

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

---



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р  
—  
2021**

**Изделия медицинские электрические**

**МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНЫЕ ТОМОГРАФЫ**

**Методы контроля технического состояния**

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения*

**Москва  
Стандартинформ  
2021**

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»), Российская ассоциация предприятий по ремонту и продаже медицинской техники (СРО «РАПМЕД») и Обществом с ограниченной ответственностью «Медтехстандарт» (ООО «Медтехстандарт»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 011 «Медицинские приборы, аппараты и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет ([www.gost.ru](http://www.gost.ru))*

© Стандартиформ, оформление, 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1	Область применения и цель.....	
1.1	Область применения .....	
1.2	Цель.....	
2	Нормативные ссылки .....	
3	Термины и определения.....	
4	Испытания на соответствие характеристик .....	
5	Требования к периодичности испытаний .....	
6	Нормативные значения для результатов испытаний .....	
	Приложение А (справочное) Пример формы протокола испытаний МРТ .....	



# **НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

**Изделия медицинские электрические**

**МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНЫЕ ТОМОГРАФЫ**

**Методы контроля технического состояния**

Medical electrical equipment. Magnetic resonance tomographs. Technical condition control methods

---

Дата введения — 20 — —

## **1 Область применения и цель**

### **1.1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на магнитно-резонансное оборудование для медицинской визуализации в части магнитных и электрических характеристик отдельных элементов и всего комплекса в целом.

Настоящий стандарт не рассматривает на испытания параметров качества изображений, которые описаны в ГОСТ Р 59092.

### **1.2 Цель**

Целью настоящего стандарта является подтверждение характеристик, заложенных при производстве и проектировании вводимых в эксплуатацию и эксплуатируемых магнитно-резонансных томографов (МРТ).

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 30373 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование для испытаний. Камеры экранированные. Классы, основные параметры, технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51320 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные. Методы испытаний технических средств - источников промышленных радиопомех

ГОСТ Р 56606 Контроль технического состояния и функционирования медицинских изделий. Основные положения

ГОСТ Р 59092 Оборудование магнитно-резонансное для медицинской визуализации. Контроль качества изображений. Методы испытаний

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **амплитудно-частотная характеристика**; АЧХ: Зависимость уровня измеряемого сигнала от частоты сигнала.

3.2 **коэффициент стоячей волны**; КСВ: Отношение наибольшего значения амплитуды напряженности электрического или магнитного поля стоячей волны в линии передачи к наименьшему.

Примечание – Коэффициент стоячей волны определяется качеством согласования нагрузки с линией передачи.

3.3 **магнитно-резонансный томограф**; МРТ: Оборудование для визуализации тканей пациента, принцип работы которого основан на измерении электромагнитного отклика ядер водорода в постоянном магнитном поле.

3.4 **полоса пропускания частот**: Диапазон частот, в пределах которого работает радиочастотное устройство.

## 4 Испытания на соответствие характеристик

4.1 Испытания на соответствие характеристик проводят с целью определения технического состояния МРТ в определенный момент времени.

Испытания по контролю технического состояния должны проводить организации, аккредитованные в установленном порядке на данный вид деятельности.

В случае получения неудовлетворительных результатов испытаний, должны быть приняты меры по приведению характеристик до требуемых значений с последующим проведением испытаний с целью подтверждения данных характеристик.

4.2 При испытаниях на соответствие магнитных и электрических характеристик должны быть проверены следующие характеристики:

- пространственное расположение линии индукции магнитного поля 0,5 мТл (5 Гаусс);
- однородность статического магнитного поля;
- смещение рабочей частоты оборудования в части: магнита, РЧ-усилителя, катушек пациента;
- КСВ передающей радиочастотной (РЧ) катушки;
- экранирующая способность клетки Фарадея.

Примечание – В настоящем стандарте под термином клетка Фарадея понимаются также и другие изделия, схожие по конструкции или принципу действия.

### 4.2.1 Пространственное расположение линий индукции магнитного поля

Контроль пространственного расположения линий индукции магнитного поля проводят с целью первоначального подтверждения безопасных границ для

нахождения лиц и оборудования, которые подвержены воздействию магнитных полей.

#### 4.2.1.1 Требования к техническому обеспечению испытаний

Испытания проводят с использованием следующего оборудования:

- ненаправленный измеритель индукции постоянного магнитного поля с пределами измерения не уже 0,1–1 мТл, либо использующий другие единицы измерения, позволяющие проводить прямой пересчет в мТл с относительной погрешностью не более 20 %;

- измеритель линейных размеров до 5 м с абсолютной погрешностью не более  $1,5 \cdot 10^{-3}$  м.

#### 4.2.1.2 Порядок проведения испытаний

Первоначальные измерения проводят для четырех плоскостей: XY, XZ, YZ и плоскости перекрытия, на котором располагается магнит, параллельной XY. Измерения должны быть выполнены при отсутствии напряжения на градиентных катушках без посторонних предметов в туннеле магнита.

Для каждой из плоскостей определяют круговую диаграмму с центром, расположенным в изоцентре магнита, отражающую удаленность измерителя магнитного поля при измеренной индукции магнитного поля в 0,5 мТл от изоцентра магнита. Оценку проводят с шагом круговой диаграммы не менее 30 градусов для каждой из плоскостей.

В случае, если все измеренные значения длин позволяют заключить, что зона 0,5 мТл располагается внутри помещения, где располагается магнит, и технического помещения, где располагается МРТ, данные, полученные при измерениях, можно считать достаточными. В случае если, данные зоны выходят за пределы внешних стен помещений, где располагается МРТ, по таким внешним стенам проводят дополнительные измерения всех границ индукции магнитного поля свыше 0,5 мТл, а именно: определяют зону магнитного поля вне помещений в плоскостях, параллельных XY, XZ, YZ.

Полученные значения для всех плоскостей, в которых были проведены измерения, отображают в графическом формате (см. рисунок 1).

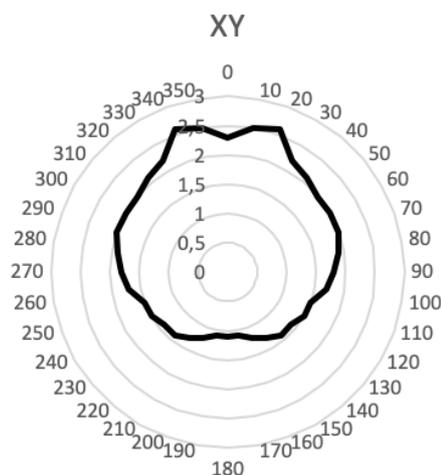


Рисунок 1 – Графическая запись полученных результатов измерения

Результаты, полученные при измерениях, соотносят с имеющимися знаками безопасности или графическими изображениями зоны 0,5 мТл.

#### 4.2.2 Однородность статического магнитного поля

Контроль однородности статического магнитного поля проводят с целью определения гомогенности постоянного поля магнита, напрямую влияющей на качество получаемого изображения и предупреждения ухудшения изображения вследствие нарушения работы оборудования или изменения внешних условий его работы.

##### 4.2.2.1 Требования к техническому обеспечению испытаний

Испытания проводят с использованием следующего оборудования:

- тесламетр со случайной погрешностью не более  $5 \cdot 10^{-6}$  (5 ppm) и пределами измерения, соответствующими индукции магнитного поля испытуемого МРТ, веерного либо точечного исполнения;

- немагнитный держатель для датчика тесламетра универсальный либо специализированный для конкретного МРТ, позволяющий проводить измерения индукции магнитного поля по границе эллипсоида с заданными геометрическими параметрами.

##### 4.2.2.2 Порядок проведения испытаний

Измерения должны быть выполнены без запуска импульсных последовательностей без посторонних предметов в гентри магнита с установленными крышками, столом пациента в выдвинутом положении и размещенными на своих местах в клетке Фарадея вспомогательными средствами,

которые могут быть задействованы при проведении магнитно-резонансных исследований.

Позиционирование держателя и датчика тесламетра внутри магнита проводят таким образом, чтобы изоцентр магнита совпадал с центром вращения (перемещения) датчика. Ось вращения располагается горизонтально вдоль тела магнита для МРТ с закрытым типом магнита и вертикально – для открытого типа магнитов. Датчик тесламетра располагается по границе поля обзора МРТ, заявленного в документации на оборудование. В результате вращения и перемещения датчика (для тесламетров с датчиками точечного исполнения) проводят измерения индукции магнитного поля минимум в шести точках поверхности эллипса для каждого из поворотов не более чем на 30 градусов вокруг оси вращения. Для каждого из положений датчика производят три измерения. Вращение так же, как и смещение датчика, в случае если это необходимо, должно быть проведено равномерно по всей поверхности заданного эллипса.

Полученные результаты могут быть представлены в двух величинах: Тл – для прямого отображения индукции магнитного поля, либо Гц – для отображения частоты резонанса водорода при данной индукции магнитного поля.

Данные, полученные при измерениях, должны быть пересчитаны для определения относительного показателя отклонения однородности магнитного поля и среднего значения индукции внутри области измерения.

Среднее значение индукции магнитного поля рассчитывается по формуле

$$H = \frac{\sum_{n,m} H_{nm}}{nm}, \quad (1)$$

где  $H$  – средняя индукция магнитного поля;

$H_{nm}$  – среднее значение индукции магнитного поля для трех измерений в одной из точек измерения с порядковым номером поворота вокруг оси вращения  $n$  и порядковым номером измерения  $m$  при повороте  $m$ .

Отклонение однородности магнитного поля  $\Delta H_{nm}$ , ppm, рассчитывается по формуле

$$\Delta H_{nm} = \frac{|H_{nm} - H|}{H} \cdot 10^6 \quad (2)$$

Максимальное значение отклонения индукции магнитного поля является результирующим и должно быть отражено в протоколе испытаний.

В случае проведения измерений через определение частот резонанса водорода при определенной индукции магнитного поля, последующие расчеты проводят после применения коэффициента 42576375 Гц/Тл для перерасчета значений частоты в значения индукции магнитного поля.

4.2.3 Смещение рабочей частоты оборудования в части: магнита, РЧ-усилителя, катушек пациента

Контроль рабочей частоты отдельных элементов проводят с целью определения эффективности взаимодействия отдельных элементов системы путем сличения рабочих частот отдельных элементов МРТ.

#### 4.2.3.1 Требования к техническому обеспечению испытаний

Испытания проводят с использованием следующего оборудования:

- тесламетр со случайной погрешностью не более  $5 \cdot 10^{-6}$  (5 ppm) и пределами измерения, соответствующими индукции магнитного поля испытываемого МРТ, веерного либо точечного исполнения;

- немагнитный держатель для датчика тесламетра универсальный либо специализированный для конкретного МРТ, позволяющий проводить измерения индукции магнитного поля по границе эллипсоида с заданными геометрическими параметрами;

- анализатор спектра с полосой пропускания, превышающей резонансную частоту испытываемого МРТ не менее чем в 1,5 раза;

- принимающая антенна с усилителем либо без при условии его наличия в анализаторе спектра;

- генератор шума, обеспечивающий полосу пропускания не уже от минус 15 % до +15 % для резонансной частоты испытываемого МРТ;

- пассивная нагрузка с волновым сопротивлением 50 Ом с мощностью рассеивания более либо равной мощности РЧ-усилителя МРТ;

- фантом малого объема водонаполненный или наполненный солевым раствором с объемом жидкости до 0,5 дм<sup>3</sup>;

- фантом большого объема с общим объемом жидкости от 25 литров;

- набор аттенуаторов и кабелей для подключения.

#### 4.2.3.2 Порядок проведения испытаний

Частоту работы магнита определяют посредством тесламетра, располагая его датчик в изоцентре магнита. Измерения должны проводиться при выключенных РЧ-

усилителе и градиентном усилителе, чтобы исключить их воздействие на тесламетр. В случае, если средство измерения позволяет оценивать частоту резонанса водорода в Гц, фиксируется данное значение, в ином случае производится пересчет полученного значения индуктивности магнитного поля в частоту резонанса водорода с применением коэффициента 42576375 Гц/Тл.

Частоты работы катушек определяют посредством стандартной настройки МРТ для исследования перед сканированием для фантома малого объема и фантома большого объема следующим образом.

Первоначально выставляют фантом малого объема без дополнительных катушек пациента в случае, если встроенная РЧ-катушка МРТ является приемо-передающей, либо в отсутствии приемного тракта во встроенной РЧ-катушке используется катушка пациента закрытого типа (головная, конечностей и др.). Проводят стандартную подготовку сканирования. На основании полученных результатов фиксируют значение резонансной частоты системы для фантома малого объема. В этот же момент проводят фиксацию частоты импульса настройки резонансной частоты анализатором спектра с использованием антенны.

Эту же операцию повторяют для всех катушек пациента.

Проводят идентичную процедуру, но при расположении фантома большого объема вплотную к фантому малого объема со стороны стола пациента либо вплотную к катушке, если предыдущее невозможно, либо может повредить испытываемое оборудование.

После проведения всех процедур, связанных с получением данных на консоли аппарата, выполняют повторную установку фантома малого объема без дополнительных катушек пациента в случае если встроенная РЧ-катушка МРТ является приемо-передающей, либо в отсутствии приемного тракта во встроенной РЧ-катушке используется катушка пациента закрытого типа (головная, конечностей и др.) и настройка оборудования проводится повторно. Данные резонансной частоты, полученные при настройке фиксируют. Проводят отключение выходного кабеля от РЧ-усилителя с последующим подключением анализатора спектра и нагрузки. Проводят повторную попытку настройки резонансной частоты РЧ-тракта, данные о частоте РЧ-усилителя, на которой происходит импульс, фиксируют анализатором спектра.

#### 4.2.3.3 Использование альтернативных методик

Допускается использование альтернативных методик, предусмотренных изготовителем (производителем) МРТ, при условии надлежащего подтверждения их эффективности.

#### 4.2.4 Коэффициент стоячей волны передающей РЧ-катушки.

Оценку КСВ проводят с целью определения корректности настройки передающей катушки относительно условий ее применения, оценки нагрузки на передающий РЧ-тракт и предупреждения ухудшения качества изображения вследствие некорректной настройки оборудования.

##### 4.2.4.1 Требования к техническому обеспечению испытаний.

Испытания проводят с использованием следующего оборудования:

- осциллограф двух или более канальный;
- фантом водонаполненный или наполненный солевым раствором, объемом не более 10 литров, допустимо применение комплектного фантома МРТ при его наличии.

##### 4.2.4.2 Порядок проведения испытаний

Контроль проводят путем оценки осциллографом амплитуды прямой и отраженной волны. Допустимо прямое измерение данных величин посредством подключения тракту передающей катушки и нагрузки либо с использованием цепей контроля мощности РЧ-усилителя.

Измерения выполняют для стандартных последовательностей с установленным фантомом.

Оценку проводят для различных катушек, зон интересов и последовательностей путем определения максимальной величины амплитуды повторяющегося сигнала РЧ-усилителя. Во время измерений фиксируют максимальную амплитуду прямой и отраженных волн. КСВ для каждой группы измерений определяют по формуле

$$\text{КСВ} = \frac{A_{\text{пр}}}{A_{\text{отр}}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $A_{\text{пр}}$  – амплитуда сигнала прямой волны;

$A_{\text{отр}}$  – амплитуда сигнала отраженной волны.

#### 4.2.5 Экранирующая способность клетки Фарадея.

Экранирующую способность клетки Фарадея контролируют с целью предотвращения возможного влияния высокочастотных помех на отдельные узлы и

элементы МРТ, которые могут повлиять на качество получаемых изображений и общую работоспособность оборудования.

#### 4.2.5.1 Требования к техническому обеспечению испытаний

Испытания проводят с использованием следующего оборудования:

- анализатор спектра с полосой пропускания, превышающей резонансную частоту испытываемого МРТ не менее чем в 1,5 раза;
- принимающая антенна с усилителем либо без при условии его наличия в анализаторе спектра;
- генератор шума, обеспечивающий полосу пропускания не уже от минус 15 % до +15 % для резонансной частоты испытываемого МРТ.

#### 4.2.5.2 Порядок проведения испытаний

Экранирующую способность клетки Фарадея оценивают путем определения затухания электромагнитного сигнала через ее экранирующие элементы.

До начала испытаний проводят оценку амплитудно-частотного спектра генератора шума на фиксированном расстоянии при помощи анализатора спектра с подключенной антенной в соответствии с ГОСТ Р 51320. Данное расстояние не должно превышать 2 м и выбирается исходя из условий размещения оборудования с тем, чтобы при всех измерениях выбранное расстояние было фиксированным. Все измерения проводят для полосы пропускания частот от минус 5 % до +5 % для резонансной частоты испытываемого МРТ. Все измерения проводят при выключенном МРТ.

Измерения проводят для следующих экранирующих РЧ элементов:

- стены, пол, потолок клетки Фарадея (не менее, чем в восьми точках для каждого элемента);
- воздушные фильтры;
- смотровое стекла;
- экранирующие стекла;
- двери;
- фильтр-панели;
- другие элементы (вводы коммуникаций, отверстия и т. д.), которые могут ухудшать экранирующую способность клетки Фарадея.

Первоначально генератор шума и принимающую антенну располагают на выбранном расстоянии вне клетки Фарадея. Не включая генератор шума, проводится оценка внешнего РЧ фона. В случае обнаружения РЧ сигналов с амплитудой более погрешности анализатора спектра и антенны, предпринимают

меры к отключению устройств, генерирующих данный РЧ сигнал, или его минимизации. В случае, если отсутствует возможность к их отключению, необходимо проводить оценку дальнейших результатов исходя из наличия данных сигналов.

После включения генератора шума, необходимо зафиксировать амплитуду сигнала на резонансной частоте МРТ ( $A_{\Gamma}$ ), полученную анализатором спектра. Эта характеристика будет являться базовой для последующей оценки.

При непосредственной оценке элементов клетки Фарадея генератор шума располагают внутри клетки Фарадея, принимающую антенну – снаружи на выбранном расстоянии по одной оси, перпендикулярно исследуемому элементу в соответствии с ГОСТ 30373. Полученную величину амплитуды сигнала на резонансной частоте МРТ ( $A_{И}$ ) используют для вычисления коэффициента затухания  $A$ , дБ, по следующей формуле

$$A = 20 \lg \left( \frac{A_{\Gamma}}{A_{И}} \right). \quad (4)$$

В случае возникновения неравномерности в полученной АЧХ, либо же резких скачках амплитуды на отдельных частотах в полученной АЧХ на частотах, отличных от резонансной частоты МРТ, данный факт должен быть отражен в протоколе испытаний.

#### 4.2.4.3 Использование альтернативных методик

Допускается использование альтернативных методик, предусмотренных изготовителем (производителем) МРТ, при условии надлежащего подтверждения их эффективности.

## 5 Требования к периодичности испытаний

Испытания на соответствие характеристик МРТ разделяют на два вида (в соответствии с ГОСТ Р 56606):

- приемочные испытания, проводимые при приемке оборудования в эксплуатацию, после монтажа, переноса или ремонта оборудования перед началом работы на оборудовании с целью подтверждения соответствия характеристик МРТ требованиям нормативной и/или технической документации изготовителя (производителя);

- периодические испытания, проводимые периодически через равные промежутки времени с целью подтверждения постоянства характеристик МРТ при эксплуатации оборудования.

5.1 Испытания на постоянство характеристик должны производиться в определенных настоящим стандартом случаях (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Основания для проведения испытаний

Вид испытаний	Приемочные испытания	Периодические испытания
Пространственное расположение линии индукции магнитного поля 0,5 мТл	После монтажа После ремонта с заменой магнита/отдельных составных частей В случае изменения количества либо расположения в радиусе 5 метров от изоцентра магнита Переключении/замене контура заземления	Не реже одного раза в два года
Однородность статического магнитного поля	После монтажа. После ремонта с заменой магнита/отдельных составных частей. В случае изменения количества либо расположения в радиусе 5 метров от изоцентра магнита	Не реже одного раза в два года
Смещение рабочей частоты оборудования в части: магнита, РЧ-усилителя, катушек пациента	После монтажа. После ремонта с заменой РЧ-элементов: катушек пациента, приемо-передающей катушки, РЧ-усилителя. После обновления/переустановки программного обеспечения. Переключении/замене контура заземления	Не реже одного раза в год
КСВ передающей РЧ-катушки	После монтажа. После ремонта с заменой РЧ-элементов: катушек пациента, приемо-передающей катушки, РЧ-усилителя, кабелей и т. д. После обновления/переустановки программного обеспечения.	Не реже одного раза в год

	Переключении/замене контура заземления	
Экранирующая способность клетки Фарадея	После монтажа. Ремонта/замены клетки Фарадея. Повреждения клетки Фарадея коррозией, механически, жидкостями. Переключении/замене контура заземления	Не реже одного раза в два года

## 6 Нормативные значения для результатов испытаний

Результаты, полученные при испытаниях должны соответствовать требованиям изготовителя (производителя), либо, при их отсутствии, требованиям настоящего стандарта (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Нормирование результатов измерений

Вид испытаний	Приемочные испытания	Периодические испытания
Пространственное расположение линии индукции магнитного поля 0,5 мТл	Выход линии индукции магнитного поля 0,5 мТл не далее ограждающих конструкций (стен, перекрытий и др.) без знаков предупреждения о высокой индукции магнитного поля или Выход линии индукции магнитного поля 0,5 мТл не далее 1 метра от ограждающих конструкций (стен, перекрытий и др.) при наличии знаков предупреждения о высокой индукции магнитного поля	Выход линии индукции магнитного поля 0,5 мТл не далее ограждающих конструкций (стен, перекрытий и др.) без знаков предупреждения о высокой индукции магнитного поля или Выход линии индукции магнитного поля 0,5 мТл не далее 1 метра от ограждающих конструкций (стен, перекрытий и др.) при наличии знаков предупреждения о высокой индукции магнитного поля
Однородность статического магнитного	Отклонение магнитного поля не более 20 ppm	Отклонение магнитного поля не более 30 ppm

полю		
Смещение рабочей частоты оборудования в части: магнита, РЧ-усилителя, катушек пациента	Не более 100 кГц от центрального значения	Не более 120 кГц от центрального значения
КСВ передающей РЧ-катушки	Не более 20 %	Не более 20 %
Экранирующая способность клетки Фарадея	Не менее 32 Дб	Не менее 32 Дб

**Приложение А**  
**(справочное)**

**Пример формы протокола испытаний МРТ**

**Протокол контроля технического состояния магнитно-резонансного томографа**

№ \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

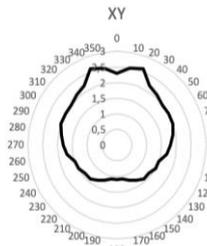
Место проведения: \_\_\_\_\_

Дата проведения испытаний: \_\_\_\_\_

Тип испытаний: периодические/приемочные

Производитель, модель МРТ: \_\_\_\_\_

Год выпуска/ввода в эксплуатацию по месту: \_\_\_\_\_

№, п/п	Методика	Вид испытаний	Результаты испытаний	Заключение
1	ГОСТ Р _____ п. 4.2.1.2	Пространственное расположение линии индукции магнитного поля 0,5 мТл	<p>Схема расположения линии индукции магнитного поля 0,5 мТл по плоскости XY:</p>  <p>Схема расположения линии индукции магнитного поля 0,5 мТл по плоскости XZ:</p> <p>....</p> <p>....</p>	<p>Линия индукции магнитного поля 0,5 мТл по плоскости: XY – Не выходит за пределы ограждающих конструкций.</p> <p>XZ – Выходят на 0,3 м ниже уровня перекрытия, знаки предупреждения отсутствуют</p> <p>.....</p>
2	ГОСТ Р _____ п. 4.2.2.2	Однородность статического магнитного поля	Максимальное отклонение магнитного поля 12 ppm	Отклонение магнитного поля не превышает нормированных значений
3	ГОСТ Р _____ п. 4.2.3.2	Смещение рабочей частоты оборудования в части: магнита, РЧ-усилителя, катушек пациента	<p>Смещение рабочей частоты:</p> <p>Магнита 230 Гц</p> <p>РЧ-усилителя 1,23 кГц</p> <p>Головной катушки 1,1 кГц</p> <p>....</p>	Отклонение магнитного поля не превышает нормированных значений

4	ГОСТ Р _____ п. 4.2.4.2	КСВ передающей РЧ-катушки	Амплитуда прямого сигнала составляет: 13,7 В Амплитуда отраженного сигнала составляет: 3,7 В КСВ передающей катушки составляет 27 %	КСВ РЧ-катушки превышает нормированные значения
5	ГОСТ Р _____ п. 4.2.5.2	Экранирующая способность клетки Фарадея	Минимальная величина затухания: Стены А (см. рисунок ...) – 98 Дб .... Пола – 110 Дб .... Фильтра воздушного 1 – 20 Дб ...	Экранирующая способность клетки Фарадея ниже нормированных значений в отношении элементов: Фильтр воздушный 1 ...

---

УДК 615.47:006.354

ОКС 11.040.55

Ключевые слова: магнитно-резонансный томограф, контроль технического состояния, фантом, оценка, испытания, клетка Фарадея

---