

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ООО «СМ-лабсервис»


Кожемов Э.Э.
«__» _____ 2009 г.
М.П.



инструкция по эксплуатации
(сборника)

Томограф OPEN MARK 4000, с принадлежностями



ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ
МРТ OPENMARK 4000



安科



Магнитно-резонансный томограф OPENMARK 4000

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

Shenzhen Anke High-tech Co., Ltd.

Адрес : 26 Yanshan Road, Shekou, Shenzhen, China

Телефон : (86) 755-26688889 Факс : (86) 755-26695307

Website: www.anketech.com Индекс : 518067



**ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ
МРТ OPENMARK 4000**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основная система МР-томографа	2
2. Настройка блока	8
3. Блок предусилителя	12
4. Передающая катушка	14
5. Приемная катушка	15
6. Фильтр	16
7. Вспомогательное электропитание	17

Инструкция по эксплуатации

1. Основная Система MRI

1.1 Принцип работы

Принцип работы МР-томографа OPENMARK 4000 базируется на принципе магнитного резонанса. Магнитно-резонансные образы получаются путем помещения пациента в пределы мощного, очень однородного, статического магнитного поля. Намагниченные ядра атомов водорода в теле пациента, которые представляют собой маленькие магнитики, каждый со своим слабым магнитным полем, ориентируются определенным образом относительно сильного поля магнита. Добавляя слабое переменное магнитное поле к статическому магнитному полю, выбирают область, изображение которого нужно получить. Затем пациента облучают радиоволнами, причем частоту радиоволн подстраивают таким образом, чтобы протоны в теле пациента могли поглотить часть энергии радиоволн и изменить ориентацию своих магнитных полей относительно направления статического магнитного поля. Сразу же после прекращения облучения пациента радиоволнами протоны станут возвращаться в свои первоначальные состояния, излучая полученную энергию, и это переизлучение будет вызывать появление электрического тока в приемных катушках томографа. Зарегистрированные токи являются МР сигналами, которые преобразуются компьютером и используются для построения (реконструкции) клинического изображения.

1.2 Введение краткие характеристики системы.

1.2.1 Введение.

Магнитно-резонансная система OPENMARK 4000 состоит из главного компьютера, магнита, спектрометра, усилителя градиента, усилителя мощности радиочастоты, блока настройки, лазерной камеры и стола пациента. Для дальнейшей информации, пожалуйста, обратитесь к другим главам для детализации принципов их функционирования и структуры. Краткий обзор магнитно-резонансной системы OPENMARK 4000 описан на рисунке 2.1. Структура системы отображения показана в рисунке 2.2.

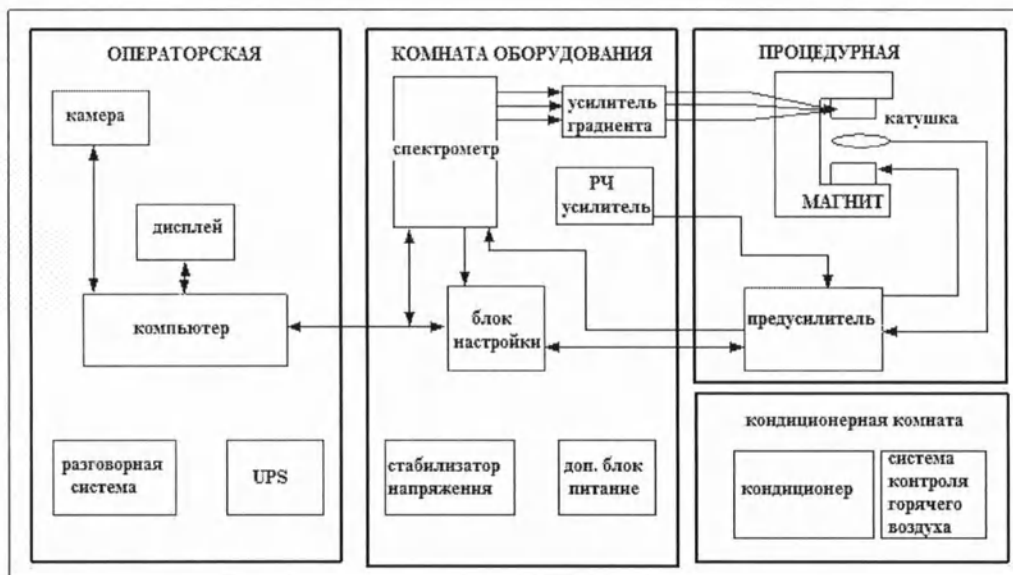


Figure2.1 OPENMARK 4000 Оборудование МР

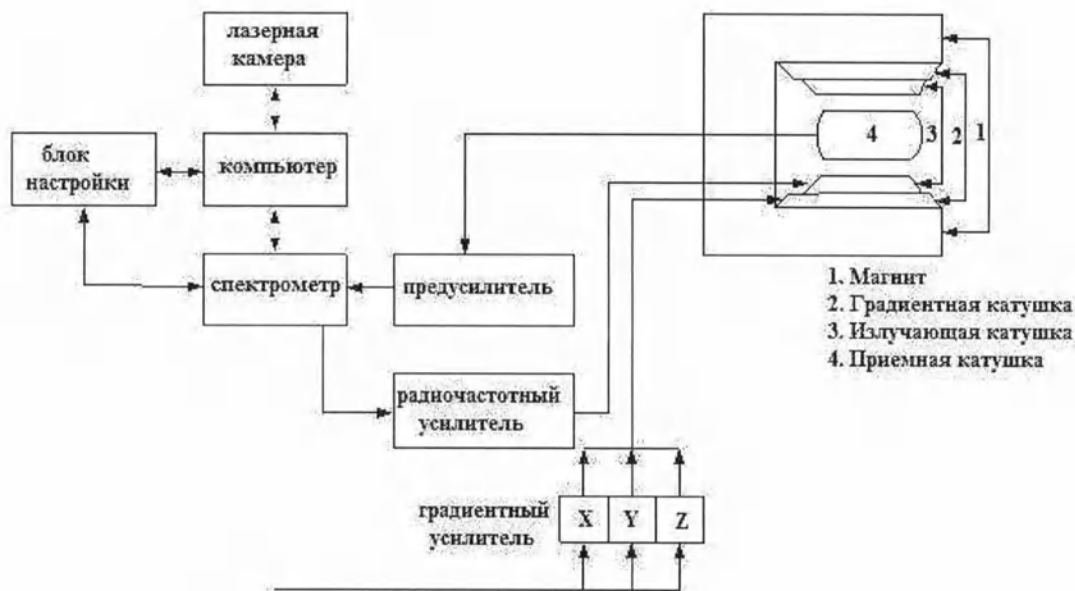


Рис. 2.2 Блок-схема OPENMARK 4000

1.2.2 Распределение напряжения

Для работы системы необходимо трехфазное питание с напряжением: $380V/220V \pm 10\%$, $50Hz \pm 1\%$. Электричество подается через стабилизатор напряжения, а только потом поступает в систему. Текущее потребление - меньше чем 20А.

Подсистема градиента, требует электропитания с тремя фазами, для других частей системы необходимо только однофазное питание. Распределение трехфазного питания происходит в блоке распределения. Блок для электропитания системы показан на Рис. 2.3

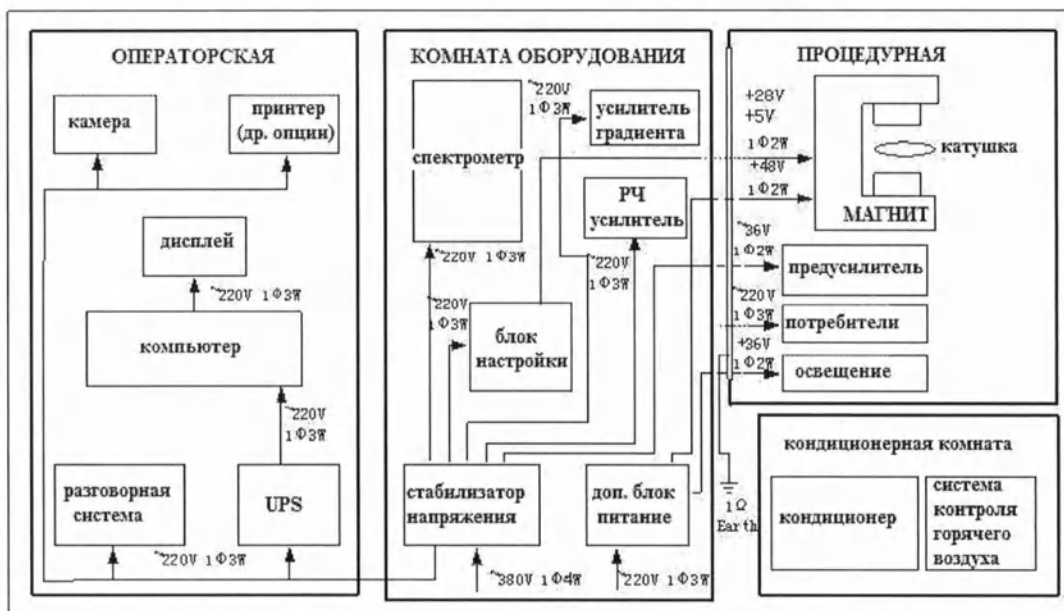


Рис. 2.3 Распределение напряжений МР-томографа OPENMARK 4000

1.2.3 Аппаратных средств Системы

Магнитно-резонансный томограф OPENMARK 4000 включает в себя следующие части:

Компьютер: состоит из специализированного компьютера DELL с коммуникационным net-портом. Компьютер является центральным блоком управления и координации всех систем и подсистем томографа. На жестком диске компьютера хранится вся информация необходимая для приема и обработки поступающих с томографа цифровых сигналов.

Спектрометр: включает в себя системный контроллер, контроллер последовательностей, градиентный волновой генератор. Система спектрометра в реальном времени управляет над целым процессом, в котором система отображения получает магнитно-резонансные сигналы, преобразовывает их в цифровые файлы, и посылает их в компьютер для реконструкции и хранения на жестком диске.

Радиочастотная передающая подсистема: включает в себя 5KW усилитель радиочастотной мощности и передающий катушку. Система радиочастотного усилителя увеличивает импульс, полученный от спектрометра и заставляет передающую катушку производить более мощный сигнал.

Подсистема приема радиочастот: включает в себя катушку получения радиочастотного сигнала.

Стол пациента: включает в себя стол непосредственно, устройства контроля позиционирования пациента и систему интерком связи с оператором.

Лазерная камера: включает камеру и международную стандартную сеть DICOM 3.0 net.



ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ МРТ OPENMARK 4000

Магнитная подсистема: включает открытый постоянный магнит с полевой системой однородности. Постоянный магнит, используемый в МР - томографе OPENMARK 4000 имеет магнитное поле 0.4Т, которое соответствует магнитной частоте резонанса водородного атомного ядра 12.8MHz. Полевая система однородности поддерживает однородное магнитное поле.

Градиентная подсистема: в три оси – X,Y,Z. Каждый канал независимо получает градиент логические сигналы от спектрометра и усиливает их в текущей мощности, чтобы заставить катушку градиента формировать три-shafted магнитное поле градиента.

1.3 Краткое введение по инсталляции.

В экранированной комнате устанавливается магнит и стол пациента. Вне экранированной комнаты - компьютер, лазерная камера и кабины с регулируемым электропитанием.

Также в кабинах размещаются – спектрометр, блок настройки, усилитель радиочастотной мощности и усилитель градиента. Подсистемы распределены в следующем порядке:

Spectrometer system
Tuning box
AN8111 RF amplifier
262PN X gradient amplifier
262PN Y gradient amplifier
262PN Z gradient amplifier
262PN gradient power supply

1.4 Поиск неисправностей

1.4.1 Отсутствует электропитание

Внешние передают поставки системы электричества OPENMARK 4000 triphase входом с четырьмя линиями. Перед стартом, система и электропитание сначала пройдут через переменный регулятор с тремя фазами. Если власть терпит неудачу, регистрация следующие шаги:

A. Проверить электропитание на входе в кабину.

«Да»: тогда сбой находится в кабинете; обычная проблема - кабельная питания или плавкий предохранитель.

«Нет»: тогда проблема не в кабинете. Пожалуйста, продолжите проверку по другим причинам.

B. Проверить питание от фильтра на компьютер.

«Да»: тогда сбой – отсутствие контакта с электропитанием.

«Нет»: пожалуйста, продолжите проверять по другим причинам.

C. Проверить питание на входе от фильтра на компьютер.

«Да»: тогда сбой - внутри фильтра непосредственно.

«Нет»: проблема не в фильтре. Пожалуйста, продолжите проверку по другим причинам.

D. Проверить питание от коробки распределителя.

«Да»: тогда сбой находится в контактах соединения распределителя и фильтра.

«Нет»: Пожалуйста, продолжайте проверку в распределителе.

Е. Если Вы не обнаружили проблемы в распределителе, следующим шагом является проверка питания в трехфазном регуляторе.

«Да»: тщательно исследуйте каждый шаг предыдущего процесса еще раз

«Нет»: продвигайтесь, проверяя triphase изоляцию стабилизатора напряжения.

Ф. Проверить triphase изоляция стабилизатора власти

Ок : проверьте контакт с внешней системой питания

1.4.2 Отсутствие сигнала

Если отсутствует сигнал и нет изображения на мониторе, проблемой может быть результат различных обстоятельств. На основе теории, описанной как прежде и в блок-схеме системы, факторы, которые ведут, чтобы беспокоиться, включают работу со сбоями областей радиочастотной системы, программного обеспечения, каналов сигнала, и т.д. Обратитесь к следующему списку:

А. Поиск неисправностей Радиочастотной системы

Отсутствует радиочастотный сигнал и отсутствуют магнитные сигналы резонанса. В большинстве случаев, если радиочастотная передача будет функционировать должным образом, то контрольная светиться лампа передней панели радиочастотного усилителя.

Другие факторы, вызывающие проблемы в радиочастотной системе, так же как радиочастотный усилитель мощности и передающие катушку, следующие: Если спектрометр не может начать сигналы или передает сигнал с неправильной частотой, сначала попробуйте проверить часть спектрометра, чтобы устранить эту проблему или не забыть рассматривать это как возможная причина для ошибки. Решение для этой проблемы дается в третьей главе.

В. Ошибки канала сигнала

Согласно теории, этот вид ошибки может произойти из-за следующих причин:

a. Приемная катушка сломана и вызывает внутреннюю неприятность кругооборота.

b. Настраиваемое напряжение не добавляло. Пожалуйста, проверьте настраиваемую пластину, содержащуюся в коробке интерфейса.

c. Ошибка предусилителя

d. ошибка спектрометра.

С. Ошибка параметра системы

Неприятности прежде всего вызваны эксплуатационными ошибками, большинство которых происходит в течение установки и отладки. Следующие факторы могут быть учтены:

a. Дополнение трех градиентов канала выполняют запрос?

b. Урегулирование имеет частоту РФ слишком далеко от пункта резонанса?

c. Настраиваемое напряжение установлено ненадлежащим образом так, чтобы приемник mistunes?

Устранять эту проблему, referer к гиду поиска неисправностей.

1.4.3 Низкая чувствительности и низкое отношение сигнал-шум

В этой ситуации, пожалуйста смотрите, является ли это из-за низкой чувствительности или высокого шума. Если это происходит из-за низкой чувствительности, возможные причины следующие:

А. ненастроенная приемная катушка приводит к снижению чувствительности.

В. снижение мощности предусилителя

С. сокращение усиления канала спектрометра.

Информация для устранения этого вида ошибки может быть найдена в относящейся к этому главе. Тяжелый шум - частая проблема, и ее причины приблизительно категоризированы следующим образом:



ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ МРТ OPENMARK 4000

Д. Шум катушки был увеличен из-за сложных факторов, типа катушек непосредственно, технологии и/или установки. Замена, восстановление, или очистка катушки могут уменьшить этот вид неприятности.

Е. Факторы окружающей среды: Подобные факторы включают: экологический фоновый шум увеличился, радиочастотный передатчик просочился, кабели и подведенный фильтр, коэффициент ослабления ограждения комнаты спускался, или основание эффектов и т.д. Имея дело с этими ошибками, быть осторожным и испытательным часто.

1.4.4 Снижение разрешения изображения

OPENMARK 4000 требует решения изображения 1mm (когда FOV=256mm, и фаза, кодирующая steps =256). Если система не достигает этого требования, то это обычно из-за сокращения полевой однородности, особенности или должно вертеться в водовороте потоки областей градиента, которые должным образом не приспособивались.

1.4.5 Поиск неисправностей программного обеспечения

В процесс текущих операций, система может столкнуться с неприятностью в программном обеспечении. В этом случае, выполните следующие задачи:

- А. Выполнить операцию снова.
- В. Logout пользователя и откалибруйте спектрометр снова.
- С. Повторно перезагрузите компьютер.



ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ MPT OPENMARK 4000

2. Блок настройки

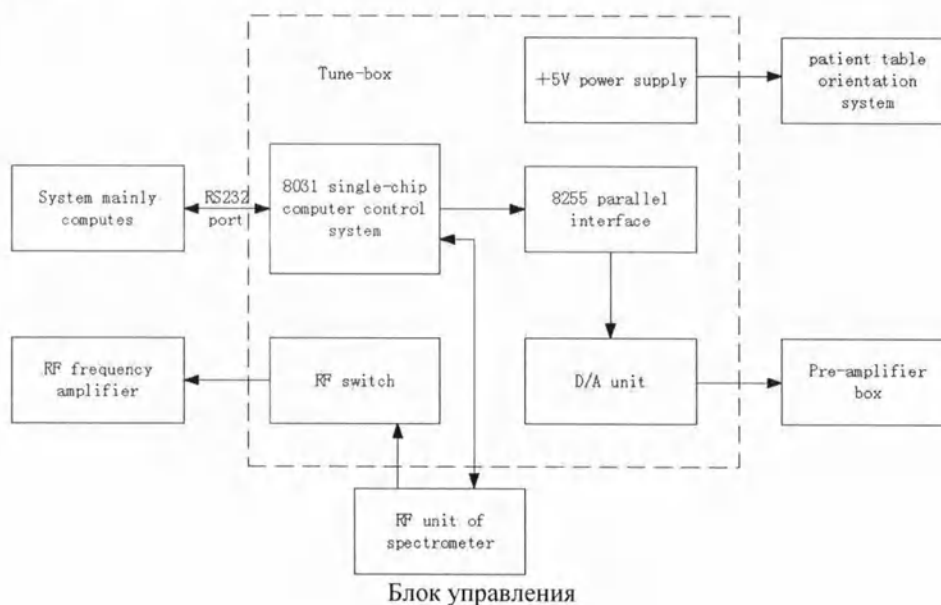
2.1 Функции

- А. Автоматически идентифицируйте тип катушек (нормальная катушка или катушка квадратная)
- В. Исходящий тестовый сигнал, который будет использоваться для настройки.
- С. Изменить напряжение преобразованием D/A, добавляя к приемной катушке.
- Д. Электропитание к терпеливому блоку управления стола.

2.2 Принцип и Блок-схема

Принцип работы и схема блока настройки описаны как следующее: в пределах пунктиров - составляющие единицы этой системы, в то время как вне пунктиров - другие подсистемы системы МР-томографа.

Компьютерная система управления использует 8031 однопроцессорный чип, который принимает инструкции и данные от главного компьютера. После анализа, данные и инструкции проходят через параллельный порт и единицу D/A, чтобы снабдить предусилитель системы МР-томографа с настраиваемым напряжением. Компьютерная система управления также принимает сигналы РФ от спектрометра и затем посредством контроля выключателя, продукции это на ВХОД радиочастотного усилителя. Это обеспечивает блок управления стола +5V и +24V.



2.3 Установка

- А. Открыть крышку блока настройки.
- В. Установить плату настройки (10-S00444) на левой стороне настроечного блока.
- С. Установить четыре винта в середине платы настройки (10-S00444).

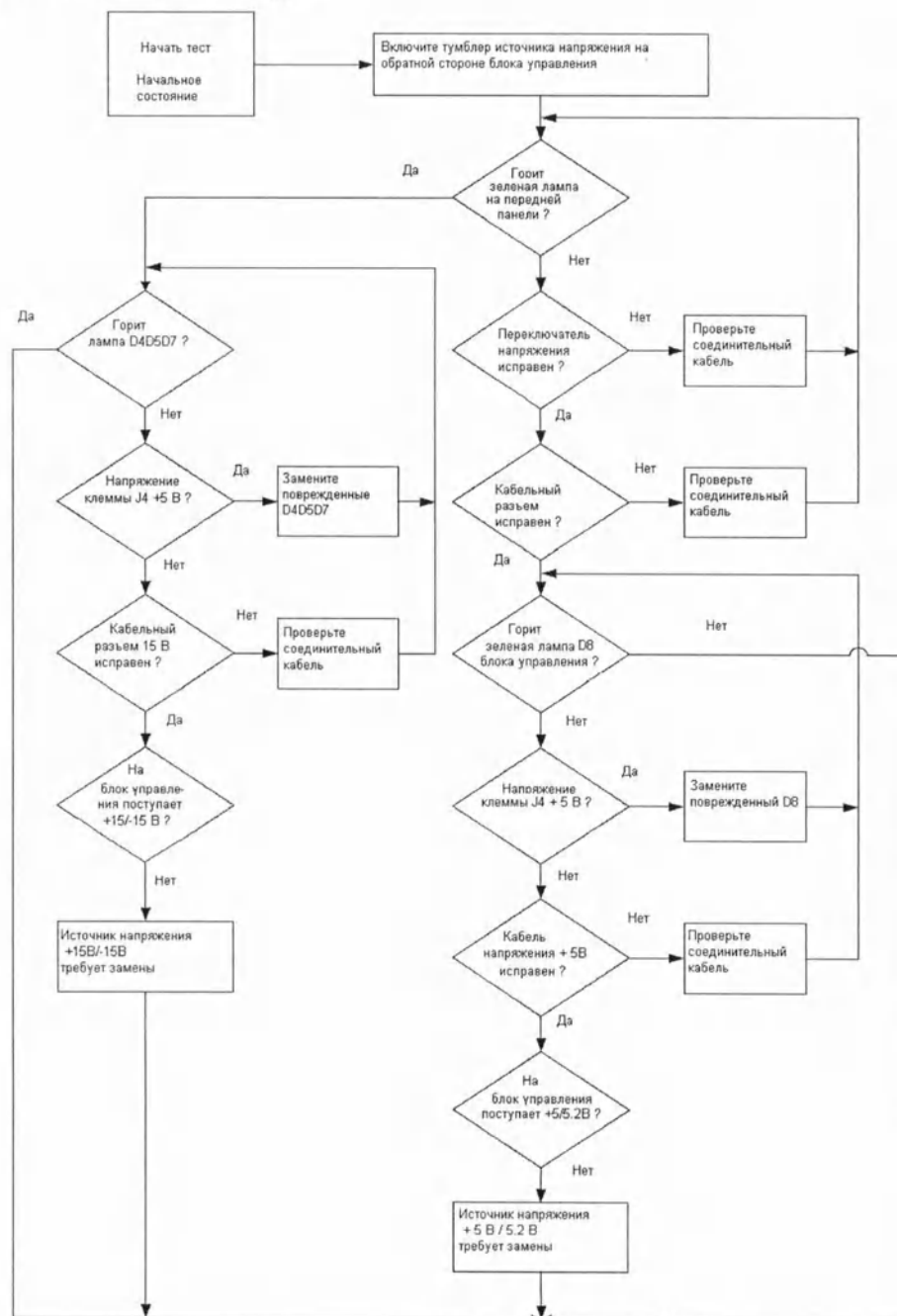


ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ МРТ OPENMARK 4000

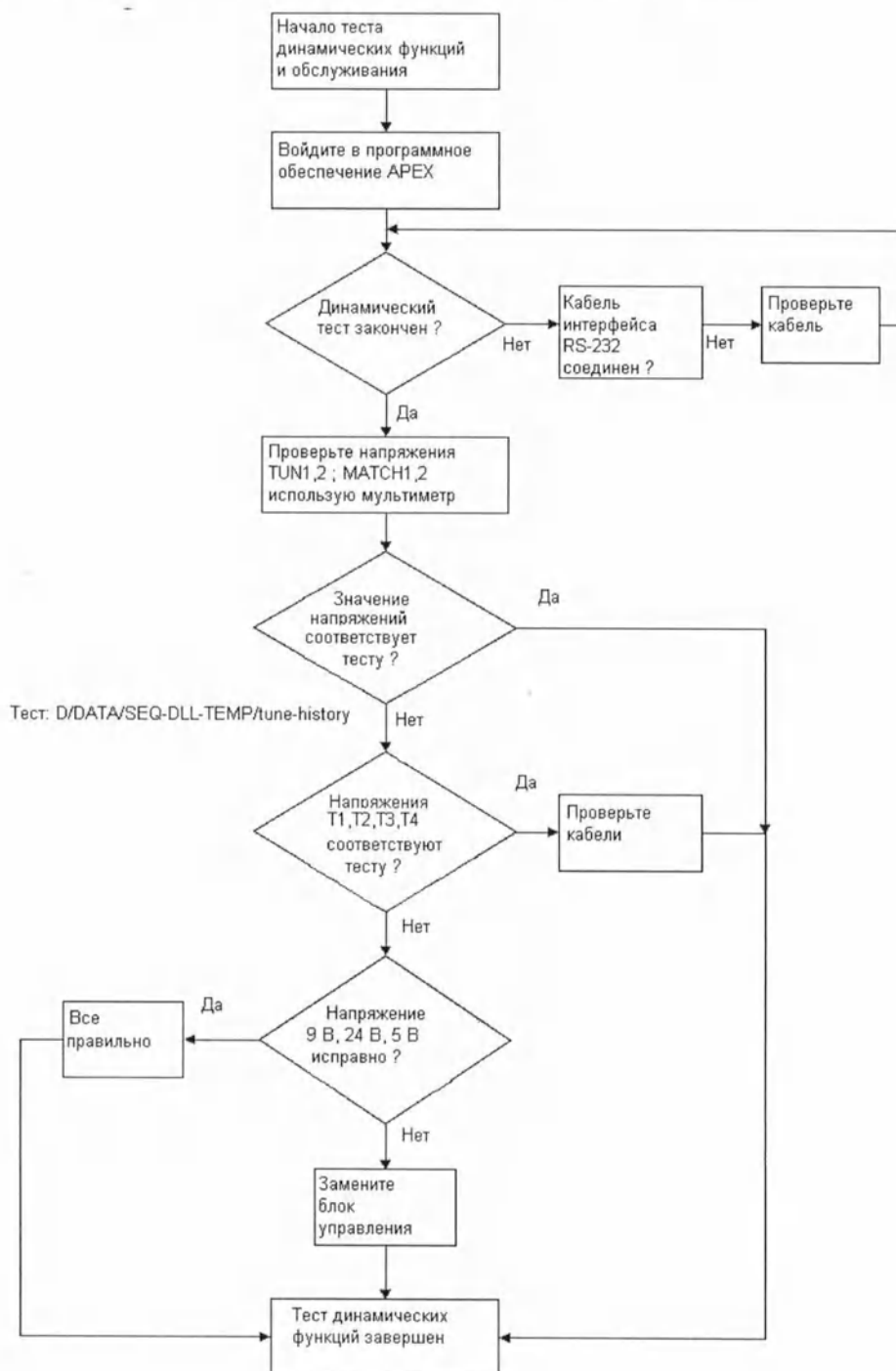
- D. Установить радиочастотный выключатель (7-s03830) под правильной стороной платы настройки.
- E. Кроме того, установите 15V электропитание под правой стороной платы настройки.
- F. Установить +5V, +5.2V электропитание под средней частью платы.
- G. Установить +24V электропитание под левой стороной платы.
- H. Закрыть блок настройки коробку и закрутить винты.

2.4 Диагностический поиск неисправностей

А. Статический тест и поддерживает курс:

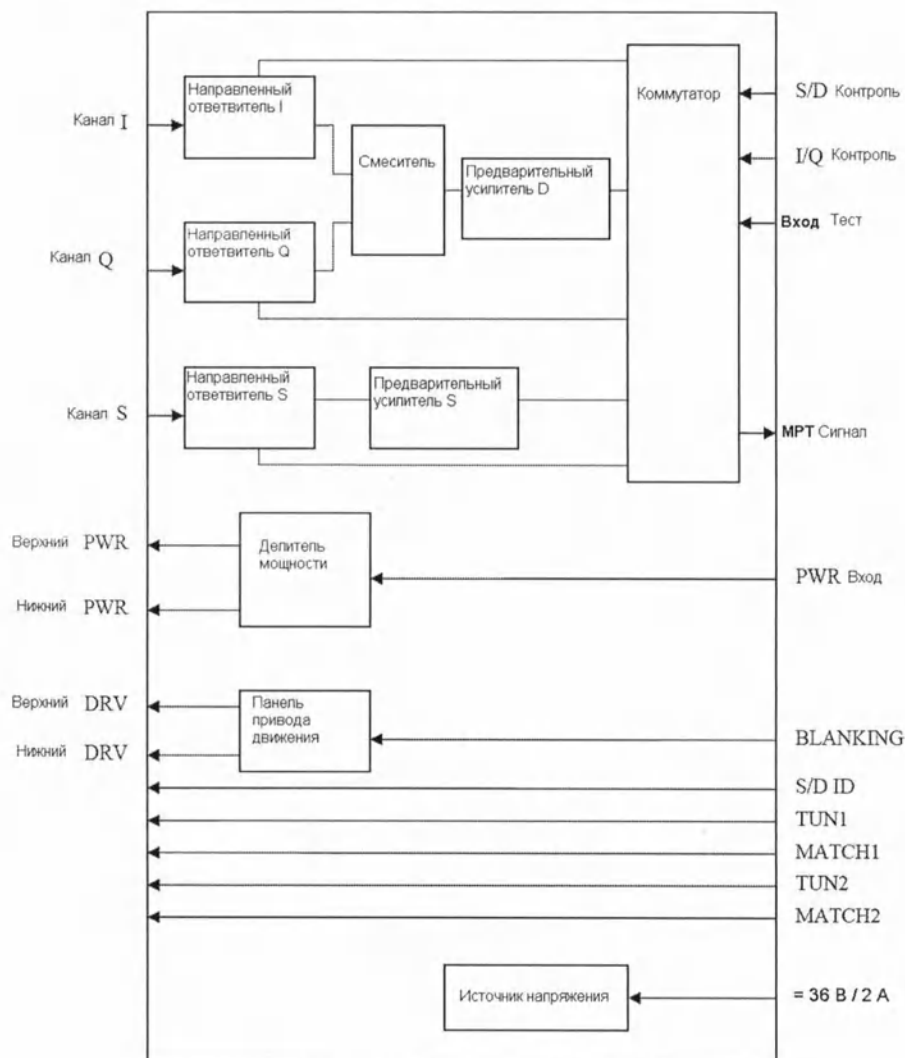


В. Проверить настраиваемые функции и ремонтируемый курс:



3. Коробка предусилителя

3.1 Блок-схема предусилителя



3.2 Функция и принцип

3.2.1 Функция:

А. Предусилить радиочастотного сигнала, полученный приемной катушкой и отправляет радиочастотный сигнал в спектрометр.

В. Деление передачи радиочастотной мощности в две части, которые используются, чтобы вести верхние и более низкие передающие катушки.



ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ МРТ OPENMARK 4000

3.2.2 Принцип:

Есть два вида приемных катушек в системе, одна - нормальная катушка, другой - катушка квадратная. Нормальная катушка использует Предусилитель S, в то время как катушка квадратуры использует Предусилитель D.

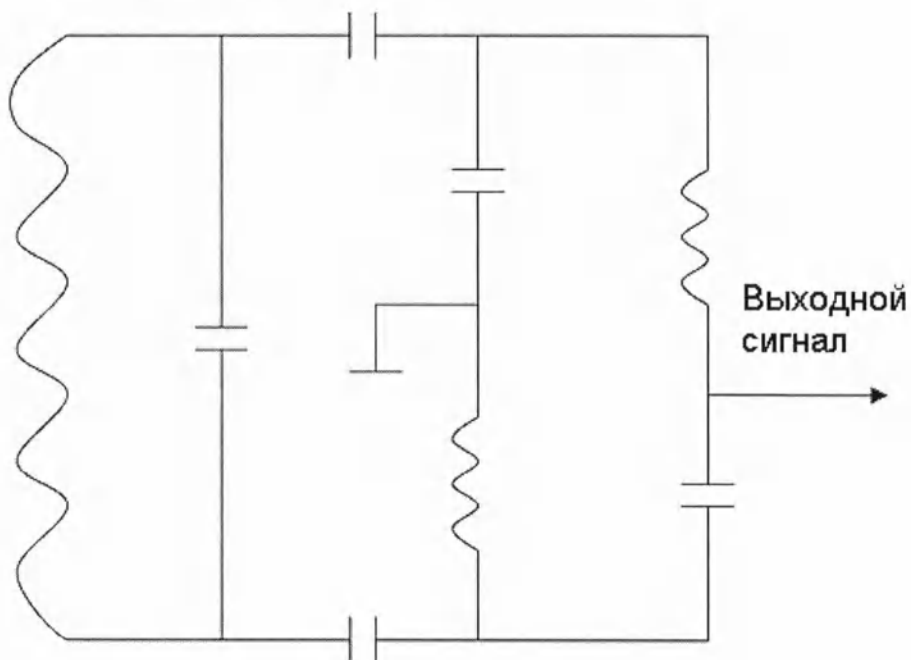
3.3 Поиск неисправностей

Предусилитель не работает, в результате отсутствует изображение для просмотра. Пожалуйста проверьте +15V электропитание на предусилители. Катушка квадратуры и нормальная катушка имеют два различных предусилителя, и этими двумя предусилителями можно обменяться, чтобы определить проблему.

Передающая катушка не работает, в результате отсутствует изображениям для просмотра, или изображение не ярки. Пожалуйста проверьте электропитание к Divider мощности.

4. Передающая катушка

4.1 Блок-диаграмма передающей катушки



4.2 Функция и Принцип

А. Функция: Частота радиопередачи, которую производит радиочастотный усилитель.

В. Принцип: емкость и индуктивность, чтобы достигнуть резонанса, и передать радиочастотный сигнал в пространство.

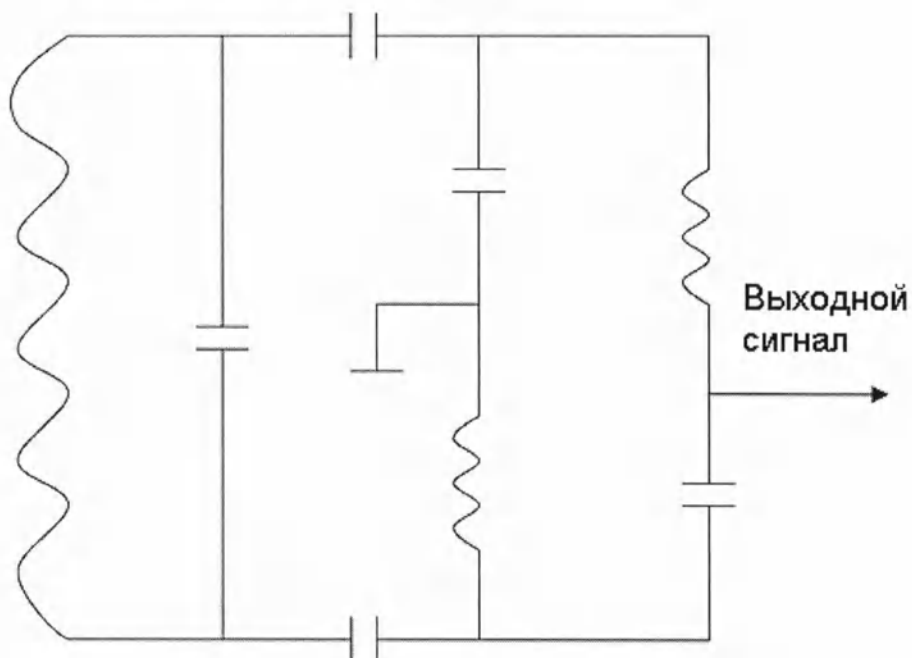
4.3 Поиск неисправностей

А. Отражение радиочастотного усилителя является слишком большим, и затем радиочастота, используемая на 90 градусов пульса является большей чем обычно, это всегда означает, что передающая катушка должным образом не настроена.

В. Открыть крышку магнита и наблюдать, поврежден ли какой-нибудь конденсатор на передающей катушке.

5. Приемная катушка

5.1 Блок-диаграмма приемной катушки



5.2 Функции и принцип

А. Функции: Приемная катушка используется для приема радиочастотного сигнала.

В. Принципы: Лучший радиочастотный сигнал может быть получен резонансом сети, который зависит от электрической индуктивности и емкости.

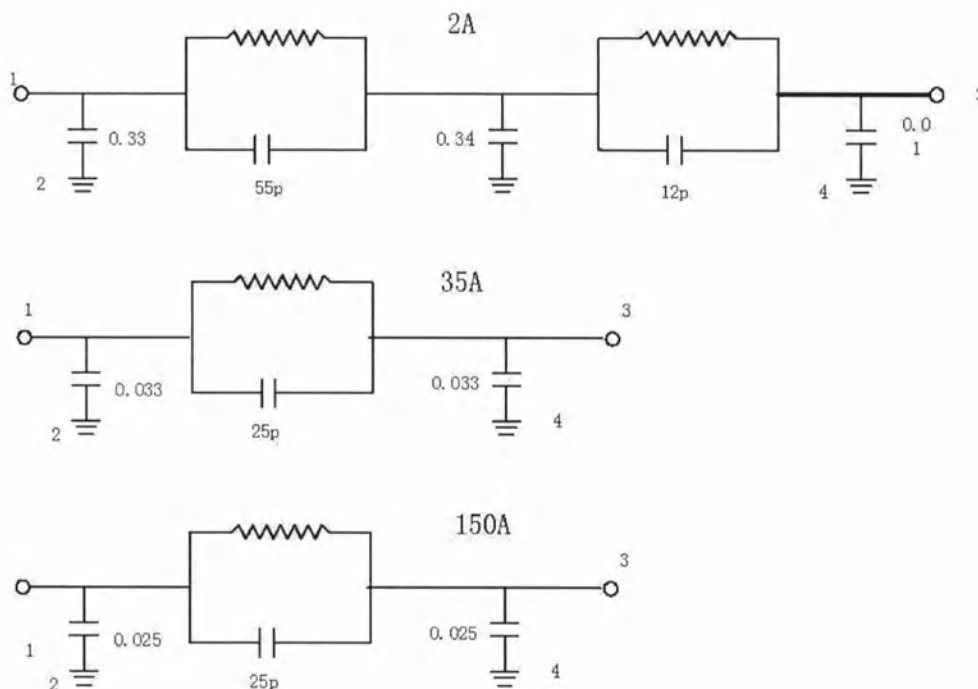
5.3 Поиск неисправностей

А. Отражение является слишком большим. Проверьте, повреждены ли кабель и контакты в разъеме.

В. Открыть опорную крышку катушки, и используя мультиметр измерьте разницу в напряжении между Т и М.

6. Фильтр

6.1 Принцип



6.2 Функции и принципы

А. Функция: Фильтр используется для того, чтобы защитить радиочастотный сигналы войти в комнату ограждения через кабель.

В. Принцип: Фильтр имеет принцип дроссельной заслонки по индуктивности и емкости. Он не позволяет проходить сигналу ниже 10kHz и сигналы выше 10kHz.

6.3 Поиск неисправностей

А. Проверьте, используя сопротивление мультиметра, порты 1 и 3; они должны быть в коротком замыкании.

В. Измерьте порты 1 и 2, после этого порты 3 и 4, они должны быть разомкнутой цепью.

С. Если нет никаких проблем, фильтр в порядке.

Д. Кабель должен быть отключен от фильтра.

7. Вспомогательное электропитание

7.1 Функция

Вспомогательное электропитание устанавливается в комнате, где расположен MPT, в которой установлен регулятор температуры магнита и электропитание освещения для комнаты. Для этого подключается отдельный кабель. Этот кабель не может быть бесконтрольно отключен. В начале установки оборудования, этот кабель должен находиться всегда в рабочем состоянии. Вспомогательное электропитание не должно отключаться, кроме случаев пожара или стихийного бедствия.

Регулятор температуры магнита устанавливает температуру магнита для его устойчивой работы. Передняя лицевая панель вспомогательного электропитания показывает среднюю температуру магнита. Средняя температура стабилизируется с точностью приблизительно ± 0.1 °C. Когда средняя температура резко изменяется, с регулятором температуры магнита могут возникнуть проблемы. В этом случае, пожалуйста, свяжитесь с инженером технической поддержки.

Электропитание для освещения комнаты проходит через фильтр к общей системе электропитания.

7.2 Установка и настройки

7.2.1 Установка кабелей на панели фильтров в экранированной комнате.

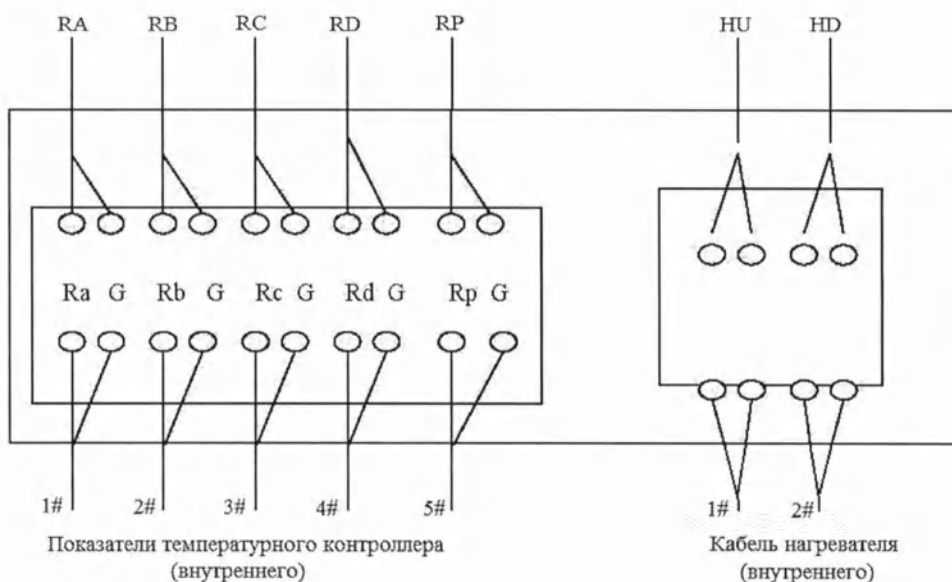


Рис. 1 Диаграмма подключения кабелей на панели фильтров

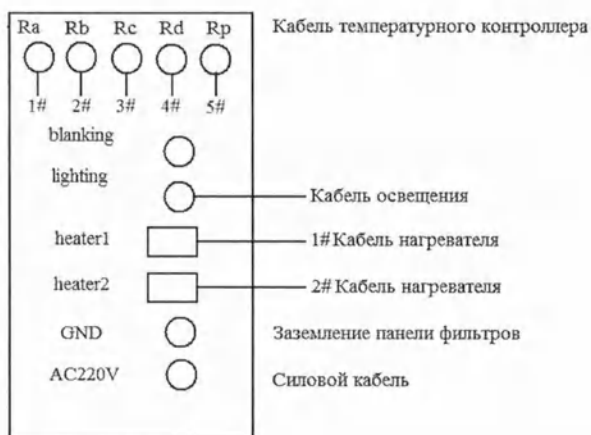
Одна из сторон группы фильтра - температурный кабель магнита RA (Ra, GND), RB (Rb, GND), RC (Rc, GND), RD (Rd, GND), Rp1, Rp2 (Rp, GND), и кабель нагревателя HU (Hu1, Hu2), HD (HD1, HD2). Другая из сторон соединена с системным кабелем, который является кабелем температурного контроллера (входящий): 1# (WB-Ra, GND), 2# (WB-Rb, GND), 3# (WB-Rc, GND), 4# (WB-Rd, GND), 5# (WB-Rp, GND) и кабель нагревателя (входящий): 1# (WB-HU1, HU2), 2# (WB-HD1, HD2). Эти кабели подключаются к фильтру болтовыми соединениями.

7.2.2 Установка кабеля фильтров нагревателя:

Двойной фильтр нагревателя установлен в панель фильтров. Соответствующие кабели соединяются отдельно, используя направляющие.

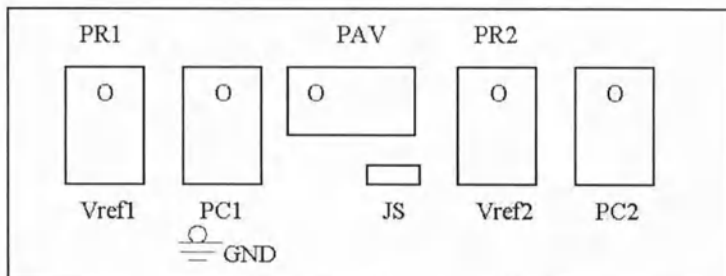
7.2.3 Установка кабеля вспомогательного электропитания:

Кабель может быть связан в обратной стороной панели вспомогательного электропитания (см. Рис. 2). Кабели - температурный контроллер (исходящий) 1# (TCB-Ra), 2# (TCB-bb), 3# (TCB-Rc), 4# (TCB-Rd), 5# (TCB-Rp). Выверните BNC-порт по часовой стрелке. Тогда кабель нагревателя 1# (TCB-heater1), 2# (TCB-heater2) может быть соединен отдельно. См. фигуру ниже:



7.3 Метод калибровки температурной контроллера

Управляя температурным контроллером, могут произойти отклонения от точки отсчета температурного контроллера. Под маленькой лицевой панелью вспомогательного электропитания - следующие части платы контроллера:



PR1: adjusting above benchmark temperature of magnet

PC1: adjusting above temperature, measure factor of magnet



ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ МРТ OPENMARK 4000

PR2: adjusting below benchmark temperature of magnet
PC2: adjusting below temperature, measure factor of magnet
PAV: the coefficient of TAV showing value
JS: Switch of low temperature alarm(<25)□

Метод настройки температуры магнита: измеряя напряжение между Vref1 и землей с использованием мультиметра, в то же самое время приспособьте PR1 и сделайте Vref1 необходимой уровень (например 285mv, соответствует 28.5). Метод наладки ниже температуры магнита - то же самое. □

7.4 Поиск неисправностей

Обычно, температура (Tr) температурного контроллера должна показывать такую же как при установке, и Ta - почти то же самое как Td, в то время как Tb - почти то же самое как Tc. Обычно, температура точки нагрева - больше чем средняя температура пластины. Если средняя температура, Tr, имеет больше отклонения, но частота машины нормальна, то температурный контроллер вероятно имеет проблемы. Проверьте U6 и его периферийный элемент. U6's PIN36 - основное напряжение ICL7107, то есть 1V. Если средняя температура изменяется, частота также изменяется. Проверьте пункт набора целевой температуры сначала. Если это нормально, проверьте ведомый сигнал DRV, ведомое правление или кабель нагревателя. Если это неправильно, пульт управления может иметь некоторые проблемы.

А. Нагреватель является стойким к элементу; его сопротивление - 11.1 Ом. Напряжение правления нагревателя - 47.5V.

В. Если свет в Процедурной выключен, проверьте, является ли электропитание 36V.

ПРИЛОЖЕНИЕ:

Комплектация томографа OPEN MARK 4000, с принадлежностями:

№ п/п	Наименование составных частей томографа	Количество
1	Магнитная система: Постоянная, открытого типа со столом пациента и электромагнитный экраном	1 комплект
2	Радиочастотная система: Усилитель радиочастотной мощности Система приема радиочастот Катушка излучения Катушки для проведения обследований: • для головы • для шеи • для туловища большая • для туловища малая • для коленного сустава • для позвоночника • для молочных желез • для плечевого сустава (опционно) • для запястья (опционно) • для кинематической и фазовой плоскости (опционно)	1 комплект
3	Градиентная система: Усилитель магнитного градиента Градиентные катушки X,Y,Z Система электропитания градиентной системы	1 комплект
4	Спектрометр: Генератор импульсных последовательностей Системы приема и сбора данных	1 комплект
5	Компьютерная система: Центральный процессор Intel Core Duo 2-ядерный, Оперативная память 2 Гб, 2 жестких диска по 80 Гб, Устройство записи на CD-диски CD-RW, клавиатура, манипулятор мышь Монитор 19'' высокого разрешения Интерфейс EtherNet Интерфейс DICOM 3.0 Интерфейс для вывода информации: цифровой и аналоговый	1 комплект
6	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP Программное обеспечение системы получения изображения томографа Программное обеспечение управления документами	1 комплект
7	Консоль оператора: Стол оператора Стул оператора с подлокотниками	1 комплект
8	Система электропитания: Система стабилизации электропитания, блок фильтров	1 комплект

№ п/п	Наименование составных частей томографа	Количество
9	Принадлежности: Матрац Проверочные и настроечные образцы Немагнитные принадлежности Сигнал об опасности	1 комплект
10	Руководства по томографу: Инструкция по эксплуатации Инструкция по применению	1 комплект



Всего прошнуровано,
пронумеровано и скреплено
печатью 22 листов

Генеральный директор

Кожемов С.А.

Кожемов

8

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО «СМ-лабсервис»



Кожемов Э.Э.

« » 2009 г.

М.П.

инструкция по эксплуатации

Томограф OPEN MARK 4000, с принадлежностями



安科



Магнитно-резонансный томограф OPENMARK 4000

ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Shenzhen Anke High-Tech Co., Ltd

Адрес : 26 Yanshan Road, Shekou, Shenzhen, China

Телефон : (86) 755-26688889, Факс : (86) 755-26695307

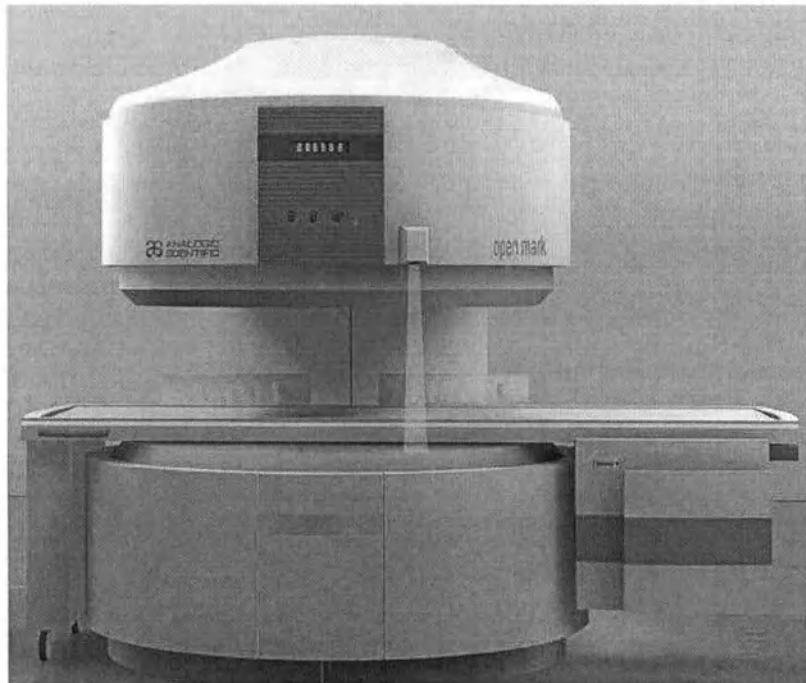
Web : www.anketech.com Индекс : 518067



СОДЕРЖАНИЕ

1. Устройство и детали оборудования	2
2. Краткое введение в принцип действия	8
3. Транспортировка и хранение деталей	9
4. Текущие операции	10
5. Поиск неисправностей	12

Спасибо за то, что пользуетесь OPENMARK 4000, магнитно-резонансным томографом открытого типа на С-образном постоянном магните, сделанном Компанией «АНКЕ». Эта система позволяет сканировать человеческое тело с различными последовательностями, получая анатомическую, физиологическую и биологическую информацию для диагностических целей. Главным образом наша система используется для исследования и диагностирования опухолей, патологических изменений, кровеносных сосудов, инфекций, хирургической травмы, врожденного уродства и т.д..



1. Устройство и детали оборудования.

1.1 Структура Оборудования

Комплекс оборудования МР-томографа состоит из Процедурной комнаты, Машинного отделения, Рабочей зоны и Комнаты для размещения кондиционера. Процедурная комната оборудована радиочастотным экраном (клеткой Фарадея) который имеет ограждающий эффект: он защищает МРТ от воздействия внешних радиоволн. В Процедурной комнате имеются специальные защитные дверь и окно. Также в Процедурной комнате находятся - магнит, катушка градиента, передающая катушка, радиочастотный усилитель, приемная катушка и стол для размещения пациента; на стене между Процедурной комнатой и Машинным отделением имеется специальная защитная пластина с установленными на ней фильтрами и разъемами для кабелей радиоканалов. В Машинном отделении установлены металлические шкафы (кабины) с вспомогательным электропитанием (APS), изолированным электрическим регулятором напряжения для всего оборудования, спектрометр, усилитель мощности градиента и усилитель радиочастотной мощности и блок настройки. Также имеется блок управления температурой магнита и электропитание освещения Процедурной комнаты. В Рабочей зоне (Операторской) находится место для оператора, который выполняет свою работу. Там же размещается рабочий управляющий компьютер, монитор и лазерная камера. В рабочей комнате находится источник резервного питания. Также имеется интерком связь с пациентом.

Кондиционер, обеспечивающий необходимую температуру в Процедурной размещается в отдельной комнате. (См. рис. 1)

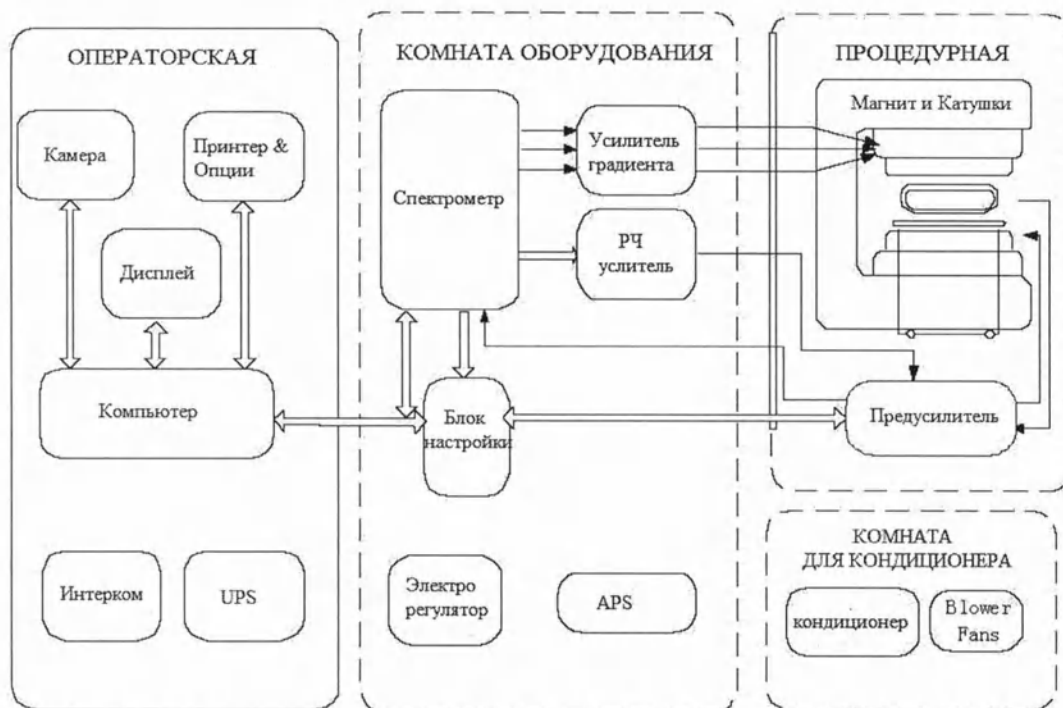


Рис. 1 Схема размещения оборудования MPT OPENMARK 4000

Прежде всего пациента помещают внутрь магнита, где имеется постоянное (статическое) магнитное поле. Под воздействием этого поля ядра атомов водорода в теле пациента, которые представляют собой маленькие магнитики, каждый со своим слабым магнитным полем, ориентируются определенным образом относительно сильного поля магнита. Добавляя слабое переменное магнитное поле к статическому магнитному полю, выбирают область, изображение которого нужно получить. Затем пациента облучают радиоволнами, причем частоту радиоволн подстраивают таким образом, чтобы протоны в теле пациента могли поглотить часть энергии радиоволн и изменить ориентацию своих магнитных полей относительно направления статического магнитного поля. Сразу же после прекращения облучения пациента радиоволнами протоны станут возвращаться в свои первоначальные состояния, излучая полученную энергию, и это переизлучение будет вызывать появление электрического тока в приемных катушках томографа. Зарегистрированные токи являются МР сигналами, которые преобразуются компьютером и используются для построения (реконструкции) клинического изображения. Прохождение сигнала открытого МР-томографа следующее: управляемый компьютером спектрометр производит специальный последовательный импульс. Радиочастотный сигнал усиливается радиочастотным услителем мощности и проходит в передающую катушку; сигнал градиента последовательного импульса усиливается услителем мощности градиента и передается в градиентные катушки, чтобы произвести магнитное поле градиента. Исследуемый объект производит магнитный резонанс (МР) сигнал при действии радиочастотного магнитного поля и магнитного поля градиента. МР сигнала принимается, приемной катушкой, усиливается и передается в спектрометр для синхронной демодуляции и получения данных; приобретенные данные передаются

на компьютер, чтобы восстановить МР изображение, МР изображения выводятся на монитор для просмотра и анализа. (См. рис. 2),

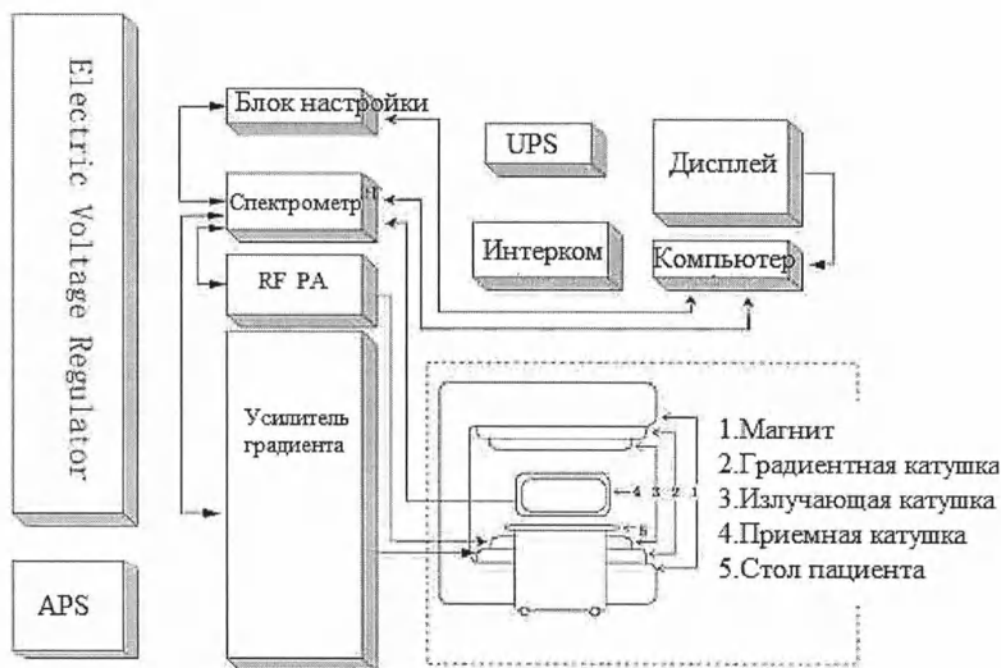


Рис.2 Прохождение сигнала OPENMARK 4000

Входное напряжение в изолированный электрический регулятор напряжения – AC 380V, и 5 выходных линий : канал 1 – питание UPS, под системой интерком, камеры, принтера, и UPS обеспечивающий рабочий компьютер; канал 2 – питание спектрометра и блока настройки, в который входит управление столом пациента; канал 3 – питание усилителя градиента; канал 4 – питание радиочастотного усилителя; канал 5 – питание радиочастотного преусилителя.

Входящее напряжения в APS 220V и 3 выходные линии: канал 1 – освещение Процедурной; канал 2 – обеспечение напряжением настенной розетки в Процедурной комнате; канал 3 – питание нагревателя магнита;

Кондиционер и мотор вентилятора имеют отдельное питание 220V и 380V. (См. рис. 3),

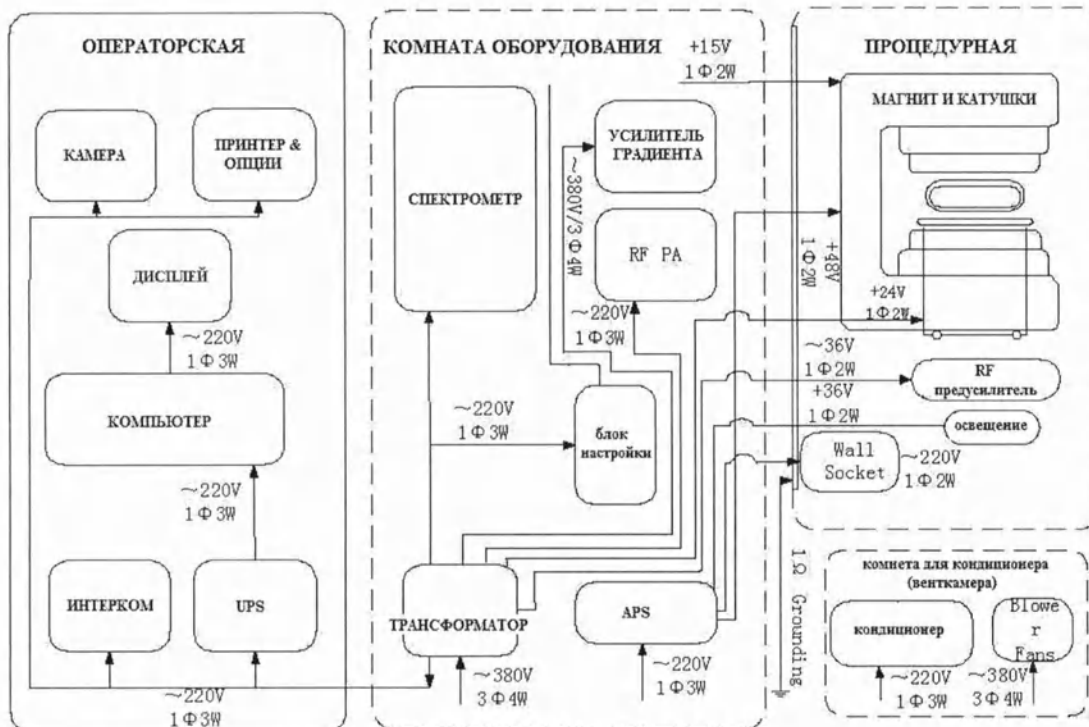
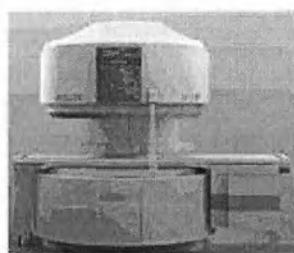


Рис.3 Диаграмма распределения питания оборудования OPENMARK 4000

1.2 Главные компоненты оборудования

Ключевыми компонентами MPT OpenMark4000 являются магнит, стол пациента, кабины, распределитель, консоль, приемные катушки и прочее.

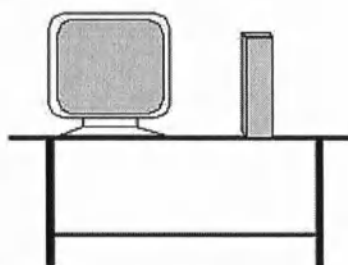
Ключевые компоненты показаны на рисунке 4



МАГНИТ и СТОЛ ПАЦИЕНТА



КАБИНА



КОНСОЛЬ
ОПЕРАТОРА



ПРИЕМНЫЕ
КАТУШКИ

Рис.4 Ключевые компоненты OPENMARK 4000

1.2.1 Магнит

Магнит OPENMARK 4000 сделан из магнитного материала NdFeB, после намагничивания он имеет статическое магнитное поле с силой 0.38 ± 0.02 Т.



После того, как его намагнитят, он имеет устойчивое магнитное поле.

1.2.2 Стол пациента

Стол пациента используется, для размещения пациентов, с максимальным весом до 135 кг. Стол пациента состоит из лежака, матраса и рельсов для перемещения. Лежак можно перемещать вручную или с помощью электрического привода вперед и назад, влево и вправо по горизонтали. С помощью датчика позиционирования вы можете перемещать сканируемую область пациента относительно центра магнита. После сканирования вы можете вывести стол пациента из центра магнита вручную или с помощью электрического привода.

1.2.3 Приемные катушки и радиочастотный предусилитель

Приемные катушки получают электромагнитную волну, излученную стимулируемыми протонами в отобранной части пациента. Оператор должен выбрать надлежащую катушку из катушек для головы, шеи, груди, живота, позвоночника, груди и т.д.

Сигнал с приемной катушки поступает в радиочастотный предусилитель. Пожалуйста удостоверьтесь, что катушка имеет надежный контакт с корпусом магнита.

Радиочастотный предусилитель усиливает МР сигнал. Усиленный МР сигнал передается в спектрометр для процесса.

1.2.4 Кабина

Компоненты кабины следующие:

Спектрометр:

Спектрометр OPENMARK 4000 является устройством, который может принимать МР сигнал в реальном времени.

Спектрометр может также принимать запущенный извне сигнал для синхронизации последовательности с внешними системами или выводить синхронизированный сигнал для осуществления синхронных операций с внешним оборудованием.

Блок настройки:

- (1) Автоматически распознает типы приемных катушек.
- (2) Выводит тестовый сигнал для настройки приемных катушек.
- (3) Получает параметры настройки напряжения от компьютера, и преобразует их через цифроаналоговый преобразователь для дальнейшего использования этого напряжения в приемных катушках.
- (4) Обеспечивает электропитание для локальных систем

Усилитель мощности градиента:



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ MPT OPENMARK 4000

Усилитель мощности градиента устанавливает градиентное магнитное поле используя градиентные катушки, установленные внутри магнита.

Радиочастотный усилитель:

Радиочастотный усилитель с помощью передающих катушек, встроенных внутри магнита создает радиочастотное магнитное поле. Когда усилитель работает в обычном режиме, пациенты получают радиочастотное излучение. Даже если выходная мощность излучения является максимальной, SAR (определенная поглотительная норма) всегда намного ниже, чем опасный для пациентов и оператора уровень.

1.2.5 Компьютер

Компьютер является центральным органом управления всего комплекса оборудования МР томографа, который управляет и координирует работу разных частей томографа; решает многие ключевые задачи; управляет базой данных; преобразует принятые со сканера данные в изображение; анализирует показанное изображение.

Компьютер имеет много различных видов интерфейсов для передачи данных. Один из сетевых интерфейсов компьютера подключается к спектрометру, для передачи последовательностей, параметров и контроля спектрометра, и получить оригинальные данные со спектрометра на жесткий диск компьютера. Второй сетевой интерфейс, используется как интерфейс между системой и камерой, поддерживает стандарт DICOM3.0 и требует установки IP адреса камеры 192.9.200.232. Интерфейс RS232 компьютера соединяется с блоком настройки, передает параметры настройки и контроля на принимающую катушку, опознает тип принимающей катушки, и т.д.

У компьютера существуют несколько портов USB, через которые можно подсоединять различные устройства. К одному USB порту подключается принтер.

Компьютер, который используется в системе имеет достаточную графическую мощность. Компьютер может отображать восстановленные изображения на экране для докторов, для анализа и диагностики, с разными видами операций, таких как увеличение (уменьшение) масштаба изображения, переворачивание, перевод в черно-белое изображение и т.д. Компьютер оснащен мощным графическим ускорителем, который может быстро обработать изображения. Компьютер оснащен 19" (или более) цветным монитором высокого разрешения. Все операции выполняются с помощью клавиатуры и мыши.



2. Краткая инструкция Оператору

Перед сканированием, Вы должны выполнить подготовку оборудования, которая включает в себя включение устройств: консоли, кабины, градиентного усилителя, радиочастотного усилителя, предрадиочастотного усилителя и запуск программного обеспечения и т.д.

После этого, Вы должны подготовить пациента к сканированию: прочитать им инструкцию по безопасности, зарегистрировать пациента, установить катушки, разместить пациента и настроить катушки и т.д.

Оператор может начать сканировать пациента после подготовки оборудования и пациента. Вы должны выбрать последовательность и параметры, после этого можете начинать сканирование; компьютер загружает соответствующую последовательность и параметры в спектрометр и затем запускает последовательность в спектрометре.

Последовательность производит вывод градиента и радиочастотные импульсы в определенный период времени. После усиления эти импульсы, созданные градиентом и радиочастотным полем в магнитной камере возбуждают протоны в выбранной части тела пациента. Возбужденные протоны начинают возвращаться в исходное положение после прекращения действия радиочастотного сигнала. Приемная катушка получает слабый сигнал, испускаемый протонами в процессе расслабления. Этот слабый сигнал усиливается с помощью радиочастотного предусилителя и отправляется в приемный канал спектрометра. Спектрометр получает данные, ориентируясь по времени успокоения протонов. Полученные данные содержат кодирующую информацию, а также специальную физическую и химическую информацию о просканированной части пациента.

Эти данные передаются на компьютер и сохраняются на жестком диске. После обработки данных с помощью компьютерной программы, Вы получаете изображения, содержащие специальную физическую и химическую информацию, сохраненную на жестком диске. Оператор может просматривать полученное изображение с помощью мыши в различных ракурсах.

Вы можете делать любую другую работу в течение получения и накопления данных компьютером: Когда запущено сканирование, оператор может выбирать другую последовательность, изменять параметры для следующего сканирования, и запустить много новых сканирований, вместо того, чтобы ждать окончания текущего сканирования. После завершения текущего сканирования, система может автоматически запустить следующее, выбранное Вами сканирование согласно заказу; Вы можете загружать изображения, настраивать серую шкалу, анализировать изображение, добавлять комментарии, печатать пленку и т.д; Вы также можете начать регистрировать следующего пациента. Примечание: Вы не можете увеличить изображение во время сканирования.

3. Транспортировка и Хранение Компонентов

Это оборудование - неподвижное. После окончания установки и ввода в эксплуатацию, его нельзя переместить в другое место.

Экологические требования в транспортировке и хранении оборудования следующие:

Диапазон Температуры: -40 °C - 55 °C

Диапазон Относительной влажности: 95 %.

Рядом нельзя хранить никакие кислотные или щелочные компоненты, а также разъедающие вещества.

Во время хранения вокруг магнита не должны находиться любые металлические предметы, в пределах 2.5 метров от магнита.

4. Стандартные операции

Стандартные операции происходят в следующем порядке:

4.1 Запуск

Включите выключатель регулятора напряжения в машинной комнате, включите четверной выключатель на передней панели регулятора напряжения обозначенный, как «консоль», «кабина», «градиентный усилитель», «радиочастотный усилитель». Теперь должны гореть индикаторы каждой части системы. На компьютере наберите название пользователя и пароль и затем нажмите [Ввод]. Вы попадете на главный интерфейс Windows XP; дважды мышкой щелкните изображение RINMR на рабочем столе - появится интерфейс RINMR, затем нужно дважды щелкнуть мышкой на сокращенное изображение программного обеспечения MRI, чтобы войти в систему MRI.

4.2 Подготовка пациента

Положите пациента на стол, и установите нужную катушку на проверяемую часть. Поместите проверяемую область пациента в центр магнита электрическим приводом или вручную.

4.3 Регистрация

Напечатайте имя, дату рождения, и вес в основной информации пациента и нажмите кнопку «Сохранить». Таким образом, новый пациент зарегистрировался.

4.4 Настройка

Нажмите на иконку настройки катушки, отраженные катушкой кривые появятся в Интерфейсе RINMR. Это должно показывать отражательную способность после настройки. Если отражательная способность находится за пределами естественного диапазона, проверьте правильность соединения катушки; находится ли она в правильном положении; или правильность передачи частоты SR.

4.5 Поисковое сканирование

Нажмите кнопку поисковой последовательности и затем нажмите сканирование с параметрами по умолчанию. После сканирования, на дисплее должны отобразиться три поисковых изображения - поперечного разреза слева направо.

4.6 Сканирование

Нажмите на последовательность сканирования, выберите правый срез, установите толщину среза, номер среза, TR, TE и т.д. Затем нажмите Сканировать. Вы получите изображение после процесса сканирования. Рекомендуется использовать схемы сканирования установленные специалистами ANKE

4.7 Просмотр и анализ изображения

Когда сканирование закончено, нажмите на мониторе иконку в главном правом углу главного интерфейса, для показа следующего изображения и перейти в интерфейс для анализа. Здесь Вы можете изменить масштаб изображения, уменьшить, исправить, подписать, измерить, а также отрегулировать яркость.

4.8 Получение фотографий

После появления набора картинок на дисплее, нажмите «выбрать все картинки», затем нажмите «выбрать иконки картинок», система сохранит автоматически фильм, который теперь содержит этот набор картинок.



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ МРТ OPENMARK 4000

Нажмите «выбрать иконки картинок» в верхнем правом углу главного интерфейса, система автоматически загрузит последние изображения. И наконец, щелкните изображением принтера, чтобы напечатать фильмы.

4.9 Выключение

Щелкните на логотипе «АНКЕ» в главном интерфейсе АРЕХ, нажмите иконку «ВЫКЛЮЧЕНИЕ». Выбрать «ВЫХОД ИЗ ПРОГРАММЫ» или «ВЫКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ». После отключения компьютера, выключите рубильник отключающий «консоль», «кабина», «градиентный усилитель», «радиочастотный усилитель» находящийся на регуляторе напряжения.



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ MPT OPENMARK 4000

5. Поиск неисправностей

Типы обычных неисправностей и способы их устранения:

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ	ПРИМЕЧАНИЯ
Не включается ни один из индикаторов “OFF”/ “STOP” и “ON”/ “START” на тройном выключателе на обратной стороне регулятора напряжения	Прекращение подачи питания от сети или проблемы в блоке питания	Проверьте блок питания и контакты с внешней сетью	
Не поступает питание в кабину с оборудованием.	1. Кнопка “ON” на передней панели выключена. 2. Пять выключателей на передней панели не включены. 3. Отключен разъем от источника питания 4. Выключатели этих устройств отключены	Нажмите кнопку “ON”. Включите пять выключателей на передней панели. Восстановите соединение Включите их.	Включение контролируется пятью выключателями на передней панели. Эти выключатели должны быть в положении “ON”.
Дисплей показывает, что стол пациента отключен position of patient table is not on.	Разъединен кабель между Блоком настройки и столом пациента	Вкрутите сильнее еще раз.	
Показания датчика позиционирования не точны.	Грязь и пыль на рельсах стола пациента. Плохое соединение между сенсорными роликами и направляющими.	Удалите загрязнения. Информируйте нашу Компанию	
Стол пациент издает неприятные звуки во время операции	В направляющих имеются инородные материалы, которые увеличивают сопротивление стола при перемещении. Колесо стола пациента может быть подведено	Удалите загрязнения. Информируйте нашу Компанию	



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ MPT OPENMARK 4000

Трудно толкать или перемещать стол пациента	То же самое; Приложено неравномерное усилие двух рук. Ножной тормоз неисправен; Вес пациента распределен неравномерно на столе.	То же самое; Действуйте двумя руками равномерно. Информируйте нашу компанию; Положите пациента по центру стола	
Степень перемещения вправо - влево превышает допустимый лимит	Сломан разделительный штырь.	Информируйте нашу компанию;	
Система не может начать сканирование	Не включен блок настройки;	Включите блок настройки	
Нет сигнала	1. Соединение с приемной катушкой плохое 2. Радиочастотный усилитель не включен; 3. Радиочастотный усилитель завис;	Соедините кабель хорошо; Включите радиочастотный усилитель Перезагрузите радиочастотный усилитель	Первая причина встречается очень часто
Сигнал предварительного сканирования очень слабый	1. Соединение с приемной катушкой плохое 3. Радиочастотный усилитель завис;	Соедините кабель хорошо; Перезагрузите радиочастотный усилитель	Первая причина встречается очень часто
Плохой SNR.	1. Плохой контакт с приемной катушкой; 2. Плохо настроена приемная катушка;	Почистите контакты; Перенастройте приемную катушку;	
Перенасыщенное изображение.	Настройка усиления не нормальная	Пересканируйте;	Если изображение остается не нормальным после пересканирования, это говорит о наличии проблем с аппаратным обеспечением или программной ошибкой



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ MPT OPENMARK 4000

Сканирование останавливается в последнюю секунду на долгое время и не заканчивается нормально.	Плохое соединение кабеля между спектрометром и основным компьютером.	Повторно подсоедините кабель. Выйдите из главного интерфейса RINMR и войдите в главный интерфейс снова.	
Закрывается главное окно программы	Конфликт программного обеспечения	Подождите 1 минуту и потом попытайтесь открыть это окно еще раз	
Позиционирование нарушено.	Ошибка программного обеспечения	Выйдите из главного окна, ждите одну минуту и затем зайдите в главное окно снова и пересканируйте.	
Система не может напечатать пленку	Сетевой кабель неисправен.	Выключите компьютер и камеру, и затем перезагрузите их в указанном порядке	
Изображения не кодируются	1. Усилитель градиента не включен; 2. Усилитель градиента завис.	Включите усилитель градиента Перезагрузите усилитель градиента.	
Изображение деформированно	Имеются металлические предметы на или в теле пациента. Как то –зубной протез, заколка для волос, застежка бюстгальтера, застежка-молния или противозачаточное кольцо и т.д.	Уберите удаляемые металлические предметы.	
Интерфейс программы показывает ошибку, или показывается ошибка спектрометра или система не работает нормально.	Неисправности программного обеспечения.	Выйдите из программ APEX и RINMR, подождите 1 минуту, а потом попробуйте включить указанные программы снова.	



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ МРТ OPENMARK 4000

Система остановилась	Ошибка программного обеспечения или операционной системы.	Выйдите из программ APEX, RINMR и из всех приложений, затем нажмите одновременно кнопки [Ctrl], [Alt], [Del], выберите «Закрытие» [Shutdown] в быстром меню закрытия. После этого зависшая программа выключится автоматически. Подождите 1 минуту и включите программу снова.	Вы никогда не должны произвольно выключать компьютерный источник питания, иначе, это может повредить файловую систему.

ПРИЛОЖЕНИЕ:

Комплектация томографа OPEN MARK 4000, с принадлежностями:

№ п/п	Наименование составных частей томографа	Количество
1	Магнитная система: Постоянная, открытого типа со столом пациента и электромагнитный экраном	1 комплект
2	Радиочастотная система: Усилитель радиочастотной мощности Система приема радиочастот Катушка излучения Катушки для проведения обследований: • для головы • для шеи • для туловища большая • для туловища малая • для коленного сустава • для позвоночника • для молочных желез • для плечевого сустава (опционно) • для запястья (опционно) • для кинематической и фазовой плоскости (опционно)	1 комплект
3	Градиентная система: Усилитель магнитного градиента Градиентные катушки X,Y,Z Система электропитания градиентной системы	1 комплект
4	Спектрометр: Генератор импульсных последовательностей Системы приема и сбора данных	1 комплект
5	Компьютерная система: Центральный процессор Intel Core Duo 2-ядерный, Оперативная память 2 Гб, 2 жестких диска по 80 Гб, Устройство записи на CD-диски CD-RW, клавиатура, манипулятор мышь Монитор 19'' высокого разрешения Интерфейс EtherNet Интерфейс DICOM 3.0 Интерфейс для вывода информации: цифровой и аналоговый	1 комплект
6	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP Программное обеспечение системы получения изображения томографа Программное обеспечение управления документами	1 комплект
7	Консоль оператора: Стол оператора Стул оператора с подлокотниками	1 комплект
8	Система электропитания: Система стабилизации электропитания, блок фильтров	1 комплект

№ п/п	Наименование составных частей томографа	Количество
9	Принадлежности: Матрац Проверочные и настроечные образцы Немагнитные принадлежности Сигнал об опасности	1 комплект
10	Руководства по томографу: Инструкция по эксплуатации Инструкция по применению	1 комплект

