

О шумах и качестве электроприборов



Заведующий лабораторией радиоустройств
ЮРИС ВИКТОРОВИЧ
ЭЙЗЕНТАЛС.



Акустические шумы хорошо нам знакомы — это, например, морской прибой, шелест листвы, звук падающих дождевых капель. По характеру звука мы можем определить волнение моря, силу ветра, какой идет дождь.

Подобным же образом обстоит дело с собственными электрическими шумами полупроводниковых приборов, ухудшающими качество звучания радиоприемников и создающими «снег» на телеэкране. Понятно, что выше качество того транзистора или прибора, который меньше «шумит».

Даже транзисторы одного типа могут заметно отличаться по уровню шума. Это же справедливо и в отношении интегральных микросхем, содержащих как транзисторы, так и другие элементы. Насколько транзисторы «громкие» или «тихие», зависит не только от конструкции транзистора, но и технологии его изготовления, свойств исходного полупроводникового материала, электрических параметров и температуры рабочего режима. Более сильные шумы свидетельствуют о плохом сырье и недостатках технологии произ-

водства. Такие детали, как правило, быстро выходят из строя.

Распределение амплитуд и частотный спектр шумов транзисторов и интегральных микросхем наряду с другими параметрами позволяет судить о качестве изделия. Установление этих зависимостей — одна из главных задач, решаемых специалистами лаборатории радиоустройства факультета радиотехники и связи Рижского политехнического института им. А. Пельше под руководством Юриса Эйзенталса.

Низкочастотные шумы интегральных микросхем изучаются здесь методами математического анализа случайных процессов. В результате созданы быстродействующие измерители для определения параметров шумовых процессов, применяемые как в научных, так и в промышленных целях. Разработки лаборатории внедрены на производственном объединении «Альфа» и других предприятиях.

Некоторым полупроводниковым приборам присущ особый, так называемый импульсный (взрывной) шум. Для него характерны резкие бистабильные изменения, высота этих импульсов может быть даже в сто раз больше скачков фоновых шумов и поэтому они нежелательны для точных и чувствительных измерительных приборов. Взрывной шум доставляет большие неприятности разработчикам аналого-цифровых

Исследования взрывного шума полупроводниковых приборов в лаборатории радиоустройств. Слева: студент Ю. Зиема, кандидат технических наук И. Слайдиньш, младший научный сотрудник А. Умблийс.

преобразователей, приборов для регистрации элементарных частиц малой энергии и других устройств. Транзисторы и микросхемы со взрывным шумом не следует применять в первых каскадах радиоприемников, телевизоров, магнитофонов и усилителей, так как в громкоговорителях этой аппаратуры возникает сильное потрескивание.

В лаборатории разработаны методы и устройства для идентификации взрывного шума и определения его параметров. Специалисты пытаются не только вскрыть причины появления этих нежелательных импульсов, но и дать рекомендации производителям полупроводниковых приборов, как избавиться от этих шумов. Одно из последних сконструированных в лаборатории устройств предусмотрено выпускать серийно.

Не менее важны исследования возможностей полезного использования нежелательных низкочастотных шумов. Оказывается, с их помощью можно контролировать качество и надежность транзисторов и микросхем. Еще в 1977 году на производственном объединении «Альфа» был внедрен разработанный в лаборатории метод отбора потенциально ненадежных транзи-

сторов по параметрам низкочастотных шумов.

Как известно, целый ряд интегральных микросхем должен обладать способностью работать в широком температурном диапазоне. Их климатическая проверка очень трудоемкая, необходимые для нее устройства весьма габаритные, потребляют много электроэнергии и жидкого азота для создания холода. В лаборатории радиоустройств разработан метод, позволивший заменить дорогостоящие климатические испытания измерением совокупности и параметров микросхем и электронной обработкой полученных результатов. Вот уже несколько лет, как внедрено устройство, с помощью которого в среднем 70% операционных усилителей можно проверять, не прибегая к климатическим испытаниям. Получен значительный экономический эффект.

Среди сотрудников лаборатории много отличных специалистов, освоивших на факультете радиотехники и связи профессию радиоинженера и занявшихся научной работой еще на студенческой скамье. Ныне в коллективе работают техниками 15 студентов.

Б. Иелея.
Фото Г. Кайонса.