

# iFi

## Pro iESL

### Руководство пользователя



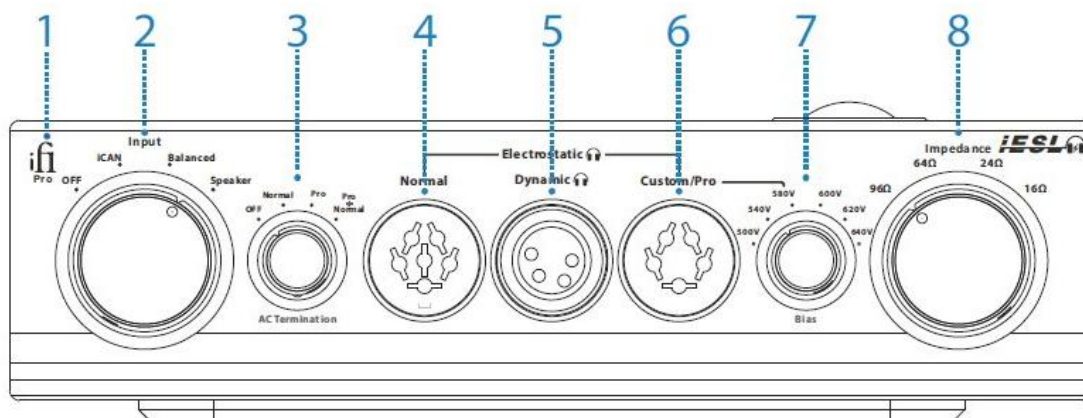
**Благодарим Вас за приобретение данного устройства iESL серии Pro.** Устройство Pro iESL — это источник энергии аудиофильского уровня для электростатических головных телефонов. Оно также может использоваться для согласования наушников динамического типа с мощными усилителями для акустических систем. Хотя и предназначенное для согласования с усилителем iFi Pro iCAN, устройство Pro iESL может с равным успехом использоваться и с достаточно мощными усилителями для наушников, и с усилителями для АС, оснащенными специальными отдельными выходами.

**Примечание:** устройство Pro iESL — это не усилитель для наушников. Это согласующее устройство, которое позволяет использовать электростатические наушники совместно с обычными усилителями для наушников или АС. Ему требуется внешний усилитель мощности, чтобы раскачать наушники.

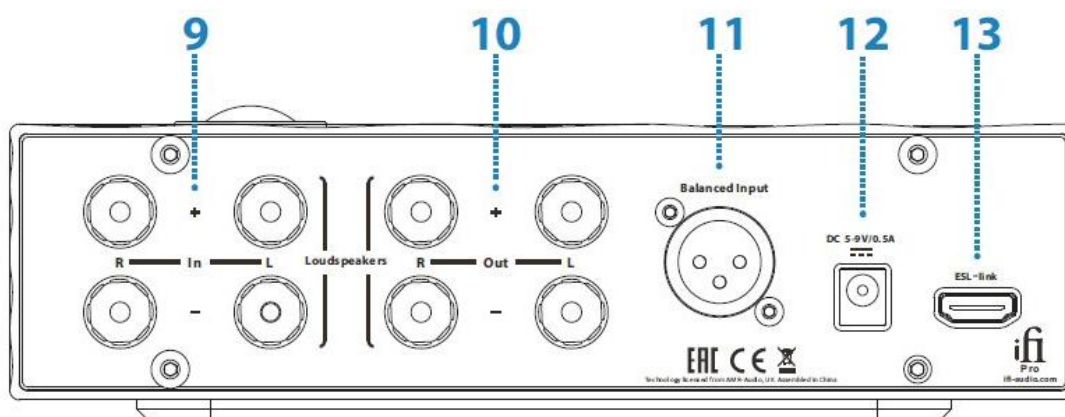
**Ключевые отличительные особенности:**

1. Модернизация усилителя iCAN Pro для работы с электростатическими наушниками с помощью опционального кабеля ESL-Link.
2. Модернизация любого стандартного усилителя для головных телефонов для работы с электростатическими наушниками<sup>#</sup>.
3. Модернизация любого усилителя для акустических систем для работы с электростатическими, динамическими или магнитными наушниками.
4. Блок питания на конденсаторной батарее устраняет все шумы переменного тока и помехи коммутации.
5. Переключаемый терминатор переменного тока: Pro / обычный / выкл.
6. Регулируемое пользователем напряжение смещения: 500 ... 640 В.
7. Регулировка импеданса нагрузки: 16 Ом ... 96 Ом.

<sup>#</sup>Необходим достаточный уровень выходной мощности и напряжения усилителя для наушников (>10 В / 16 Ом).



- |   |          |
|---|----------|
| 1. Светодиодный индикатор   | Стр. 3   |
| 2. Селектор входов  | Стр. 3   |
| 3. Переключатель терминатора переменного тока                               | Стр. 3   |
| 4. Выход на электростатические наушники с обычным напряжением смещения      | Стр. 3   |
| 5. Выход на динамические наушники   | Стр. 3   |
| 6. Выход на электростатические наушники с напряжением смещения Pro и Custom | Стр. 3   |
| 7. Пользовательская настройка напряжения смещения (500 ... 640 В)           | Стр. 3   |
| 8. Регулировка импеданса (16 Ом ... 96 Ом)                                  | Стр. 3-4 |



- |  |        |
|--|--------|
| 9. Входы акустической системы            | Стр. 4 |
| 10. Выходы акустической системы          | Стр. 4 |
| 11. Вход балансного сигнала              | Стр. 4 |
| 12. Вход электропитания постоянного тока | Стр. 4 |
| 13. Разъем ESL-Link                      | Стр. 4 |

### 1. Светодиодный индикатор

Оранжевый: электропитание подано (либо через блок питания постоянного тока, либо по линии ESL-Link).

**Совет:** предусмотрено два способа запитки устройства iESL, см. разделы «ESL-Link» и «Блок питания постоянного тока».

### 2. Селектор входов (Input)

**Off** Устройство iESL выключено.

**Pro iCAN** Подключен усилитель Pro iCAN по линии ESL Link.

*При выборе этого варианта устройство iESL будет включаться и выключаться вместе с усилителем Pro iCAN.*

**Balanced** К разъему балансного входа типа XLR на задней панели подключен усилитель для наушников.

**Loudspeaker** К разъему входа акустической системы на задней панели подключен усилитель.

*При выборе этого варианта выход на акустическую систему будет отключен.*

### 3. Настройка терминатора переменного тока (AC termination)

**Off** Терминатор отключен.

**Normal/AC** Терминатор только на розетке с обычным напряжением смещения.

**Pro** Терминатор только на розетке с напряжением смещения типа Pro.

**Normal/Pro** Терминатор на обеих розетках — Normal и Pro.

**Совет:** терминатор переменного тока влияет на функционирование наушников — либо формируя узел напряжения смещения, который распределяет по обоим каналам высокий импеданс, либо формируя низкий импеданс для аудиосигналов. Это оказывает влияние на сложную систему параметров, но на слух главным образом заметно ощущение трехмерности звукового ландшафта.

### 4. Розетка для электростатических наушников с обычным напряжением смещения (Normal)

6-контактная розетка для наушников Stax ранних моделей, напряжение смещения 230 В.

### 5. Розетка для балансных динамических наушников (Dynamic)

4-контактная розетка типа XLR для динамических головных телефонов, включая AKG K-1000 и любые совместимые проводные наушники, в том числе Audeze.

### 6. Розетка для электростатических наушников с повышенным и настраиваемым пользователем напряжением смещения (Custom/Pro)

5-контактная розетка для современных моделей наушников Stax, регулируемое напряжение смещения от 500 до 640 В.

### 7. Регулятор напряжения смещения (Bias)

Примечание: прежде чем включать устройство iESL, установите напряжение смещения в соответствии с приведенной ниже таблицей, либо согласно рекомендациями производителя электростатических наушников.

**Применимость напряжений смещения:**

<b>230 В (обычное)</b>	Ранние модели электростатических наушников Stax
<b>500 В (пользовательское)</b>	Sennheiser Orpheus HE-90
<b>540 В (пользовательское)</b>	Sennheiser HE-60, King Sound KS-H2/3/4
<b>580 В (Pro)</b>	Stax Pro Bias ESHP
<b>600 В (пользовательское)</b>	Koss ESP/950, Jade
<b>620 В (пользовательское)</b>	Зарезервировано на будущее
<b>640 В (пользовательское)</b>	Зарезервировано на будущее

### 8. Регулятор импеданса (Impedance)

Имеется возможность регулировки импеданса в пределах от 16 Ом до 96 Ом. Импеданс в данном случае соответствует импедансу нагрузки для усилителя, работающего на подключенные к нему «стандартные» электростатические головные телефоны.

Настройка на меньшее значение импеданса формирует больший уровень тока и даст более высокий уровень громкости при той же настройке уровня громкости усилителя.

Настройка на низкий импеданс — это намного более сложная нагрузка для работающего на него усилителя.

Пожалуйста, настраивайте импеданс в соответствии со своими слушательскими предпочтениями, однако в большинстве случаев рекомендуется настройка на более высокое значение импеданса.

### 9. Входы акустической системы (Loudspeakers/In)

Подсоедините сюда акустические кабели от усилителя АС.

Номинальная мощность усилителя не должна превышать 100 Вт на 8 Ом для безопасной эксплуатации, иначе при регулировке уровня громкости придется соблюдать большую осторожность. Уровни мощности ниже 10 Вт на 8 Ом могут не обеспечить удовлетворительный уровень громкости воспроизведения.

### 10. Выходы на акустическую систему (Loudspeakers/Out)

Подсоедините акустические кабели сюда и к акустической системе.

При установке селектора входов в положение Loudspeaker отключите АС и подсоедините устройство iESL к усилителю АС.

**Совет:** при установке селектора входов iESL в положение OFF или на любой вход, кроме Loudspeaker вход Loudspeaker/In соединяется с выходом Loudspeaker/Out и отключается от схемы iESL.

### 11. Балансный вход усилителя для наушников Balanced Input

Подключите сюда любой усилитель для головных телефонов, оснащенный 4-контактным выходом типа XLR, которым предпочитаете пользоваться. Рекомендуется, чтобы усилитель был способен выдавать как минимум 10 В на 64 Ом. Допустимый уровень — 28 В на 64 Ом.

### 12. Подключение электропитания

Питание постоянного тока подается на вход 5V-9V/1A. При работе как отдельного устройства без усилителя Pro iCAN пользуйтесь блоком питания iFi iPower из комплекта поставки.

Не требуется дополнительного блока питания при подключении устройства Pro iESL к усилителю Pro iCAN непосредственно — с помощью кабеля ESL-Link.

### 13. Разъем для модуля связи усилителя iFi Pro iCAN

Соедините розетку ESL-Link усилителя Pro iCAN с розеткой ESL-Link устройства Pro iESL с помощью кабеля из комплекта поставки.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДСОЕДИНЕНИЕ КАКОЙ-ЛИБО ИНОЙ АППАРАТУРЫ! Этот разъем зарезервирован для подключения к усилителю для наушников iFi Pro iCAN с помощью кабеля из комплекта поставки!**

**Технические характеристики:**

- Максимальное выходное напряжение: 640 В RMS (16 Ом / входной сигнал 20 В)  
320 В RMS (64 Ом / входной сигнал 20 В)
- Частотная характеристика: от <5 Гц до >50 кГц (-3 дБ)
- Входное напряжение (Pro iESL): макс. 5 В ... 9 В при 1 А
- Входное напряжение (iPower): 85 ... 265 В переменного тока, 50/60 Гц
- Энергопотребление: <1 Вт
- Размеры: 213 (д) x 206 (ш) x 63,3 (в) мм
- Вес: 2,5 кг
- Гарантийный срок: 12 месяцев

Технические характеристики могут изменяться без предварительного уведомления.

## Примечания относительно электростатических головных телефонов

Электростатическим наушникам требуется очень высокие уровни напряжения для работы. Например, наушникам Stax необходимо примерно 101 дБ при 100 В — по сравнению с примерно 105 дБ при 1 В для типичных малоэффективных полноразмерных наушников. Сверх того, они нуждаются в так называемом напряжении смещения — обычно 580 В для современных моделей Stax.

Усилитель Pro iESL выдает как исходное (обычное) напряжение смещения 230 В для оснащенных 6-контактной вилкой наушников Stax, так и регулируемое от 500 В до 640 В (включая специально предусмотренный для наушников Stax Pro уровень напряжения смещения 580 В) на 5-контактный разъем для электростатических наушников Stax. Он

способен, кроме того, адаптироваться к электростатическим наушникам многих других производителей, если воспользоваться адаптером для 5-контактных соединителей Stax Pro.

Имеется возможность опробовать разные настройки напряжения. Следует иметь в виду, что может понадобиться значительное время, чтобы напряжение снизилось по сравнению с предшествующим высоким уровнем. Таким образом, при тестировании разных настроек напряжения смещения лучше всего начать с наименьшего значения и постепенно повышать его в направлении номинального напряжения.

Большие значения напряжения смещения приводят к повышению уровня громкости СЧ-диапазона, при этом басы остаются на прежнем уровне. Слишком низкое напряжение смещения может дать более теплое звучание при более ярких верхних частотах.

Превышение номинального значения напряжения смещения для конкретных наушников может привести к их выходу из строя, поэтому этого не рекомендуется делать, и, превышая номинал напряжения смещения, Вы делаете это на свой страх и риск.

**Предупреждение:** компания AMR/iFi не несет ответственности за любой ущерб, связанный использованием устройства Pro iESL и/или усилителя Pro iCAN с неправильными настройками.

## Примечания о совместном использовании с усилителем Pro iCAN

Большинство электростатических наушников имеют крайне низкий КПД. Ввиду их ограниченной нагрузочной способности по напряжению и низкой чувствительности, электростатические наушники обычно звучат не слишком громко, особенно в сравнении с традиционными динамическими головными телефонами.

В зависимости от настройки управления импедансом комбинация усилителя Pro iCAN и устройства Pro iESL способна выдать от 320 В RMS (910 Вп-п) до 640 В RMS (1820 Вп-п).

Это очень высокие уровни напряжения, которые могут превысить допустимый предел электростатических наушников. Пожалуйста, выясните у производителя своих электростатических наушников, какой уровень является допустимым, и, при наличии любых сомнений, пользуйтесь настройками только на высокий импеданс.

При совместном использовании iESL и Pro iCAN не забудьте выставить умеренные значения коэффициента усиления, подъема басов XBass и трехмерного звука 3D. Рекомендуется усиление 9 дБ, 3D — только с низкими значениями, то же — для XBass, так как другие значения способны перегрузить как усилитель, так и наушники и могут оказаться чрезмерными.

При соблюдении вышеуказанных условий уровень громкости усилителя Pro iCAN можно будет допустимо повышать до максимального (при использовании ЦАП iFi DAC) — без риска срабатывания схемы защиты или выхода из строя ЛЮБЫХ электростатических наушников, если устройство Pro iESL настроено на импеданс 64 или 96 Ом.

## Примечания относительно конструкции iESL

В принципе, создание источника энергии для электростатических головных телефонов является довольно тривиальной задачей. Все, что нам требуется, — это пара трансформаторов для создания очень высоких напряжений сигнала, которое необходимо электростатическим наушникам, и организация подачи напряжения смещения в той или иной форме. Но, как обычно, за тем, что видится простым, скрывается неожиданная сложность.

Например, создание трансформаторов, которые способны преобразовать аудиосигнал с уровнем 20 В в сигнал с амплитудой 640 В, с низким уровнем искажений, равномерной частотной характеристикой и не создающих вредных резонансов, — это серьезный вызов. Если допустить ошибку, звук получит окраску, что особенно неприемлемо для кристально чистого звучания электростатических наушников.

Кроме того, хотя создание источника высоковольтного источника напряжения смещения кажется несложным, нам следует вспомнить о том, что это напряжение смещения формирует часть движущей силы, которая вызывает колебания диафрагмы. Любые шумы, попавшие в источник напряжения смещения, вызовут модуляцию движущего

усилия подвижной диафрагмы, а следовательно, и звука. Очевидно, что допустить этого нельзя.

С учетом необходимости работы с высокими напряжениями даже самые тривиальные задачи, наподобие разработки печатной платы, становятся вызывающими, так как мы не должны оставить ни малейшего шанса для выхода этих высоких напряжений из-под контроля. Таким образом, необходимо предусмотреть обширные промежутки между дорожками и контактами, по которым передаются высокие напряжения, что делает простую компоновку печатной платы непредвиденно весьма проблематичной.

Затем мы должны убедиться в том, что у нас есть возможность выбирать любой из множества источников сигнала при минимальном влиянии на качество звучания переходов между ними при хорошей долговременной надежности, нечто наподобие того, что не дают сделать простые механические переключатели.

### **Трансформаторы**

С целью формирования высоких напряжений, которые требуются для электростатических головных телефонов, в устройстве Pro iESL применены разработанные под заказ трансформаторы высочайшего уровня качества.

Чрезвычайно критичные сердечники трансформаторов — гибридного типа, в котором сочетаются сверхтонкие слои текстурированной кремнистой стали GOSS (Grain Oriented Silicon Steel) и «тонкополосная» ламинация пермаллоем. Сердечник, на 100% изготовленный из стали GOSS, страдают от гистерезиса при низких уровнях сигнала, что вызывает искажения на тихих пассажах. При этом сердечник, на 100% изготовленный из пермаллоя, не способен обрабатывать сигналы высокого уровня без масштабных искажений. Сочетание этих двух материалов гарантирует, что каждый из них будет работать на высочайшем уровне. При этом уровень искажений радикально снижается по сравнению с традиционными сердечниками, будь те изготовлены из стали GOSS, аморфного железа или тому подобных материалов.

В расчете на достижение сочетания высокого значения коэффициента повышения и качественного функционирования без чрезмерных резонансов или ограничений полосы пропускания, в наших заказных трансформаторах применена сложная многосекционная навивка обмоток — как в вертикальном, так и в горизонтальном сечении. Чрезвычайно тонкий провод должен быть намотан с прецизионной точностью и очень плотно, чтобы обеспечить тот уровень качества, в котором мы нуждались.

Сочетание этих усложненных обмоток с исключительной конструкцией сердечника сформировало трансформатор, который обрабатывает сигналы любого уровня без заметных искажений, а кроме того, обеспечивает идеально ровную частотную характеристику и не вносит окрашивания далеко за пределы звукового диапазона.

Только благодаря этому настолько исключительному трансформатору мы смогли приблизиться к лучшим из бестрансформаторных усилителей и даже превзойти их — в смысле качества звучания.

### **Система подачи напряжения смещения — блок питания**

Обычно напряжение смещения формируется с использованием напряжения электросети 50/60 Гц, при этом применяется так называемый каскадный выпрямитель Вилларда (или Гренашера, который иногда называют умножителем напряжения Кокрофта-Уолтона). Эта схема способна выдавать очень высокие уровни напряжения, при этом обычно она строится на стандартных и недорогих компонентах. Однако ее функционирование характеризуется высоким уровнем шумов.

При заданных низких частотах переменного тока, который здесь используется, прослеживается тенденция к использованию конденсаторов высоких номиналов. Обычно требуются нелинейные электролитические конденсаторы, которые отличаются высокими токами утечки, таким образом, каскадный выпрямитель должен функционировать постоянно, чтобы предотвратить падение напряжения смещения.

У себя в iFi мы решили полностью отказаться от всех существующих решений.

Во-первых, для формирования напряжения смещения мы решили воспользоваться батареей, построенной из множества подключенных параллельно пленочных конденсаторов. Пленочные конденсаторы поддерживают уровень своего заряда почти неизменным. С учетом весьма и весьма высокого значения сопротивления изоляции электростатических наушников не протекает никаких токов, способных разрядить банк

конденсаторов. Таким образом, если мы заряжаем банк конденсаторов до номинального уровня напряжения смещения всего один раз, то мы можем просто оставить заряженный банк конденсаторов «плавающим» на уровне напряжения смещения.

Чтобы обеспечить такую однократную подзарядку, мы применили переключательную систему, работающую на очень высокой частоте (приблизительно 750 кГц). В этой системе применяется миниатюрный полностью экранированный трансформатор и экзотические высоковольтные выпрямители с очень высоким быстродействием.

Что еще более существенно, эта система полностью выключается, как только в банке конденсаторов устанавливается требуемый уровень напряжения смещения.

Так как определенный небольшой разряд происходит даже через воздух, нам приходится подзарядать банк конденсаторов каждые 30 секунд или около того. Этот процесс обычно занимает несколько миллионных долей секунды (микросекунды), так как одного или двух циклов переключения достаточно до восполнения потерь заряда. Затем переключательная система снова полностью отключается.

Любые шумы, которые создает эта система, привязаны к диапазону средних радиочастот ввиду нечастых и очень коротких интервалов ее активности. В течение более чем 99,999% времени схема подзарядки полностью отключена.

Результатом является почти идеальная высоковольтная батарея для формирования напряжения смещения, необходимого электростатическим наушникам. Применяется две полностью разделенных и независимых схемы формирования напряжения смещения: одна — для «обычного» напряжения смещения 230 В, а вторая, регулируемая — для покрытия требований широкого диапазона современных электростатических головных телефонов.

#### **Коммутация сигнала**

Во всей системе коммутации сигнала для выбора входов применяются миниатюрные реле, заполненные инертным газом, оснащенные серебряными контактами с золотым покрытием. Это гарантирует, что контакты останутся «как новые» и по истечении длительного времени.

Коммутация соединений акустической системы реализуется с помощью герметичных реле, оснащенных контактами из сплава серебра — для сведения к минимуму влияния на качество звучания по маршруту сигнала акустической системы.

Версия 1.0