



Полный усилитель ELECTROCOMPANIET EC1-3¹

Вениамин ЗВЕВ

История норвежской фирмы "Electrocompaniet" уже была изложена в нашем журнале (см. "АМ" № 4 (15) 97, с. 124). Предшествующие "EC1-1" и "EC1-2" модели усилителей "EC1-1" и "EC1-2" описаны в "АМ" № 6 (23) 98 и "АМ" № 1 (18) 98. Международный авторитет "Electrocompaniet" непрерывно растет, сейчас продукция фирмы находит сбыт уже в 358 странах. В последние годы фирмой проводится кропотливая научно-исследователь-

ская работа, в ходе которой была тщательно проанализирована современная схемотехника звукоусилительной аппаратуры, отмакетированы наиболее интересные инженерно-технологические решения и исследованы их свойства. Проведено сравнительное прослушивание образцов усилителей других авторитетных фирм и собственных изделий (конечно, с учетом ценовых категорий). Взвесив все за и против, разработчики приняли ре-

шение оставить прежнюю схемотехнику, сохранив традиции 70-х годов — идеологию Матти Отала (Matti Ojala), впервые обратившего внимание на специфические динамические искажения TIM (Transient Inter Modulation), легко опознаваемые слухом и трудно улавливаемые измерительными приборами¹.

¹ IEEE Transactions on Audio and Electroacoustics vol. AU-18, 1970, September and vol. AU-21, 1973, December.

Полный линейный усилитель "Electrocompaniet ECI-3" (\$1800)

Технические параметры по данным производителя

Секция предварительного линейного усилителя	
Входное сопротивление	330 кОм
Максимальный входной уровень	10 В (RMS)
Номинальная чувствительность	
несимметричного входа	0,6 В
симметричного входа	0,3 В
Секция усилителя мощности	
Выходное сопротивление в полосе частот 20 Гц – 20 кГц	<0,01 Ом
Коэффициент общих гармонических искажений (THD)	
(на частоте 1 кГц при половинной мощности на нагрузке 8 Ом)	<0,005%
Диапазон воспроизводимых частот: DC (постоянный ток)	65 кГц
Выходная мощность при THD = 0,2%	
на нагрузке 8 Ом	2 x 75 Вт
на нагрузке 4 Ом	2 x 120 Вт
на нагрузке 2 Ом	2 x 160 Вт
Потребляемая от сети мощность в режиме холостого хода	70 Вт
Габаритные размеры (ширина x глубина x высота)	483 x 410 x 115 мм
Масса	12 кг

же 100 Ом, что перегружает выход стандартного предусилителя, вызывая в нем нелинейные искажения. Для устранения этого явления требуется согласующий каскад, то есть преобразователь импеданса. Такую проблему, казалось бы, просто решить с помощью эмиттерного повторителя, обладающего высоким входным сопротивлением, низким выходным сопротивлением и малыми амплитудно-частотными и нелинейными искажениями. Однако эти необходимые параметры обеспечиваются очень глубокой, почти стопроцентной отрицательной обратной связью по напряжению, что конфликтует с современной аудиофильской модой и может подвергнуться рекламному остракизму. В действительности звуковые свойства грамотно спроектированных схем с ООС не заслуживают упреков. Отрицательная обратная связь придает звучанию отчетливую лаконичность, графичность и некоторый аскетизм, подчеркивая музыкальную структуру гармонии, но при этом несколько снижая желанную и ожидаемую комфортность звука.

Чтобы не выбирать меньшее из двух зол, разработчики пошли более сложным, бескомпромиссным путем.

Во-первых, в предварительном усилителе применен оригинальный балансный каскад с низким выходным сопротивлением, что, кстати, позволяет реализовать режим bi-amping с любым усилителем мощности.

Во-вторых, в усилителе мощности, на входе, установили пассивный резистивный делитель, повышающий импеданс; правда, за счет некоторой потери чувствительности блока УМ.

В отличие от предыдущих моделей, усилителей "ECI-1" и "ECI-2", в выходных каскадах "ECI-3" уменьшен ток покоя, и, видимо, поэтому в цент-

ре его передней панели вместо золотой надписи "CLASS A" вполне заслуженно красуется титул "High Performance". Действительно, усилитель выполнен на высоком инженерно-технологическом уровне и имеет ряд новых привлекательных черт.

1. Частотная характеристика усилителя простирается от нуля герц до 65 килогерц. По существу, это усилитель постоянного тока (DC) с идеальной балансировкой симметрии тракта сигнала – разбаланс "нуля" на выходе не ощущался даже при длительном прогреве. Такая схема не требует применения межкаскадных разделительных конденсаторов, а их отсутствие благоприятно сказывается на качестве звучания.

2. Предусилитель оснащен симметричными входами и выходами, что при наличии соответствующих компонентов звукового тракта позволяет наилучшим образом оптимизировать качество воспроизведения звука.

3. Коммутация всех линейных входов осуществляется с помощью "долговечных" высококачественных реле с малым переходным сопротивлением контактных групп.

4. Оптимальная коррекция по критерию устойчивости делает усилитель не критичным к изменению реактивности импеданса нагрузки и допускает снижение его модуля до 0,5 Ом.

5. Широкие динамические возможности усилителя, помимо прочего, обеспечиваются специальной конструкцией блока питания: гордость фирмы – система FTT (Floating Transformer Technology) имеет независимый от отдаваемого тока постоянный низкий выходной импеданс во всем диапазоне рабочих частот. В фильтре питания использованы безындукционные "скоростные" конденсаторы емкостью 40000 мкФ. В ре-

Эффективным способом компенсации этого вида искажений является применение параллельной отрицательной обратной связи, охватывающей весь усилитель мощности (УМ). Для реализации этого способа часть звукового сигнала с выхода УМ подается прямо на его вход, смешиваясь в противофазе с сигналом, поступающим с предусилителя. Такая схема реализации ООС вызывает резкое понижение входного сопротивления УМ, практически оно становится ни-

зультате реализации всех этих схемотехнических решений усилитель способен обеспечить мгновенное значение тока в нагрузке до 60 А, а нелинейные искажения у порога ограничения (клиппирования) сигнала не превышают 0,2%.

6. Как известно, обычные регуляторы громкости со скользящими или дискретными контактами, стоящими в тракте сигнала, заметно ухудшают звучание. В данном усилителе регулятор громкости исключен из цепей звукового сигнала — он управляет громкостью звука «со стороны» с помощью специального микропроцессора, изменяющего коэффициент усиления каскадов. С такими регуляторами мы уже встречались ранее (см. «АМ» № 1 (24) 99, с. 24). Регулируется громкость двумя кнопками «+» и «-» на передней панели или с пульта дистанционного управления, причем изменению громкости соответствует движение лидового блика в щели над кнопкой включения сети. Регулировка баланса каналов не предусмотрена.

7. Кроме основных симметричных входов и выходов («XLR») предусилитель имеет еще шесть несимметричных линейных входов («RCA»), выход для записи на рекордер и несимметричный выход предусилителя, причем для пользования несимметричными линейными выходами необходимо установить специальные перемычки в гнезда «XLR». Коммутируются входы кнопками на передней панели или с пульта. На задней стенке усилителя имеются удобные клеммы для подключения одной пары акустических систем.

8. Несмотря на то что каждый усилитель проходит предварительную приработку на фирме, для получения оптимального звучания рекомендуется не менее 72 часов дополнительного прогрева. Эту процедуру желательно проводить при подаче на линейный вход номинального сигнала, а если звук мешает, АС можно отключить. При перерывах в работе усилителя более суток для вхождения в нормальный звуковой режим потребуется около двух часов. Вообще, даже при небольших перерывах в подаче электропитания звук «сползает» в худшую сторону, а потому фирма рекомендует не отключать усилитель от сети, а во время перерывов в прослушивании пользоваться кнопкой «MUTE» на пульте дистанционного управления. При выключении усилителя регулятор громкости, к сожалению, не уходит на «ноль», как это предусмотрено в большинстве аппаратов

с автоматической регулировкой. Следует быть внимательным и перед каждым выключением успевать убрать громкость, иначе последствия очевидны и в то же время труднопредсказуемы.

Контрольный тракт

Проигрыватель грампластинок "Thorens TD-320 Mk II"; **головки звукоснимателей** "Stanton 981 HZ Mk-IIIS" (MM), "Denon DL-160" (MC); **проигрыватель компакт-дисков** "Meridian 508.24-bit"; **фоннокорректор предусилителя** "DynaCO PAS-4"; **акустические системы** "Boston Acoustics Lynnfield VR-40"; **различные межблочные кабели и кабели к АС** — средней ценовой категории.

Качество звучания

Попробуем в процессе экспертизы проследить, как коррелируют описанные технические особенности схемы и конструкция данного усилителя с его звуковыми свойствами, то есть уловить причинно-следственные связи, услышав и опознав его изюминки. Безусловно, инженерная логика и субъективное восприятие в большинстве случаев связаны функционально не однозначно, а многовекторно. Но знание этой корреляции может помочь нашим читателям лучше ориентироваться в технической информации при потенциальном выборе своего «героя».

Постоянные читатели журнала, наверное, уже давно заметили широту диапазона творческого почерка наших экспертов: от эрудированных музыковедов, обладающих литературным даром и исполняющих свои аудиофильские обязанности, до аудиофилов с инженерным апломбом и меломанскими потугами. Я не осмеливаюсь приблизиться к нашей элите не столько из-за отсутствия должного литературного дара, сколько из боязни утопить оценки звучания аппаратуры в потоке собственных эмоций, спровоцированных «внезапностью звучания», что, по мнению наших корифеев, является «лейтмотивом любой экспертизы» («АМ» № 6 (29) 99, с. 121). Тем не менее, у каждого из нас свое амплуа, и, верный ему, я возвращаюсь к тестируемому объекту.

1. Рекомендованное время приработки подтвердилось как на начальном периоде прослушивания, так и при паузах в процессе экспертизы.

2. Звучание существенно выигрывало при симметричном (балансном) соединении с проигрывателем компакт-дисков. Оживала стереопанорама, ощущалось больше воздуха, лучше разделялись источники звука в пространстве, тембры голосов и инструмен-

тов становились естественнее, динамика — богаче и рельефнее.

3. В усилителях с обычными регуляторами громкости, стоящими в цепях прохождения звукового сигнала, характер звучания заметно меняется в зависимости от угла поворота регулятора². В модели «ЕСІ-3» это явление не было замечено, но можно было отчетливо наблюдать, что величина угла поворота не соответствует субъективному изменению громкости, правда, на качестве звучания это никак не сказывается.

4. Параллельная ООС, убирая ТІМ, делает звук гладким и чистым, похожим на ламповый. Это смелое утверждение основано также на прошлом опыте разработки подобных усилителей для студийных целей во ВНИИРПА им. А. С. Попова.

5. Малое выходное сопротивление и неограниченный снизу диапазон частот обеспечивают эффективное демпфирование переходных процессов в акустических системах, гарантируя предельно четкий бас.

6. Система FTT, обеспечивая значительные токовые пики, способствует активной макродинамике, причем даже на больших уровнях громкости.

7. Широкий диапазон частот, от нуля герц до 65 кГц, гарантирует идеально линейную фазочастотную характеристику во всем звуковом диапазоне, поэтому в музыкальном сигнале отсутствуют обертоновые временные сдвиги, что способствует тембральной чистоте и естественности звучания инструментов и чуткой микродинамике.

Заключение

Круг поклонников звука расширяется. Аудиофилия развивается, приобретая черты азартной игры или ревностных соревнований, исполненных предвкушения экстравагантных звуковых приманок и новых акцентов, несущих и радость, и разочарование. Нередко можно услышать гордые возгласы вроде: «Мой усилитель («усиллок», АС) «переиграл» такой-то!» — и ни слова о музыке...

Думаю, что «ЕСІ-3» вряд ли пригоден для аудиофильских скачек и звуковых восторгов. Он восхищает верностью воспроизведения и подкупает корректной скромностью звучания. Я все сказал. Выводы за вами, дорогие друзья нашего журнала. ◀

² В данном случае не имеется в виду изменение субъективного восприятия ЛІХ из-за изменения «кривых равной громкости». Эксперимент проводился при одинаковом уровне звукового давления в пределах надежной линейности сигнала.