

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ЗАО «Медицинские системы»

8



А.В.Беляев

Инструкция по применению
изделия медицинской техники
«Импедансометры GSI с принадлежностями»

В данной инструкции объединены импедансометр **GSI TympStar**, в котором предусмотрены 3 режима работы: ручной, клинический и скрининговый режим и импедансометр **GSI 39**, в котором предусмотрен только скрининговый режим, аналогичный скрининговому режиму **GSI TympStar**. В связи с этим, описание работы в скрининговом режиме будет производиться на основе прибора **GSI TympStar**.

Содержание	
Введение.....	8
Общие сведения.....	8
Дополнительно подключаемые устройства.....	9
Зонд.....	9
Средства управления.....	10
Режимы работы и использование меню.....	10
Изменение значений параметров.....	13
Диаграммы меню.....	13
Значения параметров GSI по умолчанию	13
Монтаж оборудования	14
Распаковка и осмотр GSI TymStar	14
Подключение оборудования	16
Задняя панель.....	16
Зонд.....	17
Питание	17
Подготовка зонда	18
Подключение к электросети.....	19
Перед подключением	19
Включение прибора	19
Подготовка встроенного принтера	20
Заправка бумаги	20
Подготовка внешнего принтера.....	21
Настройка контрастности дисплея	24
Панель управления.....	25
Постоянные клавиши	25
Функциональные клавиши	27
Диаграммы меню.....	27
Значения параметров GSI по умолчанию	27
Подготовка к работе.....	28
Прочистка трубок зонда	28
Уход за вкладышами.....	29
Подготовка необходимых материалов	30
Проверка калибровки.....	30
Использование калибровочной полости	30
Калибровка высоты над уровнем моря и атмосферного давления	31
Эквивалентные значения податливости.....	31
Проверка калибровки изображения и измерителя при тимпанометрии.....	32
Проверка диапазона давлений при тимпанометрии	38
Проверка ручного регулятора давления	38
Проверка скрининговых режимов рефлекс- и тимпанометрии.....	39
Проверка режима определения порога рефлекса.....	40
Проверка ограничения интенсивности при определении порога рефлекса	42
Инструктирование пациента	44
Общие правила	44
Как правильно расположить коробку зонда	44
Рекомендуемая методика введения зонда.....	44
Работа с прибором.....	45
Обзор функций	45
Диагностические и прочие функции	45
Параметры по умолчанию	46

Режим программирования	47
Частоты зондирующего тона	47
Графики, отображаемые на ЖКД	47
Цветовые индикаторы зонда	47
Экран ЖКД	47
Стирание текущей и сохраненной информации	48
Внешние стимулы для рефлексометрии	49
Разбиение памяти на страницы и использование курсора	49
Распечатка результатов	50
Коды ошибок и сообщения о неисправностях	50
Методики обследования	51
Тимпанометрия (режим Tympr)	51
Двухкомпонентная тимпанометрия	51
Градиент	53
Метод вычисления абсолютного градиента	53
Метод вычисления относительного градиента	54
Выбор метода вычисления градиента	54
Структура функциональных клавиш меню диагностической тимпанометрии	55
Методика выполнения автоматической тимпанометрии	55
Направление изменения давления	57
Тимпанометрия: Y при частоте зондирующего тона 226 Гц	57
Baseline ON (основная линия включена)	57
Baseline OFF (основная линия выключена)	57
Прекращение исследования	57
Автоматическое масштабирование	58
Курсор	58
Другие тимпанометрические тесты	58
Функции курсора и TYMP SET PEAK (выбор пика тимпанограммы)	59
Методика выполнения тимпанометрии вручную	59
Примеры распечатанных тимпанограмм	62
Нормативы статической проводимости (ммо)	63
Тимпанометрический скрининг с рефлексометрией (режим Tympr)	64
Структура меню функциональных клавиш скрининговой тимпанометрии	64
AUTO START ON (автоматический старт включен)	65
AUTO START OFF (автоматический старт выключен)	65
BASELINE ON (основная линия включена)	66
BASELINE OFF (основная линия выключена)	66
REFLEX OFF (рефлексометрия выключена)	66
REFLEX ON (рефлексометрия включена)	66
Оценка результатов скрининговой рефлексометрии	67
Образец распечатки скрининговой тимпанограммы	68
Режим программирования для тимпанометрии	69
Структура меню функциональных клавиш режима программирования	69
Функциональные клавиши SCREEN и DIAGNOSTIC	69
Функциональные клавиши пользователей	69
Режим программирования	69
Программирование задаваемых по умолчанию параметров для скринингового и диагностического режимов	70
Программирование задаваемых по умолчанию параметров для отдельных пользователей	71
Акустическая рефлексометрия	73

Регистрация неакустического рефлекса.....	74
Структура меню функциональных клавиш пороговой рефлексометрии	74
Процедура автоматической пороговой рефлексометрии	75
Квантование стимулов.....	75
Автоматическое квантование стимулов.....	76
Минимальное и максимальной квантование, допустимое при пороговой рефлексометрии.....	76
Квантование стимулов вручную.....	76
Отметка порога.....	79
Поиск порога.....	79
Примеры распечатки пороговой рефлексометрии.....	83
Методика выполнения пороговой рефлексометрии вручную	84
Заключение по пороговой рефлексометрии	85
Режим программирования для пороговой рефлексометрии	85
Структура меню функциональных клавиш	86
Режим программирования	86
Регистрация распада рефлекса.....	88
Структура меню функциональных клавиш	88
Минимальные и максимальные допустимые значения квантования при исследовании распада рефлекса	89
Пример распечатки распада рефлекса.....	91
Режим программирования для регистрации распада рефлекса.....	92
Исследование функции евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке.....	94
Тест с глотанием под давлением	94
Структура меню функциональных клавиш	95
Методика исследования функции евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке	96
Пример распечатки результатов исследования функции евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке	98
Функция евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке: нормативные данные	99
Исследование функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке	100
Структура меню функциональных клавиш	100
Методика исследования функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке в автоматическом режиме.....	101
Минимальные и максимальные допустимые уровни	102
Пример распечатки результатов исследования функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке.....	103
Исследование функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке в ручном режиме.....	104
Нормативные данные для функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке	104
Режим программирования для исследования функции евстахиевой трубы	105
Структура меню функциональных клавиш	105
Режим программирования	105
Режим специальных тестов: ARLT (определение латентности акустического рефлекса).....	107
Структура меню функциональных клавиш	107
Методика теста ARLT.....	107
Пример распечатки результатов ARLT.....	110

Нормативные данные	110
Режим программирования ARLT	110
Режим специальных тестов: Сенсibilизация акустического рефлекса.....	112
Структура меню функциональных клавиш	112
Методика исследования сенсibilизации акустического рефлекса.....	112
Минимальные и максимальные значения интервалов времени, используемых при исследовании сенсibilизации акустического рефлекса	113
Пример распечатки теста сенсibilизации акустического рефлекса.....	116
Методика выполнения теста сенсibilизации акустического рефлекса вручную	117
Режим программирования сенсibilизации акустического рефлекса	118
Режим специальных тестов: многочастотная импедансометрия.....	120
Структура меню функциональных клавиш	121
Методика выполнения многочастотной импедансометрии.....	121
Пример распечатки многочастотной импедансометрии	125
Режим программирования многочастотной импедансометрии.....	126
Режим калибровки высоты над уровнем моря	128
Методика калибровки	128
Автоматическая последовательность действий	131
Методика выполнения автоматической последовательности тестов	131
Режим программирования автоматической последовательности	133
Дополнительные функции.....	135
Структура меню функциональных клавиш: формат печати.....	135
Настройка передачи данных	137
Язык	137
Последовательность тестов	137
Настройка удаленного доступа.....	138
Дата и время.....	138
Название учреждения	139
Приложение	143

Общие сведения

Импедансометр GSI TymStar — это технически совершенный компьютерный импедансометр, предназначенный для использования в клинических и научных целях. Он обладает всем необходимым для полного (как ручного, так и автоматического) анализа функции среднего уха. Прибор позволяет измерять полную акустическую проводимость (Y) и ее компоненты — реактивную проводимость (B) и активную проводимость (G) при частотах зондирующего тона 226, 678 и 1000 Гц. Расширенный набор тестов включает:

- Диагностическую тимпанометрию
- Измерение порога акустического рефлекса и времени распада рефлекса
- Проверку функции евстахиевой трубы (как при интактной, так и при перфорированной барабанной перепонке)
- Скрининговую тимпанометрию и рефлексометрию (только в автоматическом режиме)
- Измерение латентности акустического рефлекса
- Сенсибилизацию акустического рефлекса
- Многочастотную импедансометрию (от 250 до 2000 Гц)

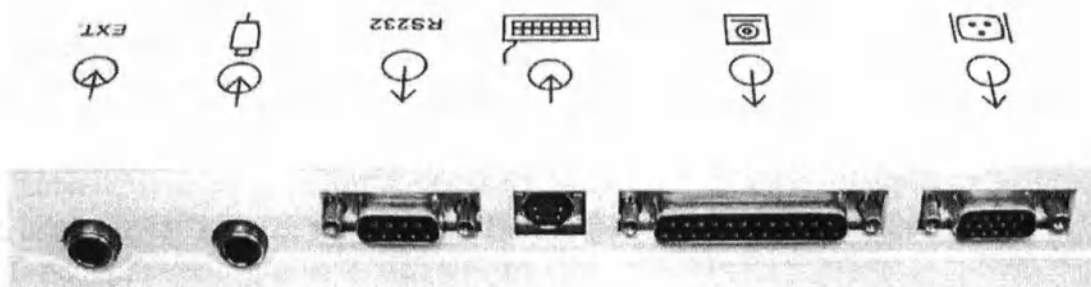
Операторы могут воспользоваться предварительно запрограммированными параметрами тестирования или же выбрать свои собственные тестовые критерии. На большом жидкокристаллическом дисплее (ЖКД) четко отражаются как текущие, так и альтернативные рабочие параметры. ЖКД непрерывно отображает полную акустическую проводимость и давление в графическом и цифровом виде. Кроме того, он показывает ход обследования и предупреждает об ошибочных действиях.



При частоте 226 Гц результаты тимпанометрии автоматически масштабируются и представляются в эквивалентных мл полной акустической проводимости (Y). Величины «B» и «G», а также результаты измерений, выполненных при частоте зондирующего тона 678 и 1000 Гц, выражаются в мм. Масштаб изображения результатов регистрации акустического рефлекса может быть выбран вручную. Стимулы при рефлексометрии могут генерироваться независимым внешним источником. Во всех тестовых режимах можно воспользоваться курсором, показывающим числовые значения параметров относительно осей X и Y. Результаты обследования отображаются в реальном времени. Пользователь может видеть текущие результаты и либо распечатывать их, либо повторять тест.

Быстродействующий принтер дает распечатку в легко читаемой сжатой графической форме.

Дополнительно подключаемые устройства

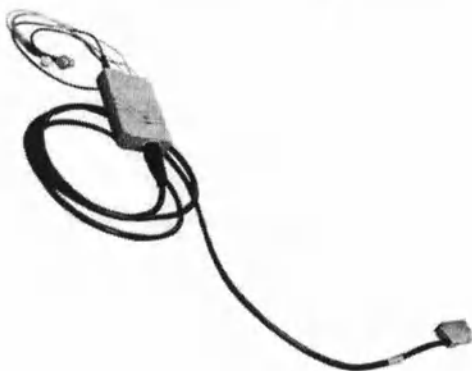


К задней панели прибора могут подключаться внешний источник стимулов, внешнее управление подачей стимулов, последовательный интерфейс RS232, клавиатура для ввода информации о пациенте, принтер, а также монитор VGA для отображения результатов обследования. Опции по обработке и архивированию данных включают:

- Оперативную память для хранения результатов 26 тестов
- Экспорт данных во внешний ПК с помощью последовательного интерфейса RS232
- Дистанционное управление с помощью команд, посылаемых ПК посредством RS232.

Зонд

Конструкция нового облегченного зонда обеспечивает комфорт пациенту, легкость установки и точность получаемых результатов. Для герметичной obturation наружного слухового прохода GSI TymStar комплектуется большим количеством стандартных и специальных ушных вкладышей. Кроме того, в комплект входят вкладыши для скрининговой тимпано- и рефлексометрии.



Оператор может выбрать один из трех способов крепления коробки зонда – стандартное облегченное наплечное крепление, стандартный зажим для прикрепления к одежде, а также дополнительное крепление к запястью оператора. Коробка зонда снабжена двумя светодиодными индикаторами состояния.

Внутри коробки зонда находятся два маленьких телефона, микрофон и датчик давления. Один из телефонов подает зондирующий тон в наружный слуховой проход, а микрофон контролирует его интенсивность. Второй телефон служит для подачи ипсилатеральных (ипси) стимулов в наружный слуховой проход. Контралатеральный

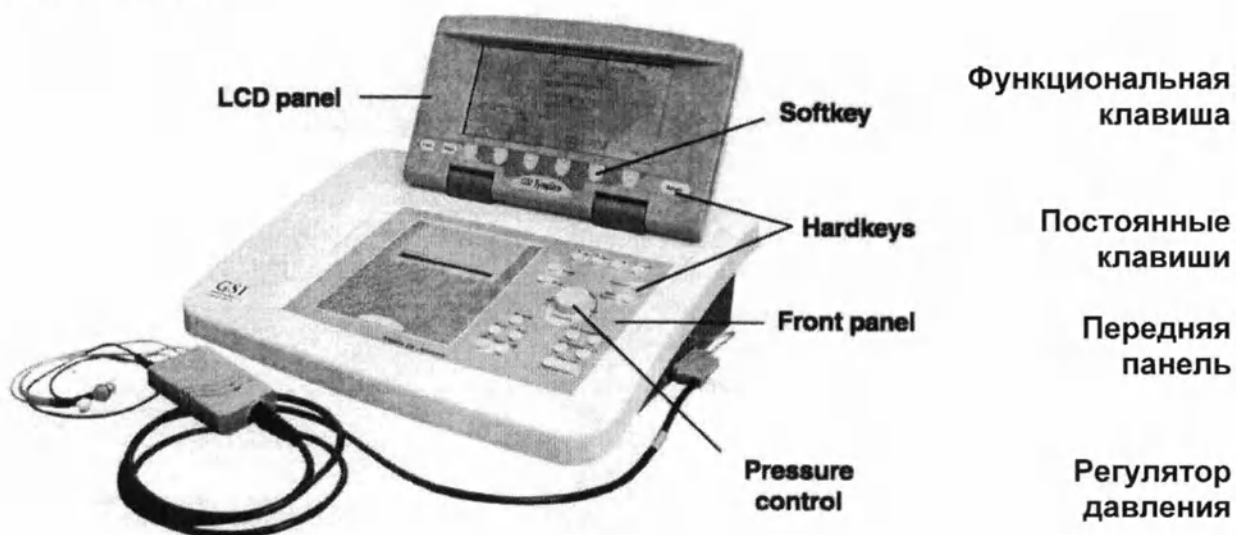
(контра) стимул подается с помощью отдельного внутриушного телефона. Давление в наружном слуховом проходе может меняться в диапазоне от +400 до -600 даПа. Указанные значения не могут быть превышены ни при каких обстоятельствах. Давление может меняться как автоматически, так и вручную, от отрицательных значений к положительным или от положительных к отрицательным. Давление в наружном слуховом проходе контролируется непрерывно для поддержания заданных значений в ходе всего обследования.

Средства управления

Для выбора режимов работы и параметров, а также для проведения тестов используется сочетание постоянных и функциональных клавиш.

Постоянные и функциональные клавиши. Постоянные клавиши расположены на передней панели и по бокам панели ЖКД; они обеспечивают выполнение фиксированных, неизменных функций. Функциональные клавиши расположены непосредственно под ЖКД; их функция изменяется в зависимости от проводимого обследования.

Панель ЖКД



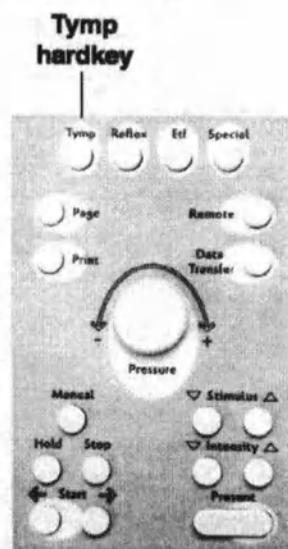
Вращающийся регулятор давления. Он предназначен для изменения или точной регулировки давления в наружном слуховом проходе.

Режимы работы и использование меню

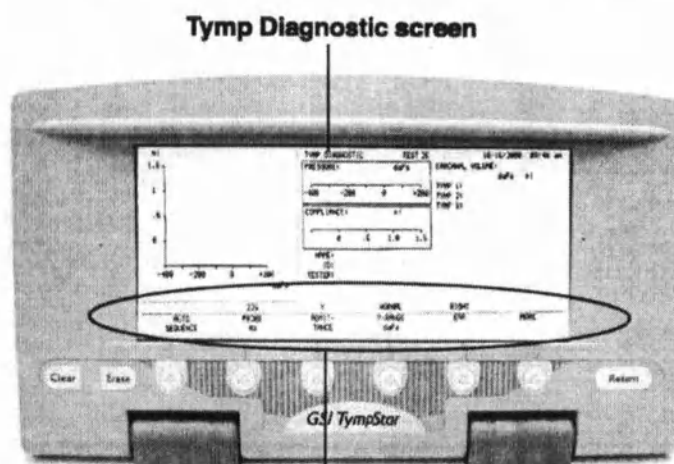
Для выбора определенного режима работы необходимо нажать на соответствующую постоянную клавишу; при этом в нижней части ЖКД отображаются параметры обследования. После этого можно менять значения этих параметров, пользуясь

функциональными и постоянными клавишами. Например, при нажатии клавиши TYMP на дисплее отображаются параметры диагностической тимпанометрии.

Клавиша тимпанометрии



Экран диагностической тимпанометрии



Меню диагностической тимпанометрии

С помощью функциональных клавиш, значения которых отображаются в нижней части ЖКД, можно перемещаться по меню параметров диагностической тимпанометрии (см. приведенную ниже схему). Значения, задаваемые по умолчанию, на схеме обведены.

Первый уровень меню параметров включает AUTO SEQUENCE (автоматическая последовательность), PROBE Hz (частота зондирующего тона), ADMITTANCE (полная акустическая проводимость), P-RANGE (диапазон давления), EAR (ухо) и MORE (далее).

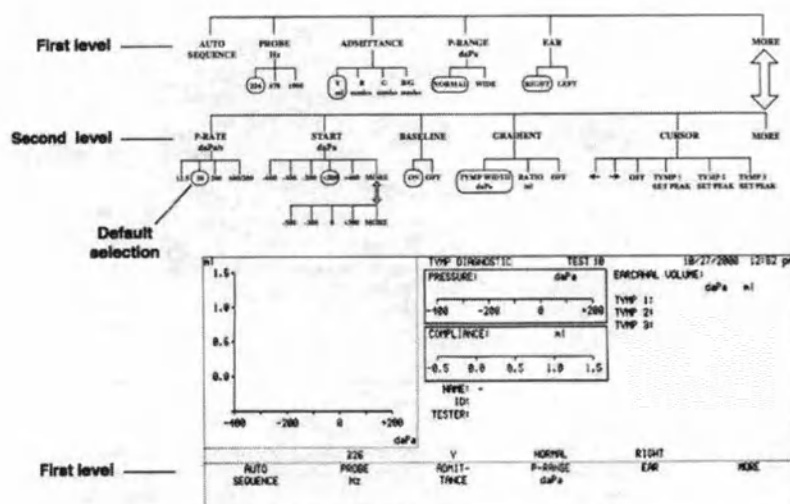
Второй уровень меню отображается при нажатии на клавишу MORE и включает P-RATE (скорость изменения давления), START (старт), BASELINE (базовая линия), GRADIENT (градиент), CURSOR (курсор), и MORE (далее).

Клавиша MORE используется для перехода от первого уровня меню ко второму и обратно. При этом содержимое экрана, расположенное выше значений функциональных клавиш, не меняется.

Первый уровень

Второй уровень

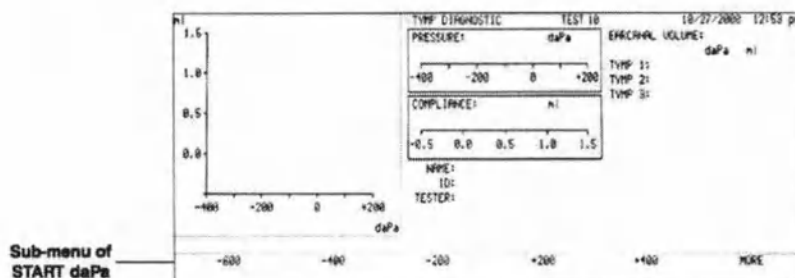
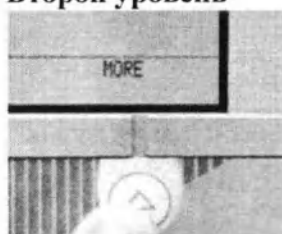
Значение по умолчанию



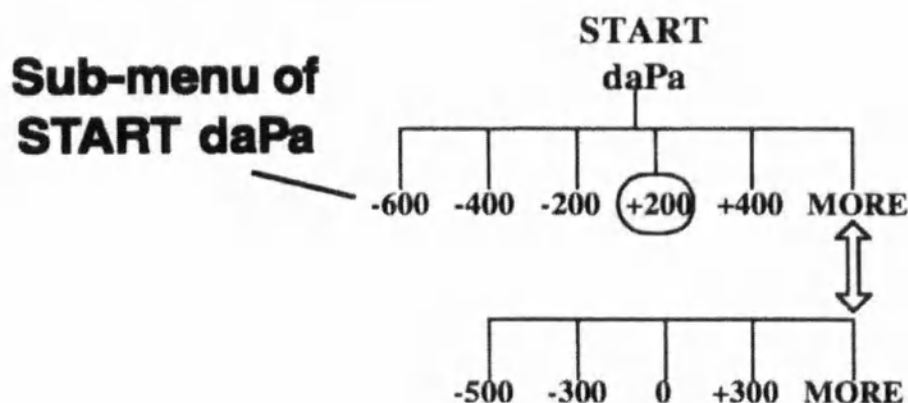
Первый уровень

При нажатии на функциональную клавишу меню параметров на экране отображается субменю значений выбранного параметра. Часто субменю содержит пункт MORE, обеспечивающий доступ к дополнительным параметрам настройки. Субменю START daPa (значение стартового давления)

Второй уровень

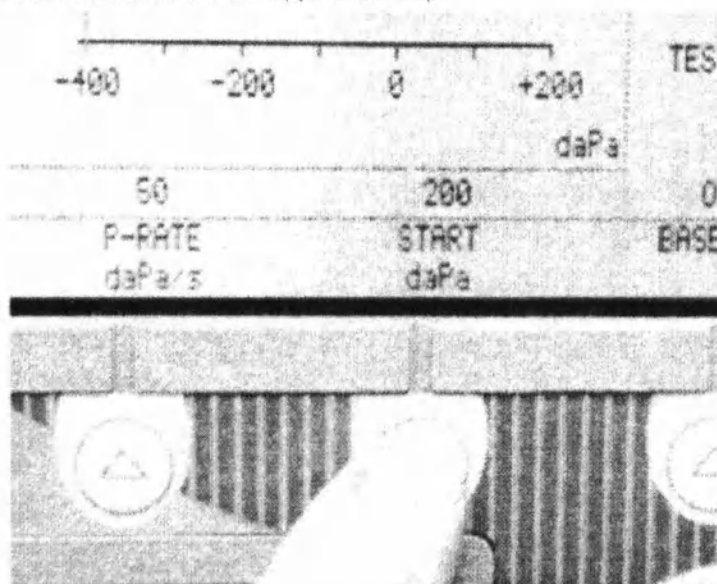


Субменю стартового давления



Изменение значений параметров

Значения выбранного параметра можно изменить, нажав на соответствующую функциональную клавишу. В приводимом ниже примере значение частоты зондирующего тона изменяется с 226 до 1000 Гц.



Изменение значения параметра приводит к возвращению экрана в предыдущий уровень меню; новое значение отображается над соответствующим параметром.

Если вы не хотите менять значение параметра, можно вернуться к предыдущему уровню, нажав постоянную клавишу RETURN (возврат).

Описанным способом можно перемещаться по меню параметров в любом режиме работы прибора.

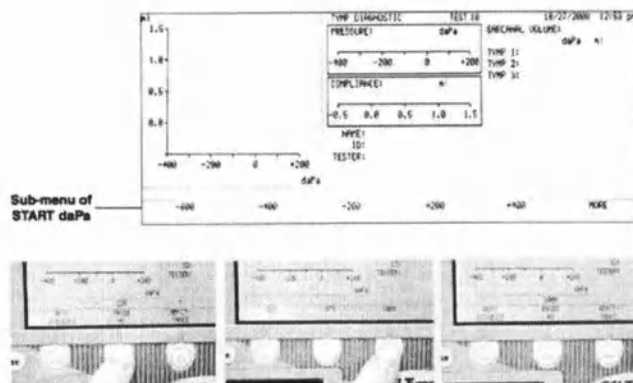
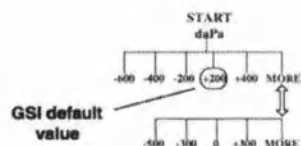
Диаграммы меню

Для вашего удобства мы будем использовать приводимые здесь структурные диаграммы во всех разделах данного руководства.

Значения параметров GSI по умолчанию

Во всех разделах данного руководства параметры GSI, задаваемые по умолчанию, обведены.

Параметры GSI по умолчанию



В данной главе содержится следующая информация:

- Распаковка и осмотр GSI TymptStar и дополнительных принадлежностей
- Подключение оборудования
- Подготовка зонда
- Подключение к электросети
- Подготовка встроенного принтера
- Подготовка внешнего принтера
- Настройка контрастности дисплея
- Панель управления

Распаковка и осмотр GSI TymptStar

Ваш GSI TymptStar был тщательно проверен, осмотрен и упакован для транспортировки. Мы рекомендуем внимательно осмотреть полученный контейнер перед вскрытием. При наличии повреждений немедленно уведомите вашего поставщика.

Аккуратно извлеките GSI TymptStar и дополнительные принадлежности из транспортировочного контейнера. Если вы обнаружите повреждение прибора или его принадлежностей немедленно оповестите вашего поставщика. Для соблюдения процедуры рекламации сохраните весь упаковочный материал до прихода инспектора. Сразу же по окончании инспекции уведомите вашего представителя GSI.

Если прибор или дополнительные принадлежности требуют возврата на завод, аккуратно упакуйте их (по возможности, в фабричный транспортировочный контейнер) и отправьте производителю, оплатив расходы по пересылке.

Проверьте наличие дополнительных принадлежностей по спискам, приведенным в Таблице 2-1. При отсутствии какой-либо из принадлежностей немедленно оповестите вашего представителя GSI.

Таблица 2-1
Комплект поставки дополнительных принадлежностей TymptStar

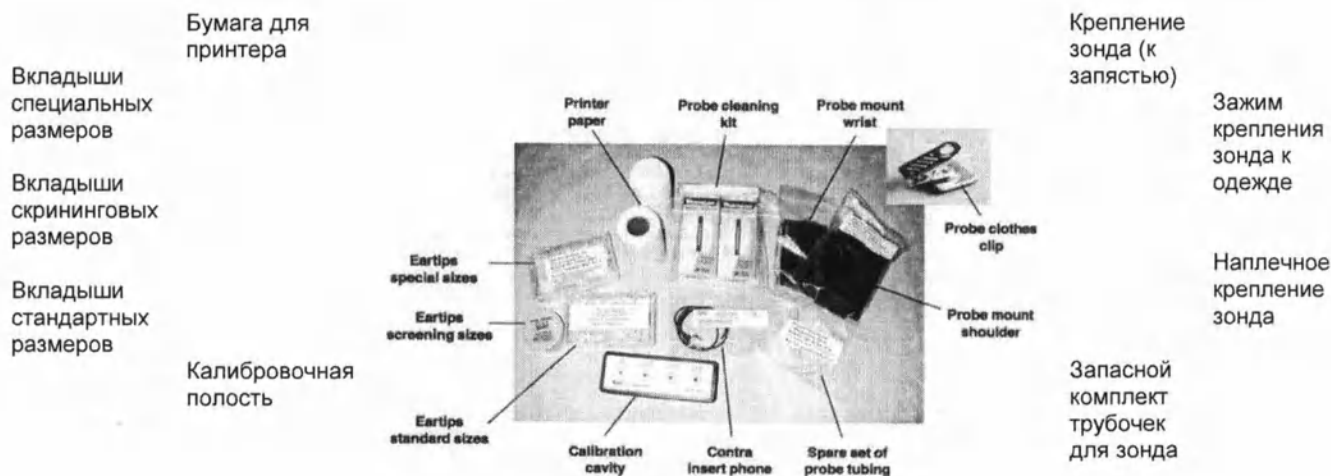
1. Ушной зонд с кабелем.
2. Высокочастотный ушной зонд с кабелем.
3. Тестовая полость для ушного зонда.
4. Наборы для чистки ушного зонда – не более 5 шт.
5. Держатель зонда плечевой.
6. Держатель зонда на запястье.
7. Держатель зонда на клипсе.
8. Наборы трубочек для зонда – не более 2 шт.
9. Наборы ушных вкладышей контралатеральных, стандартных – не более 5 шт.
10. Наборы ушных вкладышей специальных – не более 5 шт.
11. Наборы ушных вкладышей скрининговых – не более 5 шт.
12. Наборы ушных вкладышей для внутриушного телефона – не более 5 шт.

13. Тестовые наушники
14. Тестовые наушники детские
15. Кабели запасные для тестовых наушников
16. Оголовье для тестовых наушников.
17. Оголовье для тестовых наушников детских.
18. Звукоизолирующие амбушюры
19. Наушники звукоизолирующие.
20. Одиночный внутриушной телефон.
21. Кабель запасной для внутриушного телефона.
22. Пара внутриушных телефонов с комплектом ушных вкладышей.
23. Кабели запасные для внутриушных телефонов
24. Наборы трубочек для внутриушных телефонов
25. Наборы ушных вкладышей 13мм
26. Наборы ушных вкладышей 10мм
27. Наборы ушных вкладышей 3,5мм
28. Наборы ушных вкладышей 4мм
29. Рулоны термобумаги
30. Рулоны термобумаги самоклеющейся
31. Кнопка ответа пациента.
32. Транспортировочная сумка.
33. Запасной наконечник ушного зонда.

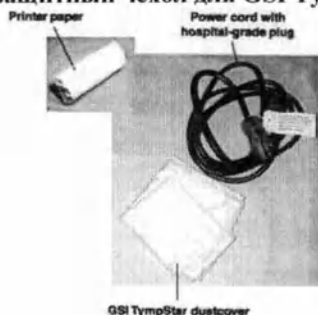
ПРИМЕЧАНИЕ

Вы можете заказать дополнительное количество принадлежностей у вашего представителя GSI или непосредственно у производителя. Возможные позиции поставки и их номера по каталогу указаны в спецификации.

Набор для чистки зонда



Бумага для принтера
Шнур питания с вилкой госпитального класса
Пылезащитный чехол для GSI TympStar



Подключение оборудования

Задняя панель

К задней панели TympStar можно подключить следующее дополнительное оборудование: последовательный интерфейс RS232, клавиатуру для ввода данных пациента, принтер и монитор VGA для отображения результатов обследования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Технические требования к каждому из вышеперечисленных устройств приведены в Приложении А: Спецификация.

ВНИМАНИЕ

Неправильное подключение оборудования может повредить GSI TympStar и прекратить действие гарантии.

ОСТОРОЖНО

Подключение GSI TympStar к нестандартному источнику питания может привести к поражению электрическим током. Технические требования к каждому из подключаемых устройств приведены в Приложении А: Спецификация.

ОСТОРОЖНО

В ЦЕЛЯХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАЖДОЕ ИЗ УСТРОЙСТВ, ПОДКЛЮЧАЕМЫХ К GSI TYMPSTAR И ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ К ПАЦИЕНТУ, ДОЛЖНО ПОЛУЧАТЬ ТОК ОТ ИЗОЛИРОВАННОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ. Изолированный источник питания можно приобрести непосредственно у GSI или у других производителей, одобренных GSI.

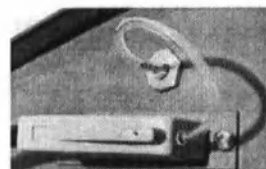
ПРИМЕЧАНИЕ

У-тимпанограмма при 226 Гц отображается на экране ЖКД в формате 1:1, а на внешнем мониторе VGA – в формате 1,4:1. На мониторе VGA ось давления (горизонтальная) выглядит «растянутой» на 40%.

Зонд

Акустическое, электрическое и пневматическое подключение зонда обеспечивается разъемом в правой части корпуса GSI TympStar.

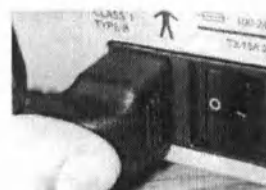
Разъем позволяет отключать коробку зонда.



Питание

Узел подвода питания состоит из разъема для шнура питания, выключателя и предохранителей.

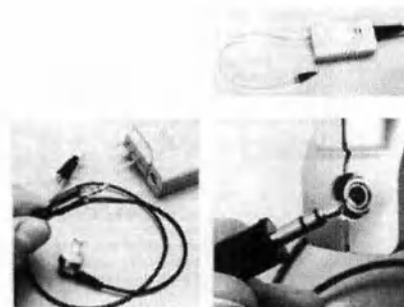
Перед включением шнура питания в розетку убедитесь, что он надежно присоединен к прибору; для этого нажмите на разъем шнура, подключенный к узлу подвода питания.



Подготовка зонда

Зонд вместе с трубочками присоединяются к коробке зонда на заводе.

Для регистрации контралатерального рефлекса необходимо подключить шнур контралатерального внутриушного телефона к коробке зонда. Если вы не намерены регулярно регистрировать контралатеральный рефлекс, вы можете отключить контралатеральный телефон от коробки зонда.



ВНИМАНИЕ

Для надежной работы прибора штекер должен быть полностью введен в гнездо.

ВНИМАНИЕ

Для обеспечения точности измерений нельзя менять длину трубочек, присоединенных к зонду. Калибровка системы производилась с учетом именно этой длины. В комплект поставки входят запасные трубочки, использование которых не требует повторной калибровки прибора.

Подключение к электросети

Перед подключением

Поместите GSI TympStar на стол или другую ровную поверхность.

ВНИМАНИЕ

Не ставьте прибор на шнуры питания и зонда.

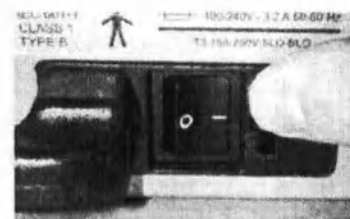
Прибор следует установить вблизи заземленной электрической розетки. Убедитесь, что шнур питания надежно подключен к разъему в левой части корпуса прибора. Вставьте вилку шнура питания в розетку.

ОСТОРОЖНО

Использование переходника от трех- к двухштырьковой вилке может привести к поражению электрическим током и повреждению прибора.

Включение прибора

Переведите выключатель питания, расположенный в левой части корпуса, в положение, обозначенное «I».



ПРИМЕЧАНИЕ

В течение первых 5 секунд компьютер прибора проверяет функционирование системы. При этом изображение на ЖКД отсутствует.

По завершении тестирования на экране появляется загрузочное изображение, включающее в себя время и дату, версию модели TympStar, номер версии программного обеспечения.

Это изображение держится на экране в течение 20 секунд, после чего программное обеспечение прибора готово к началу обследования.



Подготовка встроенного принтера

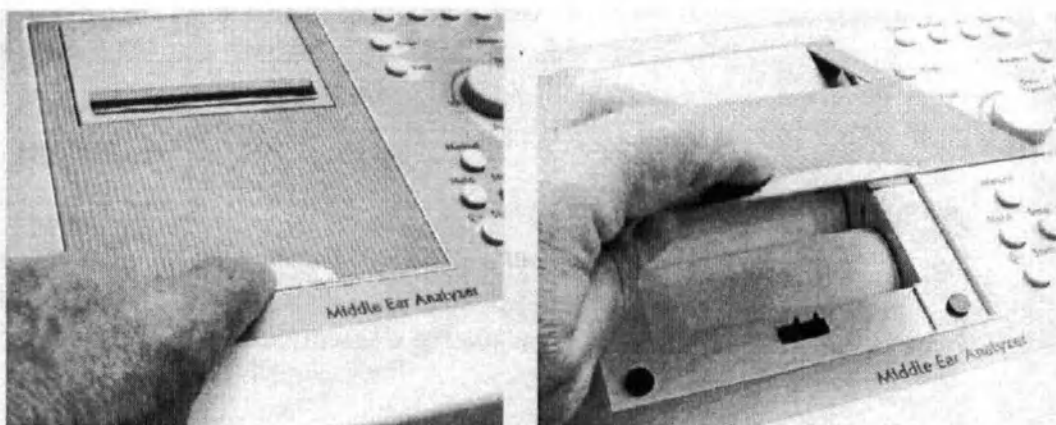
Термопринтер расположен в центре передней панели прибора. Перед началом работы убедитесь, что принтер заправлен соответствующей бумагой.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если термобумага в принтере заканчивается, на ней появляются красные полосы.

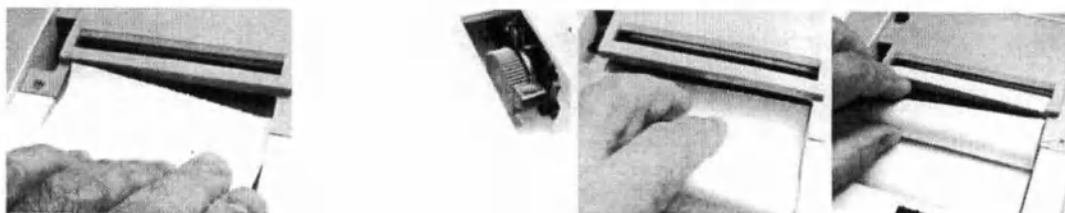
Заправка бумаги

Откройте крышку принтера, нажав на ее нижний край, а затем подняв. Рулон термобумаги находится в загрузочном лотке непосредственно перед самим принтером.



При необходимости замены заканчивающегося рулона бумаги переведите расположенный в левой части принтера прижимной рычаг в «заднее» положение; аккуратно выньте бумагу из принтера.

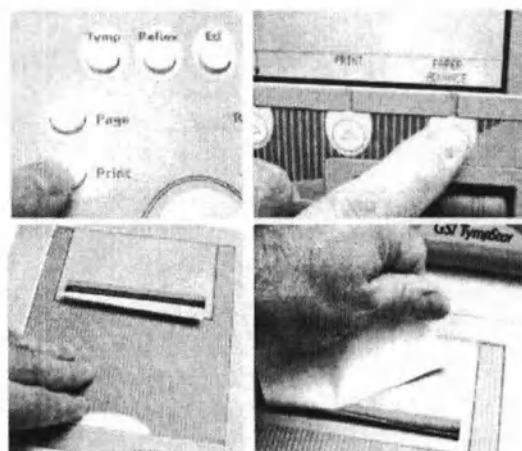
Расположите новый рулон бумаги в соответствии с изображением на внутренней поверхности загрузочного лотка, верните прижимной рычаг в «переднее» положение, вставьте бумагу в приемное отверстие принтера; убедитесь, что мотор и валик втянули бумагу внутрь принтера.



Печать возможна лишь с одной стороны термобумаги. Если после замены рулона изображение отсутствует, проверьте правильность ориентации бумаги.

Чтобы продвинуть бумагу, нажмите постоянную клавишу PRINT (печать), а затем функциональную клавишу PAPER ADVANCE (подача бумаги). Проведите бумагу сквозь отверстие в крышке принтера, закройте крышку и оторвите лишнюю бумагу.

Вернитесь в предыдущее меню, нажав функциональную клавишу RETURN (возврат).



ПРИМЕЧАНИЕ

Для продления срока годности термобумаги ее необходимо хранить в прохладном сухом месте.

Подготовка внешнего принтера

Распечатка результатов содержит:

- По одной тимпанограмме для левого и правого уха
- Таблицу порогов рефлекса для левого и правого уха (только ипси или контра)
- Таблицу распада рефлекса для левого и правого уха (только ипси или контра)

Все эти данные размещаются на одной странице формата 8,5 x 11 дюймов (или A4).

- 1) Выключите TumpStar и принтер, подключите соединительный кабель принтера к разъему на задней панели TumpStar. Включите шнур питания принтера в розетку.

ОСТОРОЖНО

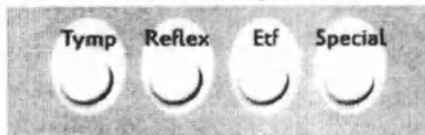
В ЦЕЛЯХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАЖДОЕ ИЗ УСТРОЙСТВ, ПОДКЛЮЧАЕМЫХ К GSI TUMPSTAR И ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ К ПАЦИЕНТУ, ДОЛЖНО ПОЛУЧАТЬ ТОК ОТ ИЗОЛИРОВАННОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ. Изолированный источник питания можно приобрести непосредственно у GSI или у других производителей, одобренных GSI.

- 2) Включите TumpStar и принтер. Если внешний принтер присоединен и включен, TumpStar автоматически посылает на него печать. Для перенаправления печати на встроенный принтер необходимо выключить внешний принтер или отсоединить его.

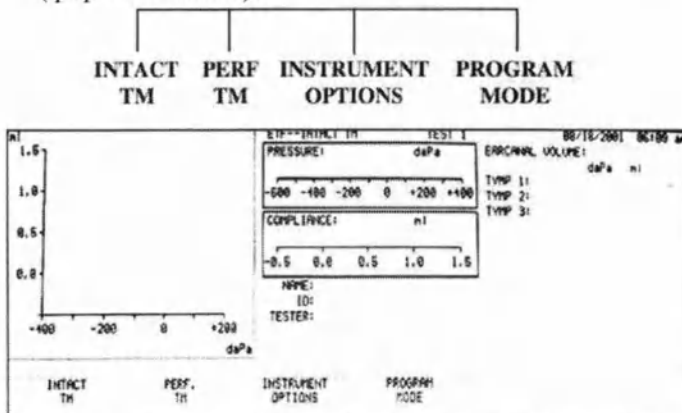
Настройка параметров внешнего принтера

Для настройки параметров внешнего принтера:

- 1) Выберите режим ETF (функция евстахиевой трубы), нажав на клавишу ETF. Для входа в субменю ETF нажмите клавишу RETURN.

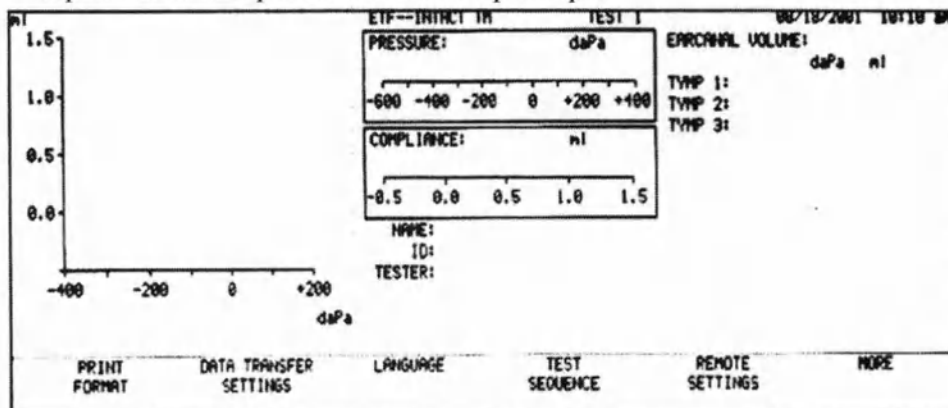


- 2) Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT OPTIONS (дополнительные функции), затем функциональную клавишу MORE для вывода на экран функциональной клавиши PRINT FORMAT (формат печати).



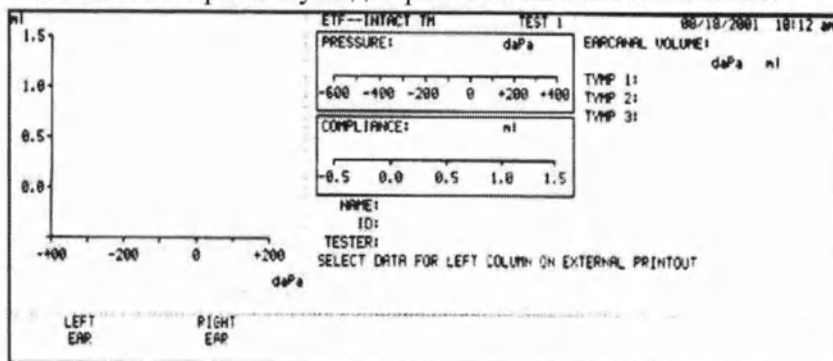
- 3) Нажмите функциональную клавишу PRINT FORMAT, а затем функциональную клавишу MORE для вывода на экран функциональной клавиши EXTERNAL PRINTER SETUP (настройка внешнего принтера).

- 4) Нажмите функциональную клавишу EXTERNAL PRINTER SETUP для вывода на экран меню настройки внешнего принтера.



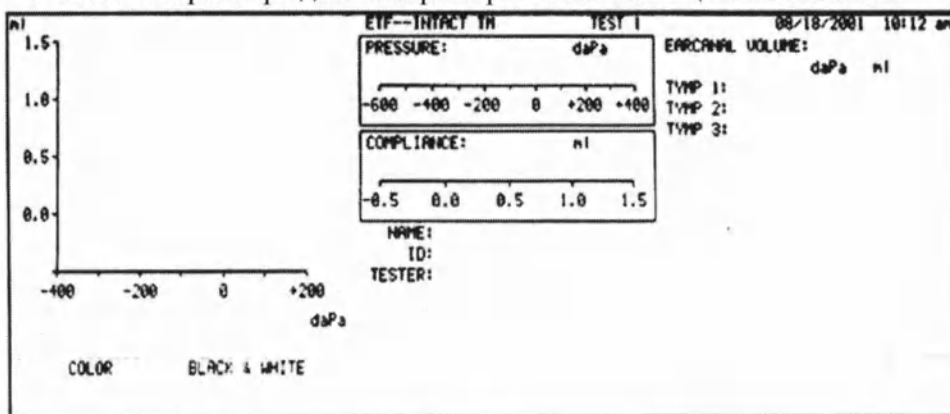
Печать данных в левой колонке

- 5) Нажмите функциональную клавишу LEFT COLUMN SETTING (настройка левой колонки) в меню настройки внешнего принтера для того, чтобы выбрать данные левого или правого уха для распечатки в левой колонке.



Цветная или черно-белая

- 6) Нажмите функциональную клавишу PRINT TYPE (тип печати) в меню настройки внешнего принтера для выбора черно-белой или цветной печати.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для принтеров, печатающих в оттенках серого цвета необходимо выбрать черно-белую печать.

Настройка контрастности дисплея

Контрастность жидкокристаллического дисплея (ЖКД) можно изменить в любое время, вращая регулятор LCD CONTRAST (контрастность ЖКД), расположенный с левой стороны корпуса.



Панель управления

Панель управления состоит из «постоянных» клавиш с неизменной функцией и расположенных под ЖКД «функциональных» клавиш, назначение которых меняется в зависимости от вида проводимого обследования. Вращающийся регулятор давления позволяет изменить или точно подстроить давление в наружном слуховом проходе.

Корпус ЖКД

Функциональная клавиша



Передняя панель

Регулятор давления

Постоянная клавиша

Постоянные клавиши

Все клавиши передней панели являются постоянными. Три постоянные клавиши расположены также с левой и правой стороны корпуса ЖКД. Их функции обозначены непосредственно на клавишах или рядом с ними; эти функции неизменны. К постоянным клавишам передней панели относятся:

Tymp

Автоматически включает задаваемые по умолчанию (или запрограммированные оператором) параметры диагностической тимпанометрии.

Reflex

Автоматически включает задаваемые по умолчанию (или запрограммированные оператором) параметры определения порога рефлекса.

Etf

Автоматически включает задаваемые по умолчанию (или запрограммированные оператором) параметры определения функции евстахиевой трубы (интактная барабанная перепонка).

Special

Загружает задаваемые по умолчанию (или запрограммированные оператором) параметры определения распада рефлекса.

Page

Позволяет оператору выводить на дисплей результаты сохраненных в памяти или текущих тестов.

Print

Позволяет оператору распечатать результаты выбранного теста.

Remote

Используется при подключении GSI TympStar к внешнему компьютеру. Активирует стандартную процедуру проверки связи с интерфейсом RS232.

Data Transfer

Используется для пересылки данных на внешний компьютер.

Pressure

Вращающийся регулятор используется для изменения или точной подстройки давления в наружном слуховом проходе вручную.

Manual

Позволяет пользователю производить любое исследование вручную. Для изменения давления в наружном слуховом проходе вручную используется регулятор давления.

Hold

Позволяет временно остановить текущую процедуру без сбрасывания давления в наружном слуховом проходе.

Stop

Позволяет прекратить текущую процедуру. Давление в наружном слуховом проходе сбрасывается. Данные текущей страницы сохраняются в памяти.

Start

Запускает выбранную процедуру в направлении, указанном стрелкой.

Stimulus

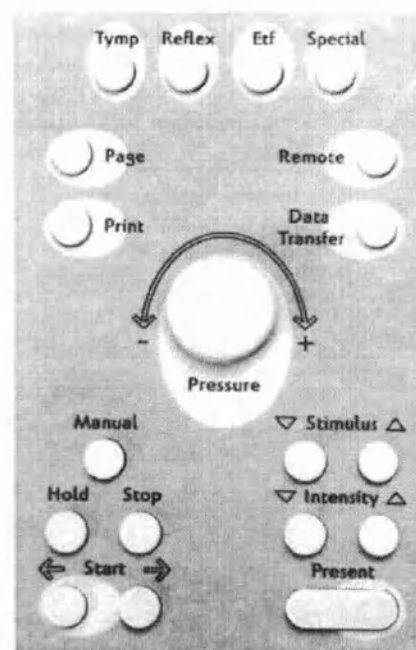
Позволяет просмотреть и выбрать возможные виды стимулов. Эта функция доступна лишь в тестах, связанных с рефлексом.

Intensity

Позволяет оператору выбрать и установить необходимую интенсивность (дБ нПС). Эта функция доступна лишь в тестах, связанных с рефлексом.

Present

Выполняет подачу выбранного стимула в ручном или предварительно настроенном автоматическом режиме. Эта функция доступна лишь в тестах, связанных с рефлексом.



Три постоянные клавиши расположены также с левой и правой стороны корпуса ЖКД. Их функции написаны непосредственно на клавишах и неизменны. Эти клавиши выполняют следующие функции:

Clear

Стирает выбранные тесты из памяти.

Erase

Удаляет текущее отображение результатов теста перед их записью в память.

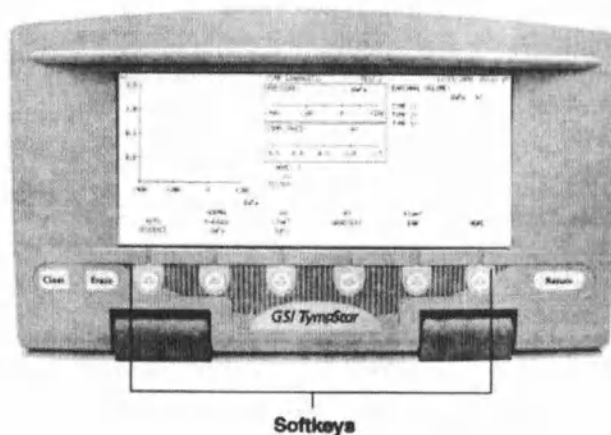
Return

Позволяет оператору вернуться к предыдущему уровню меню функциональных клавиш. Нажатие клавиши RETURN в режимах CLEAR, PAGE или PRINT возвращает прибор в предыдущий режим.

Функциональные клавиши

Функциональными являются только клавиши, расположенные непосредственно под ЖКД. Их функция отображается на ЖКД и меняется в зависимости от проводимого теста.

Функциональные клавиши



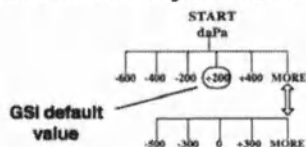
Диаграммы меню

Для вашего удобства в настоящем руководстве используются структурные диаграммы, подобные приведенной на данной странице.

Значения параметров GSI по умолчанию

Во всех структурных диаграммах, используемых в настоящем руководстве, значения параметров GSI, задаваемые по умолчанию, обведены.

Значение по умолчанию



В данной главе содержится следующая информация:

- Прочистка трубок зонда
- Уход за вкладышами
- Подготовка необходимых материалов
- Проверка калибровки
- Инструктирование пациента
- Рекомендуемая методика введения зонда

Прочистка трубок зонда

Для того, чтобы результаты измерений были точными, необходимо ежедневно прочищать зонд, освобождая трубочки от попавшей в них серы.

Снимите вкладыш, отсоедините гибкие трубочки от трех металлических трубок, расположенных на задней поверхности зонда.



ВНИМАНИЕ

Не укорачивайте трубочки. Присоединяя гибкие трубочки к трубкам зонда, убедитесь в отсутствии острых краев или заусенцев, способных повредить гибкие трубочки.



С помощью входящей в комплект проволоки удалите грязь из каждой трубки, протягивая проволоку сквозь трубку в направлении сзади вперед:

ВНИМАНИЕ

Не допускайте попадания влаги в зонд. Мойте вкладыши по отдельности. Не надевайте вкладыши на зонд, если они не высохли полностью.

Введите жесткий конец чистящей проволоки в трубку. Протяните всю проволоку сквозь трубку. Выбросьте использованную проволоку. Повторите процедуру для каждой трубки. Не пользуйтесь проволокой повторно.



Присоедините гибкие трубочки к трубкам зонда. Центральная трубка имеет больший диаметр.



Уход за вкладышами

Для удаления серы вкладыши необходимо мыть в теплой мыльной воде. Для дезинфекции вкладышей пользуйтесь спиртом.

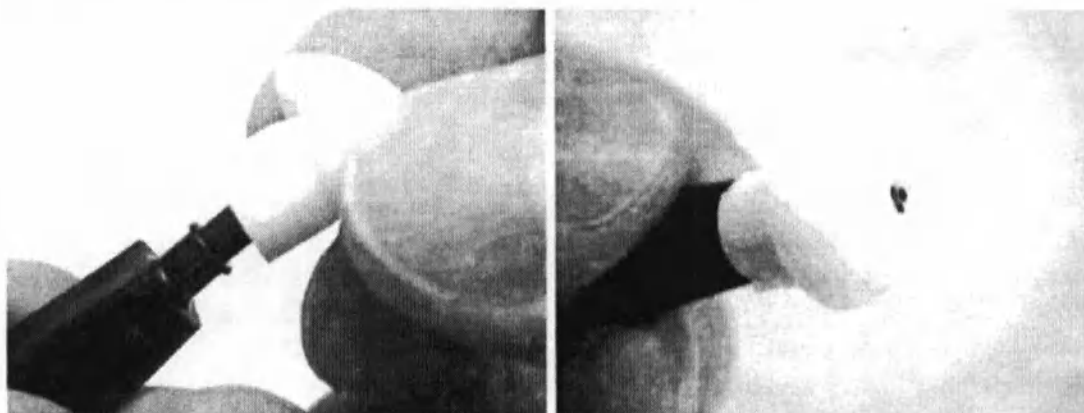
ПРИМЕЧАНИЯ

Убирайте вымытые вкладыши только после полного высыхания.

Вкладыши могут потрескаться или потерять форму, если их оставить в спирте на длительное время.

При использовании зефиран-хлорида вместо спирта вкладыши могут обесцветиться.

Вкладыш необходимо надевать на кончик зонда до упора. Три трубочки зонда должны находиться почти на одном уровне с поверхностью вкладыша.



Подготовка необходимых материалов

Перед началом работы необходимо убедиться, что следующие инструменты и материалы находятся под рукой:

- Отоскоп
- Контралатеральный внутриушной телефон (8000-0078)
- Контейнер для хранения вкладышей
- Контейнер для мытья вкладышей
- Чистящая проволока для зонда (2000-9610)
- Рулон бумаги для принтера (1700-9619)
- Калибровочная полость (2000-1035)
- Держатели коробки зонда (наплечный, запястный, зажим для одежды)
- Несколько наборов вкладышей (1700-9660)
(1700-9670)
(1700-9620)

ПРИМЕЧАНИЕ

Не пользуйтесь вкладышами других производителей, не убедившись в герметичности соединения вкладыша с кончиком зонда.

Проверка калибровки

Ежедневно перед началом работы пользуйтесь прилагаемой калибровочной полостью для проверки правильности работы измерителя мл/ммо и графического дисплея. Рекомендуется также проводить качественную оценку работы прибора в разных режимах, слушая звучание тестовых тонов в ипсилатеральном зонде и контралатеральном телефоне.

Использование калибровочной полости

Подложите наплечное крепление под коробку зонда и калибровочную полость. Положите их на колени или на стоящий рядом стул так, чтобы избежать возможной вибрации, вызванной работой приборов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в процессе проверки или эксплуатации вы заметили нарушение работы GSI TymStar, обратитесь к вашему представителю GSI или сервисный отдел GSI.

Перед проверкой полностью введите зонд в калибровочную полость.



1 cc = 1 мл

1 mmho = 10^{-8} м³/Па.с

Калибровка высоты над уровнем моря и атмосферного давления

Плотность воздуха зависит от высота над уровнем моря и погоды (изменений атмосферного давления и температуры); в результате меняются измеряемые значения полной акустической проводимости. Например, при падении атмосферного давления или при увеличении высоты над уровнем моря плотность молекул воздуха в данном объеме уменьшается.

Заводская калибровка GSI TumpStar соответствует атмосферному давлению 760 мм рт. ст. (30 дюймов рт. ст.) и температуре 21°C (70°F). Если ваш прибор не был калиброван в соответствии с местной высотой над уровнем моря, выполните калибровку высоты над уровнем моря, описанную в Главе 4: Режим калибровки высоты над уровнем моря. Если вы хотите убедиться, что ваш прибор калиброван в соответствии с местной высотой над уровнем моря, нажмите функциональную клавишу SPECIAL, постоянную клавишу RETURN, затем клавишу ALTITUDE CAL. На дисплее отобразится экран калибровки высоты над уровнем моря.

Высота вашей местности над уровнем моря

Эквивалентные (скорректированные) значения податливости

ALTITUDE CALIBRATION		ALTITUDE CALIBRATION	
INSTALLATION SITE 4000 ft.		1. FOR DIRECT READING COMPLIANCE VALUES, USE ALTITUDE SOFTWARES TO SELECT CUSTOMER SITE ALTITUDE OR CURRENT BAROMETRIC PRESSURE. PRESS DATA TRANSFER TO STORE DATA.	
ALTITUDE 1312 meters		2. SELECT PHONE TONE TO BE CALIBRATED.	
STANDARD BAROMETRIC 25.00 in. HG		3. FOLLOW INSTRUCTIONS BELOW TO CALIBRATE EACH PROBE TONE.	
PRESSURE AT ALTITUDE 057 mm HG			
TEST CALIBRATION RESULTS			
NORMAL SEA LEVEL VALUES	NORMAL CUSTOMER SITE VALUES		
.58 ml	0.58 ml		
2.00 ml	2.31 ml		
ALTY-TUNE	ALTY-TUNE	PRINT LEFT	PRINT RIGHT

Altitude stored for your site

Equivalent (corrected) compliance values

Если показанное на экране значение высоты над уровнем моря верно, весьма вероятно, что ваш прибор калиброван.

Если показанное на экране значение высоты над уровнем моря неверно или если вы хотите быть абсолютно уверенны в надежности калибровки высоты над уровнем моря, выполните калибровку в соответствии с процедурой, приведенной в Главе 4: Режим калибровки высоты над уровнем моря.

ВНИМАНИЕ

Не продолжайте проверку калибровки, если вы не уверены в правильности калибровки вашего прибора относительно высоты над уровнем моря.

Эквивалентные значения податливости

Эквивалентные (скорректированные) значения податливости для проверки калибровки на разных высотах над уровнем моря показаны на экране и приведены в таблице. Например, если вы находитесь на высоте 4000 футов и используете зондирующий тон частотой 226 Гц в полости объемом 2,0 см³, на экране должна быть показана высота 4000 футов, местное значение 2,31 мл, а результат измерения в калибровочной полости должен быть равен 2,31 мл ($\pm 0,1$ мл).

Эквивалентные значения податливости									
Высота (футы) 0	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Мал. объем (см ³) 0,5	0,5	0,52	0,54	0,56	0,58	0,6	0,62	0,65	0,67
Бол. объем (см ³) 2,0	2	2,07	2,15	2,23	2,31	2,4	2,49	2,59	2,69

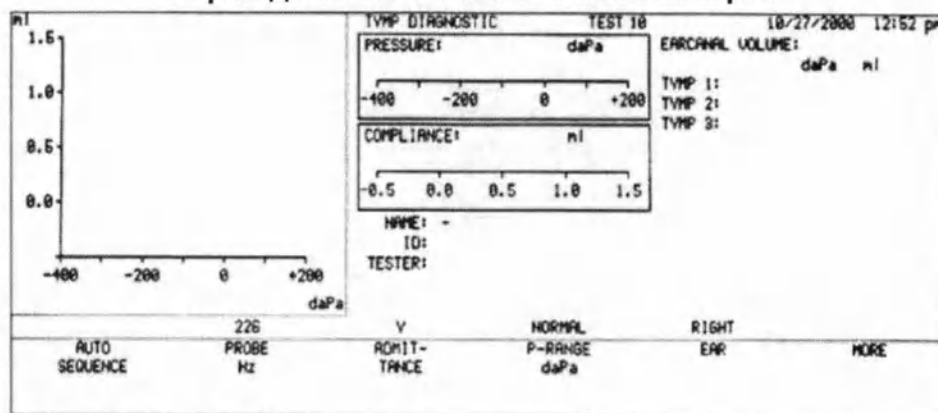
ПРИМЕЧАНИЕ

Таблица скорректирована по изменениям высоты над уровнем моря для зондирующего тона частотой 226 Гц.

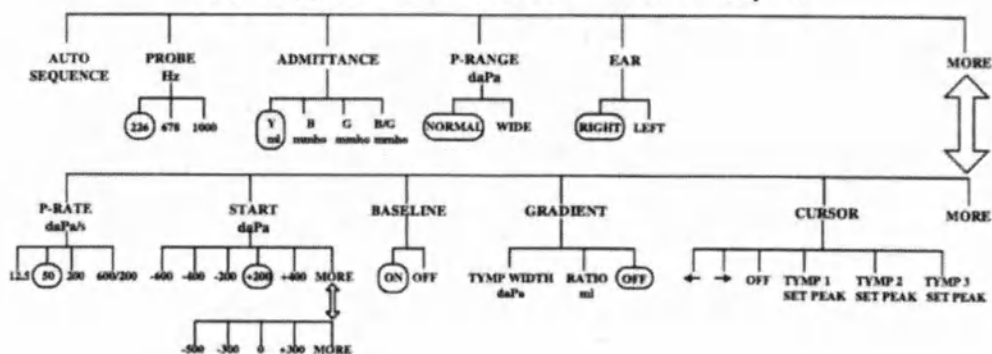
Проверка калибровки изображения и измерителя при тимпанометрии

Для проверки данной калибровки используются экран и меню диагностической тимпанометрии.

Экран диагностической тимпанометрии

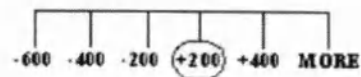


Меню диагностической тимпанометрии

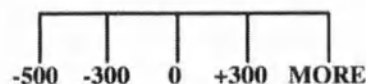


Для проверки калибровки изображения и измерителя при тимпанометрии:

- 1) В режиме диагностической тимпанометрии наденьте вкладыш на зонд и послушайте зондирующий тон частотой 226 Гц. Нажмите функциональную клавишу PROBE HZ. Выберите последовательно 678 и 1000 Гц и послушайте эти тоны.
- 2) Нажмите функциональную клавишу START daPa в нижней части ЖКД. Появится приведенное здесь субменю. Нажмите MORE для отображения второго уровня субменю.

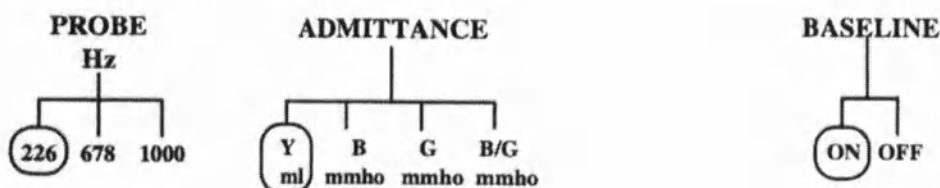


3) Нажмите функциональную клавишу MORE для отображения следующих вариантов:



4) Нажмите функциональную клавишу 0, чтобы выбрать 0 даПа в качестве стартового давления. Дисплей вернется к верхнему уровню меню.

5) Убедитесь, что значение PROBE Hz равно 226, значение ADMITTANCE – Y, а значение BASELINE – ON. При необходимости измените значения с помощью соответствующих субменю.



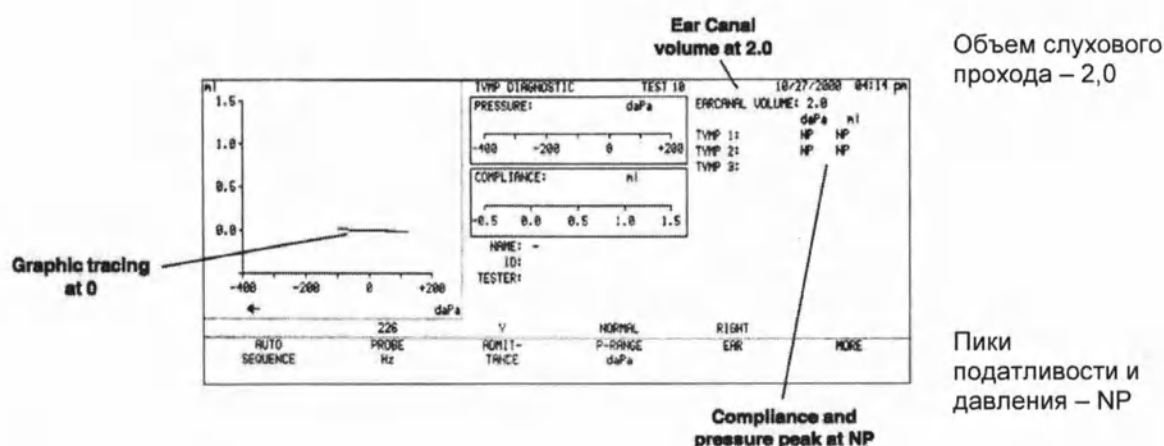
6) Вставьте зонд в тестовую полость объемом 2,0 см³.

7) Нажмите постоянную клавишу START→.

Дождитесь повышения давления до +100 даПа и нажмите постоянную клавишу START←. Дождитесь снижения давления до -100 даПа и нажмите постоянную клавишу STOP.

На дисплее должны отобразиться следующие результаты:

- Кривая должна располагаться на уровне 0,0.
- EAR CANAL VOLUME (объем слухового прохода) должен составлять 2,0 (в пределах $\pm 5\%$ от всей шкалы).
- Значения пика податливости (мл) и пика давления (даПа) должны составлять NP (нет пика).



Кривая на уровне 0

8) Нажмите функциональную клавишу BASELINE, затем нажмите OFF.

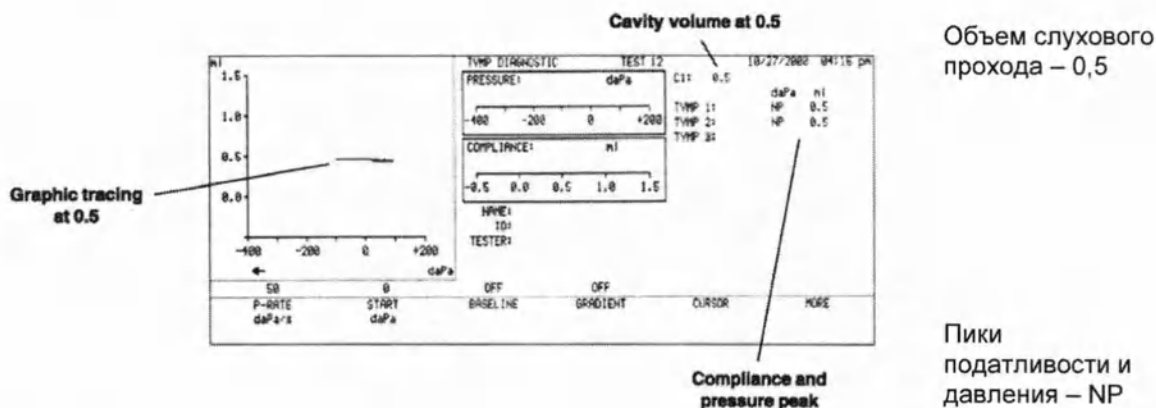
9) Вставьте зонд в тестовую полость объемом 0,5 см³.

10) Нажмите постоянную клавишу START→.

Дождитесь повышения давления до +100 даПа и нажмите постоянную клавишу START←. Дождитесь снижения давления до -100 даПа и нажмите постоянную клавишу STOP.

На дисплее должны отобразиться следующие результаты:

- Кривая должна располагаться на уровне 0,5.
- Объем полости (C1) должен составлять 0,5.
- Пик податливости должен составлять 0,5 (в пределах ±5% от всей шкалы).
- Значение пика давления (даПа) должно составлять NP (нет пика).



Кривая на уровне 0,5

11) Вставьте зонд в тестовую полость объемом 2,0 см³.

12) Нажмите постоянную клавишу START→.

Дождитесь повышения давления до +100 даПа и нажмите постоянную клавишу START←. Дождитесь снижения давления до -100 даПа и нажмите постоянную клавишу STOP.

На дисплее должны отобразиться следующие результаты:

- Кривая должна располагаться на уровне 2,0.
- Объем полости (C1) должен составлять 2,0.
- Пик податливости должен составлять 2,0 (в пределах ±5% от всей шкалы).
- Значение пика давления (даПа) должно составлять NP (нет пика).

13) Вставьте зонд в тестовую полость объемом 5,0 см³.

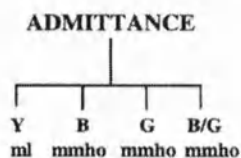
14) Нажмите постоянную клавишу START→.

Дождитесь повышения давления до +100 даПа и нажмите постоянную клавишу START←. Дождитесь снижения давления до -100 даПа и нажмите постоянную клавишу STOP.

На дисплее должны отобразиться следующие результаты:

- Кривая должна располагаться на уровне 5,0.
- Объем полости (C1) должен составлять 5,0.
- Пик податливости должен составлять 5,0 (в пределах $\pm 5\%$ от всей шкалы).
- Значение пика давления (даПа) должно составлять NP (нет пика).

15) Нажмите функциональную клавишу ADMITTANCE и выберите параметр B.



16) Нажмите постоянную клавишу START→.

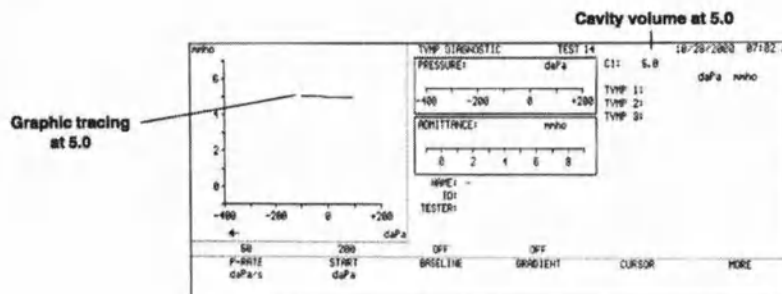
Дождитесь повышения давления до +100 даПа и нажмите постоянную клавишу START←. Дождитесь снижения давления до -100 даПа и нажмите постоянную клавишу STOP.

На дисплее должны отобразиться следующие результаты (без значений пика давления и податливости):

- Кривая должна располагаться на уровне 5,0.
- Объем полости (C1) должен составлять 5,0.

Объем полости – 5,0

Кривая на
уровне 5,0



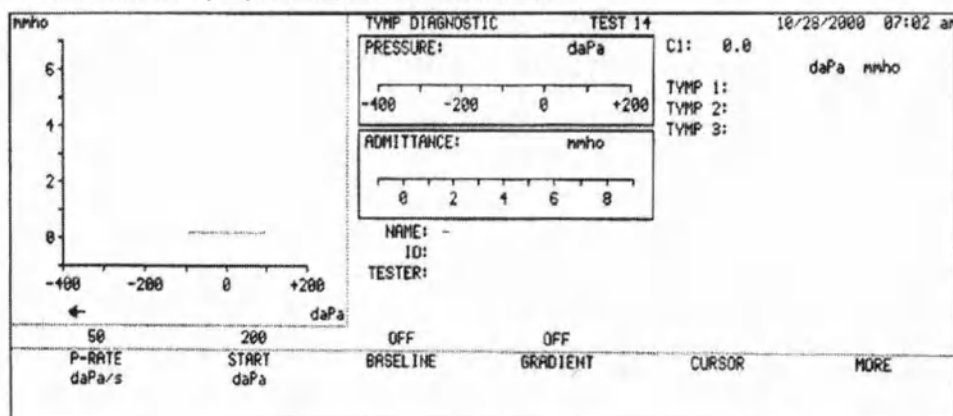
17) Нажмите функциональную клавишу ADMITTANCE и выберите параметр G.

18) Нажмите постоянную клавишу START→.

Дождитесь повышения давления до +100 даПа и нажмите постоянную клавишу START←. Дождитесь снижения давления до -100 даПа и нажмите постоянную клавишу STOP.

На дисплее должны отобразиться следующие результаты (без значений пика давления и податливости):

- Кривая G (пунктирная линия) должна располагаться на уровне 0,0.
- Объем полости (C1) должен составлять 0,0.



19) Проверьте калибровку Y и B при 678 Гц в полостях объемом 0,5 и 2,0 см³, повторяя описанную выше процедуру и пользуясь субменю PROBE Hz и ADMITTANCE.

Для полости объемом 0,5 см³ на дисплее должны отобразиться следующие данные (без значений пика давления и податливости):

- Кривая должна располагаться на уровне 1,5
- Объем полости (C1) должен составлять 1,5

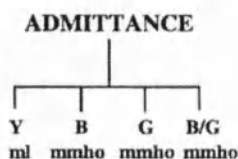
Для полости объемом 2,0 см³ на дисплее должны отобразиться следующие данные (без значений пика давления и податливости):

- Кривая должна располагаться на уровне 6,0
- Объем полости (C1) должен составлять 6,0

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании зондирующего тона частотой 678 Гц результаты измерений в тестовой полости с поправкой на высоту над уровнем моря должны в 3 раза превышать эквивалентные (скорректированные) значения податливости, приводимые выше (см. табл.). Например, если при 226 Гц результат измерения в полости объемом 2,0 см³ составлял 2,31 мл, при 678 Гц он должен составлять 6,9 мм.

- 20) Нажмите функциональную клавишу ADMITTANCE и выберите параметр G.



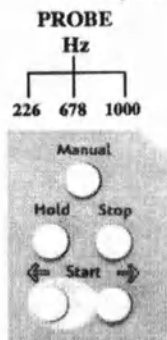
- 21) Вставьте зонд в тестовую полость H.F. (678-2000 Гц).
- 22) Нажмите постоянную клавишу MANUAL.

ПРИМЕЧАНИЕ

Тестовая полость H.F. негерметична. Поэтому необходимо проводить проверку при значении давления 0 даПа.

На уровне моря измеренное и отображенное значение C1 должно составлять от 7,5 до 11,5 мм. Нажмите постоянную клавишу STOP.

- 23) Нажмите функциональную клавишу PROBE Hz и выберите параметр 1000, затем нажмите постоянную клавишу MANUAL.



Значение C1 должно остаться прежним.

- 24) Проверьте калибровку Y и B при 1000 Гц в полости объемом 0,5 см³, повторяя описанную выше процедуру и пользуясь субменю PROBE Hz и ADMITTANCE.

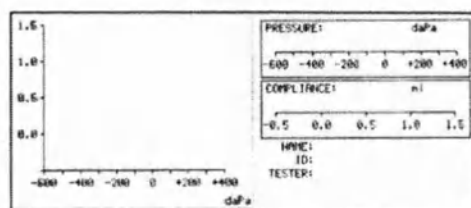
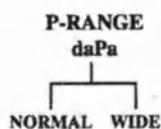
На уровне моря измеренное и отображенное значение C1 должно составлять 2,2 мм. Нажмите постоянную клавишу STOP.

ПРИМЕЧАНИЕ

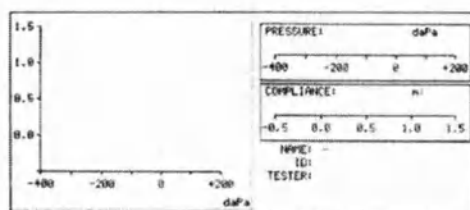
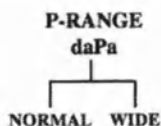
При использовании зондирующего тона частотой 1000 Гц значения с поправкой на высоту над уровнем моря должны в 4,4 раза превышать эквивалентные (скорректированные) значения податливости, приводимые выше (см. табл.).

Проверка диапазона давлений при тимпанометрии

- 1) Нажмите функциональную клавишу P-RANGE daPa, затем выберите диапазон давлений WIDE (расширенный). Убедитесь, что ось X графика и измеритель давления показывают диапазон от -600 до +400 даПа.



- 2) Нажмите функциональную клавишу P-RANGE daPa, затем выберите диапазон давлений NORMAL (нормальный). Убедитесь, что ось X графика и измеритель давления показывают диапазон от -400 до +200 даПа.



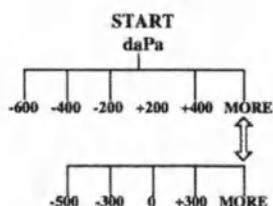
- 3) Находясь в нормальном диапазоне давлений, нажмите функциональную клавишу START daPa и выберите значение стартового давления -600. Заметьте, что диапазоны оси X и измерителя сменились на расширенные значения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Значения START daPa выходят за пределы нормального диапазона давлений.

Проверка ручного регулятора давления

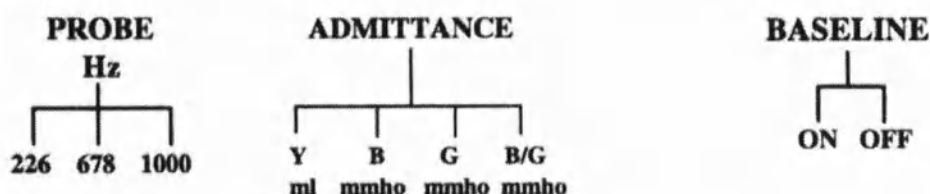
- 1) Убедитесь, что значение PROBE Hz равно 226, значение ADMITTANCE – Y, а значение BASELINE – ON. При необходимости измените значения с помощью соответствующих субменю.



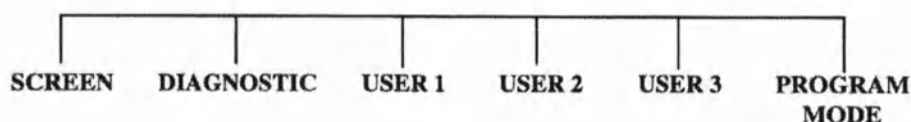
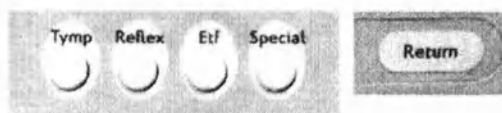
- 2) Вставьте зонд в тестовую полость объемом $2,0 \text{ см}^3$ и нажмите постоянную клавишу **MANUAL**. Значение **EAR CANAL VOLUME** должно соответствовать объему полости.
- 3) Поверните регулятор **PRESSURE** и убедитесь, что значения на графике и измерителе давления изменились.

Проверка скрининговых режимов рефлекс- и тимпанометрии

- 1) Убедитесь, что значение **PROBE Hz** равно 226, значение **ADMITTANCE** – Y, а значение **BASELINE** – ON. При необходимости измените значения с помощью соответствующих субменю.



- 2) Вставьте зонд в тестовую полость объемом $2,0 \text{ см}^3$.
- 3) Нажмите постоянную клавишу **TYMP**, затем нажмите постоянную клавишу **RETURN**. На экране отобразится следующее субменю:



- 4) Нажмите функциональную клавишу **SCREEN**. Тимпанометрия начнется автоматически после герметизации тестовой полости.

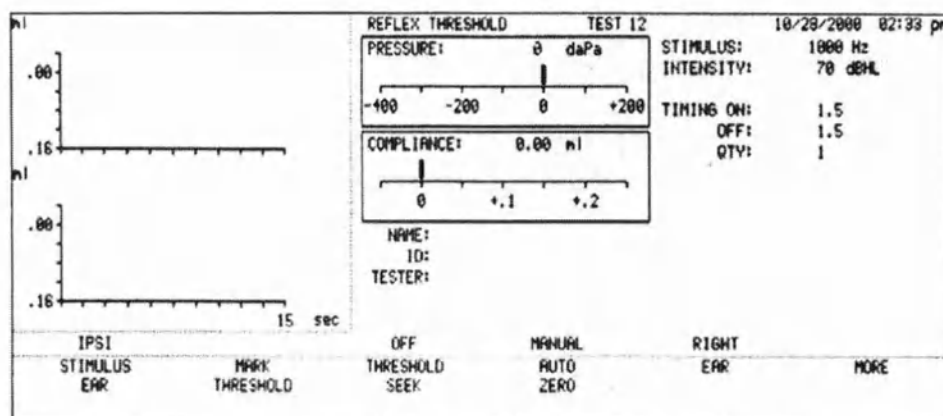
На экране должны отобразиться следующие результаты:

- Кривая должна располагаться на уровне 0,0.
- **EAR CANAL VOLUME** должен составлять 2,0.
- **TYMP** должен составлять NP.
- **REFLEX** должен составлять 1 1000 Гц NR.

ПРИМЕЧАНИЕ

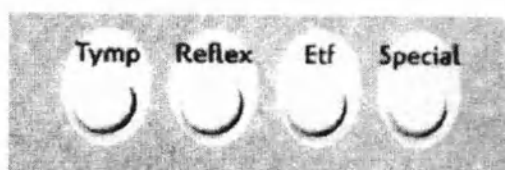
NR означает отсутствие рефлекса при использовании данного стимула.

5) Наденьте скрининговый вкладыш на зонд. Поднесите зонд к входу в наружный слуховой проход и слегка прижмите его, чтобы обеспечить герметичное прилегание. Скрининговый тест начнется автоматически. Послушайте тестовые стимулы рефлексометрии, которые последуют за тимпанометрией. По завершении теста на экране отобразятся его результаты.



Проверка режима определения порога рефлекса

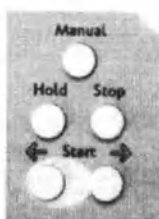
- 1) Вставьте зонд в тестовую полость объемом 2,0 см³.
- 2) Нажмите постоянную клавишу REFLEX.



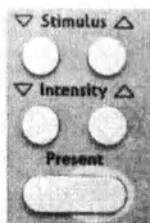
ПРИМЕЧАНИЕ

Отключите контралатеральный внутриушной телефон от коробки зонда. При расположении контралатерального внутриушного телефона вблизи тестовой полости акустическое излучение контралатерального телефона может привести к артефактам, влияющим на результаты измерений.

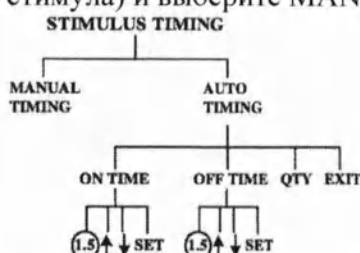
- 3) Нажмите постоянную клавишу START→. Измеритель давления покажет 0 даПа, а значение податливости автоматически обнулится.



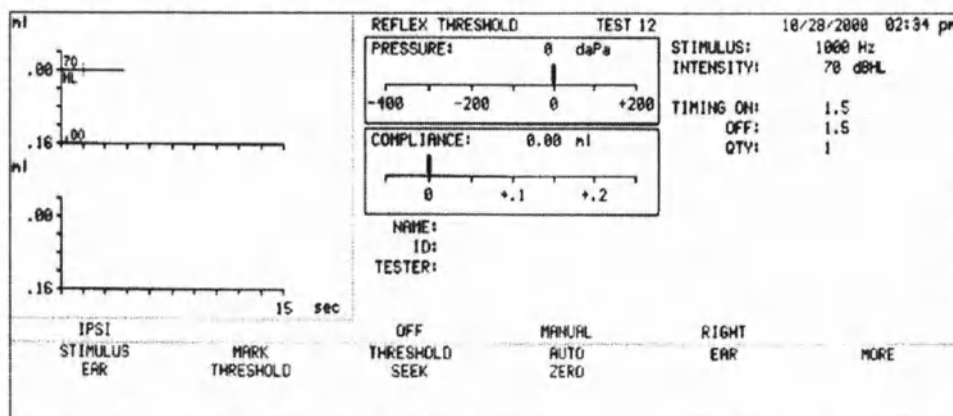
- 4) На мгновение нажмите постоянную клавишу PRESENT. В правом верхнем углу экрана появится сообщение STIMULUS ON (стимул включен), а на графике появится линия, проходящая на уровне 0.00 мл (время стимуляции устанавливается автоматически).



- 5) Нажмите функциональную клавишу STIMULUS TIMING (длительность стимула) и выберите MANUAL TIMING (вручную).



- 6) Нажмите постоянную клавишу PRESENT. В правом верхнем углу экрана появится сообщение STIMULUS ON (стимул включен), а на графике появится линия, проходящая на уровне 0.00 мл (время стимуляции определяется длительностью нажатия на клавишу).

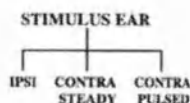


- 7) Нажмите постоянную клавишу STOP.
- 8) Для проверки ипсилатеральной стимуляции наденьте вкладыш на зонд.
- 9) Выберите стимул частотой 250 Гц (в правом верхнем углу экрана), нажимая постоянную клавишу STIMULUS.
- 10) Прижмите зонд ко входу в наружный слуховой проход и нажмите постоянную клавишу PRESENT. Послушайте тональный стимул. Убедитесь, что зондирующий тон частотой 226 Гц тоже слышен.

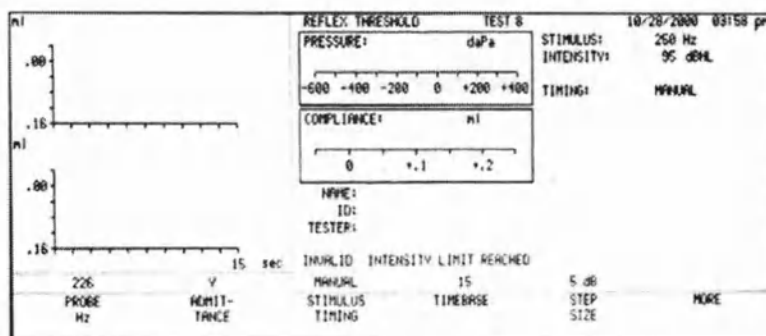
- 11) Повторите вышеописанную процедуру, выбирая тоны частотой 500, 1000, 2000, 4000 Гц, три различных варианта шумов и щелчки.
- 12) Подключите контралатеральный внутриушной телефон к коробке зонда. Убедитесь, что его штекер плотно сидит в гнезде коробки. Наденьте вкладыш на внутриушной телефон.
- 13) Нажмите функциональную клавишу STIMULUS EAR и выберите CONTRA STEADY (контралатеральный непрерывный).
- 14) Проверьте звучание непрерывных контралатеральных стимулов в соответствии с процедурой, описанной выше для ипсилатеральной стимуляции.
- 15) Нажмите функциональную клавишу STIMULUS EAR и выберите CONTRA PULSED (контралатеральный импульсный).
- 16) Проверьте звучание импульсных контралатеральных стимулов в соответствии с процедурой, описанной выше для ипсилатеральной стимуляции.
- 17) Повторите вышеописанные процедуры для ипси- и контралатеральной стимуляции при частотах зондирующего тона 678 и 1000 Гц.

Проверка ограничения интенсивности при определении порога рефлекса

- 1) Нажмите функциональную клавишу STIMULUS EAR и выберите IPSI.



- 2) Выберите стимул частотой 250 Гц (в правом верхнем углу экрана), нажимая постоянную клавишу STIMULUS.
- 3) Последовательно повышайте интенсивность стимуляции, нажимая постоянную клавишу INTENSITY ↑. По достижении 95 дБ нПС на экране появится сообщение "INTENSITY LIMIT REACHED" (предел интенсивности достигнут).



Это сообщение появляется при следующих интенсивностях:

- 95 дБ нПС для 250 Гц
- 110 дБ нПС для стимулов частотой 500 и 1000 Гц
- 105 дБ нПС для стимула частотой 2000 Гц
- 100 дБ нПС для стимула частотой 4000 Гц
- 95 дБ нПС для шумов
- 110 дБ УЗД для щелчков

ПРИМЕЧАНИЕ

При интенсивности любого сигнала (как ипси-, так и контралатерального), превышающей 100 дБ нПС, появляется сообщение “HIGH INTENSITY SELECTED” (выбрана высокая интенсивность).

4) Нажмите функциональную клавишу STIMULUS EAR и выберите CONTRA STEADY или CONTRA PULSED.

5) Последовательно повышайте интенсивность стимуляции, нажимая постоянную клавишу INTENSITY ↑. Сообщение “INTENSITY LIMIT REACHED” (предел интенсивности достигнут) будет появляться при следующих уровнях стимуляции:

- 110 дБ нПС для стимула частотой 250 Гц (только в режиме CONTRA PULSED)
- 120 дБ нПС для стимулов частотой 500, 1000, 2000 Гц
- 115 дБ нПС для стимула частотой 4000 Гц
- 115 дБ нПС для шумов
- 120 дБ УЗД для щелчков

Инструктирование пациента

Общие правила

Объясните пациенту, что вы собираетесь исследовать его уши и что, в отличие от других аудиометрических тестов, ему следует воздержаться от разговора, резких движений и глотания (если его об этом не попросят). Исследуя детей, посадите их так, чтобы они видели прибор. Так с ними легче найти общий язык и уменьшить тревогу.

Как правильно расположить коробку зонда

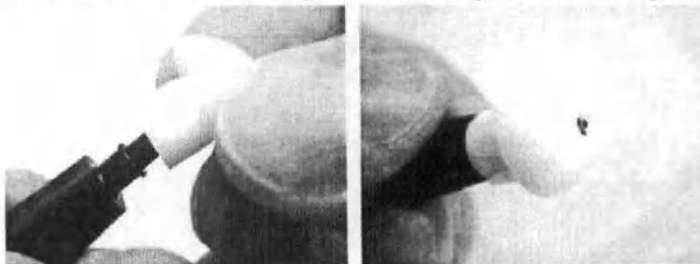
Перекиньте наплечное крепление через плечо пациента со стороны обследуемого уха. При этом полоска липучки должна быть обращена наружу. Прикрепите коробку зонда к липучке.

Рекомендуемая методика введения зонда

Для успешного исследования среднего уха необходимо предварительно осмотреть наружный слуховой проход с помощью отоскопа. При этом достигаются следующие цели:

- Обнаружение серы, которая может закупорить зонд.
- Определение надлежащего угла введения зонда.
- Определение размера вкладыша, необходимого для герметического закрытия наружного слухового прохода.

Выберите вкладыш надлежащего размера и до конца наденьте его на зонд. Отверстия трех трубок зонда должны находиться практически вровень с отверстием вкладыша.



Слегка вращая зонд вперед и назад, плотно введите его в наружный слуховой проход. При этом у взрослых следует оттягивать ушную раковину вверх и назад, а у детей – вниз и назад.

Кончик зонда должен плотно, без поддержки держаться в слуховом проходе. При возникновении утечки попробуйте вкладыш другого размера.

Если при скрининговом обследовании используется запястное крепление, оператор должен обернуть его вокруг своего запястья липучкой наружу. Коробку зонда следует прикреплять к запястью так, чтобы видеть светодиоды. Для герметизации наружного слухового прохода в этом случае используются скрининговые вкладыши, прижимаемые к входу в слуховой проход.

Работа с прибором

4

В данной главе содержится следующая информация:

- Обзор функций
- Методики обследования
 - TYMP (тимпанометрия)
 - REFLEX (рефлексометрия)
 - ETF (функция евстахиевой трубы)
 - SPECIAL (специальные методы)
- Автоматическая последовательность тестов
- Дополнительные функции

Обзор функций

Диагностические и прочие функции

Четыре диагностических режима, доступные в автоматическом и ручном вариантах, представляют собой:

- тимпанометрию
- рефлексометрию
- исследование функции евстахиевой трубы
- специальные методы

Режим тимпанометрии включает:

- диагностическую тимпанометрию
- скрининговую тимпано- и рефлексометрию (только в автоматическом режиме)

Режим рефлексометрии включает:

- определение порога рефлекса в ответ на акустическую и неакустическую стимуляцию

Режим исследования функции евстахиевой трубы включает:

- исследование функции евстахиевой трубы при интактной и перфорированной барабанной перепонке
- дополнительные функции

Режим специальных методов включает:

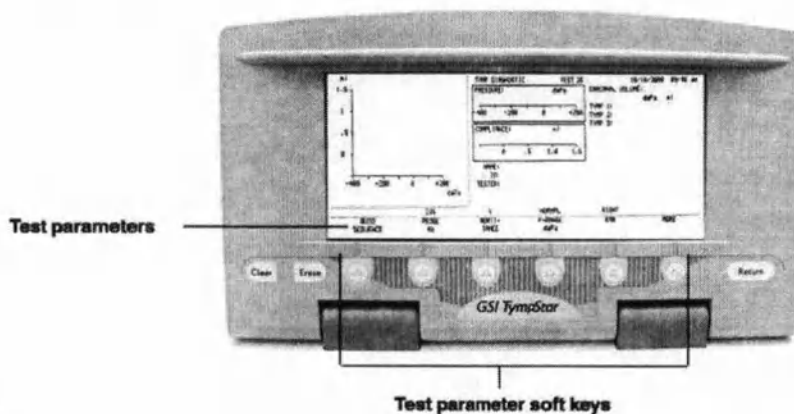
- распад рефлекса
- ARLT (измерение латентности акустического рефлекса)
- сенсibilизацию акустического рефлекса
- многочастотную импедансометрию
- калибровку высоты над уровнем моря

Автоматическая последовательность тестов может включать:

- диагностическую тимпанометрию
- порог акустического рефлекса (по желанию пользователя)
- распад рефлекса (по желанию пользователя)

Параметры по умолчанию

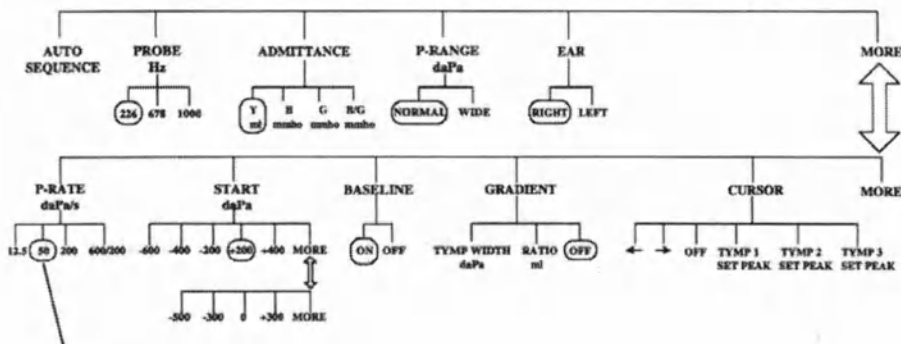
Предлагаемые GSI параметры по умолчанию для каждого вида обследования отображаются в нижней части ЖКД, над шестью функциональными клавишами. Альтернативные значения можно выбрать, нажав соответствующую функциональную клавишу.



Параметры теста

Функциональные клавиши параметров теста

Нажатие на функциональную клавишу параметра теста приводит к появлению в нижней части экрана нового меню. Ниже в качестве примера приводится структурная диаграмма меню диагностической тимпанометрии:



Значение параметра по умолчанию

Функциональная клавиша MORE используется для переключения уровней меню, тогда как часть изображения, расположенная над значениями функциональных клавиш, остается неизменной.

ПРИМЕЧАНИЕ

В структурных диаграммах меню параметры GSI, задаваемые по умолчанию, обведены.

Режим программирования

В любых режимах работы пользователь может запрограммировать собственный набор задаваемых по умолчанию параметров. Параметры, установленные пользователем, отменяют действие заводских параметров.

Частоты зондирующего тона

Доступны следующие частоты зондирующего тона:

- 226 Гц – все тесты
- 678 Гц – диагностическая тимпанометрия, порог рефлекса, распад рефлекса, функция евстахиевой трубы
- 1000 Гц – диагностическая тимпанометрия, порог рефлекса, функция евстахиевой трубы
- 250-2000 Гц – многочастотная импедансометрия

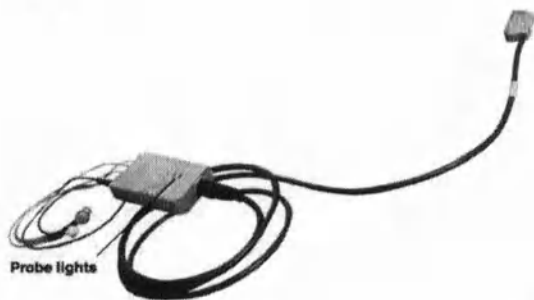
Графики, отображаемые на ЖКД

TympStar измеряет полную акустическую проводимость (Y) и ее компоненты: реактивную проводимость (B) и активную проводимость (G). Кривые полной (Y) и реактивной (B) проводимости изображаются сплошными линиями, а кривые активной проводимости (G) – пунктирными линиями.

Цветовые индикаторы зонда

Зонд снабжен индикаторами, указывающими на текущее состояние теста следующим образом:

- Постоянный зеленый = Тест выполняется
- Постоянный желтый = Оклюзия
- Мигающий желтый = Утечка
- Мигающий зеленый = Готов к проведению теста
-



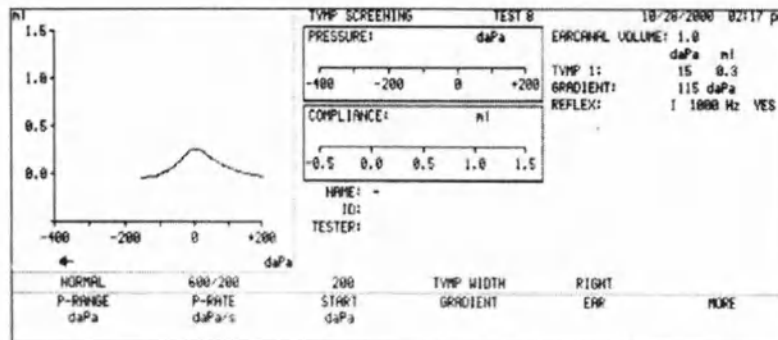
Индикаторы зонда

Экран ЖКД

На жидкокристаллическом дисплее (ЖКД) отображаются оси для графического представления выполняемых тестов, а также измерители давления и проводимости.

В строке состояния, справа от области графика, отображаются предупреждающие сообщения, ошибочные действия пользователя и другое.

Строка состояния



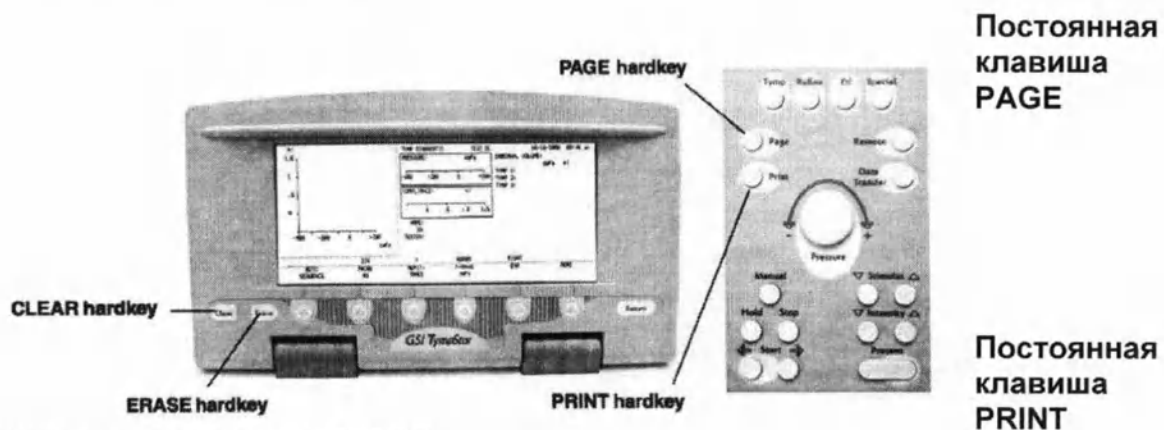
Зарегистрированные кривые, цифровые показания измерителей и объем наружного слухового прохода отображаются в реальном времени.

ПРИМЕЧАНИЕ

Тимпанограмма Y на частоте 226 Гц отображается на экране ЖКД в пропорции 1:1, а на внешнем мониторе VGA – в пропорции 1,4:1. В последнем случае ось давления (горизонтальная) выглядит «растянутой» на 40%.

Стирание текущей и сохраненной информации

Данные текущего теста могут быть стерты в ходе обследования или перед переходом к следующему тесту путем нажатия постоянной клавиши ERASE. Результаты предыдущих тестов могут быть избирательно стерты из памяти прибора путем выбора нужного теста с помощью постоянной клавиши PAGE и последующего нажатия на постоянную клавишу CLEAR.



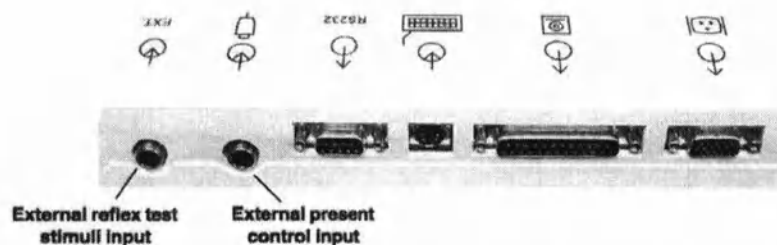
Постоянная клавиша CLEAR

Постоянная клавиша ERASE

Рекомендуется выполнить все тесты сначала на одном ухе, а затем на другом. Переход к другому уху приводит к генерации новой страницы данных.

Внешние стимулы для рефлексометрии

При рефлексометрии стимулы могут подаваться от внешнего источника с помощью внешнего выключателя. Разъемы для подключения этих внешних устройств находятся на задней панели. Подробную информацию можно найти в разделе Приложение А: Спецификация.



Вход для внешнего источника стимулов **Вход для внешнего выключателя**

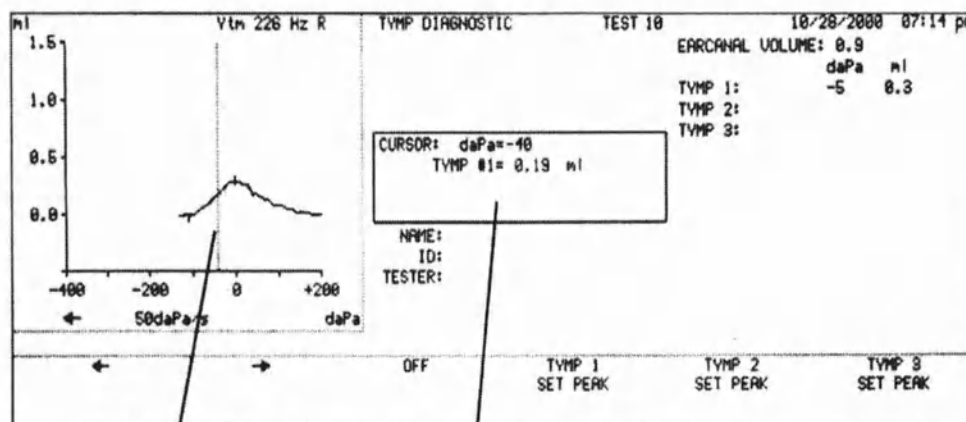
Разбиение памяти на страницы и использование курсора

До 26 экранных изображений могут сохраняться в памяти в качестве «страниц». Эти страницы данных (надлежащим образом озаглавленные и маркированные) могут быть вызваны для просмотра путем нажатия на постоянную клавишу PAGE с последующим перелистыванием с помощью стрелок вверх и вниз.

При просмотре любой страницы данных можно пользоваться курсором, перемещающимся вправо и влево по графику. С помощью курсора можно отметить и измерить пик тимпанограммы. В окне курсора в цифровом виде отображается его положение относительно осей X и Y.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пик тимпанограммы при любой частоте зондирующего тона, кроме 226 Гц, отмечается только с помощью курсора.



Cursor
Курсор

Cursor box
Окно курсора

Распечатка результатов

До 26 экранных изображений, сохраненных в памяти, можно распечатать, выбрав PAGE-ALL, а затем PRINT. Результаты отдельных тестов можно распечатать, нажав PAGE, а затем выбрав необходимый тест стрелками вверх и вниз. Для начала печати, нажмите постоянную клавишу PRINT.

Результаты могут быть распечатаны в графическом или табличном форматах. Более подробная информация содержится в конце данной главы, в разделе Дополнительные функции.

Коды ошибок и сообщения о неисправностях

Если во время работы возникнет ошибка, ведущая к отключению управляющего процессора или процессора обработки сигналов, на экране появится предупреждение с соответствующим кодовым номером. Кодовый номер указывает на источник ошибки. Прежде чем продолжить обследование (клавиша RESUME), распечатайте сообщение (клавиша PRINT). В последующем вы сможете воспользоваться этими данными, описывая характер неисправности. При повторении ошибки обратитесь к вашему представителю GSI или в сервисный отдел GSI.

Методики обследования

Тимпанометрия (режим Tump)

Тимпанометрия позволяет объективно оценить степень подвижности барабанной перепонки и цепи слуховых косточек. Однако, важно помнить, что реальная степень подвижности цепи слуховых косточек может маскироваться рубцовыми изменениями или утолщением барабанной перепонки.

Акустическая энергия, обозначаемая обычно термином «зондирующий тон» (226, 678 или 1000 Гц), подается в герметически закрытый наружный слуховой проход с помощью динамика, расположенного в коробке зонда. Интенсивность этого тона контролируется микрофоном, также помещенным в коробку зонда. Измерения производятся через фиксированные промежутки времени.

При изменении давления в слуховом проходе меняется натяжение барабанной перепонки, что ведет к изменению ее подвижности. Максимальная подвижность наблюдается при равенстве давлений по обе стороны барабанной перепонки. Изменение подвижности барабанной перепонки ведет к изменению уровня зондирующего тона в слуховом проходе. В свою очередь, изменения интенсивности зондирующего тона отражают количество звуковой энергии, поступившей в среднее ухо.

На основании этих измерений вычисляется полная акустическая проводимость. Уровень звукового давления зондирующего тона в наружном слуховом проходе меняется как функция подвижности, поэтому можно зарегистрировать изменения подвижности как функцию давления. В графическом представлении горизонтальная ось (X) соответствует разности давлений по обе стороны барабанной перепонки, а вертикальная ось (Y) – подвижности или акустической проводимости системы среднего уха. Графическое представление данной информации известно как «тимпанограмма».

Двухкомпонентная тимпанометрия

Для описания функции среднего уха используются два принципа – импеданс и проводимость. Компонентами импеданса являются активное и реактивное сопротивление. Активное акустическое сопротивление имеет отношение к той звуковой энергии, которая рассеивается в системе среднего уха из-за трения и поглощения улиткой. Активное сопротивление обусловлено вязкоэластичностью сухожилий и связок, вязкостью перилимфы и слизистой оболочки, а также узостью воздухоносных путей среднего уха. Реактивное сопротивление связано с энергией, аккумулированной, а затем отраженной системой среднего уха. Реактивность состоит из компонентов массы и жесткости. Слуховые косточки и перилимфа улитки составляют компонент массы. Связки, сухожилия, барабанная перепонка и воздух обуславливают жесткость системы.

Непосредственно измерить импеданс невозможно, так как он является нематериальной выводимой величиной. Поэтому обычно измеряют проводимость (Y) – обратную величину импеданса. Два компонента проводимости представляют собой активную

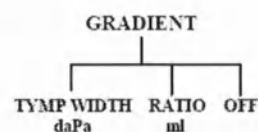
проводимость (G) – обратную величину активного сопротивления и реактивную проводимость (B) – обратную величину реактивного сопротивления.

Реакция системы среднего уха на акустический стимул, такой как зондирующий тон, может быть измерена как реакция системы в целом или же как реакция каждого из входящих в нее компонентов. Измерение общей реакции дает «обзор» взаимодействия системы среднего уха с зондирующим тоном, без информации о состоянии каждого из компонентов. Если барабанная перепонка нормальна, измерение общей реакции на частоте 226 Гц дает достаточно данных для оценки функции среднего уха. Однако изменения барабанной перепонки могут маскировать истинное состояние среднего уха (например, отосклероз может быть замаскирован дряблостью барабанной перепонки). В этом случае измерение каждого из компонентов даст более подробную информацию об общем состоянии системы среднего уха. В особенности это относится к зондирующему тону частотой 678 Гц и выше.

При частоте зондирующего тона 226 Гц нормальное среднее ухо действует как система, управляемая жесткостью. Резистивный компонент (активная проводимость) почти не участвует в общей реакции системы. В результате активная проводимость (в данном случае – преимущественно податливость), будет весьма близка к общей проводимости, измеренной при 226 Гц (“Y” приблизительно равняется “B”). Податливость среднего уха можно откалибровать относительно податливости эквивалентного объема воздуха в мл или см³, поэтому акустическую проводимость при 226 Гц также можно измерять в мл или см³. Все вышесказанное верно лишь при 226 Гц. При более высоких частотах зондирующего тона среднее ухо более не действует как система, управляемая жесткостью. Преобладающими становятся компоненты массы. При приближении к резонансу на тимпанограмме возникают зубцы, имеющие важное диагностическое значение. На частоте резонанса системы среднего уха жесткость и масса уравниваются. На частотах, превышающих резонансную, среднее ухо действует как система, управляемая массой. Патология среднего уха приводит к изменению резонанса системы. Поэтому измерение доли каждого компонента при высоких частотах зондирующего тона дает важную информацию о состоянии системы среднего уха. В этих случаях проводимость измеряется в акустических мммо (1 акустич. мммо = $10^{-8} \text{ м}^3/\text{Па}\cdot\text{с}$).

Градиент

Функцию вычисления градиента можно активировать из меню тимпанометрии, нажав на функциональную клавишу GRADIENT; затем необходимо выбрать метод вычисления градиента – TYMP WIDTH (абсолютный градиент) или RATIO (относительный градиент).

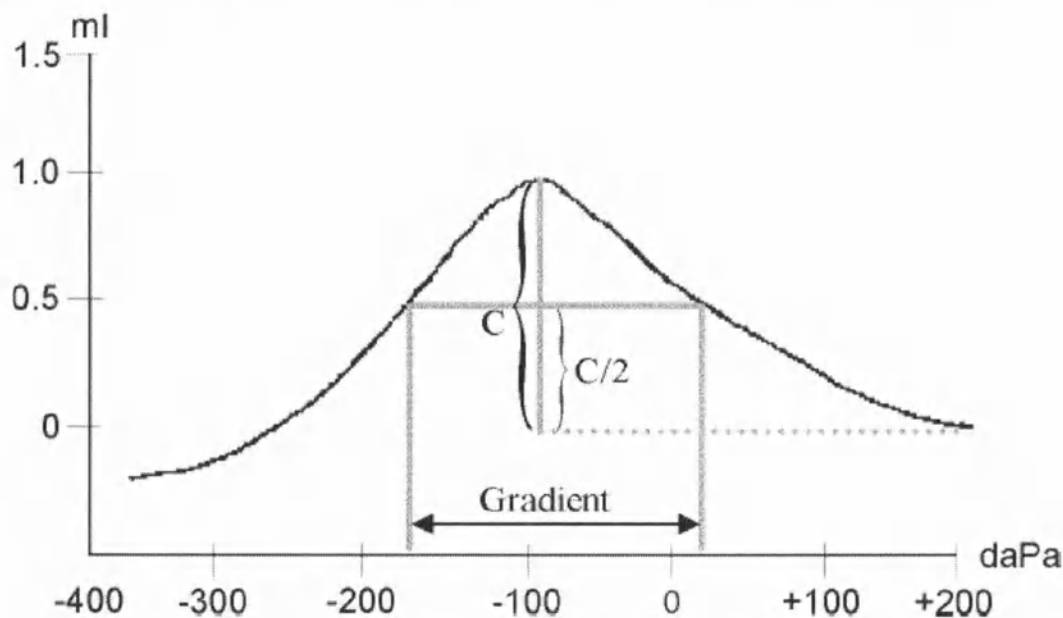


ПРИМЕЧАНИЕ

Функция градиента доступна только при частоте зондирующего тона 226, в режиме регистрации проводимости (Y).

Метод вычисления абсолютного градиента

После выбора функции TYMP WIDTH вычисленное значение градиента тимпанограммы отображается в цифровом виде на дисплее под значениями податливости и пикового давления. ГРАДИЕНТ ТИМПАНОГРАММЫ – это количественное описание ее формы в области пика. Вычисление градиента заключается в определении ширины тимпанограммы в декапаскалях (даПа) на уровне 50% ее амплитуды (высоты):



Метод вычисления абсолютного градиента

Нормативные значения градиента*

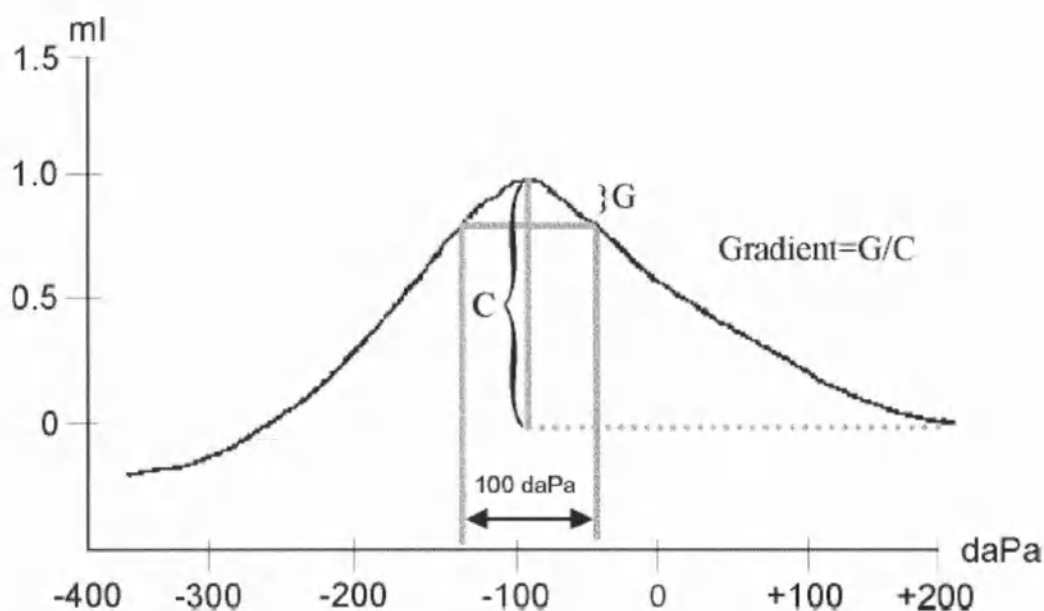
Дети (в возрасте 3-5 лет)	60-150 даПа
Взрослые	50-110 даПа

* В соответствии со стандартом ASHA (American Speech Language Hearing Association), 1990.

Метод вычисления относительного градиента

Вычисление градиента по другой формуле можно произвести, нажав на клавишу GRADIENT, а затем выбрав RATIO. Brooks (1969) дал следующее определение градиента: это изменение величины податливости от пика до уровня, соответствующего интервалу давления в 50 даПа по обе стороны от пика.

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ГРАДИЕНТ вычисляют путем деления “G” (разность между пиковой податливостью и значением, определяемым по горизонтальной линии, пересекающей тимпанограмму в точках, соответствующих интервалу давления в 100 даПа) на “C” (разность между пиковым и стартовым значениями податливости). GSI TymStar вычисляет “G” как среднее значение точек податливости в интервале ± 50 даПа.



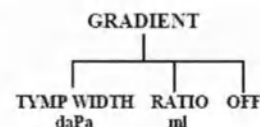
Метод вычисления относительного градиента

Нормативные значения градиента*

Свыше 0,2

Выбор метода вычисления градиента

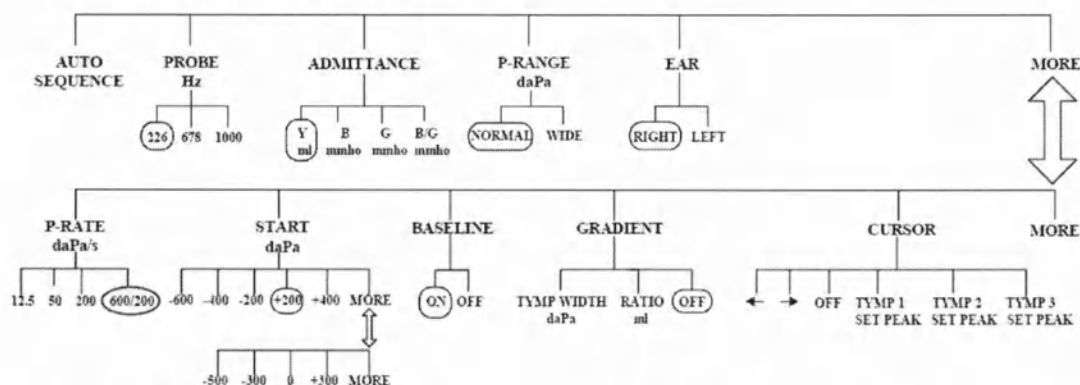
Для выбора метода вычисления градиента нажмите функциональную клавишу GRADIENT в меню TYMP; в появившемся субменю выберите Функциональную клавишу TYMP WIDTH (абсолютный градиент) или RATIO (относительный градиент).



* По данным М. Fiellau-Nikolajsen, 1980.

Структура функциональных клавиш меню диагностической тимпанометрии

Ниже приведена структура значений функциональных клавиш меню диагностической тимпанометрии. В Главе 1: Введение описаны принципы использования меню и изменения значений параметров.



Структура функциональных клавиш меню диагностической тимпанометрии

Методика выполнения автоматической тимпанометрии

- 1) При необходимости выберите режим тимпанометрии, нажав на постоянную клавишу TYMP.



ПРИМЕЧАНИЕ

При включении прибор автоматически выбирает режим диагностической тимпанометрии.

- 2) Прикрепите коробку зонда к наплечному креплению или к одежде пациента.
- 3) Наденьте вкладыш соответствующего размера на кончик зонда и аккуратно введите его в наружный слуховой проход пациента.
- 4) Нажмите функциональную клавишу EAR (ухо), чтобы выбрать правое или левое ухо. Перемещаясь по изображенному выше меню, измените настройку параметров по своему желанию.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменение параметров по умолчанию сохраняется вплоть до выключения прибора или перехода в другой режим исследования.

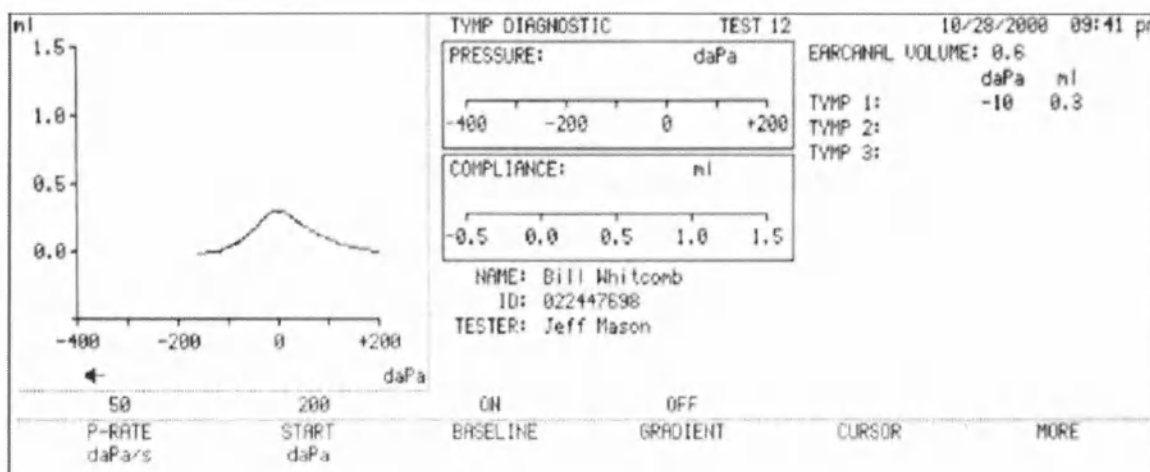
- 5) Для того, чтобы начать тимпанометрию в направлении от положительного давления к отрицательному, нажмите постоянную клавишу ←START. Чтобы произвести тимпанометрию в направлении от отрицательного давления к положительному, нажмите START→.



ПРИМЕЧАНИЕ

Значение, установленное клавишей START daPa, отменяет значение, заданное P-RANGE daPa. Например, даже если в качестве P-RANGE выбрано значение NORMAL (от -400 до +200 даПа), пользователь может выбрать в качестве стартового давления +400 даПа. Значение START daPa можно изменять, находясь в режиме STOP.

- 6) Если на ЖКД появляется сообщение об окклюзии, проверьте, не засорился ли зонд серой.
- 7) При появлении сообщения об утечке попробуйте переустановить зонд или замените вкладыш.



- 8) Следите за вычерчивающейся на дисплее кривой, а также за показаниями измерителей давления и проводимости. При регистрации Y на частоте зондирующего тона 226 Гц вертикальная ось графика градуирована в мл эквивалентной податливости. Для других компонентов акустической проводимости, а также при других частотах зондирующего тона единицей измерения является мм. Ось X, или ось давления, градуирована в даПа (1 даПа = 1,02 мм вод. ст.). Приведенные технические параметры соответствуют действующему стандарту ANSI.
- 9) Изменение давления продолжается вплоть до конца заданного диапазона, после чего прибор автоматически переходит в режим HOLD (остановка). Вы можете прервать исследование сами, нажав на постоянную клавишу HOLD.
- 10) Числовое значение объема наружного слухового прохода отображается на экране в реальном времени, справа от измерителей.

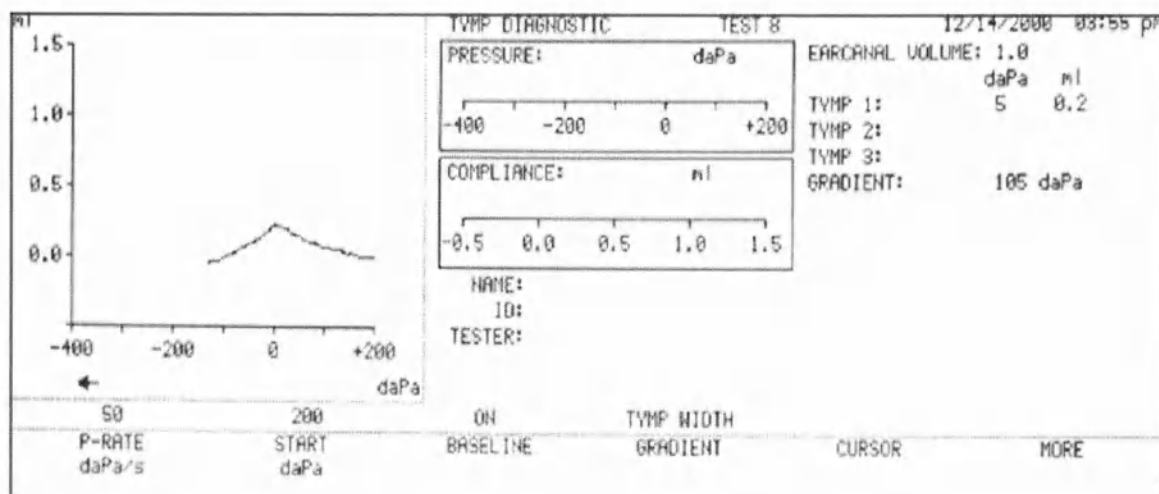
Выбрав Y, B или G, вы можете зарегистрировать на одной экранной странице до трех тимпанограмм. Если же выбраны B/G, третья кривая не может быть зарегистрирована.

Направление изменения давления

Направление изменения давления можно задать путем нажатия на постоянные клавиши ←-START→. Стрелка под осью X графика тимпанограммы указывает направление изменения давления во время последней тимпанометрии.

Тимпанометрия: Y при частоте зондирующего тона 226 Гц
Baseline ON (основная линия включена)

По завершении цикла изменения давления, или после перемены его направления, на ЖКД (справа от области измерителей) появляются числовые значения пика податливости (мл), пикового давления (даПа) и градиента (если этот показатель был предварительно выбран) последней тимпанограммы. При включенной основной линии можно непосредственно считать пиковое значение податливости, потому что объем наружного слухового прохода автоматически вычитается из результатов измерения.

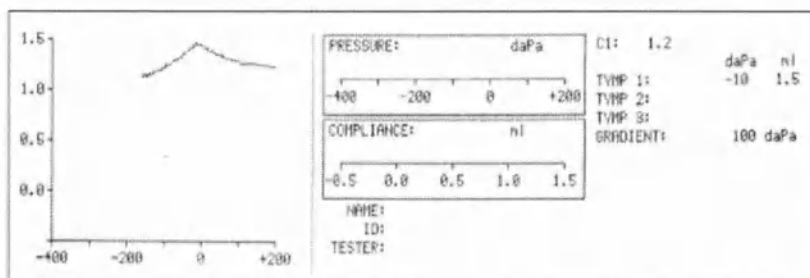


Baseline OFF (основная линия выключена)

Если функция основной линии выключена, вместо объема наружного слухового прохода появляется значок C1, обозначающий податливость при стартовом давлении.



При выключенной основной линии невозможно непосредственно считать значение статической акустической податливости. В этом случае пиковая податливость тимпанограммы вычисляется путем вычитания C1 из значения tump ml (статическая акустическая податливость = tump ml – C1).

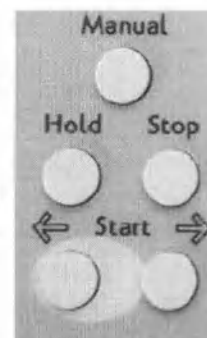


Прекращение исследования

- 11) Нажатие на постоянную клавишу STOP прекращает тимпанометрию. Последующие результаты уже не могут быть сохранены на данной

странице. Режим STOP включается автоматически по завершении третьей тимпанометрии.

При возникновении сложностей пользователь может в любой момент прекратить автоматическую тимпанометрию, нажав на постоянную клавишу STOP. После этого можно выбрать ручной режим (см. ниже).



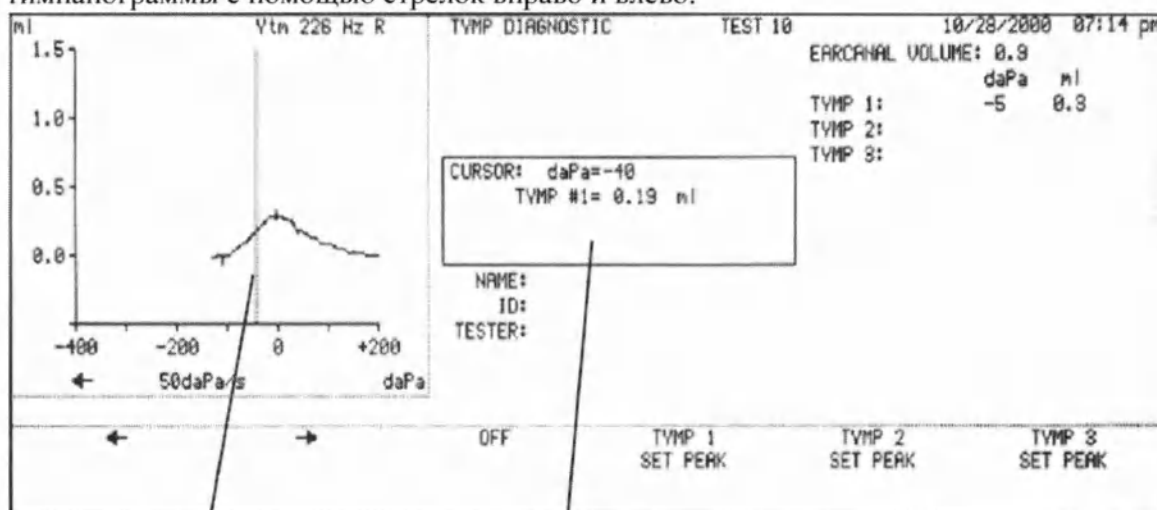
Автоматическое масштабирование

По завершении цикла изменения давления, или после нажатия на постоянную клавишу STOP, график податливости масштабируется для того, чтобы все точки кривой (включая пик) попали в отображаемое на экране поле, например для применения курсора.

Сохраненные данные обследования, вместе с названием теста и обозначениями, можно вызвать из памяти по номеру теста. Подробнее об этом рассказано выше (см. описание постоянных клавиш PAGE, PRINT и CLEAR).

Курсор

В режиме PAGE можно активировать курсор, перемещающийся по графику тимпанограммы с помощью стрелок вправо и влево.



Cursor
Курсор

Cursor box
Окно курсора

Другие тимпанометрические тесты

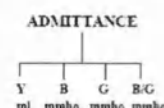
Вы можете воспользоваться дополнительными тимпанометрическими тестами:

- Y при частоте зондирующего тона 678 или 1000 Гц
- В при частоте зондирующего тона 226, 678 или 1000 Гц
- G при частоте зондирующего тона 226, 678 или 1000 Гц

1) При выборе этих параметров TymStar автоматически выключает функцию BASELINE.



2) Для того, чтобы одновременно получить кривые компонентов В и G, нажмите функциональную клавишу B/G.



ПРИМЕЧАНИЕ

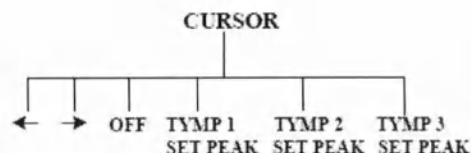
Кривая G отображается пунктирной линией.

Функции курсора и TYMP SET PEAK (выбор пика тимпанограммы)

Если тимпанометрия проводится не для параметра Y при частоте 226 Гц, пик тимпанограммы задается с помощью курсора:

1) Нажмите функциональную клавишу CURSOR.

2) С помощью стрелок перемещайте курсор по графику вправо и влево. В окне курсора отображаются числовые значения положения курсора относительно осей X и Y.

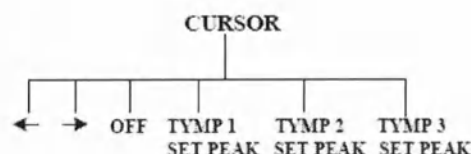


3) Нажмите функциональную клавишу TYMP 1 SET PEAK, чтобы выбрать и сохранить значение пика для 1-й тимпанограммы. Точно так же выберите и сохраните значения пика для 2-й и 3-й тимпанограмм (если они были зарегистрированы).

ПРИМЕЧАНИЕ

При одновременной регистрации кривых В и G первой тимпанограммой считается кривая В.

4) Для удаления данных курсора с ЖКД нажмите функциональную клавишу CURSOR OFF. С помощью этой клавиши вы возвращаетесь к предыдущему уровню меню и можете продолжить обследование.



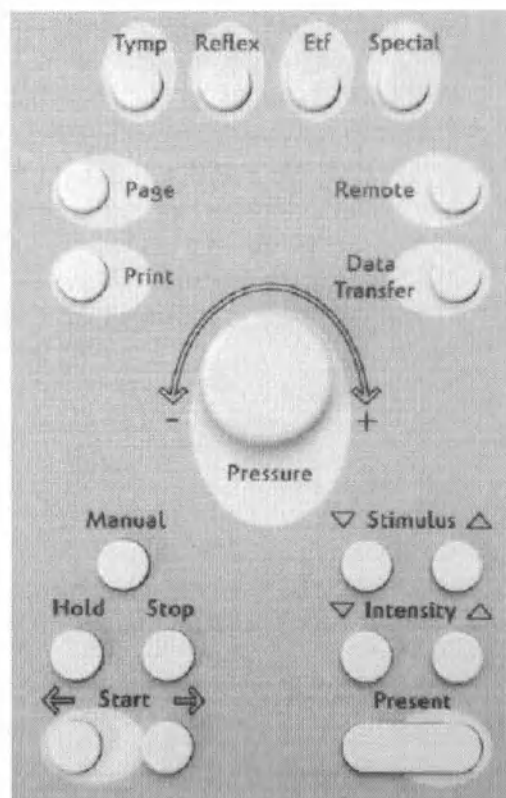
Методика выполнения тимпанометрии вручную

Ручной режим позволяет оператору изменять давление в наружном слуховом проходе с помощью регулятора давления. Оператор может также управлять скоростью тимпанометрического теста. Этот режим весьма полезен при обследовании беспокойных детей и сложных пациентов.

1) Нажмите постоянную клавишу TYMP и убедитесь, что зонд надежно введен в наружный слуховой проход пациента.

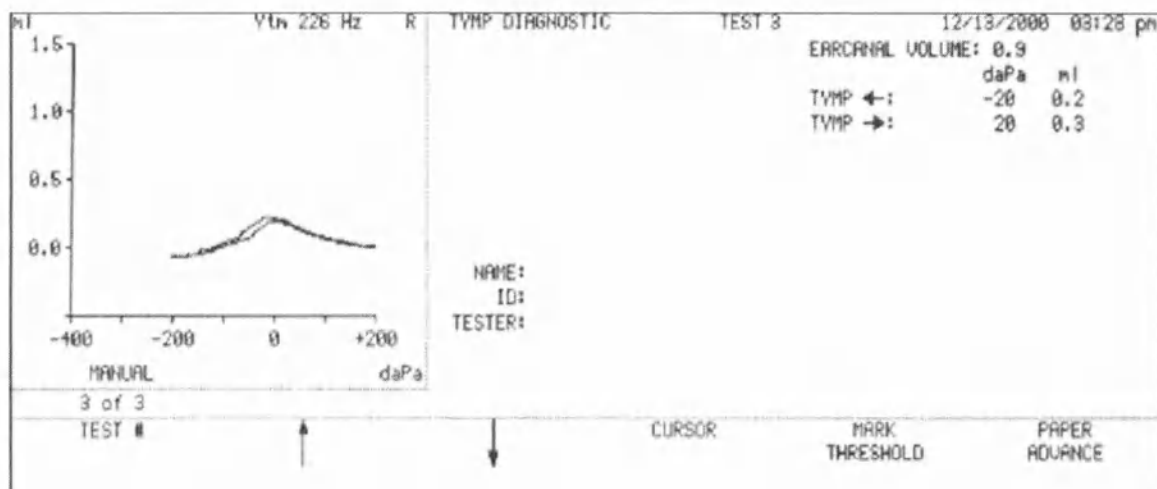
2) Нажмите функциональную клавишу EAR и выберите правое или левое ухо. После этого вы можете изменить значения параметров с помощью функциональных клавиш. Подробнее использование меню и изменение значений параметров описаны в Главе 1: Введение.

3) Нажмите постоянную клавишу MANUAL для создания в наружном слуховом проходе стартового



давления, значение которого было предварительно выбрано.

- 4) По достижении стартового давления вращайте регулятор PRESSURE для изменения давления в наружном слуховом проходе.
- 5) Следите за результатами тимпанометрии в реальном времени по измерителям давления и податливости, а также по графику тимпанограммы. На экране могут быть отображены несколько кривых.
- 6) Справа от измерителей отображаются результаты проведенной тимпанометрии.



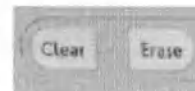
В одной из строк содержатся сведения, касающиеся тимпанометрии, выполненной в направлении отрицательного давления, а во второй строке – результаты тимпанометрии, проводившейся в направлении положительного давления. Отображенная информация обновляется в следующих случаях:

- при повороте регулятора давления в противоположном направлении не менее, чем на 50 даПа
- при нажатии на постоянную клавишу STOP.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отображенные на экране результаты относятся к двум последним кривым, несмотря на то, что на экране может быть отображено несколько тимпанограмм. Две последние кривые сохраняются в памяти и могут быть вызваны с помощью постоянной клавиши PAGE для последующей распечатки.

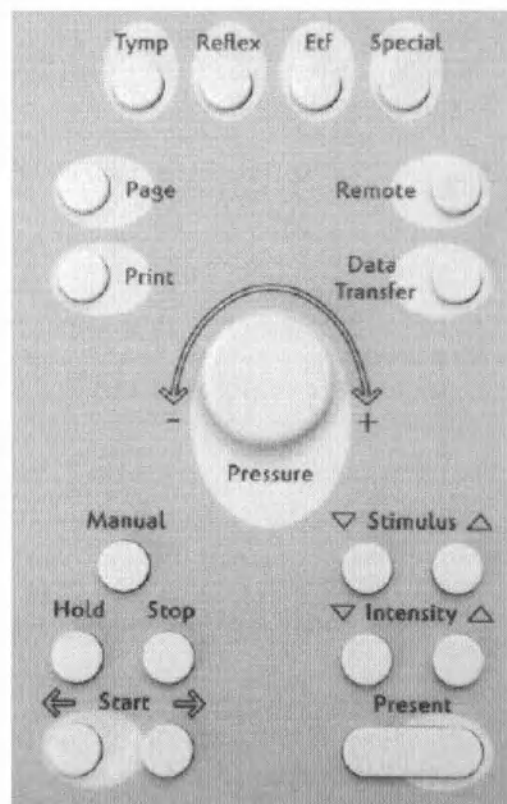
- 7) Перед нажатием на постоянную клавишу STOP вы можете воспользоваться постоянной клавишей ERASE. При этом все данные, за исключением последнего значения проводимости при стартовом давлении, стираются.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если после нажатия клавиши ERASE вы воспользуетесь регулятором давления, в строках результатов тимпанометрии появляется сообщение NP/NP. После регистрации двух кривых результаты обновятся.

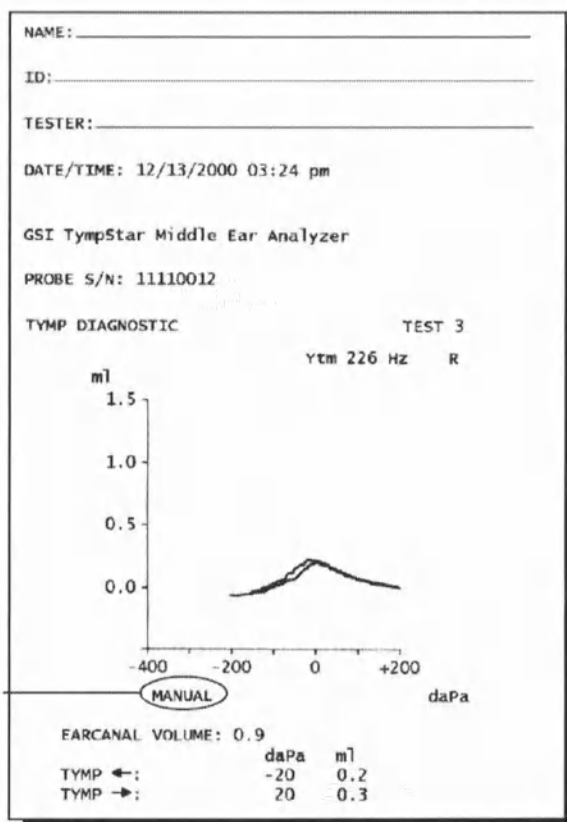
- 8) Для сохранения двух последних кривых в памяти нажмите постоянную клавишу STOP. В дальнейшем их можно вызвать и распечатать, последовательно нажав постоянные клавиши PAGE и PRINT.



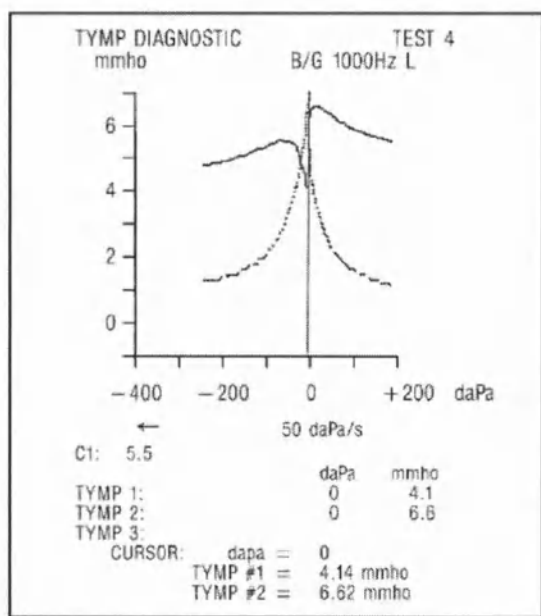
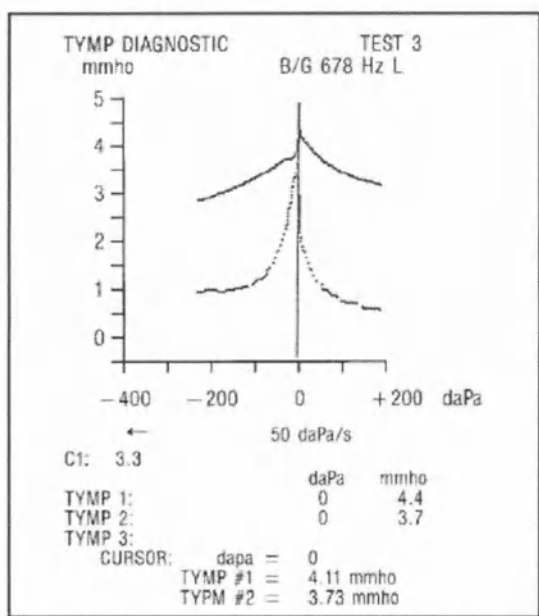
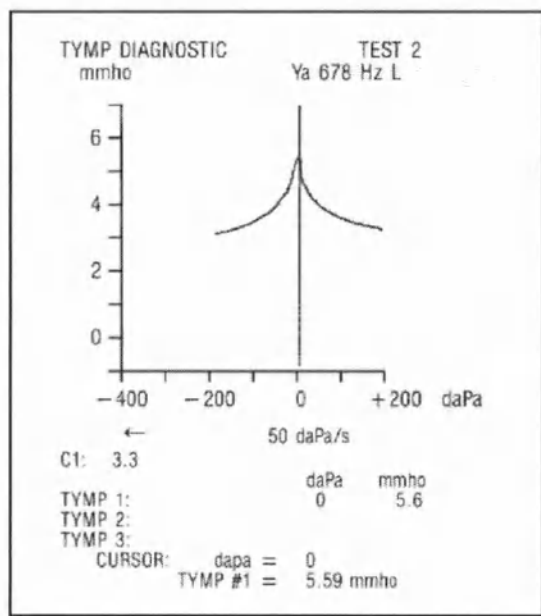
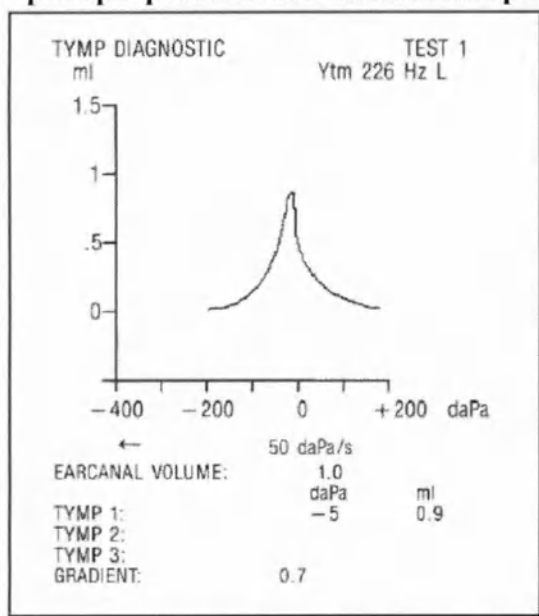
ПРИМЕЧАНИЕ

На распечатке появится слово "MANUAL", означающее, что тест проводился в ручном режиме.

Ручной режим



Примеры распечатанных тимпанограмм



Нормативные тимпанометрические значения (Ytm) для частоты зондирующего тона 226 Гц

Объем наружного слухового прохода:

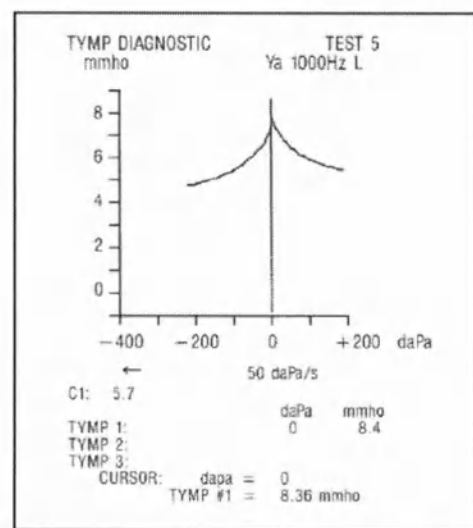
от 0,2 до 2,0 мл (зависит от возраста и костной структуры)

Пиковое значение податливости:

от 0,2 до 1,8 мл

Пиковое давление:

от -150 до +100 даПа



Нормативы статической проводимости (ммо)*

		B	G	
226 Гц	Нижний предел	0,44	0,20	
	Медиана	0,83	0,37	
	Верхний предел	1,60	0,82	
		B	G	Y
678 Гц	Нижний предел	0.98	0.75	1.50
	Медиана	1.53	2.29	2.90
	Верхний предел	2.22	3.94	3.80

* Margolis R., Shanks J. (Katz J., 1985)

Тимпанометрический скрининг с рефлексометрией (режим Тумр)

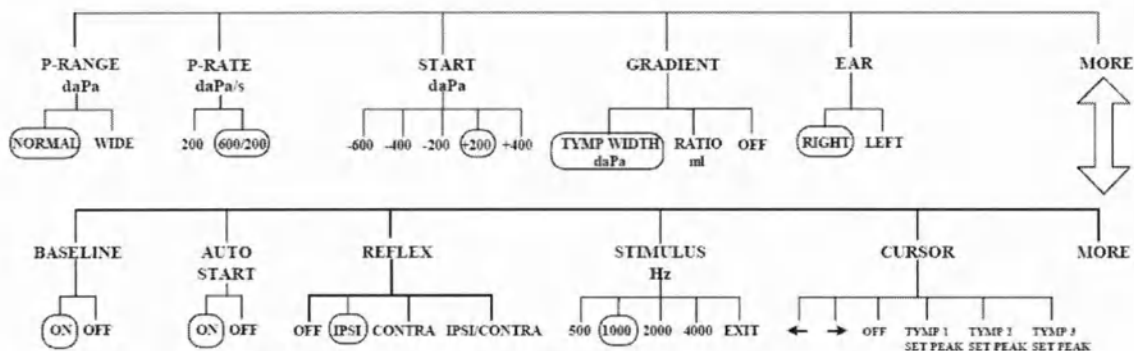
Скрининговый режим – это автоматическое тестирование, предназначенное для быстрого проведения тимпано- и рефлексометрии. Входящие в комплект скрининговые вкладыши хорошо obtурируют наружный слуховой проход при ПРИЖИМАНИИ зонда ко входу в него. Пользователь может зарегистрировать тимпанограмму в сочетании с ипси-, контра- или ипси-/контралатеральным рефлексом. Давление, при котором проводится рефлексометрия, устанавливается автоматически в соответствии с пиковым давлением динамической податливости, измеренным в ходе тимпанометрии. Если после первой подачи стимула рефлекс (изменение податливости на 0,05 мл) не будет выявлен, стимуляция будет повторена на двух более высоких уровнях. См. приводимую ниже таблицу.

Скрининговая рефлексометрия
Интенсивность стимуляции (дБ нПС) на разных частотах

Уровень нПС		Частота стимуляции			
		500 Гц (дБ нПС)	1000 Гц (дБ нПС)	2000 Гц (дБ нПС)	4000 Гц (дБ нПС)
Ипси	1	85	85	85	80
	2	95	95	95	90
	3	105	105	105	100
Контра	1	90	90	90	90
	2	100	100	100	100
	3	110	110	110	110

Структура меню функциональных клавиш скрининговой тимпанометрии

Скрининговая тимпанометрия включает в себя скрининговую регистрацию акустического рефлекса. Ниже приводится структурная диаграмма соответствующего меню. Использование меню и изменение значений параметров подробно описаны в Главе 1: Введение.

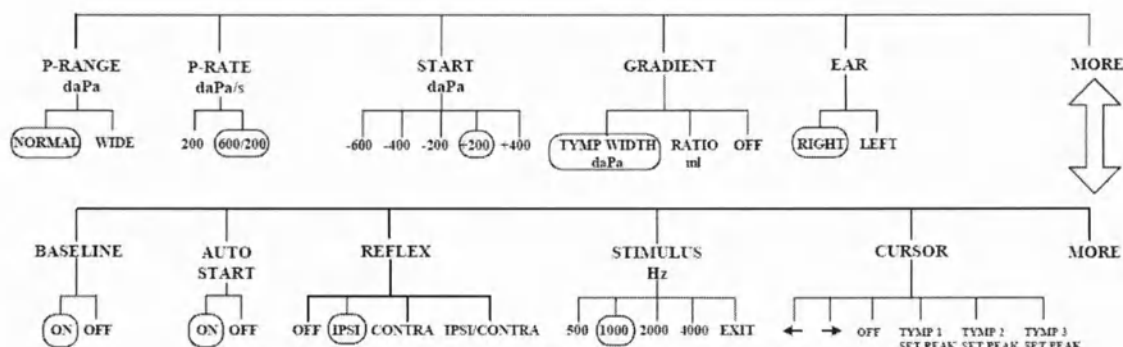
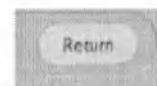


Структура меню функциональных клавиш тимпанометрии

- 1) Выберите режим тимпанометрии, при необходимости нажав постоянную клавишу TYMP.



- 2) Нажмите постоянную клавишу RETURN на панели ЖКД и функциональную клавишу SCREEN для отображения приведенного ниже меню скрининговой тимпанометрии.



ПРИМЕЧАНИЕ

Скрининговая тимпанометрия проводится только для Y при частоте 226 Гц.

- 3) Наденьте на зонд скрининговый вкладыш соответствующего размера. Для удобства проведения скрининговых тестов коробку зонда можно прикрепить к запястному держателю.
- 4) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем (при желании) воспользуйтесь приведенным выше меню для изменения значений параметров тестирования.
- 5) Держа зонд в руке, добейтесь герметичности его прилегания ко входу в наружный слуховой проход.

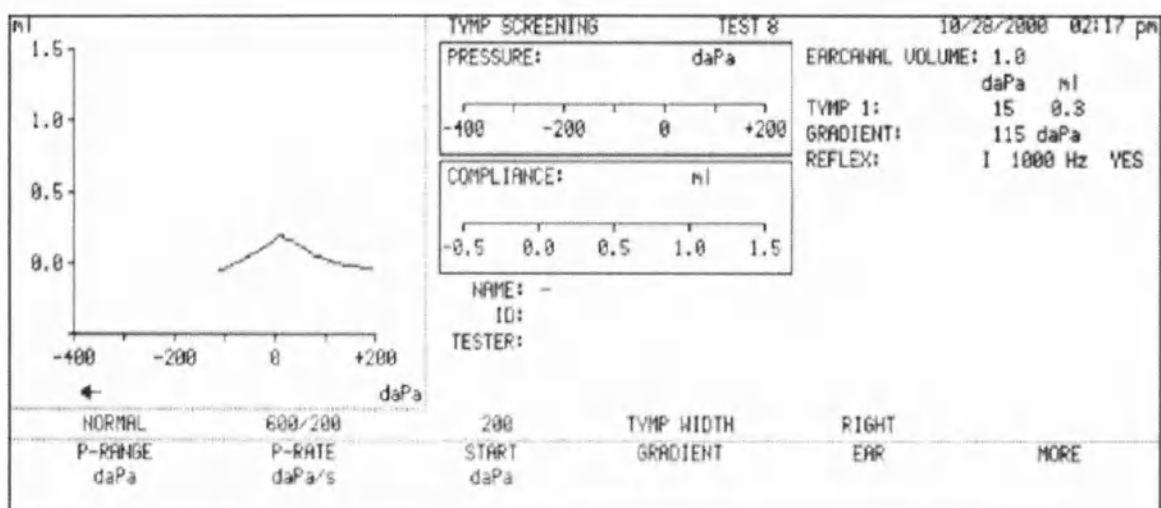
AUTO START ON (автоматический старт включен)

Тимпанометрия начнется сразу же после герметизации наружного слухового прохода. Давление изменится от предварительно выбранного стартового значения до уровня окружающего давления. Дальнейшее изменение давления будет продолжено лишь до достижения пика тимпанограммы. Затем давление вернется к исходному.

AUTO START OFF (автоматический старт выключен)

При выключенном автоматическом старте давление начнет меняться после нажатия постоянных клавиш ←START→.

Объем наружного слухового прохода измеряется при стартовом давлении и отображается в реальном времени. Следите за вычерчивающимся на экране графиком, а также за показаниями измерителей давления и податливости.



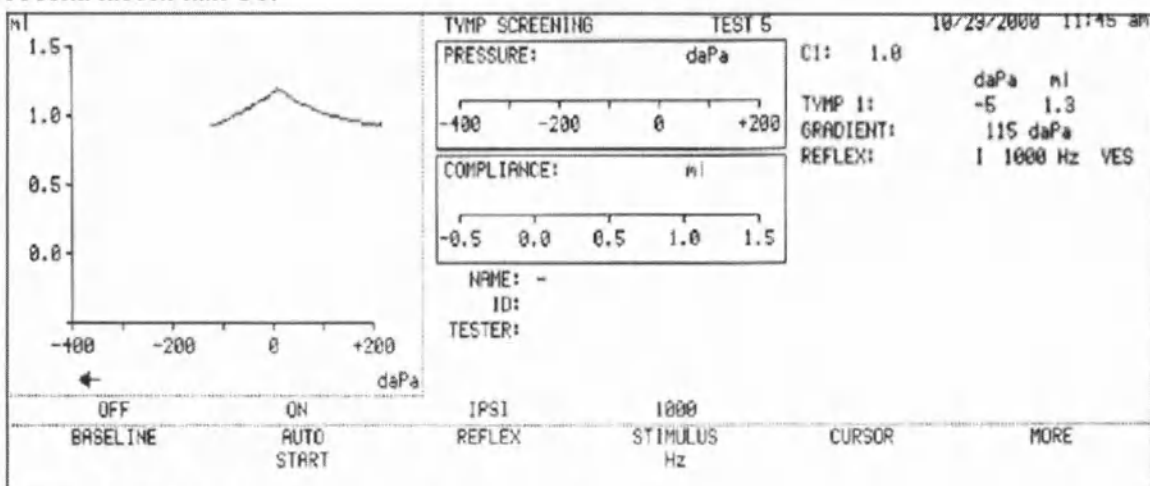
По завершении обследования тимпанограмма автоматически масштабируется.

BASELINE ON (основная линия включена)

При включенной основной линии значение податливости при стартовом давлении обозначается как EAR CANAL VOLUME (объем наружного слухового прохода). Числовые значения пика податливости (мл), пикового давления (даПа) и градиента отображаются на ЖКД справа от области измерителей.

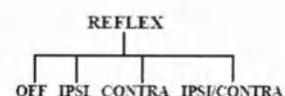
BASELINE OFF (основная линия выключена)

При выключенной основной линии значение податливости при стартовом давлении обозначается как C1.



REFLEX OFF (рефлексометрия выключена)

Скрининговое исследование завершается по окончании тимпанометрии, без выполнения рефлексометрии.



REFLEX ON (рефлексометрия включена)

При использовании параметров GSI, задаваемых по умолчанию, по завершении тимпанометрии автоматически подается ипсилатеральный стимул частотой 1000 Гц. Вы можете выбрать другие виды стимуляции:

- Ипси До двух различных частот
- Контра До двух различных частот
- Ипси/Контра По одной частоте в каждое ухо

Для выбора частоты стимуляции нажмите функциональную клавишу STIMULUS Hz. Выбрав нужную частоту, нажмите функциональную клавишу EXIT.

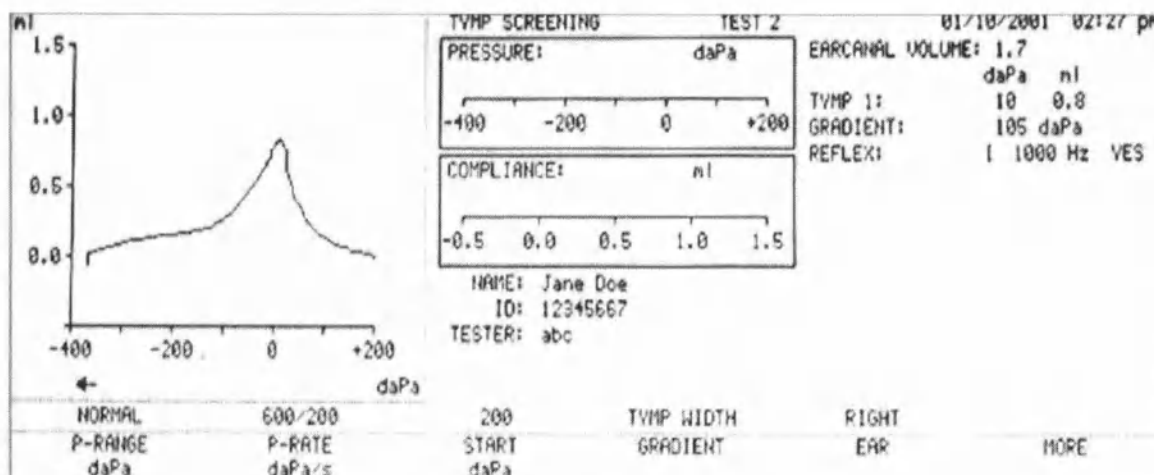
Оценка результатов скрининговой рефлексометрии

Результаты скрининговой рефлексометрии отображаются на экране под данными тимпанометрии в следующем формате:

REFLEX: I 1000 Hz YES (при наличии акустического рефлекса)

REFLEX: I 2000 Hz NR (при отсутствии акустического рефлекса)

Обозначение NT (No Test) используется вместо NR, если рефлексометрия была прервана из-за разгерметизации или при нажатии постоянной клавиши STOP до окончания рефлексометрии.

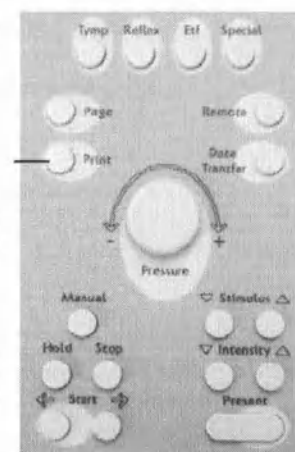


По завершении обследования результаты скринингового теста автоматически сохраняются. Их можно вызвать, нажав постоянную клавишу PAGE, и распечатать, нажав постоянную клавишу PRINT.

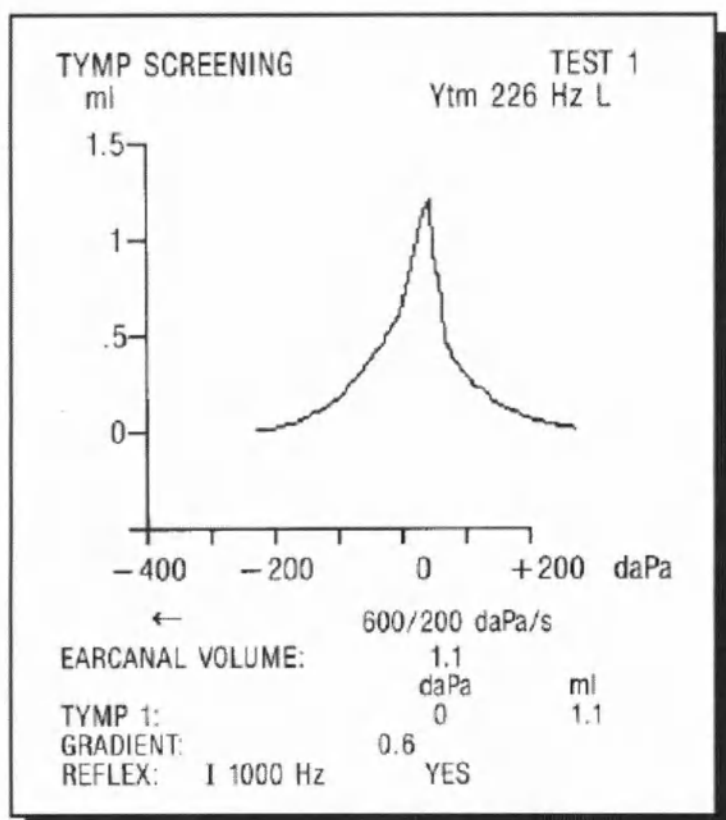
На следующей странице приведен пример распечатки.

Результаты скринингового обследования можно удалить, нажав постоянную клавишу CLEAR на панели ЖКД. См. выше Стирание текущей и сохраненной информации.

Результаты скринингового обследования можно вызвать с помощью функции просмотра страниц. См. выше Разбиение памяти на страницы и использование курсора.



Образец распечатки скрининговой тимпанограммы



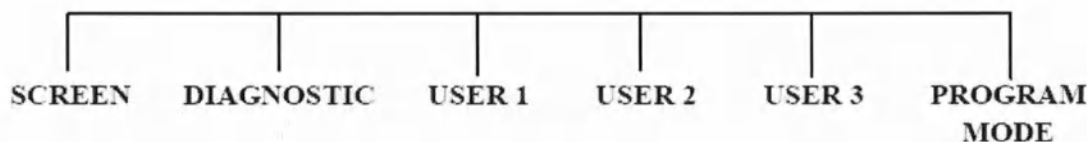
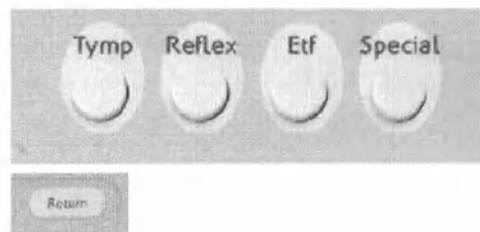
Режим программирования для тимпанометрии

До трех пользователей могут переопределить и сохранить, под соответствующим номером пользователя, свои собственные параметры проведения обследования. Перепрограммирование задаваемых по умолчанию параметров возможно как для диагностической, так и для скрининговой тимпанометрии.

Структура меню функциональных клавиш режима программирования

Ниже приведена структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Более подробную информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в Главе 1: Введение.

Для отображения субменю тимпанометрии последовательно нажмите постоянные клавиши TYMP и RETURN.



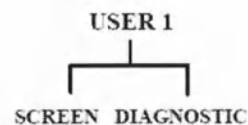
Функциональные клавиши SCREEN и DIAGNOSTIC

Нажатие на функциональные клавиши SCREEN и DIAGNOSTIC обеспечивает непосредственный доступ к скрининговому и диагностическому обследованию с параметрами, устанавливаемыми системой по умолчанию. Например, для проведения скринингового обследования с параметрами, устанавливаемыми системой по умолчанию, необходимо нажать функциональную клавишу SCREEN.

Функциональные клавиши пользователей

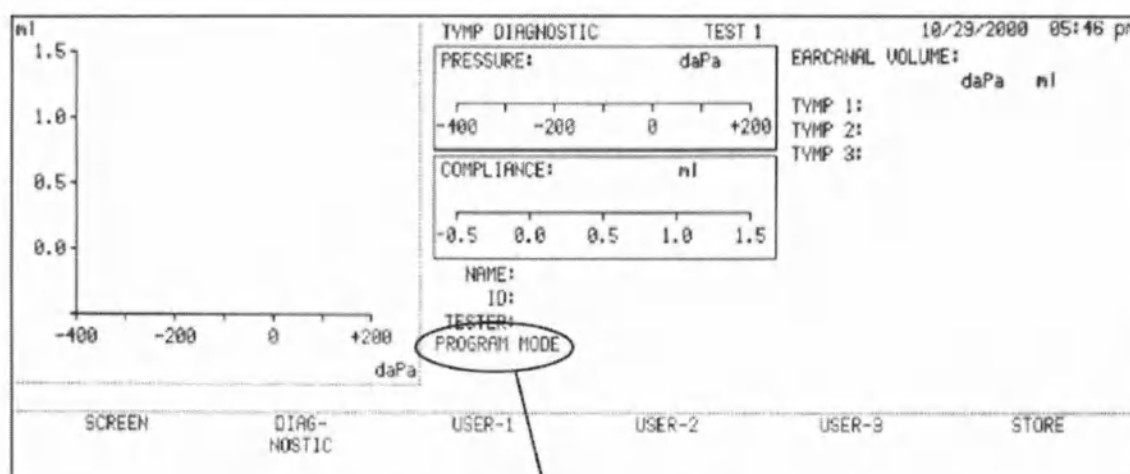
Нажатие на одну из трех функциональных клавиш USER (пользователь) обеспечивает доступ к параметрам, предварительно запрограммированным для одного из трех пользователей. Например, если вы хотите провести скрининговое или диагностическое обследование с использованием параметров, запрограммированных ранее 1-м пользователем, нажмите функциональную клавишу USER 1.

Каждая из функциональных клавиш USER может быть запрограммирована для доступа лишь к одному из видов обследования – скрининговому или диагностическому. Например, функциональная клавиша USER 1 может быть запрограммирована на запуск скринингового обследования; при этом она не может запускать диагностическое обследование, если не будет перепрограммирована.



Режим программирования

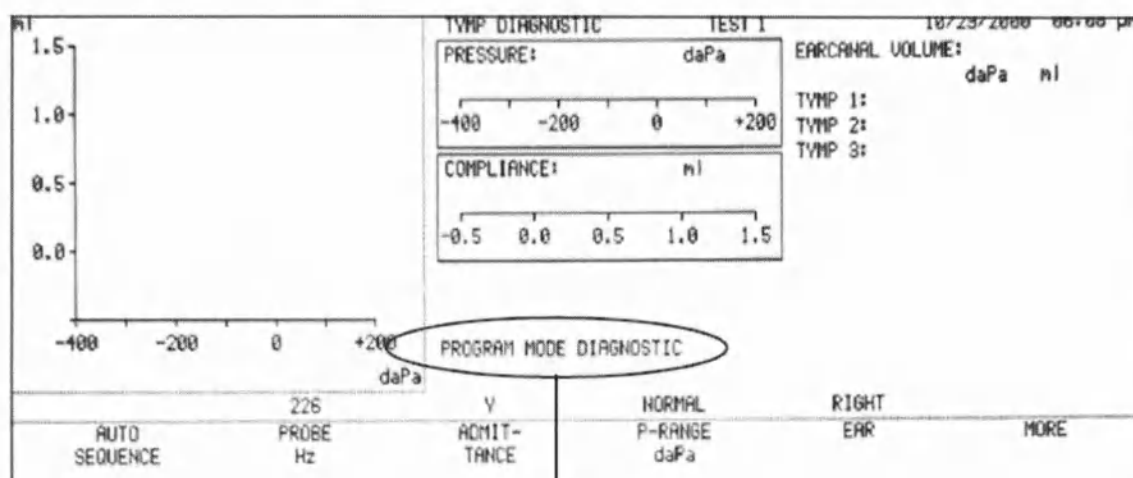
Нажатие на функциональную клавишу PROGRAM MODE переводит прибор в режим программирования и обеспечивает доступ к настройкам общих или индивидуальных (для каждого пользователя) функций. В режиме программирования проведение обследования невозможно. При нажатии на функциональную клавишу PROGRAM MODE на дисплее отображается субменю режима программирования, а в строке состояния появляется сообщение PROGRAM MODE.



Система находится в режиме программирования

Программирование задаваемых по умолчанию параметров для скринингового и диагностического режимов

Переведя систему в режим программирования, выберите обследование, для которого вы хотите переопределить параметры, задаваемые по умолчанию. При нажатии на функциональные клавиши SCREEN или DIAGNOSTIC в нижней части экрана отображается, соответственно, скрининговое или диагностическое меню, а в строке состояния появляется сообщение PROGRAM MODE (режим программирования).



Система находится в режиме программирования

После этого с помощью меню функциональных клавиш можно выбрать параметры, значения которых должны быть изменены. По завершении намеченных изменений нажмите постоянную клавишу RETURN для возвращения в субменю PROGRAM MODE.



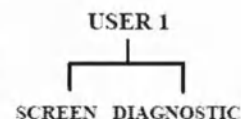
Нажатие на функциональную клавишу STORE приводит к сохранению измененных параметров в качестве задаваемых по умолчанию. В строке состояния появляется сообщение STORING DATA (сохранение данных). Нажмите постоянную клавишу TYMP (или другую) для перехода из режима программирования в режим обследования с использованием новых параметров, задаваемых по умолчанию.

Программирование задаваемых по умолчанию параметров для отдельных пользователей

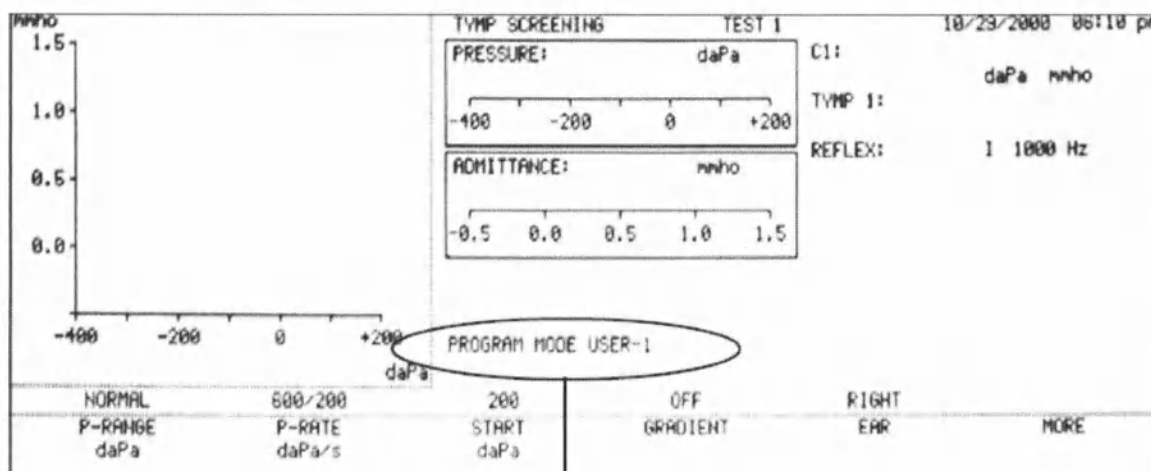
Находясь в режиме программирования, выберите клавишу USER в соответствии с номером пользователя, для которого производится переопределение задаваемых по умолчанию скрининговых или диагностических параметров.



Для этого нажмите одну из функциональных клавиш – USER 1, USER 2 или USER 3. Затем выберите клавишу SCREEN или DIAGNOSTIC. На экране появится субменю для данного пользователя.



Как показано в приведенном ниже примере, при нажатии на функциональные клавиши SCREEN или DIAGNOSTIC в нижней части экрана отображается скрининговое или диагностическое меню функциональных клавиш, а в строке состояния появляется сообщение PROGRAM MODE.



Система находится в режиме программирования

После этого с помощью меню функциональных клавиш можно выбрать параметры, значения которых должны быть изменены. По завершении намеченных изменений нажмите постоянную клавишу RETURN для возвращения в субменю PROGRAM MODE.



Нажатие на функциональную клавишу STORE приводит к сохранению измененных параметров скринингового или диагностического обследования в качестве задаваемых по умолчанию для данного пользователя. В строке состояния появляется сообщение STORING DATA (сохранение данных). Нажмите постоянную клавишу TYMP (или другую) для перехода из режима программирования в режим обследования с использованием новых параметров, задаваемых по умолчанию.

Акустическая рефлексометрия

Акустический рефлекс – это реакция одной или обеих мышц среднего уха на надпороговую звуковую стимуляцию слуховых проводящих путей. Для того, чтобы вызвать акустический рефлекс, звуковой стимул (чистый тон, шум или щелчок) подается в наружный слуховой проход с помощью зонда или наушника. Часть этого стимула передается по цепи слуховых косточек в улитку. Из улитки информация поступает по VIII нерву в ствол мозга, где стимул классифицируется как недостаточный или достаточный для генерации акустического рефлекса. В последнем случае по VII нерву стременной мышце передается команда сократиться. Сокращение этой мышцы и/или мышцы, натягивающей барабанную перепонку, приводит к увеличению жесткости барабанной перепонки и цепи слуховых косточек; в результате передача звука к слуховым проводящим путям затрудняется. Таким образом, конечный результат акустического рефлекса заключается в некотором снижении способности барабанной перепонки и цепи слуховых косточек передавать звуковую энергию в улитку.

Акустический рефлекс вызывает относительно небольшое снижение подвижности (около 0,02 мл при частоте зондирующего тона 226 Гц) в системе среднего уха, поэтому важно проводить данный тест при давлении, соответствующем максимальной подвижности барабанной перепонки. В этой связи определение порога акустического рефлекса или тест с распадом рефлекса проводятся при давлении, соответствующем пику тимпанограммы. При отсутствии пика акустическая рефлексометрия производится при атмосферном давлении (0 даПа).

Регистрацию акустического рефлекса можно проводить ипси- или контралатерально. При ипсилатеральном обследовании стимул подается в то же ухо, в котором регистрируется рефлекс. При контралатеральном обследовании стимул подается в противоположное зонду ухо с помощью наушника или внутриушного телефона.

ПРИМЕЧАНИЕ

В разделе Приложение А: Спецификация вы можете найти следующую информацию:

- Методика преобразования эталонных эквивалентных значений порога.
- Эталонные эквивалентные уровни порога слышимости в дБ УЗД.
- Преобразование значений для ипси- и контралатерального телефонов.
- Поправка УЗД для объемов ниже 1,2 мл.

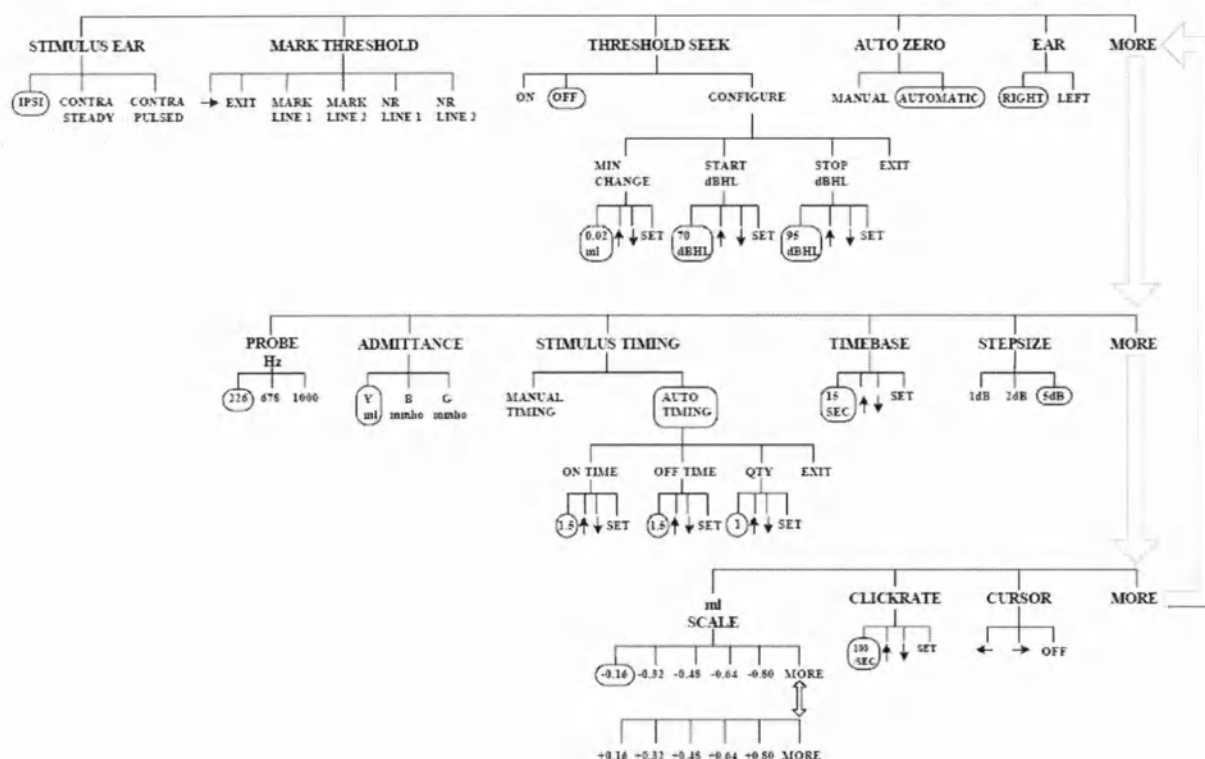
Регистрация неакустического рефлекса

Исследования показали, что двусторонняя реакция мышц среднего уха может быть вызвана как звуковыми, так и незвуковыми стимулами.* Иногда акустическую рефлексометрию произвести невозможно (например, в случае тяжелой тугоухости). Возможность вызывать рефлекс внутриушных мышц независимо от порогов слышимости стимулируемого уха позволяет исследовать функцию VII нерва и сохранность цепи слуховых косточек вплоть до уровня прикрепления стременной мышцы даже у глухих людей. Исследования показывают, что реакция более выражена при стимуляции ипсилатерального уха.

Один из способов регистрации неакустического рефлекса заключается в механическом раздражении наружного уха с помощью ватной турунды. Можно также направлять в глаз струю воздуха из баллона Политцера или одновременно приподнимать верхние веки, вызывая рефлекс вздрагивания.

Структура меню функциональных клавиш пороговой рефлексометрии

Ниже приведена структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Использование меню и изменение значений параметров описаны в [Главе 1: Введение](#).



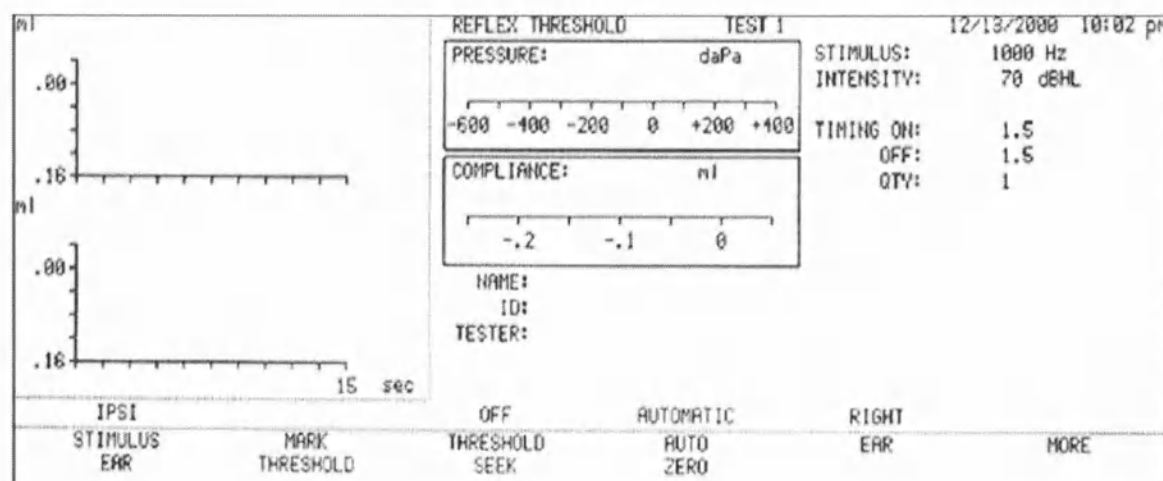
Структура меню функциональных клавиш диагностической рефлексометрии

* Djupesland, Gisle, 1976.

Процедура автоматической пороговой рефлексометрии

С помощью зонда в наружный слуховой проход подаются ипсилатеральные мультиплексированные стимулы. Контралатеральные постоянные или импульсные стимулы подаются в наружный слуховой проход с помощью контралатерального внутриушного телефона, снабженного стандартным вкладышем соответствующего размера.

- 1) Для выбора режима диагностической рефлексометрии нажмите постоянную клавишу REFLEX.
- 2) Задаваемые по умолчанию параметры обследования отображаются в нижней части ЖКД, над функциональными клавишами.



- 3) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем при необходимости воспользуйтесь меню функциональных клавиш диагностической рефлексометрии для изменения значений параметров. Подробнее использование меню и изменение значений параметров описаны в Главе 1: Введение.

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании высоких частот зондирующего тона рефлекс может быть инвертированным, т. е. направленным вверх. Направление рефлекса может различаться также для компонентов "Y", "B" и "G".

В режиме пороговой рефлексометрии доступны три специальные функции:

- Автоматическое квантование стимулов
- Отметка порога
- Поиск порога

Квантование стимулов

Автоматическое квантование стимулов позволяет предварительно настроить временные характеристики стимула, используемого для пороговой рефлексометрии. Последовательность стимуляции состоит из ON TIME (длительность подачи стимула) и OFF TIME (длительность постстимульного периода, необходимого для наблюдения за восстановлением исходных характеристик проводимости). Если выбрано автоматическое квантование стимулов, нажмите и отпустите постоянную клавишу PRESENT для активации стимуляции.

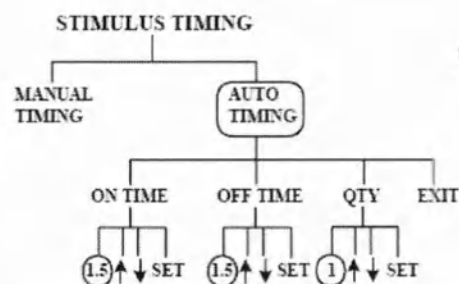
ПРИМЕЧАНИЕ

Запрограммированные параметры автоматического квантования используются также в режиме поиска порога и при автоматической рефлексометрии.

Автоматическое квантование стимулов

Задаваемое по умолчанию значение времени действия стимула составляет 1,5 секунды, а значение длительности постстимульного периода – 1,5 секунды. Задаваемое по умолчанию количество предъявлений (QTY) равно 1.

- 4) При необходимости измените ON TIME, OFF TIME и QTY с помощью соответствующего субменю, стрелок и функциональной клавиши SET (выбрать). Все вносимые изменения будут временными, а значения, задаваемые по умолчанию, восстановятся при следующем включении режима REFLEX. Для внесения постоянных изменений воспользуйтесь режимом программирования.



- 5) Нажмите функциональную клавишу EXIT для возврата в меню пороговой рефлексометрии.

Минимальное и максимальной квантование, допустимое при пороговой рефлексометрии

- 6) Кратковременно нажмите постоянную клавишу PRESENT для подачи стимулов установленной длительности.

Время (с)	Временная Развертка			
	15,00	30,00	45,00	60,00
Престимульное время	1,50	3,00	4,50	6,00
Интервал между записями	0,25	0,25	0,75	0,75
Минимальная длительность стимула	1,00	1,00	2,00	2,00
Максимальная длительность стимула	13,50	27,00	40,00	54,00
Шаг приращения длительности стимула	0,50	0,50	2,00	2,00
Шаг приращения постстимульного периода	0,50	0,50	2,00	2,00

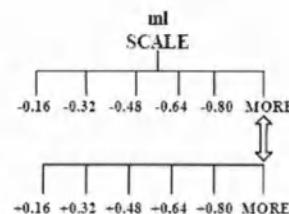
Квантование стимулов вручную

Функция квантования стимулов вручную позволяет подавать стимул, удерживая постоянную клавишу PRESENT. После отпускания клавиши PRESENT регистрация продолжается еще в течение 1,5 секунды для визуализации периода восстановления.



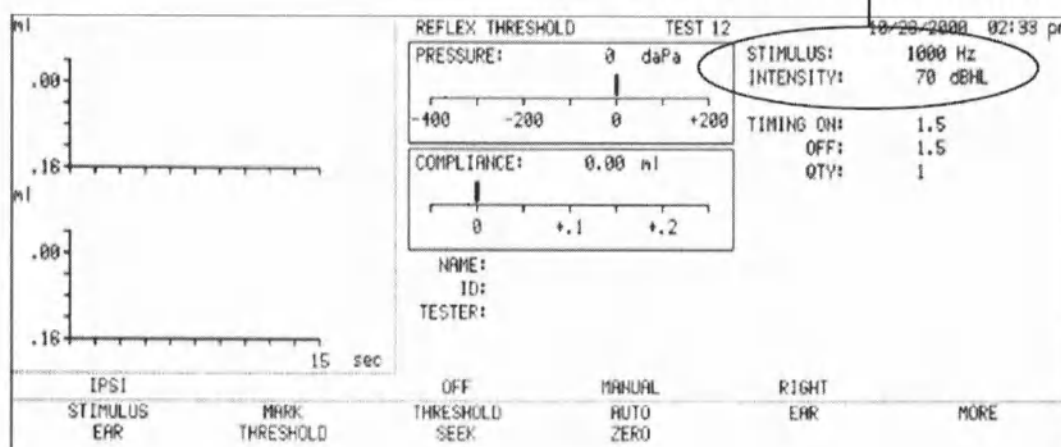
- 7) Нажмите функциональную клавишу SCALE (масштаб) для выбора масштаба отображения результатов. Нажмите функциональную клавишу MORE и выберите масштаб положительной шкалы для отображения графиков рефлексов, направленных вверх. **ПРИМЕЧАНИЕ**

При использовании зондирующего тона частотой 678 или 1000 Гц рефлекс часто направлен вверх.



Тип стимула и уровень интенсивности отображаются справа от окна измерителей:

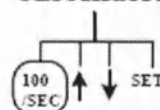
Тип стимула и уровень интенсивности



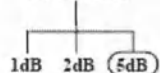
- 8) Просмотрите возможные типы стимулов, нажимая постоянную клавишу STIMULUS. При этом вы можете выбрать неакустический стимул. Для быстрого просмотра вы можете удерживать клавишу STIMULUS нажатой.
- 9) Если в качестве стимула выбран CLICK (щелчок), можно временно изменить задаваемую по умолчанию частоту подачи, равную 100/сек. Для этого нужно нажать функциональную клавишу CLICK RATE, изменить значение частоты подачи с помощью стрелок, а затем нажать SET. Для внесения постоянных изменений в частоту подачи щелчков воспользуйтесь режимом программирования.
- 10) Для выбора уровня интенсивности (дБ нПЧ) подаваемых стимулов нажмите постоянную клавишу INTENSITY. С помощью функциональной клавиши STEP SIZE установите шаг прироста интенсивности – 1, 2 или 5 дБ (щелчки калиброваны в пиковом эквиваленте дБ УЗД).



CLICKRATE



STEP SIZE



ПРИМЕЧАНИЕ

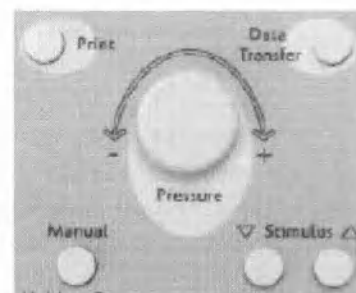
При использовании калибровочных значений, отличающихся от стандарта GSI, в окне интенсивности появляется звездочка (*).

- 11) После введения зонда в наружный слуховой проход нажмите постоянную клавишу ←START→. В ухе будет создано давление, соответствующее пику динамической проводимости, зарегистрированному во время последней тимпанометрии. Если данные последней тимпанометрии недоступны, давление будет равно 0 даПа.

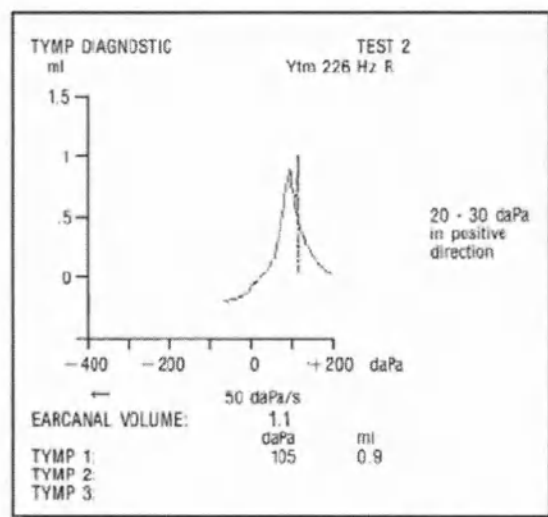
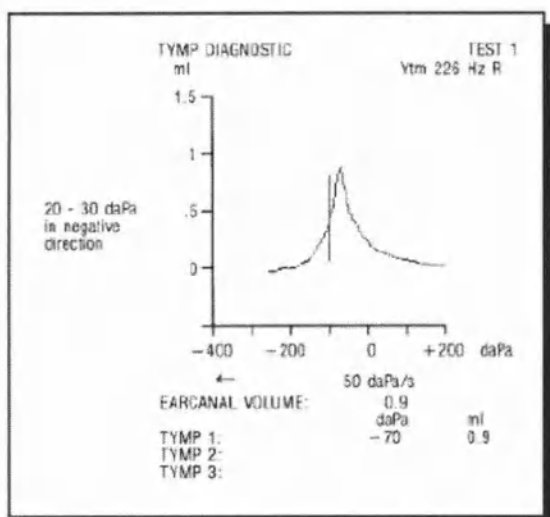
В перерывах между стимуляцией можно воспользоваться регулятором давления для точной его подстройки.

ПРИМЕЧАНИЕ

При регистрации рефлекса у пациентов с чрезмерно подвижной барабанной перепонкой рекомендуется слегка изменить давление в слуховом проходе. Таким образом можно устранить случайные колебания податливости.

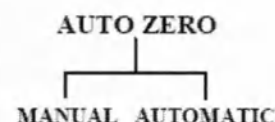


Следует изменить давление на 20-30 даПа в направлении смещения пика тимпанограммы, как это показано ниже:



Автоматическое обнуление

- 12) Для сохранения постоянной базовой линии можно автоматически обнулять проводимость при каждом нажатии на постоянную клавишу PRESENT. Для включения данной функции перед нажатием на клавишу START нажмите функциональную клавишу AUTO ZERO, а затем AUTOMATIC. Для ручного обнуления проводимости нажмите клавишу AUTO ZERO после нажатия на START.



- 13) Нажмите постоянную клавишу PRESENT. На экране отобразится короткий участок престоимой основной линии. Стимул будет подаваться в течение времени, определяемого параметром STIMULUS TIMING при использовании автоматического квантования, либо в течение удержания клавиши PRESENT – при использовании ручного квантования.



- 14) Интенсивность стимула отображается над начальным участком основной линии. Амплитуда рефлекса указывается под интенсивностью.

ПРИМЕЧАНИЕ

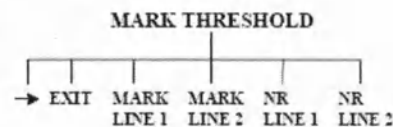
Ниже приведены критерии, по которым оценивается наличие рефлекса:

- 226 Гц: Повторяющиеся изменения податливости на 0,02 мл и более
- 678 Гц: Повторяющиеся изменения проводимости на 0,06 ммо и более
- 1000 Гц: Повторяющиеся изменения проводимости на 0,09 ммо и более

Отметка порога

Часто при рефлексометрии регистрируется несколько кривых, но лишь одна из них соответствует порогу рефлекса. Функция отметки порога позволяет оператору выбрать то значение интенсивности стимула, которое он считает пороговым.

Нажмите функциональную клавишу MARK THRESHOLD. Воспользуйтесь кнопками стрелок для перемещения слева направо и сверху вниз. Нажмите функциональную клавишу MARK LINE 1, когда курсор совместится с выбранными вами пороговым значением в 1-й строке. Рядом с отмеченной кривой появится звездочка. Продолжайте нажимать на правую стрелку, чтобы переместиться к выбранному вами пороговому значению во 2-й строке. Рядом с отмеченной кривой появится звездочка. По завершении процедуры нажмите функциональную клавишу EXIT. При отсутствии регистрируемого рефлекса воспользуйтесь клавишами NR LINE 1 или NR LINE 2.

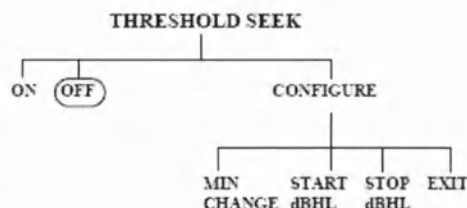


ПРИМЕЧАНИЕ

Функция отметки порога доступна во время обследования, после появления результатов на дисплее. Она доступна также в режиме PAGE. Вы всегда можете поменять отмеченную пороговую кривую.

Поиск порога

Функция поиска порога автоматизирует последовательность нажатия на клавиши, необходимую для определения и последующей отметки пороговых значений рефлекса. Для конфигурирования данной функции необходимо выбрать диапазон интенсивности подаваемого стимула.



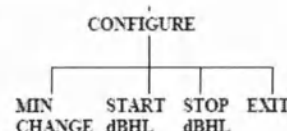
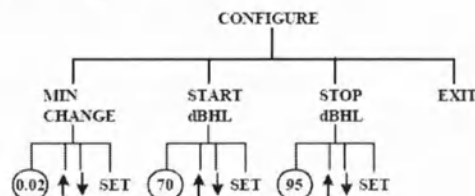
Диапазон задается клавишами START dBHL и STOP dBHL. Для указания величины порогового изменения проводимости воспользуйтесь параметром MIN CHANGE (минимальное изменение). Ниже приведены заводские настройки прибора:

MIN CHANGE = 0,02

START dBHL = 70 дБ нПС

STOP dBHL = 95 дБ нПС

- 15) Для включения функции автоматического поиска и отметки порога нажмите функциональную клавишу THRESHOLD SEEK. При этом в качестве пороговой будет выбрана и отмечена кривая, амплитуда которой равна или превышает значение, заданное параметром MIN CHANGE. Настроить данный параметр можно, нажав на функциональную клавишу MIN CHANGE, а затем воспользовавшись стрелками вверх и вниз. Диапазон возможных значений данного параметра составляет 0,02-0,8.



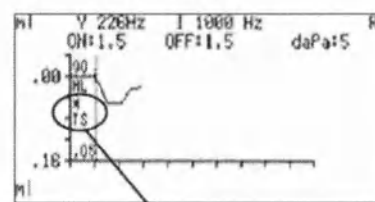
ПРИМЕЧАНИЕ

Автоматический поиск порога возможен лишь при полном взаимопонимании с пациентом.

- 16) Воспользуйтесь постоянной клавишей STIMULUS для выбора нужного типа стимула, затем нажмите и отпустите постоянную клавишу PRESENT. Автоматическое квантование управляет длительностью подаваемого стимула на всех уровнях интенсивности.



- 17) На графике рефлекса отобразится ответ, полученный при интенсивности стимула 70 дБ нПС. Если изменение податливости составило не менее 0,02, стимул будет повторен при том же уровне для получения воспроизводимого результата. Если ответ будет получен, дальнейшая стимуляция прекратится, а на дисплее отобразится соответствующая кривая, отмеченная звездочкой и буквами TS. Звездочкой обозначается порог рефлекса, а буквы TS означают, что использовалась функция поиска рефлекса.



Звездочка и
отметка TS

- 18) Если изменение податливости будет меньше запрограммированного параметром MIN CHANGE значения, интенсивность автоматически повысится на 5 дБ и уровень стимуляции составит 75 дБ нПС. Результат отобразится на экране и будет автоматически сопоставлен с критерием MIN CHANGE. При соответствии результата критерию стимуляция будет повторена при той же интенсивности для проверки воспроизводимости результатов.

ПРИМЕЧАНИЕ

При отсутствии повторяющегося ответа интенсивность стимуляции автоматически возрастает шагом в 5 дБ (можно выбрать 1 или 2 дБ) вплоть до достижения значения, заданного параметром STOP dB HL.

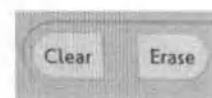
ВНИМАНИЕ

При программировании параметра STOP dB HL следует избегать чрезмерных уровней стимуляции.

ПРИМЕЧАНИЕ

Значение минимального изменения податливости (MIN CHANGE) должно выбираться в соответствии с используемой частотой зондирующего тона.

- 19) Перед тем, как нажать функциональную клавишу CONTINUE (продолжить), сотрите в обратном порядке все подпороговые кривые, нажимая постоянную клавишу ERASE на панели ЖКД. Нажатие на функциональную клавишу CONTINUE приводит к запоминанию результатов.



- 20) Уровень интенсивности можно менять в перерывах между подачей стимула, не обращаясь к функции поиска порога. Для этого надо воспользоваться постоянной клавишей INTENSITY.



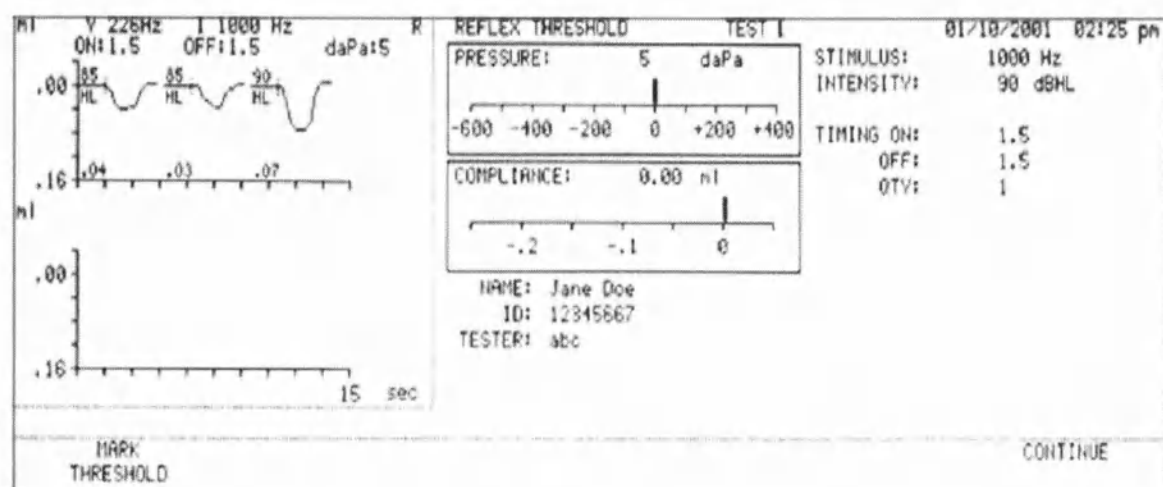
ОСТОРОЖНО

Время воздействия стимулов интенсивностью свыше 100 дБ нПС должно быть минимальным. При выборе интенсивности, превышающей 100 дБ нПС, на экране появляется сообщение "High intensity selected" (выбрана высокая интенсивность). Соблюдайте чрезвычайную осторожность при использовании высоких уровней стимуляции во время акустической рефлексометрии.

- 21) Достигнув конца строки, нажмите функциональную клавишу CONTINUE для перехода к следующей строке или странице.

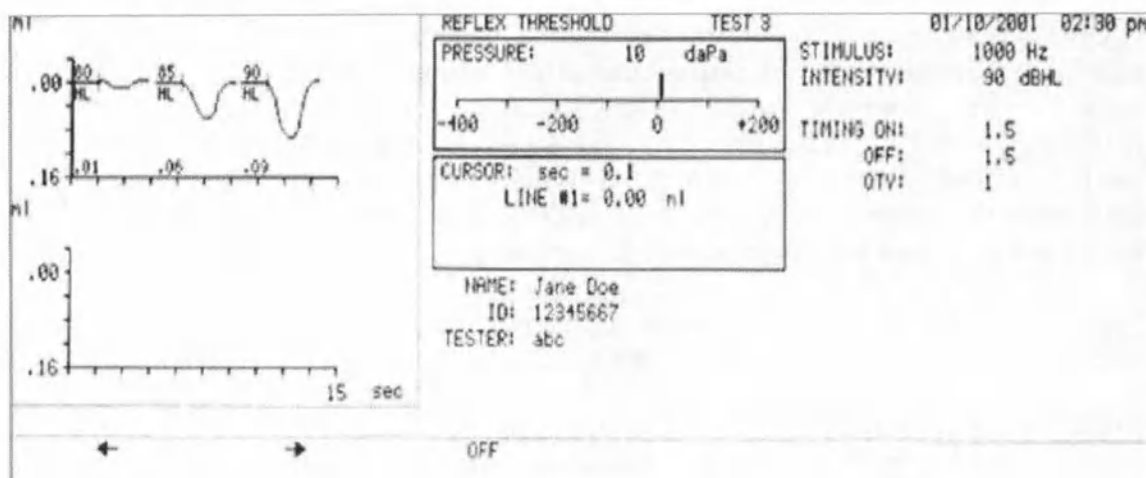
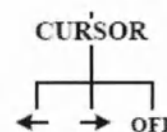
ПРИМЕЧАНИЕ

Перед нажатием CONTINUE можно воспользоваться функциональной клавишей MARK THRESHOLD. Это позволит оператору отметить пороговое значение в текущей строке.



- 22) Если в процессе рефлексометрии изменить параметры STIMULUS EAR, TIMING или STIMULUS, генерируется новая строка данных. Каждая строка соответственно маркирована и содержит обозначение давления, при котором проводилась последняя рефлексометрия.

- 23) По завершении обследования можно воспользоваться функциональной клавишей CURSOR для получения числовых значений точек в 1-й и 2-й строках графиков.

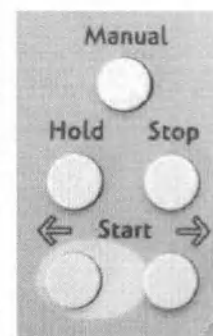


- 24) При изменении параметров EAR или TIMEBASE генерируется новая страница. Предыдущая страница автоматически сохраняется в памяти.
- 25) Начните тест распада рефлекса, нажав постоянную клавишу SPECIAL, или завершите рефлексометрию, нажав постоянную клавишу STOP.



ПРИМЕЧАНИЕ

Давление, использовавшееся во время последней пороговой рефлексометрии, запоминается и автоматически поддерживается в ходе всех последующих рефлексометрических тестов. Если вы нажали постоянную клавишу STOP, находясь в режиме рефлексометрии, вам необходимо нажать постоянную клавишу START для возвращения давления в слуховом проходе к пиковому значению.



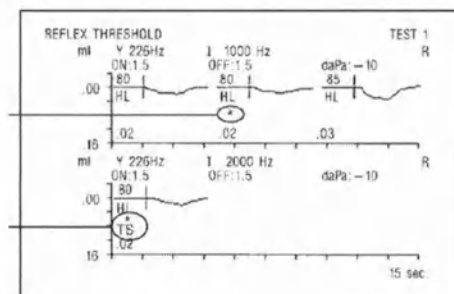
- 26) Полученные результаты можно удалить с помощью постоянных клавиш ERASE или CLEAR на панели ЖКД. См. выше Стирание текущей и сохраненной информации.
- 27) Результаты обследования можно вызвать из памяти с помощью функции PAGE. См. выше Разбиение памяти на страницы и использование курсора.

Примеры распечатки пороговой рефлексометрии

- 28) По завершении обследования его результаты автоматически сохраняются и могут быть распечатаны путем последовательного нажатия на постоянные клавиши PAGE и PRINT.

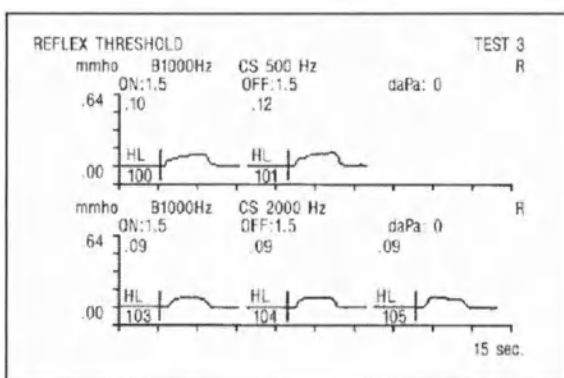
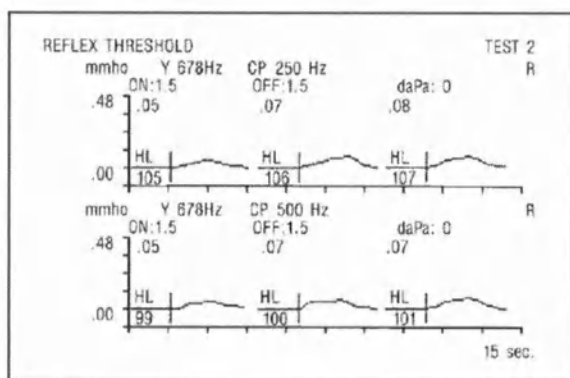
Порог, выбранный оператором

Порог, выбранный автоматически с помощью функции поиска порога



ПРИМЕЧАНИЕ

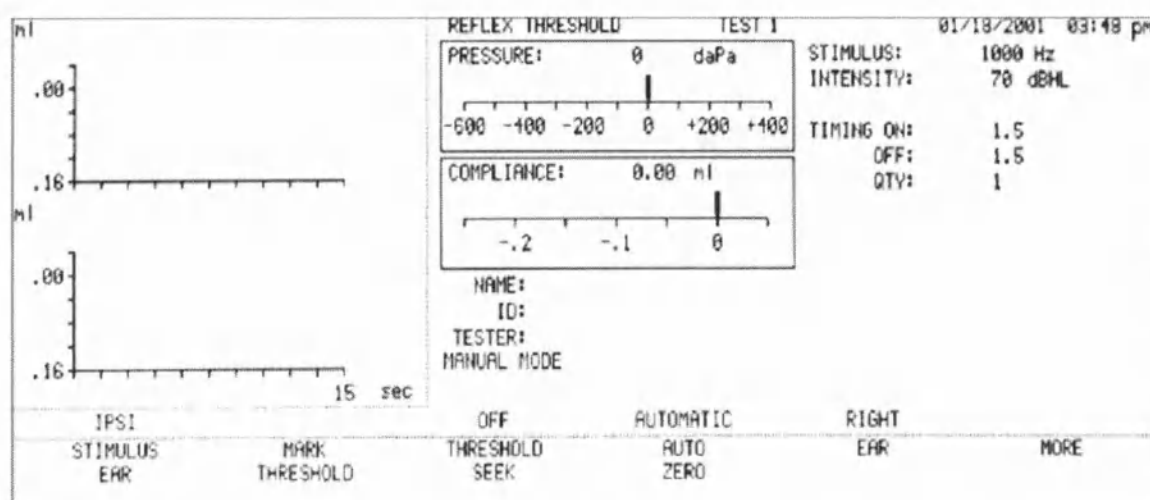
Звездочкой отмечено значение порога рефлекса, выбранное оператором. Звездочкой в сочетании с буквами "TS" отмечено значение порога рефлекса, выбранное автоматически с помощью функции поиска порога.



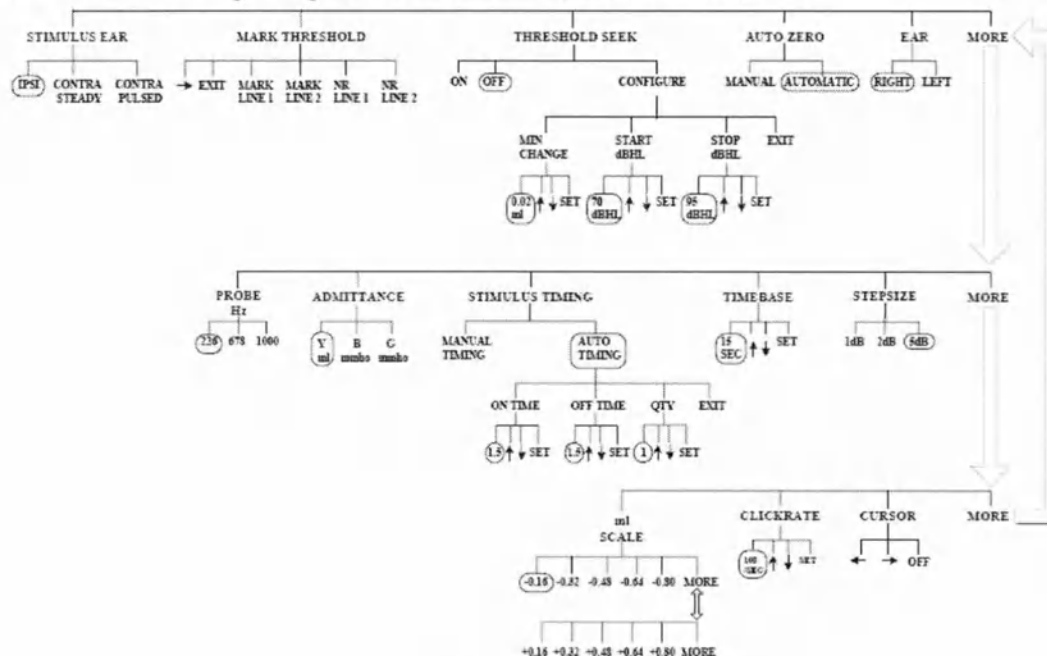
Методика выполнения пороговой рефлексометрии вручную

Ручная рефлексометрия проводится при необходимости быстрого выполнения обследования или при желании самостоятельно назначить стартовый уровень интенсивности.

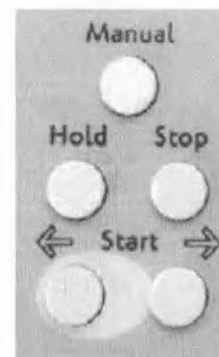
- 1) Выберите режим диагностической рефлексометрии с помощью постоянной клавиши REFLEX.
- 2) Задаваемые по умолчанию параметры отображаются в нижней части ЖКД, над функциональными клавишами.



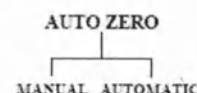
- 3) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем при необходимости воспользуйтесь меню диагностической рефлексометрии для изменения соответствующих параметров. Информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в [Главе 1: Введение](#).



- 4) Выберите стимул с помощью постоянной клавиши STIMULUS. Выберите нужную интенсивность с помощью постоянной клавиши INTENSITY.
- 5) Нажмите постоянную клавишу MANUAL для создания в наружном слуховом проходе давления, соответствующего пику динамической проводимости. При недоступности данных предыдущей тимпанометрии давление будет равно 0 даПа.
- 6) При необходимости подстройте давление с помощью регулятора PRESSURE.



- 7) При необходимости воспользуйтесь функциональной клавишей AUTO ZERO для обнуления значения проводимости перед подачей стимулов. Выбрав значение AUTOMATIC для параметра AUTO ZERO, можно автоматически обнулять податливость при каждом нажатии на постоянную клавишу PRESENT.



- 8) Нажмите постоянную клавишу PRESENT. Следите за показаниями измерителя проводимости:

226 Гц	не менее 0,02 мл
678 Гц	не менее 0,06 мл
1000 Гц	не менее 0,09 мл

В промежутках между подачей стимула можно менять его интенсивность.

Заключение по пороговой рефлексометрии

Пороговая рефлексометрия в ручном режиме:

Результаты отображаются только на измерителе проводимости и не могут быть распечатаны. Можно воспользоваться ручным или автоматическим квантованием стимулов.

Пороговая рефлексометрия в автоматическом режиме (клавиша START):

Результаты отображаются в реальном времени на измерителе проводимости и на графике. Можно воспользоваться следующими вариантами квантования стимулов:

- Ручное квантование:
Длительность стимула определяется нажатием и удержанием постоянной клавиши PRESENT.
- Автоматическое квантование:
При кратковременном нажатии на постоянную клавишу PRESENT используются предварительно заданные значения длительности стимула и постстимульного периода.

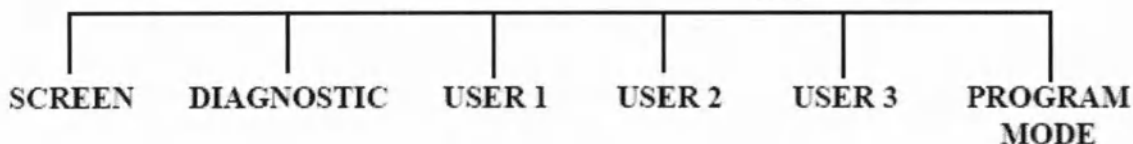
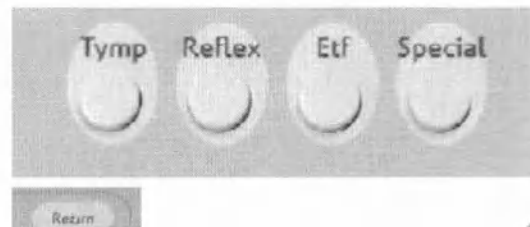
Режим программирования для пороговой рефлексометрии

До четырех пользователей могут переопределить и сохранить, под соответствующим номером пользователя, свои собственные параметры проведения диагностической рефлексометрии. Задаваемые по умолчанию параметры могут быть также перепрограммированы для основной клавиши, используемой при пороговой рефлексометрии (DIAGNOSTIC).

Структура меню функциональных клавиш

Ниже приведена структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Более подробную информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в Главе 1: Введение.

Для отображения субменю рефлексометрии последовательно нажмите постоянные клавиши REFLEX и RETURN.

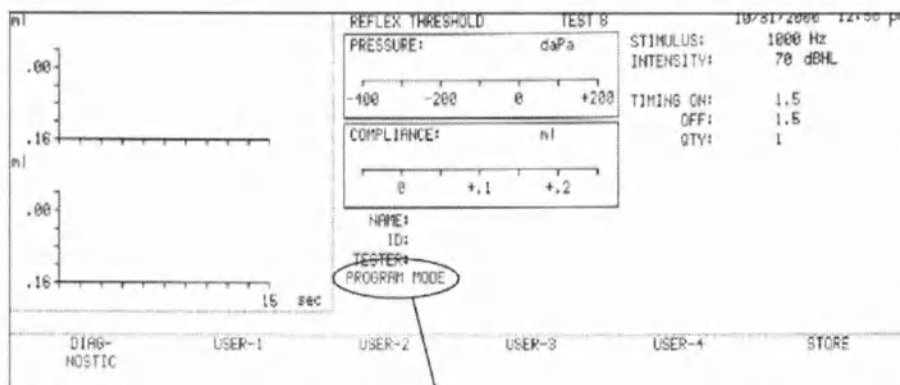


Нажатие на функциональную клавишу DIAGNOSTIC обеспечивает непосредственный доступ к диагностическому обследованию с использованием параметров, устанавливаемых системой по умолчанию. Чаще всего в этот режим можно войти, непосредственно нажав постоянную клавишу REFLEX.

Нажатие на одну из четырех функциональных клавиш USER (пользователь) обеспечивает доступ к параметрам, предварительно запрограммированным для одного из четырех пользователей. Например, если вы хотите провести диагностическое обследование с использованием параметров, запрограммированных ранее 1-м пользователем, нажмите функциональную клавишу USER 1.

Режим программирования

Нажатие на функциональную клавишу PROGRAM MODE переводит прибор в режим программирования пороговой рефлексометрии и обеспечивает доступ к настройкам общих или индивидуальных (для каждого пользователя) функций. В режиме программирования проведение обследования невозможно. При нажатии на функциональную клавишу PROGRAM MODE в строке состояния дисплея появляется сообщение PROGRAM MODE.



Система находится в режиме программирования

Переведя систему в режим программирования, выберите обследование (диагностическое или задаваемое пользователем), для которого вы хотите переопределить параметры, задаваемые по умолчанию. При нажатии на любую функциональную клавишу в нижней части экрана отображается меню пороговой рефлексометрии, а в строке состояния появляется сообщение PROGRAM MODE (режим программирования).

После этого с помощью меню функциональных клавиш можно выбрать необходимые параметры, как это делалось при подготовке к обследованию. По завершении намеченных изменений нажмите постоянную клавишу RETURN для возвращения в субменю PROGRAM MODE.

Нажатие на функциональную клавишу STORE приводит к сохранению измененных параметров в качестве задаваемых по умолчанию. В строке состояния появляется сообщение STORING DATA (сохранение данных). Нажмите постоянную клавишу REFLEX (или другую) для перехода из режима программирования в режим пороговой рефлексометрии с использованием новых параметров, задаваемых по умолчанию.

Для выполнения диагностической рефлексометрии нажмите постоянную клавишу REFLEX. Для выбора параметров, заданных тем или иным пользователем, последовательно нажмите постоянные клавиши REFLEX и RETURN, а затем функциональную клавишу USER.

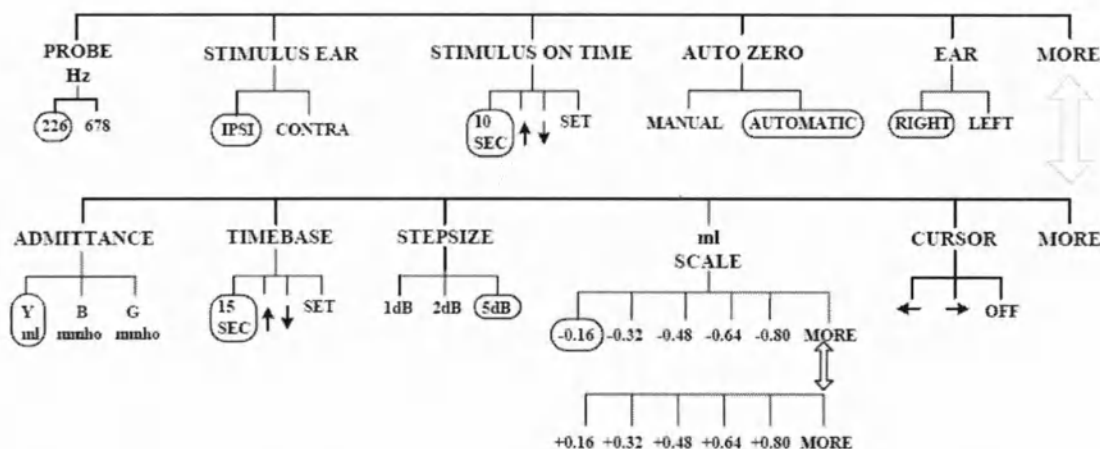
Регистрация распада рефлекса

Распад рефлекса – это диагностический тест, чаще всего используемый для диагностики ретрокохlearной патологии. Стимулом обычно служит постоянный тон, подаваемый ипси- или контралатерально на уровне 10 дБ над порогом рефлекса. Лучше всего проводить данный тест при частоте стимуляции 500 и 1000 Гц.

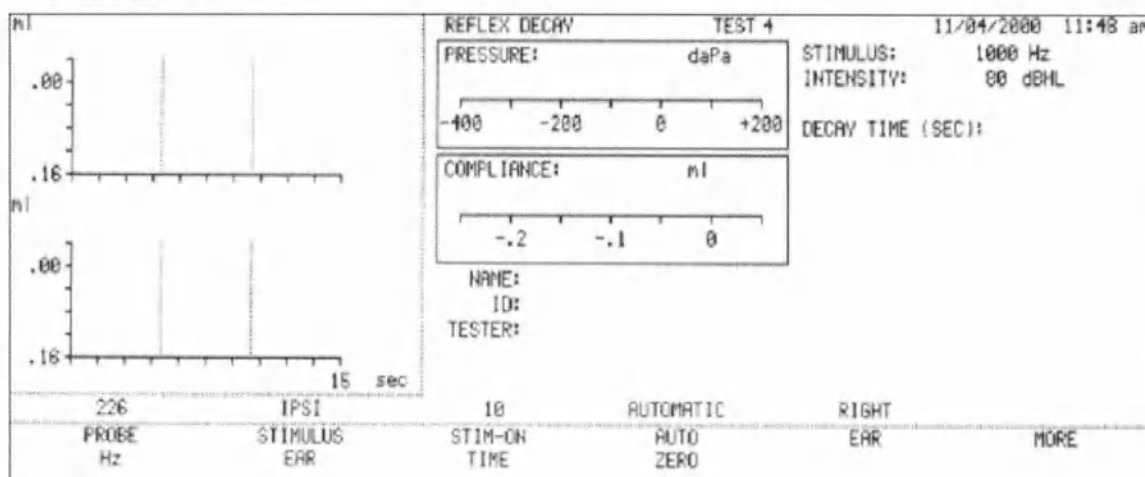
Адаптацией (распадом) рефлекса считается снижение его амплитуды до 50% пикового значения в течение 10 секунд.

Структура меню функциональных клавиш

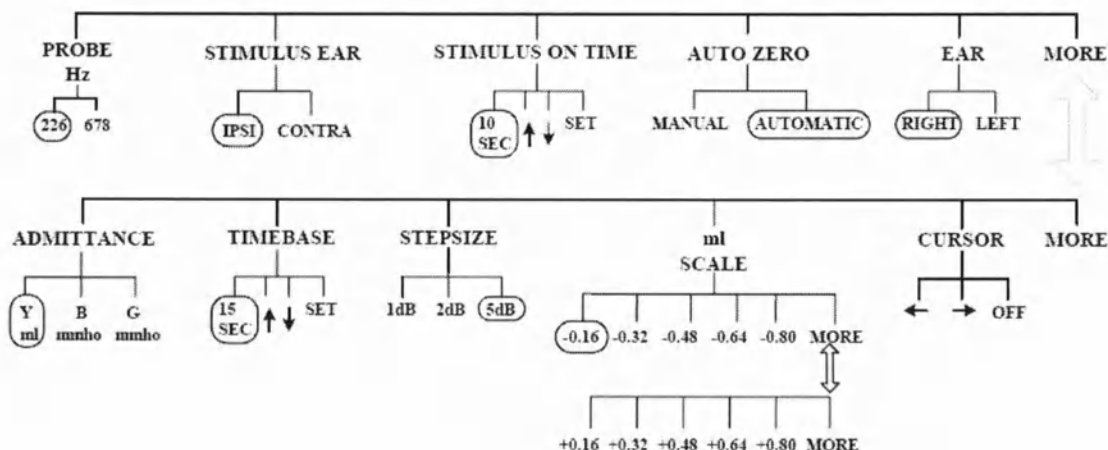
Ниже приведена структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Более подробную информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в [Главе 1: Введение](#).



- 1) Для входа в режим регистрации распада рефлекса нажмите постоянную клавишу SPECIAL.
- 2) Параметры, задаваемые по умолчанию, отображаются в нижней части экрана ЖКД, над функциональными клавишами.



3) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем при необходимости воспользуйтесь меню распада рефлекс для изменения соответствующих параметров. Информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в Главе 1: Введение.



4) Регистрацию распада рефлекс можно проводить при частотах зондирующего тона 226 и 678 Гц. Можно выбрать "Y", "B" и "G".

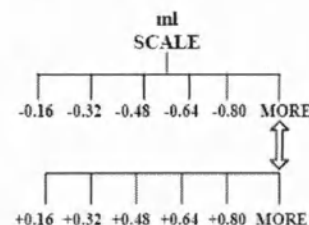
Минимальные и максимальные допустимые значения квантования при исследовании распада рефлекс

5) Как следует из приведенной ниже таблицы, максимальная длительность стимула ограничена выбранной временной разверткой:

Время (с)	Временная Развертка			
	15,00	30,00	45,00	60,00
Престимульное время	1,50	3,00	4,50	6,00
Минимальная длительность стимула	1,00	1,00	2,00	2,00
Максимальная длительность стимула	13,00	27,00	40,00	54,00
Шаг приращения длительности стимула	1,00	1,00	2,00	2,00
Шаг приращения постстимульного периода	0,50	0,50	2,00	2,00

6) На ЖКД и при распечатке точки, соответствующие 5 и 10 секундам в 15- и 30-секундной развертке, отмечены вертикальными линиями.

7) Для выбора масштаба отображаемых результатов нажмите функциональную клавишу SCALE. Для выбора масштаба положительной части шкалы для рефлексов, направленных вверх, нажмите функциональную клавишу MORE.

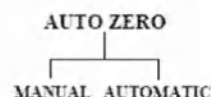
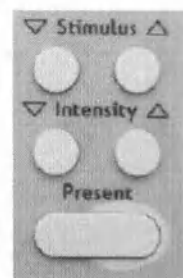


8) Тип стимула и уровень его интенсивности отображаются на ЖКД справа от измерителей в следующем виде:

STIMULUS: 1000 Hz
INTENSITY 80 dBHL

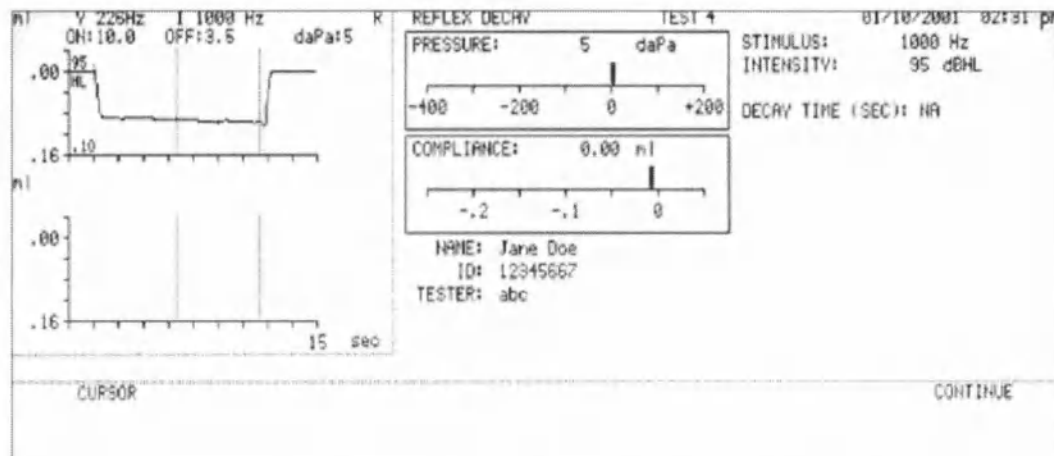
9) Нажмите соответствующую постоянную клавишу INTENSITY для установки уровня интенсивности, превышающего предварительно измеренный порог на 10 дБ.

10) Для поддержания постоянной основной линии проводимость может автоматически обнуляться при каждом нажатии на постоянную клавишу PRESENT. Для включения этой функции до нажатия на клавишу START последовательно нажмите функциональные клавиши AUTO ZERO и AUTOMATIC.



11) Кратковременно нажмите постоянную клавишу PRESENT. На экране отобразится короткий престоимый отрезок основной линии. Затем включится выбранный стимул, длительность которого была заранее установлена. Фиксированный постстимульный период позволяет наблюдать за восстановлением ответа.

12) Следите за изменением проводимости по графику и показаниям измерителей давления и податливости.

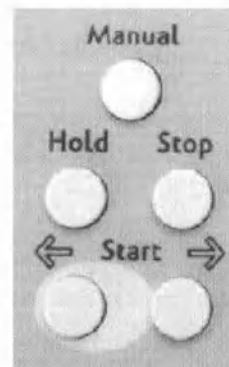


13) Числовые данные отображаются справа от измерителей. Время, в течение которого амплитуда рефлекса снижается до 50% пикового значения, обозначается как DECAY TIME (SEC).

14) Для получения числовых значений точек кривых, отображенных в 1-й и 2-й строках, можно воспользоваться функциональной клавишей CURSOR.

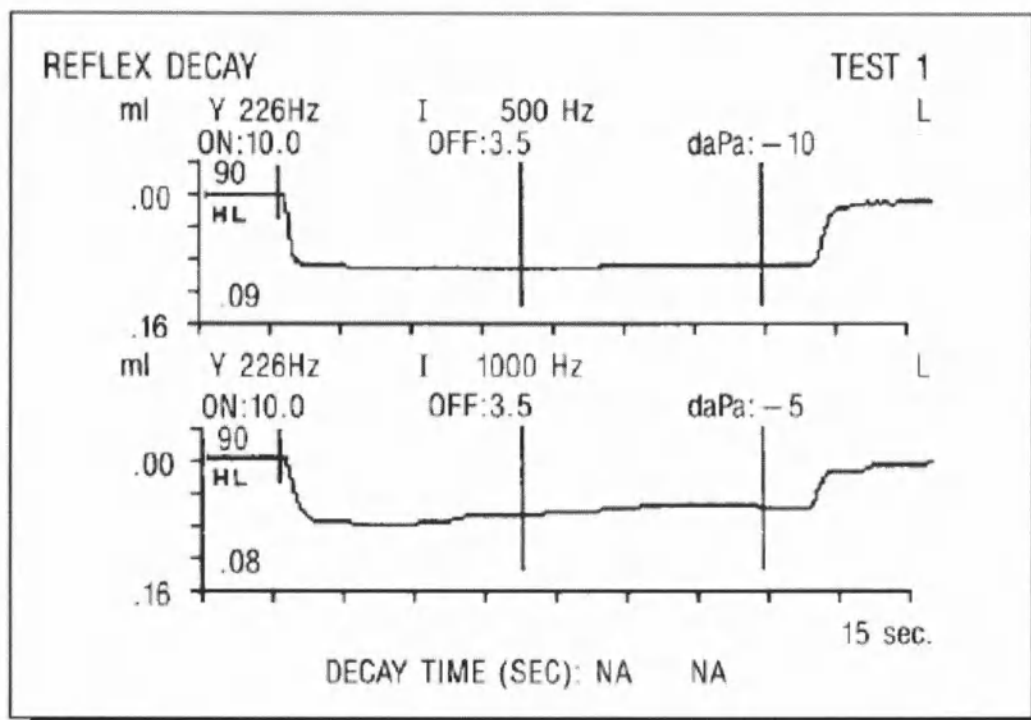
15) Нажмите функциональную клавишу CONTINUE для перехода к следующей строке или странице.

- 16) Для прекращения регистрации распада рефлекса и сохранения полученных результатов нажмите постоянную клавишу STOP.
- 17) Полученные результаты можно удалить с помощью постоянных клавиш ERASE или CLEAR на панели ЖКД. См. выше Стирание текущей и сохраненной информации.
- 18) Результаты обследования можно вызвать из памяти с помощью функции PAGE. См. выше Разбиение памяти на страницы и использование курсора.



Пример распечатки распада рефлекса

- 19) По завершении обследования его результаты автоматически сохраняются. Их можно вызвать с помощью постоянной клавиши PAGE и распечатать, нажав постоянную клавишу PRINT.



ПРИМЕЧАНИЕ

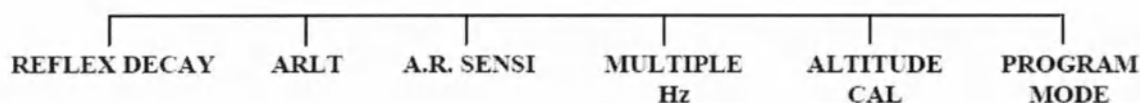
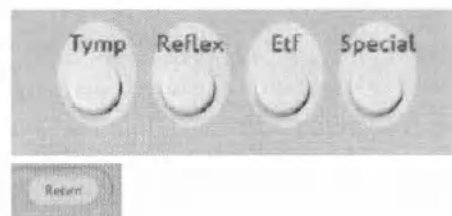
Буквы "NA" означают, что в ходе обследования распада рефлекса не произошло.

Режим программирования для регистрации распада рефлекса

Параметры регистрации распада рефлекса, устанавливаемые системой по умолчанию, могут быть перепрограммированы.

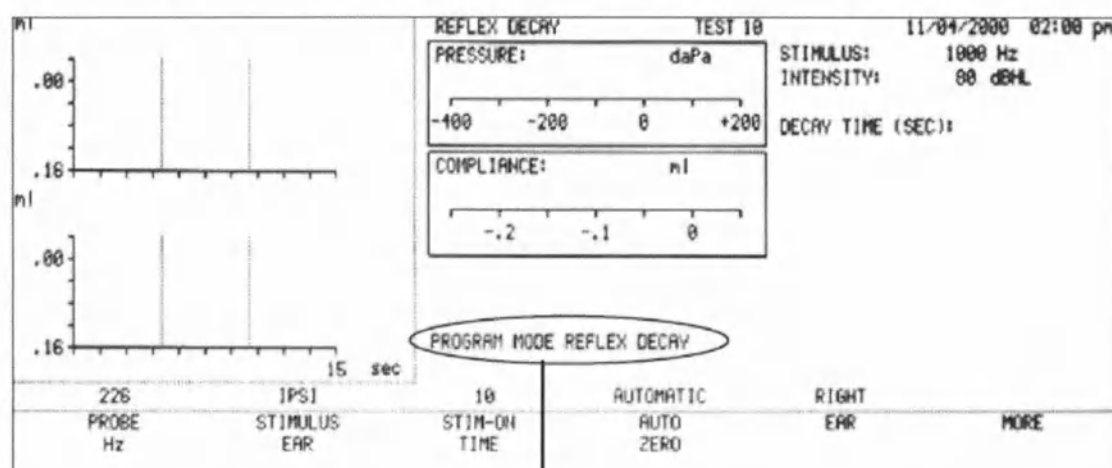
Ниже приводится структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Более подробную информацию об использовании меню функциональных клавиш и изменении значений параметров можно найти в Главе 1: Введение.

Для отображения субменю специальных тестов последовательно нажмите постоянные клавиши SPECIAL и RETURN.



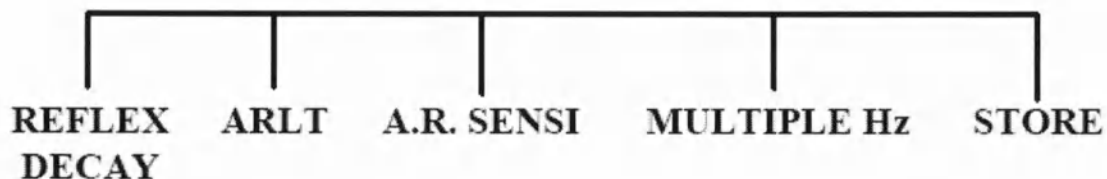
Нажатие функциональной клавиши PROGRAM MODE переводит прибор в режим программирования и обеспечивает доступ к изменению значений параметров, задаваемых по умолчанию. Проведение обследования в режиме программирования невозможно. При нажатии функциональной клавиши PROGRAM MODE в строке состояния дисплея появляется сообщение PROGRAM MODE.

Находясь в режиме программирования, нажмите функциональную клавишу REFLEX DECAY для вывода на экран меню распада рефлекса. В строке состояния дисплея появится сообщение PROGRAM MODE REFLEX DECAY.



Система находится в режиме программирования

Теперь с помощью меню можно выбрать необходимые параметры, как это делалось при подготовке к проведению обследования. После внесения необходимых изменений нажмите постоянную клавишу RETURN; дисплей вернется к субменю PROGRAM MODE.



Нажатие функциональной клавиши STORE приводит к сохранению выбранных параметров в качестве задаваемых по умолчанию при последующих обследованиях. В строке состояния появится сообщение STORING DATA. Для того, чтобы выйти из режима программирования и войти в режим регистрации распада рефлекса, нажмите постоянную клавишу SPECIAL (или клавишу другого вида обследования).

Исследование функции евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке

Одной из функций евстахиевой трубы является выравнивание давлений между полостью среднего уха и окружающей средой. Обычно евстахиева труба ненадолго открывается при глотании или зевании, тем самым обеспечивая обмен воздуха между средним ухом и носоглоткой. В промежутках между глотками уровень давления в среднем ухе слегка колеблется, потому что клетки, выстилающие среднее ухо, поглощают заключенный в нем воздух. Если евстахиева труба остается закрытой в течение длительного времени, в среднем ухе может создаться отрицательное (по отношению к атмосферному) давление. Это приводит к втяжению барабанной перепонки и повышению ее жесткости (если труба закрыта, давление снижается со скоростью 55 мм вод. ст. в час). Со временем в полости среднего уха может скопиться жидкость, еще более повышающая жесткость системы среднего уха и затрудняющая передачу звука в улитку по цепи слуховых косточек.

В связи с тем, что дисфункция евстахиевой трубы может привести к патологии среднего уха и тугоухости, весьма полезно определять проходимость трубы у больных, склонных к заболеваниям среднего уха.

Тест с глотанием под давлением

Целью данного теста является попытка принудительного открытия евстахиевой трубы под воздействием градиента давления при одновременном глотании. Регистрируется серия из трех тимпанограмм с соблюдением трех приведенных ниже условий.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во избежание эффекта гистерезиса все тимпанограммы регистрируются при одном и том же направлении изменения давления.

Условие № 1:

Тимпанограмма регистрируется в обычном диапазоне давлений (от +200 до -400 даПа).

Условие № 2:

В наружном слуховом проходе создается положительное давление 400 даПа; при этом барабанная перепонка прогибается внутрь. В результате объем полости среднего уха уменьшается. В свою очередь, это приводит к сжатию заключенного в среднем ухе воздуха; поэтому, когда пациент глотает и евстахиева труба открывается, количество воздуха, истекающего из среднего уха, превышает нормальные значения. Когда же евстахиева труба закрывается, а давление в наружном слуховом проходе более не повышается, в среднем ухе оказывается заключено меньше воздуха, чем в норме. Иными словами, в нем создается отрицательное давление. Поэтому при регистрации второй тимпанограммы пик подвижности перепонки смещается в отрицательном направлении (приблизительно на 15-20 даПа) по сравнению с пиком подвижности, зарегистрированным при первой тимпанометрии.

Условие № 3:

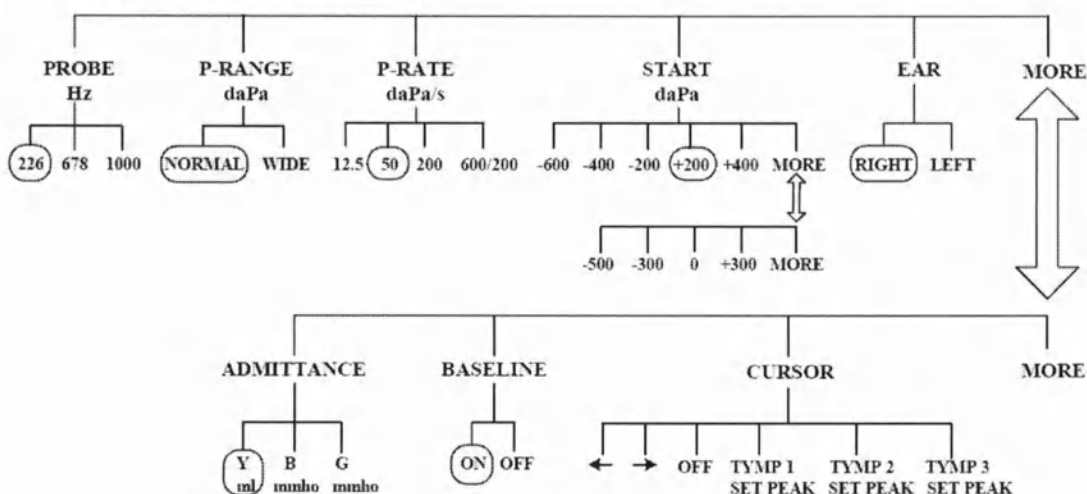
В наружном слуховом проходе создается отрицательное давление 400 даПа. По мере снижения давления барабанная перепонка выгибается наружу. Это приводит к временному увеличению объема полости среднего уха. Если такое же количество воздуха поместить в больший объем, его давление снизится. В результате давление в среднем ухе становится отрицательным по отношению к атмосферному. Если попросить пациента выпить немного воды, евстахиева труба откроется, и в полость среднего уха поступит больше воздуха, чем обычно. Когда же евстахиева труба закрывается, а наружный слуховой проход разгерметизируется, в среднем ухе создается положительное по отношению к атмосферному давление. Поэтому при регистрации третьей тимпанограммы пик подвижности перепонки сместится в положительном направлении (приблизительно на 15-20 даПа) по сравнению с первой тимпанограммой.

ПРИМЕЧАНИЕ

При нормальном функционировании евстахиевой трубы наблюдается сдвиг пика тимпанограммы на 15-20 даПа в обоих направлениях. Однако при нарушении функции евстахиевой трубы взаимное смещение пиков тимпанограмм, зарегистрированных при условиях № 1, № 2 и № 3, будет незначительным или вообще не произойдет.

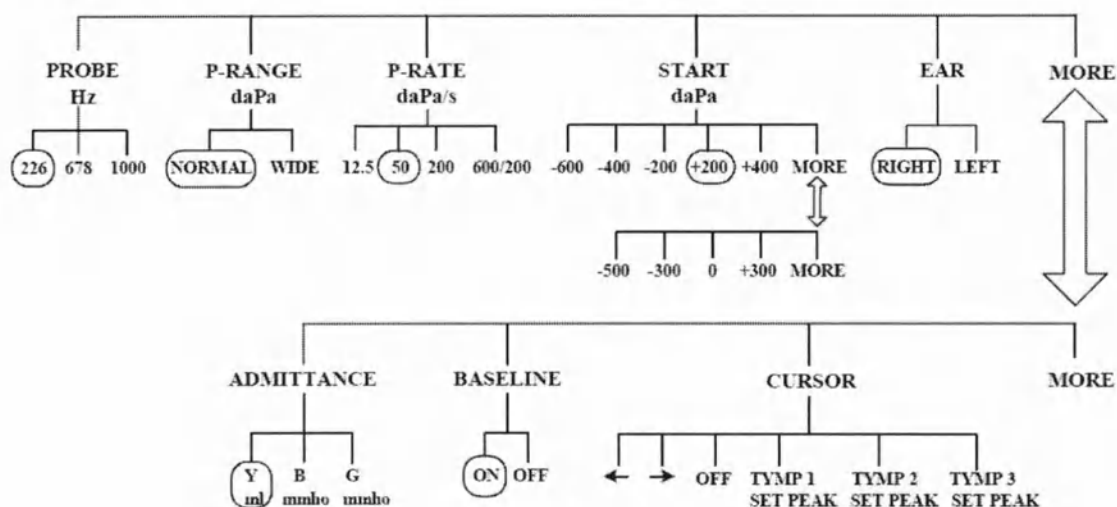
Структура меню функциональных клавиш

Ниже приведена структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Более подробную информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в [Главе 1: Введение](#).

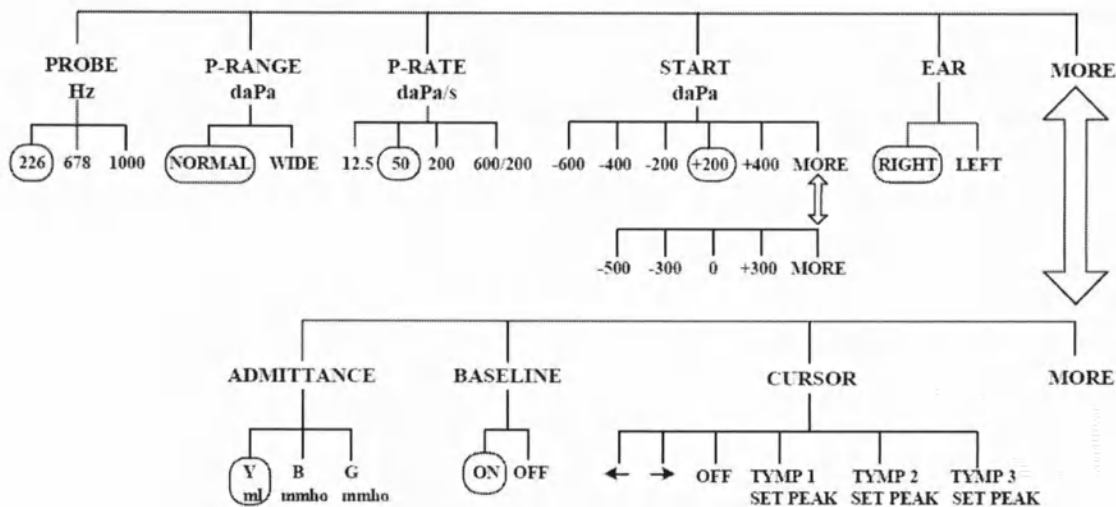


Методика исследования функции евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке

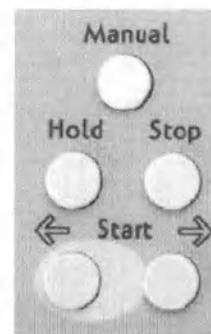
- 1) Нажмите постоянную клавишу ETF для того, чтобы выбрать режим исследования функции евстахиевой трубы и вывести на экран меню ETF-INTACT (функция евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке).
- 2) По умолчанию задается нормальный диапазон изменения давления.
- 3) Параметры, задаваемые по умолчанию, отображаются на ЖКД над функциональными клавишами.
- 4) Функцию евстахиевой трубы можно изучать при частотах зондирующего тона 226, 678 и 1000 Гц. Можно регистрировать "Y", "B" и "G".
- 5) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем при необходимости воспользуйтесь меню ETF-INTACT для изменения значений параметров. Более подробную информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в Главе 1: Введение.



- 6) Введите зонд в наружный слуховой проход и нажмите постоянную клавишу ←START.
- 7) В наружном слуховом проходе создается давление +200 даПа. Затем оно автоматически снижается до -400 даПа или же до тех пор, пока не будет нажата постоянная клавиша HOLD. После этого наружный слуховой проход разгерметизируется.



- 8) В наружном слуховом проходе АВТОМАТИЧЕСКИ создается давление +400 даПа. Давление будет поддерживаться на этом уровне, а на экране появится напоминание о том, что больному необходимо выпить немного воды. Нажатие функциональной клавиши CONTINUE приведет к разгерметизации наружного слухового прохода.
- 9) Автоматически будет зарегистрирована тимпанограмма № 2. Наружный слуховой проход разгерметизируется по достижении -400 даПа или после нажатия постоянной клавиши HOLD.

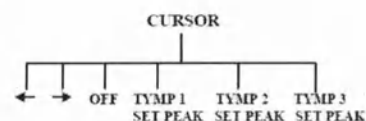


- 10) В наружном слуховом проходе АВТОМАТИЧЕСКИ создается давление -400 даПа. Давление будет сохраняться на этом уровне, а на экране появится напоминание о том, что больному нужно глотнуть. После нажатия функциональной клавиши CONTINUE наружный слуховой проход разгерметизируется.
- 11) Автоматически будет зарегистрирована тимпанограмма № 3.

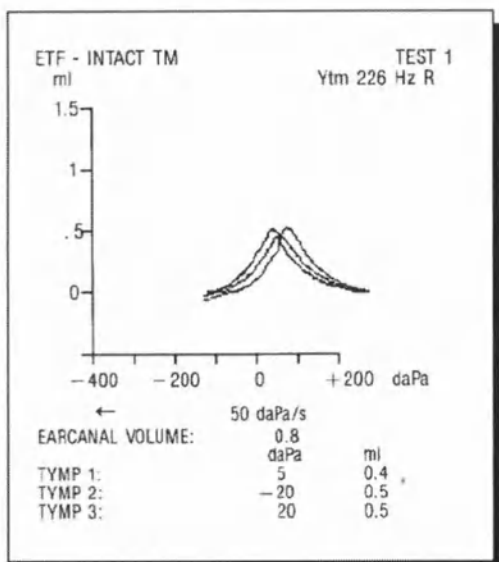
ПРИМЕЧАНИЕ

Анатомическая структура евстахиевой трубы такова, что выравнивание отрицательного давления в наружном слуховом проходе представляет собой более сложную задачу, чем выравнивание положительного давления.

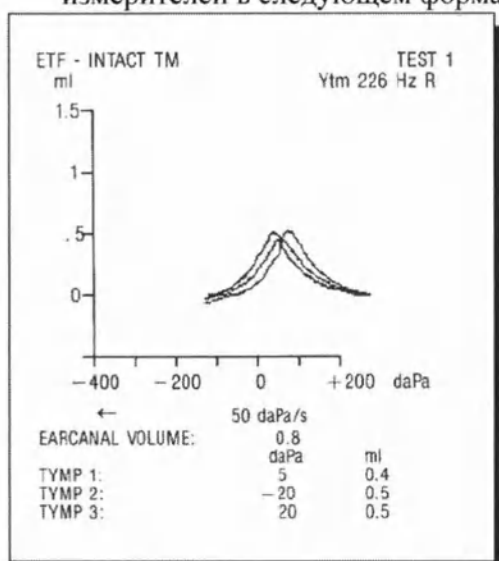
- 12) При использовании зондирующего тона частотой 678 или 1000 Гц для числовой идентификации пика тимпанограммы можно воспользоваться функциональной клавишей CURSOR.



- 13) Тимпанограммы № 1, № 2 и № 3 отображаются и сохраняются для последующего воспроизведения на одной странице.
- 14) Данные обследования могут быть удалены с помощью постоянных клавиш ERASE или CLEAR на панели ЖКД. См. выше Стирание текущей и сохраненной информации.
- 15) Результаты обследования можно вызвать из памяти с помощью функции PAGE. См. выше Разбиение памяти на страницы и использование курсора.



- 16) Данные автоматически сохраняются по завершении обследования и могут быть вызваны из памяти по номеру теста с помощью постоянной клавиши PAGE для последующей распечатки с помощью постоянной клавиши PRINT.
- 17) Числовые значения результатов обследования отображаются на ЖКД справа от измерителей в следующем формате:



ОБЪЕМ СЛУХОВОГО ПРОХОДА: (только для тимпанограммы № 1)

	даПа	мл
ТИМПАНОГРАММА 1	5	0,4
ТИМПАНОГРАММА 2	-20	0,5
ТИМПАНОГРАММА 3	20	0,5

Функция евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке: нормативные данные

Величина сдвига пиков отдельных тимпанометрических кривых обычно невелика (около 15-20 даПа), а при нарушении функции евстахиевой трубы сдвиг отсутствует. Кроме того, даже при нормальном функционировании трубы сдвиг пика тимпанограммы № 3 может быть практически незаметен.

Исследование функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке

Оператор может следовать методике, предложенной Holmquist* для определения проходимости евстахиевой трубы у больных с шунтированной барабанной полостью или перфорированной барабанной перепонкой.

В процессе исследования в наружном слуховом проходе и полости среднего уха создается положительное (или отрицательное) давление заданной величины. Целью исследования является определение способности евстахиевой трубы открываться под непосредственным воздействием этого давления. Давление открытия позволяет судить о состоянии трубы (например, нормальная функция или дисфункция). Рекомендуется выполнять тест при максимальном давлении (+400 даПа). При меньшем давлении труба может не открыться, создавая картину непроходимости.

Если труба открывается под непосредственным воздействием давления в наружном слуховом проходе и полости среднего уха, положительное давление не успевает сброситься полностью до момента закрытия трубы.

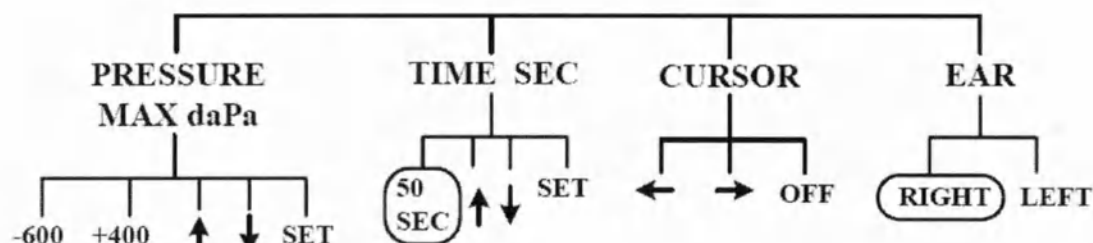
ПРИМЕЧАНИЕ

Если труба открывается под воздействием отрицательного давления, некоторое количество воздуха поступает в полость среднего уха и наружный слуховой проход, тем самым повышая давление.

Итак, даже после открытия трубы сохраняется некоторый градиент давления между наружным слуховым проходом/средним ухом и носоглоткой. На данном этапе больного просят выпить глоток воды. При этом, если труба функционирует нормально, произойдет частичный сброс давления. Если же функция трубы нарушена, сброс давления будет практически незаметен. В результате мы получаем возможность регистрировать изменения давления, связанные с открытием и закрытием евстахиевой трубы при глотании, как функцию времени.

Структура меню функциональных клавиш

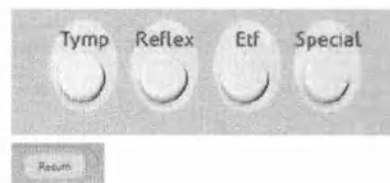
Ниже приводится структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Более подробную информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в Главе 1: Введение.



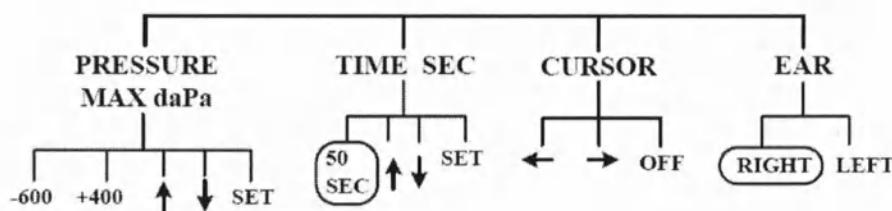
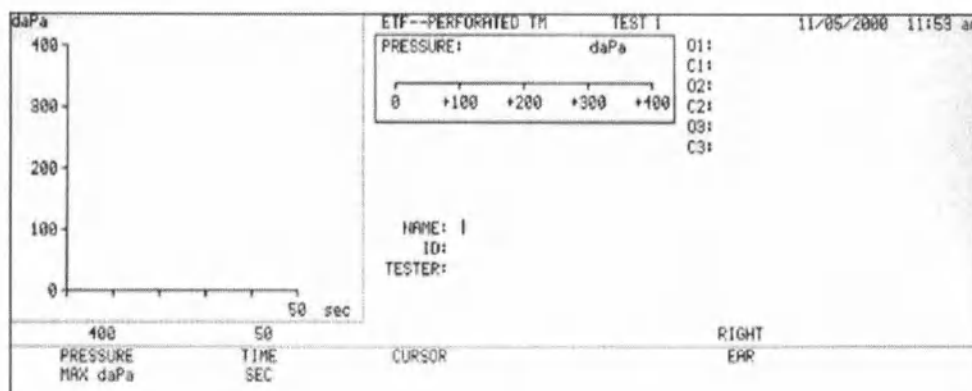
* Holmquist J. Eustachian Tube Evaluation. Acoustic Impedance and Admittance / The Measurement of Middle Ear Function / Eds.: Feldman A., Wilber L. // Williams and Wilkins. – 1976.

Методика исследования функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке в автоматическом режиме

- 1) Нажмите постоянную клавишу ETF, затем нажмите постоянную клавишу RETURN для перехода в submenu.



- 2) Нажмите функциональную клавишу PERF TM для перехода в режим исследования функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке. Над функциональными клавишами отобразятся задаваемые по умолчанию параметры обследования.
- 3) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем при необходимости воспользуйтесь меню функциональных клавиш для изменения значений параметров. Более подробную информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в Главе 1: Введение.



Минимальные и максимальные допустимые уровни

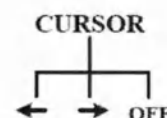
Ниже приведены минимальные и максимальные уровни, допустимые в режиме исследования функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке:

Значение по умолчанию	Минимальное	Максимальное	Шаг
Pressure Max (Макс. давление) +400	-600 даПа	+400 даПа	50 даПа
Time (время) 50 с	30 с	60 с	10 с

- 4) Введите зонд в наружный слуховой проход и нажмите постоянную клавишу START→.
- 5) Давление начнет повышаться со скоростью 50 даПа/с вплоть до предварительно выбранного максимального значения.
- 6) За повышением давления можно следить по графику, отображаемому на ЖКД.
- 7) Если евстахиева труба откроется до достижения максимального давления, на экране появится значение давления открытия, обозначенное символом O_1 . Давление, при котором труба вновь закроется, будет отмечено символом C_1 .
- 8) Если евстахиева труба не откроется до достижения максимального давления, график будет продолжен в виде прямой линии, идущей на уровне максимального давления.
- 9) Предложите пациенту выпить глоток воды.
- 10) Если при глотании евстахиева труба откроется, давление в наружном слуховом проходе и полости среднего уха несколько снизится.
- 11) Кривая на графике сместится вниз до уровня, соответствующего давлению, при котором труба вновь закрылась.
- 12) Повторяйте этапы 9-11 до тех пор, пока давление не перестанет снижаться, либо до истечения заданного времени исследования.
- 13) Величины давления открытия и закрытия трубы отобразятся на ЖКД, справа от измерителей.



- 14) Для измерения точек кривой относительно осей X (время) и Y (давление) можно нажать функциональную клавишу CURSOR.
- 15) Нажав постоянную клавишу STOP, можно в любой момент прекратить обследование и сохранить его результаты в памяти.
- 16) Результаты обследования можно удалить, нажав постоянные клавиши ERASE или CLEAR на панели ЖКД. См. выше Стирание текущей и сохраненной информации.

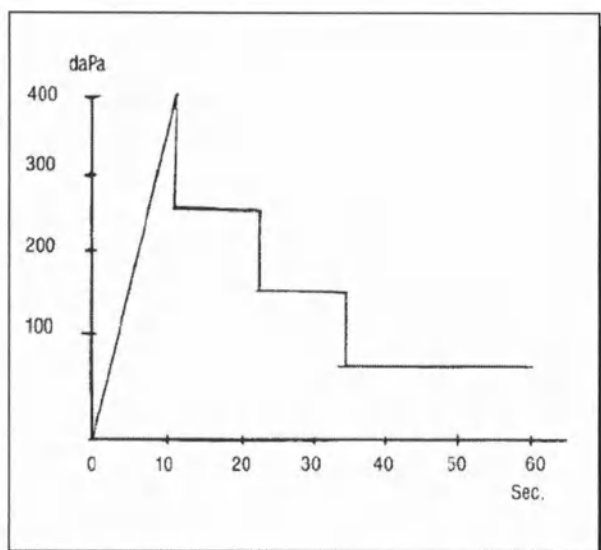


- 17) Результаты обследования можно вызвать из памяти с помощью функции



PAGE. См. выше Разбиение памяти на страницы и использование курсора.

Пример распечатки результатов исследования функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке



- 18) Результаты обследования можно распечатать, нажав постоянную клавишу PRINT. Для вызова данных из памяти воспользуйтесь постоянной клавишей PAGE и соответствующим номером обследования.

Исследование функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке в ручном режиме

- 1) Выберите режим исследования функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке и нажмите постоянную клавишу MANUAL.
- 2) Регулятор давления позволит изменить давление лишь в направлении предварительно установленного предела (например, +400 даПа).
- 3) По достижении максимального значения давления регулятор давления отключается.
- 4) На экране ЖКД появится сообщение, извещающее пользователя о достижении максимального заданного давления или об открытии евстахиевой трубы.



Нормативные данные для функции евстахиевой трубы при перфорированной барабанной перепонке

В норме евстахиева труба открывается приблизительно при +150 мм вод. ст. (Holmquist J. *Eustachian Tube Evaluation. Acoustic Impedance and Admittance / The Measurement of Middle Ear Function* / Eds.: Feldman A., Wilber L. // Williams and Wilkins. – 1976.)

Для открытия заблокированной евстахиевой трубы может потребоваться более высокое давление (свыше +350 мм вод. ст.).

ПРИМЕЧАНИЕ

1,02 мм вод. ст. = 1 даПа

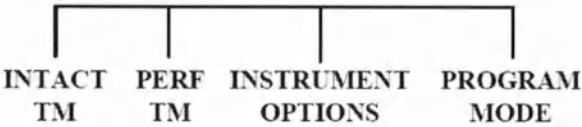
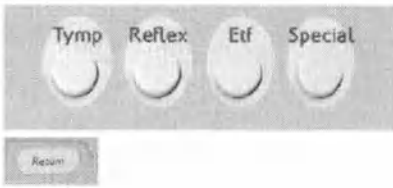
Режим программирования для исследования функции евстахиевой трубы

Для режимов исследования функции евстахиевой трубы при целой и перфорированной барабанной перепонке можно запрограммировать задаваемые по умолчанию параметры.

Структура меню функциональных клавиш

Ниже приводится структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Более подробное описание использования меню и изменения значений параметров вы сможете найти в Главе 1: Введение.

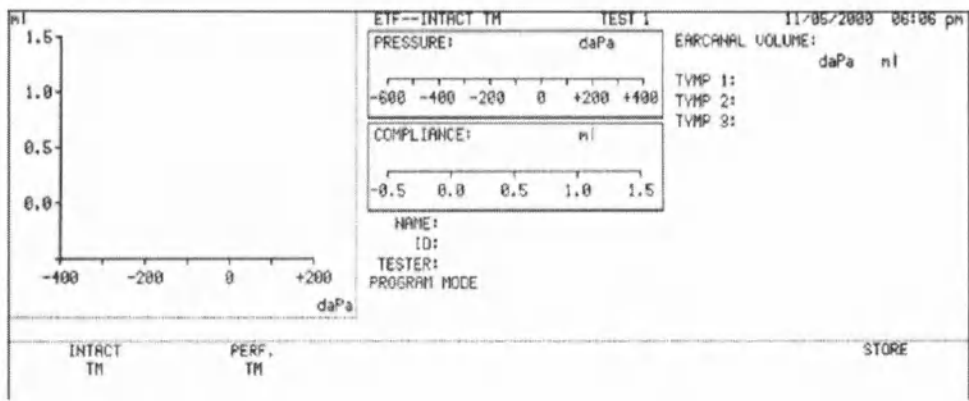
Нажмите постоянную клавишу ETF, затем нажмите постоянную клавишу RETURN для отображения субменю исследования функции евстахиевой трубы.



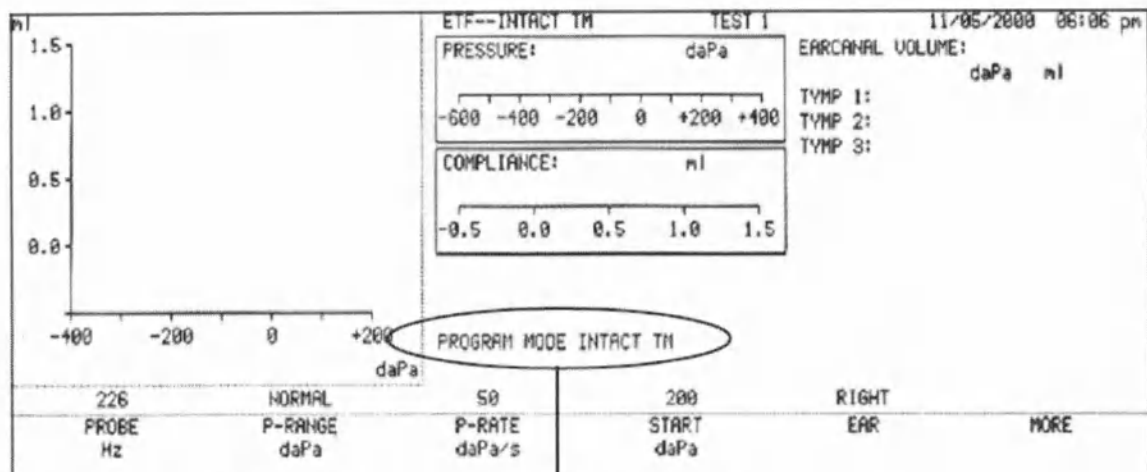
Нажатие на функциональные клавиши INTACT TM или PERF TM обеспечивает непосредственный доступ к функциям обследования с параметрами, устанавливаемыми системой по умолчанию. Например, для исследования функции евстахиевой трубы при целой барабанной перепонке нажмите функциональную клавишу INTACT TM.

Режим программирования

Нажатие функциональной клавиши PROGRAM MODE переводит прибор в режим программирования и обеспечивает доступ к изменению задаваемых по умолчанию параметров исследования евстахиевой трубы при целой и перфорированной барабанной перепонке. В режиме программирования проведение исследования невозможно. При нажатии функциональной клавиши PROGRAM MODE в строке состояния дисплея появляется сообщение PROGRAM MODE (режим программирования).



Переведя систему в режим программирования, выберите тест (функция евстахиевой трубы при целой или перфорированной барабанной перепонке), параметры которого должны быть изменены. На дисплее появится соответствующее меню функциональных клавиш и сообщение PROGRAM MODE.



Система находится в режиме программирования

С помощью меню функциональных клавиш можно выбрать необходимые параметры обследования. После внесения соответствующих изменений вернуться к субменю PROGRAM MODE, нажав постоянную клавишу RETURN.

Нажатие на функциональную клавишу STORE приводит к сохранению измененных параметров в качестве задаваемых по умолчанию в последующих исследованиях. В строке состояния появится сообщение STORING DATA (сохранение данных). Для выхода из режима программирования и возвращения в режим исследования функции евстахиевой трубы с использованием новых значений параметров, задаваемых по умолчанию, нажмите на постоянную клавишу ETF (или клавишу другого вида обследования).

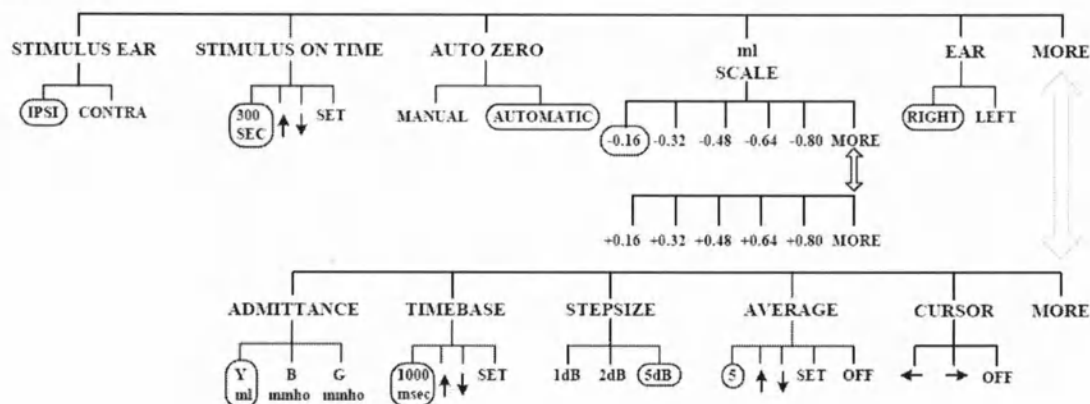
Режим специальных тестов: ARLT (определение латентности акустического рефлекса)

Обычно под латентностью акустического рефлекса понимают время между началом звукового стимула и началом сокращения стременной мышцы. Есть сведения об удлинении латентности при ретрокохлеарной патологии. Поэтому определение латентности акустического рефлекса (ARLT) можно использовать в качестве простого клинического метода дифференциальной диагностики интра- и ретрокохлеарных нарушений. Основным интерес представляют собственно латентность, время нарастания и спада рефлекторного ответа, амплитуда и характеристики восстановления рефлекса. Разные исследователи по-разному определяют перечисленные параметры.

Латентность акустического рефлекса зависит от частоты, интенсивности и времени нарастания и спада используемых стимулов. Протокол теста требует предъявления ипси- или контралатеральных стимулов (время нарастания – не менее 5 мс) интенсивностью 10 дБ над уровнем порога акустического рефлекса. Усреднение полученных ответов улучшает отношение сигнал-шум, сглаживая таким образом отображаемую кривую.

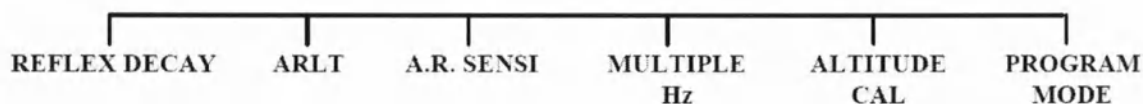
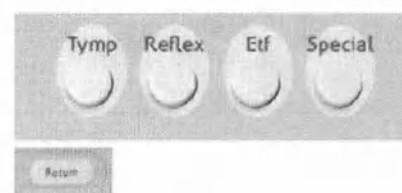
Структура меню функциональных клавиш

Ниже приводится структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Подробнее об использовании меню и изменении значений параметров можно узнать в [Главе 1: Введение](#).

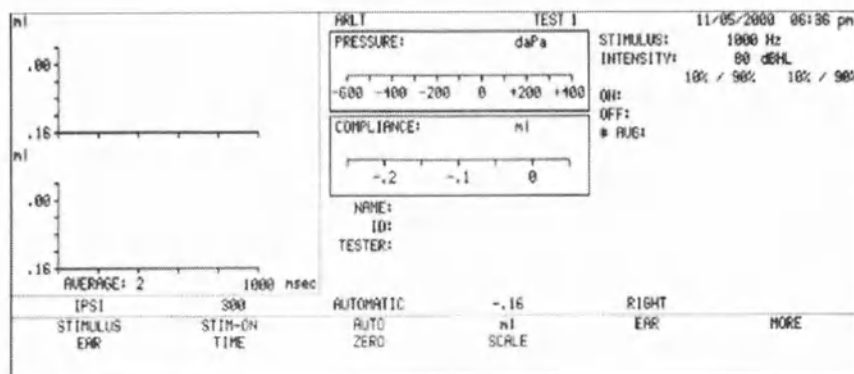


Методика теста ARLT

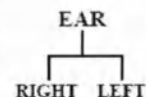
- 1) Для вывода на экран меню специальных тестов последовательно нажмите на постоянные клавиши SPECIAL и RETURN.



- 2) Для включения режима исследования латентности акустического рефлекса и отображения меню ARLT нажмите функциональную клавишу ARLT.
- 3) Над функциональными клавишами отобразятся параметры, задаваемые по умолчанию.
- 4) Латентности акустического рефлекса можно исследовать при частоте зондирующего тона 226 Гц; в качестве регистрируемого показателя можно выбрать "Y", "B" или "G".



- 5) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем при необходимости воспользуйтесь меню ARLT для изменения параметров исследования. Подробнее об использовании меню и изменении значений параметров можно узнать в Главе 1: Введение.

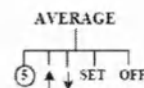


Минимальные и максимальные значения интервалов времени, используемых при ARLT

Максимальное значение длительности стимула ограничено выбранной временной разверткой. См. приведенную ниже таблицу:

Время (мс)	Временная Развертка			
	500	1000	1500	2000
Престимульное время	50	100	150	200
Минимальная длительность стимула	100	100	150	150
Максимальная длительность стимула	450	900	1350	1800
Шаг приращения длительности стимула	50	50	150	150

- 6) Нажмите функциональную клавишу AVERAGE (усреднение) для выбора числа усреднений рефлекторных реакций. Вы можете выбрать от 2 до 50 усреднений.

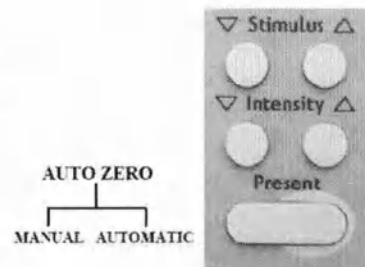


- 7) Тип стимула и уровень его интенсивности отображаются на ЖКД справа от окна измерителей в следующем формате:

STIMULUS: 1000 Hz
INTENSITY: 80 dBHL

8) Воспользуйтесь постоянными клавишами INTENSITY для того, чтобы выбрать интенсивность, превышающую предварительно измеренный порог рефлекса на 10дБ.

9) Воспользуйтесь функциональной клавишей AUTO ZERO (при необходимости) для обнуления значений проводимости перед подачей стимула. Для сохранения постоянной основной линии можно автоматически обнулять проводимость при каждом нажатии на постоянную клавишу PRESENT. Для включения этой функции перед началом исследования последовательно нажмите функциональные клавиши AUTO ZERO и AUTOMATIC.



10) Кратковременно нажмите постоянную клавишу PRESENT. На экране отобразится короткий отрезок престоимой основной линии. Выбранный стимул установленной длительности будет предъявлен в соответствии с назначенным количеством усреднений.

11) По завершении обследования на экране появятся вертикальные линии, соответствующие следующим точкам (см. также пример распечатки ARLT):

Начальная латентность (Li) = Время от начала сигнала до точки, в которой амплитуда ответа достигает 10% максимальной величины.

Конечная латентность (Lt) = Время от окончания сигнала до точки, в которой амплитуда ответа снижается до 90% максимальной величины.

Время нарастания (tr) = Время, необходимое для повышения амплитуды ответа от 10 до 90% максимальной величины.

Время спада (tf) = Время снижения амплитуды ответа от 90 до 10% максимальной величины, после выключения сигнала.

12) Окончательные результаты отображаются справа от окна измерителей в следующем формате:

Данные 1-й строки
10% / 90%

Данные 2-й строки
10% / 90%

ON (нарастание амплитуды):

OFF (спад амплитуды):

AVG (количество усреднений):

13) Нажмите функциональную клавишу CONTINUE для продолжения обследования с переходом к следующей строке или странице:

14) Для измерения положения точек кривых, отображенных в 1-й и 2-й строках, относительной осей X (время) и Y (амплитуда) воспользуйтесь функциональными клавишами CURSOR.

15) Нажатие на постоянную клавишу STOP приводит к прекращению теста ARLT и сохранению его результатов.

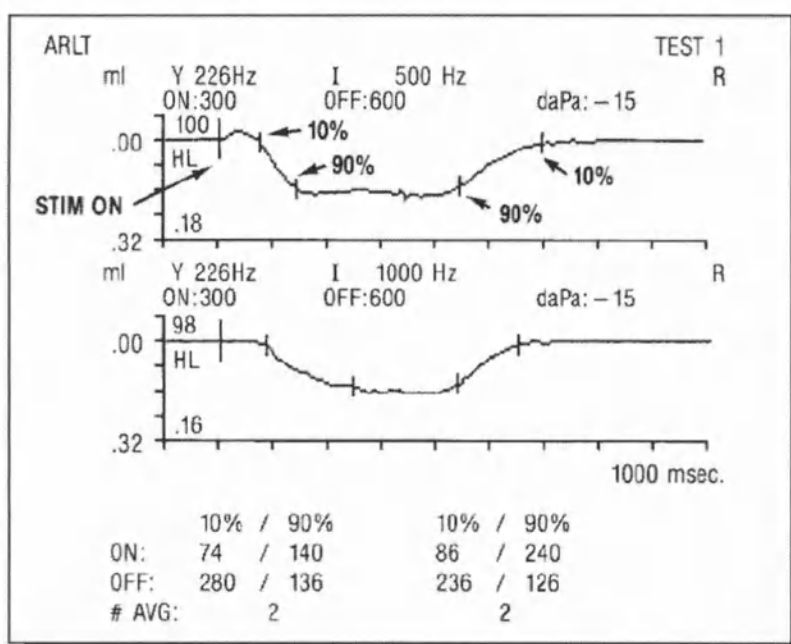
16) Полученные результаты можно удалить с помощью постоянных клавиш ERASE или CLEAR на панели ЖКД. См. выше Стирание текущей и сохраненной информации.



Пример распечатки результатов ARLT

17) Результаты обследования можно вызвать из памяти с помощью функции PAGE. См. выше Разбиение памяти на страницы и использование курсора.

18) По завершении обследования его результаты автоматически сохраняются в памяти. Для вызова данных из памяти воспользуйтесь постоянной клавишей PAGE и соответствующим номером обследования. После этого их можно распечатать, нажав постоянную клавишу PRINT.



Нормативные данные

Обратитесь к публикациям, приведенным в конце данного руководства.

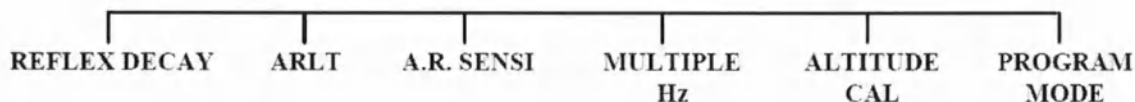
Режим программирования ARLT

Вы можете перепрограммировать параметры ARLT, задаваемые по умолчанию.

Ниже приводится структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Более подробное описание использования меню и изменения значений параметров приведено в Главе I: Введение.

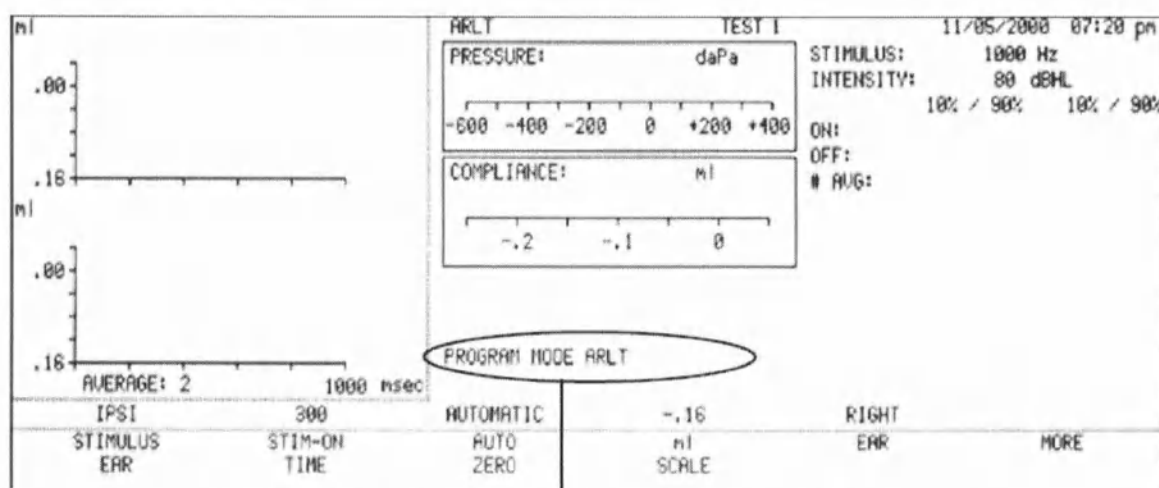
Для отображения меню специальных тестов последовательно нажмите постоянные клавиши SPECIAL и RETURN.





Нажатие функциональной клавиши PROGRAM MODE переводит прибор в режим программирования и обеспечивает доступ к изменению параметров, задаваемых по умолчанию. В режиме программирования проведение обследования невозможно. После нажатия функциональной клавиши PROGRAM MODE в строке состояния появляется сообщение PROGRAM MODE.

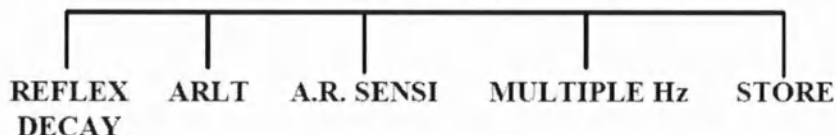
После перехода в режим программирования нажмите функциональную клавишу ARLT для отображения на экране меню ARLT. В строке состояния появится сообщение PROGRAM MODE ARLT.



Система находится в режиме программирования

Теперь вы можете выбрать необходимые параметры с помощью меню функциональных клавиш. После внесения соответствующих изменений нажмите постоянную клавишу RETURN для возвращения в субменю режима программирования.

Нажатие функциональной клавиши STORE сохраняет выбранные параметры в качестве задаваемых по умолчанию при последующих исследованиях.



В строке состояния появится сообщение STORING DATA (сохранение данных). Для возвращения в режим регистрации ARLT с использованием новых значений параметров, задаваемых по умолчанию, нажмите функциональную клавишу ARLT (или клавишу другого режима обследования).

Известно, что порог акустического рефлекса для чистых тонов, составляющий в норме 70-90 дБ над субъективным порогом слышимости, можно снизить на 20-30 дБ (Sesterhenn, Breuninger, 1977) или на 10-12 дБ (Jeck, Ruth, Schoeny, 1983) в результате сенсibilизации.

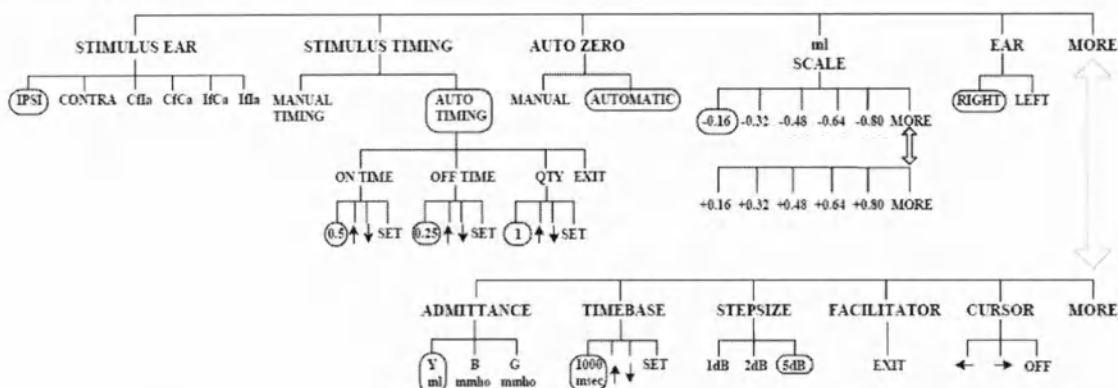
Режим специальных тестов: Сенсibilизация акустического рефлекса

Данная методика подразумевает предварительную или одновременную подачу вспомогательного высокочастотного тона наряду с более низкочастотным основным стимулом. Наибольший эффект наблюдается, если уровень сенсibilизирующего тона несколько ниже порога рефлекса. Сенсibilизация приводит также к повышению амплитуды акустического рефлекса. Снижение порога более выражено при монотическом предъявлении основного и вспомогательного стимулов, однако эффект отмечается и при дихотической подаче. Тест можно проводить в ипси- и контралатеральном вариантах.

TympStar позволяет выбрать высокочастотный вспомогательный тон. В качестве вспомогательных стимулов лучше всего использовать тон частотой 6 кГц или широкополосный шум (доступен только в контралатеральном варианте). Устойчивые вспомогательный и основной стимулы подаются одновременно, ипси- или контралатерально.

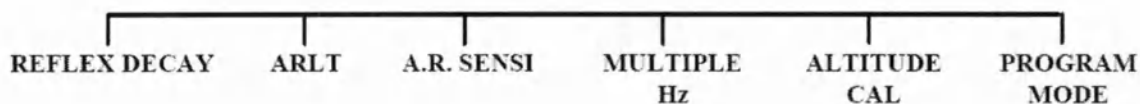
Структура меню функциональных клавиш

Ниже приведена структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Подробнее об использовании меню и изменении значений параметров можно узнать в [Главе 1: Введение](#).

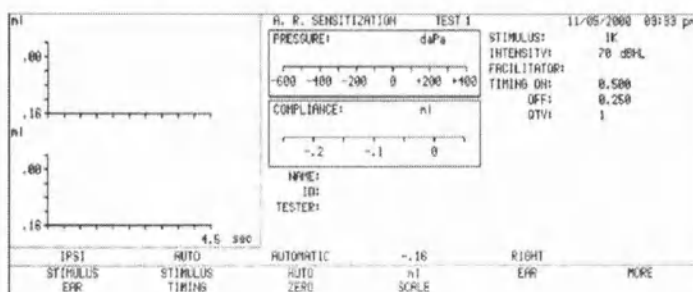


Методика исследования сенсibilизации акустического рефлекса

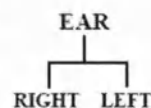
- 1) Для вывода на экран меню специальных тестов последовательно нажмите постоянные клавиши SPECIAL и RETURN.



- 2) Нажмите функциональную клавишу A.R.SENSI для включения режима исследования сенсibilизации акустического рефлекса и отображения соответствующего меню функциональных клавиш.
- 3) Задаваемые по умолчанию параметры отображаются на ЖКД над функциональными клавишами.



- 4) Сенсibilизацию акустического рефлекса можно исследовать при частоте зондирующего тона 226 Гц. В качестве регистрируемых показателей можно выбрать "Y", "B" или "G".
- 5) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха и при необходимости воспользуйтесь меню A.R.SENSI для изменения значений параметров обследования. Подробную информацию об использовании меню и изменении значений параметров можно найти в Главе 1: Введение.



Минимальные и максимальные значения интервалов времени, используемых при исследовании сенсibilизации акустического рефлекса

При использовании автоматического квантования стимулов максимальная длительность стимула ограничена выбранной временной разверткой. См. приводимую ниже таблицу:

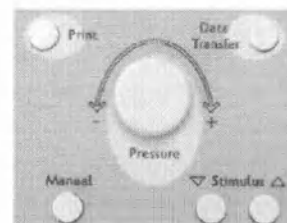
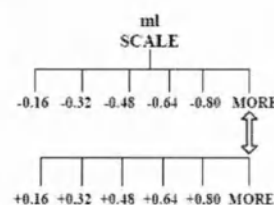
Время (с)	Временная Развертка							
	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	9,000	10,500	12,000
Престимульное время	0,150	0,300	0,450	0,600	0,750	0,900	1,050	1,200
Интервал между записями	0,045	0,045	0,045	0,045	0,080	0,080	0,080	0,080
Минимальная длительность стимула	0,125	0,125	0,250	0,250	0,500	0,500	0,500	0,500
Максимальная длительность стимула	1,250	2,625	4,000	5,250	6,500	8,000	9,000	10,500
Шаг приращения длительности стимула	0,125	0,125	0,250	0,250	0,500	0,500	0,500	0,500
Шаг приращения постстимульного периода	0,125	0,125	0,250	0,250	0,500	0,500	0,500	0,500

6) Изменить масштаб изображения можно с помощью функциональной клавиши ml SCALE.

7) Для подстройки давления можно воспользоваться регулятором PRESSURE.

ПРИМЕЧАНИЕ

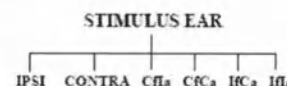
Перед выбором параметров вспомогательного сигнала необходимо определить его порог. В качестве вспомогательных стимулов лучше всего использовать тон частотой 6 кГц или контралатеральный широкополосный шум (BBN-CONTRA).



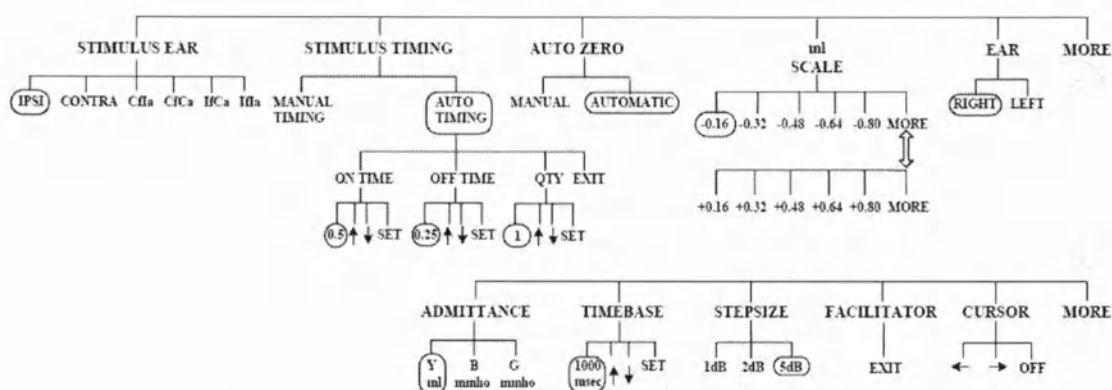
8) Значения порога рефлекса можно получить как при ипси-, так и при контралатеральной стимуляции. Если порог рефлекса не был предварительно измерен, нажмите функциональную клавишу STIMULUS EAR и воспользуйтесь описанной выше методикой определения порога рефлекса.

- Стимулы, доступные в режиме IPSI: 0,5, 1, 2, 4, 6 кГц плюс внешние и неакустические стимулы.
- Стимулы, доступные в режиме CONTRA: 0,5, 1, 2, 4, 6 кГц плюс широкополосный шум, внешние и неакустические стимулы.
- Нажмите функциональную клавишу STEP SIZE для выбора шага приращения интенсивности: 1, 2 или 5 дБ.
- Нажмите постоянную клавишу STIMULUS для выбора 6 кГц или широкополосного шума (BBN).
- Воспользуйтесь постоянными клавишами INTENSITY (шаг приращения 1 или 2 дБ) и PRESENT для точного определения порога рефлекса (изменение податливости не менее 0,02 мл)
- Воспользуйтесь функциональной клавишей AUTO ZERO (при необходимости) для обнуления значений податливости перед подачей стимула, если параметру AUTO ZERO присвоено значение MANUAL. Если же AUTO ZERO находится в режиме AUTOMATIC, обнуление происходит при нажатии на постоянную клавишу PRESENT.
- При необходимости воспользуйтесь постоянной клавишей ERASE для удаления с экрана подпороговых кривых.
- Если при использовании тона частотой 6 кГц или контралатерального широкополосного шума зарегистрировать рефлекс не удастся, воспользуйтесь наибольшей частотой, при которой можно зарегистрировать рефлекс.

9) Вспомогательный стимул (т. е. сенсibiliзирующий сигнал) можно подавать ипси- (If) или контралатерально (Cf). Основной стимул также можно подать ипси- (Ia) или контралатерально (Ca). Для выбора необходимого сочетания (т. е. CfIa, CfCa, IfCa, IfIa) воспользуйтесь функциональной клавишей STIMULUS EAR.



10) После выбора параметров вспомогательного и основного стимулов на ЖКД, справа от окна измерителей, появятся задаваемые по умолчанию значения вспомогательного стимула.



- 11) Нажмите функциональную клавишу MORE и выберите FACILITATOR (вспомогательный стимул).
- 12) Воспользуйтесь постоянной клавишей STIMULUS для выбора высокочастотного вспомогательного стимула.
- 13) Воспользуйтесь постоянной клавишей INTENSITY для выбора интенсивности вспомогательного стимула (обычно на 3-4 дБ ниже порога рефлекс).
- 14) Нажмите функциональную клавишу EXIT для того, чтобы использовать выбранные значения частоты и интенсивности вспомогательного стимула.
- 15) Теперь можно выбрать тип и интенсивность основного стимула.
 - Для выбора типа стимула нажмите постоянную клавишу STIMULUS.
 - * Стимулы, доступные в режиме IPSI: 0,5, 1, 2, 4 кГц, а также внешние (EXTERNAL) и неакустические стимулы.
 - * Стимулы, доступные в режиме CONTRA: 0,25, 0,5, 1, 2, 4 кГц, широкополосный шум (BBN), внешние и неакустические стимулы.



ПРИМЕЧАНИЕ

В качестве вспомогательного и основного сигнала не могут быть выбраны одинаковые стимулы.

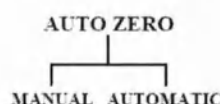
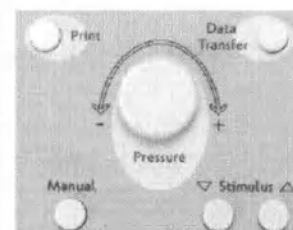
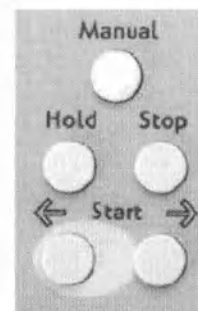
- Нажмите функциональную клавишу STEP SIZE для выбора шага приращения интенсивности (1, 2 или 5 дБ) и постоянную клавишу INTENSITY для выбора уровня интенсивности стимула. Начните с очень низкого уровня интенсивности основного стимула (например, 40 дБ) и постепенно повышайте его вплоть до порога рефлекс.
- 16) Нажмите постоянную клавишу PRESENT для одновременной подачи вспомогательного и основного стимулов.
 - 17) Нажмите постоянную клавишу ERASE на панели ЖКД для удаления подпороговых данных (т. е. кривых, амплитуда которых ниже 0,02 мл).
 - 18) Воспользуйтесь функциональной клавишей CONTINUE для продолжения регистрации кривых в следующей строке или на следующей странице.

- 19) Для детализации параметров отдельных точек кривых можно воспользоваться функциональными клавишами CURSOR.
- 20) Нажмите постоянную клавишу STOP для прекращения обследования и сохранения полученных данных.
- 21) Перед тем, как воспользоваться клавишами CONTINUE или STOP, полученные результаты можно удалить с помощью постоянных клавиш ERASE или CLEAR на панели ЖКД. См. выше Стирание текущей и сохраненной информации.
- 22) Результаты обследования можно вызвать из памяти с помощью функции PAGE. См. выше Разбиение памяти на страницы и использование курсора.

- 23) По завершении обследования его результаты автоматически сохраняются и могут быть вызваны из памяти с помощью постоянной клавиши PAGE (по номеру обследования) для последующей распечатки с помощью постоянной клавиши PRINT.

Методика выполнения теста сенсibilизации акустического рефлекса вручную

- 1) Находясь в режиме исследования сенсibilизации акустического рефлекса, выберите необходимые параметры обследования в соответствии с приведенной выше процедурой.
- 2) Нажмите постоянную клавишу MANUAL. Выбор данного режима недействителен при положительном или отрицательном давлении в наружном слуховом проходе. В таком случае предварительно нажмите постоянную клавишу STOP.
- 3) При необходимости измените давление с помощью регулятора PRESSURE.
- 4) При необходимости воспользуйтесь функциональной клавишей AUTO ZERO для обнуления проводимости перед подачей стимулов. проводимость может обнуляться автоматически при каждом нажатии на постоянную клавишу PRESENT. Для активации этой функции перед нажатием клавиши START последовательно нажмите функциональные клавиши AUTO ZERO и AUTOMATIC.
- 5) Нажмите постоянную клавишу PRESENT. Следите за показаниями измерителя проводимости.



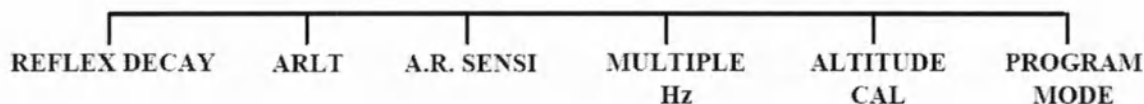
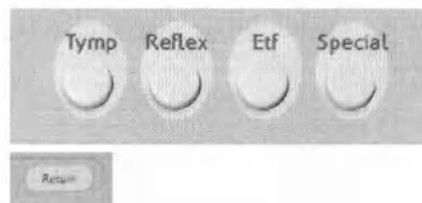
Уровень интенсивности можно менять в промежутках между подачей стимула.

Режим программирования сенсibilизации акустического рефлекса

Значения параметров, задаваемых по умолчанию для исследования сенсibilизации акустического рефлекса, можно перепрограммировать.

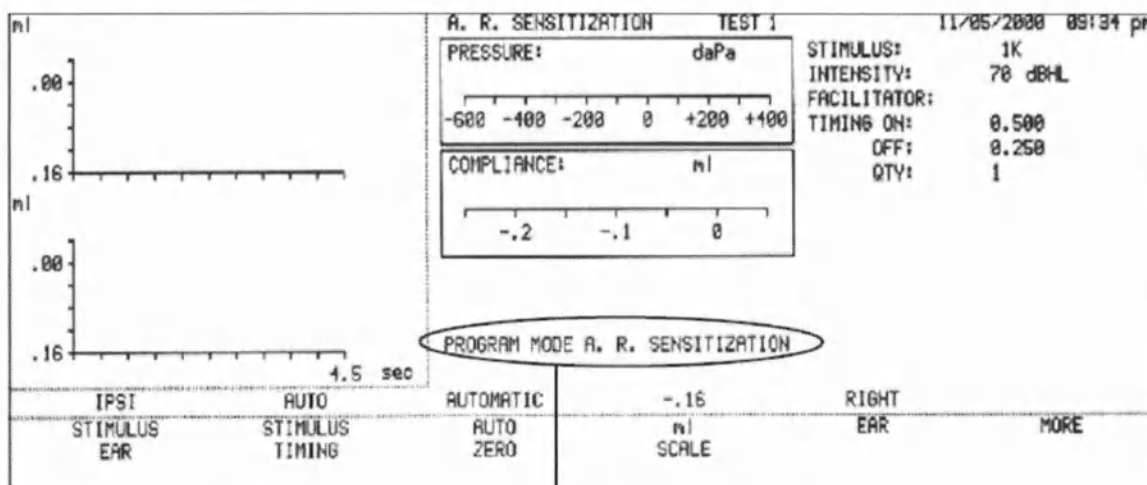
Ниже приводится структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Подробнее с использованием меню и изменением значений параметров можно ознакомиться в Главе 1: Введение.

Для отображения субменю специальных тестов последовательно нажмите постоянные клавиши SPECIAL и RETURN.



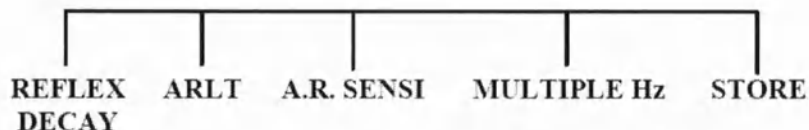
Нажатие функциональной клавиши PROGRAM MODE переводит прибор в режим программирования и обеспечивает доступ к изменению параметров, задаваемых по умолчанию. В режиме программирования проведение обследования невозможно. После нажатия функциональной клавиши PROGRAM MODE в строке состояния появляется сообщение PROGRAM MODE.

После перехода в режим программирования нажмите функциональную клавишу A.R.SENSI для отображения на экране меню теста сенсibilизации акустического рефлекса. В строке состояния появится сообщение PROGRAM MODE A.R.SENSITIZATION.



Система находится в режиме программирования

Теперь вы можете выбрать необходимые параметры с помощью меню функциональных клавиш. После внесения соответствующих изменений нажмите постоянную клавишу RETURN для возвращения в субменю режима программирования.



Нажатие функциональной клавиши STORE сохраняет выбранные параметры в качестве задаваемых по умолчанию при последующих исследованиях. В строке состояния появится сообщение STORING DATA (сохранение данных).

Для возвращения в режим исследования сенсibilизации акустического рефлекса с использованием новых значений параметров, задаваемых по умолчанию, нажмите функциональную клавишу A.R.SENSI (или клавишу другого режима обследования).



Режим специальных тестов: многочастотная импедансометрия

Тимпанометрия, выполненная при частоте зондирующего тона 226 Гц, дает ценную клиническую информацию о состоянии барабанной перепонки и евстахиевой трубы. При проведении тимпанометрии на низкой частоте зондирующего тона среднее ухо можно рассматривать как систему, управляемую жесткостью. Патология слуховых косточек влияет на компоненты, управляемые массой, и изменяет передаточные характеристики тимпано-оссикулярной системы. Эти изменения легче выявить с помощью зондирующих тонов, чья частота приближается к резонансной частоте уха или превосходит ее.

Установлено, что по мере возрастания частоты зондирующего тона значение реактивного компонента проводимости приближается к нулю. Система среднего уха становится менее зависящей от жесткости и все более зависящей от массы. Резонанс системы достигается в тот момент, когда компоненты жесткости и массы уравниваются по величине.

По мере возрастания частоты зондирующего тона форма тимпанограммы претерпевает серию изменений и становится более сложной. Можно выделить три основные конфигурации тимпанограмм:

- 1) Низкочастотные зондирующие тоны (ниже резонансной частоты):
Инвертированная V-образная кривая с единственным максимумом в области пикового давления.
- 2) Среднечастотные зондирующие тоны (область резонансной частоты):
Появление нескольких пиков (зубцов) с постепенным переходом в инвертированную W-образную кривую.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследования показали, что в норме резонансная частота составляет от 600 до 1340 Гц (в среднем около 1000 Гц) (Colletti, 1977) или от 800 до 1200 Гц (Shanks, 1984).

- 3) Высокочастотные зондирующие тоны (выше резонансной частоты):
V-образная кривая с единственным минимумом в области пикового давления – инвертированный вариант низкочастотной тимпанограммы.

Выявление частотной области, в которой происходят описанные изменения, позволяет проводить дифференциальную диагностику различной патологии среднего уха. При фиксации слуховых косточек значение частоты, при котором появляется зазубренность тимпанограммы, смещается в сторону высоких частот. Возможно некоторое наложение регистрируемых значений на нормальный диапазон. Многочастотная импедансометрия позволяет обнаружить смещение резонанса в сторону низких частот после стапедэктомии или в случае разрыва цепи слуховых косточек. Частотные диапазоны, характерные для фиксации слуховых косточек и разрыва их цепи, практически не перекрываются.

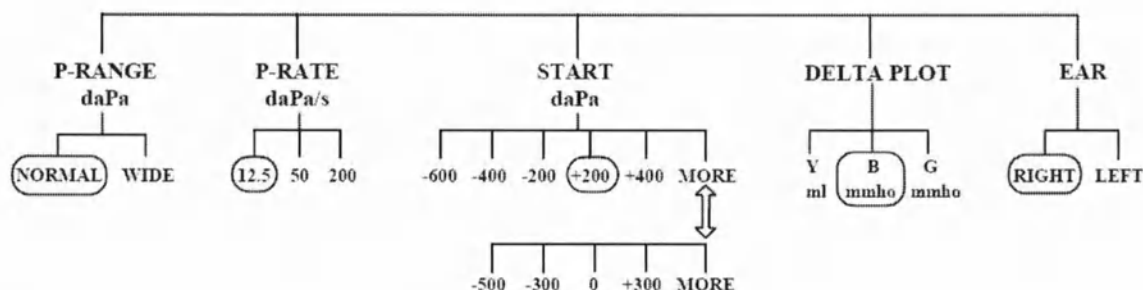
TympStar позволяет выполнять серию многочастотных тестов в автоматической последовательности. Прежде чем приступить к многочастотной импедансометрии, необходимо удалить из памяти результаты всех предшествующих обследований. Это позволит освободить 26 страниц для сохранения результатов. В качестве компонента

проводимости можно выбрать “Y”, “B” или “G” (параметром, назначаемым по умолчанию, является “B”).

Частота зондирующего тона автоматически меняется от 250 до 2000 Гц шагом в 50 Гц при стартовом давлении. В памяти сохраняются результаты измерения величины и фазы компонентов. Первая тимпанограмма (изображение 1) всегда соответствует компоненту “Y” при частоте зондирующего тона 226 Гц, независимо от выбора оператора. Фиксируются данные пика этой тимпанограммы. Второй цикл изменения частоты зондирующего тона происходит при пиковом давлении. Как и прежде, в памяти сохраняются результаты измерения величины и фазы компонентов. Вычисляется разность величин (ΔY или ΔB или ΔG) и фаз ($\Delta \theta$) компонентов, полученных при первом и втором циклах изменения частоты зондирующего тона. Результаты отображаются графически (изображение 2) в виде функции частоты (от 250 до 2000 Гц). Резонансная частота автоматически отмечается на графике курсором. После этого оператор может провести тимпанометрию на этой частоте (изображение 3), чтобы убедиться в наличии характерных зубцов. Наблюдать за последовательным изменением конфигурации кривых можно путем проведения серии тимпанометрий при частотах зондирующего тона ниже и выше резонансной (шаг изменения частоты – 50 Гц). При этом можно обращаться к Δ -данным (изображение 2) для сопоставления с получаемыми результатами.

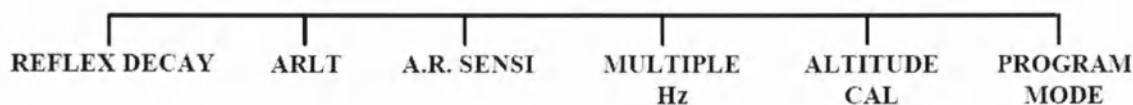
Структура меню функциональных клавиш

Ниже приводится структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Подробнее об использовании меню и изменении значений параметров можно узнать в [Главе 1: Введение](#).



Методика выполнения многочастотной импедансометрии

- 1) Для отображения на ЖКД меню специальных тестов последовательно нажмите постоянные клавиши SPECIAL и RETURN.

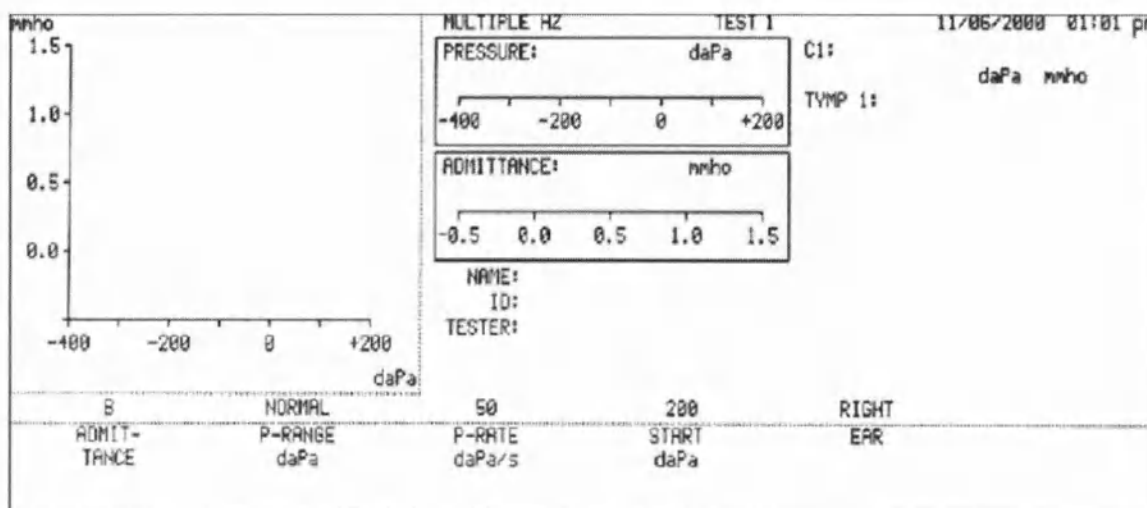


- 2) Нажмите функциональную клавишу MULTIPLE Hz для включения режима многочастотной импедансометрии и отображения соответствующего меню функциональных клавиш.

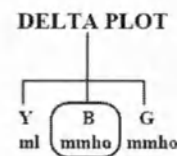
- 3) После этого в нижней части ЖКД, над функциональными клавишами, отобразятся значения параметров обследования, задаваемые по умолчанию. При необходимости их можно изменить (см. главу 1).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для очень крутых тимпанограмм рекомендуется выбрать скорость изменения давления 12,5 даПа/с.



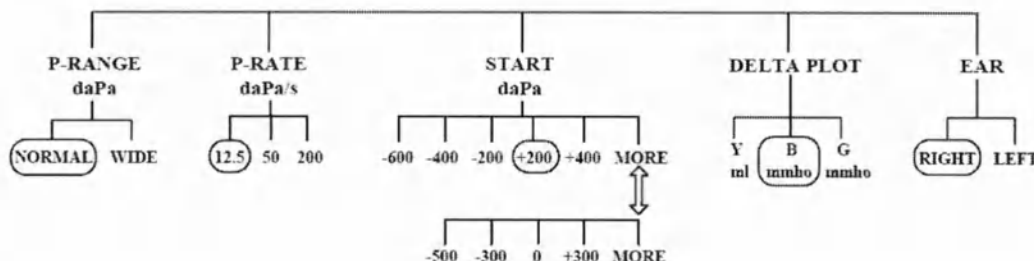
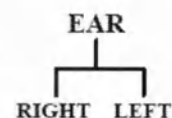
- 4) Первая тимпанограмма, регистрируемая в многочастотном режиме, записывается для компонента "Y" при частоте 226 Гц, чтобы GSI TympanStar смог автоматически определить пиковое давление.



ПРИМЕЧАНИЕ

Последующие операции желательно проводить с использованием компонента B.

- 5) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем при необходимости воспользуйтесь меню многочастотной импедансометрии для изменения значений параметров. Подробнее об использовании меню и изменении значений параметров можно узнать в Главе 1: Введение.



- 6) Убедитесь, что наружный слуховой проход надежно obturated вкладышем зонда.

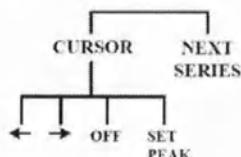
7) Нажмите постоянную клавишу $\leftarrow$ START $\rightarrow$, чтобы довести давление в наружном слуховом проходе до выбранного стартового значения и начать автоматическое изменение частоты зондирующего тона от 250 до 2000 Гц шагом в 50 Гц.



- Реактивная проводимость "В" (или "Y" или "G", если они были выбраны) и фаза "θ" измеряются при стартовом давлении и сохраняются в памяти через каждые 50 Гц.
- Регистрируется тимпанограмма для компонента "Y" при частоте зондирующего тона 226 Гц. Результаты отображаются в качестве TEST 1.
- По завершении изменения давления (-400 даПа) прибор автоматически переходит в режим HOLD (временная остановка). Наружный слуховой проход разгерметизируется. Чтобы прекратить тимпанометрию, можно нажать постоянную клавишу HOLD до завершения изменения давления.

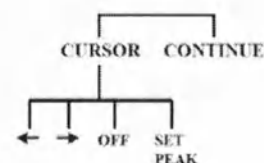
ПРИМЕЧАНИЕ

При нажатии на постоянную клавишу STOP, а также в случае утечки воздуха или блокады зонда в ходе TEST 1 или TEST 2, обследование прекращается. Возможны следующие варианты использования функциональных клавиш:



- Справа от окна измерителей отображаются объем наружного слухового прохода (значение C_1) и параметры пика 1-й тимпанограммы. Если в качестве пикового вы хотите выбрать другое давление, воспользуйтесь клавишами курсора.

8) После нажатия на функциональную клавишу CONTINUE (продолжить) на экране появляются оси графика TEST 2. В наружном слуховом проходе создается пиковое давление. Частота зондирующего тона автоматически меняется от 250 до 2000 Гц шагом в 50 Гц.



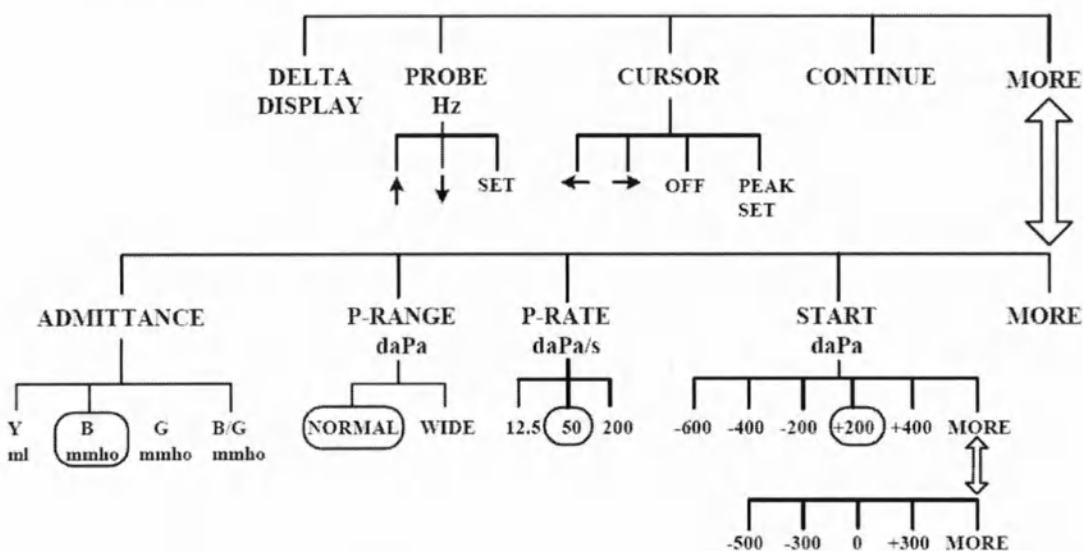
- Значения "В" (или "Y" или "G") и фазы "θ" измеряются при пиковом давлении и сохраняются в памяти через каждые 50 Гц.
- Вычисляются значения ΔB (или ΔY или ΔG). Результаты отображаются на верхнем графике как функция частоты (от 250 до 2000 Гц).
- На нижнем графике отображаются результаты вычисления изменений фазы проводимости ($\Delta \theta$) как функции частоты (от 250 до 2000 Гц).

ПРИМЕЧАНИЕ

Значения ΔY (ΔB , ΔG) и $\Delta \theta$ вычисляются как разность между значениями, полученными при пиковом и стартовом давлении.

9) Линия курсора аппроксимирует вычисленное значение резонанса на оси частот.

- Для выбора другой точки ΔY , ΔB , ΔG и $\Delta \theta$ можно воспользоваться функциональными клавишами курсора. Для того, чтобы зафиксировать новое значение, нажмите функциональную клавишу SET HZ (PROBE Hz).
- Если вы не воспользовались функциональными клавишами курсора, следующая тимпанограмма будет снята при частоте зондирующего тона, соответствующей положению курсора в момент нажатия функциональной клавиши CONTINUE.
- После нажатия функциональной клавиши CONTINUE на ЖКД отображается экран тимпанометрии для TEST 3, содержащий следующее меню функциональных клавиш:



- 10) Справа от окна измерителей отображается частота зондирующего тона, соответствующая положению курсора во время предыдущего теста. Нажатие на функциональную клавишу CONTINUE или постоянную клавишу START запускает очередное изменение давления. Полученная в результате тимпанограмма отображается на экране.
- 11) Воспользуйтесь функциональными клавишами курсора для нахождения пиковых значений проводимости и давления. Параметры пика отображаются справа от окна измерителей.
- 12) Если в ходе выполнения TEST 3 или любого последующего теста произойдет утечка воздуха или окклюзия зонда, исследование можно будет продолжить, нажав на функциональную клавишу CONTINUE или постоянную клавишу START.
- 13) Для того, чтобы зарегистрировать тимпанограммы при частоте зондирующего тона ниже и выше найденной резонансной частоты уха, воспользуйтесь следующим протоколом:
 - Нажмите функциональную клавишу PROBE Hz. С помощью стрелок выберите нужную частоту. Нажмите функциональную клавишу SET Hz для того, чтобы использовать выбранное значение в качестве частоты зондирующего тона при следующей тимпанометрии. Нажав на функциональную клавишу CONTINUE



или постоянную клавишу START, вы начинаете тимпанометрию при выбранном выше значении частоты зондирующего тона. После выведения кривой на дисплей вы можете, как и прежде, воспользоваться функциональными клавишами курсора.

- Воспользуйтесь функциональной клавишей DELTA DISPLAY для возвращения к экрану Δ проводимость/ $\Delta\theta$. Линией курсора отмечена частота зондирующего тона при последней тимпанометрии. Воспользуйтесь клавишами курсора для выбора новой частоты зондирующего тона. Чтобы покинуть данный экран, нажмите функциональную клавишу CONTINUE. После этого вы можете нажать постоянную клавишу START или функциональную клавишу CONTINUE для начала очередной тимпанометрии.
- Описанную последовательность действий можно повторять вплоть до заполнения всех 26 страниц памяти.

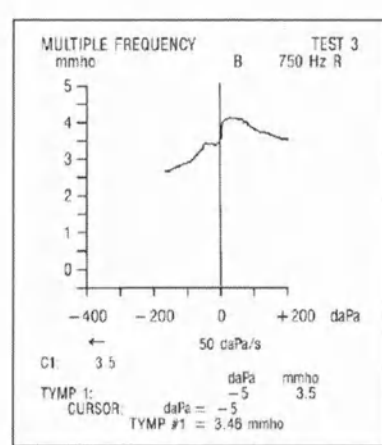
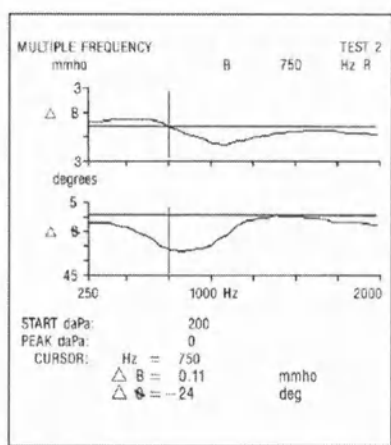
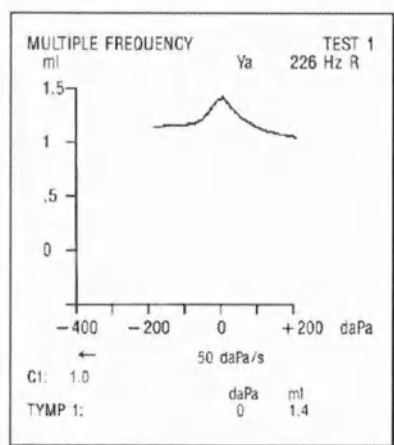
14) Нажмите постоянную клавишу STOP для прекращения обследования и сохранения его результатов.

15) Полученные результаты можно удалить с помощью постоянных клавиш ERASE или CLEAR на панели ЖКД. См. выше Стирание текущей и сохраненной информации.

16) Результаты обследования можно вызвать из памяти с помощью функции PAGE. См. выше Разбиение памяти на страницы и использование курсора.

Пример распечатки многочастотной импедансометрии

17) По завершении обследования его результаты автоматически сохраняются и могут быть вызваны из памяти с помощью постоянной клавиши PAGE (по номеру обследования) для последующей распечатки с помощью постоянной клавиши PRINT.

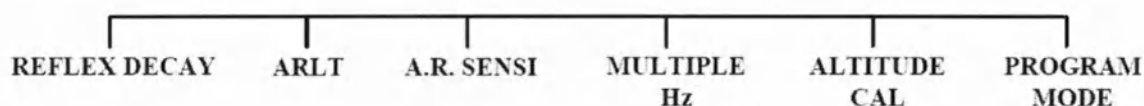
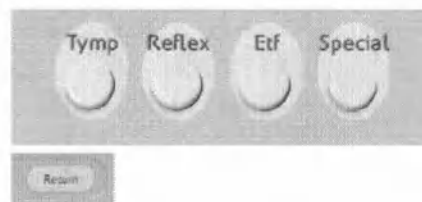


Режим программирования многочастотной импедансометрии

Значения параметров, задаваемых по умолчанию для многочастотной импедансометрии, можно перепрограммировать.

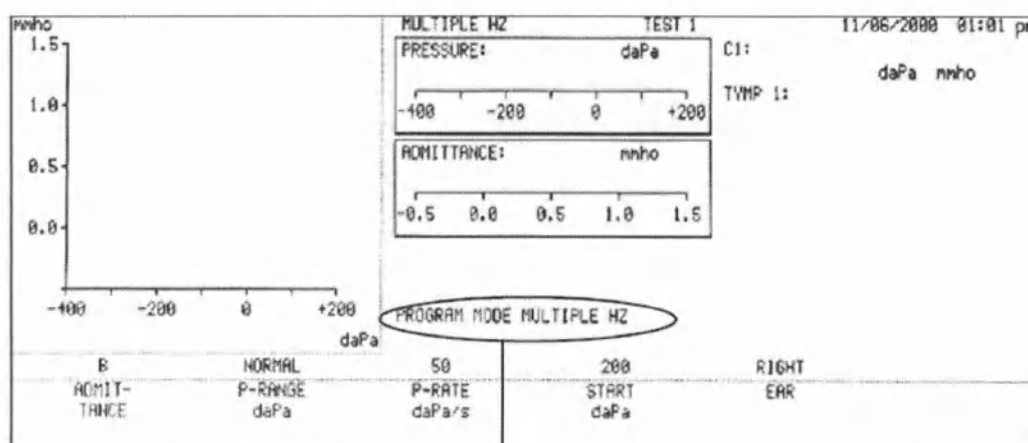
Ниже приводится структурная диаграмма меню функциональных клавиш. Подробнее с использованием меню и изменением значений параметров можно ознакомиться в Главе 1: Введение.

Для отображения субменю специальных тестов последовательно нажмите постоянные клавиши SPECIAL и RETURN.



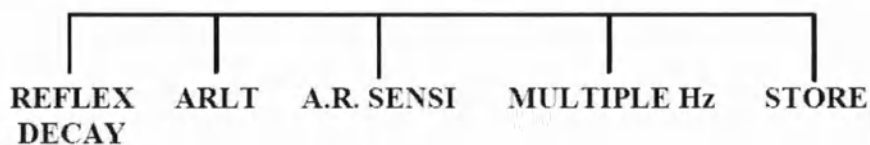
Нажатие функциональной клавиши PROGRAM MODE переводит прибор в режим программирования и обеспечивает доступ к изменению параметров, задаваемых по умолчанию. В режиме программирования проведение обследования невозможно. После нажатия функциональной клавиши PROGRAM MODE в строке состояния появляется сообщение PROGRAM MODE.

После перехода в режим программирования нажмите функциональную клавишу MULTIPLE Hz для отображения на экране меню теста многочастотной импедансометрии. В строке состояния появится сообщение PROGRAM MODE MULTIPLE Hz.



Система находится в режиме программирования

Теперь вы можете выбрать необходимые параметры с помощью меню функциональных клавиш. После внесения соответствующих изменений нажмите постоянную клавишу RETURN для возвращения в субменю режима программирования.



Нажатие функциональной клавиши STORE сохраняет выбранные параметры в качестве задаваемых по умолчанию при последующих исследованиях. В строке состояния появится сообщение STORING DATA (сохранение данных). Для возвращения в режим многочастотной импедансометрии с использованием новых значений параметров, задаваемых по умолчанию, нажмите функциональную клавишу MULTIPLE Hz (или клавишу другого режима обследования).



Режим калибровки высоты над уровнем моря

GSI TympStar был калиброван на нашем заводе, расположенном на высоте, близкой к уровню моря. На большей высоте над уровнем моря показатели калибровочной полости будут выше номинальных значений из-за различной плотности воздуха. Ниже приводится таблица ожидаемых изменений показателей объема, связанных с высотой над уровнем моря.

Объем полости	Высота над уровнем моря (футы)								
	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
0,5 мл	0,50	0,53	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70
2,0 мл	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8

ПРИМЕЧАНИЕ

Ежедневные колебания атмосферного давления не оказывают существенного влияния на эти показатели.

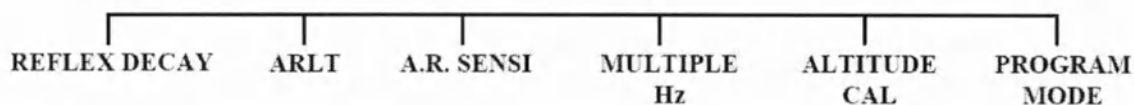
Когда пользоваться калибровкой высоты над уровнем моря

Если вы находитесь в местности, расположенной выше уровня моря, но хотите, чтобы калибровочные полости давали те же значения, что и на уровне моря (т. е. номинальные значения 0,5 и 2,0 мл), вам необходимо до начала работы произвести калибровку высоты над уровнем моря.

Если вы находитесь в местности, расположенной выше уровня моря, но хотите, чтобы показатели калибровочных полостей отражали различия плотности воздуха, не выполняйте калибровку высоты над уровнем моря.

Методика калибровки

- 1) Для вывода на экран меню специальных тестов последовательно нажмите постоянные клавиши SPECIAL и RETURN.

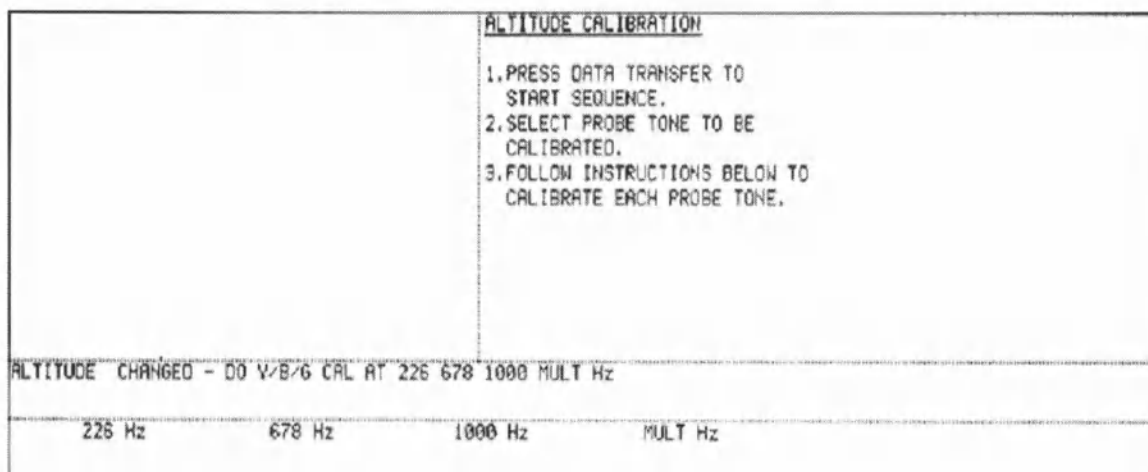


- 2) Для включения режима калибровки высоты над уровнем моря нажмите функциональную клавишу ALTITUDE CAL.

Значения эквивалентной (скорректированной) податливости

NOTE		ALTITUDE CALIBRATION	
ONLY USE ALTITUDE CAL MODE WHEN ADJUSTING CAVITY VOLUMES TO READ 0.5, 2.0, AND 5.0 ml REGARDLESS OF SITE ALTITUDE. SEE REFERENCE MANUAL FOR DETAILS.		1. PRESS DATA TRANSFER TO START SEQUENCE. 2. SELECT PROBE TONE TO BE CALIBRATED. 3. FOLLOW INSTRUCTIONS BELOW TO CALIBRATE EACH PROBE TONE.	
TEST CAVITY READINGS			
NOMINAL SEA LEVEL VALUES	NOMINAL CUSTOMER SITE VALUES		
0.50 ml	0.50 ml		
2.00 ml	2.01 ml		
		PRINT LEFT	PRINT RIGHT

- 3) Нажмите функциональную клавишу PRINT LEFT для распечатки текста, отображенного в левой половине экрана. Нажмите функциональную клавишу PRINT RIGHT для распечатки инструкций, приведенных в правой половине экрана.
- 4) Для начала процедуры нажмите постоянную клавишу DATA TRANSFER (пересылка данных). Для калибровки выбранных зондирующих тонов следуйте указаниям, приведенным в правой половине экрана и в служебной строке. Указания содержат последовательность действий, необходимую для проведения калибровки.



- 5) Выберите 226 Гц.
- 6) Поместите зонд в полость объемом 2,0 мл, как указано на экране.
- 7) Для начала калибровки нажмите постоянную клавишу DATA TRANSFER. Дождитесь сообщения об окончании калибровки (calibration complete).
- 8) Выберите 678 Гц.
- 9) Поместите зонд в полость объемом 2,0 мл, как указано на экране.
- 10) Для начала калибровки нажмите постоянную клавишу DATA TRANSFER. Дождитесь сообщения об окончании калибровки.
- 11) Выберите 1000 Гц.
- 12) Поместите зонд в полость HF (высокочастотная), как указано на экране.
- 13) Для начала калибровки нажмите постоянную клавишу DATA TRANSFER. Дождитесь сообщения об окончании калибровки.
- 14) Выберите MULTI Hz (многочастотная).
- 15) Поместите зонд в полость объемом 2,0 мл, как указано на экране.

- 16) Для начала калибровки нажмите постоянную клавишу DATA TRANSFER. Калибровка начнется с частоты 250 Гц. Частота будет возрастать шагом в 50 Гц вплоть до частоты 650 Гц. Дождитесь сообщения об окончании калибровки.
- 17) Поместите зонд в полость HF, как указано на экране.
- 18) Для начала калибровки нажмите постоянную клавишу DATA TRANSFER. Калибровка начнется с частоты 650 Гц. Частота будет возрастать шагом в 50 Гц вплоть до частоты 2000 Гц. Дождитесь сообщения об окончании калибровки.
- 19) Для выхода из режима калибровки высоты над уровнем моря нажмите постоянную клавишу RETURN.

Автоматическая последовательность действий

Данная функция позволяет автоматически проводить обследование в определенной, предварительно заданной, последовательности. Режим активируется нажатием на функциональную клавишу AUTO SEQUENCE. Последовательность тестов всегда включает в себя диагностическую тимпанометрию (226 Гц, Y); кроме того, пользователь может включить в нее пороговую рефлексометрию и тест распада рефлекса.

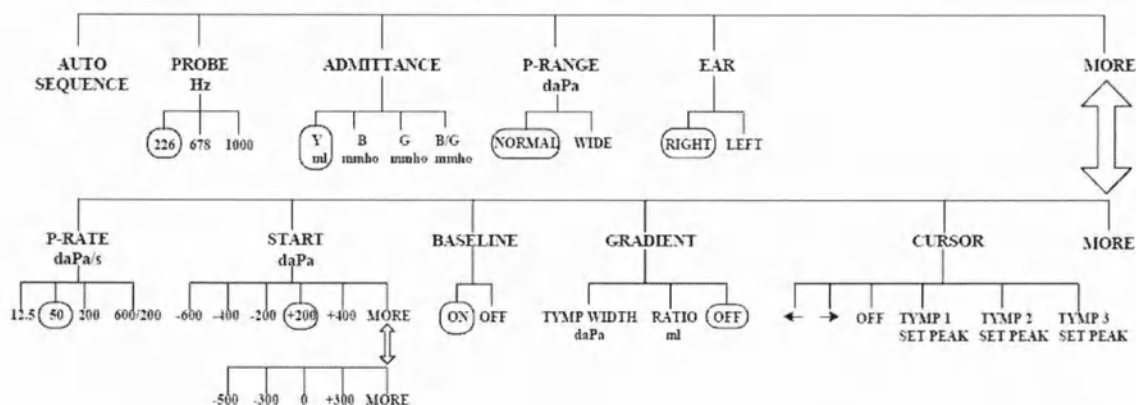
ПРИМЕЧАНИЕ

Автоматическую последовательность целесообразно использовать при проведении сокращенного исследования среднего уха у контактного пациента. У сложных пациентов более достоверные результаты могут быть получены при применении обычных режимов диагностической тимпанометрии, пороговой рефлексометрии и распада рефлекса.

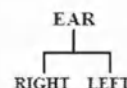
Методика выполнения автоматической последовательности тестов

Последовательность рефлексометрических тестов задается в меню дополнительных функций (субменю последовательности тестов). Параметры, используемые при тимпанометрии, пороговой рефлексометрии и тесте распада рефлекса соответствуют тем, что были запрограммированы в качестве задаваемых по умолчанию.

- 1) Нажмите постоянную клавишу TYMP для перевода прибора в режим диагностической тимпанометрии и вывода на экран меню функциональных клавиш данного теста.



- 2) Нажмите функциональную клавишу EAR для выбора правого или левого уха, затем плотно введите зонд в слуховой проход пациента.



- 3) Нажмите функциональную клавишу AUTO SEQUENCE. Последовательность тестов начнется с тимпанометрии (226 Гц, Y). Затем автоматически будут выполнены пороговая рефлексометрия и тест распада рефлекса, если они были предварительно включены в последовательность.

Автоматизация пороговой рефлексометрии достигается за счет использования задаваемых по умолчанию параметров поиска порога и автоматического квантования стимулов. В разделе, посвященном пороговой рефлексометрии, вы сможете узнать, как устанавливаются значения минимальных изменений податливости и диапазона интенсивности стимула при определении порогов рефлекса (см. выше). Вначале применяется ипсилатеральная стимуляция (от низких частот к высоким). Затем включается контралатеральная стимуляция (также в направлении от низких к высоким частотам).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если заданное значение параметра STOP dBHL в меню Threshold Seek (поиск порога) превосходит максимально допустимую для данного стимула интенсивность, подача стимула прекратится, не доходя до заданного уровня.

Если в автоматическую последовательность включен тест распада рефлекса, уровень интенсивности каждого из используемых стимулов будет автоматически превышать полученное ранее пороговое значение на 10 дБ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пороговую рефлексометрию необходимо проводить до теста распада рефлекса. Тип стимулов, используемых при исследовании распада рефлекса, определяется стимулами, выбранными при пороговой рефлексометрии.

- 4) Исследование автоматически прекратится по завершении заданной последовательности. Полученные результаты будут автоматически сохранены. Их можно просмотреть с помощью постоянной клавиши PAGE и распечатать, нажав на постоянную клавишу PRINT. См. также Разбиение памяти на страницы и использование курсора.
- 5) Результаты обследования можно удалить с помощью постоянной клавиши CLEAR на панели ЖКД. См. также Стирание текущей и сохраненной информации.

Режим программирования автоматической последовательности

Пороговую рефлексометрию и тест распада рефлекса можно включить в автоматическую последовательность следующим образом:

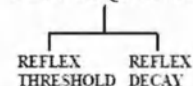
- 1) Нажмите постоянную клавишу ETF, затем нажмите постоянную клавишу RETURN для отображения субменю ETF.



- 2) Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT OPTIONS для включения режима программирования дополнительных функций и отображения соответствующего меню.

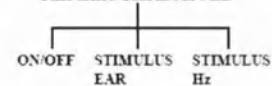
- 3) Нажмите функциональную клавишу TEST SEQUENCE для выбора тестов, включаемых в автоматическую последовательность.

TEST SEQUENCE



- 4) Нажмите функциональную клавишу REFLEX THRESHOLD для включения пороговой рефлексометрии в автоматическую последовательность.

REFLEX THRESHOLD



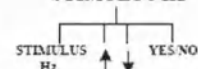
- 5) Нажмите функциональную клавишу STIMULUS EAR для выбора IPSI ONLY (только ипси), CONTRA ONLY (только контра) или IPSI AND CONTRA (ипси и контра).

STIMULUS EAR



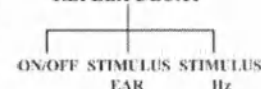
- 6) Нажмите функциональную клавишу STIMULUS HZ для выбора стимулов, включаемых в автоматическую последовательность пороговой рефлексометрии. Просмотрите все стимулы; используйте функциональную клавишу YES/NO (да/нет) для включения просматриваемого стимула в последовательность. Нажмите постоянную клавишу RETURN и воспользуйтесь функциональной клавишей ON/OFF (включить/выключить) для включения пороговой рефлексометрии.

STIMULUS HZ



- 7) Нажмите функциональную клавишу REFLEX DECAY для включения теста распада рефлекса в автоматическую последовательность. Функциональная клавиша STIMULUS EAR позволяет выбрать вид стимуляции (IPSI, CONTRA или IPSI + CONTRA).

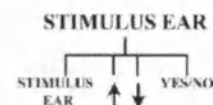
REFLEX DECAY



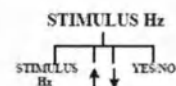
ПРИМЕЧАНИЕ

При программировании теста распада рефлекса доступны лишь те значения STIMULUS EAR и STIMULUS HZ, которые были выбраны при программировании пороговой рефлексометрии.

- 8) Воспользуйтесь стрелками вверх и вниз, а также функциональной клавишей YES/NO для того, чтобы включить данное ухо в исследование или исключить его.



- 9) Функциональная клавиша STIMULUS HZ программирует стимулы для исследования распада рефлекса. Воспользуйтесь стрелками вверх и вниз для просмотра доступных стимулов. Функциональная клавиша YES/NO позволяет включить стимул в обследование или исключить его. Нажмите постоянную клавишу RETURN и переведите функциональную клавишу ON/OFF в положение ON.



ПРИМЕЧАНИЕ

Невозможно выполнить тест распада рефлекса без предварительной пороговой рефлексометрии.

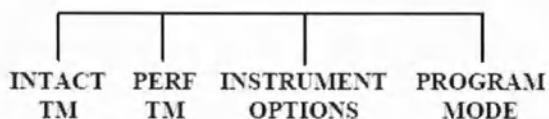
- 10) Нажмите функциональную клавишу RETURN, затем нажмите STORE для сохранения конфигурации последовательности тестов. Нажмите постоянную клавишу любого вида обследования для выхода из меню дополнительных функций.



Дополнительные функции

С помощью меню дополнительных функций можно настроить печать, передачу данных, язык, последовательность тестов, дату и время, а также другие параметры.

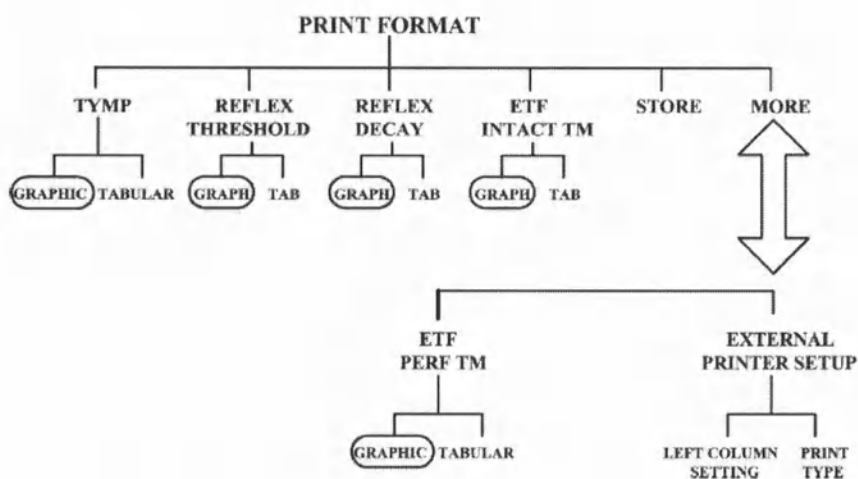
Для того, чтобы просмотреть или перепрограммировать эти функции, нажмите постоянную клавишу ETF, затем постоянную клавишу RETURN. На экране появится следующее субменю:



Структура меню функциональных клавиш: формат печати

Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT OPTIONS для входа в меню дополнительных функций. На следующей странице приведена полная структура программного меню.

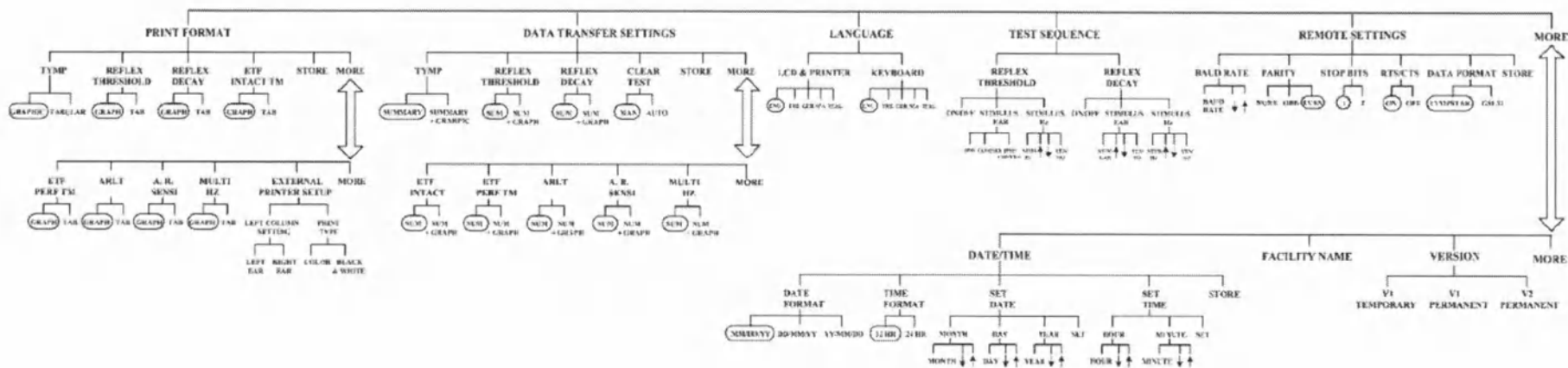
Результаты каждого обследования можно распечатать в графическом формате (в виде кривых) или в виде таблицы числовых значений. Нажмите GRAPHIC для печати кривых. Нажмите TABULAR для печати числовых таблиц. По завершении нажмите STORE для сохранения выбранного формата и возвращения в меню дополнительных функций.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если для распечатки результатов пороговой рефлексометрии выбран табличный формат, оператор должен отметить кривые, соответствующие пороговым значениям для каждой из частот. Для этого используется команда Mark Threshold (отметить порог).

Если же в табличном формате печати используется функция Threshold Seek (поиск порога), GSI TympStar автоматически внесет пороговые данные в таблицу.



Структура программного меню дополнительных функций

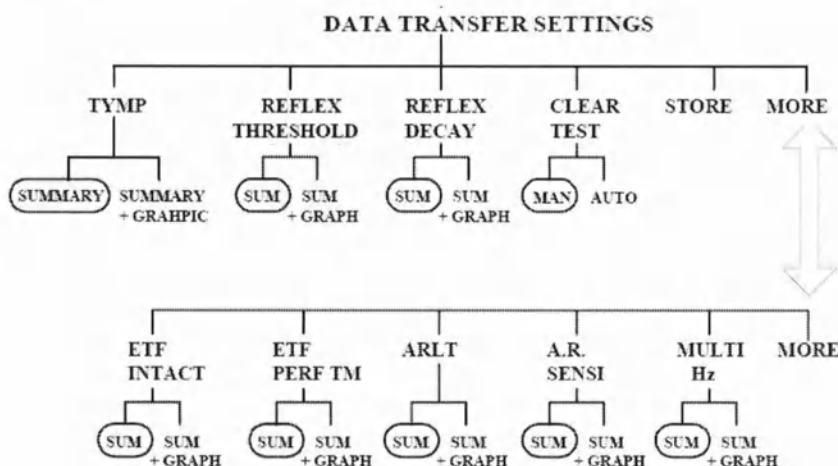
Нажмите функциональную клавишу EXTERNAL PRINTER SETUP (настройка внешнего принтера). С помощью функциональной клавиши LEFT COLUMN SETTING можно выбрать, какие данные (левого или правого уха) будут распечатаны в левой половине листа. Настройка PRINT TYPE используется для выбора цветной или черно-белой печати.

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании черно-белого принтера HP LaserJet® следует выбрать настройку BLACK + WHITE.

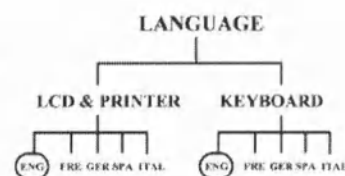
Настройка передачи данных

Результаты всех обследований можно перенести в компьютер через последовательный порт интерфейса RS232 в виде числовой сводной таблицы или в виде сочетания сводной таблицы и графических данных. Нажмите SUMMARY для передачи данных в числовой форме. Нажмите SUMMARY + GRAPHIC для передачи сводных числовых таблиц и графических данных. По завершении нажмите STORE для сохранения настроек и возвращения в меню дополнительных функций. На экране, над функциональными клавишами, появится сообщение "STORING DATA" (сохранение данных).



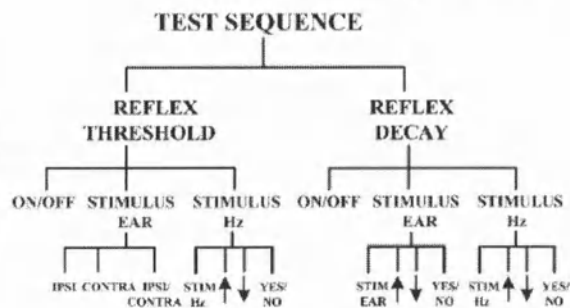
Язык

Вы можете выбрать следующие варианты языка сообщений, распечаток и пользовательского интерфейса: английский, французский, немецкий, испанский и итальянский.



Последовательность тестов

Функция автоматической последовательности осуществляет выполнение предварительно запрограммированных тестов при нажатии функциональной клавиши AUTO SEQUENCE.



Последовательность всегда включает в себя диагностическую тимпанометрию (226 Гц, Y).

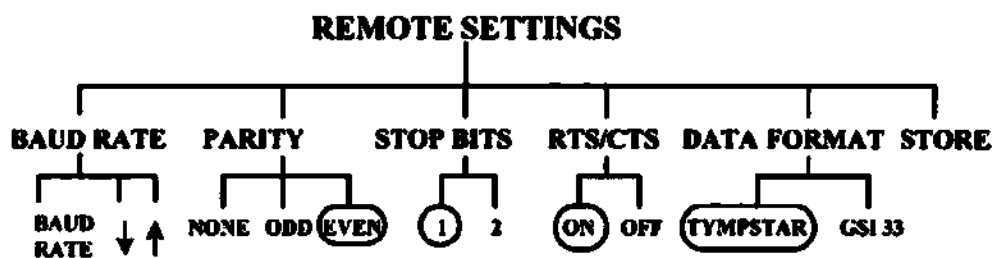
Пользователь также может включить в нее пороговую рефлексометрию и тест распада рефлекса. Для включения пороговой рефлексометрии нажмите REFLEX THRESHOLD, а затем ON. Для включения теста распада рефлекса нажмите REFLEX DECAY, а затем ON. Нажмите STORE для сохранения конфигурации и возвращения в меню дополнительных функций.

ПРИМЕЧАНИЕ

Подробнее программирование автоматической последовательности описано выше.

Настройка удаленного доступа

С помощью меню настройки удаленного доступа (Remote Settings) можно настроить последовательный порт интерфейса RS232. Нажмите функциональную клавишу требуемого параметра и выберите необходимую скорость передачи данных, четность, стоповые биты, конфигурацию готовности к передаче и приему данных, а также формат данных.



С помощью стрелок вверх и вниз вы можете выбрать следующую скорость передачи данных:

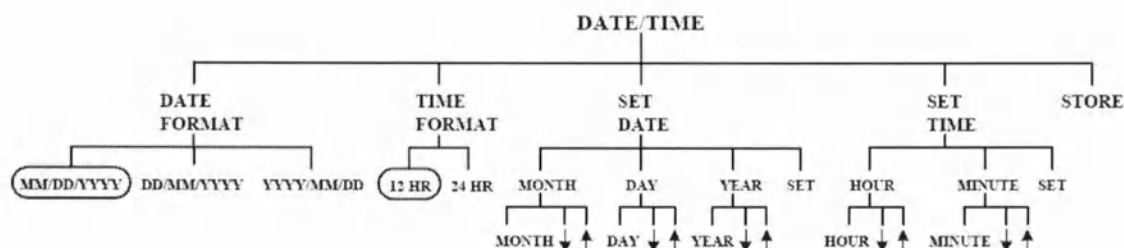
300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.

Данные можно пересылать в формате GSI TympStar или GSI 33. Выбрав формат GSI 33, вы можете передавать данные на последовательный выход в формате, идентичном GSI 33.

Нажмите STORE для сохранения конфигурации и возвращения в меню дополнительных функций.

Дата и время

Формат и настройка даты и времени, отображаемых на экране и выводимых при распечатке данных, меняются с помощью меню Date/Time (дата/время). Нажмите функциональные клавиши DATE и TIME и установите необходимые дату и время стрелками вверх и вниз. Нажмите функциональную клавишу STORE для сохранения настроек и возвращения в меню дополнительных функций.



ПРИМЕЧАНИЕ

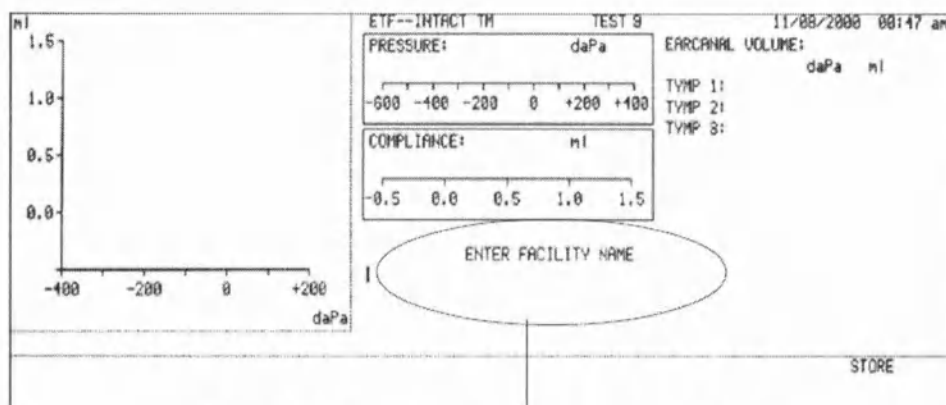
Функциональные клавиши MONTH (месяц), DAY (день), YEAR (год) предназначены только для отображения выбранных вами значений. Нажатие на эти клавиши не приведет к изменению ваших установок. при этом на экране появится сообщение "Invalid Selection" (ошибочный выбор).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для сохранения измененных вами значений даты и времени не забудьте нажать функциональную клавишу STORE перед возвращением в меню дополнительных функций.

Название учреждения

Вы можете воспользоваться меню Facility Name (название учреждения) и внешней клавиатурой для сохранения в памяти прибора названия учреждения, которое будет отображаться на экране и распечатываться вместе с результатами обследования. Нажмите функциональную клавишу FACILITY NAME. На экране появится сообщение ENTER FACILITY NAME (введите название учреждения), а мигающий курсор укажет место, в которое с помощью клавиатуры будет введено название учреждения. Введите необходимую информацию и нажмите функциональную клавишу STORE.



Расположение названия учреждения

ПРИМЕЧАНИЕ

Число знаков в названии учреждения не должно превышать 45.

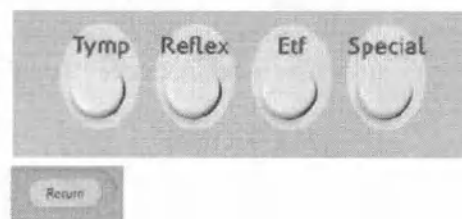
Версия

С помощью данной функции можно легко изменить версию 2 на версию 1 (как временно, так и постоянно). В функциональном отношении версия 1 представляет собой упрощенный вариант версии 2; в ней отсутствуют зондирующие тоны частотой 678 и 1000 Гц, многочастотная тимпанометрия и измерение латентности акустического рефлекса.

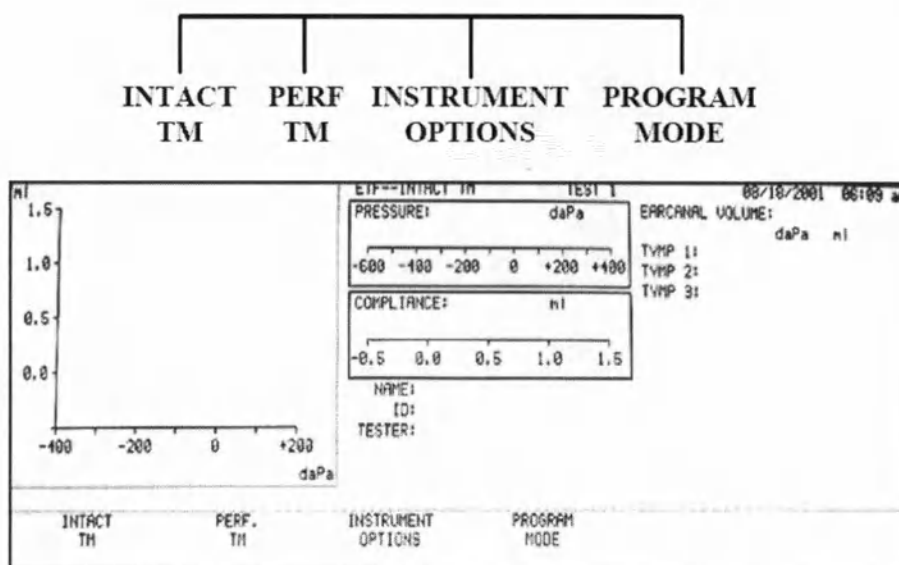
Изменение версии 2 на версию 1

Для того, чтобы изменить версию 2 на версию 1:

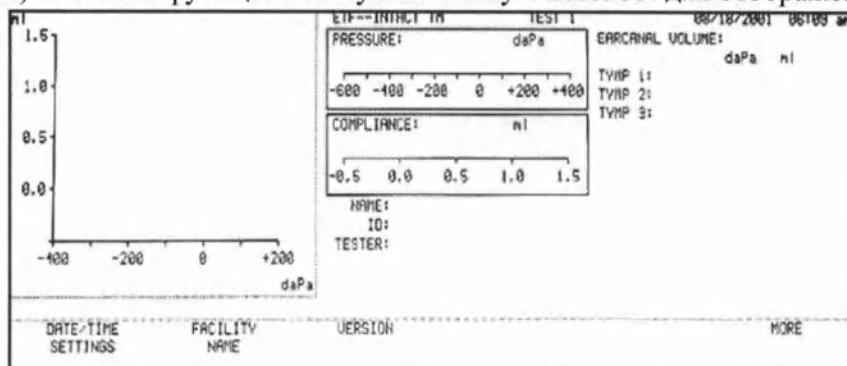
- 1) Выберите режим ETF с помощью постоянной клавиши ETF, нажмите постоянную клавишу RETURN для отображения субменю ETF.



- 2) Нажмите функциональную клавишу INSTRUMENT OPTIONS, затем функциональную клавишу MORE для отображения опции VERSION.

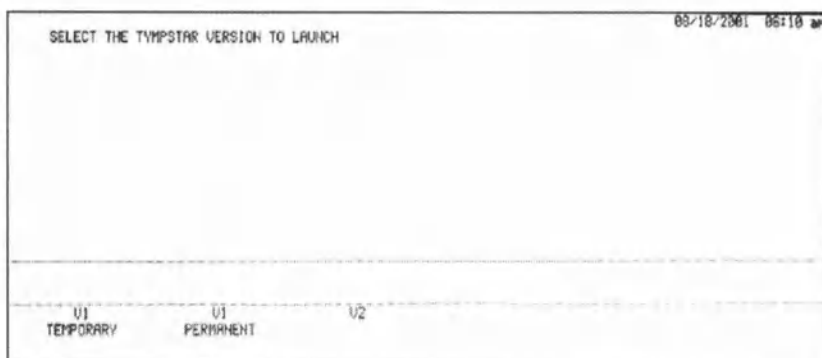


- 3) Нажмите функциональную клавишу VERSION для отображения меню версий.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для возвращения в меню дополнительных функций без изменения версии нажмите постоянную клавишу RETURN, находясь в меню версий.

*Временный переход к версии 1*

- 1) Для временного перевода прибора в версию 1 нажмите функциональную клавишу V1 TEMPORARY. На экране появится сообщение: SWITCHING TO A V1 INSTRUMENT. WAITING FOR WARMSTART (переход к версии 1, ожидание теплой перезагрузки). После этого система перезагрузится и инициализируется в качестве TumpStar (версия 1).

Временный переход к версии 1 позволяет вновь перевести прибор в версию 2. Прибор может оставаться в версии 1 неопределенно долго, пока вы вновь не вернете его в версию 2 (см. ниже).

Возвращение к версии 2

- 1) Нажмите функциональную клавишу V2 в меню версий. На экране появятся коды защиты.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы оставить TumpStar во временном режиме версии 1, нажмите функциональную клавишу CONTINUE.

- 2) Нажмите постоянную клавишу DATA TRANSFER. На экране появится сообщение: SWITCHING TO A V2 INSTRUMENT. WAITING FOR WARMSTART. После этого система перезагрузится и инициализируется в качестве TumpStar (версия 2).

Постоянный переход к версии 1

- 1) Для постоянного перевода прибора в версию 1 нажмите функциональную клавишу V1 PERMANENT. На экране появится сообщение: ARE YOU SURE YOU WANT TO CHANGE THIS TO A V1 INSTRUMENT? (вы действительно хотите перевести этот прибор в версию 1?).

ВНИМАНИЕ

После постоянного перевода прибора в версию 1 вы не сможете вернуть его в версию 2 без лицензионного кода, полученного у Grason-Stadler.

- 2) Для постоянного перевода TumpStar в версию 1 нажмите функциональную клавишу YES. На экране появится сообщение: SWITCHING TO A VI INSTRUMENT. WAITING FOR WARMSTART. После этого система перезагрузится и инициализируется в качестве TumpStar (версия 1).

Приложение

A

Стандарты

GSI TympStar соответствует требованиям следующих стандартов и спецификаций, разработанных для устройств, предназначенных для измерения акустической проводимости уха:

IEC 1027 1991-03

ANSI S3.39-1987

ANSI S3.6-1996

ANSI S3.7-1995

IEC 645-1 1992

IEC 126-1973 (также BS 6111-1981)

BS ISO 389-2-1994

Соответствует Y2K

UL 2601-1 Часть 1: Общие требования к безопасности

CSA C22.2 No. 601.1-M90 (Канада)

Знак CE присвоен директивой 93/42/EEC

Европейский представитель:

Mr. Leo Hoogendoorn

Nicolet Biomedical GmbH

Saalackerstrasse 8

63801 Kleinostheim, Germany

тел.: 011-49-6027-46980

факс: 011-49-6027-469815

EN60601-1:1990 Требования безопасности для медицинского электрического оборудования

EN60601-1-2 Требования к защите от излучения для медицинского электрического оборудования

Данное оборудование прошло проверку на радиочастотное излучение и по показателям активного и кондуктивного излучения признано соответствующим Группе 1, Классу A (EN 55011-1998) и Классу A (CISPR).

Диапазоны чувствительности

Ниже приведены максимальные диапазоны измерения проводимости при стандартных частотах зондирующего тона. Податливость (Y) при частоте 226 Гц измеряется в мл. В остальных случаях единицей измерения является мм (1 акустич. мм = 10^{-8} м³/Па.с).

Таблица 1: Режим тимпанометрии (Y, B, G)

Частота	Цифровой отсчет, включая курсор	Графический дисплей
226 Гц	-7,0+7,0	-1,0+7,0
678 Гц	-21+21	-5,0+25
1000 Гц	-30+30	-5,0+30

Точность:

226 Гц:

0,1 мл или 5%

Свыше 226 Гц:

$(F/226) \times 0,1$ мм или К%

Коэффициент нелинейности (К):

250-1500 Гц = 5%

Свыше 1500 Гц = 10%

Таблица 2: Режим рефлексометрии (Y, B, G)

Частота	Цифровой отсчет, включая курсор	Графический дисплей
226 Гц	-7,0+7,0	-0,16+0,80 +0,16-0,80
678 Гц	-21+21	-0,48+0,80 +0,48-0,80
1000 Гц	-30+30	-0,64+0,80 +0,64-0,80

Точность: при 226 Гц составляет 0,02 мл или 5%.

Время латентности в режиме измерения латентности акустического рефлекса

Начальная латентность L_i :	$< 5 \pm 5$ мс
(От начала сигнала до 10% амплитуды)	
Конечная латентность L_t :	$< 5 \pm 5$ мс
(От окончания сигнала до 90% амплитуды)	
Время нарастания T_r :	$< 30 \pm 5$ мс
(От 10 до 90% амплитуды)	
Время спада T_t :	$< 25 \pm 5$ мс
(От 90 до 10% амплитуды)	

Многочастотная

Точность измерения резонансной частоты: 50 Гц или 5%

ПРИМЕЧАНИЕ

За резонансную частоту принимается частота, при которой $\Delta B = 0$ (B измеряется при +200 даПа и при «пиковом давлении»).

Зондирующий сигнал (синусоидальный)

Частоты:

Дискретные:	226 Гц, 678 Гц, 1000 Гц
Многочастотные:	250-2000 Гц

Приращение в многочастотном режиме: 50 Гц

Точность воспроизведения частоты:

Дискретная и переменная	$\pm 1\%$
250-1000 Гц	$\pm 1\%$
Свыше 1000 Гц	$\pm 2\%$

Нелинейное искажение: $< 2\%$

(Измерены в акустической переходной камере НА-1 объемом 2 см³)

Уровень сигнала (в реальном ухе и в нормальном режиме)

226 Гц:	85 дБ УЗД
678 Гц:	80 дБ УЗД
1000 Гц:	75 дБ УЗД

ПРИМЕЧАНИЕ

Номинальное значение уровня зондирующего тона на всех частотах составляет 70 дБ нПС.

Точность уровня сигнала:

226 Гц:	$\pm 1,5$ дБ УЗД
Остальные частоты:	$\pm 3,0$ дБ УЗД

Пневматическая система

Крайние пределы давления: от -800 до +600 даПа

Программируемые диапазоны давления:

Нормальный: +200-400 даПа

расширенный: +400-600 даПа

Точность измерения давления: $\pm 10\%$ или ± 10 даПа в полостях объемом 0,5-5,0 см³.

Скорость изменения давления: 12,5 даПа/с

50 даПа/с

600/200 даПа/с

200 даПа/с

Предельная скорость изменения давления вручную: 600 даПа/с

Точность скорости изменения давления: $\pm 10\%$

Скорость утечки из системы: $< 1,0$ даПа/с

(Измерена при -600 и +400 даПа при отключенном сервоприводе)

Сигналы (стимулы), активирующие акустический рефлекс

Тональные стимулы

Частоты для контра- и ипсилатерального телефонов (стимулы с временным уплотнением) приведены в таблице 3.

Точность воспроизведения частоты: $\pm 3\%$

Суммарный коэффициент гармоник (акустический):

$< 5\%$ at 500 Hz, 85dBHL

$< 5\%$ at 1000Hz - 3000Hz, 100dBHL

$< 5\%$ at 4000Hz, 75dBHL

$< 10\%$ at the maximum dBHL settings

(Измерен при уровне интенсивности на 5 дБ ниже гарантированного максимума)

Reference:

ANSI S3.39-1987

Section 7.5.2.2 Frequency Accuracy

Section 7.5.2.3 Harmonic Distortion

Шумовые стимулы

Однородность спектрального уровня акустического давления для шумовых сигналов по результатам 20 усреднений, измеренная акустически в пределах соответствующих диапазонов, составила:

± 10 дБ для телефонов внутриушного типа

± 5 дБ для телефонов наушного типа

Ширина полосы спектра шумов:

Низкочастотный шум: 125-1600 Гц

Высокочастотный шум: 1600-4000 Гц

Широкополосный шум: 125-4000 Гц (относительно уровня при 1 кГц)

Точность краев полосы пропускания в пределах $\pm 15\%$

Показатель спада спектра: > 12 дБ/окт.

Контроль уровня стимулов

Тональные стимулы: Перевод эквивалентных опорных значений порогов основан на статье Wilber L. A., Krueger B. A., Killion M. C. Reference threshold levels for the ER-3A insert phone // J. Acoust. Soc. Am.. - 1987. - Vol. 81, Suppl. 1. GSI разработал методику перевода данных акустической камеры IEC 711 в данные акустической камеры ANSI

НА-1. Исходя из полученных данных, были определены опорные пороговые значения для калибровки ипси- и контралатерального внутриушных телефонов с помощью акустической камеры ANSI HA-1 объемом 2 см³.

Шумовые стимулы: Перевод опорных пороговых значений был выполнен GSI с использованием «Метода определения порога». Метод перевода данных IEC 711 в данные акустической камеры ANSI HA-1 был разработан GSI.

Уровни интенсивности снижаются как функция объема со скоростью 1 дБ УЗД на каждые 0,1 мл. Снижение интенсивности начинается с объема 1,2 мл.

Таблица 3А: Верхняя граница диапазона интенсивностей (дБ нПС) в режиме пороговой рефлексометрии

	Зонд. тон (Гц)	Тональные стимулы (Гц)					Шумовые стимулы			Др. стимулы	
		250	500	1000	2000	4000	Низк.	Высок.	Широк.	Щел- чок (УЗД)	Внеш- ний (УЗД)
Ипси пульс.	226	95	110	110	105	100	95	95	95	110	110
	678	95	110	110	105	100	95	95	95	110	110
	1000	95	110	110	105	100	95	95	95	110	110
Контра пульс.	226	110	120	120	120	115	115	115	115	120	120
	678	110	120	120	120	115	115	115	115	120	120
	1000	110	120	120	120	115	115	115	115	120	120
Контра пост.	226	н/д	120	120	120	115	115	115	115	120	120
	678	110	н/д	120	120	115	115	115	115	120	120
	1000	110	120	н/д	120	115	115	115	115	120	120

Нижняя граница диапазона интенсивностей для всех стимулов = 35 дБ нПС

Приращение интенсивности: 1,0; 2,0; 5,0 дБ

Точность приращения интенсивности: ±0,5 дБ

Линейность регулировки интенсивности: ±1,0 дБ

Таблица 3В: Верхняя граница диапазона интенсивностей (дБ нПС) в режиме измерения латентности и распада рефлекса

	Зонд. тон (Гц)	Варианты стимулов (Гц)					Шумовые стимулы			Др. стимулы	
		250	500	1000	2000	4000	Низк.	Высок.	Широк.	Щел- чок (УЗД)	Внеш- ний (УЗД)
Контра	226 ¹	н/д	120	120	120	115	115	115	115	120	120
	678 ²		н/д	120	120	115	115	115	115	120	120
Ипси	226 ¹	н/д	105	105	100	100	н/д	н/д	н/д	н/д	110
	678 ²	90	н/д	110	100	100	н/д	н/д	н/д	н/д	110

¹Данные относятся к режимам распада рефлекса и измерения латентности рефлекса

²Данные относятся только к распаду рефлекса. Измерение латентности при 678 Гц недоступно.

Таблица 4: Верхняя граница интенсивности (дБ нПС) в режиме сенсibilизации акустического рефлекса

C_f в сравнении с I_a

Ипси основной (Гц) (дБ нПС)	C_f (Контра вспомогательный)					Шир. шум дБ нПС	Внешн. дБ УЗД
	500 Гц дБ нПС	1000 дБ нПС	2000 дБ нПС	4000 дБ нПС	6000 дБ нПС		
500 105	—	120	120	115	115	115	120
1000 110	120	—	120	115	115	115	120
2000 105	120	120	—	115	115	115	120
4000 100	120	120	120	—	115	115	120
Вешний 110	120	120	120	115	115	115	120

C_f в сравнении с C_a

Контра основной (Гц) (дБ нПС)	C_f (Контра вспомогательный)					Шир. шум дБ нПС	Внешн. дБ УЗД
	500 Гц дБ нПС	1000 дБ нПС	2000 дБ нПС	4000 дБ нПС	6000 дБ нПС		
500 120	—	120	120	115	115	115	120
1000 120	120	—	120	115	115	115	120
2000 120	120	120	—	115	115	115	120
4000 115	120	120	120	—	115	115	120
Шир. шум 115	120	120	120	115	115	115	120
Вешний 120	120	120	120	115	115	115	120

I_f в сравнении с C_a

Контра основной (Гц) (дБ нПС)	I_f (Ипси вспомогательный)					Внешн. дБ УЗД
	500 Гц дБ нПС	1000 дБ нПС	2000 дБ нПС	4000 дБ нПС	6000 дБ нПС	
500 120	—	110	105	100	90	110
1000 120	105	—	105	100	90	110
2000 120	105	110	—	100	90	110
4000 115	105	110	105	—	90	110
Шир. шум 115	105	110	105	100	90	110
Вешний 120	105	110	105	100	90	110

I_f в сравнении с I_a

Ипси основной (Гц) (дБ нПС)	I_f (Ипси вспомогательный)					Внешн. дБ УЗД
	500 Гц дБ нПС	1000 дБ нПС	2000 дБ нПС	4000 дБ нПС	6000 дБ нПС	
500 105	—	110	105	100	90	110
1000 110	105	—	105	100	90	110
2000 105	105	110	—	100	90	110
4000 100	105	110	105	—	90	110
Вешний 110	105	110	105	100	90	110

Щелчки

Гарантированные уровни (пик. эквив. УЗД):

Ипси: 110 дБ УЗД

Контра: 120 дБ УЗД

Поправка пересчета пик. фикс. УЗД в пик. эквив. УЗД:

(Пик. фикс. УЗД = пик. эквив. УЗД + поправка)

Ипси: 8,5 дБ

Контра: 5,5 дБ

Диапазон частоты предъявления щелчков: 50-300 имп./с

Точность частоты предъявления щелчков: ± 1 имп./с

Длительность импульса (по электрическому сигналу): 100 мс

Время нарастания-спада импульса (по электрическому сигналу) 5,0 мс

Спектр частот:

Ипси: 50-4000 Гц

Контра: 50-3600 Гц

ПРИМЕЧАНИЕ

Однородность спектра частот: лучше 10 дБ.

Внешний вход:

Верхний предел для 1 кГц:

Ипси: 110 дБ УЗД

Контра: 120 дБ УЗД

Управление подачей сигнала

Отношение уровней во включенном и выключенном состояниях: >70 дБ

Уровень сигнала в выключенном состоянии: <20 дБ УЗД

Отношение сигнал-шум: >70 дБА

Измерено при отключенном зондирующем сигнале и "А", взвешенном для измерений шума.

Остаточный шум: <25 дБА УЗД

(Клавиша подачи стимула в выключенном положении)

Помехи акустического зонда: <60 дБА

Измерены при работающем насосе и выключенном зондирующем тоне. Взвешивающий фильтр "А" во временном режиме "SLOW" (медленный). В нормальном рабочем режиме шум не повлияет на точность измерения полной проводимости.

Разделение сигнала между ипси и контра каналами для всех частот: >70 дБ

(Измерено на уровне зонда при интенсивности сигнала в рабочем канале 90 дБ)

Утечка сигнала: <20 дБ УЗД

Излучение акустического шума (при выключенном стимуле рефлекса), измеренное на расстоянии 1 м от прибора: <50 дБА

(взвешенное "А", режим усреднения "SLOW" - медленный)

Временные характеристики подачи стимулов

Устойчивые стимулы

Начальная задержка (время от включения до достижения 10% амплитуды): < 100 мс

Конечная задержка (время от выключения до достижения 90% амплитуды): < 100 мс

Время нарастания: $7,5 \pm 2,5$ мс

Время спада: $7,5 \pm 2,5$ мс

ПРИМЕЧАНИЕ

Начальная и конечная задержка не влияет на результаты измерения латентности акустического рефлекса (ошибка компенсируется программно).

Уплотненные стимулы (используются в режиме пороговой рефлексометрии)

Данные для частот 250 и 500 Гц:

Период	124 мс
Длительность стимула	44 мс
Межстимульный интервал	62 мс
Время нарастания и спада	18 мс

Данные для остальных частот:

Период	115 мс
Длительность стимула	44 мс
Межстимульный интервал	53 мс
Время нарастания и спада	18 мс

Точность временных показателей: $\pm 10\%$ или 5 мс

Условия эксплуатации и хранения

GSI TympStar соответствует стандартам температуры и влажности ANSI S3.6-1996, а также стандартам безопасности UL 2601-1, CSA 22.2 и IEC 60601-1.

Температура:

Хранение: $-40+75^{\circ}\text{C}$

Эксплуатация: $+15+35^{\circ}\text{C}$

Влажность (неконденсирующаяся): 90% при 35°C

Время прогрева

При температуре в помещении $+15+35^{\circ}\text{C}$: 10 минут

При температуре в помещении ниже $+15^{\circ}\text{C}$: 1 час

Сохранение точности калибровки

Все характеристики GSI TympStar сохраняются при соблюдении приведенных ниже диапазонов электроснабжения, температуры и влажности.

Электроснабжение:

Колебания напряжения: $\pm 10\%$

Колебания частоты: $\pm 5\%$

При кратковременном колебании электропитания, способном повлиять на работу прибора происходит отключение зондирующих и стимулирующих сигналов.

Максимально допустимая мощность: 120 Вт

Диапазон сетевого напряжения: 100-240 В переменного тока

Диапазон сетевой частоты: 50-60 Гц

Рабочий диапазон температуры: $+15+35^{\circ}\text{C}$

Предельное значение относительной влажности: 90%

Гарантированная рабочая высота над уровнем моря: 6000 футов (1800 м)

Разъемы

STIMULUS (СТИМУЛ): Вход для внешнего стимула

(Телефонное гнездо) Максимальное напряжение: 3 В переменного тока

Входное полное сопротивление: 15000 Ом

PRESENT (ПОДАЧА): Внешний входной сигнал, включающий и выключающий подачу стимула (Телефонное гнездо)

Диапазон напряжений: Стимул выключен: +5,0 В постоянного тока

Стимул включен: 0,0 В

Входное полное сопротивление: 11000 Ом

Contra PHONE (Контралатеральный телефон): Выходное напряжение: 7 В перем. тока

Выходное полное сопротивление: 2,5 Ом

Стандартный 9-контактный последовательный порт RS232C для связи с внешним компьютером.

Контакт	Функция	Уровень сигнала	Сопротивление
2	прием данных (выход линии передачи данных)	± 8 В постоянного тока (выход)	300 Ом
8	готовность к приему (выход линии передачи данных)	± 8 В постоянного тока (выход)	300 Ом
3	передача данных (вход линии передачи данных)	± 30 В постоянного тока (вход)	5 кОм
7	готовность к передаче (вход линии передачи данных)	± 30 В постоянного тока (вход)	5 кОм
5	подвешенная земля	подвешенная земля	0 Ом
1, 4, 6, 9	Не используются		

CTS

Стандартный порт VGA для внешнего монитора.

Контакт	Функция	Уровень сигнала
1	Красный	0,7 В (двухтактный выход)
2	Зеленый	0,7 В (двухтактный выход)
3	Синий	0,7 В (двухтактный выход)
5, 6, 7, 8, 10	Заземление	Заземление
13	Строчная синхронизация	5 В (двухтактный), 30-80 кГц
14	Кадровая синхронизация	5 В (двухтактный), 55-90 Гц
4, 9, 11, 12, 15	Не используются	

ПРИМЕЧАНИЕ

У-тимпанограмма при 226 Гц отображается на экране ЖКД в формате 1:1, а на внешнем мониторе VGA – в формате 1,4:1. На мониторе VGA ось давления (горизонтальная) выглядит «растянутой» на 40%.

Стандартный порт PS-2 для внешней клавиатуры.

Контакт	Функция	Уровень сигнала	Сопротивление
1	Данные, вводимые с клавиатуры	+5 В постоянного тока (вход)	5 кОм
2	Материнские данные	+5 В постоянного тока (вход)	5 кОм
3	Заземление		0 Ом
4	Vcc	+5 В постоянного тока (вход)	5 кОм
5	Синхронизатор клавиатуры	+5 В (двухтактный), прямоугольный выходной сигнал	50 Ом
6	Материнский синхронизатор	+5 В (двухтактный), прямоугольный выходной сигнал	50 Ом

Стандартный параллельный порт для внешнего принтера

Контакт	Функция	Уровень сигнала	Сопротивление
1	Стrobe импульс	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
2	D0	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
3	D1	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
4	D2	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
5	D3	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
6	D4	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
7	D5	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
8	D6	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
9	D7	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
10	Уведомление о получении пакета данных	+5 В постоянного тока (вход)	1,65 кОм
11	Сигнал занятости	+5 В постоянного тока (вход)	1,65 кОм
12	Нет бумаги	+5 В постоянного тока (вход)	1,65 кОм
13	SELECT (отбор)	+5 В постоянного тока (вход)	1,65 кОм
14	Автоматический перевод строки	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
15	Ошибка	+5 В постоянного тока (вход)	1,65 кОм
16	Инициализация	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
17	/SEL IN (сигнал выбора)	+5 В постоянного тока (выход)	45 Ом
18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	Заземление	Заземление	0 Ом

Электротехнические характеристики

Система TympStar соответствует следующим стандартам:

- 1) Медицинское оборудование Класса 1
- 2) Медицинское оборудование Типа В
- 3) Защита от попадания влаги IPXO (стандартное оборудование)
- 4) Оборудование не предназначено для использования в присутствии огнеопасных смесей анестетиков с воздухом, кислородом или закисью азота.
- 5) Режим работы – непрерывный

Входное напряжение: 100-240 В переменного тока
Частота входного сигнала: 50-60 Гц
Максимальный входной ток: 3,2 А
Максимальная потребляемая мощность: 120 Вт

Поставляемые принадлежности

Внутриушной телефон (контра)	GSI Part # 8000-0078
Калибровочная полость (V2)	GSI Part # 2000-1035
Набор для чистки зонда (2 коробки)	GSI Part # 2000-9610
Вкладыши:	
1 набор, 8 стандартных размеров, по 4 шт. каждого размера (цветовая маркировка)	GSI Part # 1700-9660
1 набор, 6 специальных размеров, по 2 шт. каждого размера	GSI Part # 1700-9670
1 набор, 6 скрининговых размеров, по 2 шт. каждого размера	GSI Part # 1700-9622
Руководство по эксплуатации	GSI Part # 2000-0120
Краткий справочник пользователя	GSI Part # 2000-0126
Бумага для принтера (2 рулона), если принтер входит в комплект поставки	GSI Part # 1700-9619
Запасной комплект трубочек для зонда	GSI Part # 2000-9617
Крепление зонда – наплечное	GSI Part # 1700-9646
Крепление зонда – к запястью	GSI Part # 1700-9642
Крепление зонда – к одежде	GSI Part # 1700-9608
Бумага для принтера (самоклеющаяся), если принтер входит в комплект поставки	GSI Part # 1770-9643
Пылезащитный чехол для GSI TympStar	GSI Part # 1700-9618
Шнур питания с вилкой госпитального класса (США)	GSI Part # 4204-0251
Каталожный номер шнура питания зависит от действующего стандарта страны	

Механические характеристики

ГАБАРИТЫ И ВЕС

Д x Ш x В: 20,38 x 15 x 12,6 дюйма (с открытым ЖКД)

52 x 38 x 32 см

Высота с закрытым ЖКД – 6 дюймов (15 см)

Вес: 16,58 фунта, 7,53 кг

Транспортировочный вес: 29,50 фунта, 13,38 кг

Материалы, из которых изготовлен прибор

Верх корпуса, кожух ЖКД, передние и задние крепления:	Лексан 500 w / 10% стекла и 2% вспенивателя класса 94V0
Покрытие ЖКД:	GE HP4OS-OR-Дюралан II
Переключатели:	Шинкор Шин-Эцу/Новакор KE-951 U
Маркировка:	Лексан и поликарбонат
Панель функциональных клавиш:	Майлар
Кабель зонда:	поливинилхлорид (ПВХ)
Верхняя и нижняя половины коробки зонда	Сайколак KJW класса UL 94V0
Наконечник зонда:	полипропилен
Вкладыши:	Кратон 3226
Трубочки:	винил и полиуретан

Требования к калибровке

GSI рекомендует проверять калибровку GSI TymStar раз в три месяца наряду с ежегодной сертификацией. ASHA требует проверять электроакустическую калибровку раз в три месяца, а раз в год – выполнять электроакустическую калибровку. Мы советуем проводить ежедневную биологическую проверку прибора. Вы можете подробнее ознакомиться с калибровкой TymStar, обратившись к разделу Проверка калибровки в Главе 3 данного руководства или к Главе 4: Калибровка руководства по обслуживанию TymStar.

