

ХРОНИКА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ И ЭЛЕКТРОНИКЕ

С 16 по 28 июня 1958 г. в г. Риме проходили заседания очередного V Международного конгресса по атомной энергии и электронике, в работе которого приняла участие Советская делегация. Одновременно с конгрессом функционировала выставка, страны — участницы которой (Италия, СССР, США и др.) отразили некоторые из своих достижений в тех областях техники, которым был посвящен конгресс.

В секции электроники было заслушано около 50 докладов и сообщений, большая часть которых посвящена применению транзисторов в электронной аппаратуре. Такая направленность тематики, разумеется, не случайна, поскольку использование полупроводниковых приборов является одним из основных направлений современной радиоэлектроники, что было подчеркнуто во вступительном докладе проф. Марино (Италия). В обзорном докладе по современным типам транзисторов проф. Сетте (Италия) отметил, что в настоящее время в США «транзисторизовано» 12% электронной аппаратуры, а к 1968 г. «транзисторизация» достигнет 80%.

И на конгрессе, и на выставке было заметно большое внимание к вопросам проводной связи и телефонной аппаратуры, в частности, как объекту «транзисторизации». Так, известная итальянская фирма «Телеттра» экспонировала одно- и многоканальное оборудование телефонных станций (ТД-10, ТАТ-12М и др.), в котором используются транзисторные усилители и генераторы; * схемы выполнены печатным монтажом на плоских сменных панелях (с «одномерными» разъемами) с использованием малогабаритных деталей. Аналогичные решения демонстрировались фирмой «Фаче-Стандарт». В докладах инженеров Пазини, Де Люка (Италия), Йоханнесона (Швеция, фирма «Эриксон») и др. описывались разработанные для телефонии транзисторные усилители низкой частоты, генераторы, линейные промежуточные усилители несущей частоты и т. п. В качестве задач ближайшего будущего назывались: внедрение в Италии, по опыту США, высокочастотной многоканальной телефонии на близкие расстояния (до

100 км); развитие многоканальных (100 и более каналов) линий связи дальнего действия как воздушных, так и подводных. В частности, ламповые репиторы трансатлантической линии, рассчитанные на работу в течение 20 лет, предполагается заменить транзисторными в ближайшие 10 лет. В отношении перспектив электронной коммутации (вместо механической) мнения разделились. Представители фирм Италии — одной из ведущих стран в области телефонии — провели в этом направлении серьезные исследования газоразрядных коммутаторов, ферритов, транзисторов и считают электронную коммутацию одной из первоочередных задач, решение которой повысит быстродействие, надежность, экономичность оборудования. Однако представитель фирмы Эриксон считает транзисторы недостаточно надежными для их немедленного внедрения в коммутаторы, не говоря уже об общих трудностях замены существующей аппаратуры.

Ряд докладчиков поднял интересный и важный вопрос об унификации (как в пределах отдельных стран, так и в международном масштабе) деталей, узлов, конструктивных элементов, источников питания электронной аппаратуры вообще и, в частности, телефонной и телеграфной; в последних предлагалось также нормализовать рабочие токи, частоту, входные и выходные импедансы. Такая стандартизация, как заметил проф. Флориани, особенно целесообразна и реальна сейчас в связи с внедрением транзисторов, которое (и это совпадает с мнением многих советских специалистов) означает не просто замену ламп, а переработку всей аппаратуры. Сами полупроводниковые приборы также нуждаются в унификации, т. к. количество их типов, выпускаемых разными фирмами и в разных странах, непрерывно растет. В качестве примера унификации узлов инж. Реболь (Франция) привел экспонировавшийся на выставке ламповый 25-канальный анализатор амплитуд импульсов фирмы «Бетрон», собранный из стандартных разъемных ячеек (линейные усилители, дискриминаторы, повторители, стабилизаторы и др.). Из этих же ячеек можно

* Итальянские фирмы применяют импортные транзисторы, главным образом американские.

легко собрать другие приборы, например, интенсиметры, счетчики и т. п.

Транзисторный вариант 20-канального амплитудного анализатора был доложен в весьма интересном докладе инж. Левина (США). Прибор работает от кристалла NaI при окружающей температуре до $+50^{\circ}\text{C}$ и потребляет мощность всего 12 *вт* при напряжении питания 40 *в*. В анализаторе использовано 300 транзисторов; монтаж печатный на разъемных панелях, что упрощает коммутацию и допускает автоматизацию производства стандартных блоков. Низкое рабочее напряжение, по мнению докладчика, устраняет ряд трудностей при конструировании, накладке и эксплуатации аппаратуры.

В нескольких докладах описывались преобразователи напряжения постоянного тока с двухтактными транзисторными прерывателями. Отмечалась целесообразность повышенной рабочей частоты (1—2 *кГц* и выше) для облегчения фильтрации. Наиболее мощный прерыватель имеет к. п. д. 95%, отдает мощность до 250 *вт* при температуре до $+75^{\circ}\text{C}$.

Ряд докладов был посвящен теоретическим вопросам. Инж. Патриц (США) сообщил, что в связи с изучением собственных шумов в транзисторах, в их лаборатории решались двух- и трехмерная задачи поверхностной рекомбинации и что проблемами в области шумов являются: влияние температуры, влияние состояния поверхности и относительная роль основных и неосновных носителей. Инж. Джимагалли (Италия) предложил метод расчета нелинейных искажений в усилителях с использованием второй производной и схему прибора для непосредственного измерения кривизны характеристик в рабочей точке. Д-р Йоханнесон показал целесообразность построения усилительных каскадов таким образом, чтобы определяющим параметром транзистора была крутизна, которая мало зависит от изменений режима и температуры. В докладе инж. Зольдан (Италия) рассмотрены влияние схем нейтрализации на параметры каскада, расчет схем нейтрализации в зависимости от принятой эквивалентной схемы транзистора и сделан общий вывод о неоднозначном решении задачи нейтрализации каскада.

Из числа «транзисторизованной» аппаратуры (помимо телефонной), представленной на выставке, следует упомянуть микросекундный хронограф фирмы «Рэнк Чинтел» (Англия), работающий по счетному принципу, выполненный на разъемных панелях печатным монтажом (измеряемые интервалы 1 *мкс* — 1 *сек*. со стрелочными интерполяторами); портативный магнитофон фирмы Холидей (США); мегометр для испытания изоляции; мегафон; стабилизатор напряжения (0—24 *в*, стабильность 0,5%, $P_{\text{вых}}$ — 2, 4 *вт*, питание сетевое); последние три макета экспонированы Министерством почты и телекоммуникаций Италии. Что касается новых типов самих полупровод-

никовых приборов, то все они были американского происхождения, в основном фирмы «Дженерал Электрик»: симметричный германиевый транзистор (с равноценными характеристиками при управлении по эмиттеру и по коллектору), униполярный кремниевый транзистор, новый германиевый тетрод и несколько типов германиевых и кремниевых ключевых транзисторов. Демонстрировались германиевые и кремниевые выпрямители средней и большой мощности, главным образом объединенные попарно или по четыре для непосредственного использования в двухполупериодных и мостовых схемах. Дiodы, начиная со средней мощности (аналогичные типам (ДГ-Ц21...27), снабжаются радиаторными пластинками.

Дрейфовые транзисторы не демонстрировались, но в обзорном и других докладах они расценивались как наиболее перспективные в области высоких частот. Говорилось также о целесообразности использования в транзисторах двойных (In-Sb) и тройных (In-As-Ga) сплавов. Серьезным недостатком кремниевых транзисторов, по мнению большинства докладчиков, является их высокая стоимость, что ограничивает их применение пока только областью военной техники.

Из числа нетранзисторной электронной аппаратуры, экспонированной на выставке, заслуживают внимания установка для управления воздушным движением и посадкой самолета; ультразвуковой индикатор движущихся предметов для защиты в помещениях с опасным уровнем радиоактивного излучения; прибор для повышения контрастности негативов в светах и тенях, весьма ценный для аэрофото съемки, рентгенокопии и т. п.; установка для контроля α и β -загрязненности рук и одежды, дающая ответ через 5 *сек*. с учетом фона; измеритель толщины металлических (и неметаллических на металле) покрытий, использующий потери от вихревых токов в тонкой поверхностной пленке, анализатор марки стали (по ее магнитным свойствам) при диаметре образца до 70 *мм*; измеритель магнитных свойств цилиндрических, ленточных, торидальных ферромагнитных материалов с электронно-лучевым индикатором; измеритель механической деформации проволок и стержней, использующий изменение их сопротивления; комплект приборов для анализа устойчивости регуляторов и следящих систем методом диаграмм Найквиста на частотах 0,1—1000 *Гц*; измеритель магнитного поля, основанный на эффекте Холла; оригинальная телефонная аппаратура: малые коммутаторы на 15—300 номеров (например, для секретаря); аппараты, включающиеся без поднятия трубки и позволяющие вести разговор с некоторого расстояния от микрофона; аппараты, в которых наборные диски заменены кнопками, осуществляющие повторные вызовы абонента, если его номер занят; переносные УКВ телефоны (несущая частота 30—170 *МГц*, мощность 0,3—1,5 *вт*). Кроме того, демонстрировалось большое коли-

чество измерительной электронной аппаратуры (осциллографы, вольтметры, генераторы и т. п.), многоканальные приемники-передатчики, телевизоры итальянского производства, стереофонический проигрыватель (США), магнитофоны, радиолампы (Маркони), фотоумножители, радиодетали и т. д.

Среди измерительной аппаратуры привлекали внимание прекрасные осциллографы фирм «Тектроникс» и «Солартрон» (с полосой 10—30 мГц и чувствительностью 1—50 мВ/см), венгерские генераторы и вольтметры, осциллографические приборы для контроля кабельных линий телевизионной передачи по переходной характеристике радиоимпульса (Италия) и др. Из интересных радиоматериалов можно назвать конденсаторную бумагу, восстанавливающую изоляционные свойства в месте повреждения после 5—6 пробоев и кварцевые пластины на частоты до 100 мГц.

В заключение отметим, что такие важнейшие области, как цветное телевидение и вычислительные машины были слабо представлены на конгрессе. Отчасти это

объясняется тем, что в Италии обе эти области еще не получили достаточного развития. Тем больший интерес был проявлен к содержательному и хорошо прочитанному докладу чл.-корр. АН СССР проф. П. В. Тимофеева «О новом типе высокочувствительных передающих трубок — эбиконе». Что касается вычислительных машин, то, по предложению проф. Пиккони (Италия), была принята рекомендация о резком увеличении числа подготавливаемых специалистов по обслуживанию машин и, в первую очередь, по составлению программ. Было отмечено, что в Италии число таких специалистов, необходимых уже на сегодняшний день, составляет не менее 200 и что недостаток в них ощущается также и в США.

Конгресс, прошедший в весьма дружественной атмосфере, и выставка, привлекая много посетителей, продемонстрировали стремление ученых и производителей всех стран к широкому обмену опытом на базе мирного использования достижений современной физики и радиоэлектроники.

Поступила в редакцию
5 VIII 1958 г.

Зав. кафедрой электроники
Московского инженерно-физического института
доц. И. П. Степаненко