

«Утверждаю»

Генеральный директор

ООО «Техномедимпорт»

Г.Т.Ермолаева



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

изделия медицинского назначения (медицинской техники)

«Аудиометры диагностические, с принадлежностями», производства MAICO
Diagnostic GmbH (МАЙКО Диагностик ГмбХ), Германия

1 Назначение изделия

Аудиометры предназначены для определения порогов слуха в нормируемом диапазоне частот.

2 Особые свойства изделия

Указанное изделие относится к 2а классу потенциального риска.

I. Аудиометры диагностические, варианты исполнения: МА 41, МА 42, МА 51, МА 52, МА 53.

II. Принадлежности:

1. Наушники воздушного звукопроводения, не более 6 шт.

Применяются для проведения тестов воздушной аудиометрии

2. Наушники костного звукопроводения, не более 6 шт.

Применяются для проведения тестов костной аудиометрии

3. Кнопка ответа пациента, не более 4 шт.

Применяется для контроля реакции пациента

4. Бланки аудиограмм, не более 6 упак. (250 шт. в 1 упак.)

Применяются для записи результата исследования

5. Микрофон для связи с пациентом, не более 4 шт.

Применяется для связи с пациентом при работе в аудиометрической кабине

6. Наушники оператора для мониторинга, не более 6 шт.

Применяются для контроля исследования

7. Шнур электропитания

Применяется для подключения аппарата к сети переменного тока

8. Инструкция по эксплуатации

Содержит информацию о порядке эксплуатации аппарата

9. Звуковая колонка для проведения речевой аудиометрии SBC, не более 8 шт.

Применяется для воспроизведения голоса

10. Звуковая колонка, не более 6 шт.

Применяется для воспроизведения голоса

11. Сумма для переноски

Применяется для переноски аппарата

12. Диск с программным обеспечением

Применяется для установки программы на ПК

13. Кейс для переноски

Применяется для переноски аппарата

14. Принтер для распечатки результатов

Применяется для распечатки результатов исследования

15. Кабель RS 232

Применяется для подключения аппарата к принтеру

16. Кабель USB для подключения к компьютеру

Применяется для подключения аппарата к ПК

17. Жидкокристаллический экран

Применяется для настройки аппарата

18. Жидкокристаллический экран с кабелем для ПК

Применяется для настройки аппарата

19. Наушники расширенного диапазона воздушного звукопроводения, не более 6 шт.

Применяются для проведения тестов воздушной аудиометрии

20. Наушники расширенного диапазона костного звукопроводения, не более 6 шт.

Применяются для проведения тестов костной аудиометрии

21. Вставные наушники, не более 6 шт.

Применяются для контроля оператором исследования

22. Наушники костного звукопроводения с функцией маскировки, не более 6 шт.

Применяются для проведения тестов костной аудиометрии

23. Батарейки AA для питания прибора, не более 6 шт.

Применяются для автономной работы аппарата

24. Наушники с дополнительной шумоизоляцией, не более 6 шт.

Применяются для проведения тестов воздушной аудиометрии в шумных помещениях

25. Блок питания

Применяется для электропитания аппарата

26. Диск с модулем для подключения к компьютеру

Применяется для подключения аппарата к ПК с помощью программы

27. Насадки для вставных наушников, не более 5 упак. (100 шт. или 25 шт. в упак.) .

Применяются в качестве уплотнительных насадок для вставных наушников

28. Набор насадок для вставных наушников, не более 6 наборов (146 шт. или 80 шт. в наборе)

Применяется в качестве уплотнительных насадок для вставных наушников

29. Бумага для принтера не более 4 упак. (5 рулонов в упак.)

Применяется для распечатки результатов исследований на принтере

30. CD-плеер для проведения речевой аудиометрии, не более 2 шт.

Применяется для проведения речевой аудиометрии

31. SD-карта памяти, не более 2 шт.

Используется для сохранения результатов исследования

32. Диск с речевым тестом

Применяется для загрузки в аппарат программы

33. Соединительный кабель для CD плеера и аудиометра

Используется для соединения CD плеера и аудиометра

34. Кабели для звуковой колонки, не более 4 шт.

Используются для соединения звуковой колонки и аудиометра

Принцип действия аудиометров основан на подаче пациенту различных по интенсивности тональных частот нормируемого диапазона и определения минимальных уровней интенсивностей, которых пациент слышит на каждой из частот, т.е. определения порогов слуха. По результатам строится график зависимости порогов слуха от частоты – аудиограмма.

Выходные данные и специфика прибора такого типа основаны на особенностях теста, определяемых пользователем, и могут варьировать в зависимости от условий окружающей среды и работы. Исследования с использованием аудиометра такого типа зависят от взаимодействия с больным. Результат "нормальный слух" не должен исключать наличия других нарушений. Если сомнения по поводу слуховой чувствительности остаются, следует провести полное аудиологическое исследование.

Аудиометр предназначен для применения в тихой окружающей среде аудиологами или обученными специалистами.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

С прибором следует всегда работать в тихом помещении с минимальным магнитным воздействием, так чтобы исследованиям не мешали внешние помехи.

Электромедицинские приборы, которые создают сильные электромагнитные поля (например, микроволновые печи, устройства для лучевой терапии) могут влиять на работу прибора.

Поэтому при любых обстоятельствах следует избегать применения прибора в непосредственной близости от таких приборов.

Помещение для исследований должно иметь нормальную температуру от 15°C до 35°C. Если прибор охладился во время транспортировки, подождите, пожалуйста, пока он согреется до комнатной температуры, прежде чем его включать.

Прибор компании MAICO соответствует техническим требованиям согласно EN 60 601-1.

Внимание

ПЕРЕД ТЕМ КАК РАБОТАТЬ С ЭТИМ ПРИБОРОМ, ВНИМАТЕЛЬНО И ПОЛНОСТЬЮ ПРОЧИТАЙТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ЭТУ ИНСТРУКЦИЮ.

Просьба использовать этот прибор только так, как описано в руководстве.

Перед использованием ознакомьтесь, пожалуйста, с прибором и с тем, как он работает.

При подозрении на какие-либо дефекты или неисправности не используйте прибор и не пытайтесь, пожалуйста, сами починить его.

Обратите внимание на то, чтобы все принадлежности были подсоединены надлежащим образом.

Детали, находящиеся в непосредственном контакте с больным (например, подушки наушников) следует дезинфицировать с помощью дезинфицирующего средства после каждого использования во избежание перекрестного заражения инфекционными болезнями.

4 ВСКРЫТИЕ УПАКОВКИ И ПРОВЕРКА ПРИБОРА

Проверка упаковки и содержимого на наличие повреждений.

Тщательно проверьте внешний вид транспортировочного ящика на наличие каких-либо признаков повреждения. Если вы заметите какое-либо повреждение, пожалуйста, немедленно известите транспортное агентство. Если содержимое ящика было повреждено во время транспортировки, прибор следует проверить на наличие электрических или механических дефектов. При обнаружении дефектов свяжитесь, пожалуйста, с ответственным дилером. Сохраните все заводские упаковки, чтобы облегчить подачу страховых претензий по повреждениям.

ХРАНИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ВСЕ ЗАВОДСКИЕ УПАКОВКИ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ!

Прибор упакован в специально сконструированный ящик. Сохраните, пожалуйста, этот ящик, так как он может пригодиться для отправки прибора для инструментальной проверки, как это требуется по закону.

Когда такая проверка потребуется, свяжитесь, пожалуйста, с вашим ближайшим ответственным дилером.

5. ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Аудиометр диагностический, вариант исполнения МА 41

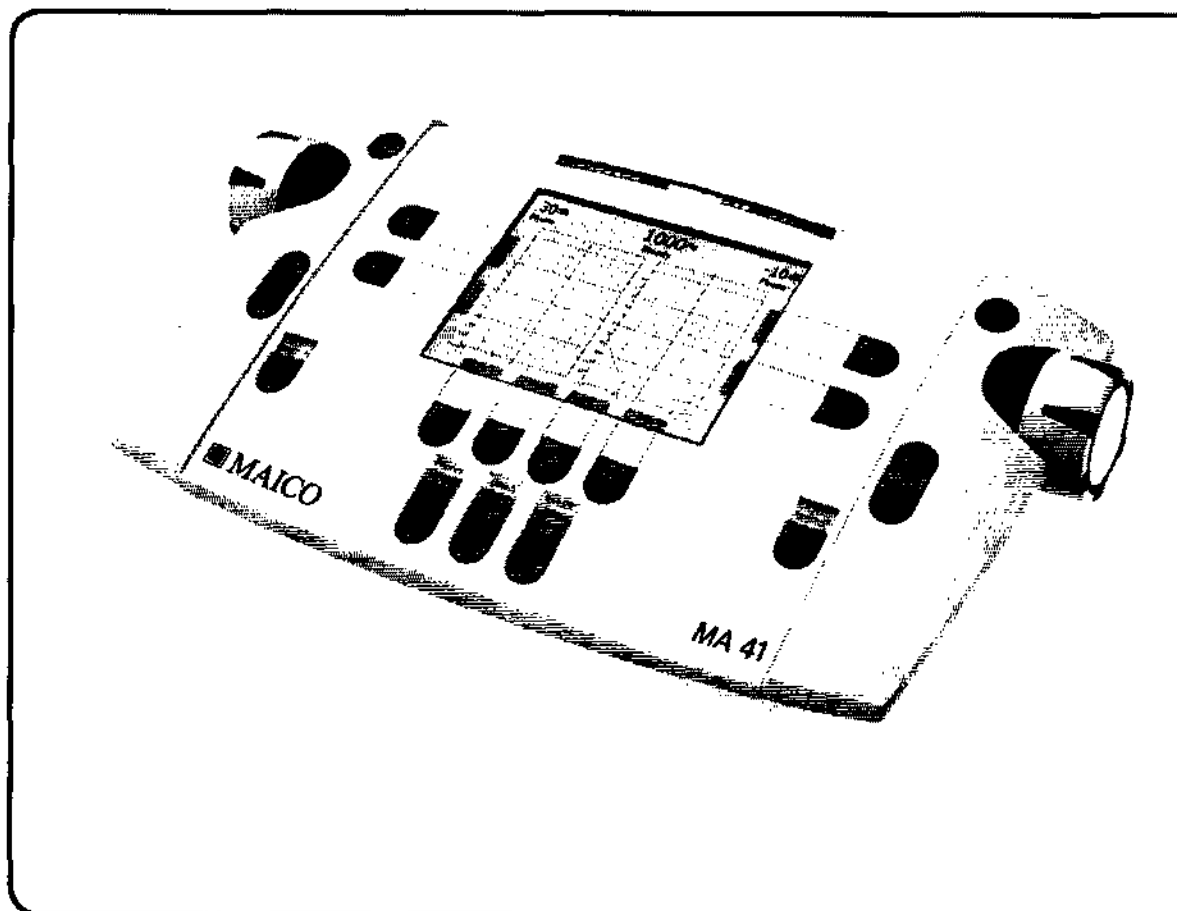


Рисунок 1

- Тональный и речевой аудиометр для измерения воздушной и костной проводимости и тестирования свободного поля
- Чистый тон, пульсирующий тон, вибрирующий тон, узкополосный и речевой шум
- Речевые тесты с SD-карты памяти, компакт-диска или через микрофон
- Индивидуальная настройка с помощью обширных опций конфигурации
- Прямая распечатка результатов
- Хранение отчетов в формате PDF на USB-накопителе или на SD-карте памяти
- USB интерфейс для ПК, совместимый с NOAH
- База данных больного для более чем 1000 результатов тестирования

МА 41 – это автономный аудиометр с применением чистых тонов, речи и аудиометрического тестирования свободного поля. Он разработан для диагностики ЛОР-заболеваний и установки слуховых аппаратов в стационаре

и/или аудиометрии вне его. Эргономичная конструкция прибора и простое управление создают удобство при его использовании.

Тональная аудиометрия

Прибор МА 41 позволяет проводить тестирование воздушной проводимости с помощью наушников, костной проводимости – с помощью приемника, а также использовать дополнительные вставки-наушники или громкоговорители. Встроенные тестовые сигналы включают чистый тон, пульсирующий тон и вибрирующий тон, узкополосный и речевой шум.

Речевая аудиометрия

Устройство позволяет проигрывать речевые файлы со съемной SD-карты памяти или со внешнего источника. Для проведения речевых тестов с компакт-диска или живым голосом через микрофон имеются специальные входы.

Общение

Функции прямой и обратной связи, а также мониторинг всех сигналов с помощью встроенного динамика или гарнитуры монитора облегчают его эксплуатацию, особенно вне шумоизолирующего помещения.

Интерфейс ПК

Прибор МА 41 позволяет подключаться к ПК через USB-соединение. Дополнительный аудиометрический модуль MAICO для NOAH дает возможность автоматически переносить данные результатов тестирования с аудиометра МА 41 на ПК.

Отчет

Опции прямой распечатки на принтере через USB-соединение, а также хранение отчетов в формате PDF на SD-карте памяти или на USB-накопителе дополняют широкие возможности прибора.

Поддерживаемые принтеры: HP (PCL 3, PCL 5e), Epson (ESC/P2, LQ, Stylus Color), Cannon (iP100, iP90, BubbleJet). Измерения можно сохранять в базе данных больного, введя имя больного на клавиатуре, подсоединенной через USB-порт.

5.2 Аудиометр диагностический, вариант исполнения МА 42

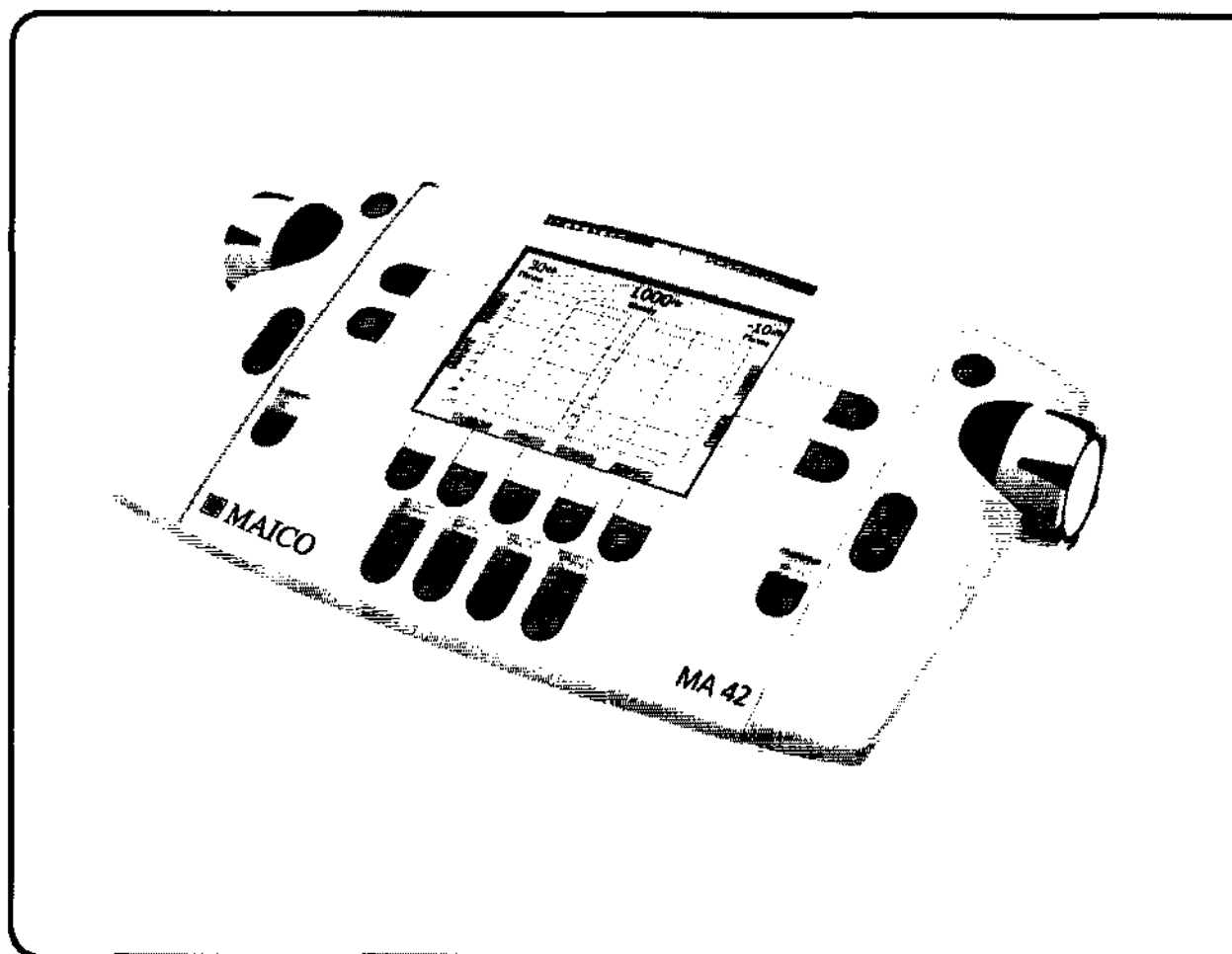


Рисунок 2

- Оценка воздушной проводимости, костной проводимости, свободного поля и речевое аудиометрическое тестирование
 - Чистый тон, пульсирующий тон, вибрирующий тон, узкополосный, белый и речевой шум
 - Диагностические тесты, такие как SISI, Decay, ABLB, MLB, Langenbeck, Stenger
 - Смешивание – сигналы и каналы могут смешиваться независимо
 - Речевые тесты с SD-карты памяти, компакт-диска или через микрофон
 - Опция: высокий тон до 20.000 Гц
 - Прямая распечатка результатов или хранение отчетов в формате PDF на USB-накопителе
 - USB интерфейс для ПК, совместимый с NOAH
 - База данных больного для более чем 1000 результатов тестирования

МА 42 – это двухканальный аудиометр с применением чистых тонов, речи и аудиометрического тестирования свободного поля, а также ведущего слухового

аппарата. Прибор можно использовать для диагностики ЛОР-заболеваний и установки слуховых аппаратов в стационаре и/или аудиометрии вне его.

Тональная аудиометрия

Прибор МА 42 позволяет проводить тестирование воздушной проводимости с помощью наушников, костной проводимости – с помощью приемника, а также использовать дополнительные вставки-наушники или громкоговорители. Встроенные тестовые сигналы включают чистый тон, пульсирующий тон и вибрирующий тон, узкополосный и широкополосный шум.

Речевая аудиометрия

Прибор МА 42 позволяет проигрывать речевые файлы со съемной SD-карты памяти или со внешнего источника. Для проведения речевых тестов живым голосом или с компакт-диска имеются специальные входы.

Общение

Функции прямой и обратной связи, а также мониторинг всех сигналов с помощью встроенного динамика или гарнитуры монитора облегчают его эксплуатацию, особенно вне шумоизолирующего помещения.

Интерфейс ПК

Прибор МА 42 позволяет подключаться к ПК через USB-соединение. Дополнительный аудиометрический модуль MAICO для NOAH дает возможность автоматически переносить данные всех результатов тестирования с аудиометра МА 42 на ПК.

Отчет

Опции прямой распечатки на принтере через USB-соединение, а также хранение отчетов в формате PDF на SD-карте памяти или на USB-накопителе дополняют широкие возможности прибора. Измерения можно сохранять в базе данных больного, введя имя больного на клавиатуре, подсоединенной через USB-порт.

Поддерживаемые принтеры: HP (PCL 3, HP PCL 5e), Epson (ESC/P2, LQ, Stylus Color), Cannon (iP100, iP90, BubbleJet).

5.3 Аудиометр диагностический, вариант исполнения МА 51

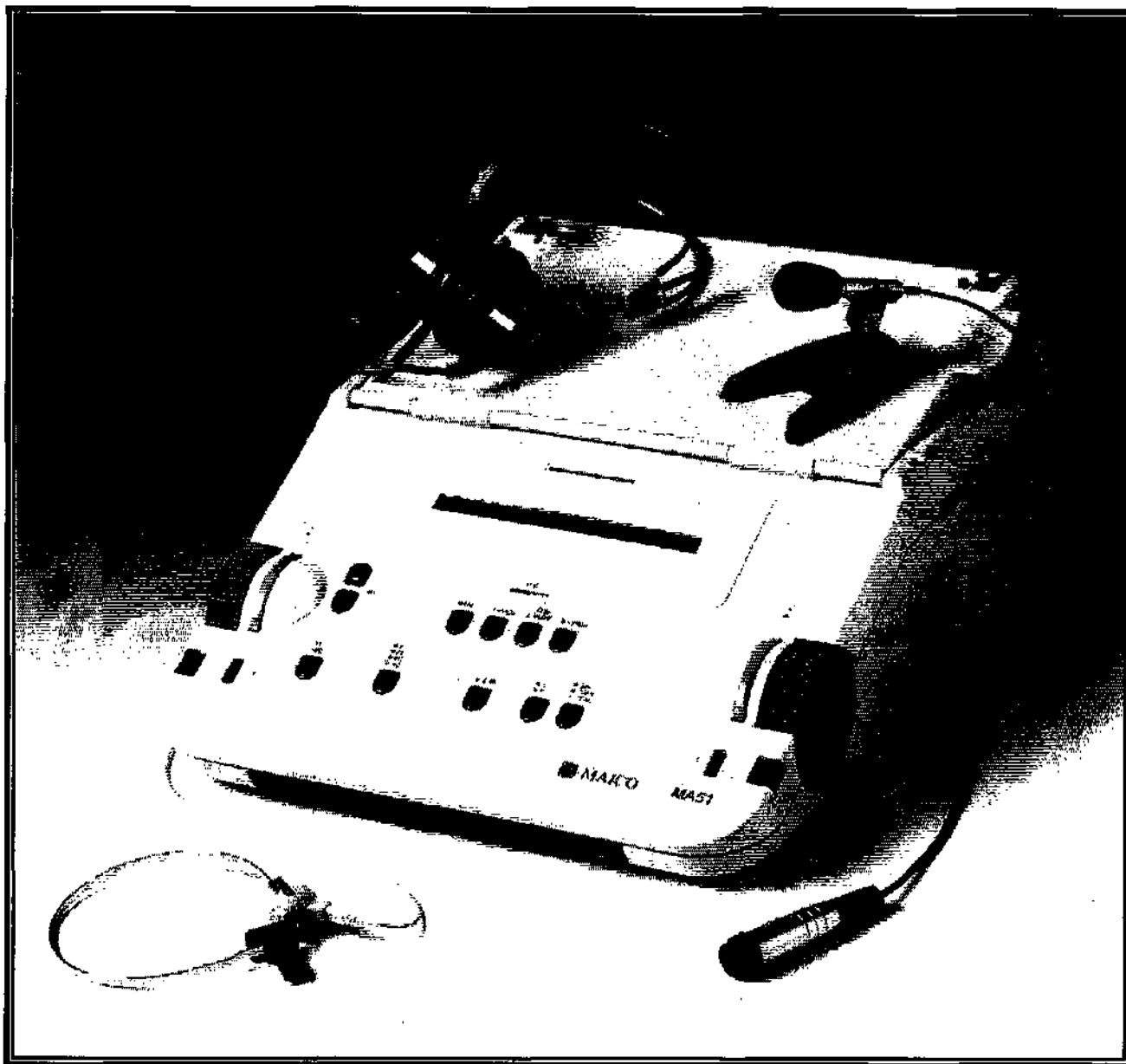


Рисунок 3

МА 51 является аудиометром для исследований с помощью тональных звуковых сигналов и речи. Прибор применяется для оториноларингологических исследований, установки слуховых аппаратов, для мобильной аудиометрии в клиниках, амбулаториях, домашних условиях и при транспортировке.

Обследование производится с помощью наушников TDH 39 (воздушная проводимость, или ВП), приемника костной проводимости В71 (костная проводимость, или КП), а также наушников и звуковых динамиков (звуковое поле) (предлагаются в качестве дополнительного оборудования). Звуковые сигналы тестирования могут быть тональные, прерывистые тональные, вибрирующие тональные, а также шумы узкого и широкого диапазона. Система МА 51 имеет гнезда для ввода данных со стереофонического микрофона при аудиометрии с

применением живого голоса, гнездо для проигрывателя кассет/CD (в качестве дополнительного оборудования) с материалами речевого теста.

МА 51 имеет 11 частот тестирования по воздушному звукопроводению (ВП) в диапазоне от 125 Гц до 8 кГц, с уровнями громкости от –10 дБ до 120 дБ.

Костную проводимость (КП) можно обследовать с помощью 11 частот тестирования в диапазоне от 125 Гц до 8 кГц, с уровнями от –10 дБ до 70 дБ (при применении стандартного приемника костной проводимости В71 диапазон частот ограничен от 250 Гц до 6 кГц).

Вставные наушники EAR 3А, предлагаемые в качестве дополнительного оборудования, работают в диапазоне от -10дБ до 120дБ с частотами тестирования от 125 Гц до 8 кГц.

Звуковые колонки, также предлагаемые в качестве дополнительного оборудования, обеспечивают работу в свободном звуковом поле. Новые портативные колонки MAICO SBC имеют динамический диапазон от –10 дБ до 80 дБ на расстоянии 1 м, и 9 частот тестирования от 500 Гц до 8 кГц. Речевой диапазон частот составляет от 500 Гц до 8 кГц с уровнями до 80 дБ.

Пассивные колонки MAICO AL 5 имеют уровни до 90 дБ на расстоянии 1 м, и 9 частот тестирования от 125 Гц до 8 кГц.

Система МА 51 также имеет гнезда для подключения внешнего усилителя.

Уровень громкости контролируется независимо для каждого канала с помощью двух дисков с фиксаторами на правой и левой сторонах прибора. Каждое деление составляет 5 дБ, однако, при желании его можно изменить до 2 или 1 дБ. Для облегчения управления уровнем громкости, частотой и звуковым сигналом тестирования, рядом с дисками настройки находятся сигнальная полоса STIM и кнопки изменения частоты.

Большой жидкокристаллический дисплей с подсветкой показывает уровень громкости, частоту, приемник, сигнал и другую информацию для каждого канала.

Благодаря современной микропроцессорной технологии, система МА 51 проста в работе и чрезвычайно надежна.

Аудиометр был разработан для максимально удобного сервисного обслуживания. Автоматические программы тестирования в значительной степени облегчают устранение неисправностей и ежегодную калибровку.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Система имеет последовательный порт RS 232 C для передачи данных на подключенный компьютер. Драйверы для стандартного программного обеспечения аудиологии и оториноларингологической диагностики – NOAH (“НОЙ”) и PAX – поставляются на дискете 3.5”.

Дополнительные модули аудиометрии MAICO для NOAH (“НОЙ”) и PAX обеспечивают автоматическую передачу результатов всех обследований, например, речевая аудиометрия и др.

Аудиометр МА 51 с отделением для аксессуаров идеален для мобильной эксплуатации. Шероховатая поверхность прибора, малый вес и удобная ручка облегчают транспортировку прибора. Прибор следует носить таким образом, чтобы дно прибора находилось на внешней стороне, как показано на рисунке. Таким образом, крышка прибора защищена от повреждений; кроме того, асимметричное положение ручки обеспечивает удобство при транспортировке.



Рисунок 4.
Транспортировка МА 51.

МА 51 в работе

Перед началом работы следует задвинуть ручку под корпус. Разблокируйте крышку нажатием двух черных замков, находящихся на правой и левой сторонах, рядом с передней панелью прибора. Откройте переднюю крышку и прислоните ее к задней крышке отделения для аксессуаров. Для того чтобы открыть отделение, нажмите два черных замка в верхней части прибора. Откройте крышку отделения.



Рисунок 5.

МА 51 с открытой крышкой.

Вытащите наушники, приемник костной проводимости, кнопку ответа пациента и микрофон из отделения, а затем подключите шнур электропитания к источнику электропитания. Для предотвращения зажима кабелей при закрытии крышки, проводите кабели через специальные отверстия. Закройте заднюю крышку и зафиксируйте ее небольшим давлением. Вы можете установить микрофон или проигрыватель кассет или CD на поверхность крышки.



Рисунок 6. МА 51 в работе.

Для предотвращения влияния посторонних шумов на результаты обследований, аудиометр МА 51 следует применять в тихих помещениях. Для использования в шумных помещениях можно применять наушники с дополнительными звукоизолирующими муфтами.

Электромедицинские приборы, создающие сильные электромагнитные поля (например, микроволновые системы радиотерапии), могут влиять на функционирование прибора. Следовательно, не следует применять такие системы в непосредственной близости с аудиометром. Для обеспечения точности результатов обследования прибор необходимо включить приблизительно за 10 минут до начала первого обследования. При охлаждении устройства (например, во время транспортировки), пожалуйста, подождите до тех пор, пока он не разогреется до комнатной температуры.

Ознакомление с МА 51

Включите прибор нажатием кнопки (26), расположенной на правой стороне аудиометра МА 51. Система производит первоначальную проверку и автоматическую калибровку. При обнаружении ошибки проверка прерывается, и на дисплее (18) появляется описание ошибки. В таком случае обратитесь к официальному дистрибьютору фирмы MAICO.

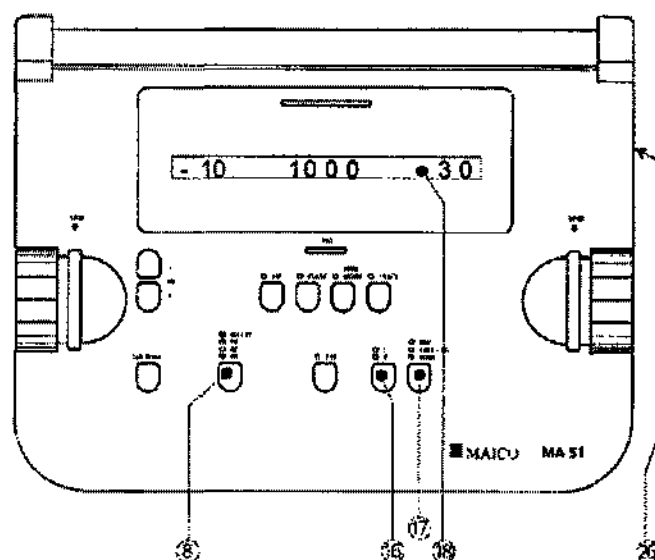


Рисунок 7. Выключатель питания, дисплей и кнопки выбора правого и левого канала системы МА 51.

По окончании проверки, прибор устанавливает первоначальные настройки, т.е. воздушное звукопроводение и тональный звуковой сигнал. Над кнопками (8) и (17) загорятся соответствующие индикаторы; кроме того, активизируется индикатор (16). Для обоих каналов, уровень частоты установлен на 1000 Гц, интенсивность – на 30 дБ. Все указанные параметры настройки также показываются на дисплее (18).



Рисунок 8. Дисплей МА 51 с первоначальными параметрами.

Уровень интенсивности настраивается независимо для каждого канала, с помощью дисков настройки (2) и (24). Для обеспечения максимального удобства при работе с прибором этими дисками можно управлять как сверху, так и сбоку прибора. Каждое деление диска составляет 5 дБ. При желании его можно установить на 2 дБ с помощью кнопки (13). Сигнальные полосы (3) и (23) находятся рядом с дисками настройки (2) и (24). При наличии сигнала активизируется кнопка (25). Кнопка (1) горит постоянно, когда подается постоянный маскирующий шум. Для повышения уровня частоты следует использовать кнопку (4), для понижения – (5). Конструкция и дизайн системы МА 51 облегчают настройку уровня громкости, передачи сигнала и частоты.

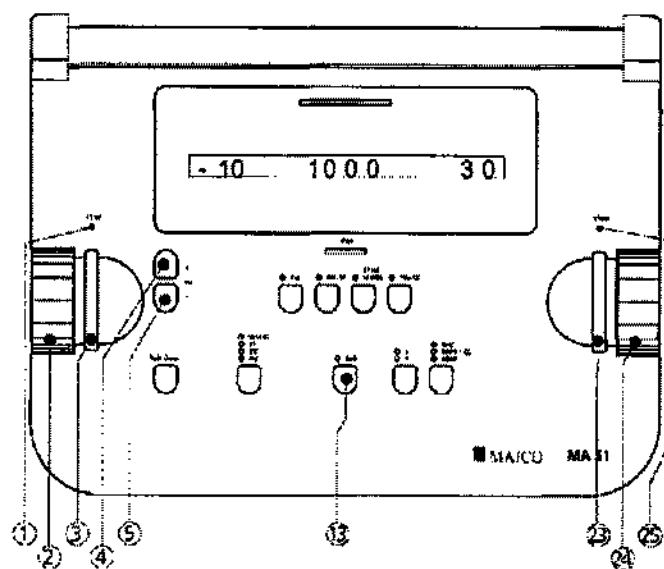


Рисунок 9. Контроль громкости и частоты МА 51.

Применение клавиатуры МА 51

Каждая из основных функций МА 51 управляется нажатием всего одной клавиши. Процедуры, используемые гораздо реже (например, калибровка источника речи или изменение величины деления), "спрятаны" и представляют собой "функции второго уровня". Для выбора подобной функции нажмите и удерживайте более 2 секунд соответствующую кнопку. Для облегчения работы персонала, уже имеющего опыт работы и прибором, существует специальное меню для индивидуальной настройки МА 51.

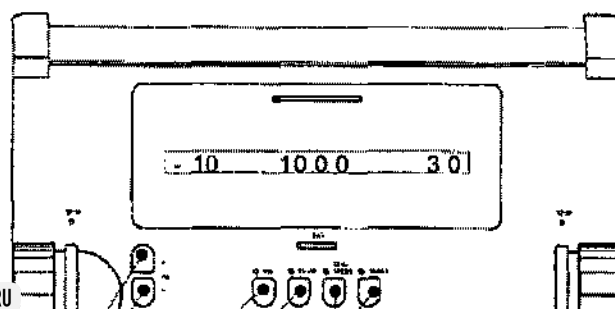


Рисунок 10. Клавиатура МА 51.

Далее следует описание главных функций и функций *второго уровня* каждой кнопки:

(4) – кнопка для повышения уровня частоты каждого канала

(5) – кнопка для понижения уровня частоты каждого канала

(6) – микрофон: при нажатии и удерживании кнопки включается микрофон. Уровень интенсивности можно изменять с помощью дисков (3) и (24). Фактическое значение параметра показывается в центральной нижней части дисплея (18) и измеряется в дБ.

(8) – Переключатель приемника – изменяет приемник с воздушного звукопроводения на костное звукопроводение, звуковые динамики или вставные наушники (при наличии соответствующего дополнительного оборудования). Индикатор над переключателем показывает выбранный параметр.

Второй уровень: устанавливает кассету/CD или живой голос.

(9) – Модуляция FM (трель) – изменяет сигнал тестирования с тонального сигнала на трель.

Второй уровень: при включении прибора, нажмите эту кнопку для входа в меню оператора.

(11) – Прерывистый тональный сигнал – настройка ритма тонального сигнала или трели.

(13) – Шаг в 2 дБ – Можно выбрать шаг между 2 и 5 дБ.

(14) – изменяет презентацию сигнала с постоянного на прерывающийся режим.

(15) – функция отслеживания – обеспечивает автоматическое отслеживание.

(16) – Переключатель сигнала - выбирает тестируемое ухо (правое, левое, бинаурально).

(17) – Кнопка выбора сигнала – переключает тестовый сигнал с чистого тона на кассету/CD или микрофон.

Дисплей МА 51

Большой жидкокристаллический дисплей (18) системы МА 51 показывает уровень звукового давления, частоту и результаты теста. На левой стороне дисплея показываются индивидуальные настройки левого канала, на правой – правого.



- 10 1.000 30

Рисунок 11. Дисплей МА 51 при тональной аудиометрии.

Частота или речевые данные показываются в центре. В правом канале уровень интенсивности составляет 30 дБ, в левом канале – -10 дБ шума узкого диапазона (приглушения). Тестовая частота – 1000 Гц.

В центре дисплея (18) правее показано количество правильных слов (4).



- 10 .4 90

Рисунок 12. Дисплей МА 51 при речевом исследовании.

ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ С КНОПКАМИ УПРАВЛЕНИЯ, ИНДИКАТОРАМИ И ДИСПЛЕЯМИ

- (1) левый (синий) индикатор STIM
 - индикатор выключен = сигнал выключен
 - индикатор включен = сигнал включен
- (2) диск настройки громкости левого канала (синий)
- (3) левая (синяя) полоса STIM
- (4) кнопка для повышения частоты
- (5) кнопка для понижения частоты
- (6) микрофон обратной связи
- (7) измеритель VU
- (8) переключатель приемника
- (9) FM-модуляция (трель)
- (10) режим “прерывистый тональный звуковой сигнал”
- (11) индикатор ответа пациента

(12) шаг 2 дБ

(13) режим STIM

(14) функция "отслеживание"

(15) переключатель каналов – левого (синий) и правого (красный)

(16) кнопка переключения приемника

(17) жидкокристаллический дисплей

(23) правая (красная) полоса STIM

(24) правый (красный) уровень контроля

(25) правый (красный) индикатор сигнала

- индикатор выключен = сигнал выключен
- индикатор включен = сигнал включен

(26) выключатель питания

Функции второго уровня активизируются нажатием и удерживанием в течение более 2 секунд соответствующих кнопок:

(8) настройка микрофона обратной связи и монитора

(9) во время включения, нажмите для входа в меню потребителя

(16) для определенного приемника, выбор режима тестирования HL, UCL, MCL

(17) калибровка CD/кассеты или микрофона живой речи

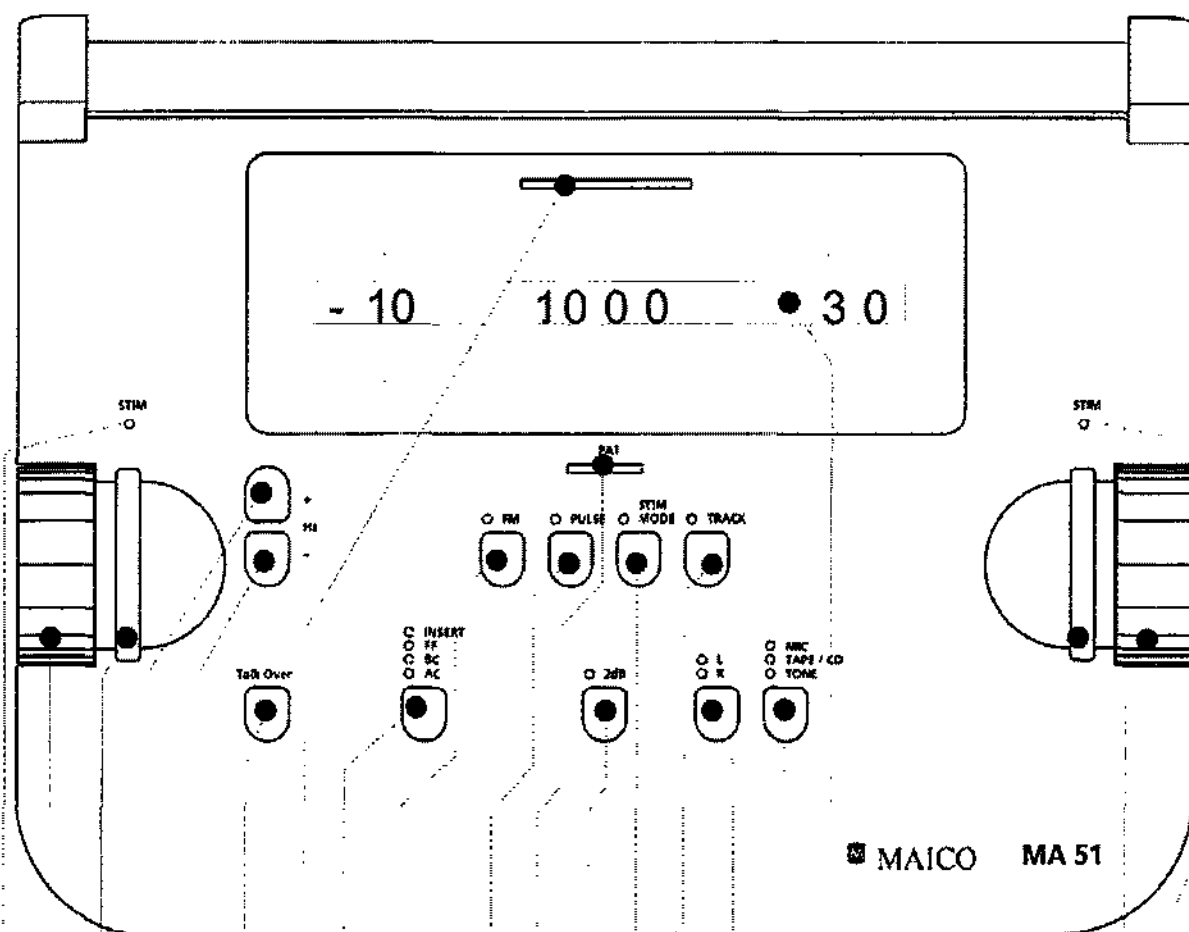
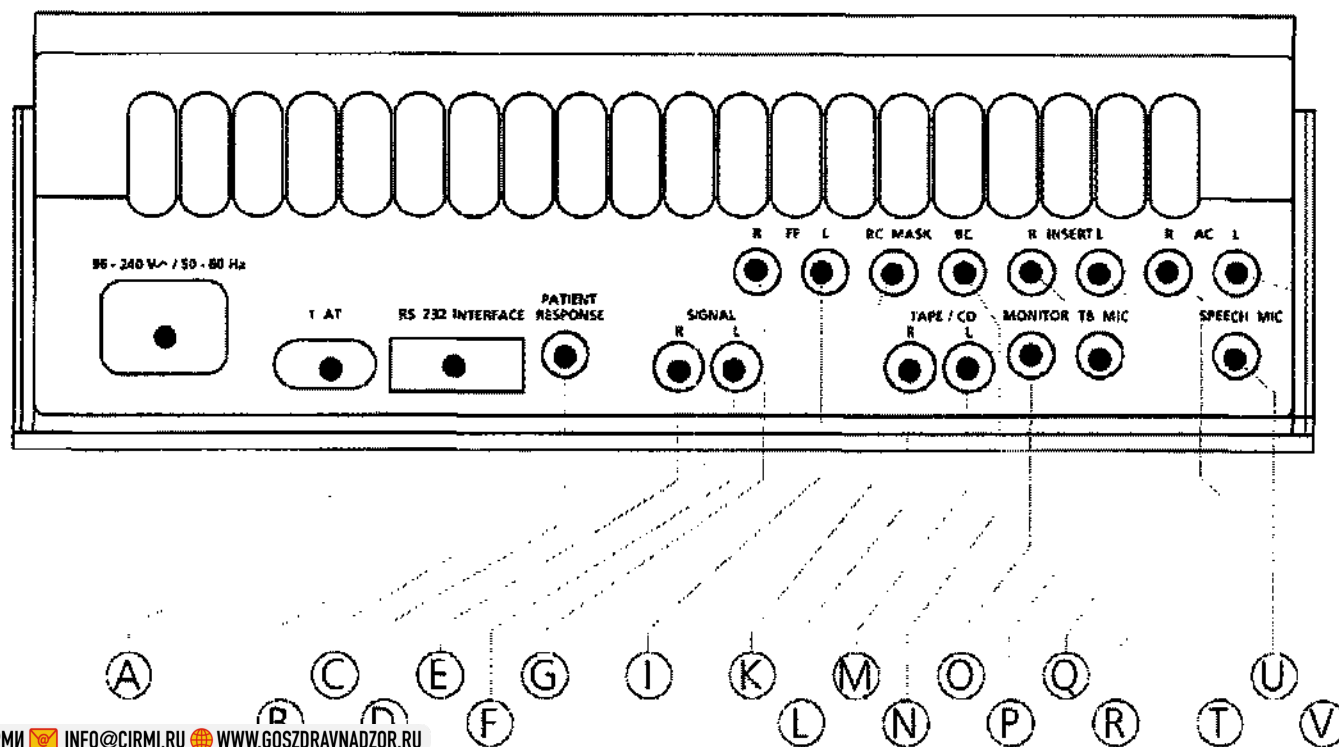


Рисунок 13

ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ С РАЗЪЕМАМИ

- (A) питание (96...240 В 50/60 Гц)
- (B) предохранители
- (C) последовательный порт для компьютера
- (D) кнопка ответа пациента
- (E) правый вывод сигнала
- (F) левый вывод сигнала
- (G) правый канал звуковой колонки
- (I) левый канал звуковой колонки
- (K) маскировка для костной проводимости
- (L) правый вывод для кассеты/CD
- (M) левый вывод для кассеты/CD
- (N) приемник костной проводимости
- (O) монитор
- (P) правый канал вставных наушников
- (Q) микрофон обратной связи
- (R) левый канал вставных наушников
- (T) правый канал наушников воздушной проводимости
- (U) микрофон живой речи
- (V) левый канал наушников воздушной проводимости



5.4 Аудиометр диагностический, вариант исполнения МА 52

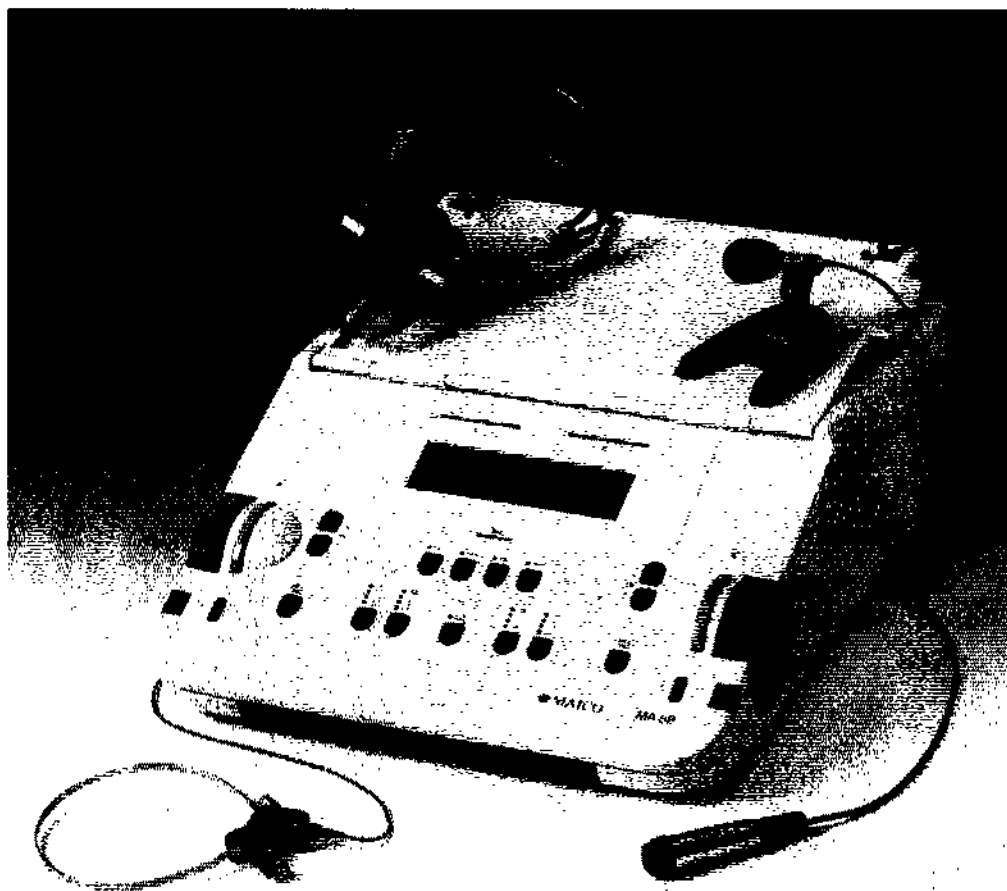


Рисунок 15

МА 52 является двухканальным аудиометром для сложных обследований с помощью тональных звуковых сигналов и речи. Прибор применяется для отоларингологических исследований, установки слухового аппарата в офисе, а также при мобильной аудиометрии в клиниках, домашних условиях и при транспортировке.

Обследование производится с помощью наушников TDH 39 (воздушная проводимость, или ВП), приемника костной проводимости В 71 (костная проводимость, или КП), а также наушников и звуковых динамиков (звуковое поле) (предлагаются в качестве дополнительного оборудования). Звуковые сигналы тестирования могут быть тональные, прерывистые тональные, вибрирующие тональные, а также шумы узкого и широкого диапазона. Система МА 52 имеет гнезда для ввода данных со стереофонического микрофона при аудиометрии с применением живого голоса, гнездо для проигрывателя кассет / CD (в качестве дополнительного оборудования) с материалами речевого теста.

Аудиометр МА 52 имеет 11 частот тестирования воздушной проводимости (ВП) в диапазоне от 125 Гц до 8 кГц, с уровнями громкости от –10 дБ до 120 дБ.

Костную проводимость (КП) можно обследовать с помощью 11 частот тестирования в диапазоне от 125 Гц до 8 кГц, с уровнями от –10 дБ до 70 дБ (при применении стандартного приемника костной проводимости В 71 диапазон частот ограничен от 250 Гц до 6 кГц).

Вставные наушники EAR 3А, предлагаемые в качестве дополнительного оборудования, работают в диапазоне от –10 дБ до 120 дБ с 11 частотами тестирования от 125 Гц до 8 кГц.

Звуковые колонки, также предлагаемые в качестве дополнительного оборудования, обеспечивают измерение свободного звукового поля. Новые портативные колонки MAICO SBC имеют динамичный диапазон от –10 дБ до 80 дБ на расстоянии 1 м, и 9 частот тестирования от 500 Гц до 8 кГц. Речевой диапазон частот составляет от 500 Гц до 8 кГц с уровнями до 80 дБ.

Пассивные колонки MAICO AL 5 имеют уровни до 90 дБ на расстоянии 1 м во всем частотном диапазоне от 125 Гц до 8 кГц.

Прибор МА 52 также имеет гнезда для подключения внешнего усилителя.

Уровень громкости контролируется независимо для каждого канала с помощью двух дисков с фиксаторами на левой и правой сторонах прибора. Каждое деление составляет 5 дБ, однако при желании его можно изменить до 2 или 1 дБ. Для облегчения управления уровнем громкости, частотой и звуковым сигналом тестирования, рядом с дисками настройки находятся сигнальная полоса STIM и кнопки изменения частоты.

Большой жидкокристаллический дисплей с подсветкой показывает уровень громкости, частоту, приемник, сигнал и другую информацию для каждого канала.

Благодаря современной микропроцессорной технологии, система МА 52 проста в работе и чрезвычайно надежна.

Аудиометр был разработан для максимально удобного сервисного обслуживания. Автоматические программы тестирования в значительной степени облегчают устранение неисправностей и ежегодную калибровку.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Прибор имеет последовательный порт RS 232C для передачи данных к подключенному компьютеру. Драйверы для стандартного программного обеспечения аудиологии и отоларингологической диагностики – NOAH (“НОЙ”) и PAX – поставляются на дискете. Дополнительный модуль аудиометрии “MAICO” для “НОЙ” и PAX обеспечивает автоматическую передачу всех результатов обследования, например, речевая аудиограмма, ABLB, DLI, SISI и т.д.

5.5 Аудиометр диагностический, вариант исполнения МА 53

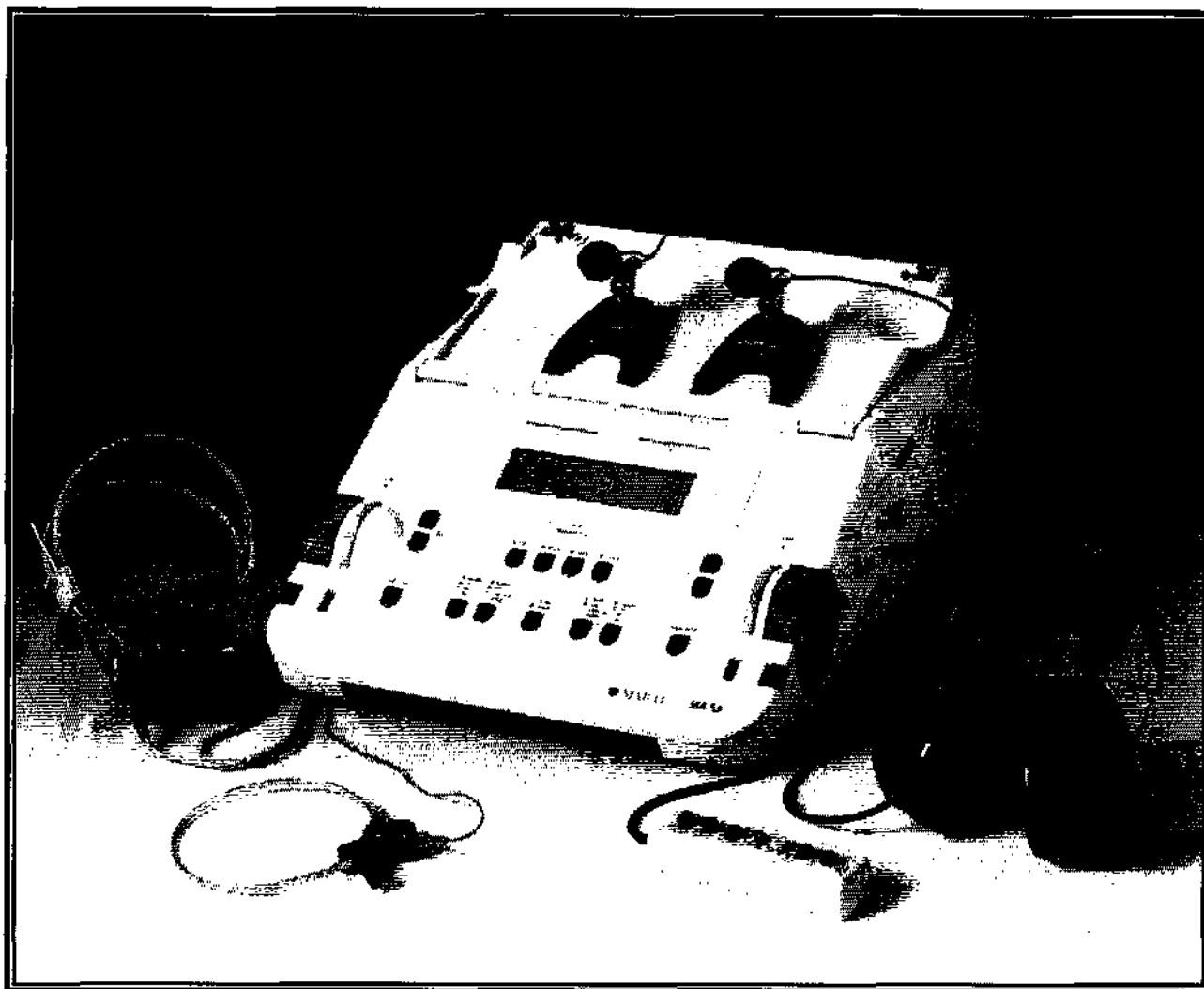


Рисунок 16

МА 53 является настоящим двухканальным аудиометром для сложных обследований с помощью тональных звуковых сигналов и речи. Прибор применяется для отоларингологических исследований, установки слухового аппарата в офисе, а также при мобильной аудиометрии в клиниках, домашних условиях и при транспортировке.

Обследование производится с помощью наушников TDH 39 (воздушная проводимость – ВП), высокочастотных наушников HDA 200 (в качестве дополнительного оборудования), приемника костной проводимости В 71 (костная проводимость - КП), а также наушников и звуковых колонок (в качестве дополнительного оборудования). Звуковые сигналы тестирования могут быть тональные, прерывистые тональные, а также шумы узкого и широкого диапазона. Все сигналы и частоты тестирования имеют индивидуальную настройку для каждого канала. Система МА 53 имеет гнезда для ввода данных со

стереофонического микрофона при аудиометрии с применением живого голоса, гнездо для проигрывателя кассет / CD (в качестве дополнительного оборудования) с материалами речевого теста, а также дополнительное гнездо для второго проигрывателя кассет / CD (т.е. для внешнего приглушения сигналов).

Аудиометр МА 53 со стандартными наушниками TDH 39 имеет 12 частот тестирования с воздушной проводимостью (ВП) от 125 Гц до 12 кГц, с уровнями громкости от -10 дБ до 120 дБ. При использовании дополнительных наушников HDA 200 система имеет 17 частот тестирования с воздушной проводимостью (ВП) от 125 Гц до 16 кГц, с уровнями интенсивности от -20 дБ до 120 дБ. Костную проводимость (КП) можно обследовать с помощью 11 частот тестирования от 125 Гц до 8 кГц, с уровнями от -10 дБ до 70 дБ (при применении стандартного приемника костной проводимости В 71 диапазон частот ограничен от 250 Гц до 6 кГц).

Вставные наушники EAR 3A, предлагаемые в качестве дополнительного оборудования, работают в диапазоне от -10 дБ до 120 дБ с 11 частотами тестирования от 125 Гц до 8 кГц.

Звуковые колонки, также предлагаемые в качестве дополнительного оборудования, обеспечивают измерение свободного звукового поля. Новые портативные колонки MAICO SBC имеют динамичный диапазон от -10 дБ до 80 дБ на расстоянии 1 м, и 9 частот тестирования от 500 Гц до 8 кГц. Речевой диапазон частот составляет от 500 Гц до 8 кГц с уровнями до 80 дБ.

Колонки MAICO AL 5 имеют уровни до 90 дБ на расстоянии 1 м во всем частотном диапазоне от 125 Гц до 8 кГц. Система МА 53 также имеет гнезда для подключения внешнего усилителя.

Уровень интенсивности контролируется независимо для каждого канала с помощью двух дисков с фиксаторами на левой и правой сторонах прибора. Каждое деление составляет 5 дБ, однако, при желании его можно изменить до 2 или 1 дБ. Для облегчения управления уровнем интенсивности, частотой и звуковым сигналом тестирования, сигнальная полоса STIM и кнопки изменения частоты находятся рядом с дисками настройки.

Большой жидкокристаллический дисплей с подсветкой показывает уровень интенсивности, частоту, приемник, сигнал и другую информацию для каждого канала.

Благодаря современной микропроцессорной технологии, система МА 53 проста в работе и чрезвычайно надежна. Аудиометр был разработан для максимально удобного сервисного обслуживания. Автоматические программы тестирования в значительной степени облегчают устранение неисправностей и ежегодную калибровку.

Компьютерный интерфейс

Прибор имеет последовательный порт RS 232C для передачи данных к подключенному компьютеру. Драйверы для стандартного программного обеспечения аудиологии и отоларингологической диагностики - NOAH ("НОЙ") и PAX – поставляются на диске. Дополнительный модуль аудиометрии "MAICO" для "НОЙ" и PAX обеспечивает автоматическую передачу всех результатов обследования, например, речевая аудиограмма, ABLB, DLI, SISI и т.д.

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Аудиометр диагностический, варианты исполнения МА 41 и МА 42

Методы измерения в аудиометрии

Больной должен сидеть на расстоянии, по крайней мере, в 1 м от прибора.

Устраните все помехи, которые могут влиять на размещение подушки наушника на ухе (например, волосы, дужка очков). Убедитесь, что наушники всегда используются с соответствующими подушками.

Убедитесь, что наушники одеты правильно – красный на правое ухо, синий – на левое. Отрегулируйте оголовье наушников так, чтобы они были на правильной высоте (выход звука должен быть направлен прямо на наружный слуховой проход).

Объясните больному, что как только он услышит тестовый тон, он должен сразу нажать клавишу выключателя ответной реакции.

По соображениям гигиены после тестирования следует дезинфицировать подушки наушников.

Тональная аудиометрия

Прибор позволяет использовать основные методы тональной аудиометрии. В режиме тональной аудиометрии можно использовать следующие методики тестирования, результаты которых будут задокументированы прибором.

Тестирование воздушной проводимости

Тестирование костной проводимости

Тестирование звукового поля

Слуховой порог (HL) чистого тона

Дискомфортный слуховой порог (UCL)

Пороги вспомогательного звукового поля (Aided)

Тестирование чистым тоном

При аудиометрии чистым тоном слуховой порог больного измеряется в сравнении с нормальным слуховым порогом. Исследование начинают с воздушной проводимости уха, которое лучше слышит.

При открытии экрана тонов отображаются следующие установки.

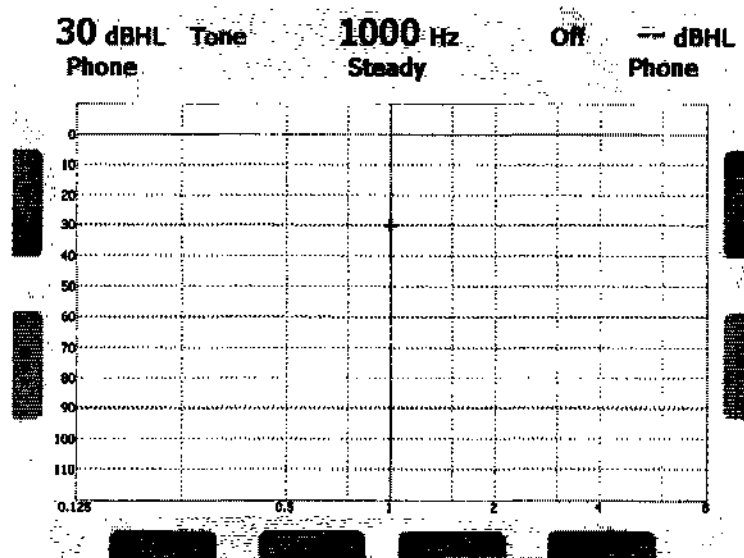


Рисунок 17

Установка по умолчанию: правый канал установлен на воздушную проводимость и чистый тон, а левый канал выключен. Частота автоматически установлена на 1000 Гц.

Аудиометр имеет два канала, один из которых подает тестовый сигнал, другой – маскирующий сигнал. Тестовый сигнал может быть направлен на левое ухо, на правое ухо или на оба. Если включена маскировка, маскирующий сигнал направлен на не тестируемое ухо, если выбрано левое или правое ухо.

Выберите ухо, которое будет тестироваться, нажатием клавиши функционального селектора (9) на панели управления под экраном. Нажимайте несколько раз для переключения между правым, левым ухом или обоими ушами.

Затем нажатием соответствующей клавиши (10) выберите преобразователь, который будет использоваться, наушники (Phones), вставки-наушники (Insert), костный проводник (Bone) или динамик (Speaker) звукового поля. Нажмите клавишу несколько раз, пока не загорится СИД требуемого преобразователя.

Можно применять только калиброванные преобразователи.

Уровень и частота отображаются в виде цифровых величин вверху экрана, а также указываются курсором на самой аудиограмме.

Уровень дБ_{НЛ} можно изменить ручками аттенюатора, расположенными с двух сторон (1) прибора.

Для увеличения или уменьшения частоты используйте клавиши плюс (4) или минус (5). Нажмите клавишу стимуляции (голубая часть около ручек аттенюатора), чтобы подать или прервать тон. При подаче тона СИД над клавишей режима стимуляции (8) будет мигать.

Приступайте к выбранной процедуре оценки слухового порога.

Примечание: если слуховой порог превышает 100 дБ_{НЛ}, на дисплее появляется предостерегающее напоминание. Спустя примерно 3 секунды предостерегающее напоминание исчезает. До тех пор пока напоминание видно на дисплее, никакие действия невозможны.

Как только значение порога установлено, нажмите клавишу сохранения (3), чтобы сохранить его. На аудиограмме на дисплее будет нанесен соответствующий символ.

Тестирование по разным частотам: начиная с 1000 Гц, установите сначала более высокие частоты, а затем – более низкие.

Для выбора следующей более высокой частоты используйте клавишу (4), а для выбора следующей более низкой частоты используйте клавишу (5).

По окончании тестирования по всем частотам выберите другое ухо и повторите тестирование слухового порога.

Пульсирующий тон

При необходимости тест можно также провести с помощью пульсирующего тона. Установите клавишу тестового сигнала (12) на "PULSE" и чистый тон будет переключен на пульсирующий тон.

Вибрирующий тон

При необходимости тест можно также провести с помощью вибрирующего тона. Нажмите клавишу (12) и частота чистого тона начнет модулировать. Вибрирующий тон также может быть пульсирующим, как описано выше.

Маскировка

Маскировка необходима, если слуховой порог имеет заметное различие между левым и правым ухом. Возможно, что звук передается также посредством костной проводимости через кости черепа во время тестирования хуже слышащего уха. Вероятно, противоположное ухо также получает звук. Это называется "пересечением".

Пересечение часто возникает при тестировании костной проводимости, но наблюдается и при воздушной проводимости, поскольку небольшое количество воздуха, проводящего звук, достигает черепа и передается по кости. Возможность того, что пересекающийся сигнал может быть услышан противоположным ухом, зависит от функции внутреннего уха.

Уровень звука, который получает противоположное ухо, также относится к пересечению. Различие между исходным тестовым сигналом в тестируемом ухе и получаемым сигналом в противоположном ухе называется "интерауральным затуханием".

При измерении костной проводимости интерауральное затухание составляет от 0 до 15 дБ. Поэтому пересечение костной проводимости возможно даже при небольшом различии, равном 15 дБ, между ушами при тугоухости.

Внимание: попросите больного сообщить, в каком ухе он слышит тестовый сигнал. Это поможет определить пересечение.

Чтобы убедиться, что у больного не возникает пересечения, противоположное ухо необходимо маскировать. Маскировка повышает слуховой порог противоположного уха. При тестировании костной проводимости маскирующий сигнал автоматически направляется на противоположный выход наушников или вставок.

Маскировка осуществляется с помощью шумового сигнала, который передается наушником. Для аудиометрии чистым тоном используется узкополосной шум. Этот шум меняет центр частоты в соответствии с частотой тестового сигнала.

Ручная маскировка:

Маскировка включается нажатием клавиши Маскировка Вкл./Выкл. (15). Канал не тестируемого уха включается и на него подается шум с уровнем в 0 дБнл.

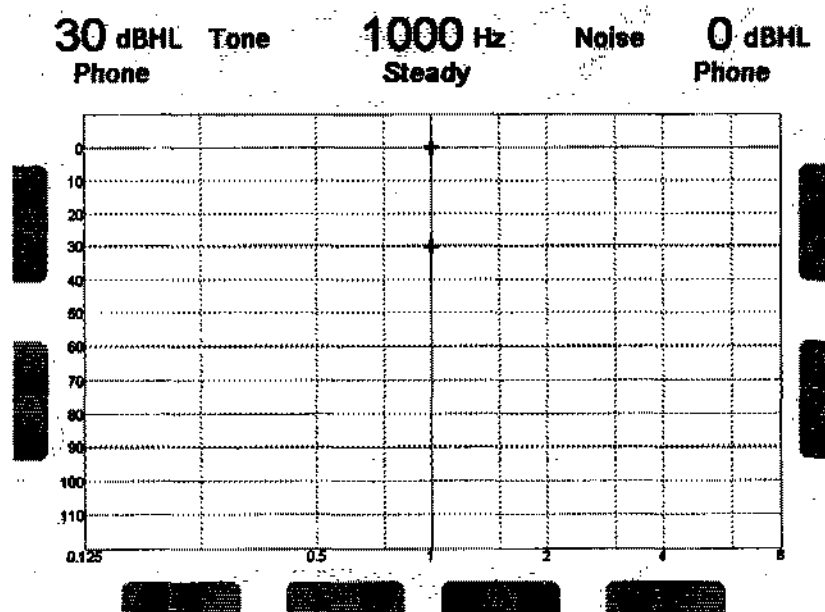


Рисунок 18

Установите уровень маскирующего шума с помощью диска регулятора уровня канала маскировки. Если нажать клавишу сохранения, значения слухового порога будут сохранены и на аудиограмме будет нанесен соответствующий символ.

Обратите внимание, что для эффективной маскировки звук маскировки подается непрерывно. Маскирующий сигнал можно прервать нажатием соответствующей клавиши стимуляции (2).

Чтобы сделать маскировку при проведении тестирования костной проводимости, маскирующий шум подается на преобразователь наушника или вставки противоположного уха. Это зависит от установки преобразователя по умолчанию, которая определяется в меню пользователя.

Автоматическая маскировка:

С помощью ручной маскировки, описанной выше, уровень маскировки следует устанавливать каждый раз при изменении уровня тестового сигнала. Прибор МА 41 имеет функцию слежения для упрощения маскировки.

Установите желаемую разницу уровня тона и уровня маскировки для эффективной маскировки. Теперь нажмите клавишу (14), чтобы выбрать TRACK (Слежение). Уровень маскировки будет автоматически меняться при установке уровня тестового сигнала (например, если тестовый уровень был 30 дБ_{НЛ} и

уровень маскировки 50 дБ_{НЛ}, то при изменении уровня теста на 45 дБ_{НЛ} уровень маскировки автоматически установится на 65 дБ_{НЛ}).

Тестирование костной проводимости

Расположите приемник костной проводимости так, чтобы плоская круглая сторона преобразователя была размещена на сосцевидном отростке (на заметном выступе черепной кости сзади ушной раковины). Другую сторону оголовья размещают спереди противоположного уха. Установите селектор приемника на кость и выберите тестируемое ухо.

Проведите тестирование так же, как при воздушной проводимости.

По соображениям гигиены после тестирования следует дезинфицировать костный проводник.

Тестирование звукового поля (опция)

Установите селектор приемника (10) на Speaker (Динамик). Проведите тестирование так же, как при воздушной проводимости.

В звуковом поле следует применять вибрирующие тоны, так как чистые тоны могут не обеспечивать воспроизводимые результаты в обычном помещении для тестирования. Нажмите клавишу выбора сигнала (12) для выбора Warble (вибрирующий тон) или P&W (чистый и вибрирующий тон).

Проведите тестирование так же, как описано при воздушной проводимости в разделе выше.

Тестирование дискомфортного слухового порога (UCL)

Измерение UCL можно провести с помощью чистого тона или речевых стимулов. Целью этого теста является определение уровня в дБ_{НЛ}, при котором стимулы становятся дискомфортными для больного. UCL описывается как уровень между очень громким и слишком громким восприятием тестового сигнала. Эта информация важна для определения верхнего предела динамического диапазона больного.

Предостережение! Поскольку при проведении этого теста используются высокие уровни звукового давления, крайне важно проводить этот тест с предельной осторожностью, чтобы избежать повреждения уха. Важно начинать этот тест на комфортных уровнях, чтобы предотвратить возможность появления крайнего дискомфорта у больного.

Для выбора UCL нажмите клавишу выбора тестового режима (13), расположенную под дисплеем. Индикация в нижнем ряду ЖК-дисплея изменится с HL на UCL.

Начните тест с уровня в 60 дБ_{HL} и на короткое время подайте тон (макс. 1 сек). Если больной ощутил сигнал как “не дискомфортный”, увеличьте уровень и продолжайте, как описано выше. Если сигнал оказался для больного дискомфортным, сохраните его значение. Продолжайте соответственно на других тестовых частотах. Продолжительность подачи тона можно также ограничить в меню пользователя.

Тест Stenger

Тест Stenger служит для выявления аггравации и основан на слуховом феномене смещения звука в ухо, в котором звук громче. Выберите HL для проведения теста Stenger и выберите оба уха (9). Попросите больного нажать выключатель ответной реакции, когда он услышит тон, не говоря в каком ухе этот тон должен прозвучать. Подайте тон на то ухо, которое слышит лучше, с уровнем от 5 до 10 дБ выше порога. Сначала подавайте тон непрерывно нажатием STIM клавиши Режим (8) и затем установите в режим прерывателя. Используйте другой канал, чтобы подать такой же непрерывный тон в подозреваемое ухо на уровне слегка ниже того, на котором больной (может быть ложно) сообщил, что это его слуховой порог для данного уха. Если больной сообщает, что тон в здоровом ухе исчез, говоря, что теперь он ничего не слышит, он фактически аггавирует.

Речевая аудиометрия

Модель поддерживает функцию речевой аудиометрии. Для проведения речевых тестов с помощью материалов для речевого тестирования можно использовать CD-проигрыватель, WAV файлы с карт памяти SD или микрофон. Для проведения аудиометрии в режиме живой речи и для связи с пациентом можно использовать микрофон с гибким штативом.

Внимание: Если вы используете CD-проигрыватель с питанием от электросети, он должен соответствовать требованиям стандартов по электрической безопасности, таких как IEC 601-1 или UL. Это защищает вас и пациента от поражений электрическим током. Если вы не уверены в соответствии проигрывателя этим требованиям, безопаснее использовать питание от батарей.

Калибровка входа

Для обеспечения соответствующих уровней тестирования аудиометр MA 41 должен быть откалиброван для определенного речевого теста. Это означает, что

при каждой смене CD-диска с речевым тестом необходимо проводить повторную калибровку прибора.

Для калибровки речевого ввода с CD-диска выберите CD с помощью кнопки выбора сигнала (11). Нажмите кнопку **Monitor (Контроль)** (6), затем кнопку **InCal (Калибровка входа)** (17) – появится экран калибровки.



Рис. 19 – Настройки контроля



Рис. 20 – Калибровка входа

На каждом CD-диске с материалами для речевого тестирования имеется контрольный сигнал, например, контрольный тональный сигнал или шум, имитирующий речь. Воспроизведите контрольный сигнал на CD. С помощью левого или правого регулятора уровня звука (1) отрегулируйте уровни так, чтобы в измерителе уровня громкости (19) горели все желтые индикаторы и один зеленый. Если горят один или несколько красных индикаторов, уменьшите уровень громкости с помощью регулятора (1).

Сохраните настройки и выйдите из режима калибровки, нажав кнопку **OK** слева от дисплея.

Для калибровки микрофона для тестирования в режиме живой речи, с помощью кнопки выбора сигнала (11) выберите опцию **MIC** на экране речевой аудиометрии. Нажмите кнопку **Monitor (Контроль)** (6), затем кнопку **InCal (Калибровка входа)** (17) – появится экран калибровки. С помощью левого или правого регулятора уровня звука (1) отрегулируйте уровни так, чтобы в измерителе уровня громкости (19) горели все желтые индикаторы и один зеленый.

Проведение теста

С помощью функциональной кнопки **Speech (Речь)**, расположенной справа от экрана тонального режима (16), перейдите в режим речевого тестирования. Открывается экран речевого тестирования, в котором выбрано правое ухо, и уровень громкости установлен на значение, используемое по умолчанию.

Порог восприятия речи (SRT) – это пороговое значение понимания речи. Это значение представляет собой нижний уровень громкости, при котором пациент правильно распознает 50% речи. Как правило, на распознавание указывает повторение речевого стимула. Речевой тест может проводиться с использованием речевого материала, записанного на CD, или в режиме живой речи с помощью микрофона и стандартизированных списков слов. Различные методы речевых тестов стандартизованы в инструкциях по тестированию порога восприятия речи Американской ассоциации речи, языка и слуха (ASHA) 1988 г.

Объясните пациенту, что он должен повторить каждое услышанное слово. Пациент должен располагаться на расстоянии не менее 1 м от прибора. Устраните любые препятствия, мешающие одеть наушники на ухо (например, волосы, очки). Убедитесь в том, что наушники одеты правильно. Отрегулируйте дужку наушников так, чтобы принимающие устройства располагались на правильной высоте (вывод звука прямо напротив ушного канала).

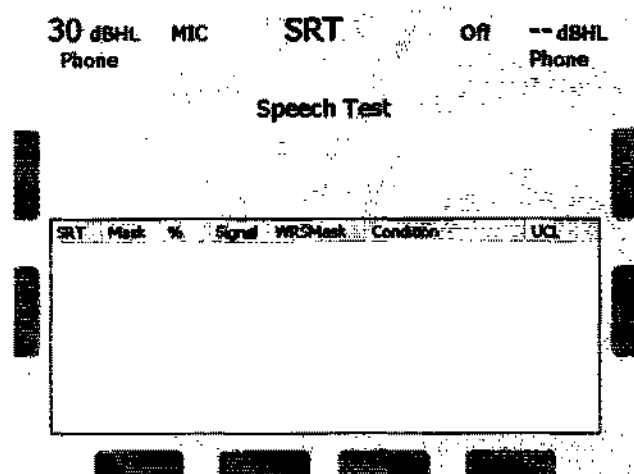


Рисунок 21 – Экран речевого тестирования

Выберите проверяемое ухо, выбрав опцию **Right (Правое)**, **Left (Левое)** или **Both (Оба)** с помощью кнопки (9), расположенной на панели управления под дисплеем. Далее выберите используемый передатчик **Phones (Наушники)** или **Speaker (Громкоговоритель)** с помощью кнопки **Transducer (Передатчик)** (10). С помощью кнопки (11) выберите необходимый источник сигнала **MIC/CD/Wave (микрофон/CD/WAV)**.

Речевая аудиометрия с использованием микрофона или CD-проигрывателя
Подключите микрофон или CD-проигрыватель к соответствующему входу (10) на задней панели вашего аудиометра МА 41. Выберите проверяемое ухо (9) и

установите **MIC** или **CD** в качестве источника сигнала с помощью функциональной кнопки (11). Убедитесь, что входной сигнал правильно откалиброван, как описано выше. Выберите тестирование **SRT** (порога восприятия звука), **WRS** (показателя распознавания слов) или **UCL** (порога дискомфорта) с помощью функциональной кнопки (13).

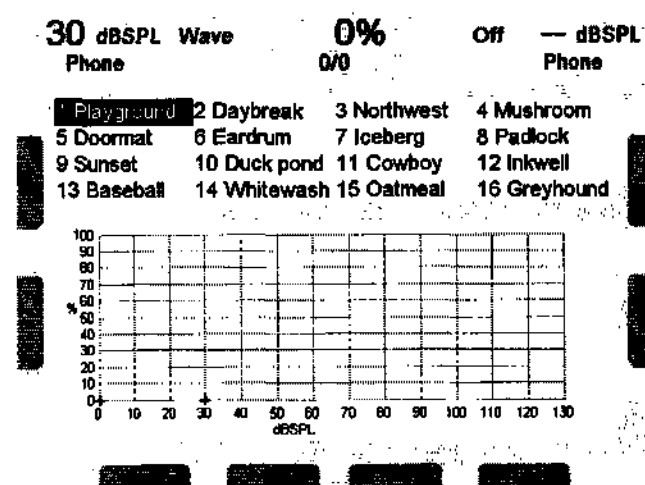
При тестировании **SRT** установите уровень громкости на рекомендуемое начальное значение, затем увеличьте или уменьшите уровень в зависимости от получения правильной или неправильной реакции, в результате чего будет установлен уровень **SRT**. Нажмите кнопку сохранения (3) для фиксации результата.

При тестировании **WRS** уровень громкости остается неизменным, а правильные и неправильные ответы фиксируются с помощью кнопок увеличения (4) и уменьшения (5) частоты. Сохраните полученное значение **WRS** и перейдите к следующему уровню. Для сброса счетчика слов нажмите кнопку **Reset (Сброс)** (6) слева от дисплея.

При тестировании **UCL** уровень громкости повышается до тех пор, пока он не станет дискомфортным для пациента, после чего результат сохраняется с помощью кнопки сохранения (3).

Речевая аудиометрия с использованием **WAV** файлов

Если с помощью кнопки выбора (11) в качестве источника сигнала выбираются **WAV** файлы, на экране появляется меню с доступными списками слов, хранящимися на карте памяти **SD**. Список слов можно выбрать путем перемещения по списку с помощью регуляторов громкости. Загрузка списка осуществляется нажатием кнопки стимулов. Слова из выбранного списка будут отображаться на экране речевой аудиометрии.



Уровень громкости отображается как числовое значение в верхней части экрана. Уровень можно изменять с помощью регуляторов (1), расположенных по обеим сторонам прибора. Перед началом воспроизведения WAV файлов можно выбрать первое слово, используя кнопки увеличения (4) и уменьшения (5) частоты. Нажмите функциональную кнопку **Play (Воспроизведение)** (7) для начала или остановки воспроизведения WAV файла.

Порядок тестирования SRT, WRS и UCL аналогичен порядку тестирования с использованием CD-проигрывателя или микрофона, описанному выше. При тестировании SRT необходимо выбрать слово из списка с помощью кнопки увеличения (4) или уменьшения (5) частоты. При нажатии кнопки **Play (Воспроизведение)** (7) озвучивается выбранное слово. Увеличивайте или уменьшайте уровень громкости в зависимости от правильной или неправильной реакции, пока не будет установлен SRT, затем сохраните результат с помощью кнопки **Store (Сохранение)** (3).

При тестировании WRS фиксируйте правильные слова нажатием кнопки увеличения частоты (4), а неправильные слова – нажатием кнопки уменьшения частоты (5). Следующее слово воспроизводится автоматически. Нажмите функциональную кнопку **Pause (Пауза)** (7) для прерывания воспроизведения.

Процент распознавания речи отображается на экране и сохраняется в речевой таблице или аудиограмме при нажатии кнопки **Store (Сохранить)** (3).

Для загрузки другого списка слов нажмите функциональную кнопку **List (Список)** (6).

Маскировка

Если включена маскировка, вместо узкополосного шума применяется речевой шум. Маскирующий шум активируется для того уха, которое не проходит проверку, нажатием функциональной кнопки **Masking On/Off (Маскировка ВКЛ/ВЫКЛ)** (15). Отрегулируйте уровень громкости маскировочного канала с помощью соответствующего регулятора (1) для обеспечения эффективной маскировки.

Программа симуляции слухового аппарата (МНА) (опция)

Программа симуляции слухового аппарата является простым в использовании инструментом для демонстрации нарушений слуха клиентам. Эту опцию можно активировать вводом лицензионного ключа.

Программа MHA может использовать сигналы, получаемые с микрофона, внешнего CD-проигрывателя или WAV файлов. Высокие частоты воспроизводимого сигнала фильтруются, тем самым имитируя нарушение слуха.

Сначала выберите источник сигнала в режиме речевой аудиометрии с помощью функциональной кнопки выбора (11). Запустите программу MHA нажатием кнопки выбора теста (13), затем нажмите кнопку воспроизведения (7) для воспроизведения WAV файлов. Если в качестве источника сигнала выбран микрофон или CD-проигрыватель, убедитесь в наличии сигнала, выбрав необходимый режим стимулов (8). Силу сигнала можно изменять с помощью регуляторов уровня громкости (1). Фильтрацию высоких частот можно регулировать с помощью кнопок увеличения (4) или уменьшения (5) частоты.

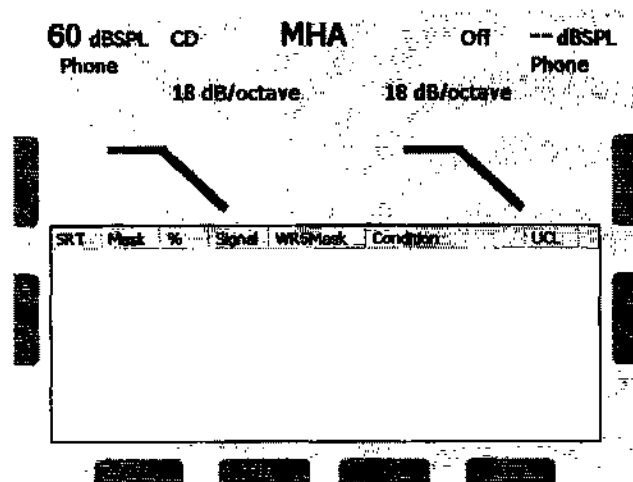


Рисунок 23 – Экран программы симуляции слухового аппарата

Контроль

Все сигналы, поступающие пациенту, могут контролироваться врачом, проводящим обследование, с помощью контрольных наушников или громкоговорителей, встроенных в прибор. Для этого нажмите кнопку контроля (6) – появится экран контроля.

Сначала включите функцию контроля нажатием функциональной кнопки **Monitor On/Off (Контроль ВКЛ/ВЫКЛ)** (9). Контроль с помощью встроенного громкоговорителя включается кнопкой (13), а внешние наушники активируются для контроля нажатием кнопки (11). Затем с помощью соответствующего регулятора (1) можно отрегулировать уровень громкости левого и правого

контрольного каналов. Для того чтобы слышать сигнал, поступающий пациенту, убедитесь, что вы активировали функцию контроля (9).

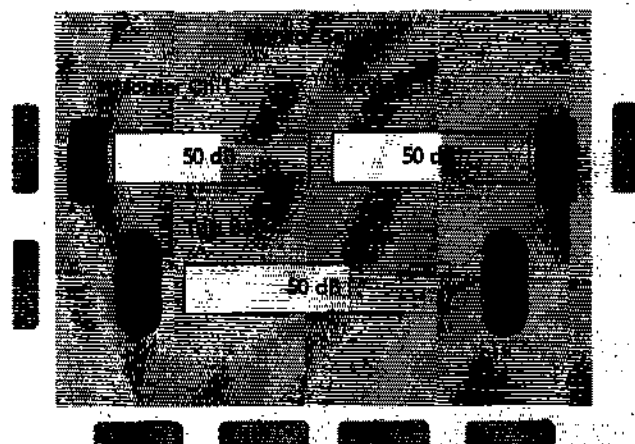


Рисунок 24 – Экран настроек контроля

Микрофон обратной связи активируется нажатием кнопки (15), а его уровень громкости регулируется кнопками увеличения и уменьшения частоты (4), (5). Сигнал микрофона обратной связи слышен в контрольных наушниках.

Переговорная связь

Подключите микрофон с гибким штативом в разъем для микрофона (8), расположенный на задней панели прибора. Для разговора с пациентом зажмите кнопку **STIM mode/TALK (режим СТИМУЛОВ/РАЗГОВОР)** и говорите в микрофон. Регулируйте уровень громкости с помощью правого или левого регулятора (1), удерживая зажатой кнопку **STIM mode/TALK (режим СТИМУЛОВ/РАЗГОВОР)**.

Документирование результатов

Все сохраненные результаты могут быть напрямую выведены на печать с помощью USB принтера. Убедитесь, что к USB порту (4) подключен совместимый принтер, и прибор настроен в соответствии с ним.

Результаты также можно хранить в виде файлов PDF на карте памяти SD или на USB-накопителе для дальнейшего переноса и использования на ПК. Файл PDF содержит результаты измерений. Необходимо вставить карту памяти SD в соответствующий слот (20) или подключить USB-накопитель в USB разъем (4) на задней панели прибора.

После окончания обследования нажмите кнопку **Menu (Меню)** (17) в режиме тональной или речевой аудиометрии. Открывается пользовательское меню, и

функции функциональных кнопок (11), (13) и (15) изменяются на **PDF (Файл PDF)**, **Print (Печать)** и **Patients (Пациенты)**.

Для вывода результатов на печать нажмите кнопку **Print (Печать)** (13). Убедитесь в том, что подключен совместимый принтер, и что его настройки установлены правильно.

Для сохранения результатов на карте памяти SD или USB-накопителе нажмите кнопку **PDF (Файл PDF)** (11). Файл PDF будет создан и сохранен на карте памяти SD для последующего переноса на ПК или вывода на печать с помощью подключенного к ПК принтера. Убедитесь в наличии карты памяти SD в соответствующем слоте (18).

После печати или создания файла PDF вы автоматически вернетесь в режим тональной или речевой аудиометрии. Введите список пациентов с помощью кнопки **Patients (Пациенты)** (15) для сохранения результатов.

Управление пациентами

Функция управления пациентами позволяет хранить результаты аудиологических тестов на карте памяти SD. Результаты можно впоследствии загрузить для их просмотра, редактирования или вывода на печать. Пациентов можно хранить по номерам или по имени и дате рождения. Демографические данные пациента можно ввести с помощью регуляторов уровня громкости (1) или подключенной USB-клавиатуры.

Войдите в пользовательское меню нажатием кнопки **Menu (Меню)** (17) на экране тональной или речевой аудиометрии. Нажмите кнопку **Patients (Пациенты)** (15) для вывода на экран списка пациентов.

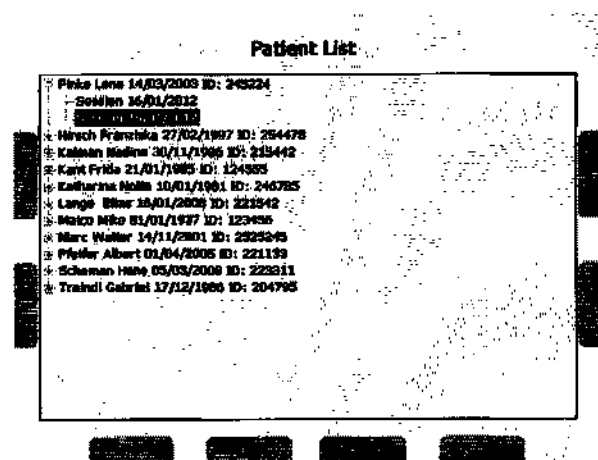


Рисунок 25 – Список пациентов

С помощью регуляторов уровня громкости выберите пациента, затем нажмите кнопку стимулов (2) для отображения сохраненных сеансов. Выберите сеанс и нажмите кнопку **PDF (Файл PDF)** (11) для сохранения файла PDF на карте памяти SD или USB-накопителе. Для вывода результатов на печать через подключенный принтер нажмите кнопку **Print (Печать)** (13). Информация о пациенте включается в распечатку, только если вывод на печать осуществляется из списка пациентов, или если файл PDF создается на экране списка пациентов.

Для сохранения текущих результатов может использоваться обозначение пациента по номеру или по имени. При входе в список пациентов автоматически выбирается новый пациент под новым номером. Для того чтобы сохранить текущий сеанс под этим номером пациента, просто нажмите кнопку сохранения (9). Для того чтобы сохранить результаты для существующего пациента, выберите пациента с помощью регуляторов уровня громкости и нажмите кнопку **Save (Сохранить)**.

Для того чтобы сохранить текущие результаты для нового пациента с новым именем, нажмите кнопку **New Patient (Новый пациент)** (15), после чего появится экран ввода фамилии и имени пациента, номера его удостоверения личности и даты рождения.

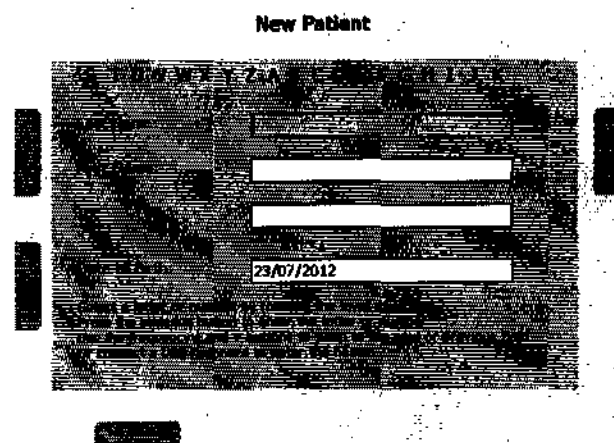


Рисунок 26 – Новый пациент

Выбирайте символы для ввода имени, пролистывая алфавит с помощью регуляторов уровня громкости, и вводите выбранные символы с помощью кнопки стимулов (2). Переход на следующее или предыдущее поле осуществляется с помощью кнопок увеличения (4) или уменьшения (5) частоты. Дата также вводится с помощью регуляторов уровня громкости. Для того чтобы удалить последний символ или цифру используйте кнопку **Delete (Удалить)** (17).

В качестве альтернативы для ввода информации о пациенте можно использовать USB-клавиатуру. Подключите ее к USB разъему (4) и введите нужные символы. Для перехода на следующее поле используется клавиша **Tab**. Нажмите функциональную кнопку **OK** (6) для сохранения нового пациента и вернитесь в список пациентов. При этом новый пациент будет подсвечен, и при нажатии функциональной кнопки **Save (Сохранить)** (9) текущие измерения будут сохранены для данного нового пациента.

Для сохранения результатов исключительно под номером пациента без ввода его имени нажмите кнопку **No Name (Без имени)** (9) или используйте кнопку **Cancel (Отмена)** (6) для возврата в список пациентов без сохранения.

Общие настройки

Исходные настройки

Воздушная звукопроводимость

Тональный режим на правом канале, левый канал выключен

30 дБ нПс на тональном канале

Режим подачи сигнала

Выбор принимающего устройства

Нажатием соответствующей кнопки выберите используемый передатчик, наушники (Phones) или вставные наушники (Insert).

Нажмите кнопку **RECEIVER (ПРИНИМАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО)** (10) для выбора принимающего устройства (Phones – Наушники, Insert – Вставные наушники, Bone – Костный проводник, Speaker – Громкоговоритель). Выбранное принимающее устройство отображается в верхней части экрана под уровнем громкости.

Выбор сигнала

При тональном тестировании сигнал всегда является тональным. При речевой аудиометрии сигнал можно выбрать с помощью кнопки **SIGNAL (СИГНАЛ)** (11). Тип ШУМОВОГО сигнала зависит от второго канала.

Маскировка

Используйте кнопку **Masking On/Off (Маскировка ВКЛ/ВЫКЛ)** (15) для включения маскировки звука на втором ухе, если выбрано правое или левое ухо.

При тональной аудиометрии в качестве маскирующего сигнала используется узкополосный шум, а при речевой аудиометрии – речевой шум.

Тональная и речевая аудиометрия

Выбор режима тональной или речевой аудиометрии

Существует два режима аудиометрии.

Тональная аудиометрия: на дисплее отображаются уровень громкости и частота

Речевая аудиометрия: на дисплее отображаются уровень громкости, правильные и неправильные слова, а также процент распознавания речи

Для переключения между тональным и речевым режимами используйте кнопку **MODE (РЕЖИМ) (16)**.

6.2 Аудиометр диагностический, вариант исполнения МА 51

и МА 52

ТОНАЛЬНАЯ АУДИОМЕТРИЯ

Тестирование воздушной проводимости

При тестировании порога слышимости пациента, этот параметр сравнивается с нормальным порогом слышимости по воздушному звукопроводению. Обследование следует начинать с того уха, которое лучше слышит.

- Пациент должен сидеть на расстоянии не меньше 1 метра от прибора.

Следует удалить все препятствия, которые могут мешать правильной установке наушников на уши (например, волосы, очки и т.д.).

Проверьте правильность установки наушников – красная сторона на правом ухе, синяя – на левом.

Установите наушники таким образом, чтобы приемники находились на нужной высоте (решетка выходного отверстия (X) точно напротив ушного канала).

- Обследование следует начинать с “лучшего” уха на частоте 1000 Гц. (после включения прибора система автоматически устанавливает частоту на уровне 1000 Гц). В примере, описанном ниже, предполагается, что правое ухо слышит лучше.

- Установите переключатель приемника (8) в положение AC (воздушное звукопроводение), а переключатель сигнала (17) – в положение TONE (тональный звуковой сигнал).

- Установите левый диск настройки (24) на уровень чуть ниже ожидаемого порога слышимости.

- Объясните пациенту, что в том случае, когда он/она услышит тональный звуковой сигнал тестирования, следует нажать на кнопку ответа пациента.

- Для передачи сигнала нажимайте и удерживайте некоторое время полосу STIM (23). Загорится индикатор (25). Когда пациент услышит тональный звуковой сигнал тестирования, дисплей реакции пациента (12) загорится красным светом. В этом случае следует понизить уровень громкости с помощью диска (24). Продолжайте обследование с передачей сигнала тестирования, как описано выше.

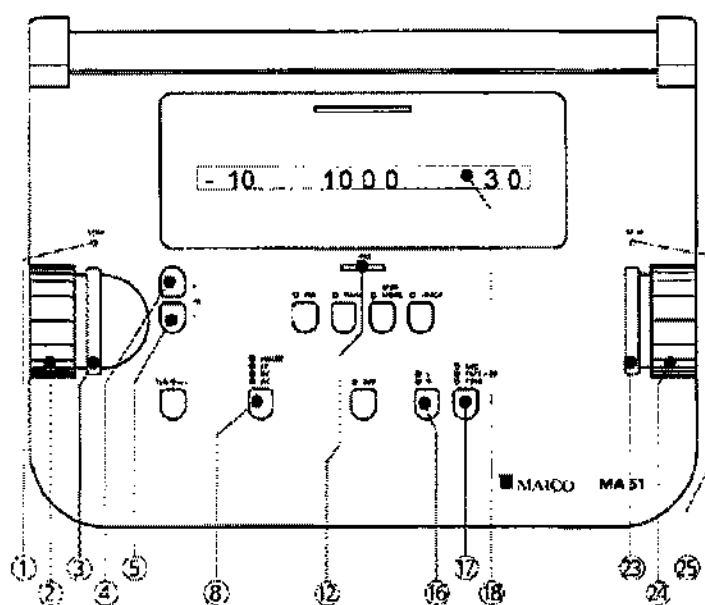


Рисунок 27. Элементы управления и дисплей

МА 51 при воздушном звукопроведении.

- Если пациент не слышит тонального звукового сигнала тестирования, следует увеличить уровень громкости с помощью диска (24). Продолжайте обследование с передачей сигнала тестирования, как описано выше.
- При установлении стабильного порога слышимости, следует сделать заметки об уровне громкости и частоты. В тех случаях, когда аудиометр подключен к компьютеру, значение этого порога сохраняется в памяти вместе с последней передачей STIM.
- Проведите обследование на разных частотах. Начиная с 1 кГц, сначала используйте более высокие частоты и постепенно понижайте уровень частот.
- Для повышения уровня частоты используйте кнопку (4), для понижения – кнопку (5).
- Установив новый уровень частоты, следует увеличить громкость и продолжить обследование с передачей сигнала тестирования, как описано выше.
- После обследования всех частот, повторите обследование порога слышимости на ухе, которое слышит хуже. Это можно сделать с помощью нажатия кнопки обмена (14). Включение этой функции означает, что при обследовании правого уха Вы используете кнопки управления,

находящиеся на левой стороне, т.е. происходит взаимозаменяемость сигналов, поступающих на правое и левое ухо. Маскировка контролируется кнопкой (2) на левой стороне прибора.

- Правильными отметками на аудиограмме являются:

О (красная отметка) = правый канал

Х (синяя отметка) = левый канал.

Бинауральная тональная аудиометрия. Для представления тонального сигнала в оба уха, нажимайте кнопку выбора канала (16) до тех пор, пока оба канала (правый и левый) загорятся (RL). Уровень интенсивности для левого уха теперь определяется диском (2), для правого уха – диском (24). Тестовый сигнал может подаваться соответственно кнопками STIM (3) и (23).

Прерывистый звуковой сигнал. При желании, обследование также можно проводить с помощью прерывистого звукового сигнала. После нажатия кнопки (11) звуковой сигнал будет прерываться каждые 0.25 секунды.

Трель. При желании, обследование также можно проводить с помощью трели. После нажатия кнопки (9) начинается модуляция частоты звукового сигнала. Трель также может быть прерывистой, как описано было выше.

В целях соблюдения гигиены, необходимо очищать прокладки наушников.

Тестирование дискомфорта уровня слышимости (UCL)

Обследование UCL можно проводить с использованием обычного тонального звукового сигнала или речи (живой речи или проигрывателя кассет/CD). Целью тестирования является определение уровня громкости (дБ), который для пациента является некомфортным. Эта информация имеет большую ценность при определении верхней границы диапазона для обеспечения правильной установки слухового аппарата и для определения эффективности лечения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В данном тестировании используются высокие уровни громкости, которые могут привести к повреждению уха. Во избежание значительного дискомфорта пациента, важно начать обследование с уровней, близких к MCL (самый комфортный уровень) пациента.

Уровень UCL является уровнем восприятия между очень громким и громким звуковым сигналом.



Рисунок 28. Дисплей МА 51 при тесте

UCL левого уха.

- Нажмите и удерживайте в течение более 2 секунд кнопку (13). Показания в середине дисплея изменятся.
- Начните обследование, с уровня 60 дБ.
- Передайте тональный звуковой сигнал в течение короткого (не более 1 секунды) промежутка времени.
- В том случае, если пациент считает данный сигнал комфортным, следует увеличить уровень громкости, а затем продолжить обследование, как описано выше.
- Если пациент считает сигнал дискомфортным, следует сделать заметки о данном уровне.
- Проведите обследование на разных частотах.
- В целях соблюдения гигиены, необходимо очищать прокладки наушников.

Тестирование костной проводимости

Костная проводимость, т.е. передача звука через череп непосредственно во внутреннее ухо, содержит информацию о функционировании внутреннего уха. В случае сенсоневральной потери слуха, значения костной и воздушной проводимости совпадают. В этом случае можно исключить потерю слуха за счет среднего уха.

- Установите приемник костной проводимости таким образом, чтобы плоская круглая сторона передатчика Y находилась на заметном выступе черепной кости позади ушной раковины. Другая сторона дуги наушников помещается перед другим ухом.
- Установите переключатель приемника (8) в положение ВС, а переключатель сигнала (17) – в положение TONE.
- Проведите обследование таким же образом, как и при воздушной проводимости. В бланк аудиограммы внесите результаты обследования на

- разных уровнях частоты, соедините все точки пунктирными линиями, показанными на диаграмме следующим образом: > = правый, < = левый.
- В целях соблюдения гигиены, необходимо очищать прокладки наушников.

Маскировка противоположного уха

Основы маскировки описаны ниже.

Переход

При обследовании с применением тонального звукового сигнала предполагается правильность результатов тестирования порогов слышимости. Однако, учитывая, что звук также передается через весь череп (благодаря костной проводимости), существует возможность того, что противоположное ухо также услышит звук. Это явление называется “переход”.

Переходы также могут произойти при обследовании воздушной проводимости, потому что небольшое количество воздуха поступает в череп и передается костью. Будет ли услышан сигнал в противоположном ухе или нет, зависит от функционирования внутреннего уха.

С переходом также связан уровень звука, воспринимаемый противоположным ухом. Разница между первоначальным сигналом обследования на тестируемом ухе и сигналом, полученным противоположным ухом, называется “межушное затухание”.

Для обследования с костной проводимостью этот коэффициент составляет от 0 до 15 дБ. Следовательно, существует возможность перехода даже при наличии небольшой разницы в потере слуха между ушами.

ВНИМАНИЕ: Следует попросить пациента сказать Вам, в каком ухе он слышит сигнал тестирования. Таким образом, облегчается определение перехода.

Теория маскировки

Для исключения возможности перехода необходимо приглушить (замаскировать) противоположное ухо. Это повышает порог слышимости противоположного уха. Приглушение происходит с помощью звукового сигнала, передаваемого наушниками. При аудиометрии с тональным звуковым сигналом

применяется шум узкого диапазона. Этот шумовой фон изменяет свою центральную частоту в соответствии с частотой сигнала тестирования.

Ручная маскировка

При необходимости приглушения, следует применять обычные правила приглушения.

Маскировка является одной из важнейших частей практической аудиометрии. Во избежание ошибок, которые могут привести к неправильному диагнозу, необходимо тщательно изучить эту тему.

- Выберите тестируемое ухо с помощью кнопки выбора канала (16). Для противоположного уха автоматически начнется узкополосный маскировочный шум.
- Для установки уровня маскирующего шума используйте диск (2).
- Для эффективности маскировки, шум должен быть представлен постоянно. Вы можете прервать маскирующий сигнал нажатием кнопки прерывания (3).
- При обследовании с костной проводимостью, установите наушники таким образом, чтобы приемник находился на правильной высоте (выходное отверстие для звукового сигнала (X) напротив ушного канала). Настройте дугу наушников. Костный проводник должен быть установлен точно на скуле.

Для маркировки воздушной проводимости с маскировкой на аудиограмме следует использовать следующие символы:

(черный треугольник) = правая сторона

(черный квадратик) = левая сторона.

Для маркировки костной проводимости с маскировкой на аудиограмме следует использовать следующие символы:

! = правая сторона

! – левая сторона.

Автоматическая маскировка

При ручной маскировке (как описано выше), Вам приходится перенастраивать уровень маскировки при каждом изменении уровня сигнала тестирования. Для облегчения процесса маскировки, система МА 52 имеет функцию отслеживания.

- Установите сигнал тестирования, используя диск (24), затем настройте сигнал маскировки для противоположного уха с помощью диска (2) соответственно.
- Затем нажмите кнопку TRACK (15). При изменении уровня сигнала тестирования, уровень маскировки автоматически изменяется (например, если уровень тестирования был 30 дБ, а уровень маскировки – 50 дБ, после установки уровня тестирования на 45 дБ, уровень приглушения автоматически повысится до 65 дБ).

РЕЧЕВАЯ АУДИОМЕТРИЯ

Подключение источника речи

Подключение проигрывателя кассет или CD

Для проведения речевого тестирования, Вы можете подключить проигрыватель кассет или CD к аудиометру МА 51. Для подключения проигрывателя к правому и левому входным разъемам (M) и (L) на задней панели прибора, используйте стандартный кабель. Во избежание заземления кабелей при закрытии крышки, проводите кабели только через специальные отверстия.

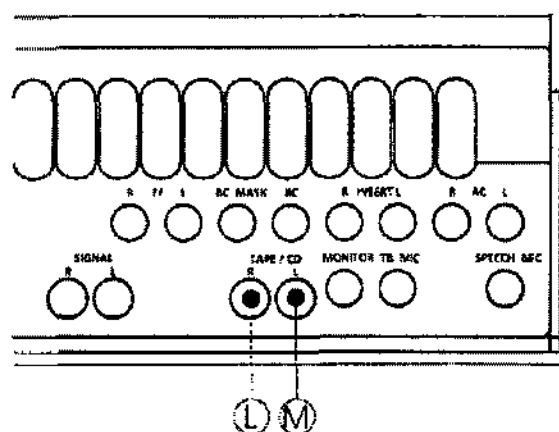


Рисунок 29. Задняя панель МА 51 с
входом для кассеты/CD.

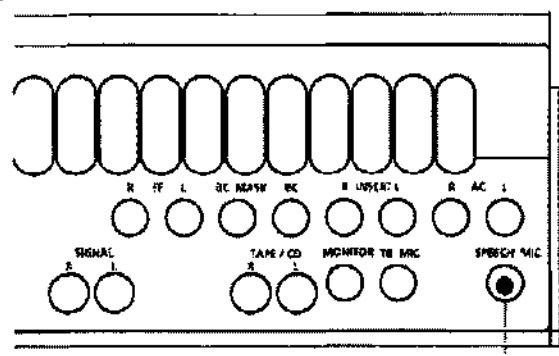
При использовании небольшого портативного проигрывателя кассет или CD, Вы можете поместить его на верхнюю поверхность крышки МА 51. Это сохраняет место, а также значительно облегчает управление проигрывателем.

ВНИМАНИЕ: Во избежание удара электрическим током, при использовании проигрывателя, работающего от сети переменного тока, проигрыватель должен соответствовать требованиям по электрической безопасности, например, IEC 601-1 или UL. В тех случаях, когда Вы не уверены в соответствии Вашего проигрывателя данным требованиям, следует использовать батарейки.

Подключение микрофона

Подключите микрофон к разъему (U) на задней панели прибора. Во избежание заземления кабелей при закрытии крышки, проводите кабели только через специальные отверстия.

Установите микрофон на верхнюю поверхность крышки МА 51. Микрофон используется для аудиометрии с "живой" речью и для общения с пациентом. В том случае, если Ваш прибор имеет комплект монитор/микрофон, подключите штекер наушников (сбросившийся Б и разъемы /U/).



Picture 19 MA 51 rear panel
with SPEECH MIC input

Рисунок 30. Задняя панель МА

51 с входом для микрофона.

Калибровка речи

Калибровка CD или кассеты

Для обеспечения надежности результатов тестирования, необходимо настроить систему МА 51 для работы с определенными материалами. Это означает, что каждый раз, когда Вы меняете CD или кассету, необходимо перенастроить систему.

- Для калибровки системы, установите левый переключатель сигнала (17) в положение TAPE/CD.
- Нажмите и удерживайте более 2 секунд кнопку (17).

- В середине дисплея (18) появится сообщение **SCAL**. Кроме того, Вы также увидите фактические настройки (в % от максимальной калибровки) для обоих каналов.
- Каждая кассета или CD с речевым материалом имеет сигнал, например, звуковой сигнал или шум, симулирующий речь.

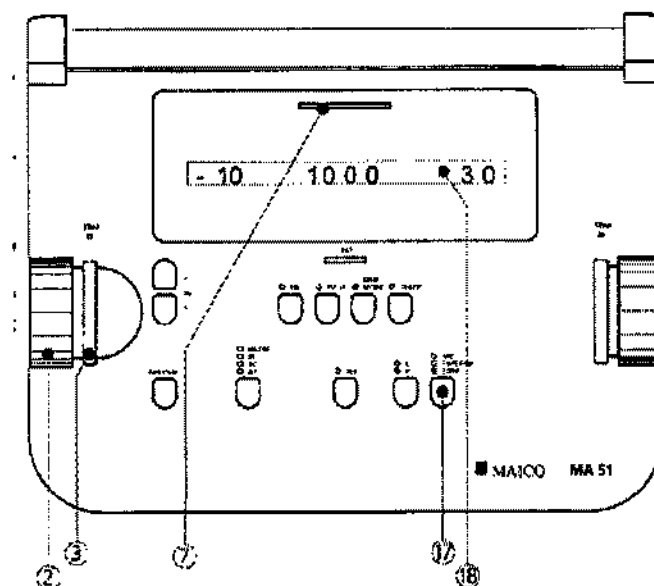


Рисунок 31. Элементы управления и дисплей MA 51 при речевой калибровке.

- Передайте сигнал с кассеты или CD.
- Используя левый диск настройки (2), изменяйте уровень до тех пор, пока измеритель VU (7) не станет показывать все желтые и один зеленый свет.



Рисунок 32. Дисплей MA 51 при речевой калибровке.

- В том случае, когда горит 1 или более красных света, следует уменьшить уровень, используя диск настройки (2).
- Калибровку прибора следует сохранить нажатием полосы (3).

Калибровка микрофона для исследования живой речью

- Для калибровки системы, установите переключатель сигнала (17) в положение MIC.
- Нажмите и удерживайте более 2 секунд кнопку (17).
- В средней части дисплея (18) появится сообщение **SCAL**. Кроме того, Вы также увидите фактические настройки (в % от максимальной калибровки) для обоих каналов.
- Находясь на стандартном расстоянии от микрофона, произнесите обычные слова при тестировании.
- Используя диск настройки (2), изменяйте уровень до тех пор, пока измеритель VU не станет показывать все желтые и один зеленый свет.
- В том случае, когда горит 1 или более красных света, следует уменьшить уровень, используя диск настройки (2).
- Калибровку прибора следует сохранить нажатием полосы (3).

Подключение и настройка звукового монитора

Подключение звукового монитора

Подсоедините штекер монитора к разъему (O) на задней панели аудиометра. Во избежание заземления кабелей при закрытии крышки, проводите кабели только через специальные отверстия. Монитор позволяет Вам одновременно с пациентом прослушивать материалы теста. Это помогает определить, правильно ли пациент понял речь. В тех случаях, когда система МА 51 имеет функцию обратной связи, в мониторе также будет слышно общение пациента и оператора.

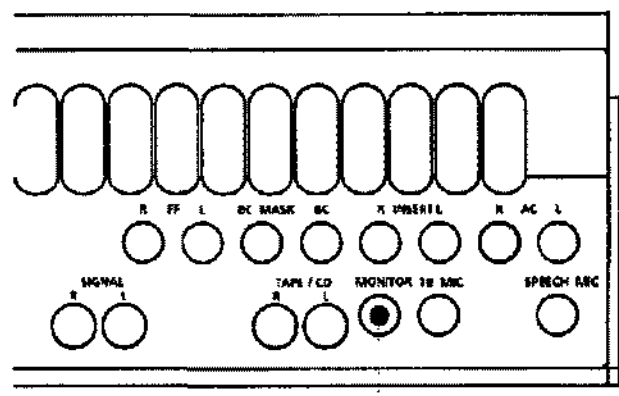


Рисунок 33. Задняя панель МА 52 с выходом
для наушников монитора.

Настройка монитора и микрофона обратной связи

- Для настройки уровня громкости монитора, нажмите и удерживайте более 2 секунд кнопку (8).
- В средней части дисплея (18) появится сообщение TboP. Справа Вы увидите фактические настройки монитора, слева – настройку микрофона обратной связи (при наличии).
- Настройки показаны в % от максимальной калибровки.

28 TboP 80

Рисунок 34. Дисплей МА 51 с
настройкой наушников монитора и
микрофона обратной связи.

- Передайте сигнал тестирования с кассеты, CD или микрофона обратной связи (при наличии).
- Используя правый диск настройки (24), установите уровень громкости, удобный для Вас.
- Если Вы используете микрофон обратной связи, говорите тестирующие слова в микрофон и настройте уровень интенсивности с помощью левого диска (2).
- Настройку прибора следует сохранить нажатием полосы STIM (3) или (23).

Речевая аудиометрия

Порог распознавания речи (SRT) – это порог слышимости для речи. Это – самый низкий уровень громкости, при котором пациент правильно распознает 50% звуковых сигналов. На не распознавание речи обычно указывает повторение фразы или слова. Речевой тест можно произвести с записью речи (например, кассета или CD) или с помощью микрофона, используя стандартный список слов. Различные методы речевого тестирования стандартизированы по всему миру, например, руководствующие указания ASHA для определения порога слышимости для речи.

- Объясните пациенту, что необходимо повторять каждое слово, которое он/она услышит.
- Пациент должен сидеть на расстоянии не менее 1 м от прибора МА 51.
- Следует удалить все препятствия, которые могут мешать правильной установке наушников на уши (например, волосы, очки и т.д.).
- Проверьте правильность установки наушников – красная сторона на правом ухе, синяя – на левом.

Установите наушники таким образом, чтобы приемники находились на нужной высоте (решетка выходного отверстия (X) точно напротив ушного канала).

- Установите переключатель приемников (8) в положение AC (воздушное звукопроводение), а переключатель сигналов (17) – в положение TAPE/CD (при использовании записи теста) или MIC (при проведении теста “живым” голосом).
- На дисплее (18) появляются первоначальные настройки для речевой аудиометрии. Количество правильных и неправильных слов показывается посередине.

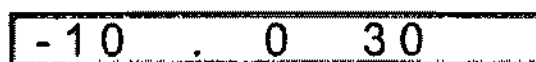


Рисунок 35. Дисплей МА 51 с начальными данными речевой аудиометрии.

- При применении кассеты или CD, также следует использовать монитор.
- В зависимости от метода тестирования, с помощью диска настройки (23), установите начальный уровень интенсивности.
- Передайте материал тестирования.
- Отмечайте правильные слова нажатием кнопки (4).
- По окончании, обратите внимание на процентное соотношение правильных слов.
- В том случае, когда Ваш прибор подключен к компьютеру, и Вы работаете в режиме реального времени, для передачи результатов обследования на компьютер нажмите полосу STIM (23).
- Для сброса показаний перед следующим тестом, нажмите кнопку (9).

Также существует возможность проведения речевого теста, используя звуковые динамики (например, для проверки правильности настройки слухового аппарата) или костную проводимость.

- С помощью переключателя приемника (8), выберите нужный приемник, а затем продолжайте тестирование, как описано выше.

Маскировка

Речевая аудиометрия имеет те же правила маскировки.

В тех случаях, когда на одном канале используется кассета, CD или микрофон, а на другом – шумовой фон, система МА52 автоматически производит приглушение речи.

6.3 Аудиометр диагностический, вариант исполнения МА 53

ТОНАЛЬНАЯ АУДИОМЕТРИЯ

Тестирование воздушной проводимости

При тестировании порога слышимости пациента, этот параметр сравнивается с нормальным порогом слышимости воздушной проводимости. Обследование следует начинать с того уха, которое лучше слышит.

- Пациент должен сидеть на расстоянии не меньше 1 м от прибора.
- Следует удалить все препятствия, которые могут мешать правильной установке наушников на уши (например, волосы, очки и т.д.).
- Проверьте правильность установки наушников – красная сторона на правом ухе, синяя – левом. Установите наушники таким образом, чтобы приемники находились на нужной высоте (решетка выходного отверстия (X) точно напротив ушного канала).
- Обследование следует начать с “лучшего” уха на частоте 1 кГц. (После включения прибора, система автоматически устанавливает частоту на уровне 1 кГц.) В примере, описанном ниже, предполагается, что левое ухо слышит лучше.

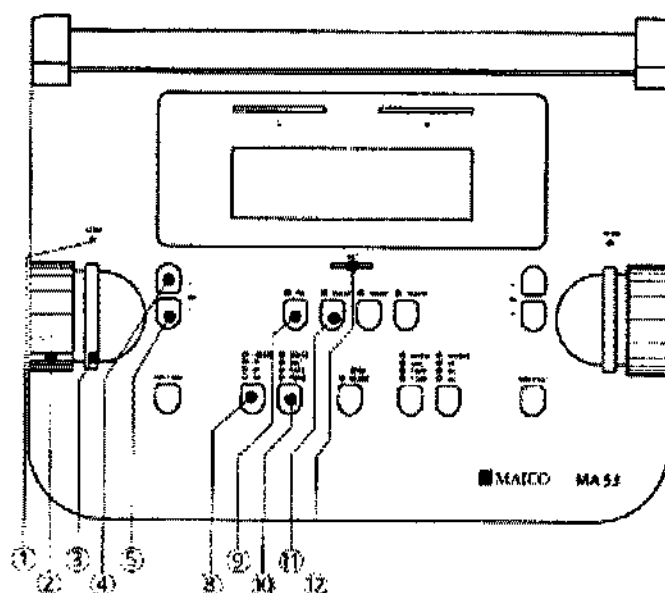


Рисунок 36. Кнопки управления и индикаторы при обследовании порога слышимости левого уха с применением воздушной проводимости

- Установите переключатель приемника (8) в положение AC (воздушная проводимость), а переключатель сигнала – в положение TONE (тональный звуковой сигнал).
- Установите диск настройки (2) на уровень, чуть ниже ожидаемого порога слышимости.
- Объясните пациенту, что в том случае, когда он / она услышит тональный звуковой сигнала тестирования, следует нажать на кнопку ответа пациента.
- Для передачи сигнала нажмите и удерживайте в течение некоторого времени полосу STIM (3). Должен загореться индикатор (1).
- Когда пациент услышит тональный звуковой сигнал тестирования, дисплей ответа пациента загорится красным светом. В этом случае следует понизить уровень интенсивности с помощью диска (2). Продолжайте обследование с передачей сигнала тестирования, как описано выше.
- Если пациент не слышит тонального звукового сигнала тестирования, следует увеличить уровень интенсивности с помощью диска (2). Продолжайте обследование с передачей сигнала тестирования, как описано выше.
- При установлении стабильного порога слышимости, следует сделать заметки об уровне интенсивности и частоты. В тех случаях, когда аудиометр МА 53 подключен к компьютеру, значение этого порога сохраняется в памяти вместе с последней передачей STIM.
- Проведите обследование на разных частотах. Начиная с 1 кГц, сначала используйте более высокие частоты и постепенно понижайте уровень частот.
- Для повышения уровня частоты используйте кнопки (4) или (22), для понижения – (5) или (21).
- Установив новый уровень частоты, следует увеличить громкость и продолжить обследование с передачей сигнала тестирования, как описано выше.
- После применения всех частот, повторите обследование порога слышимости на ухе, которое слышит хуже. Это можно сделать с помощью соответствующих кнопок управления на другой стороне прибора, или просто нажатием кнопки обмена (14). Включение этой функции означает, что при обследовании правого уха вы используете кнопки управления, находящиеся на левой стороне, т.е. происходит взаимозаменяемость сигналов, поступающих на правое и левое ухо. Кроме того, также изменятся показания правой и левой частей дисплей.

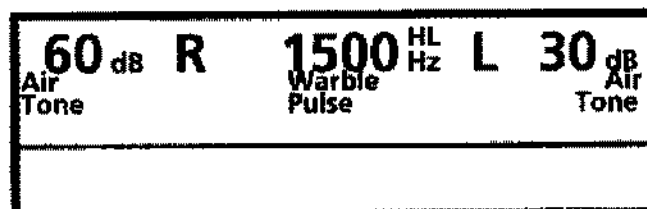


Рисунок 37. Показания дисплея для тестирования воздушной проводимости, с включенной функцией обмена, прерывистым звуковым сигналом и трелью

- Правильными отметками в аудиограмме являются:
О (красная отметка) = правый канал,
Х (синяя отметка) = левый канал.
- **Прерывистый звуковой сигнал:** При желании, обследование также можно проводить с помощью прерывистого звукового сигнала. После нажатия кнопки (11) звуковой сигнал будет прерываться каждые 0.25 секунды.
- **Трель:** При желании, обследование также можно проводить с помощью трели. После нажатия кнопки (9) начинается модуляция частоты звукового сигнала. Трель также может быть прерывистой, как описано выше.
- В целях соблюдения гигиены, необходимо очищать прокладки наушников.

Тестирование некомфортного уровня слышимости (тестирование UCL)

Обследование UCL можно проводить с использованием обычного тонального звукового сигнала или речи (живой речи с микрофона или проигрывателя кассет/CD). Целью тестирования является определение уровня интенсивности (дБ), при котором у пациента начинает возникать некомфортное (но не болезненное) восприятие звуков. Эта информация имеет большую ценность при определении верхней границы диапазона для обеспечения правильной установки слухового аппарата и для определения эффективности лечения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В данном тестировании используются высокие уровни интенсивности, которые могут привести к повреждению уха. Во избежание значительного дискомфорта пациента, важно начать обследование с уровней, близких к MCL (наиболее комфортный уровень) пациента.

Уровень UCL является уровнем восприятия между очень громким и громким звуковым сигналом.

- Нажмите и удерживайте в течение более 2 секунд кнопку (8) или (17). Показания в верхнем ряду дисплея изменятся с HL на UL.



Рисунок 38

Показания дисплея при обследовании UCL

- Начните обследование, с уровня 60 дБ.
- Передайте тональный звуковой сигнал в течение короткого (max 1 сек) промежутка времени.
- В том случае, если пациент считает данный уровень удобным, следует увеличить уровень интенсивности и затем продолжить обследование, как описано выше.
- Если пациент считает сигнал дискомфортным, следует сделать заметки о данном уровне.
- Проведите обследование на разных частотах.
- В целях соблюдения гигиены, необходимо очищать прокладки наушников.

Тестирование костной проводимости

Костная проводимость, т.е. передача звука через череп непосредственно во внутреннее ухо, содержит информацию о функционировании внутреннего уха. В случае нервной потери слуха, значения воздушной и костяной проводимости совпадают. В этом случае, можно исключить потерю слуха среднего уха.

- Установите приемник костной проводимости таким образом, чтобы плоская круглая сторона передатчика Y находилась на заметном выступе черепной кости, позади ушной раковины. Другая сторона дуги наушников помещается перед другим ухом.
- Установите переключатель приемника (8) или (17) в положение BC, а переключатель сигнала (10) или (16) – в положение TONE (тональный звуковой сигнал).
- Проведите обследование таким же образом, как и при воздушной проводимости. В бланк аудиограммы внесите результаты обследования на разных уровнях частоты, соедините все точки с пунктирными линиями, показанными на диаграмме следующим образом: > = правый,

< = левый.

- В целях соблюдения гигиены, необходимо очищать костный проводник.

Приглушение противоположного уха

Основы приглушения описаны ниже.

Переход (переслушивание)

При обследовании с применением тонального звукового сигнала предполагается правильность результатов тестирования порога слышимости. Однако, учитывая, что звук также передается через весь череп (благодаря костной проводимости), существует возможность того, что противоположное ухо также услышит звук. Это явление называется "переход" (переслушивание).

Переходы также могут произойти при обследовании воздушной проводимости, потому что небольшое количество воздуха поступает в череп и передается костью. Будет ли услышан сигнал в противоположном ухе или нет, зависит от функционирования внутреннего уха.

С переходом также связан уровень звука, воспринимаемый противоположным ухом. Разница между первоначальным сигналом обследования на тестируемом ухе и сигналом, полученным противоположным ухом, называется "межушное затухание".

Для обследования с костной проводимостью этот коэффициент составляет от 0 до 15 дБ. Следовательно, существует возможность перехода даже при наличии небольшой разницы в потере слуха между ушами.

ВНИМАНИЕ: Следует попросить пациента сказать Вам, в каком ухе он слышит сигнал тестирования. Таким образом, облегчается определение перехода.

Теория маскировки

Для исключения возможности перехода необходимо приглушить (замаскировать) противоположное ухо. Это повышает порог слышимости противоположного уха. Приглушение происходит с помощью звукового сигнала, передаваемого наушниками. При аудиометрии с тональным звуковым сигналом применяется шум узкого диапазона. Этот шумовой фон изменяет свою центральную частоту в соответствии с частотой сигнала тестирования.

Ручная маскировка

При необходимости приглушения, следует применять обычные правила приглушения.

Приглушения является одной из важнейших частей практической аудиометрии. Во избежание ошибок, которые могут привести к неправильному диагнозу, необходимо тщательно изучить данную тему.

- Для противоположного уха, установите переключатель (8) или (17) в положение AC, а переключатель сигнала (10) или (16) – в положение NOISE.
- С помощью дисков настройки (2) или (24), установите нужный уровень приглушения.
- Обратите внимание на постоянное присутствие сигнала приглушения (для увеличения эффективности приглушения). Нажатием кнопок-прерывателей (3) или (23), вы можете прервать сигнал приглушения.
- При обследовании с костной проводимостью, установите наушники таким образом, чтобы приемник находился на правильной высоте (выходное отверстие для звукового сигнала напротив ушного канала). Настройте дугу наушников. Костный проводник должен быть установлен точно на скуле.
- Для маркировки воздушной проводимости с приглушением на аудиограмме следует использовать следующие символы:
 - ▲ = правая сторона
 - = левая сторона.
- Для маркировки костной проводимости с приглушением на аудиограмме следует использовать следующие символы:
- [= правая сторона] = левая сторона.

Автоматическая маскировка

При ручном приглушении (как описано выше), Вам приходится перенастраивать уровень приглушения при каждом изменении уровня сигнала тестирования. Для облегчения процесса приглушения, прибор МА 53 имеет функцию отслеживания.

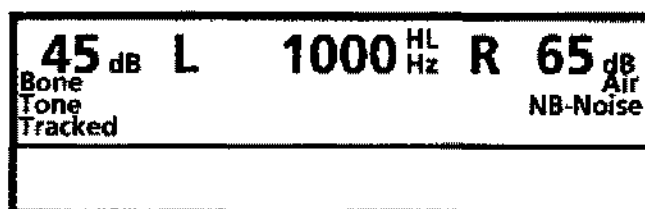


Рисунок 39. Показания дисплея при костной проводимости с приглушением и включенной функцией отслеживания.

- Установите сигнал тестирования, используя диски настройки (2) или (24), затем настройте сигнал приглушения для противоположного уха с помощью дисков настройки (24) или (2), соответственно.
- Затем нажмите кнопку TRACK (15). При изменении уровня сигнала тестирования, уровень маскировки автоматически изменяется (например, если уровень тестирования был 30 дБ, а уровень маскировки – 50 дБ, после установки уровня тестирования на 45 дБ, уровень маскировки автоматически повысится до 65 дБ).

Диагностические тесты

Дополнительные тесты порога слышимости

Прибор МА 53 предлагает дополнительные методы обследования порога слышимости, которые могут предоставить более полную информацию о потере слуха.

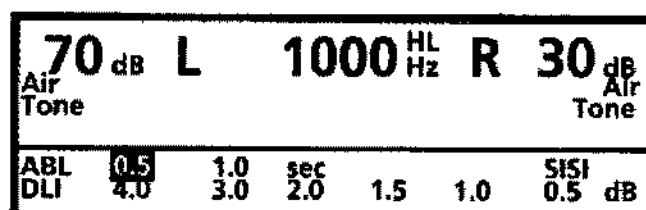


Рисунок 40. Дополнительные тесты порога слышимости

Для использования дополнительных методов обследования порога слышимости, нажмите и удерживайте в течение 2 или более секунд кнопку PULSE (11). В нижней части экрана (18) появится меню дополнительных тестов. Фактический выбор показывается обратно пропорционально. Коротким нажатием кнопки (11) можно просмотреть различные опции меню. Нажав полосу STIM (3) или (23), вы устанавливаете выбранный режим.

Тест ABLB (тест Фоулера)

Тест баланса чередующейся бинауральной громкости (ABLB) с помощью наушников использует чередующиеся тональности между двумя ушами.

Интенсивность тонального звукового сигнала в поврежденном ухе изменяется до тех пор, пока пациент не будет считать громкость звуковых сигналов равной постоянной громкости тонального звукового сигнала в нормальном ухе. Это называется баланс громкости. Обследования проводится с использованием различных уровней интенсивности в нормальном ухе.

- Перед началом обследования, в меню дополнительных тестов установите время модуляции на 0.5 или 1 секунду, а затем нажмите полосу STIM (3) или (23).
- Дисплей (18) покажет ABL с установленным периодом модуляции.

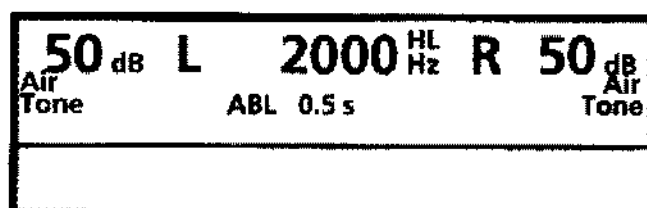


Рисунок 41. Показания дисплея при тесте ABLB

- Установите нужные уровни интенсивности для нормального и поврежденного уха с помощью дисков настройки (2) и (24).
- Нажмите кнопку STIM MODE (13) для постоянной передачи сигнала.
- С помощью диска настройки (24) или (2) изменяйте уровень для поврежденного уха до тех пор, пока пациент не укажет на то, что громкость в обоих ушах одинакова.
- Сделайте отметки об уровне и продолжайте обследование на других уровнях интенсивности и частоты.
- Для остановки обследования требуется кратковременное нажатие кнопки (11).

Тест DLI (тест Люшера)

Тест разницы интенсивности (DLI) (или "едва различимая разница") является еще одним тестом для определения эффективности лечения. Амплитуда тонального звукового сигнала изменяется каждые 0.5 секунды. Пациенту необходимо определить, является ли сигнал постоянным или волнообразным (ритмичным).

- Перед началом тестирования, в меню дополнительных тестов установите амплитуду модуляции от 0.5 до 4.0 дБ, а затем нажмите полосу STIM (3) или (23).
- Дисплей (18) покажет DLI вместе с установленным уровнем амплитуды модуляции.

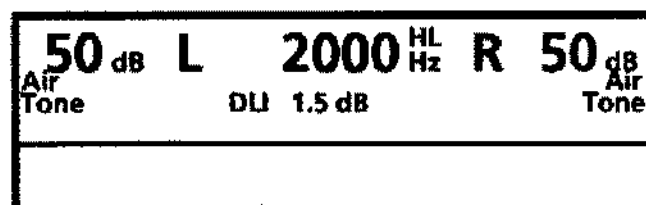


Рисунок 42. Показания дисплея при тесте DLI

- С помощью дисков настройки (2) или (24), установите нужный уровень интенсивности, а затем нажатием полосы STIM (3) или (23) передайте сигнал тестирования.
- Для остановки обследования требуется кратковременное нажатие кнопки (11).

Тест SISI

Параметр SISI (индекс чувствительности к небольшим увеличениям интенсивности) основан на принципе, что пациенты с повреждением улитки внутреннего уха чрезмерно чувствительны к небольшому увеличению громкости звука. Непрерывный тональный звуковой сигнал каждые 4.8 секунды увеличивается на 1 дБ на период 0.2 секунды. В тех случаях, когда пациент услышит увеличение, он / она нажимает на кнопку ответа пациента. Дисплей (18) показывает информацию о тесте SISI и результаты обследования. Высокая величина процента указывает на повреждение улитки внутреннего уха. Низкая величина процента относится к нормальному слуху, кондуктивной или ретрокохлеарной патологии.

Подготовка к тестированию SISI

- В меню дополнительных тестов выберите SISI, а затем нажмите полосу STIM (3) или (23). Дисплей (18) станет показывать информацию в режиме SISI.

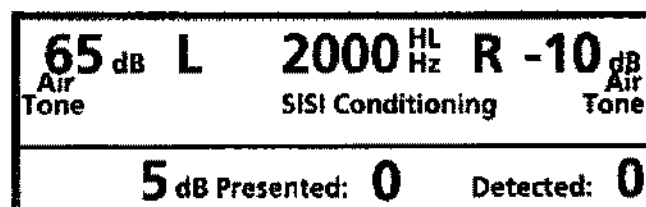


Рисунок 431. Показания дисплея при настройке теста SISI

- С помощью кнопок (4)/(5) или (21)/(22) установите частоту тестирования. Для данного теста следует установить тот же уровень частоты, что и при тестировании максимальной потери слуха при костной проводимости.
- С помощью дисков настройки (2) или (24) установите требуемый уровень. Этот уровень должен на 20 дБ превышать порог слышимости пациента и быть не менее 60 дБ.
- Обратите внимание на то, что в режиме SISI сигнал тестирования непрерывен. Вы можете прервать сигнал нажатием и удерживанием полосы STIM (3) или (23).
- Инструкции пациенту должны быть следующими: "Сейчас Вы услышите непрерывный звуковой сигнал. Каждый раз, когда он становится громче, немедленно нажмите кнопку."

Обучение пациента

Достижение надежных результатов тестирования возможно только при тщательном обучении пациента во время следующей фазы подготовки.

- Обучение начинается с уровнем модуляции 5 дБ. Это означает, что непрерывный звуковой сигнал, например, 65 дБ, каждые 4.8 секунды увеличивается на 5 дБ на период 0.2 секунды, например, до 70 дБ. Во время увеличения в нижней части дисплея (18) появляется сообщение "Tone Now". Примерно на 1.5 секунды появляется сообщение "Answer Now" (Ответить сейчас). В течение этого промежутка времени пациент может ответить. В тех случаях, когда он / она отвечает слишком рано или слишком поздно, прибор МА 53 не принимает ответа.
- Аудиометр подсчитывает количество обнаруженных увеличений и показывает этот параметр в правой нижней части дисплея. Более того, на дисплей также выводится общее количество всех увеличений.

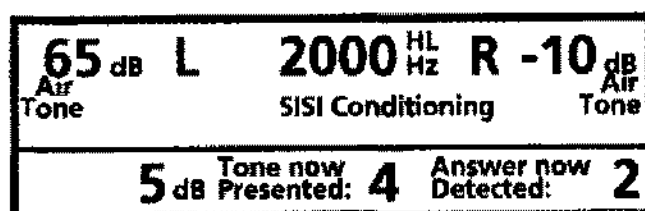


Рисунок 44. Показания дисплея при обучении пациента

- Когда вы уверены в том, что пациент понимает цель тестирования, нажмите кнопку PULSE (11). Уровень модуляции изменится до 3 дБ.

- Если пациент понял и эту часть тестирования, повторно нажмите кнопку PULSE (11). Уровень модуляции изменится до 2 дБ.

Тест SISI

- Если пациент понял весь вышеописанный тест, для начала тестирования SISI нажмите кнопку PULSE (11).
- Дисплей указывает на тест SISI, а уровень модуляции устанавливается на 1 дБ. Общее количество увеличений составляет 20.

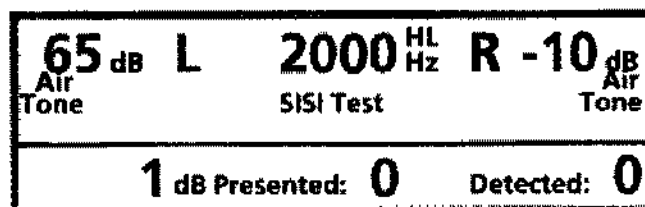


Рисунок 45. Показания дисплея при тесте SISI

- Нажатие полосы STIM (3) или (23) прерывает передачу сигнала. Это может пригодиться при определении подлинности показаний пациента.
- После 20 увеличений тест автоматически заканчивается. Количество услышанных увеличений выражается в процентном соотношении к общему количеству увеличений.

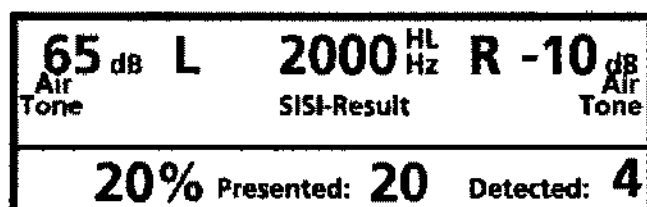


Рисунок 46. Результаты теста SISI

- Если Вы уверены в стабильности результатов теста, Вы можете в любой момент прекратить обследование, нажав кнопку (11). Дисплей покажет соответствующие результаты тестирования.



Рисунок 47. Показания дисплея при прекращении теста SISI

- Высокое процентное соотношение ($> 70\%$) указывает на повреждение улитки уха.
- Для выхода из теста SISI нажмите любую кнопку.

Тест Стенгера

Тест Стенгера является тестом на проверку симуляции пациента в случаях подозреваемой потери слуха или односторонней глухоты. Тест основывается на следующем принципе: когда два звуковых сигнала одной частоты одновременно поступают в оба уха, пациент воспринимает только тот сигнал, который громче.

- Пациент, симулирующий потерю слуха, не услышит сигнала с более низким уровнем интенсивности; кроме того, он/она не признается в том, что слышали более громкий сигнал.
- С помощью кнопок (4)/(5) или (21)/(22) установите нужный уровень частоты, а затем, используя диски настройки (2) и (24), установите интенсивность звуковых сигналов.
- С помощью полос STIM (3) и (23), передайте звуковой сигнал.
- Самая простая процедура – это передать нужную частоту на здоровое ухо на уровне, который превышает порог слышимости на 10 дБ. Одновременно следует передать сигнал в слабое ухо (то, в котором подозревается потеря слуха) на уровне, который на 10 дБ ниже порога слышимости. Если в слабом ухе действительно существует потеря слуха, то пациент не услышит сигнал в этом ухе и ответит только на сигнал в другом ухе. Если пациент не отвечает совсем, скорее всего, неправильно установлен допустимый порог слышимости, в результате чего вы получаете “положительный” тест Стенгера.

Тест распада порога (тест Кархарта)

Эта проверка проводится в качестве теста усталости в случаях потери чувствительности.

- С помощью кнопок (4)/(5) или (21)/(22) установите нужный уровень частоты.
- Используя диски настройки (2) и (24), установите интенсивность звуковых сигналов на уровень, превышающий порог слышимости на 5 дБ.
- Объясните пациенту, что следует нажать на кнопку ответа пациента, когда он/она услышит звуковой сигнал, и отпустить кнопку, когда он/она перестанет слышать его.

- Нажатием кнопки РЕЖИМ STIM (13), выберите непрерывную подачу звукового сигнала, или нажмите соответствующую полосу STIM (3) или (23).
- Загорится индикатор реакции пациента (12), и после 2 секунд в нижней части дисплея (18) появится секундомер-полоса со шкалой от 0 до 60 секунд.

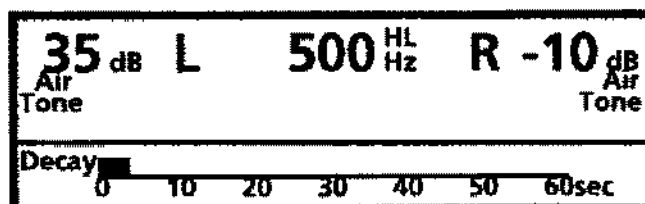


Рисунок 48. Показания дисплея при начале теста распада

- Когда пациент отпускает кнопку, дисплей показывает длительность периода, в течение которого пациент слышал звуковой сигнал.

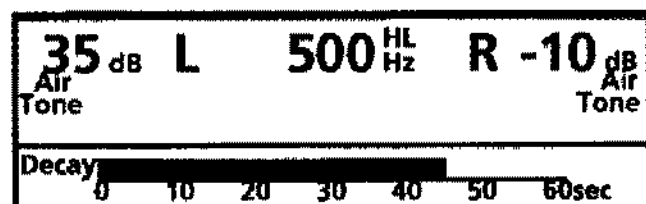


Рисунок 492. Пример теста разложения

- Если длительность периода составляет менее 60 секунд, с помощью дисков настройки (2) или (24), следует увеличить интенсивность звуковых сигналов на 5 дБ.
- Для сброса показаний дисплея (18), нажмите любую кнопку, а затем снова начните тест.
- Повторяйте эту процедуру до тех пор, пока пациент не будет слышать звуковой сигнал в течение не менее 60 секунд.
- Изменение порога слышимости на аудиограмме отмечается волнистой линией под выбранной частотой.

Режим двойной частоты

Аудиометр МА 53 предлагает режим двойной частоты для обоих ушей с различными уровнями частоты. Эту функцию "настоящих двух каналов" можно использовать для определения расстройств при восприятии различных частот.

- Для включения режима двойной частоты, одновременно нажмите кнопки (4) и (5).
- В центральной части дисплея (18), слева, появится уровень частоты для левого уха, справа – для правого уха.

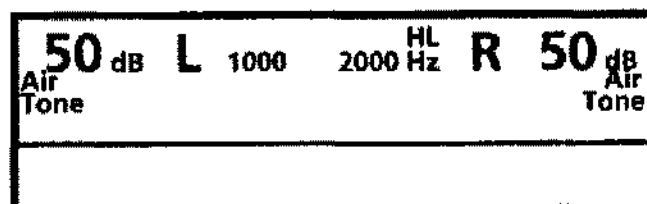


Рисунок 50. Показания дисплея в режиме двойной частоты

- Для изменения частоты в левом канале, используйте кнопки (4) (для повышения) и (5) (для понижения).
- Для изменения частоты в левом канале, используйте кнопки (22) (для повышения) и (21) (для понижения).
- Для выхода из режима двойной частоты, одновременно нажмите кнопки (4) и (5).
- В центральной части дисплея (18), появится уровень частоты для обоих каналов.

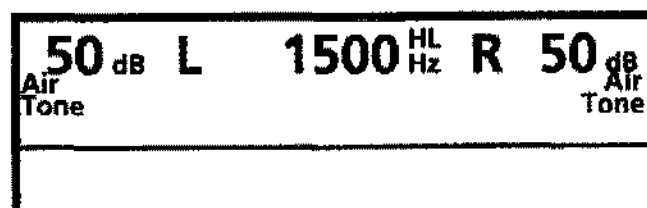


Рисунок 51. Показания дисплея в режиме одинарной частоты

Высокочастотная аудиометрия (дополнительно)

Высокочастотная аудиометрия (в качестве дополнительного оборудования) предлагает тональную аудиометрию с дополнительными частотами 9000 Гц, 10000 Гц, 11200 Гц, 12500 Гц, 14000 Гц и 16000 Гц. Тестирование с использованием этих дополнительных частот обеспечивает дополнительную информацию о слухе пациента. Эти частоты незаменимы для определения повреждения слуха на ранних стадиях, у молодых пациентов.

- Наушники Sennheiser HDA 200 разрабатывались для высокочастотной аудиометрии и работают во всем диапазоне частот от 125 Гц до 16000 Гц.

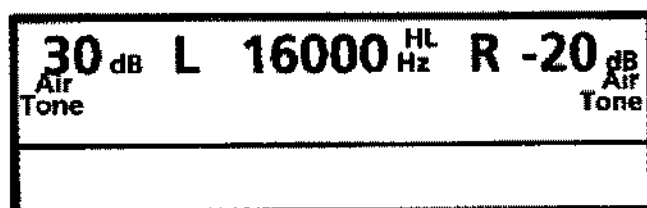


Рисунок 52. Показания дисплея при высокочастотной аудиометрии

- Допускается применение HDA 200 в качестве стандартного приемника воздушной проводимости для всех тестов воздушной проводимости, или использование двух приемников воздушной проводимости. В этом случае, обычный приемник воздушной проводимости (TDH 39) имеет верхний предел 8000 Гц. С помощью переключателя приемника (8) или (17), HDA 200 устанавливаются в качестве вставных наушников.
- В качестве дополнительного оборудования, также предлагается высокочастотный приемник костной проводимости KLN 96 с частотами от 125 Гц до 16000 Гц.
- Для частот 9000-16000 Гц, минимальный уровень громкости начинается от – 20 дБ.

РЕЧЕВАЯ АУДИОМЕТРИЯ

Подключение источника речи

Подключение проигрывателя кассет или CD

Для проведения речевого тестирования, вы можете подключить проигрыватель кассет или CD к аудиометру MA 53. Для подключения проигрывателя к правому и левому входным разъемам (L) и (M) на задней панели прибора, используйте стандартный кабель. Во избежание заземления кабелей при закрытии крышки,

проводите кабели только через специальные отверстия.

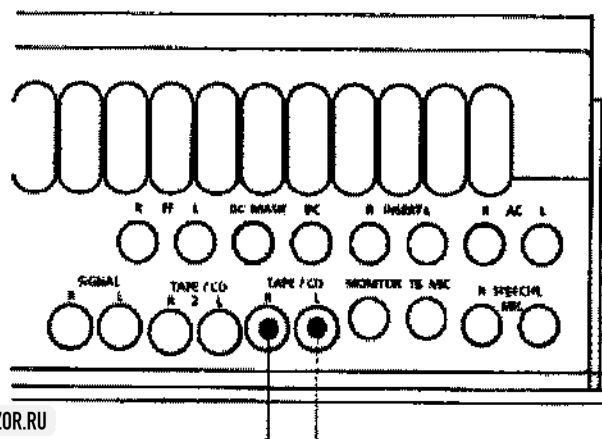


Рисунок 533. Задняя панель аудиометра с входными разъемами для подключения проигрывателя кассет/CD

При использовании небольшого портативного проигрывателя кассет или CD, вы можете поместить его на верхнюю поверхность крышки МА 53.

ВНИМАНИЕ: во избежание электрического удара, при использовании проигрывателя, работающего от сети, проигрыватель должен соответствовать требованиям по электрической безопасности, например, IEC 601-1 или UL. В тех случаях, когда вы не уверены в соответствии вашего проигрывателя данным требованиям, следует использовать батареи.

Подключение микрофона

Подключите правый микрофон к разъему (S), а левый – к разъему (U) на задней панели прибора. Во избежание защемления кабелей при закрытии крышки, проводите кабели только через специальные отверстия.

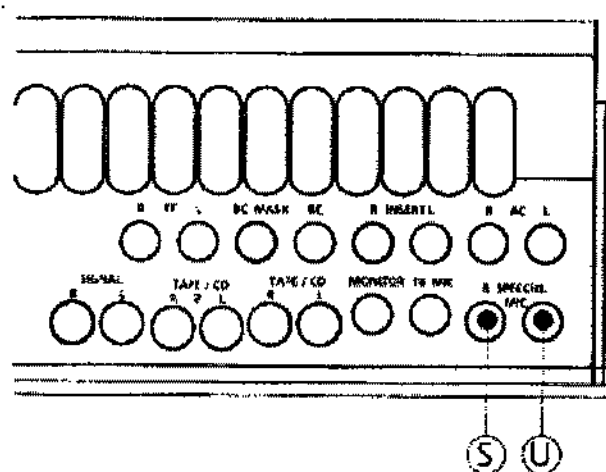


Рисунок 54. Задняя панель с входными разъемами для подключения микрофона

Установите микрофоны на верхнюю поверхность крышки МА 53. Микрофоны используются для аудиометрии с "живой" речью и для общения с пациентом. В том случае, если ваш прибор имеет комплект монитор/микрофон, подключите штекер наушников (обозначается М) к разъему (U).

Калибровка источника речи

Калибровка CD или кассеты

Для обеспечения надежности результатов тестирования необходимо настроить систему МА 53 для работы с определенными материалами. Это означает, что каждый раз, когда вы меняете CD или кассету, необходимо перенастроить систему.

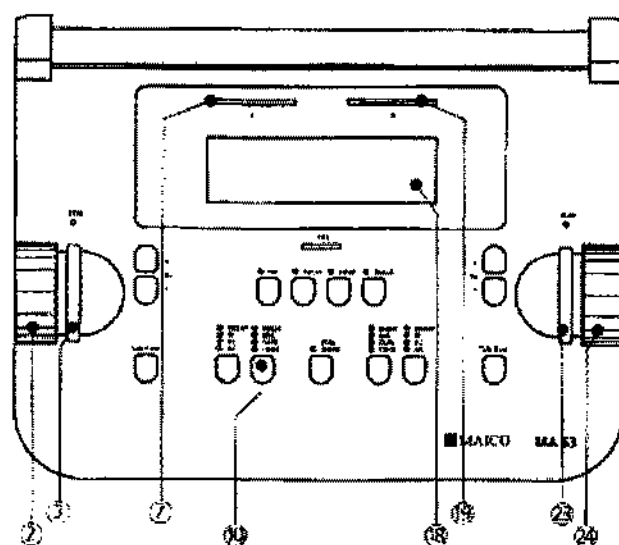


Рисунок 55. Кнопки

управления и индикаторы для калибровки источника речи

Для калибровки системы, установите левый переключатель сигнала (10) в положение TAPE/CD.

Нажмите и удерживайте в течение более 2 секунд кнопку (10).

В нижней части дисплея (18) появится сообщение **Calibration**. Кроме того, вы также увидите фактические настройки (в % от максимальной калибровки) для обоих каналов.

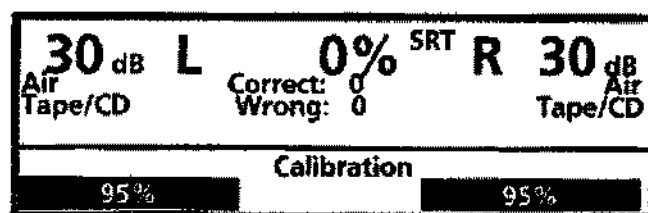


Рисунок 56. Показания дисплея при калибровке проигрывателя кассет/CD

Каждая кассета или CD с речевым материалом имеет сигнал, например, звуковой сигнал или шум, симулирующий речь.

Передайте сигнал с кассеты или CD.

Используя диски настройки (2) и (24) (соответственно для левого и правого каналов), изменяйте уровень до тех пор, пока оба измерителя VU (7) и (18) не станут показывать все желтые и один зеленый свет.

В том случае, когда горит 1 или более красных света, следует уменьшить уровень, используя соответствующие диски настройки (2) и (24).

Калибровку прибора следует сохранить нажатием полосы (3) или (23).

Калибровка микрофона

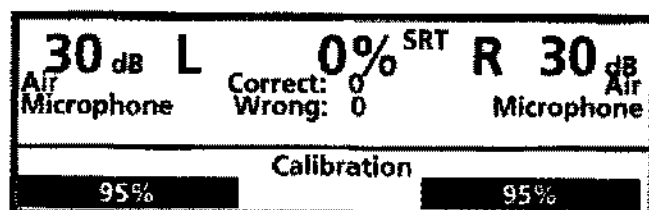


Рисунок 57. Показания дисплея при калибровке микрофона

Для калибровки системы, установите левый переключатель сигнала (10) в положение MIC.

Нажмите и удерживайте в течение более 2 секунд кнопку (10).

В нижней части дисплея (18) появится сообщение **Calibration**. Кроме того, вы также увидите фактические настройки (в % от максимальной калибровки) для обоих каналов.

Находясь на стандартном расстоянии от микрофона, произнесите обычные слова при тестировании.

Используя диск настройки (2), изменяйте уровень до тех пор, пока оба измерителя VU (7) и (18) не станут показывать все желтые и один зеленый свет.

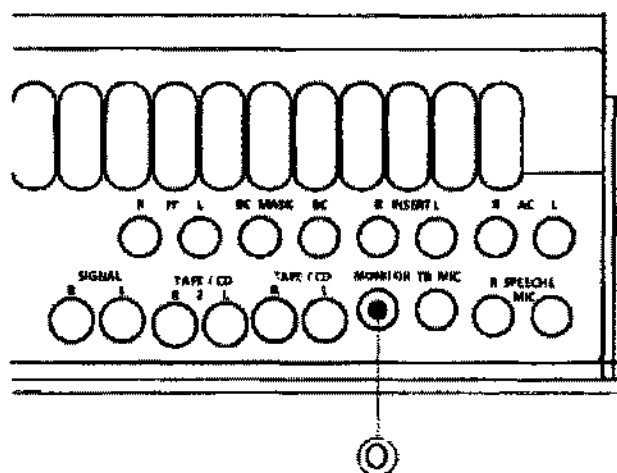
В том случае, когда горит 1 или более красных света, следует уменьшить уровень, используя соответствующие диск настройки (2).

Калибровку прибора следует сохранить нажатием полосы (3) или (23).

Подключение и настройка звукового монитора

Подключение звукового монитора

Подсоедините штекер монитора Е к разъему (О) на задней панели прибора МА 53. Во избежание заземления кабелей при закрытии крышки, проводите кабели только через специальные отверстия. Монитор позволяет вам одновременно с пациентом прослушивать материалы теста. Это помогает определить, правильно ли пациент понял речь. В тех случаях, когда система МА 53 имеет функцию обратной связи, в мониторе также будет слышно общение пациента и оператора.



Рисунки 58. Задняя панель с выходным разъемом для подключения монитора

Настройка монитора

Для настройки уровня громкости монитора, нажмите и удерживайте в течение более 2 секунд правый переключатель сигнала (16).

В нижней части дисплея (18) появится сообщение **Monitor**. Кроме того, вы также увидите фактические настройки (в % от максимальной калибровки) для обоих каналов.

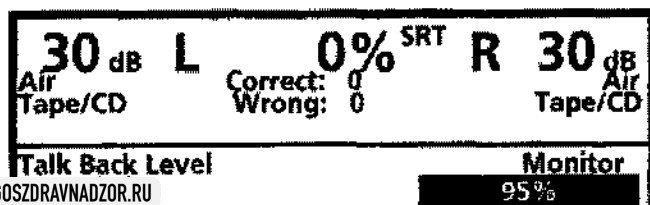


Рисунок 59 Показания дисплея при настройке монитора

Передайте сигнал тестирования с кассеты, CD или микрофона обратной связи (при наличии).

Используя правый диск настройки (24), установите уровень громкости, удобный для вас.

Настройку прибора следует сохранить нажатием полосы STIM (3) или (23).

Речевая аудиометрия

Порог распознавания речи (SRT) – это порог слышимости для речи. Это – самый низкий уровень интенсивности, при котором пациент правильно распознает 50% звуковых сигналов. На распознавание обычно указывает повторение фразы или слова. Речевой тест можно произвести с записью речи (например, кассета или CD) или с помощью микрофона, используя стандартный список слов. Различные методы речевого тестирования стандартизированы по всему миру, например, руководствующие указания ASHA для определения порога слышимости для речи.

- Объясните пациенту, что необходимо повторять каждое слово, которое он/она услышит.
- Пациент должен сидеть на расстоянии не менее 1 м от прибора МА 53.
- Удалите все препятствия (например, волосы, очки), которые могут помешать установке наушников.
- Проверьте правильность установки наушников – красный наушник должен быть на правом ухе, синий – на левом. Настройте наушники таким образом, чтобы приемники находились на нужной высоте (решетка выходного отверстия (X) точно напротив ушного канала).
- Установите переключатель приемников (8) и (17) в положение AC, а переключатели сигналов (10) и (16) – в положение TAPE/CD (при использовании записи теста) или MIC (при проведении теста с “живым” голосом).
- На дисплее (18) появляются первоначальные настройки речевой аудиометрии. В центральной части дисплея показывается процентное соотношение

распознаваемых слов. Под этими показаниями находится количество правильных и неправильных слов.

30 dB	L	0% ^{SRT}	R	30 dB
Air		Correct: 0		Air
Tape/CD		Wrong: 0		Tape/CD

Рисунок 60. Первоначальные настройки речевой аудиометрии

- При применении кассеты или CD, также следует использовать монитор.
- В зависимости от метода тестирования, с помощью дисков настройки (2) или (23) установите начальный уровень громкости.
- Передайте материал тестирования.
- Отметьте правильные слова нажатием кнопки (4) или (22).
- Отметьте неправильные слова нажатием кнопки (5) или (21).
- По окончании, обратите внимание на процентное соотношение правильных слов.

40 dB	L	50% ^{SRT}	R	-10 dB
Air		Correct: 5		Air
Tape/CD		Wrong: 5		Tape/CD

Рисунок 61. Типичные результаты речевой аудиометрии

- В том случае, когда ваш прибор МА 53 подключен к компьютеру, и вы работаете в режиме "online", для передачи результатов обследования на компьютер нажмите полосу STIM (3) или (23).
- Для сброса показаний перед следующим тестом, нажмите кнопку (9).

Также существует возможность проведения речевого теста, используя звуковые колонки (например, для проверки правильности установки слухового аппарата) или костную проводимость.

С помощью переключателя приемника (8) или (17), выберите нужный приемник, а затем продолжайте тестирование, как описано выше.

Приглушение (маскировка)

Речевая аудиометрия имеет те же правила маскировки.

В тех случаях, когда на одном канале используется кассета/CD или микрофон, а на другом – шумовой фон, система МА 53 автоматически производит приглушение речи.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Сложное смешивание

Функция сложного смешивания позволяет оператору направить два различных сигнала тестирования на одно и то же ухо. Сигналы тестирования и уровень интенсивности имеют независимую друг от друга настройку, однако, будут передаваться в одно ухо. Эту функцию можно использовать при тестировании с совмещением речи и шума, конкурирующих сообщениях, тональном звуковом сигнале в шуме или других сообщениях.

- Для входа в режим сложного смешивания, нажмите и удерживайте в течение более 2 секунд кнопку (14).
- На дисплее (18) появятся варианты смешивания.

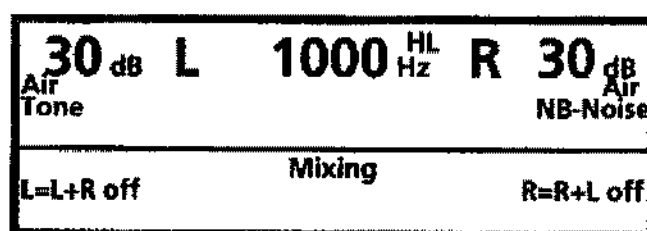


Рисунок 62. Варианты смешивания

- Для включения режима смешивания для левого уха нажмите кнопку (4), для правого – кнопку (22).

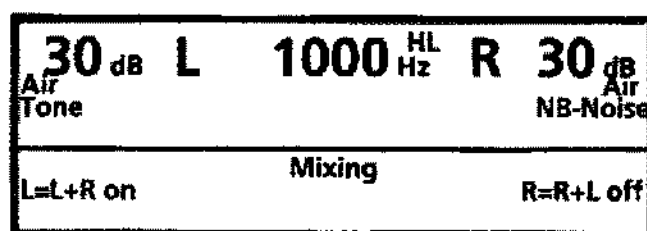


Рисунок 63. Смешивание для левого уха

- Нажатием полосы STIM (3) или (23), сохраните ваш выбор.
- Дисплей (18) покажет фактическую настройку режима смешивания. В данном примере, это тональный звуковой сигнал с уровнем интенсивности 30 дБ и

шумом узкого диапазона с уровнем 30 дБ, при этом оба сигнала имеют частоту 1000 Гц и передаются на левое ухо.

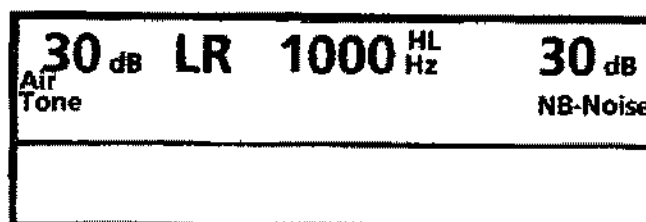


Рисунок 64. Показания дисплея при смешивании для левого уха

- Настройте уровень интенсивности и сигнал тестирования отдельно для каждого канала. Оба сигнала смешиваются и поступают на левое ухо.
- С помощью переключателя левого приемника (8), вы также можете выбрать костную проводимость, звуковые колонки или вставные наушники.
- Кроме того, существуют другие варианты смешивания – смешивание с передачей сигнала на правое ухо или на оба уха.
- Для выхода из режима сложного смешивания, нажмите и удерживайте в течение более 2 секунд кнопку (14), а также выключите смешивание для левого и правого уха.

Дополнительный выбор шума

Прибор МА 53 предлагает дополнительные возможности приглушения и маскировки, а также ряд вариантов шумов узкого диапазона, шумов для приглушения речи, чистый шум в качестве сигнала тестирования.

- Данная функция включается с помощью меню оператора.
- В качестве сигналов тестирования также предлагаются дополнительные сигналы. Нажатием переключателей сигнала (10) и (16) (для левого и правого каналов, соответственно), установите нужный сигнал.
- В тех случаях, когда горит индикатор шума, с помощью переключателя сигнала, вы также можете выбрать шум узкого диапазона (NB-NOISE), шум для маскировки речи и чистый шум.

Микрофон обратной связи

Дополнительный микрофон обратной связи позволяет пациенту разговаривать с оператором. Эта функция используется в тех случаях, когда пациент находится в шумоизолирующей кабине. Общение пациента с оператором также можно услышать на мониторе.

Подключение микрофона обратной связи

Подсоедините штекер микрофона к разъему (Q) на задней панели прибора. Во избежание защемления кабелей при закрытии крышки, проводите кабели только через специальные отверстия.

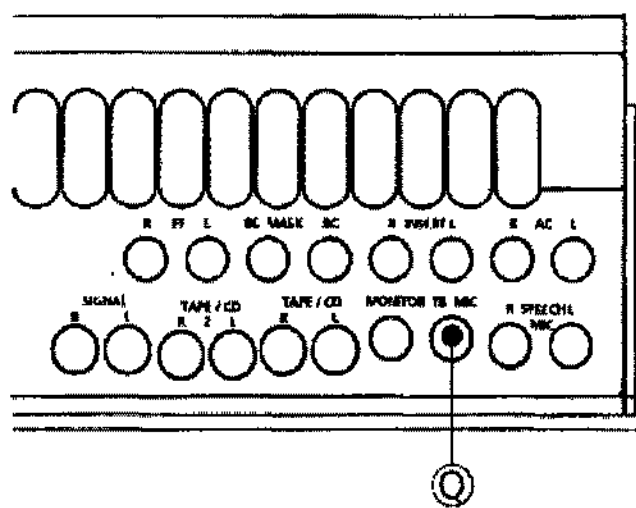


Рисунок 65. Задняя панель с разъемом для подключения микрофона обратной связи и монитора помощника оператора

Настройка микрофона обратной связи

- Для настройки громкости микрофона, нажмите и удерживайте в течение более 2 секунд правый переключатель сигнала (16).
- В левом нижнем углу дисплея (18) появится сообщение "Talk Back Level" (Громкость обратной связи). Под этим сообщением, Вы увидите фактические настройки параметра (в % от максимальной величины).

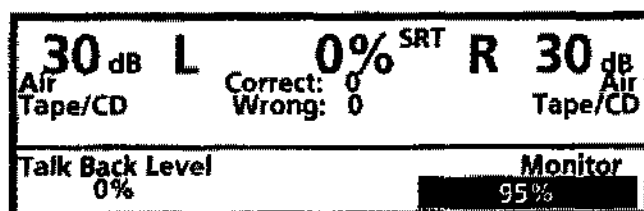


Рисунок 66. Показания дисплея при настройке микрофона обратной связи

- Для проверки настройки, пациенту следует произнести несколько слов.
- Для настройки уровня громкости используйте правый диск настройки (24).
- Нажатием полосы STIM (3) или (23), сохраните настройки параметра.

Монитор помощника оператора

Дополнительный монитор помощника обеспечивает прямое общение оператора с помощником в шумоизолирующей кабинке. Помощником может быть родитель при обследовании ребенка. С помощью микрофона прямой связи и монитора помощника, оператор разговаривает с помощником, при этом пациент не слышит этого разговора.

- Для общения с пациентом, нажмите левую кнопку коммуникации (6).
- Для общения с помощником, нажмите правую кнопку коммуникации (20).

Подключение монитора помощника оператора

С помощью соединительного кабеля (прилагается) подключите монитор помощника оператора с микрофоном обратной связи к разъему (Q) на задней панели прибора МА 53. Во избежание защемления кабелей при закрытии крышки, проводите кабели только через специальные отверстия.

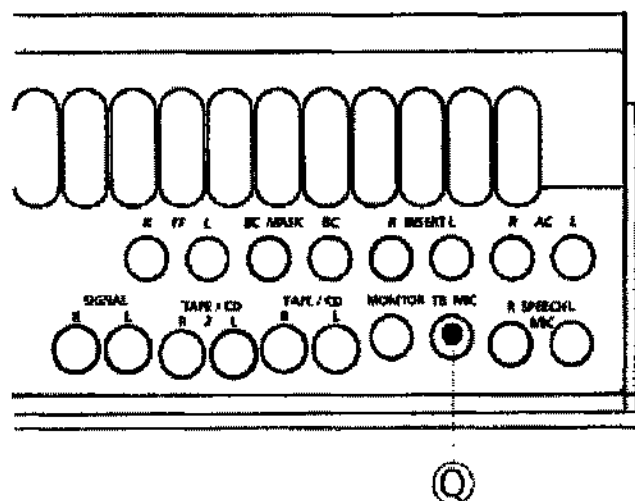


Рисунок 67. Задняя панель с разъемом для подключения микрофона обратной связи и монитора помощника оператора

Настройка монитора помощника оператора

- Нажмите правую кнопку коммуникаций (20). В нижней части дисплея (18) показывается громкость монитора помощника.

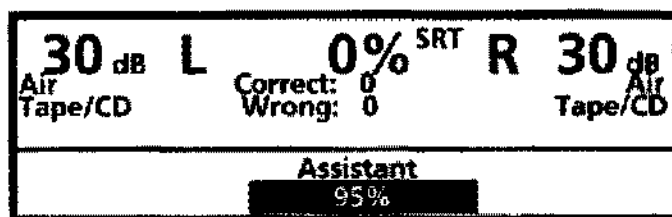


Рисунок 68. Показания дисплея при настройке монитора помощника

- С помощью дисков настройки (2) или (24), установите нужный уровень громкости.
- По окончании общения с помощником, отпустите кнопку (20).

7 УХОД И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перед очисткой отсоедините разъем электропитания!

Если поверхность прибора или его детали загрязнены, их можно почистить мягкой салфеткой, увлажненной водным раствором средства для мойки посуды. Органические растворители и ароматические масла использовать нельзя.

После каждого обследования больного следует убедиться в том, что на деталях, касавшихся больного, нет загрязнений. Необходимо соблюдать общие меры предосторожности во избежание заболеваний, которые могут передаваться от одного больного другому. Если подушки наушника загрязнены, настоятельно рекомендуется снять их перед очисткой. Чаще всего для очистки можно использовать воду, но при сильном загрязнении необходимо применять дезинфицирующее средство. Органические растворители и ароматические масла использовать нельзя.

Во время очистки всегда отсоединяйте питающий кабель и будьте осторожны, чтобы внутрь прибора или его принадлежностей не попала какая-нибудь жидкость; спирт или растворители использовать нельзя.

8 ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Мы рекомендуем, чтобы детали, имевшие непосредственный контакт с больным (например, подушки наушника или выключатель ответной реакции больного), после каждого исследования подвергались общепринятой дезинфицирующей процедуре. Она включает обычную очистку и применение известного дезинфицирующего средства. При использовании конкретного дезинфицирующего средства следует соблюдать рекомендации производителя, чтобы обеспечить его должную эффективность. Если подушки наушника загрязнены, настоятельно рекомендуем снять их перед очисткой.

9 ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Электрическая безопасность: Прибор соответствует классу В норматива EN 60601-1. Прибор нельзя использовать в окружающей среде, предназначенной для взрывоопасных веществ или оборудования.

9.2 Безопасность измерения: для того, чтобы обеспечить безопасность и качество измерения, следует ежегодно проводить проверку и калибровку прибора. Ежегодные проверки могут проводиться одним из уполномоченных компанией MAICO центров технического обслуживания. Компания MAICO не несет ответственности за любые неисправности, возникшие из-за несоблюдения указанной даты проверки в соответствии с Законодательным актом о медицинских изделиях. Применение не калиброванного и не проверенного аудиометра строго запрещено.

9.3 Обращение с прибором: прибор следует проверять один раз в неделю.

9.4 Работа: обращаться и работать с прибором может только обученный персонал (аудиологи, отоларингологи или персонал имеющий соответствующую квалификацию).