



Стенд

проверки усилителя РТУ-100

Паспорт

ЕСАН.426474.018ПС

Редакция 01

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с принципом действия, конструкцией и характеристиками стенда проверки усилителя РТУ-100 при серийном производстве. Паспорт одержит указания, необходимые для правильной эксплуатации стенда.

СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
УСТРОЙСТВО И РАБОТА	4
МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	8
УПАКОВКА	8
КОМПЛЕКТНОСТЬ	8
УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	9
ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ.....	9
ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	14
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	19
ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ	20
СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.....	21
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	21
ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ	21
УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	22
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	23
СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	23
РЕМОНТ.....	23
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	23
ХРАНЕНИЕ	24

НАЗНАЧЕНИЕ

Стенд проверки усилителя РТУ-100 (далее - стенд) предназначен для автоматизированной проверки основных электрических параметров усилителя мощности звуковой частоты ретрансляционного РТУ-100 с выдачей результатов контроля на персональный компьютер (ПК) по интерфейсу USB. Стенд может использоваться для входного контроля усилителя или выходного контроля при серийном производстве. Стенд содержит источник питания постоянного тока +110 В (возможна ступенчатая регулировка мин, ном, макс), встроенную звуковую карту Creative с интерфейсом USB для компьютера, а также активную нагрузку 144 Ом выхода усилителя.



Стенд позволяет проверить следующие характеристики усилителя РТУ-100:

- потребляемый ток при минимальном, номинальном или максимальном рабочем напряжении питания;
- обеспечение дистанционного включения/отключения;
- обеспечение защиты выхода от короткого замыкания;
- выходную мощность на нагрузке 144 Ом;
- значение выходного напряжения на нагрузке 144 Ом;
- коэффициент нелинейных искажений;
- неравномерность амплитудно-частотной характеристики;
- значение напряжения на входе;
- уровень шума;
- работоспособность при изменении напряжения питания.

Стенд работает совместно с персональным компьютером, на котором установлена программа RightMark Audio Analyzer (RMAA) версии 6.4.4.

Стенд позволяет автоматизировать процесс измерения физических величин параметров, характеризующих работоспособное состояние усилителя РТУ-100, исключить человеческий фактор и снизить время на операции выходного контроля работоспособности.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение
Напряжения питания усилителя, В	
- номинальное	110
- минимальное	77
- максимальное	140
Выходной ток цепи питания усилителя, А, не более	4
Неравномерность АЧХ звукового тракта в диапазоне 40 Гц – 15 кГц, %, не более	±0,2
Уровень шума (фильтр А) звукового тракта, дБ, не более	-85
Динамический диапазон (фильтр А) звукового тракта, дБ, не менее	85
Гармонические искажения звукового тракта, %, не более	0,01
Интермодуляционные искажения звукового тракта, %, не более	0,01
Информационные интерфейсы	USB 2.0
Рабочий диапазон напряжения питания переменного тока, В, 50 Гц	187 - 242
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Габаритные размеры, мм, не более	482x280x100
Масса, кг, не более	5
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	10 - 45
- относительная влажность окружающего воздуха % при 25 °С	10 - 80
Средний срок службы, лет	12

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Выполняемые функции

Стенд обеспечивает выполнение следующих функций:

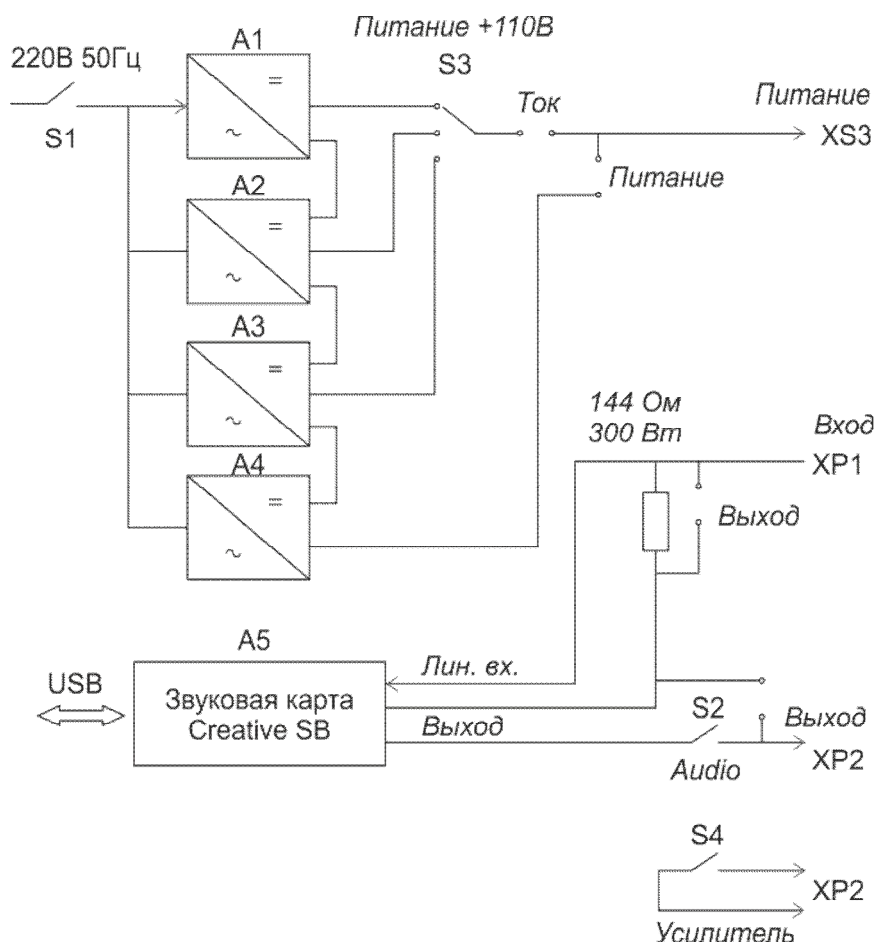
- 1) подачу постоянного стабилизированного напряжения питания 110 В на проверяемый усилитель, защиту от короткого замыкания цепи питания;
- 2) изменение величины напряжения питания усилителя (минимальное, номинальное, максимальное);
- 3) измерение потребляемого усилителем тока по цепи питания при помощи внешнего амперметра;
- 4) формирование сигнала дистанционного включения усилителя;
- 5) обеспечение активной номинальной нагрузки выхода усилителя;

- 6) автоматическое измерение коэффициент нелинейных искажений, неравномерности амплитудно-частотной характеристики, значения номинального напряжения на входе, уровня шума при помощи программы RMAA и персонального компьютера;
- 7) обеспечение отключения выхода звуковой карты стенда от входа усилителя;
- 8) обеспечение снятия сигналов на входе, выходе и в линии питания усилителя;
- 9) световую индикацию включения питания стенда.

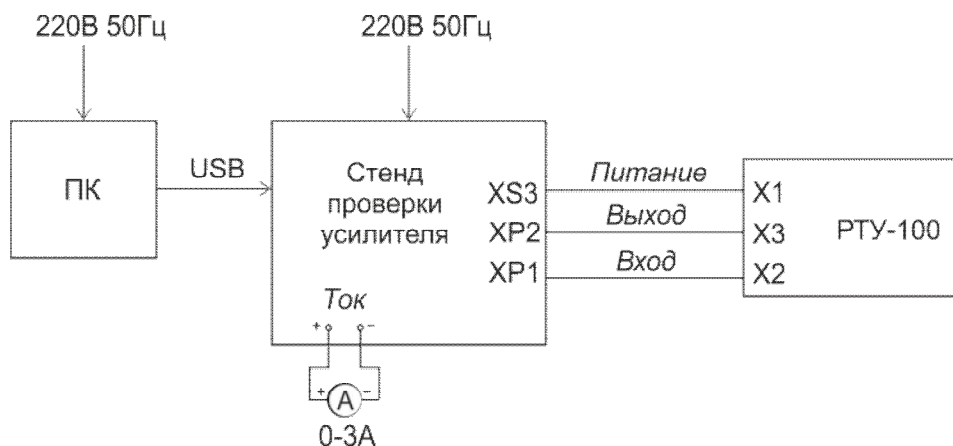
Состав стенда

Стенд состоит из следующих основных элементов:

- импульсных стабилизаторов напряжения питания (A1-A4);
- звуковой карты (A5);
- резисторов нагрузки 144 Ом, 300 Вт;
- персонального компьютера ПК с установленной программой RMAA.



Стенд подключается к персональному компьютеру по интерфейсу USB. На компьютере должны быть установлены драйверы звуковой карты стенда и программа RMAA (идут на компакт-диске в комплекте поставки).



К стенду необходимо вместо перемычки «Ток» подключить амперметр постоянного тока (0-3 А) для контроля тока потребления проверяемого усилителя от источника питания стенда +110 В.

Проверяемый усилитель РТУ-100 подключается при помощи трех соединителей, входящих в комплект поставки стенда.

Описание работы

Напряжение сети питания 220 В 50 Гц стенда поступает через выключатель с подсветкой S1 на четыре импульсных стабилизатора напряжения А1-А4. Каждый из стабилизаторов на выходе формирует постоянное напряжение 36 В. Выходы стабилизаторов соединены последовательно друг с другом для получения напряжений 77 В, 110 В и 140 В. Переключатель S3 служит для выбора значения напряжения питания усилителя (мин, номинал, макс).

Встроенная звуковая карта Creative Sound Blaster X-Fi служит для формирования тестовых сигналов, поступающих на проверяемый усилитель РТУ-100, а также для приема сигнала с выхода усилителя (на нагрузке 144 Ом через резистивный делитель). Выключатель S2 служит для отключения выхода звуковой карты от входа проверяемого усилителя РТУ-100.

Выключатель S4 служит для дистанционного включения/отключения проверяемого усилителя РТУ-100.

Ток, потребляемый проверяемым усилителем РТУ-100 по цепи питания, измеряется при помощи внешнего амперметра, подключаемого к клеммам «Ток». Если ток не требуется контролировать, то установить перемычку на клеммы «Ток».

На передней панели стенда над соответствующими разъемами имеются клеммы для контроля напряжения питания усилителя, а также сигналов на входе и выходе усилителя.

Тестирование усилителя происходит в автоматическом режиме, кроме проверки при изменении напряжения питания.

Описание конструкции стенда

Конструктивно стенд представляет собой металлический моноблок, устанавливаемый в стойку.

На передней панели корпуса расположены разъемы и элементы управления.

Обозначение	Описание
Разъем «Питание»	- выход источника питания +110В, подключается к разъему «Питание» усилителя РТУ-100;
Клемма «Питание»	- клемма для контроля напряжения питания усилителя РТУ-100;
Разъем «Вход»	- выход усилителя, подключается к разъему «Выход» усилителя РТУ-100;
Клемма «Вход»	- клемма для контроля сигнала на выходе усилителя РТУ-100;
Разъем «Выход»	- вход усилителя, подключается к разъему «Вход» усилителя РТУ-100;
Клемма «Выход»	- клемма для контроля сигнала на входе усилителя РТУ-100;
Клемма «Ток»	- служат для подключения внешнего амперметра для контроля тока, потребляемого усилителем РТУ-100 от источника питания +110В; (установить перемычку, если амперметр не подключен);
Переключатель «Питание 110В»	- служит для выбора значения напряжения питания усилителя РТУ-100 (минимальное, номинальное, максимальное значения);
Выключатель «Питание 220В»	- выключатель сети питания стенда, имеется подсветка при подаче напряжения 220В, 50Гц;
Выключатель «Усилитель»	- служит для дистанционного включения усилителя РТУ-100;
Выключатель «Audio»	- служит для отключения выхода звуковой карты от входа усилителя РТУ-100;
Разъем USB mini	- интерфейс для подключения к компьютеру.

На задней панели корпуса расположены разъем для шнура сети питания и держатель плавкой вставки 4А.

МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка стенда содержит:

- товарный знак;
- обозначение изделия;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- напряжение питания и потребляемая мощность;
- надписи над разъемами, переключателями, клеммами.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Корпус стенда опломбирован предприятием-изготовителем.

УПАКОВКА

Стенд, соединители и паспорт упакованы в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования стенд упакован в коробку из гофрированного картона.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол.	Примечание
Стенд проверки усилителя РТУ-100	1	с перемычкой «Ток»
Соединитель «Вход»	1	
Соединитель «Выход»	1	
Соединитель «Питание»	1	
Шнур питания 220В 50Гц	1	
Соединитель USB	1	
Компакт-диск (драйвер)	1	драйвер звуковой карты
Компакт-диск (RMAA)	1	программа RightMark Audio Analyzer 6.4.4
Паспорт	1	

УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Внимание!

1. Внутри стенда присутствует опасное для жизни напряжение 220 В, 50 Гц.
2. На разъеме «Питание» присутствует опасное для жизни напряжение 110 В.
3. На разъеме «Выход» присутствует опасное для жизни переменное напряжение амплитудой 200 В.
4. Корпус стенда должен быть заземлен.
5. Подключать все соединители и приборы к стенду только отключив напряжение питания.
6. Не открывать корпус стенда и не разбирать стенд под напряжением.

При эксплуатации стенда необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правилами устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

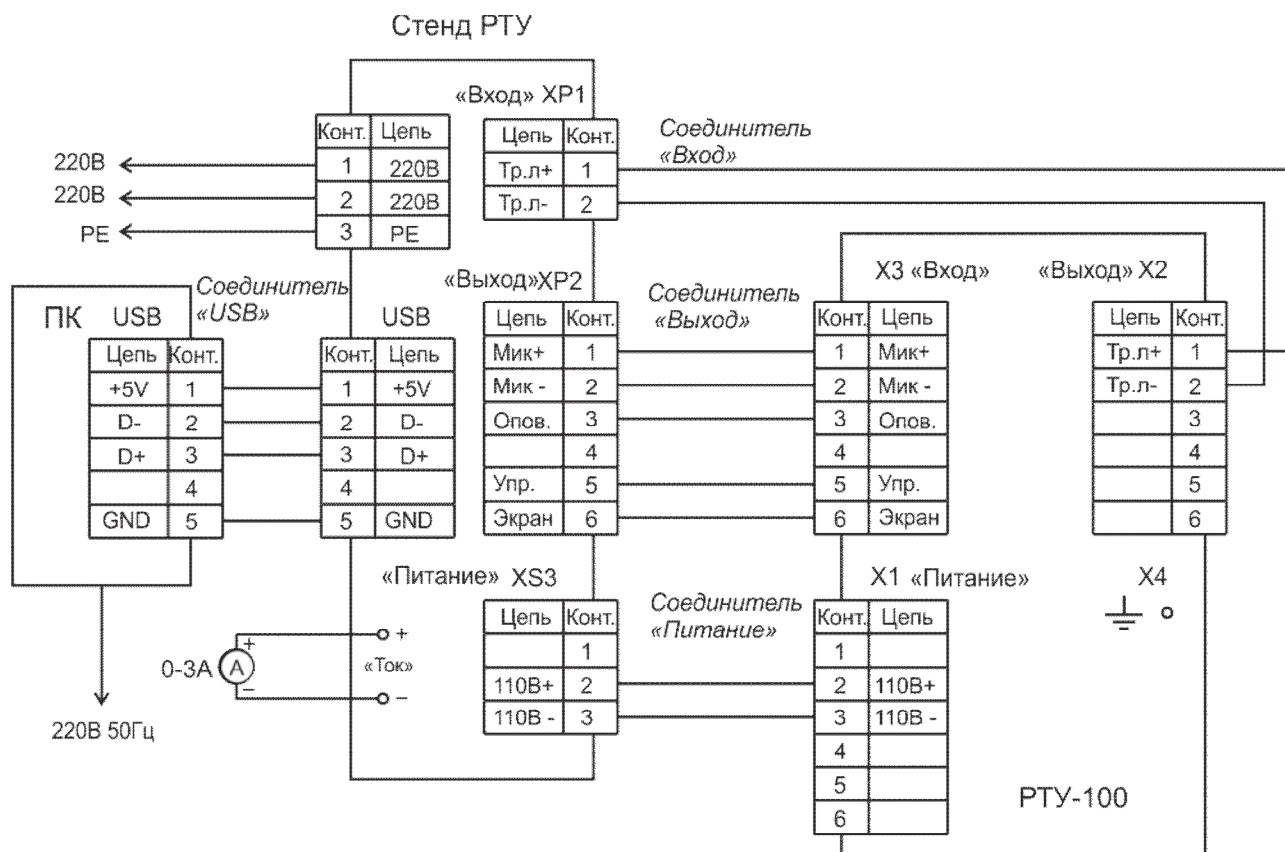
К эксплуатации стенда допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящий паспорт, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Стенд следует оберегать от ударов и падений. После окончания работы следует выключить питание стенда.

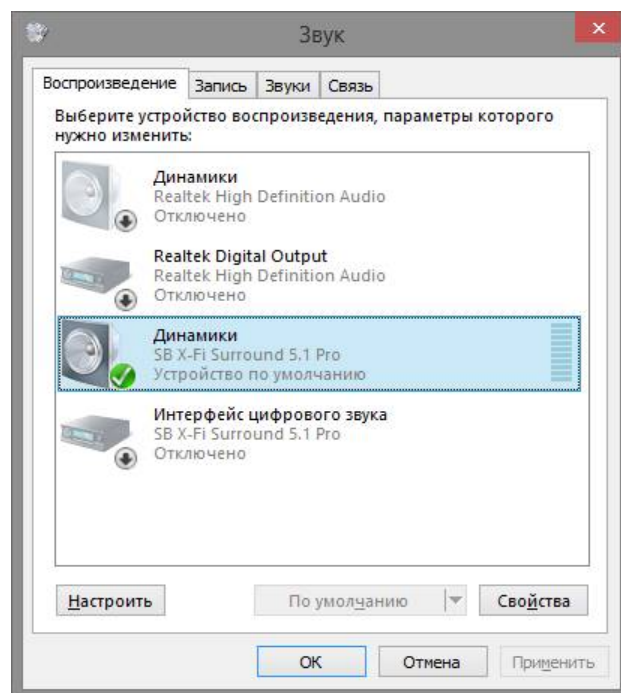
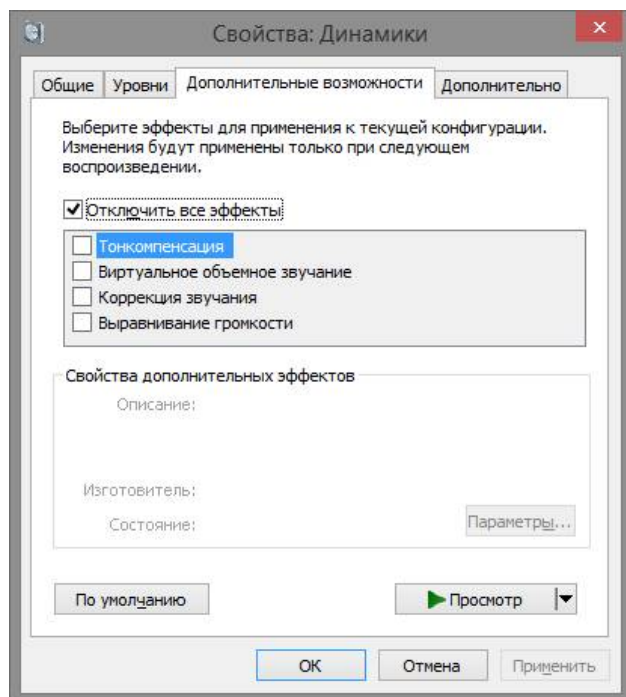
ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ

Порядок подготовки стенда к работе.

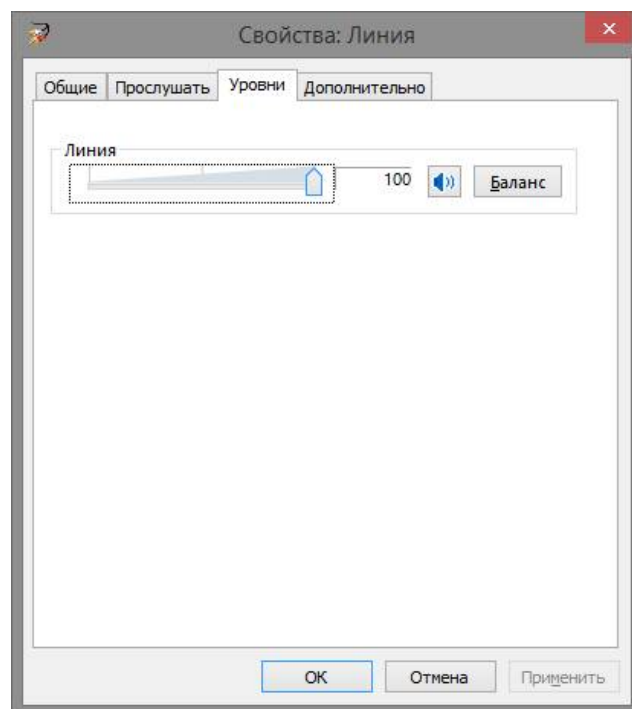
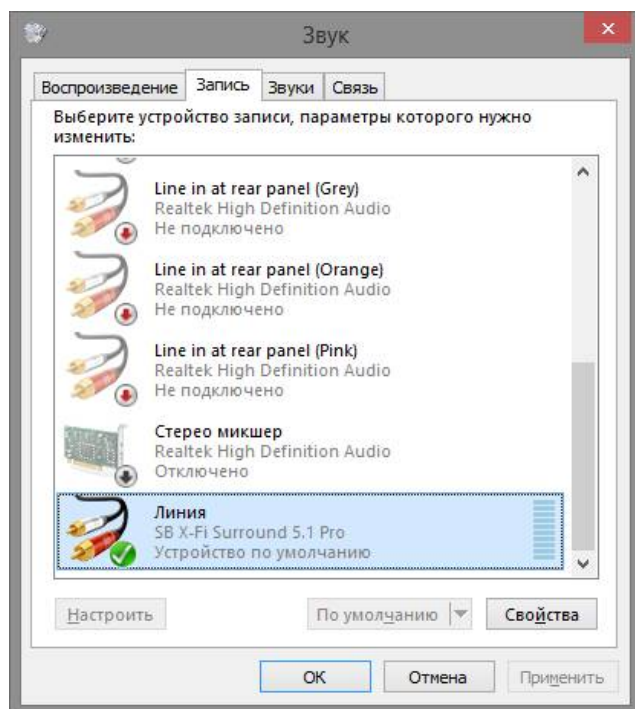
1. Подключить к стенду шнур сети питания, соединители «Вход», «Выход», «Питание» подключить к проверяемому усилителю РТУ-100. Подключать соединитель USB к стенду и к персональному компьютеру. Подключить амперметр постоянного тока кл. 2,5 с диапазоном измерений (0-3) А к клеммам «Ток» вместо перемычки. Схема соединений показана на рисунке ниже.



2. Включить напряжение питания на стенд, проверить свечение индикатора «Питание».
3. Включить персональный компьютер и установить драйвер звуковой карты с компакт-диска, следуя указаниям программы.
4. Установить на ПК программу RightMark Audio Analyzer 6.4.4, следуя сообщениям программы-установщика.
5. На ПК открыть программу управления звуковой картой «Параметры воспроизведения звука» в меню «Устройства и принтеры» / «SB X-Fi Surround 5.1 Pro».
6. На вкладке «Воспроизведение» включить «Динамики SB X-Fi Surround 5.1 Pro» и в свойствах на вкладке «Дополнительные возможности» отключить все звуковые эффекты.



7. На вкладке «Запись» включить линейный вход «Линия SB X-Fi Surround 5.1 Pro» и в свойствах на вкладке «Уровни» установить максимальное усиление.



8. Запустить программу RMAA и открыть главное окно. Выбрать «Устройства воспроизведения/записи и режимы» в соответствии с звуковой картой станда:

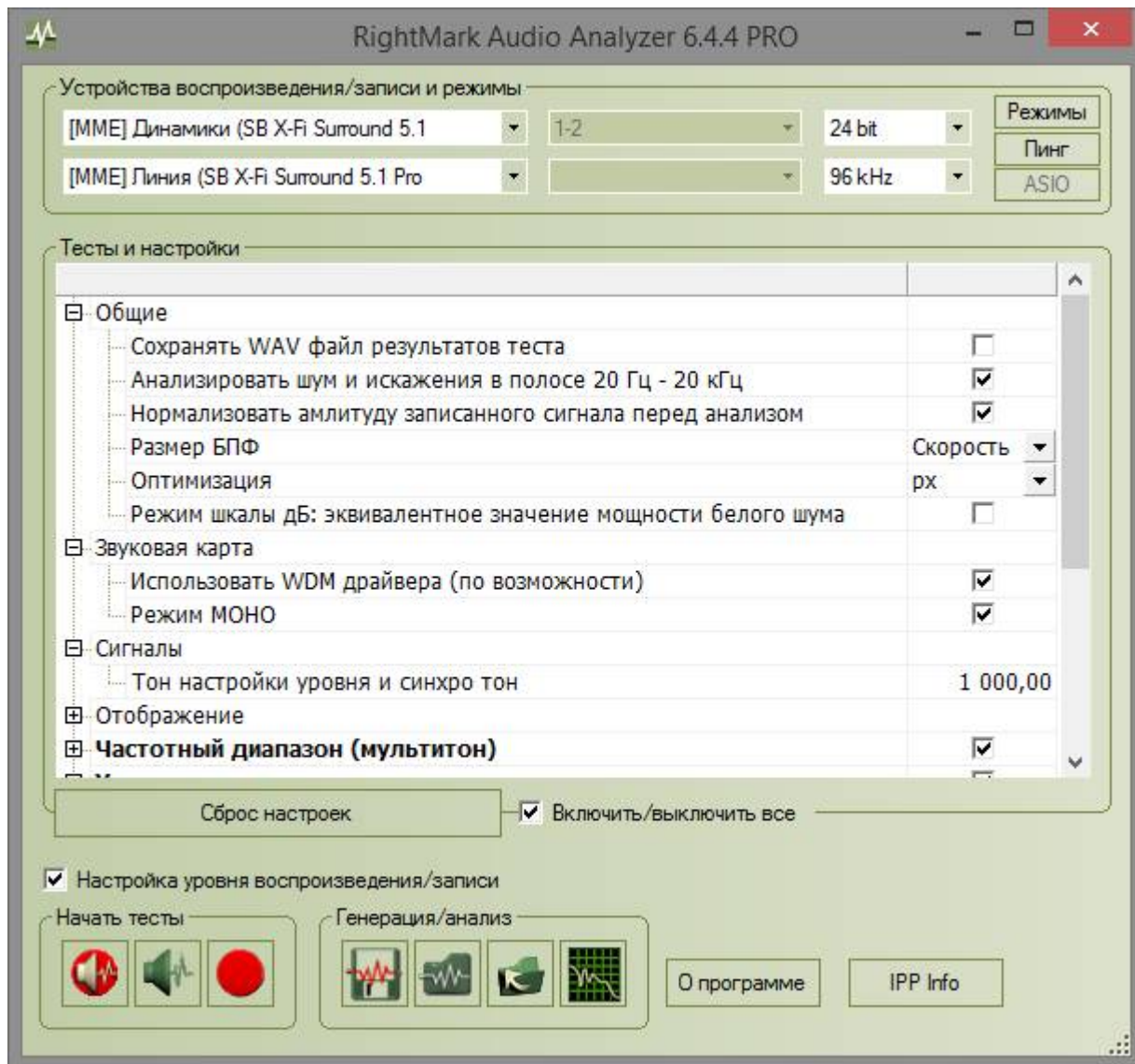
[MME] Динамики (SB X-Fi Surround 5.1 Pro)

[MME] Линия (SB X-Fi Surround 5.1 Pro)

Установить разрядность 24 бит, частоту дискретизации 96 кГц.

Установить признаки «Анализировать шум и искажения в полосе 20 Гц -20 кГц» и «Нормализовать амплитуду записанного сигнала перед анализом».

Установить режим «Моно» в меню «Звуковая карта».



Выбрать следующие тесты:

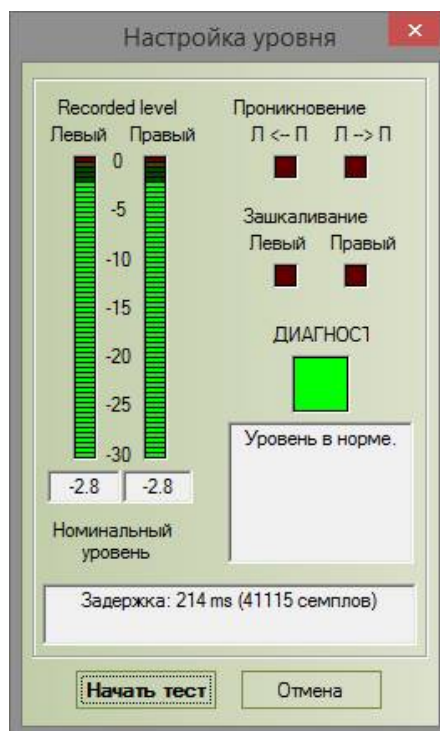
- «Частотный диапазон»;
- «Уровень шума»;
- «Динамический диапазон»;
- «Гармонические искажения»;
- «Интермодуляционные искажения».

9. Нажать на кнопку «Начать тесты. Воспроизведение/запись».

В окне «Настройка уровня» при помощи программных регуляторов уровня звуковой карты подстроить уровни записи и воспроизведения таким образом, чтобы уровень тестового сигнала «Recorded level» для правого и левого каналов находились в зеленой области и

сообщение в окне «Диагностика» было «Уровень в порядке» (рисунок 11), а в окне «Спектр сигнала» уровень сигналов гармоник (2 кГц, 3 кГц и т.д.) был минимальным (рисунок 12).

Внимание! Неточная настройка уровня тестирующего сигнала может привести к повышенному значению коэффициента гармоник.



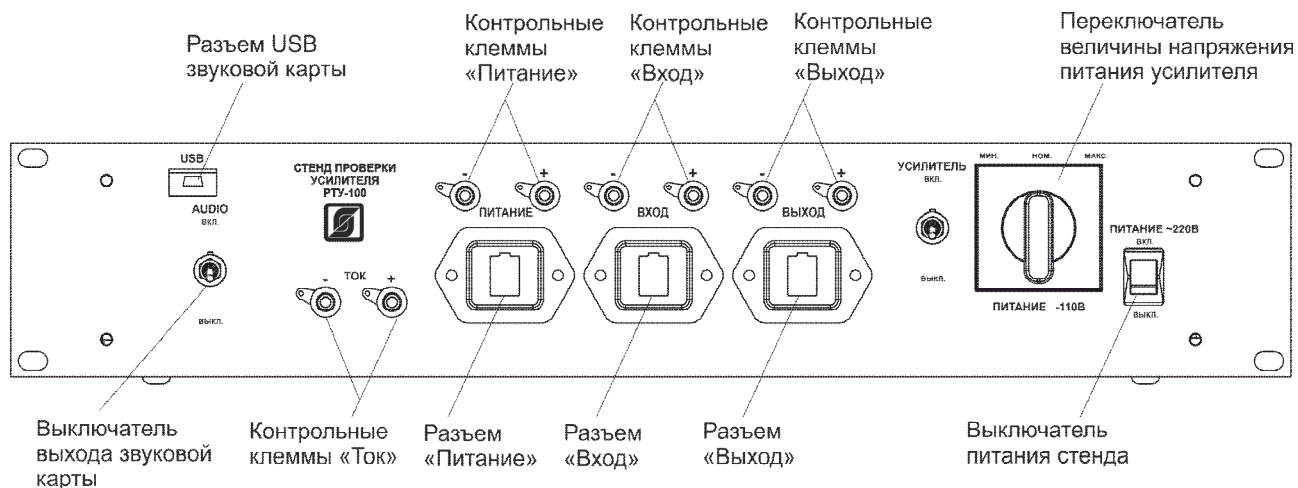
10. В окне программы нажать на кнопку «Начать тест» для оценки параметров звуковой карты стенда. Тесты выполняются в автоматическом режиме. Через некоторое время откроется окно «Результаты теста».

Звуковая карта ПЭВМ должна удовлетворять следующим требованиям:

- неравномерность АЧХ (в диапазоне 40 Гц – 15 кГц) не более $\pm 0,2$ дБ;
- уровень шума (фильтр А) не более -85 дБ;
- динамический диапазон (фильтр А) не менее 85 дБ;
- гармонические искажения не более 0,01 %;
- интермодуляционные искажения не более 0,01 %.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

После проверки параметров стенда и настройки уровней тестирующих сигналов можно приступить к проверке усилителей РТУ-100.



Клеммы «Ток» предназначены для подключения амперметра постоянного тока для контроля тока, потребляемого усилителем РТУ-100.

Контрольные клеммы «Питание» предназначены для контроля напряжения питания усилителя РТУ-100.

Контрольные клеммы «Вход», «Выход» предназначены для контроля формы сигнала на выходе и входе усилителя РТУ-100.

Выключатель «Питание 220В» предназначен для включения питания стенда.

Выключатель «Audio» предназначен для отключения выхода звуковой карты от входа усилителя РТУ-100.

Выключатель «Усилитель» предназначен для дистанционного включения/отключения усилителя РТУ-100.

Переключатель «Питание 110В» предназначен для выбора величины напряжения питания усилителя РТУ-100 в рабочем диапазоне (минимальное, номинальное, максимальное).

Если включено питание стенда, то индикатор в выключателе «Питание 220В» светится.

Установить напряжение питания усилителя РТУ-100 равным 110 В (переключатель в положении «ном.»).

1. Проверка обеспечения индикации подачи напряжения питания усилителя РТУ-100

Проверку обеспечения индикации подачи напряжения питания усилителя РТУ-100 проводить в следующей последовательности.

- 1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».
- 2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».
- 3) Проверить наличие зеленого свечения индикатора «Питание» на РТУ-100.

2. Проверка обеспечения дистанционного включения/отключения усилителя РТУ-100

Проверку обеспечения дистанционного включения/отключения усилителя РТУ-100 проводить в следующей последовательности.

- 1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».
- 2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».
- 3) В программе RMAA открыть окно «Настройка уровня». Регулятор «Громкость» на РТУ-100 повернуть до упора против часовой стрелки. Проверить выдачу стендом тестового сигнала 1 кГц на линейном входе усилителя. Проверить в программе RMAA наличие сообщения «Уровень в порядке» и минимальных гармонических искажений. При необходимости, произвести регулировку уровня аудио сигналов при помощи микшера звуковой карты. Для этого установить уровни сигналов минимальные. Увеличить усиление линейного входа до 60 % от максимального значения. Увеличивать уровень выхода аудио сигнала и усиления линейного входа звуковой платы стенда до появления сообщения «Уровень в порядке», контролируя при этом нелинейные искажения, которые должны быть минимальные. При необходимости, увеличить уровень выходного сигнала при помощи регулятора «Громкость» усилителя РТУ-100.
- 4) Напряжение на выходе усилителя (клеммы «Вход» на стенде) контролировать при помощи осциллографа Tektronix TDS2012 в режиме измерения эффективного значения напряжения (Сус RMS), которое должно быть (110-120) В эфф.
- 5) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Выкл».
- 6) При помощи осциллографа проверить отсутствие синусоидального сигнала на выходе усилителя (клеммы «Вход» на стенде).
- 7) При дистанционном выключении усилителя проверить свечение желтого индикатора «Питание» на РТУ-100.

3. Проверка обеспечения защиты выхода усилителя РТУ-100

Проверку обеспечения защиты выхода усилителя РТУ-100 от короткого замыкания проводить в следующей последовательности.

- 1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».
- 2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».

3) Замкнуть накоротко цепь выхода усилителя (клеммы «Вход» на стенде).

4) При коротком замыкании выходной цепи усилителя проверить свечение красного индикатора «Перегрузка» на РТУ-100.

4. Проверка выходной мощности усилителя РТУ-100

Проверку выходной мощности усилителя РТУ-100 при помощи стенда проводить в следующей последовательности.

1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».

2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».

3) В программе RMAA открыть окно «Настройка уровня». Регулятор «Громкость» на РТУ-100 повернуть до упора против часовой стрелки. Проверить выдачу стендом тестового сигнала 1 кГц на линейном входе усилителя. Проверить в программе RMAA наличие сообщения «Уровень в порядке» и минимальных гармонических искажений. При необходимости, произвести регулировку уровня аудио сигналов при помощи микшера звуковой карты. Для этого установить уровни сигналов минимальные. Увеличить усиление линейного входа до 60 % от максимального значения. Увеличивать уровень выхода аудио сигнала и усиления линейного входа звуковой платы стенда до появления сообщения «Уровень в порядке», контролируя при этом нелинейные искажения, которые должны быть минимальные. При необходимости, увеличить уровень выходного сигнала при помощи регулятора «Громкость» усилителя РТУ-100.

4) Напряжение на входе (клеммы «Выход» на стенде) и выходе (клеммы «Вход» на стенде) усилителя контролировать при помощи осциллографа Tektronix TDS2012 в режиме измерения эффективного значения напряжения (Cyc RMS).

5) Номинальное значение выходной мощности $P_{\text{вых}}$, Вт, рассчитывают по формуле

$$P_{\text{вых}} = \frac{U_{\text{вых}}^2}{R_{\text{н}}}$$

где $U_{\text{вых}}$ – измеренное напряжение на выходе усилителя, В (эфф.)

$R_{\text{н}}$ – сопротивление активной нагрузки, $R_{\text{н}}=144 \text{ Ом}$.

6) Выходная мощность усилителя должна быть не менее 100 Вт при подаче на вход номинального значения входного напряжения.

5. Проверка тока потребления усилителя РТУ-100

Проверку тока потребления усилителя РТУ-100 при помощи стенда проводить в следующей последовательности

1) Подключить к клеммам «Ток» стенда вольтметр В7-78/1 в режиме амперметра постоянного тока.

2) Измерить потребляемый ток в режиме покоя при отсутствии сигнала на входе усилителя РТУ-100.

3) Ток в режиме покоя должен быть не более 50 мА.

4) Во время проверки выходной мощности усилителя РТУ-100 (п.4) измерить ток в цепи питания +110 В.

5) Ток в режиме оповещения должен быть не более 1,5 А.

6. Проверка выходного напряжения усилителя РТУ-100

Г.13 Проверку выходного напряжения усилителя РТУ-100 при помощи стенда проводить в следующей последовательности.

1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».

2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».

3) Регулятор «Громкость» усилителя повернуть до упора по часовой стрелке.

4) В программе RMAA открыть окно «Настройка уровня» и отрегулировать уровни аудио сигналов (см. п. 4).

5) Увеличивать сигнал на входе усилителя РТУ-100 при помощи программного регулятора уровня «Воспроизведение» на ПК и, при необходимости, при помощи регулятора «Громкость» усилителя РТУ-100. Напряжение на входе (клеммы «Выход» на стенде) и выходе (клеммы «Вход» на стенде) усилителя контролировать при помощи осциллографа Tektronix TDS2012 в режиме измерения эффективного значения напряжения (Cус RMS).

6) Выходное напряжение усилителя должно быть 120 В (эфф.) при подаче на вход номинального значения входного напряжения не более 150 мВ.

7. Проверка коэффициента нелинейных искажений усилителя РТУ-100

Проверку коэффициента нелинейных искажений усилителя РТУ-100 при помощи стенда проводить в следующей последовательности.

1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».

2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».

3) В программе RMAA открыть окно «Настройка уровня» и отрегулировать уровни аудио сигналов (см. п. 4) чтобы усилитель развивал номинальную выходную мощность.

4) Напряжение на входе (клеммы «Выход» на стенде) и выходе (клеммы «Вход» на стенде) усилителя контролировать при помощи осциллографа Tektronix TDS2012 в режиме измерения эффективного значения напряжения (Cус RMS).

5) Отключить осциллограф от усилителя. В окне программы RMAA нажать на кнопку «Начать тест» для оценки параметров усилителя РТУ-100. Тесты выполняются в автоматическом режиме. Через некоторое время откроется окно «Результаты теста».

6) Коэффициент нелинейных искажений усилителя не должен превышать $\pm 0,3$ % в нормальных условиях.

8. Проверка неравномерности амплитудно-частотной характеристики усилителя РТУ-100

Проверку неравномерности амплитудно-частотной характеристики усилителя РТУ-100 при помощи стенда проводить в следующей последовательности.

- 1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».
- 2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».
- 3) Регулятор «Громкость» усилителя повернуть до упора против часовой стрелки.
- 4) В программе RMAA открыть окно «Настройка уровня» и отрегулировать уровни аудио сигналов (см. п. 4) чтобы усилитель развивал номинальную выходную мощность.
- 5) Напряжение на входе (клеммы «Выход» на стенде) и выходе (клеммы «Вход» на стенде) усилителя контролировать при помощи осциллографа Tektronix TDS2012 в режиме измерения эффективного значения напряжения (Cyc RMS).
- 6) Отключить осциллограф от усилителя. В окне программы RMAA нажать на кнопку «Начать тест» для оценки параметров усилителя РТУ-100. Тесты выполняются в автоматическом режиме. Через некоторое время откроется окно «Результаты теста».
- 7) Неравномерность амплитудно-частотной характеристики усилителя в диапазоне рабочих частот (250 - 12000) Гц должна быть не более ± 3 дБ.

Примечание – Проверку неравномерности амплитудно-частотной характеристики усилителя проводится совместно с п. 7.

9. Проверка напряжения на входе усилителя РТУ-100

Проверку напряжения на входе усилителя РТУ-100 при помощи стенда проводить в следующей последовательности.

- 1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».
- 2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».
- 3) Регулятор «Громкость» усилителя повернуть до упора по часовой стрелке.
- 4) В программе RMAA открыть окно «Настройка уровня» и отрегулировать уровни аудио сигналов (см. п. 4) чтобы усилитель развивал номинальную выходную мощность.
- 5) Напряжение на входе (клеммы «Выход» на стенде) и выходе (клеммы «Вход» на стенде) усилителя контролировать при помощи осциллографа Tektronix TDS2012 в режиме измерения эффективного значения напряжения (Cyc RMS).
- 6) Входное напряжение усилителя должно быть не более 150 мВ (эфф.) при номинальном значении выходного напряжения 120 В (эфф.).

10. Проверка уровня шума усилителя РТУ-100

Проверку уровня шума усилителя РТУ-100 при помощи стенда проводить в следующей последовательности.

- 1) Перевести переключатель стенда «Питание 220В» в положение «Вкл».
- 2) Перевести переключатель стенда «Усилитель» в положение «Вкл».
- 3) Регулятор «Громкость» усилителя повернуть до упора против часовой стрелки.
- 4) В программе RMAA открыть окно «Настройка уровня» и отрегулировать уровни аудио сигналов (см. п. 4) чтобы усилитель развивал номинальную выходную мощность.
- 5) Напряжение на входе (клеммы «Выход» на стенде) и выходе (клеммы «Вход» на стенде) усилителя контролировать при помощи осциллографа Tektronix TDS2012 в режиме измерения эффективного значения напряжения (Cус RMS).
- 6) Отключить осциллограф от усилителя. В окне программы нажать на кнопку «Начать тест» для оценки параметров усилителя РТУ-100. Тесты выполняются в автоматическом режиме. Через некоторое время откроется окно «Результаты теста».
- 7) Уровень шума усилителя должен быть не менее -60 дБ.

Примечание – Проверку уровня шума усилителя проводится совместно с п. 7

После завершения работы выключить питание стенда.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Стенд в течение срока службы должен подвергаться техническому обслуживанию (ТО). Плановые обслуживания проводят независимо от технического состояния стенда на момент проведения.

Работы по ТО стенда должны проводиться обученным квалифицированным персоналом, изучившим настоящей паспорт. Перед ТО необходимо ознакомиться с принципом действия, схемой и работой всех компонентов стенда. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены

ТО проводится один раз в месяц. Состав работ по плановому ТО стенда приведен в таблице ниже.

Наименование работы	Порядок проведения
Внешний осмотр, чистка аппаратуры (раз в месяц)	При внешнем осмотре стенда визуально проверить: - отсутствие механических повреждений корпуса стенда, разъемов, соединительных кабелей, наличие маркировки кабелей и пломб; - отсутствие повреждений и целостности изоляции кабелей; - исправность элементов индикации и управления; - надежность крепления разъемов. Отключить питание и протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.
Проверка работоспособности (раз в месяц)	- проверить электрические характеристики звукового тракта стенда в режиме подачи сигнала с выхода на вход звуковой карты; - проверить формирование напряжения питания усилителя при

	положении переключателя «мин» 77 В, «ном» 110 В, «макс» 140 В. При необходимости подстроить уровень напряжений источников питания.
--	---

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Не подается напряжение питания на усилитель	Не установлена перемычка «Ток» если не подключен амперметр	Установить перемычку на клеммы «Ток»
Уровень тестирующего сигнала ниже или выше номинального	Неверно выбран уровень усиления сигнала записи, уровень сигнала воспроизведения	При помощи микшера звуковой карты отрегулировать уровни сигналов записи и воспроизведения
Напряжение питания усилителя не соответствует требуемому	Неверно установлены напряжения на выходах блоков питания	Подстроить напряжения на выходах источников питания таким образом, чтобы при положении переключателя «Мин» - 77 В, «Ном» - 110 В, «Макс» - 140 В
Тестирующий сигнал не поступает на вход усилителя	Переключатель «Audio» находится в положении «Выкл»	Установить переключатель «Audio» в положение «Вкл»
	Ослабло крепление разъемов соединителей стенда	Проверить надежность крепления разъемов соединителей стенда
Нет связи стенда с компьютером	Обрыв кабеля связи USB	Проверить правильность и надежность подключения кабеля USB
	Не установлен программа-драйвер звуковой карты стенда	Установить программу-драйвер звуковой карты стенда на компьютер с компакт-диска, входящего в комплект поставки

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Стенд проверки усилителя РТУ-100 упакован предприятием-изготовителем ООО «МНПП «САТУРН» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность	личная подпись	число, месяц, год
-----------	----------------	-------------------

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Стенд проверки усилителя РТУ-100 зав. № _____ изготовлен _____ и принят в соответствии с технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

МП _____

личная подпись	число, месяц, год
----------------	-------------------

ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ

Комплектность стенда проверил, претензий к внешнему виду не имею, с гарантийными обязательствами ознакомлен.

Подпись покупателя _____

Дата продажи _____ Подпись продавца _____

Штамп
организации
продавца

УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Учет ежегодного технического обслуживания стенда регистрируется в таблице.

[illegible]

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие стенда техническим требованиям, приведенным в настоящем паспорте, при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи. Действия гарантийных обязательств прекращаются при истечении гарантийного срока эксплуатации. Гарантия не включает оплату изготовителем транспортных расходов.

СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа в работе или неисправности стенда в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен технически обоснованный акт о необходимости ремонта и отправки изделия предприятию-изготовителю с указанием наименования, заводского номера, даты выпуска, характера дефекта и возможных причин его возникновения. Рекламации не предъявляются при истечении гарантийного срока или нарушении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования.

РЕМОНТ

Краткие записи о произведенном ремонте стенда регистрируются в таблице.

Дата	Причина поступления в ремонт	Сведения о произведенном ремонте

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Стенд в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от (-40 ... +60) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 90 % при +25 °С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

ХРАНЕНИЕ

Стенд следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.