

**Лаборатория Михаила Чумакова**

**усилитель мощности**

**Filigrane**

**FA 400 MkII**

**FA 1000 MkII**

**Паспорт**

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	4
4. УПАКОВКА .....	5
5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	5
6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	5
7. КОНСТРУКЦИЯ .....	6
8. УСТАНОВКА И МОНТАЖ.....	7
9. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	7
10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	8
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	8
12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....	8
13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	9
14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	9
15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	9

В паспорте приняты следующие обозначения:

УМ - усилитель мощности

АС – акустические системы

АЧХ – амплитудно-частотная характеристика

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Усилители мощности (УМ) Filigrane FA 400 MkII и FA 1000 MkII применяются в составе аппаратуры звукоусиления и предназначены для усиления мощности электрических сигналов звукового диапазона.

По защищенности от воздействия окружающей среды УМ соответствует обыкновенному исполнению по ГОСТ 12997.

УМ рассчитан на непрерывную круглосуточную работу в помещениях с регулируемыми климатическими условиями без непосредственного воздействия солнечных лучей, осадков, ветра, песка и пыли, отсутствия конденсации влаги при:

- изменениях температуры воздуха от +5°C до +40 °C;
- относительной влажности окружающего воздуха до 95% при температуре 40°C и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферном давлении от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

Конструкция УМ не предусматривает его эксплуатацию в условиях воздействия агрессивных сред и во взрывоопасных помещениях.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Характеристика	FA 400 МкП	FA 1000 МкП
2.1	Номинальный диапазон частот, Гц при неравномерности АЧХ <sup>1</sup>		
	не более 0,35 дБ	5...20000	
	не более 3 дБ	2...48000	
2.2	Частота среза по уровню -3 дБ отключаемого ФВЧ, Гц (характеристика Баттерворта 4 порядка)	27±2	
2.3	Усиление по напряжению, дБ	27 (15 <sup>2</sup> )	31,5 (19,5 <sup>2</sup> )
2.4	Входное сопротивление, кОм	22	
2.5	Чувствительность, В	1,23 (4,9 <sup>2</sup> )	
2.6	Максимальный уровень входного сигнала <sup>3</sup> , В	8,7 (34,8 <sup>2</sup> )	
2.7	Максимальная выходная мощность, Вт при коэффициенте гармоник не более 0,7%		
	на нагрузке 8 Ом в режимах СТЕРЕО и МОНО, на канал	110	310
	на нагрузке 4 Ом в режимах СТЕРЕО и МОНО, на канал	200	500
	на нагрузке 8 Ом в режиме МОСТ	400	1000
2.8	Коэффициент гармоник, %, при выходной мощности -50...-1 дБ от максимальной на частотах		
	20...5000 Гц	0,004	0,003
	5...20 кГц	0,008	0,006
	Коэффициент обратной интермодуляции <sup>4</sup> (RIMD) 60Гц/6кГц 1:1, %	0,002	0,0015
2.9	Выходное сопротивление, Ом	0,02	
2.10	Разъемы		
	входные:	1/4"Jack (TRS), XLR (балансные)	
	выходные:	30 А зажимы	
2.11	Диапазон номинальных напряжений питания	220-230 В, 50 Гц	
2.12	Размеры, (ШхГхВ), мм	485x480x130(3U)	
2.13	Масса, кг	12	16

1 Фильтр верхних частот отключен

2 Аттenuатор включен

3 До перегрузки предварительного усилителя

4 Коэффициент обратной интермодуляции (RIMD) измеряется по методике: Чумаков М.И.

"Стохастическая нелинейность электроакустического тракта и ее влияние на субъективное качество звуковоспроизведения". Электронный журнал "Исследовано в России", 022, стр. 283-292, 2010 г.

**Индикация:** включения питания, готовности к работе, срабатывания защиты в каналах, наличия сигнала/искажений в каналах, перегрева усилителя

### Защиты усилителя:

от короткого замыкания в нагрузке, высокочастотной генерации, от перегрева радиаторов выше 100°C.

### Защиты акустики:

задержка при включении, от частоты ниже 1 Гц, от постоянного напряжения более 3 В.

### Система охлаждения

до 80°C – пассивная;

свыше 80°C – вентиляторная.

### **3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

1. УМ Filigrane FA 400 MkII (FA 1000 MkII)	1 шт.
2. Паспорт	1 шт.
3. Кабель сетевой	1 шт.
4. Упаковка	1 компл.

### **4. УПАКОВКА**

Упаковка выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 9181. Срок защиты УМ без переконсервации 1 год при условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

Каждый УМ упаковывается в индивидуальную потребительскую тару – полиэтиленовый пакет и коробку из картона, в которую вкладывается его комплект и паспорт.

### **5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

5.1. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт должны производиться техническим персоналом, изучившим настоящий паспорт, и выполняться только квалифицированными специалистами.

5.2. Аккуратно распакуйте УМ, проведите внешний осмотр и убедитесь в отсутствии механических повреждений. Проверьте комплектность. Не выкидывайте упаковочные материалы. Упаковка может понадобиться при перевозке и перемещении УМ. Также упаковка требуется в случае возвращения вашего УМ в сервисное предприятие. Не размещайте УМ вблизи радиаторов отопления, систем вентиляции, избегайте попадания прямых солнечных лучей, не размещайте его в грязных и влажных местах.

УМ не должен подвергаться воздействию капель или брызг и никакие емкости с жидкостями, такие как вазы, не должны устанавливаться на УМ. Также не допускается размещение на аппарате каких-либо источников открытого пламени, например свечей.

Для обеспечения необходимой вентиляции УМ минимальные расстояния вокруг его корпуса должны быть не менее 3 см. При установке УМ в стойку допускается уменьшения минимальных расстояний сверху и снизу до 1 см. Не допускайте перекрытия вентиляционных отверстий такими предметами, как газеты, скатерти, занавески и т.п., что препятствует нормальной вентиляции аппарата;

5.3. После транспортировки при отрицательных температурах перед включением УМ должен быть выдержан без упаковки в нормальных условиях не менее 24 часов.

5.4. Начинайте подключение только после того, как прочтете до конца все инструкции;

5.5. Тщательно выполняйте все соединения, так как неправильное подключение может привести к помехам, неработоспособности, повреждению УМ, а также к поражению пользователя электрическим током.

5.6. Для обеспечения безотказной работы своевременно проводите техническое обслуживание в течение всего срока эксплуатации. Оберегайте УМ от попадания на них химически активных веществ: кислот, щелочей и др. Ремонт УМ должен выполняться только квалифицированным персоналом.

### **6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1. При установке и эксплуатации УМ следует руководствоваться положениями «Правил техники эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2. Все монтажные работы и работы, связанные с устранением неисправностей, должны проводиться только после отключения УМ от сети.

6.3. Все УМ должны быть подключены к контуру защитного заземления.

6.4. К эксплуатации УМ допускаются лица, которые прошли инструктаж по технике безопасности и ознакомлены с данным паспортом. Техническое обслуживание и ремонт должны выполняться только квалифицированными специалистами.

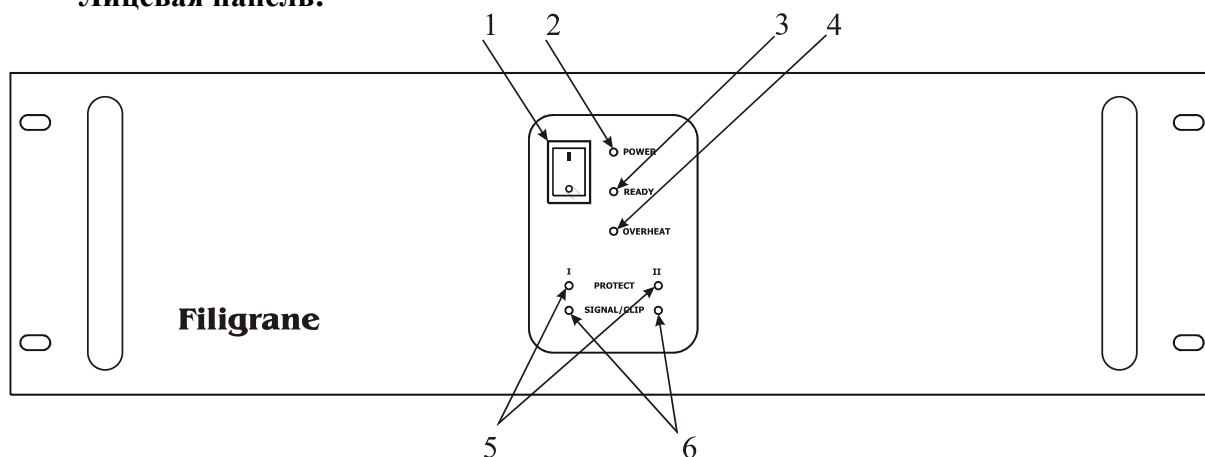
6.5. Клеммы на задней панели, отмеченные символом ⚡ при работе УМ являются ОПАСНЫМИ ДЛЯ ЖИЗНИ. Подключение внешней проводки к данным клеммам должно проводиться при отключенном от сети УМ.

6.6. Для предупреждения повреждений УМ не применяйте в качестве предохранителей суррогатные вставки, а также предохранители, номинальное значение и тип которых не предусмотрены маркировкой. Не вскрывайте блоки во включенном состоянии и не работайте при незаземленных корпусах блоков.

6.7. УМ соответствует требованиям электробезопасности и обеспечивает безопасность обслуживающего персонала при монтаже и обслуживании и соответствует ГОСТ 50571.3, ГОСТ 12.2.007.

## 7. КОНСТРУКЦИЯ

### Лицевая панель:



На лицевой панели УМ расположены:

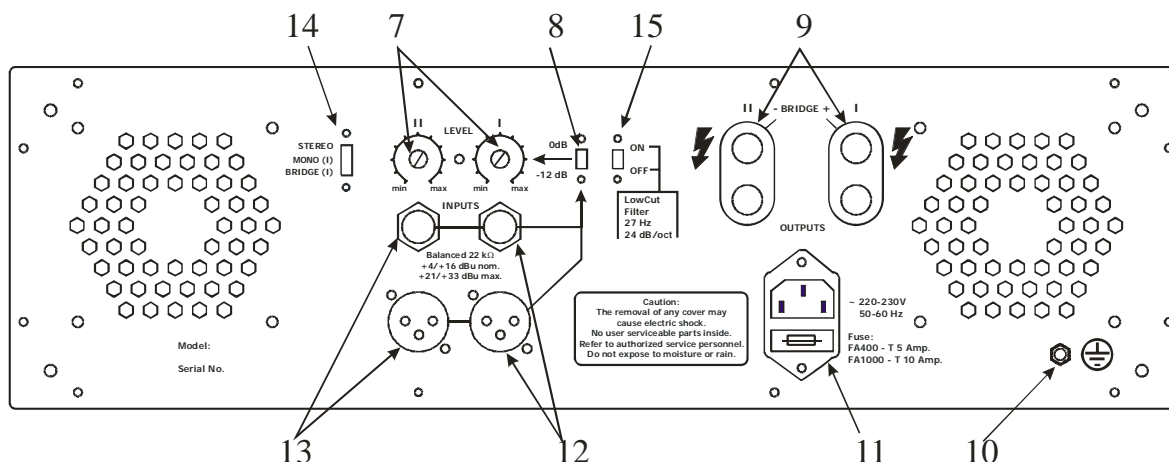
1. Выключатель сетевого питания;  
2. Индикатор включения питания  
3. Индикатор готовности к работе. Включается одновременно со срабатыванием реле защиты акустических систем, подающим сигнал на выходные разъемы. Это реле имеет задержку включения при подаче сетевого питания около 8 с.

4. Индикатор перегрева усилителя. Индицирует срабатывание термозащиты при превышении температуры радиаторов величины 100 °С.

5. Индикаторы срабатывания защиты каналов УМ из-за короткого замыкания в нагрузке, или наличия высокочастотного сигнала частотой свыше 20 кГц с уровнем, близким к максимальной выходной мощности.

6. Двухцветные индикаторы наличия/ограничения выходного сигнала. Зеленое свечение этих индикаторов свидетельствует об уровне выходного сигнала более 2 Вольт (выходная мощность около 0,5 Ватта на нагрузке 8 Ом). При ограничении выходного сигнала (клиппировании), когда уровень искажений в выходном сигнале превышает 1% цвет этих индикаторов меняется на красный. Работа усилителя с частым красным свечением этих индикаторов допустима, но нежелательна, так как выходной сигнал будет искаженным.

## Задняя панель



7. Регуляторы чувствительности каналов УМ.
8. Выключатель аттенуатора входного сигнала.
9. Выходные зажимы для подключения АС.
10. Клемма (винт М4) для присоединения к контуру защитного заземления.
11. Сетевая колодка с рабочим и запасным сетевыми предохранителями.
- 12, 13. Входные разъемы TRS и XLR соответственно 1 и 2 каналов УМ.
14. Переключатель режимов работы СТЕРЕО-МОНО-МОСТ.
15. Выключатель фильтра верхних частот.

## 8. УСТАНОВКА И МОНТАЖ

Конструкция УМ предполагает установку в стойку 19”.

При установке усилителей мощности в стойку, они должны устанавливаться на направляющие, обеспечивающие опору по всей глубине корпуса. Между корпусами УМ должны оставаться зазоры не менее 10 мм.

При размещении УМ вне стойки или шкафа его установка должна осуществляться на горизонтальной плоскости и обеспечивать достаточную вентиляцию.

Порядок подключения:

- Подключите провод защитного заземления к клемме 10. Мы рекомендуем делать такое подключение даже в случае наличия заземляющего контакта в сетевой розетке питания.
- Подключите кабель сетевого питания к разьему 11.
- Подключите кабели акустических систем (АС) к зажимам 9. Для режима «СТЕРЕО» подключите левую акустическую систему к зажимам I, а правую – к зажимам II. При подключении соблюдайте одинаковую полярность для левой и правой АС, например, + (красные клеммы) у обеих АС должны быть подключены соответственно к красным (верхним) зажимам 9. При работе усилителя в режиме МОСТ (BRIDGE) используется только одна АС, которая подключается к верхним контактам зажимов 9. Кабель для подключения АС может быть оконцован неконечниками «лопатка», или иметь разъемы типа «банан». Жилы неоконцованного кабеля необходимо тщательно скрутить вместе, вставить в боковое отверстие зажима и затянуть гайку зажима. При использовании кабельного наконечника типа «лопатка», его необходимо вставить под гайку зажима в специальный паз изолятора и затянуть. Во избежание порчи разъемов категорически запрещается применять инструмент для затягивания гаек выходных зажимов. При использовании разъемов типа «банан» гайки зажимов не используются, а «бананы» вставляются в торцевые отверстия зажимов. При использовании «бананов» рекомендуем затянуть до упора неиспользуемые гайки выходных зажимов. Это позволит вставить «бананы» на всю глубину и тем самым улучшить контакт в разьеме, а также поможет избежать возможного дребезжания свободно болтающихся гаек зажимов.

- Подключите входные кабели к разъемам 12 и 13. Разъемы XLR и TRS каждого канала соединены между собой параллельно следующим образом:

Цепь	Контакт XLR	Контакт TRS
Общий (экран)	1	Sleeve
Сигнал +	2	Tip
Сигнал -	3	Ring

## 9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Включите клавишу питания 1. При этом свечение индикатора 2 свидетельствует о подаче напряжения на УМ. Усилитель снабжен схемой «мягкого» старта, исключающей броски тока потребления из сети, что значительно увеличивает надежность его работы. В момент включения питания подается через ограничительные резисторы, которые через 2-3 с закорачиваются контактами высококачественного реле. Такое техническое решение обеспечивает существенно лучшее качество питания УМ по сравнению с применением постоянно включенного терморезистора.

9.2. Через 4-6 с сработает реле защиты АС и загорится индикатор 3, свидетельствующий о готовности УМ к работе.

9.3. Выберите режим работы усилителя переключателем 14. В режиме СТЕРЕО оба канала усилителя работают независимо с входными сигналами своего канала. В режиме МОНО и МОСТ вход канала II отключен и оба канала усилителя усиливают сигнал, поступающий на вход I канала.

9.3. Подайте на входы каналов 12 и 13 сигналы звуковой частоты. Проконтролируйте наличие данного сигнала на выходе УМ. При необходимости откорректируйте чувствительность каналов соответствующим регулятором чувствительности 7.

9.4. При работе с входными сигналами высокого уровня (более 16 dBu) переведите переключатель входного аттенюатора в нижнее положение. Чувствительность обоих каналов снизится на 12 дБ и на столько же повысится максимально допустимый уровень входного сигнала.

9.5. Зеленое свечение зеленых светодиодов Signal/Clip свидетельствует только о наличии сигнала (примерно -26 дБ от полной мощности). Загорающиеся, или постоянно горящие зеленые светодиоды - это штатный нормальный режим работы.

Когда усилитель входит в клиппинг, цвет этих индикаторов меняется на красный. При этом фиксируются даже самые кратковременные пики (меньше 1 мс). Поэтому, если требуется абсолютная уверенность в отсутствии искажений усилителя – рекомендуем не допускать зажигания этих индикаторов красным.

В то же время, отдельные короткие клиппированные участки фонограммы не воспринимаются на слух как искажения. Усилитель в состоянии долго и надежно работать при эпизодическом клиппировании, но уровень искажений при этом будет непредсказуемо высоким. Кроме того, при клиппировании резко возрастает опасность выхода из строя ВЧ динамиков в АС. Исходя из этого мы не рекомендуем работу усилителя с частым клиппированием (больше, чем 1 клип в 5-10 секунд).

## 10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Обнаружение неисправности производится по индикаторам на лицевой панели УМ.

Перечень возможных неисправностей приведён в таблице:

<b>Внешнее проявление</b>		<b>Вероятные причины</b>	<b>Метод устранения</b>
Не светится индикатор POWER		Отсутствует сетевое напряжение.	Проверить источник сетевого питания, надежность соединений.
		Сгорел сетевой предохранитель	Проверить, и при необходимости заменить сетевой предохранитель.
Нет сигнала на выходе УМ	Индикаторы 3 и 6 и светятся зеленым	Нет контакта в выходных кабелях	Проверить надежность соединений выходных кабелей
	Индикатор 3 светится, Индикаторы 6 не светятся	Нет контакта во входных кабелях	Проверить надежность соединений входных кабелей
	Индикатор 3 не светится	Входной сигнал имеет слишком большую инфранизкочастотную составляющую, опасную для АС	Уменьшить уровень входного сигнала. Принять меры по исключению инфранизкочастотной составляющей.
	Светится индикатор 5 PROTECT	Короткое замыкание в нагрузке, или опасный уровень высокочастотного сигнала на выходе УМ.	Отключить питание УМ. Устранить короткое замыкание и/или причину большого уровня ВЧ сигнала. Повторно подать питание не ранее чем через 5 мин. после отключения питания (индикатор 5 должен полностью погаснуть).
	Светится индикатор 4 OVERHEAT	Перегрев усилителя.	Обеспечить должное охлаждение УМ. После снижения температуры УМ включится автоматически.

При возникновении сложных и устойчивых неисправностей следует отправить его в сервисную организацию или на предприятие-изготовитель для ремонта.

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание УМ проводится не реже 1 раза в 6 месяцев, и заключается в контроле механического крепления, контроле электрических соединений, а также удаления пыли и грязи с поверхности и разъемов усилителя. При эксплуатации в пыльных и жарких помещениях при частой работе принудительной вентиляции УМ рекомендуется техническое обслуживание проводить чаще и использовать пылесос для удаления пыли из корпуса через имеющиеся вентиляционные отверстия.

## 12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранение УМ должно производиться в транспортной упаковке в отапливаемых хранилищах на стеллажах с учётом требований ГОСТ 15150. Расстояние между ними и стенками, полом хранилища должно быть не менее 100 мм. Расстояние между отопительными устройствами хранилища и блоками должно быть не менее 0,5 м.

Расположение УМ в хранилищах должно обеспечивать к ним свободный доступ. В хранилище не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.



В складских помещениях, где хранятся усилители, должны быть обеспечены условия хранения 1 по ГОСТ 15150:

- температура окружающей среды от 5°C до 40 °C;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °C.

При складировании УМ в индивидуальной упаковке допускается их расположение друг на друге не более чем в 5 рядов. Допускаемая длительность хранения блоков без переконсервации – 12 месяцев.

### **13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Транспортирование упакованных УМ должно производиться в условиях 5 по ГОСТ 15150 в крытых вагонах (либо другими видами наземного транспорта, предохраняющими их от непосредственного воздействия осадков), а также в герметизированных отсеках самолетов на любые расстояния.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных УМ должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств. Упаковка должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков и брызг воды

После транспортирования при отрицательных температурах, перед включением, УМ без упаковки должны быть выдержаны в нормальных условиях не менее 24 ч.

### **14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

1. Гарантийный срок изделия - 12 месяцев со дня продажи изделия. При отсутствии документов, подтверждающих продажу, гарантийный срок 12 месяцев со дня производства изделия.

2. Изготовитель может отказать в гарантийном обслуживании изделия, если:

- неисправность изделия возникла вследствие нарушения правил эксплуатации изделия, механического повреждения, коррозии элементов
- неисправность изделия возникла вследствие взаимодействия с оборудованием или аксессуарами, не одобренными производителем изделия
- невозможно установить серийный номер изделия (для изделий, имеющих серийный номер)
- нарушена целостность установленной пломбы, корпус изделия вскрывали, изделие ремонтировали в сервисном предприятии или у частного лица, не имеющего авторизации производителя данного изделия на соответствующие действия.
- оборудование, требующее профессиональной установки, устанавливалось в сервисном предприятии или у частного лица, не имеющих авторизацию от производителя данного оборудования.

Сервисный центр может отказать в гарантийном обслуживании изделия в любом другом случае, не противоречащем законодательству.

3. Во избежание спорных моментов, настоятельно рекомендуем сохранять документы, подтверждающие факт покупки изделия.

4. Гарантия на произведенные работы указывается в акте приемки-сдачи работ.

5. Максимальный срок гарантийного ремонта - 30 дней со времени доставки оборудования в сервисный центр. ООО "АУДИОПРОЕКТ" оплачивает запасные детали и работу по гарантийному обслуживанию и доставке отремонтированного оборудования обратно Заказчику, а Заказчик несет расходы за доставку оборудования и таможенный сбор (при необходимости) в ближайший сервисный центр ООО "АУДИОПРОЕКТ" или изготовителю в Санкт-Петербург, Российская Федерация.

6. Гарантийный срок на оборудование продлевается на срок гарантийного ремонта, который исчисляется со дня сдачи оборудования в ремонт до даты готовности оборудования, но не менее, чем на день.

### 15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Усилитель мощности

Filigrane FA 400MkII

Filigrane FA 1000 MkII

проверен на соответствие ТУ и паспортным данным  
и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 201 г.

Приемку произвел

\_\_\_\_\_/ /  
«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 201 г.

Гарантийное обслуживание осуществляет ООО «Аудиопроект» по адресу:  
**г. Санкт-Петербург, 2-й Муринский пр., д.15, оф. 40. Тел. (812) 550-3565**  
[www.filigrane.ru](http://www.filigrane.ru), [research@filigrane.ru](mailto:research@filigrane.ru)