт	
Максимальный ток анода	600 мА	
Максимальный ток анода	U= 80 КВ.	600 мА
	U=100 КВ.	500 мА
	U=150 КВ.	250 мА
Напряжение питания	3x400 В	
Макс. импеданс	0,15 Ом	
Пиковый ток	100 А	
Ток питания	1 А	
Силовые предохранители	3x63 А	

Подключение питания должно производиться только с применением нулевого и земляного (заземляющего) проводов.

### 1.3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

<b>Напряжение питания</b>	Трехфазное 380В±10%
<b>Частота питающей сети</b>	50/60 Гц
<b>Рабочее напряжение<sup>1)</sup></b>	
радиография	40-150 кВ с шагом 1 кВ
просвечивание	40-110 кВ с шагом 1 кВ
<b>Рабочий ток<sup>2)</sup></b>	
радиография	10-600 мА: значения 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600 мА
просвечивание	0,3-4 мА с шагом 0,1 мА
<b>Точность уставок напряжения</b>	
радиография	до 100 кВ-3 кВ, выше 100 кВ-4 кВ
просвечивание	10%
<b>Точность уставок тока</b>	
радиография	до 50 мА-15%, выше 50 мА-10%
просвечивание	до 1,5 мА-30%, выше 1,5 мА-20%
<b>Произведение тока на время экспозиции</b>	0,5 - 630 мАс
<b>Точность уставок произведения тока на время экспозиции</b>	до 2 мАс - 15%, выше 2 мАс - 10%
<b>Время экспозиции</b>	3 мс - 6 с, значения: 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 64; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 640; 800 мс; 1; 1,2; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4; 5; 6 с.
<b>Точность уставок времени экспозиции</b>	до 10 мс: 10%, более 10 мс: 5%
<b>Экспонетр</b>	
диапазоннастроекчувствительностиэкспонетра по пленке	от 20 до 800 (ISO)
коррекция почернения значения:	50%, 67%, 83%, 100%, 133%, 166%, 200%
коррекция режимов для усиливающих экранов	три программируемые настройки: High, Medium, Detail
<b>Стабилизация яркости ABS</b>	
Диапазон автоматической стабилизации напряжения и тока по яркости изображения	на основном поле УРИ: 40 кВ 0.3 мА (min)110 кВ 1,5 мА или 4,0 мА (мАх)
Автоматическое повышение тока при переключении полей УРИ	NORM (основное поле), MAG1 (поле 2), MAG2 (поле 3); автоматическая коррекция тока в отношении 1:2:4
<b>Климатические условия</b>	
Область температур	рабочие: 0 - +40°C хранение: -20°C - +60°C
Относительная влажность	рабочая: 80% хранение: 86%
Не требуется внешнее охлаждение	
<b>Массо-габаритные показатели</b>	
Силовой блок	500(Ш) x 630(Д) x 760(В) мм; 115 кг
Основной пульт	340(Ш) x 240(Д) x 42(В) мм; 1 кг
<b>Оценочное время работы</b> – 10 лет при условии надлежащего обслуживания	

<sup>1)</sup> Максимальное рабочее напряжение зависит от спецификации РДК;

<sup>2)</sup> Максимальный рабочий ток зависит от спецификации РДК;

УРП TOP-X (вариант исполнения TOP-X650 403 2F LD) состоит из двух пультов управления: основного и дополнительного (флюороскопического) и блока питания.

#### 1.4. УСТРОЙСТВО ОСНОВНОГО ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ.

Основной пульт управления выполнен в виде полоской панели, на которой расположены все органы управления и контроля:

- 1 – кнопки «ON» и «OFF» вкл/выкл УРП;
- 2 – замок и ключ перевода пульта в режим программирования уставок органоавтоматики;
- 3 – дисплей автоматике по органам (**APR SELECTION**) и кнопки выбора программы;
- 4 – кнопки выбора рабочего места (**TECHNIQUE**), кнопки выбора фокуса (**FOCUS**) и кнопка вкл/выкл решетки;
- 5 – кнопки управления включением полей экспонетра (**AEC**);
- 6 – кнопки контроля чувствительности усиливающего экрана (**SCREEN**);
- 7 – дисплей радиографического режима (**RADIOGRAPHIC**) и кнопки управления радиографическим режимом (кВ, мА, мАс, с);
- 8 – кнопки управления плотностью почернения на пленке (**DENSITY**)
- 9 – кнопки контроля плотности пациента (**PATIENT**)
- 10 – кнопки подготовки (**PREP**), экспозиции (**EXP**) и индикатор включения рентгеновского излучения (**RADIATION**)

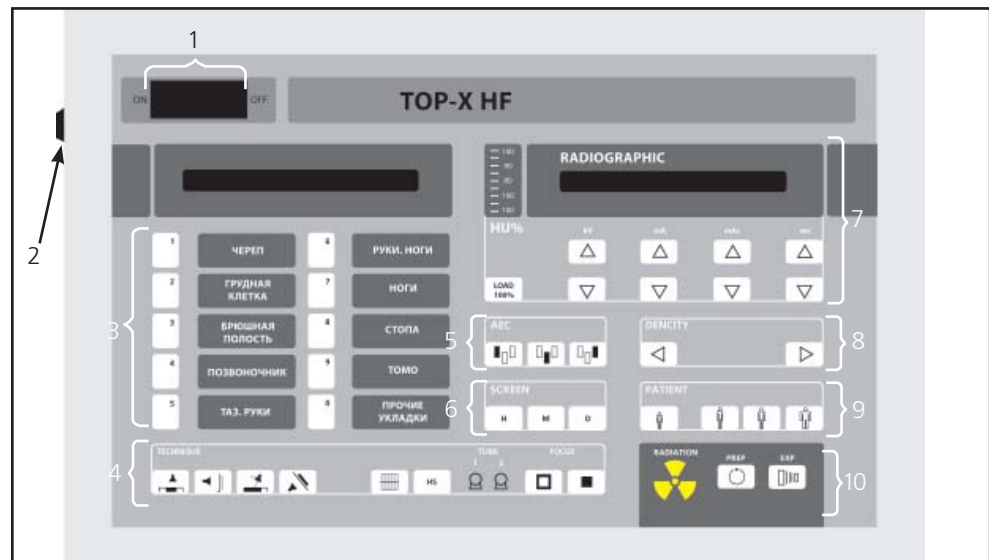


Рис. 3. Органы управления основного пульта.



## 1.5. УСТРОЙСТВО ВЫНОСНОГО ПУЛЬТА.

На выносном пульте управления (рис. 4) расположены следующие органы управления:

- **ABS** – кнопка включения/выключения режима автоматической стабилизации яркости изображения на мониторе **УРИ**;
- индикатор и кнопки регулировки кВ (kV);
- индикатор и кнопки регулировки мА (mA);
- индикатор времени скопии (**TIME**);
- кнопки управления полями **УРИ (NORM, MAG1, MAG2)**;
- кнопки управления изображением на мониторе **УРИ (HOR, VERT, INV)**
- кнопка **>0<** обнуляет счетчик времени

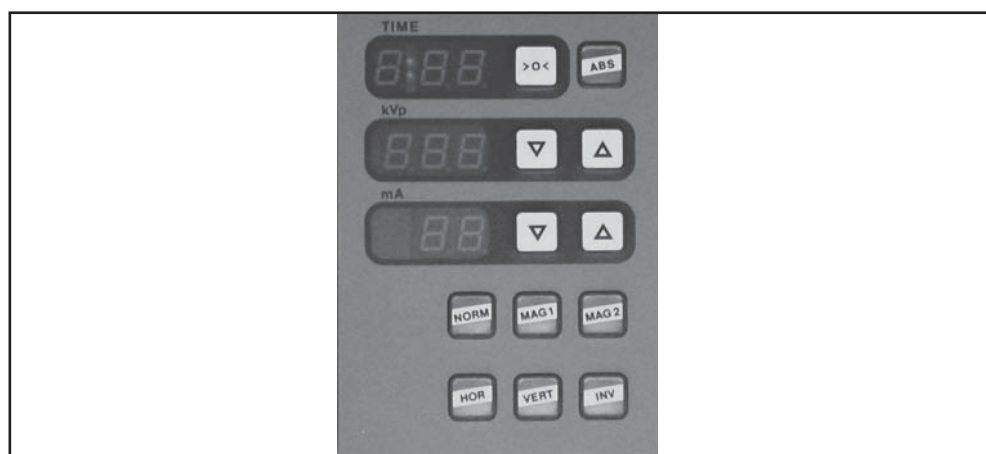


Рис. 4. Выносной пульт управления рентгеноскопией.

## 1.6. УСТРОЙСТВО СИЛОВОГО БЛОКА ПИТАНИЯ.

Блок питания выполнен в виде небольшого шкафа, в котором расположены:

- высоковольтный трансформатор;
- силовая электроника;
- плата питания **GPS**;
- плата контроллера реального времени **CTR**;
- плата внешней связи **RIF**;
- плата внешней связи **FIF**;
- платы накала **FIL** по большому и малому фокусу;
- плата разгона ротора **ROT**;
- плата контроля **CON**;
- платы дополнительных источников питания **ТОКО-1** и **ТОКО-2**.

## 1.7. РЕЖИМЫ РАБОТЫ УРП TOP-X.

УРП TOP-X может работать в двух режимах:

- в режиме рентгенографии;
- в режиме флюороскопии (просвечивание);

Режим рентгенографии в свою очередь содержит следующие подрежимы:

- режим автоматике по органам (**APR**);
- ручной режим (режим двух или трех значений);
- режим работы с экспонометром (**АЕС**);
- режим работы с томографической приставкой;

Рассмотрим более подробно перевод **УРП** в любой из этих режимов.

## 1.8. РЕЖИМ АВТОМАТИКИ ПО ОРГАНАМ.

После включения (нажатия кнопки «ON») **УРП** осуществляет самодиагностику в течение времени, не превышающем 2 мин, при этом на символьном индикаторе **APR SELECTION** горит сообщение **ПРОГРЕВ**. После окончания самотеста **УРП** готов работать в режиме **APR** (по программе органоавтоматики). Световой индикатор указывает обследуемую часть тела, на дисплее выбора анатомической программы появляется наименование вида обследования.

Цифры на кнопках (рис 3 поз. 3) означают номера групп программ органоавтоматики, например 1 – группа настроек снимков черепа, 3 – брюшной полости и т. д. Для выбора конкретной программы необходимо нажать кнопку группы, а затем кнопку выбора исследования внутри группы (см. Приложение 1)

Например, для выбора исследования кисти руки нажмите кнопку 6 (руки), а затем кнопку 3 (кисть).

Анатомическая программа позволяет программировать и запоминать различные режимы съемки, при этом могут быть запрограммированы следующие параметры:

- напряжение, подаваемое на трубку (кВ);
- анодный ток (мА);
- произведение ток-время (мАс);
- время экспозиции (с);
- место, на котором выполняется исследование;
- большой или малый фокус;
- снимок с растром или без растра;
- снимок с экспонометром или без экспонометра;
- выбор поля экспонометра;
- чувствительность усиливающего экрана;
- положение корректора плотности почернения пленки;

При проведении исследований в режиме органавтоматики, включение того или иного вида исследования производится путем нажатия одной из десяти кнопок на панели выбора программы (см. рисунок), при этом загорается соответствующая лампочка на 3 секунды. Если в это время нажать еще какую-либо кнопку, то будет выбран вид исследования, запрограммированный под этим номером.

Например, если последовательно нажать кнопки 2 и 7, то генератор выберет следующий вид исследования:

грудная клетка, легкие (см. Приложение 1).

При выборе программы на дисплее анатомических программ высвечивается ее наименование, при этом автоматически будут выставлены все параметры исследования, которые были запрограммированы на данную анатомическую программу.

Режим ручного управления.

Перевод генератора в режим ручного управления происходит при нажатии любой из восьми кнопок на панели радиографического контроля или «кВ» или «мА» или «мАс» или «с».

- анодное напряжение (кВ);
- анодный ток трубки (мА);
- время экспозиции (с);
- произведение анодного тока на время ();

могут быть заданы произвольно и зависят от вида исследования, плотности пациента и других условий. Выбор фокуса зависит от требуемых параметров и нагрузочных характеристик трубки.

При производстве снимков в режиме ручного управления можно работать в режиме трех значений, когда задаются кВ, мА и с или в режиме двух значений, когда задаются значения кВ и мАс.

При выполнении любого снимка на радиографическом дисплее высвечивается информация о реально измеренных значениях кВ, мА, мАс или с.

## 1.8. РЕЖИМ РАБОТЫ С ЭКСПОНОМЕТРОМ.

Перевод **УРП** в режим работы с экспонометром осуществляется путем нажатия любой из кнопок выбора полей на панели **АЕС** (рис. 5).

Экспонометр включен, если горит какой-либо из индикаторов выбора полей на панели **АЕС**. Световые индикаторы рядом с кнопками определяют, какое поле камеры будет работать при данном виде исследования – левое, центральное или правое.

При работе с экспонометром в режиме трех значений задаются:

- анодное напряжение (кВ);
- анодный ток (мА);
- время (sec) задается заведомо большее, чем необходимо для нормальной засветки пленки ( до 6 с);

При выполнении снимка ионизационная камера непрерывно измеряет рентгеновское излучение и при достижении экспозиционной дозы, реле экспонометра срабатывает и прерывает работу генератора. На радиографическом дисплее высвечиваются реальные значения кВ, мА и с. В этом режиме время экспозиции определяется автоматически.

При работе с экспонометром в режиме двух значений задаются:

- анодное напряжение (кV);
- произведение анодного тока на время (мAs);

Значения мAs при этом должны быть установлены несколько выше ожидаемых, исходя из значения, задаваемых кВ, габаритов пациента и от расстояния от источника излучения. В этом режиме так же автоматически определяется время экспозиции, но на дисплее высвечиваются измеренные значения кВ и мAs.

Предварительная настройка экспонометра ведется в среднем положении следующих переключателей:

- переключатель контроля плотности почернения пленки **«DENSITY»**, в положении **«O»**;
- переключатель чувствительности усиливающего экрана **«SCREEN»**, в положении **«M»**;
- переключатель плотности пациента **«PATIENT»**, в положении средней полноты пациента;

Для правильной работы **УРП** в режиме с экспонометром (**АЕС**) важен правильный выбор чувствительности усиливающего экрана, плотности почернения пленки и плотности (полноты) пациента.

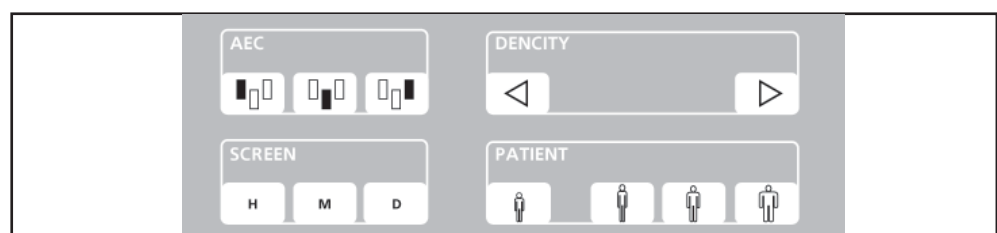


Рис. 5. Группа кнопок работы с экспонометром.

### Коррекция плотности почернения пленки.

Если в процессе работы с экспонометром необходимо изменить плотность почернения пленки, то это можно сделать, нажав одну из пяти кнопок на панели «**DENSITY**», при этом будут меняться установленные мАс и доза рентгеновского излучения.

Положение переключателя контроля плотности почернения пленки «**DENSITY**» и выходная доза связаны следующим соотношением:

(-1 и -2)	50%
(-2)	67%
(-1)	83%
(0)	100%
(+1)	133%
(+2)	166%
(+1 и +2)	200%

Контроль чувствительности усиливающего экрана:

**УРП TOP-X** позволяет использовать три типа усиливающих экранов, путем нажатия любой из трех кнопок на панели «**SCREEN**» - Н, М и D.

**H** – высокая чувствительность (400 ед)

**M** – средняя чувствительность (200 ед)

**D** – низкая чувствительность (100 ед)

- высокая чувствительность усиливающего экрана ( И3, И4) позволяет подавать малую дозу облучения на пациента, но при этом мы получаем низкое разрешение и рекомендуется при обследовании детей и подростков;
- низкая чувствительность требует больших доз облучения, но дает прекрасное разрешение;

Правильный выбор типа усиливающего экрана определяется видом исследования, наличием экранов разной чувствительности (И3, И4, В2А и т.д.) и другими факторами и выполняется путем нажатия одной из трех кнопок Н, М или D на панели «**SCREEN**», при этом генератор сам выбирает значение мАс в соответствии с выбранной чувствительностью.

---

**Примечание:** Правильный выбор чувствительности усиливающего экрана важен не только при работе с экспонометром, но и в режиме ручного управления.

---

### Контроль размера пациента.

При работе УРП как в режиме работы с экспонометром, так и в режиме ручного управления, обрабатываются режимы исследования различных органов, как правило, при средней плотности пациента. При обследовании детей, худых пациентов или полных, необходимо вводить поправки в параметры обследования. Для упрощения этой процедуры можно воспользоваться переключателем контроля размера пациента на панели «**PATIENT**» при этом меняется величина напряжения, за исключением кнопки для ребенка (крайняя слева), изменяющей величину mAs.

## 1.9. ВЫБОР РАБОЧЕГО МЕСТА (УСТРОЙСТВА)

Четыре кнопки с индикаторами из группы **TECHNIQUE** (рис. 6) обозначают рабочие места (слева направо): стол снимков (1), стойка снимков (2), томографическое устройство (стол снимков в режиме томо – 3) и **ПСС** (4). Горящий индикатор показывает выбранное рабочее место. При нажатии на любую кнопку группы сменится рабочее место. Кнопки, соответствующие не предусмотренным в комплектации местам, активироваться не будут, например на пульте **УРП РДК** на 2 рабочих места не удастся задействовать кнопку включения **ПСС**, поскольку его нет в составе РДК. В таких случаях на индикаторе «**APR SELECTION**» появится надпись «**НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ**».

Кнопка 5 на рис. 6 включает (индикатор горит) или выключает ожидание ответа о готовности решетки снимков к экспозиции. При включенной кнопке по команде «**Экспозиция**» УРП посылает на стол или стойку снимков сигнал **START**. По этому сигналу решетка стола или стойки снимков начинает совершать колебательные движения отсеивающим растром, отвечая УРП готовностью к принятию излучения. При поступлении сигнала ответа на УРП от стола или стойки снимков происходит экспозиция с заданной на основном пульте длительностью.

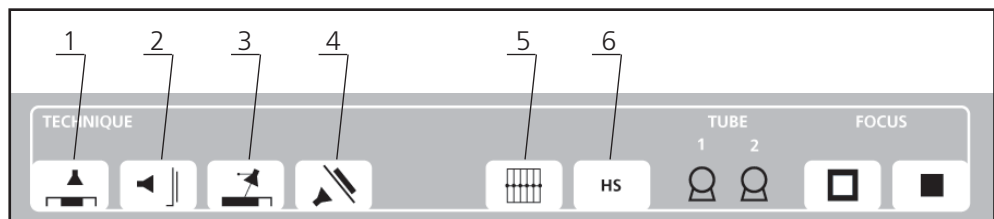


Рис. 6. Группа кнопок TECHNIQUE.

Но случаются ситуации, при которых необходимо сделать снимок без участия решетки, например снимок на кассету, расположенную под тяжелобольным пациентом на каталке. Режим экспозиции без участия решетки удобен и тем, что позволяет делать снимки даже при неработающих втором и третьем рабочих местах. При выключенной кнопке **«Решетка» УРП** не ждет ответа от стола или стойки, и запускает экспозицию спустя время подготовки (обычно около 2 с). При работе с **ПСШ** отключить **«Решетку»** нельзя.

Перевод генератора в режим работы с томографической приставкой производится путем включения кнопки выбора этого режима на панели **«TECHNIQUE»**.

При выполнении снимков в режиме томографии задаются:

- анодное напряжение (кВ);
- анодный ток (мА);
- время (с) задается максимальное (6 с),

В этом случае время экспозиции определяется углом качания и уровнем среза, которые определяются томографическим устройством.

После выполнения снимка в режиме томографии на радиографическом дисплее высвечиваются реальные (измеренные) значения кВ, мА и sec.

Ориентировочное время экспозиции при выполнении снимка можно определить из графика или таблицы, прилагаемых в сопроводительной документации на стол снимков.

Кнопка б с надписью **«HS»** (High Speed) – включение высокоскоростного ротора рентгеновской трубки. Данная функция не используется в **РДК**.

Индикатор **TUBE** показывает какой излучатель используется в текущем исследовании. В **РДК** на три рабочих места излучатель, установленный на столе снимков, считается **TUBE №1**, установленный на **ПСШ** – **TUBE №2**. В **РДК**, использующем только один излучатель (**МЕДИКС-Р-АМИКО** на одно или два рабочих места или **ТЕЛЕМЕДИКС-Р-АМИКО**), индикатор всегда показывает активность только **TUBE №1**. Переключение происходит автоматически при переходе исследования с **ПСШ** на стол или стойку и обратно.

Подгруппа кнопок **FOCUS** позволяет выбирать рабочий фокус излучателя. Следует иметь в виду, что малый фокус имеет меньшие эффективные размеры, чем большой, и снимки, полученные при экспозиции с малого фокуса, выглядят более четкими. Однако максимальная мощность излучателя на малом фокусе заметно ниже, чем на большом. Кроме того, для равномерного износа и более длительного использования излучателя рекомендуем по возможности использовать не только малый, но и большой фокус на обоих излучателях. В режиме рентгеноскопии используется только малый фокус, переход на который происходит автоматически при включении излучения.

### Экспозиция

На рис. 7 показана группа органов основного пульта, ответственных за включение экспозиции. После выбора параметров экспозиция запускается кнопками на панели **«RADIATION»** или с пульта управления **ПЦШ** в режиме рентгеноскопии. При нажатии кнопки **«PREP» (ПОДГОТОВКА) УРП** начинается подготовка к радиографии, которая сопровождается непрерывным звуковым сигналом. По завершении подготовки высота звука увеличивается, что сигнализирует о готовности **УРП** к экспозиции. Экспозиция начинается сразу после нажатия кнопки **«EXP»**. Последняя должна быть нажата в течение не более 5 секунд после окончания подготовки, иначе подготовка будет прервана. Время подготовки обычно составляет 2 секунды и зависит от характеристик рентгеновской трубки, заданных при установке **УРП**.

Экспозицию можно начать нажатием только кнопки **«EXP»**. В этом случае автоматически начинается подготовка, а экспозиция стартует сразу после окончания подготовки.

Кнопка экспозиции должна быть нажата в течение всего времени экспозиции. Если она отпускается, то экспозиция немедленно прекращается и **УРП** выдает сообщение о прерывании снимка.

### Режим рентгеноскопии (флюороскопии)

Перевод генератора в режим флюороскопии производится путем включения кнопки выбора соответствующего рабочего места (**ПЦШ**) на панели выбора рабочих мест **«TECHNIQUE»**.

Управление режимом флюороскопии производится с дистанционного пульта управления или с полного пульта управления, а включение высокого напряжения в этом режиме с пульта **ЭСУ** (только для варианта исполнения **TOP-X 650 403 2F LD**) или путем нажатия специальной ножной педали. Режим флюороскопии может быть как автоматический, так и ручной и определяется положением кнопки **«ABS»**, если кнопка **«ABS»** не нажата, то есть не светится, то режим управления ручной.

В ручном режиме оператор (врач) сам задает значения анодного напряжения (кВ) и анодного тока (мА).

Диапазон изменения анодного напряжения от 40 кВ до 110 кВ - дискретность 1кВ.

Диапазон изменения анодного тока от 0,3мА до 4,0мА - дискретность 0,1мА.

При нажатии кнопки **«ABS»** (кнопка светится), включен автоматический режим, т.е. режим автоматической стабилизации яркости, когда генератор сам поддерживает нужную величину анодного напряжения. При достижении максимальных значений кВ, ток возрастает до 1,5 мА или 4,0 мА (в изделиях выпуска с 2005г). В режиме автоматической стабилизации яркости, значение тока можно менять в любое время в пределах от 0,3мА до 4,0мА.



Рис. 7. Группа кнопок управления экспозицией.



## 1.10. СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ.

В процессе работы УРП могут возникать различные ситуации, связанные с некорректно выбранными параметрами, сбоями в работе **УРП**, с критическими неисправностями и прочее в результате чего программа генератора посылает сообщение об ошибках, которые высвечиваются на дисплее автоматических программ (**APR SELECTION**).

При появлении сообщения не допускается нажатие никаких кнопок, до тех пор, пока сообщение не будет прочитано и проанализировано и только после этого принимается решение о продолжении работы на УРП или его выключении

В случае если сообщение появляется повторно, необходимо вызвать представителя сервисной службы организации, обслуживающей данный рентгеновский диагностический комплекс.

**Дисплей нагрузки (HU%)** показывает возможный нагрев рентгеновской трубки.

Если нагрузка равна 100%, то это означает, что дальнейшая работа трубки временно невозможна, в этом случае надо ждать, пока трубка охладится и нагрузка не упадет ниже 100% или следует изменить параметры, т.е. уменьшить величину тока и увеличить время экспозиции, оставляя величину мАс постоянной.

Полная нагрузка рентгеновской трубки может быть разрешена или запрещена с помощью нажатия кнопки **LOAD 100%**, расположенной под дисплеем процентной нагрузки. Если индикатор горит, то возможна полная нагрузка, в противном случае разрешена лишь нагрузка в 80%.

Радиографический дисплей (**RADIOGRAPHIC**) показывает значения задаваемых кВ, мА, мАс и с. (рис. 8)

После выполнения снимка (завершение экспозиции) на радиографическом дисплее высвечиваются реальные (измеренные) значения кВ, мА, мАс и с в мерцающем режиме.

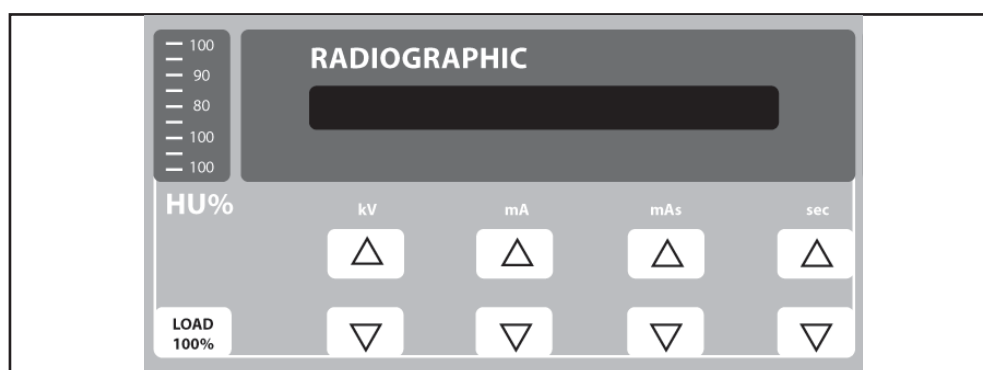


Рис. 8. Радиографический дисплей и кнопки управления уставками.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРП ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

### 2.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.

**Внимание!** Необходимо учитывать, что оборудование, содержащее силовые цепи, высоковольтные кабели и рентгеновские трубки, вырабатывает опасное для жизни напряжение, которое может сохраняться некоторое время и после выключения оборудования. Оборудование, связанное с рентгеновским излучением, должно быть установлено в помещении, соответствующем требованиям радиационной защиты.

#### РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

Эксплуатация и ремонт **УРП TOP-X** должны выполняться только специально подготовленным и квалифицированным персоналом при строгом соблюдении техники безопасности и санитарных правил.

Недопустима уборка в процедурной рентгеновского кабинета при не обесточенном изделии.

Недопустима работа **УРП** при незакрытых оформительных крышках.

### 2.2. ПОДГОТОВКА УРП К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.

Подготовка **УРП** к использованию предусматривает следующие виды проверок, как ежедневных, так и после длительного перерыва в работе:

- проверка состояния кабинета (влага, пыль, грязь);
- проверка состояния соединительных кабелей, силовых и в/в цепей (визуально);
- проверка состояния пульта управления;

Перед началом работы **УРП** необходимо подключить к питающей сети (вкл. рубильник) и включить (нажать кнопку **«ON»**), убедиться, что приблизительно через минуту загорится световая индикация и на анатомическом дисплее высветится информация о том, что **УРП** готов к работе. Перейти в режим ручного управления и убедиться, что на анатомическом дисплее загорелась надпись **«Ручной режим»**.

В случае возникновения каких-либо неисправностей, необходимо убедиться в надежном подсоединении разъема к выносному пульту управления, **УРП** выключить и через 1 минуту включить вновь. Если неисправность не пропадает, то необходимо **УРП** отключить, сделать запись в журнале технического обслуживания и вызвать представителя сервисной службы.

### 2.3. ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА.

Порядок действий персонала по подготовке **УРП** для проведения обследований следующий (рентгенография):

- включить **УРП** кнопкой **ON**;
- дождаться окончания самотеста;
- выбрать режим автоматике по органам;
- произвести экспозицию с основного пульта **УРП** или с пульта управления ПСШ;

**если параметры исследования устанавливаются вручную, то:**

- выбрать рабочее место кнопками группы **TECHNIQUE**;
- установить параметры излучения – кВ, мА, с или мАс;
- выбрать фокус (если это необходимо);
- выбрать (если это необходимо) поля экспонометра, при необходимости выбрать плотность пациента, плотность почернения пленки и чувствительность усиливающего экрана;

Если при этом на дисплее анатомических программ не загорится никакой предупреждающей или запрещающей надписи, а дисплей нагрузки трубки показывает меньше 100%, то произвести экспозицию.

Флюороскопический режим возможен только при работе с ПСШ. Переключение на ПСШ автоматически вызовет индикацию на пульте рентгеноскопии. По умолчанию выставляется режим ABS, начальные значения – 57 кВ и 0,5 мА. До подачи высокого напряжения следует выбрать работу с ABS или без нее.

---

**Внимание!** При работе с **ABS** все компоненты **УРИ** должны быть включены! Если **УРИ** останется выключенным, анодное напряжение и ток при включении излучения будут стремительно возрастать до предельных значений!

---

Излучение включается с помощью органов управления **ПСШ**. После суммарно 4 минут работы в этом режиме пульт начнет издавать предупреждающий сигнал. Обнуление счетчика времени производится нажатием на кнопку **>0<**.

### 2.4. КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УРП.

После выполнения снимка в окне радиографического дисплея высветится информация о реальных значениях кВ, мА, мАс или с в мерцающем режиме. Если измеренные значения кВ, мА, мАс или с близки к заданным, это говорит об исправности **УРП**.

В случае возникновения какой-либо неисправности или сбоя в работе **УРП**, информация об этом высвечивается в окне анатомического дисплея в виде надписи или кода.

Возможные сбои или неисправности приводятся в разделе 4.

## 2.5. ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПЕРЕНАСТРОЙКЕ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ (APR).

В процессе работы УРП TOP-X иногда возникает необходимость перепрограммирования в базе данных анатомических программ, т.е. изменения заложенных режимов снимка для какой-либо части тела.

Процесс перепрограммирования выполняется следующим образом:

- с левой стороны пульта в специальное гнездо вставьте программный ключ (поставляется с пультом);
- поверните ключ по часовой стрелке, генератор войдет в режим программирования, показав на короткое время сообщение **APR MODIFICATION** на дисплее анатомических программ. Приблизительно через 2 с сообщение исчезнет и заменится наименованием первого обследования;
- установите тот вид обследования, который необходимо перепрограммировать и сделайте необходимые изменения, т.е. измените те значения параметров, которые необходимо изменить;

---

**Примечание:** Нельзя изменить только само наименование вида исследования!

---

- после проведения изменений, нажмите кнопку подготовки **«PREP»** для того, чтобы запомнить новые параметры;
- поверните программный ключ против часовой стрелки и выньте ключ из гнезда пульта;

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УРП TOP-X.

**УРП TOP-X** сложное и дорогостоящее оборудование, которое должно регулярно обслуживаться опытным персоналом.

Основным назначением технического обслуживания со дня ввода изделия в эксплуатацию, в том числе и в период гарантийного срока службы, является выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного выполнения работ, обеспечивающих работоспособность изделия в течение планового периода между очередными обслуживаниями.

Техническое обслуживание предусматривает, что изделие должно использоваться по назначению и условия эксплуатации должны соответствовать требованиям **ТУ**.

Устанавливаются следующие виды контроля технического состояния:

- текущий контроль **КТС-1**;
- плановый контроль **КТС-2** и **КТС-3**;

Порядок и периодичность видов обслуживания приводится ниже.

### 3.1. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И КВАЛИФИКАЦИИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА.

К техническому обслуживанию **УРП TOP-X** допускаются специалисты, имеющие IV квалификационную группу по технике безопасности и имеющие сертификат от фирмы «**АМИКО**» на право выполнения ремонта и сервисного обслуживания.

Плановый контроль технического состояния **УРП** должен проводиться бригадой, состоящей не менее чем из двух человек.

Перед проведением технического обслуживания должно быть проверено качество заземления, т.е. надежное соединение блока питания с шиной заземления.

Изделие, направляемое на **ТО** должно быть в рабочем состоянии, т.е. все ремонтные работы должны быть выполнены.

### 3.2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

При проведении технического обслуживания необходимо учитывать, что питание **УРП TOP-X** осуществляется от трехфазной сети с напряжением 380В, которое является опасным для жизни человека, а также то, что при включении экспозиции блоком питания, вырабатывается высокое напряжение до 150кВ.

Учитывая все эти факторы, технический персонал должен **строго соблюдать правила техники безопасности**.

УРП предназначено для работы в следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха 0°С до плюс 40°С;
- относительная влажность воздуха до 80% при плюс 25°С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление 840-1066 гПА (630-800мм рт. ст.)

### 3.3. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

#### Текущий контроль.

Текущий контроль проводится ежедневно непосредственно перед эксплуатацией **УРП** и выполняется как медперсоналом, так и специалистами с целью проверки работоспособности изделия и выявления необходимости внепланового технического обслуживания.

Порядок и правила выполнения текущего контроля:

- внешний осмотр изделия;
- проверка чистоты изделия, а при необходимости – протирка его мягкой тканью, слегка смоченной мягко чистящим средством. Нельзя использовать спиртосодержащие жидкости и абразивные химикаты;

---

**Примечание:** Вышеприведенные операции выполняются только на обесточенном изделии, а после протирки **УРП** нельзя включать по крайней мере 15 минут, чтобы все поверхности полностью высохли.

---

- проверка включения **УРП TOP-X** при нажатии кнопки «**ON**».

#### Планный контроль (**КТС-2, КТС-3**)

Проведение планового контроля предусматривает проверку и контроль таких параметров **УРП**, как:

- анодное напряжение (кВ);
- анодный ток (мА);
- произведение тока на время (мАс);
- время экспозиции;

Проверка этих параметров связана с включением высокого напряжения и возможна только в составе рентгеновского диагностического комплекса.

При контроле измеренных параметров необходимо учитывать, что не все измеренные параметры зависят только от качества работы самого **УРП**, но также и от качества работы рентгеновской трубки, которая имеет ограниченный срок годности.

Планный контроль выполняется только техническими работниками и включает в себя следующие виды проверок:

- **КТС-2** – не реже одного раза в месяц;
- **КТС-3** – не реже одного раза в три месяца и заключается в определении изменений технических характеристик **УРП**;

#### Порядок выполнения **КТС-2** :

При выполнении **КТС-2** производится проверка технического состояния **УРП**, при этом выполняются следующие виды проверок:

- проверка работоспособности **УРП** в режиме автоматике по органам;
- проверка работоспособности **УРП** в ручном режиме;
- проверка работы **УРП** с экспонометром (выполняется снимок без экспонометра и с экспонометром);

- проверка работоспособности **УРП** в режиме копии (ручной и автоматический режим);
- проверка выполнения всех функций пульта (переключение рабочих мест, фокусов вкл/откл решетки и т. д.);

**Порядок выполнения КТС-3:**

При выполнении КТС-3 производится проверка и контроль основных технических характеристик **УРП** при разных режимах работы.

- Режим автоматике по органам:

Выполнить по одному снимку (выборочно) в каждом из десяти запрограммированных видов исследования и убедиться, что запрограммированные значения кВ, мА, мАс или с соответствуют измеренным.

---

**Примечание:** Если снимок выполняется с экспонометром, то для имитации плотности пациента можно воспользоваться водяным фантомом, толщиной 20мм (канистра с во-дой).

---

- Ручной режим:

Выполнить несколько снимков с разными значениями задаваемых кВ, мА, мАс или с и убедиться, что измеренные значения соответствуют заданным.

---

**Примечание:** Снимки лучше выполнять на столе снимков.

---



- Режим работы с экспонометром:

Выполнить несколько снимков при включении разных полей экспонометра, пользуясь следующей методикой:

- на столе снимков установить фокусное расстояние 100 мм;
  - в поле снимка установить водяной фантом толщиной 20 мм;
  - выставить следующие значения режима снимка  $U_a=80$  кВ и 20 мАс;
  - включить все три поля экспонометра;
  - выполнить снимок и убедиться, что отключение высокого напряжения происходит при  $12 \pm 2$  мАс (для снимков на кассеты с экранами ЭУ2В);
  - выполнить по одному снимку на каждом из полей экспонометра и убедиться, что значения мАс мало отличаются от вышеприведенных;
  - выполнить несколько снимков при разных значениях плотности почернения пленки, толщине пациента и разной чувствительности усиливающих экранов и убедиться, что величина мАс меняется в зависимости от положения того или иного переключателя;
- Проверка работы **УРП** в режиме копии:

На пульте управления питающим устройством включить рабочее место ПСШ.

На дистанционном (скопическом) пульте управления установить ручной режим управления. Во входной плоскости ЭСУ установите мир разрешения. Включите высокое напряжение и убедитесь, что мира разрешения четко видна при минимальных значениях кВ (40 кВ) и мА (0,3 мА).

Отключите высокое напряжение. В поле рентгеновского луча установите алюминиевый фильтр толщиной 20 мм или водяной фантом толщиной 20 мм.

Включите высокое напряжение и плавно поднимая кВ, убедитесь, что уже при  $60 \text{ кВ} \pm 2 \text{ кВ}$  и токе 0,3-0,4 мА мира разрешения видна четко.

Установите анодное напряжение 40кВ, включите автоматический режим управления, т.е. нажмите кнопку **«ABS»** и убедитесь, что напряжение поднялось до  $60 \text{ кВ} \pm 2 \text{ кВ}$ , а ток остался в пределах 0,3-0,5 мА.

## 4. ВОЗМОЖНЫЕ СООБЩЕНИЯ И НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

### 4.1. ВОЗМОЖНЫЕ СООБЩЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ УРП.

В процессе установки параметров могут появляться сообщения на дисплее анатомических программ, напоминающие, что определенные параметры достигли или превысили свои предельные значения.

#### **КВ В. ПРЕДЕЛ или КВ Н. ПРЕДЕЛ**

Это послание появляется, когда вы выходите за пределы номинальных напряжений. Это может произойти как в ручном режиме, когда вы напрямую изменяете напряжение, так и при автоматической настройке, когда вы изменили размер пациента или нажали одну из кнопок на панели выбора методик. В наиболее распространенной конфигурации РДК напряжение может изменяться в пределах 40–125 кВ, однако верхний предел может быть ниже или выше в зависимости от типа используемой трубки и других особенностей.

#### **ПРЕВЫШ. НАГР.**

Это сообщение означает, что желаемые параметры невозможны, поскольку вы превысили максимально допустимую нагрузку. Предел нагрузки зависит от следующих факторов:

максимальная мощность **УРП**, предел нагрузки трубки, зависящий от выбора фокального пятна, времени экспозиции, выбора 80% или 100% предела нагрузки.

Если вы все же хотите увеличить нагрузку, попытайтесь изменить один из этих факторов.

#### **МА В. ПРЕДЕЛ или МА В. ПРЕДЕЛ**

Вы достигли максимально допустимой величины тока. Допустимый ток для малого фокуса обычно от 10 до 200 мА, для большого – от 40 до 500 (600) мА. Однако эти значения зависят от используемой трубки. Максимально допустимый ток ограничен также ограничением на напряжение снизу (40-50 кВ), чтобы предотвратить перегрев нити катода трубки. Величина тока может измениться при различных условиях, например, при нажатии кнопок mA или mAs или при других настройках, изменяющих величину тока: при нажатии кнопки плотности или кнопок на панели выбора методики.

#### **МАС В. ПРЕДЕЛ или МАС В. ПРЕДЕЛ**

Это сообщение появляется, когда производимые вами настройки уводят производство тока на время выше 400 мАс или ниже 0.5 мАс. Это может случиться, когда вы изменяете мАс напрямую, нажимая кнопки mA, mAs или кнопку времени экспозиции, или когда вы нажимаете те кнопки раstra и плотности.

#### **ПРЕВЫШ. ВРЕМЕНИ**

Хотя экспонометр выключен, экспозиция прекращена электроникой. Вероятнее всего это вызвано поломкой в электронной схеме. Свяжитесь с обслуживающей организацией.

### **ПЕРВАНО**

Это сообщение означает, что экспозиция прервана, т.к. решетка стола или стойки, прервала сигнал готовности до истечения времени экспозиции. Другими словами, стол или стойка прервали экспозицию. Проблема, скорее всего, заключается в решетке.

### **НЕТ ГОТОВНОСТИ**

Послание означает, что экспозиция не может начаться, потому что решетка стола или стойки не активирует сигнал готовности. Скорее всего, проблема в нарушении соединительного кабеля.

### **ТОМО НЕ ГОТОВО**

Предупреждение о том, что несмотря на выбор томографической экспозиции прибор не переключился в режим томографии. Подготовка и экспозиция невозможна.

### **ПЕРЕГРЕВ**

Подготовка или экспозиция прервана, т.к. тепловое реле трубки регистрирует перегрев. Причина либо в перегреве трубки, либо в дефекте кабеля теплового реле.

Следующие послания сообщают о проблемах, которые не могут быть детально объяснены в данном документе. В большинстве случаев они вызывают прекращение производимых операций и свидетельствуют о необходимости ремонта. Свяжитесь с обслуживающей организацией и сообщите код ошибки и обстоятельства ее возникновения.

- 001** – нет связи с генератором
- 002** – нет связи с пультом управления рентгеноскопией
- 003** – нет готовности рабочего места
- 004** – ошибка в цепи накала катода рентгеновской трубки
- 005** – ошибка в цепи разгона анода рентгеновской трубки
- 006** – фатальная ошибка, имеет множество возможных причин
- 007** – ошибка по цепи высокого напряжения
- 008** – ошибка в цепи коллиматора
- 009** – ошибка конфигурации РДК
- 010** – ошибка в цепи накала большого фокуса
- 011** – ошибка в цепи накала малого фокуса
- 012** – генератор не готов, вероятная (но не единственная) причина – пробой одного из фазных предохранителей

## Основные неисправности при работе УРП и их устранение

### 001 – Нет связи с генератором.

Проверить кабель соединения между генератором и пультом управления на обрыв (крайне редко встречается). Проверить **SIO INTERFACE** на плате **CTR** и оптроны в пульте управления.

### 002 – Нет связи с пультом управления скопии.

Проверить кабель соединения между выносным пультом флюороскопии и пультом управления на обрыв (крайне редко встречается). Проверить напряжение 220 В на входе блока питания пульта флюороскопии, наличие = 12 В на выходе блока питания пульта флюороскопии, и наличия звукового сигнала об окончании прохождения самотестирования при подаче напряжения питания.

**ВАЖНО!** Напряжение на блок питания пульта флюороскопии должно подаваться раньше, чем будет включен сам генератор кнопкой **ON** на пульте управления генератора. Рекомендуемое подключение блока питания пульта флюороскопии – выход рубильника параллельно генератору.

### 003 – Экспозиция прервана.

Не поступил или прервался сигнал о готовности решетки. Проверьте правильность соединения решетки с генератором и правильность работы решетки.

### 004 – Проблема в цепи питания нити накала.

Проверить нить накала на обрыв. Развести контакты на высоковольтном наконечнике. Измерить напряжение на контрольных точках **TP1** и **TP2** на плате **FIL (1 V = 1 A)** (**TP1** задаваемое напряжение, **TP2** измеряемое напряжение)) оно должно быть примерно одинаково. Если на **TP1** измеряемое напряжение меньше задаваемого (см. данные на трубку, а именно значение тока накала в дежурном режиме) измерьте напряжение на плате **CTR** на **TP9** для малого фокуса и **TP10** для большого фокуса (**TP9** и **TP10** задаваемое значение, а **TP15** и **TP16** измеряемое). Но вероятнее проблема в контактах высоковольтного кабеля между трубкой и генератором.

### 005 – Нет вращения анода.

Проверить сопротивление обмоток статора и правильность подключения (для **XSTAR** и **COMET**). При необходимости нужно поднять напряжение поддержания разгона анода переключателями **SW2** на плате **ROT** в соответствии таблицей в техническом руководстве.

### 006 – Фатальная ошибка.

### **007 - Ошибка излучения.**

- Превышение максимально допустимых кВ более чем на +5%(для 150 кВ это составит 157,5 кВ)
- КВ асимметрия(разница анода относительно земли и катода относительно земли превышает 7.5 кВ).
- Превышение кВ выходу (анодно-катодный ток выше максимума мА на +10 %, для генератора с максимальной мощностью 600 мА это составит 660 мА).
- Перегрузка на **IGBT** (ток протекающий через **IGBT** превышает допустимое для него значение).
- Короткое замыкание (ток через **IGBT** очень высок).
- Возникновение высоковольтной дуги.
- Низкий уровень мощности (напряжение на накопительных конденсаторах ниже допустимой величины).
- Перегрев поверхности **IGBT**.

Возможно, необходимо развести контакты на высоковольтных наконечниках и заменить высоковольтную смазку. Провести тренировку трубку в соответствии с Приложением 2.

### **008 - Ошибка коллиматора.**

Проверьте правильность соединения с генератором и правильность работы (в случае отсутствия подсоединения к коллиматору (диафрагме) поставить перемычки).

### **009 - Ошибка конфигурации комплекса.**

#### **0010 - Ошибка большого фокуса.**

См. 004.

#### **0011 - Ошибка малого фокуса.**

См. 004

#### **0012 - Генератор не готов**

Не выработан сигнал **PS GOOD**, как следствие не включился контактор. Данная ошибка возможна по многим причинам, но начинать надо с выработки данного сигнала каждой платой генератора.

#### **0013 - Нет готовности одного или нескольких устройств подключенных к генератору.**

Проверьте конфигурацию комплекса и устраните ошибку.

#### **0014 - Превышение заданных мАс более чем на 25%.**

## 5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

### 5.1. МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.

**УРП TOP-X** имеет специальную табличку с наименованием изделия, номера изделия и даты выпуска.

Все узлы и платы, входящие в состав **УРП**, имеют специальную маркировку и номер.

В **УРП** нет никаких узлов и плат, которые опломбированы.

Транспортировка и хранение **УРП** осуществляются в специальной таре (ящике). При упаковке **УРП** крепится на специальном щите (поддоне). Сверху поддон накрывается крышкой (ящиком), на котором имеется информация о наименовании изделия, адрес заказчика и требования к правильной транспортировке изделия и его хранения.

Условия хранения 2 по ГОСТ 15150.

Гарантийный срок хранения 6 месяцев в консервации, упаковке изготовителя на открытых площадках и 36 месяцев в консервации, упаковке изготовителя в складских помещениях.

### 5.2. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

Транспортирование по условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

### 5.3. УТИЛИЗАЦИЯ.

Утилизация изделий, отслуживших свой срок на завершающей стадии не может быть возложена на завод-изготовитель.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1: АВТОМАТИКА ПО ОРГАНАМ

Вид исследования	Рабочее место	кВ	мАс	сек	мА
<b>ЧЕРЕП</b>					
1.0 Окружность черепа	Стойка	69	20	200	100
1.1 Лицевой череп, сбоку	Стойка	63	16	160	100
1.2 Мозговой череп	Стойка	69	16	160	100
1.3 Череп осевой	Стол	83	32	320	100
1.4 Пирамида височной кости	Стойка	76	32	320	100
1.5 Пирамида височной части по Штенверсу	Стойка	69	32	320	100
1.6 Придаточная пазуха носа	Стойка	69	32	320	100
1.7 Нижняя челюсть	Стойка	57	16	160	100
1.8	Стол	80	10	100	100
1.9	Стойка	80	10	100	100
<b>ГРУДНАЯ</b>					
2.0 1-7 ребра	Стойка	39	16	160	100
2.1 8-12 ребра	Стойка	76	32	320	100
2.2 Грудина	Стол	69	20	200	100
2.3 Грудина сбоку	Стойка	69	20	200	100
2.4 Ключица	Стойка	69	8	80	100
2.5 Лопатка	Стойка	69	10	100	100
2.6 Лопатка сбоку	Стойка	69	20	200	100
2.7 Легкие	Стойка	76	8	80	100
2.8 Легкие и сердце сбоку	Стойка	83	10	100	100
2.9 Сердце	Стойка	91	6,4	64	100
3.0 Пищевод	Стойка	83	8	80	100
<b>БРЮШНАЯ ПОЛОСТЬ</b>					
3.1 Почки, мочевой, желчный пузырь	Стол	69	20	200	100
3.2 то же сбоку	Стол	76	40	400	100
3.3 Мочевой пузырь	Стол	69	40	400	100
3.4 Мочевой пузырь снимок по оси	Стол	69	50	500	100
3.5 Рельеф желудка	Стол	76	8	80	100
3.6 Наполнение желудка	ПССШ	76	8	80	100
3.7 Желудок и кишечник в положении лежа	Стол	83	16	160	100
3.8 Брюшная полость при беременности (прямой снимок)	Стол	91	20	200	100
3.9 то же сбоку	Стол	100	20	200	100

<b>ПОЗВОНОЧНИК</b>					
4.0 1-3 шейные позвонки	Стойка	63	20	200	100
4.1 4-7 шейные позвонки	Стойка	69	16	160	100
4.2 1-7 шейные позвонки сбоку	Стойка	63	8	80	100
4.3 Верхний грудной позвонок	Стойка	69	16	160	100
4.4 Нижний грудной позвонок	Стойка	76	20	200	100
4.5 Грудной позвонок сбоку	Стойка	76	20	200	100
4.6 1-6 поясничные позвонки	Стойка	69	25	250	100
4.7 то же сбоку	Стойка	76	64	640	100
4.8 то же косой снимок	Стойка	76	32	320	100
4.9 5 поясничный позвонок	Стойка	76	32	320	100
5.0 то же сбоку	Стойка	83	64	640	100
<b>ТАЗ</b>					
5.1 Таз бедро	Стол	69	20	200	100
5.2 Крестец и копчик	Стол	76	20	200	100
5.3 то же сбоку	Стол	83	40	400	100
<b>РУКИ</b>					
5.4 Плечевой сустав	Стойка	63	10	100	100
5.5 то же осевой	Стойка	63	10	100	100
5.6 плечо сбоку	Стойка	57	10	100	100
5.7 Локоть	Стойка	57	8	80	100
5.8 то же сбоку	Стойка	57	10	100	100
5.9 Предплечье	Стойка	63	20	200	100
6.0 Предплечье сбоку	Стойка	63	20	200	100
6.1 Лучезапястный сустав	Стойка	57	20	200	100
6.2 то же сбоку	Стойка	57	40	400	100
6.3 Кисть	Стол	52	20	200	100
6.4 то же сбоку	Стол	52	40	320	125
6.5 Пальцы	Стол	48	20	200	100
<b>НОГИ</b>					
6.6 Шейка бедра сбоку	Стол	76	32	320	100
6.7 Бедро верхняя часть	Стол	76	20	200	100
6.8 Бедро нижняя часть	Стол	76	10	100	100
6.9 Коленный сустав	Стол	57	16	100	100
7.0 то же сбоку	Стол	57	10	100	100
7.1 Суставная щель	Стол	57	64	640	100
7.2 Коленная чашечка осевой	Стол	57	25	250	100
7.3 Голень	Стол	57	20	200	100
7.4 то же сбоку	Стол	57	8	80	100
7.5 Голеностопный сустав	Стол	57	25	200	125
7.6 то же сбоку	Стол	57	8	80	100
7.7 Пяточная кость сбоку	Стол	57	5	50	100
7.8 то же осевой	Стол	57	16	160	100
7.9 Плюсна	Стол	57	25	200	125
8.0 Стопа сбоку	Стол	57	40	400	100
8.1 Плюсна	Стол	57	32	320	100
8.2 Пальцы стопы	Стол	57	20	200	100