## Ионизационная камера

### Первое включение ионизационной камеры после монтажа

ВНИМАНИЕ!Перед первой (после монтажа, см. Глава 4, п.4.4.9.1) калибровкой ионизационной камеры необходимо удостовериться, что в ходе монтажа и подключения оборудования ЭОБ камеры КФЦ-«Электрон» микропереключатель адаптера кабеля ионизационной камеры (см. Альбом схем и сборочных чертежей, ЦФК2-500 Э4, VacuTec 9020011) установлен в положение «POSITIVE» (в соответствии с чертежом и схемой).

При проведении первой калибровки ионизационной камеры после монтажа (или замены ионизационной камеры), необходимо проверить, что на плате ZST2 РПУ «джампер» Х1 находится в состоянии «Разомкнут», что положение «джамперов» на плате BA6 РПУ соответствует следующему:

| **Джампер** | **Положение** | **Примечание** |
| --- | --- | --- |
| Х7 | Разомкнут | Напряжение питания |
| Х11 | Замкнут | Усиление = 1  |
| Х20 | Разомкнут | Выбор канала усилителя |
| Х28 | Замкнут |
| Х22 | 2 – 3 | Разрешение работы экспонометра |
| Х21 | 2 – 3 | Канал 4 | Разрешение работы измерительного поля |
| Х26 | 2 – 3 |
| Х18 | 2 – 3 |
| Х29 | Разомкнут | Входной сигнал |
| Х14 | 2 – 3 | Канал 3 | Разрешение работы измерительного поля |
| Х13 | 2 – 3 |
| Х12 | 2 – 3 |
| Х27 | Разомкнут | Входной сигнал |
| Х10 | 2 – 3 | Канал 2 | Разрешение работы измерительного поля |
| Х9 | 2 – 3 |
| Х8 | 2 – 3 |
| Х19 | Разомкнут | Входной сигнал |
| Х6 | 2 – 3 | Канал 1 | Разрешение работы измерительного поля |
| Х5 | 2 – 3 |
| Х16 | 2 – 3 |
| Х17 | Разомкнут | Входной сигнал |

### Определение необходимости калибровки ионизационной камеры

Запустите программу FluoXP.exe, расположенную на основном жестком диске АРМ-1 по адресу С:\Program Files\FLUOXP\... Нажмите клавишу «ENTER» для перевода камеры КФЦ-«Электрон» в режим ожидания снимка.

При первом запуске программы (после монтажа) и отсутствии в папке С:\Program Files\FLUOXP файла F3020.INI, при появлении сообщения (при запуске программы) об идентификации файла \*.INI, укажите на файл F3020.INI, находящийся по адресу С:\Program Files\DIRA…

Для определения необходимости калибровки ионизационной камеры (правильность загруженных в РПУ уставок), выполните действия одного из двух вариантов:

**Вариант 1** - при наличии дозиметра:

- Установите датчик дозиметра немного выше центрального поля экспонометра (10 – 20 мм).

- Установите на пульте управления РПУ режим работы: 2–х точечная техника, включен режим работы с АКЭ, большой фокус.

- Выполняйте снимки с параметрами напряжения на трубке Ua и толщине устанавливаемого дополнительного фильтра на коллиматоре в соответствии с таблицей 6.6:

Таблица 6.6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Напряжение на трубке Ua, кВ | Нормируемое значение дозы, мР | Нормируемое значение сигнала | Суммарная толщина дополнительного фильтра, мм Al |
| 50 | 2±0.1 | 640 | 10 |
| 70 | 1350 | 20 |
| 80 | 1700 | 20 |
| 90 | 1700 | 20 |
| 100 | 1700 | 20 |
| 110 | 1700 | 20 |
| 120 | 1700 | 20 |

- При выполнении каждого снимка контролируйте значение измеренной дозы. Измеренная доза должна находиться в пределах 2±0.1 мР.

При выходе дозы за указанный диапазон необходимо выполнить калибровку ионизационной камеры и повторите проверку!

**Вариант 2** - при отсутствии дозиметра:

- Установите на пульте управления РПУ режим работы: 2–х точечная техника, включен режим работы с АКЭ, большой фокус.

- Выполняйте снимки с параметрами напряжения на трубке Ua и толщине устанавливаемого дополнительного фильтра на коллиматоре в соответствии с таблицей 6.6.

- После получения каждого снимка нажимайте клавишу «HOME» и контролируйте значение сигнала в центре кадра. Значение сигнала отображается в поле «AVERAGE» на информационной закладке «CURSOR». Измеренные значения сигнала должны соответствовать значениям, указанным в столбце «Нормируемое значение сигнала» таблицы 6.6 с точностью 10 %.

При выходе какого-либо значения сигнала за указанный диапазон необходимо выполнить калибровку ионизационной камеры и повторите проверку!

### Подготовка к калибровке ионизационной камеры

Установите на выходное окно коллиматора Rаlco 302/F внешний фильтр 20мм Al. Установите датчик

дозиметра (дозиметр Solidose 300) немного выше (1-2 см) центрального поля ионизационной камеры.

При отключенном оборудовании АРМ-1 (лаборанта) и РПУ, подключите АРМ-1 к рентгеновскому питающему устройству РПУ сервисным кабелем PC-ZST2/MP15/X8 из комплекта РПУ (см. Глава 4, п.4.5.2, п.4.6.2.1).

Отключите внешнюю кнопку экспозиции от разъема пульта управления РПУ и вместо неё подключите сервисную заглушку «Service stecker» из комплекта поставки РПУ (см. Глава 4, рис.4.29, поз.4).

Нажав и удерживая на пульте управления РПУ кнопку , включите РПУ - нажав кнопку . Наличие питания на входе РПУ индицируется красным свечением светодиода у кнопки  пульта управления РПУ. После включения РПУ светодиод гаснет.

Дождитесь инициализации РПУ и отображения на пульте управления информации о готовности РПУ к работе:

Включите системный блок АРМ-1 (лаборанта). После включения системного блока АРМ-1, пользователю будет предложено ввести пароль для входа в систему “Windows” – введите пароль «1». После ввода пароля, убедитесь, что операционная система загрузилась правильно (дополнительно см. «Инструкция пользователя программы DIRA»).

Запустите программу CONF\_SVC.EXE, расположенную на основном жестком диске АРМ-1 по адресу С:\Program Files\DIRA\BOCHUM\... После загрузки сервисной программы на мониторе отображается главное окно программы.

Запустите программу FluoXP.exe. Если Вы не нашли программу FluoXP.exe по адресу С:\Program Files\FLUOXP, то для обнаружения указанной программы воспользуйтесь функцией «SEARCH» («ПОИСК») проводника Windows, либо скопируйте программу с резервного жесткого диска АРМ-1 на основной жесткий диск (в папку FLUOXP), и лишь потом запустите её.

ВНИМАНИЕ! При первом запуске программы (после монтажа) и отсутствии в папке С:\Program Files\FLUOXP файла F3020.INI, при появлении сообщения (при запуске программы) об идентификации файла \*.INI, укажите на файл F3020.INI, находящийся по адресу С:\Program Files\DIRA…

В запущенной программе FluoXP.exe откройте закладку «Camera» и нажмите кнопку «Auto».

Для настройки схемы АКЭ следует перевести РПУ в сервисный режим схемы АКЭ, для чего последовательно выполните действия:

- Наберите на пульте управления РПУ код строки 300 (начало программирования).

- Нажмите кнопку «М». Наберите код строки 999 (программирование схемы АКЭ).

- Нажмите кнопку «М». На дисплее появится сообщение о том, что пульт управления РПУ перешел в режим программирования экспонометра .

Выбор пунктов главного меню программирования экспонометра производится кнопками и .

Выход из сервисного режима схемы АКЭ производится нажатием кнопок  и .

Пункты главного меню программирования АКЭ перечислены в таблице 6.7.

Таблица 6.7

| № | Название | **Функция** |
| --- | --- | --- |
| 1 | AEC-CHAMBER 1 | Настройка экспонометра на канале 1 |
| 2 | AEC-CHAMBER 2 | Настройка экспонометра на канале 2 |
| 3 | AEC-CHAMBER 3 | Настройка экспонометра на канале 3 |
| 4 | AEC-CHAMBER 4 | Настройка экспонометра на канале 4 |
| 5 | KV COMPENS., SCREEN 0 | Вольт-компенсация для экрана 0, 400 FSS |
| 6 | KV COMPENS., SCREEN 1 | Вольт-компенсация для экрана 1, 800 FSS |
| 7 | KV COMPENS., SCREEN 2 | Вольт-компенсация для экрана 2, 200 FSS |
| 8 | DOSE TEST AFTER 50 MS | Включение опции проверки дозы |
| 9 | START PHASE CORRECTION | Коррекция дозы для коротких экспозиций |
| 10 | SAVE AEC SETUP | Сохранение всех параметров |

Для подтверждения выбора пункта меню нажимайте кнопку «М». После этого следует либо выбрать требуемый пункт из контекстного подменю, либо ввести цифровое значение.

При возникновении в ходе калибровки сообщений, не изложенных в данном разделе, обратитесь к Приложению 3 настоящей Инструкции, к документации и комплекту схем, поставляемым вместе с РПУ.

### Меню настроек экспонометра

С помощью кнопки  выберите пункт «AEC-CHAMBER 4» в главном меню программирования (экспонометр на канале 1) и подтвердите выбор нажатием кнопки «М».

На дисплее появится сообщение .Цифры в скобках показывают допустимый диапазон изменения цифрового значения параметра.

Пункты контекстного меню экспонометра перечислены в таблице 6.8. Для перехода по строкам контекстного меню используйте кнопку .

Таблица 6.8.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | **Название** | **Функция** |
| 1 | SCREEN 0 (1 – 80): | Настройка экрана 0 |
| 2 | SCREEN 1 (1 – 80): | Настройка экрана 1 |
| 3 | SCREEN 2 (1 – 80): | Настройка экрана 2 |
| 4 | FIELD CORR. R (0 – 15): | Коррекция для правого измерительного поля |
| 5 | FIELD CORR. L (0 – 15): | Коррекция для левого измерительного поля |
| 6 | FIELD SWAP (0, 1) | Поменять местами правое и левое поля |
| 7 | PULSED EXP. (0, 1) | 0 = одиночные экспозиции, 1 = серии экспозиций |
| 8 | INTEGR. CH (0, 1) | 1 = камера с усилителем, 0 = без усилителя |
| 9 | GRAYLEVEL (1 – 7) | Точная подстройка шагами по 1/8 пункта чувств. АКЭ |

### Выбор типа экспонометра

Проверьте тип применяемого экспонометра, установленный по умолчанию, для чего последовательно выполните действия:

- В главном меню программирования АКЭ (см. таблицу 6.7) выберите кнопкой пункт «AEC-CHAMBER 4» и подтвердите выбор кнопкой «М».

- В контекстном меню экспонометра (см. таблицу 6.8) выберите кнопкой пункт «INTEGR. CH(0, 1)».

- Введите значение параметра «1» (камера с усилителем).

- Выйдите из контекстного меню нажатием кнопки .

- В главном меню выберите кнопкой пункт «SAVE AEC SETUP» и подтвердите выбор нажатием кнопки «М». На дисплее появится сообщение .

- Для запоминания изменений снова нажмите кнопку «М». На дисплее появится сообщение:

.

### Калибровка экспонометра

Убедитесь, что на дисплее отображается сообщение . Цифры в скобках показывают допустимый диапазон изменения цифрового значения параметра.

Для установки указанного сообщения выберите пункт «AEC-CHAMBER 4» в главном меню калибровки экспонометров (см. таблицу 6.7) нажатием кнопки  и подтвердите выбор кнопкой «М».

Нажмите кнопку . Установите параметры экспозиции: 2-точечная техника, большой фокус, анодное напряжение - 80 кВ, количество электричества - 100 мАс.

Коррекцию плотности установите в 0.

Выберите центральное измерительное поле нажатием кнопки .

В контекстном меню (см. таблицу 6.8) выберите пункт «SCREEN 0 (1 – 80)» кнопкой .

Выполните экспозицию, система АКЭ должна прервать ее по сигналу экспонометра. Запишите измеренное значение дозы отсечки.

Если измеренное значение дозы отличается от **2±0.1** мР, чувствительность схемы АКЭ необходимо откорректировать (откорректировать значение параметра в строке «AEC-CHAMBER 4, SCREEN 0 (1 – 80)»):

- в случае, если измеренное значение **больше** 2±0.1 мР, **уменьшите** значение параметра,

- в случае, если измеренное значение **меньше** 2±0.1 мР, **увеличьте** значение параметра.

Изменение параметра на 1 соответствует коррекции на 0.5 пункта чувствительности схемы АКЭ.

Значение параметра изменяйте кнопками  или , или вводите кнопками ввода цифр (рис.6.1).

ВНИМАНИЕ!Контролируйте наличие первой цифры «0» в установленном значении параметра.

Если измеренное значение дозы незначительно отличается от требуемого, то можно произвести точную подстройку с помощью функции «GRAYLEVEL (1 – 7)» из контекстного меню (см. таблицу 6.8). Значение параметра «4», установленное в этой строке по умолчанию, соответствует отсутствию коррекции. Изменение параметра на 1 соответствует коррекции на 1/8 пункта чувствительности.

Пример: Значение «7» соответствует коррекции + 3/8 пункта, а значение «1» соответствует коррекции – 3/8 пункта по отношению к величине, устанавливаемой параметром в строке «AEC-CHAMBER 4, SCREEN 0 (1 – 80): …»

Повторяйте выполнение экспозиции и измерение значения дозы (с проведением корректировок в случае необходимости) до тех пор, пока измеренная доза не будет равна 2 ±0.1 мР.

Выполните действия данного раздела пункта для экрана 1 (строка меню «AEC-CHAMBER 4, SCREEN 1 (1 – 80):»), а затем - для экрана 2 (строка меню «AEC-CHAMBER 4, SCREEN 2 (1 – 80):»).

### Коррекция для боковых измерительных полей

Выполните три экспозиции с измерением дозы для центрального, левого и правого измерительных полей экспонометра. Сравните полученные показания дозиметра.

Если измеренная доза для правого или левого поля отличается более чем на 10% от дозы для центрального поля, то для этого бокового поля экспонометра необходимо ввести коррекцию, используя строки «FIELD CORR. R (0 – 15):», «FIELD CORR. L (0 – 15):» (см. таблицу 6.8).

В этих строках по умолчанию установлено значение «7», что соответствует отсутствию коррекции. Изменение величины коррекции на 1 шаг приводит к изменению на 1/2 пункта чувствительности.

Для коррекции выполните действия:

- Включите центральное измерительное поле экспонометра. Боковые поля должны быть выключены.

- Выберите 1-точечную технику, установите напряжение 80 кВ.

- Выполните экспозицию. Проконтролируйте показания дозиметра.

- Выберите кнопкой пункт «FIELD CORR. L (0 – 15):».

- Включите только **левое** поле и выполните экспозицию. Если измеренное значение дозы отличается более, чем на 10% от значения, полученного для центрального поля, измените значение параметра в строке «FIELD CORR. L (0 – 15):» кнопками  или , или с помощью кнопок «0» - «9» (рис.6.1).

- Повторяйте экспозицию, измерение дозы и, при необходимости, корректировку, пока отклонение значений для левого поля и центрального полей не станет менее 10%.

- Выберите кнопкой пункт «FIELD CORR. R (0 – 15):».

- Включите только **правое** поле и выполните экспозицию. Если измеренное значение дозы отличается более, чем на 10% от значения, полученного для центрального поля, измените значение параметра в строке «FIELD CORR. R (0 – 15):» кнопками  или , или с помощью кнопок «0» - «9» (рис.6.1).

- Повторяйте экспозицию, измерение дозы и, при необходимости, корректировку, пока отклонение значений для левого поля и центрального полей не станет менее 10%.

- Выйдите из контекстного меню нажатием кнопки .

- В главном меню выберите кнопкой  пункт «SAVE AEC SETUP» и подтвердите выбор нажатием кнопки «М». На дисплее появится сообщение .

Для сохранения в РПУ изменений снова нажмите кнопку «М». На дисплее появится сообщение, подтверждающее завершение процесса сохранения - .

### Вольт-компенсация для экранов различных типов

Для компенсации влияния напряжения на трубке при выполнении экспозиции, необходимо ввести

корректирующие коэффициенты для нормальной работы схемы АКЭ при различных напряжениях на трубке. Для этого используется функция «KV COMPENS., SCREEN n» (таблица 6.7, строки 5÷7).

Коэффициент коррекции устанавливается в процентах от базовой величины, полученной при калибровке экспонометра при напряжении на трубке 80 кВ, т.е. значение дозы, полученное для напряжения на трубке 80кВ, принимается за 100%. Для коррекции при напряжениях выше или ниже, чем 80 кВ, необходимо выполнить действия:

**а) Подготовка к коррекции**

Выберите режим 1-точечной техники.

Включите центральное измерительное поле экспонометра.

Установите на дисплее пульта управления значение FFS400, соответствующее экрану 0.

В главном меню калибровки АКЭ выберите кнопкой  пункт «KV COMPENS., SCREEN 0» и подтвердите выбор кнопкой «М». На дисплее появится сообщение:

Примечание: Начинайте коррекцию с напряжения 80 кВ. Этот параметр будет принят за 100%, так как все предыдущие операции по калибровке производились именно при этом напряжении.

**б) Калибровка с использованием дозиметра**

Установите на выходное окно коллиматора Rаlco 302/F внешний фильтр в соответствии с таблицей 6.9.

Таблица 6.9

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Напряжение на трубке, кВ | Толщина фильтра, мм Al |  | Напряжение на трубке, кВ | Толщина фильтра, мм Al |
| 40 | 5 |  | 95 | 20 |
| 50 | 10 |  | 110 | 30 |
| 65 | 20 |  | 130 | 40 |
| 80 | 20 |  |  |  |

*Примечание: при комплектовании флюорографа трубками с максимальным напряжением 125 кВ экспозицию на 130 кВ не выполнять.*

Установите датчик дозиметра (дозиметр Solidose 300) немного выше (1-2 см) центрального поля ионизационной камеры.

Кнопками  и  выберите строку меню, соответствующую напряжению, для которого будет вводиться коррекция, например «KV COMPENS., SCREEN 0, 110 KV(1-250%):».

Установите выбранное напряжение на пульте управления РПУ, выберите 1-точечную технику и включите центральное измерительное поле экспонометра.

Выполните экспозицию, схема АКЭ должна прервать ее по сигналу экспонометра.

Измеренное значение дозы должно соответствовать значению 2±0.1 мР. Если измеренное значение дозы отличается от требуемого, измените значение параметра кнопками  или , или с помощью кнопок «0» - «9» (рис.6.1).

Повторяйте экспозицию, измерение дозы и, при необходимости, корректировку, пока измеренное значение дозы не будет соответствовать значению 2±0.1 мР.

Выберите следующую величину напряжения кнопкой  и повторите действия, описанные выше.

**в) Повторите действия пунктов а) и б) для экранов 1 и 2.**

### Сохранение откорректированных параметров

Выйдите из меню калибровки нажатием кнопки .

В главном меню выберите кнопкой  пункт «SAVE AEC SETUP» и подтвердите выбор нажатием кнопки «М». На дисплее появится сообщение .

Для сохранения в РПУ изменений снова нажмите кнопку «М». На дисплее появится сообщение, подтверждающее завершение процесса сохранения - .

### Выход из режима калибровки

В случае, если никаких процедур калибровки оборудования РПУ (например, рентгеновской трубки) больше производиться не будет, то можно произвести сохранение настроек РПУ в АРМ-1

В главном меню программы CONF\_SVC.EXE откройте меню загрузки данных нажатием экранной кнопки «TRANSFER»:

Выберите опцию «READ SVC DATA FROM AEC». Через 3÷5 сек убедитесь в отсутствии сообщений об ошибках на дисплее пульта управления РПУ и на АРМ-1.

Выберите опцию «READ SVC DATA FROM DESK». Через 3÷5 сек убедитесь в отсутствии сообщений об ошибках на дисплее пульта управления РПУ и на АРМ-1.

Выберите опцию «READ TUBES DATA FROM DESK». Через 3÷5 сек убедитесь в отсутствии сообщений об ошибках на дисплее пульта управления РПУ и на АРМ-1.

Выберите опцию «READ SVC DATA FROM GEN.». Через 3÷5 сек убедитесь в отсутствии сообщений об ошибках на дисплее пульта управления РПУ и на АРМ-1.

В главном меню программы нажмите экранную кнопку «FILE». В открывшемся меню управления файлами сервисной программы выберите строку «SAVE AS…».



В открывшемся окне «SAVE GENERATOR SETUP(SVC) FILE» укажите путь С:\Program Files\DIRA\BOCHUM\...

Cохраните конфигурационный файл в указанном каталоге, самостоятельно введя имя файла ETALON.SVC (с расширением в текстовом поле «ИМЯ ФАЙЛА») и нажмите экранную кнопку «ОК».

Нажмите экранную кнопку «FILE» главного меню. В меню управления файлами сервисной программы выберите строку «SAVE TUBES AS». Используя окно «SAVE TUBES FILE», аналогичное вышеописанному окну «SAVE GENERATOR SETUP(SVC) FILE», укажите путь С:\Program Files\DIRA\BOCHUM\...

Cохраните файл библиотеки трубок в указанном каталоге, самостоятельно введя имя файла ETALON.KS (с расширением в текстовом поле «ИМЯ ФАЙЛА») и нажмите экранную кнопку «ОК».

После выполнения всех операций по калибровке схемы АКЭ можно вернуться в нормальный рабочий режим РПУ.

Выйдите из сервисных программ и отключите оборудование РПУ и АРМ.

Восстановите соединения флюорографа – отключите сервисную заглушку «Service stecker» и подключите внешнюю кнопку снимка к пульту управления РПУ, отключите сервисный кабель PC-ZST2/MP15/X8 и восстановите соединение АРМ-1 и пульта управления РПУ кабелем COM портов САВ12 (кабель «RS232-PC»).

По окончании калибровки необходимо провести проверку по п.6.4.2.