

Временной отбор сигналов осуществляется схемами совпадений, к-рые срабатывают от импульсов с определенной длительностью и амплитудой и реализуют логич. ф-цию «И» (логич. умножение, см. *Логические схемы*), т. е. на их выходе сигнал появляется лишь тогда, когда импульсы на всех входах имеют определ. уровень, называемый единичным. Если на один из входов схемы совпадения подать сигнал с инвертир. полярностью, она превращается в схему антисовпадений. В системах совпадений и антисовпадений используются *интегральные схемы*.

Амплитудный отбор осуществляется дискриминаторами, к-рые выполняются с использованием схем сравнения (компараторов) и формируют стандартный выходной импульс лишь в случае, если напряжение (или ток) на входе превысит заданный порог. Эволюция схем совпадений и амплитудных дискриминаторов типична для др. приборов Я. э. Вместо блоков, реализующих одну логич. ф-цию («И», «ИЛИ» и т. д.), разрабатываются универсальные многофункциональные устройства, логич. ф-цию к-рых можно задавать извне. Такие устройства строятся на базе больших интегральных схем общего назначения или специально разработанных для решения данной задачи. Вычислит. техника позволила создать автоматизир. аппаратуру с программно-регулируемыми параметрами: ЭВМ управляет порогами срабатывания схем, временным разрешением, задержкой сигналов, логикой отбора событий, режимом работы измерит. системы и т. д.

В Я. э. используются приборы с зарядовой связью (см. *ПЗС-детектор*), схемы на переключающихся конденсаторах, трансьютеры, специализированные и оптоэлектронные процессоры, нейронные сети и т. д. Накопление эксперим. данных происходит в ЭВМ (рис. 2) с последующей

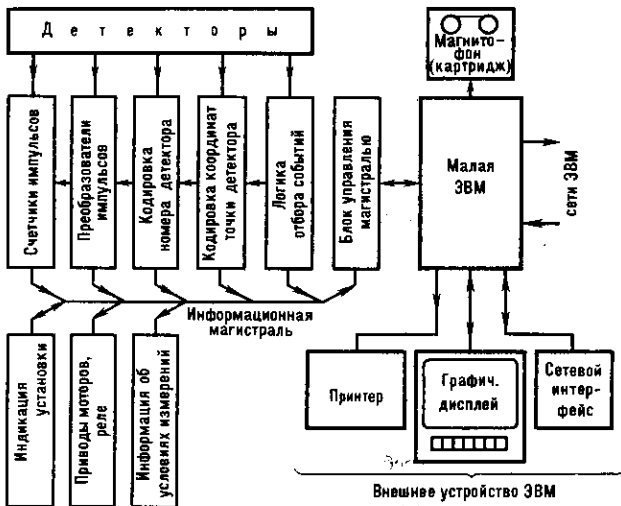


Рис. 2. Система накопления и обработки информации на детекторах ПЗС.

переписью на магн. ленту. Результаты предварит. обработки выводятся на экран дисплея, что позволяет оператору вмешиваться в ход измерений. ЭВМ управляет разл. устройствами: моторами, перемещающими детекторы или мишени, реле, коммутаторами сигналов, процессорами отбора событий и т. д.; выполняет калибровку измерит. аппаратуры, предварительную и окончательную обработку эксперим. данных.

Лит.: Ковальский Е., *Ядерная электроника*, пер. с англ., М., 1972; *Электронные методы ядерной физики*, М., 1973; Колпак в И. Ф., *Электронная аппаратура на линии с ЭВМ в физическом эксперименте*, М., 1974; *Современная ядерная электроника*, т. 1—2, М., 1974—75; Шмидт Х.-У., *Измерительная электроника в ядерной физике*, пер. с нем., М., 1989.

Ю. А. Семёнов.

**ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА** — отрасль энергетики, в к-рой источником получаемой полезной энергии (электрической, тепловой) является ядерная энергия, преобразуемая в полезную на атомных энергетич. установках: атомных электростанциях (АЭС), атомных теплоэлектростанциях (АТЭС) и атомных станциях теплоснабжения (АСТ) (термин «атомный» используется условно в силу сложившейся практики). В случае реализации *управляемого термоядерного синтеза* для получения полезной энергии к Я. э. могут быть отнесены также термоядерные электростанции (ТЯЭС).

Ядерная энергия освобождается при осуществлении *ядерных цепных реакций* деления нек-рых тяжёлых ядер урана, плутония, тория в *ядерных реакторах*. В этом процессе выделяется большое кол-во тепла — в осн. (более 90%) при торможении осколков деления ядер в материале *ядерного горючего*. Отвод получаемого тепла тем или иным способом и особенно превращение его в полезную энергию является инженерной задачей, решаемой методами промышл. теплоэнергетики (в частности, для получения электроэнергии используется обычный паротурбинный способ).

С энерготехнол. точки зрения любая АЭС в принципе является аналогом обычной тепловой электростанции, в к-рой вместо топki парового котла для получения рабочего тела (водяного пара) используется ядерный (термоядерный) реактор. Несмотря на сходство принципиальных термодинамич. схем атомных и тепловых (основанных на сжигании разл. видов органич. горючего, т. н. *огневая энергетика*) энергоустановок, между ними имеются существенные различия. Определяющими среди них являются эколого-экономич. преимущества АЭС (при их нормальной работе) по сравнению с огневыми электростанциями: отсутствие потребности в кислороде, отсутствие загрязнения окружающей среды сернистыми и др. газами. Значительно большая (в миллионы раз) теплотворная способность ядерного горючего резко сокращает его объёмы и расходы на транспортировку и обращение; кроме того, ресурсы ядерного горючего огромны. Эти преимущества стали причиной быстрого развития Я. э. в промышленно развитых странах.

Первая в мире действующая АЭС (5000 кВт) была пущена в 1954 в Обнинске (Калужская обл.). Массовое начало строительства крупных и экономичных АЭС началось во 2-й пол. 60-х гг. Однако ряд аварий существенно повлиял на степень социально-обществ. приемлемости Я. э. в ряде стран мира. После аварии (1986) на Чернобыльской АЭС прирост мощностей Я. э. существенно замедлился, а в нек-рых странах, имеющих достаточные собственные классич. топливно-энергетич. ресурсы или доступ к ним, фактически прекратился (Россия, США, Великобритания, ФРГ).

По состоянию на сер. 1994, АЭС построены, строятся или намечены к строительству во многих (ок. 30) странах мира суммарной мощностью более 300 млн. кВт. Наиб. распространение получили АЭС т. н. конденсационного типа, в к-рых практически всё тепло ядерной реакции (более 97%) преобразуется в электроэнергию. Доля выработки электроэнергии действующих АЭС в общем балансе электроэнергии стран составляет от неск. % до 80% (Франция) и 97% (Литва). АЭС экономически более выгодны при отсутствии в стране собственных классических топливно-энергетич. ресурсов или их дефиците.

К нач. 1992 на территории бывшего СССР действовало 15 АЭС с числом энергоблоков 45 и общей электрич. мощностью 36,6 млн. кВт. Доля выработки на них электроэнергии составляла ок. 12%. В России суммарная мощность оставшихся на её территории АЭС составляет ок. 20 млн. кВт (ок. 11% общей выработки электроэнергии). Остальные АЭС находятся на Украине (большая часть), в Литве, Армении, Казахстане.

Для создания и эксплуатации атомных энергетич. установок необходимы рудодобывающие и рудоперерабатывающие предприятия; для извлечения урана, разделения его изотопов (обогащительное произ-во) — предприятия,