

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



Ц841
С-38

1/r-24

13 - 7656

1303/2-74

А.Н.Синаев, А.А.Стахин

УСТРОЙСТВО

ДЛЯ 16-МЕРНОГО АМПЛИТУДНОГО АНАЛИЗА

1974

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

13 - 7656

А.Н.Синаев, А.А.Стахин

УСТРОЙСТВО

ДЛЯ 16-МЕРНОГО АМПЛИТУДНОГО АНАЛИЗА

Съединенный институт
передовых исследований
БИБЛИОТЕКА

Современные эксперименты по физике элементарных частиц требуют регистрации в каждом событии все большего числа параметров взаимодействующих частиц. Обычно эти параметры определяются путем измерения амплитуд соответствующих сигналов.

Разработанная ранее в Лаборатории ядерных проблем система для восьмимерного амплитудного анализа ^{1/1} часто оказывается уже недостаточной. Кроме того, ее применение ограничивается из-за тесной связи с анализатором АИ-4096.

В настоящей работе описывается автономное устройство для 16-мерного амплитудного анализа, блок-схема которого приведена на рис. 1. Устройство содержит 16 двоичных счетчиков-регистров емкостью 8 разрядов каждый с рабочей скоростью счета 5 МГц. При переполнении регистр удерживается в состоянии, соответствующем регистрации 255 импульсов, и на поступление новых импульсов не реагирует.

Регистры предназначены для подсоединения к амплитудным преобразователям, которые рассчитаны на 256 каналов. В качестве таких преобразователей использовались промышленные приборы типа БАП-5 и разработанные в лаборатории преобразователи типа С-55 с усилителями С-29 ^{2,3,4/}. В случае использования преобразователей, рассчитанных на большее число каналов, регистры можно соединять последовательно; общая кратность анализа при этом соответственно уменьшается. К регистрам могут быть подключены также и временные преобразователи. Вместо двоичных регистров могут быть установлены десятичные счетчики, разработанные для этого устройства; каждый счетчик содержит по две декады с десятичной индикацией.

Работа устройства начинается при подаче управляющего импульса на схему пропускания 21. Если устройство свободно от регистрации предыдущего события, то сигнал с выхода этой схемы пропускания открывает входы всех амплитудных преобразователей, которые начинают измерение поступивших в данный момент импульсов и подачу соответствующего последовательного кода на регистры.

После окончания во всех преобразователях преобразования амплитуд импульсов в код начинается передача зарегистрированной информации в накопительное устройство. Описываемое устройство многомерного анализа предназначено в первую очередь для связи с анализатором АИ-4096 через разработанное в лаборатории универсальное устройство приема информации ^{15/}. Однако практически без изменений информация может быть передана и в малую ЭВМ.

Передача информации осуществляется 16-разрядными словами в последовательно расположенные ячейки накопительного устройства. Для образования 16-разрядных слов производится попарный опрос регистров с помощью схем пропускания 1-8 и 9-16, т.е. сначала опрашиваются регистры 1 и 9, затем 2 и 10 и т.д. В каждом слове 1-8 разряды проходят через схему пропускания 18 и схему ИЛИ-1, а 9-16 разряды - через схему пропускания 20.

Имеется возможность проведения так называемого задержанного анализа, при котором команда на запись в накопительное устройство зарегистрированного события поступает от внешних логических электронных схем. В противном случае информация, зарегистрированная в регистрах, сбрасывается.

В устройстве предусмотрена возможность проверки работы каждого преобразователя с непрерывным наблюдением получаемого спектра на экране осциллографа, входящего в состав анализатора АИ-4096 ^{16/}.

Схема управления устройством более подробно изображена на рис. 2. В течение времени преобразования информации на сумматор поступают сигналы от всех амплитудных преобразователей. После окончания послед-

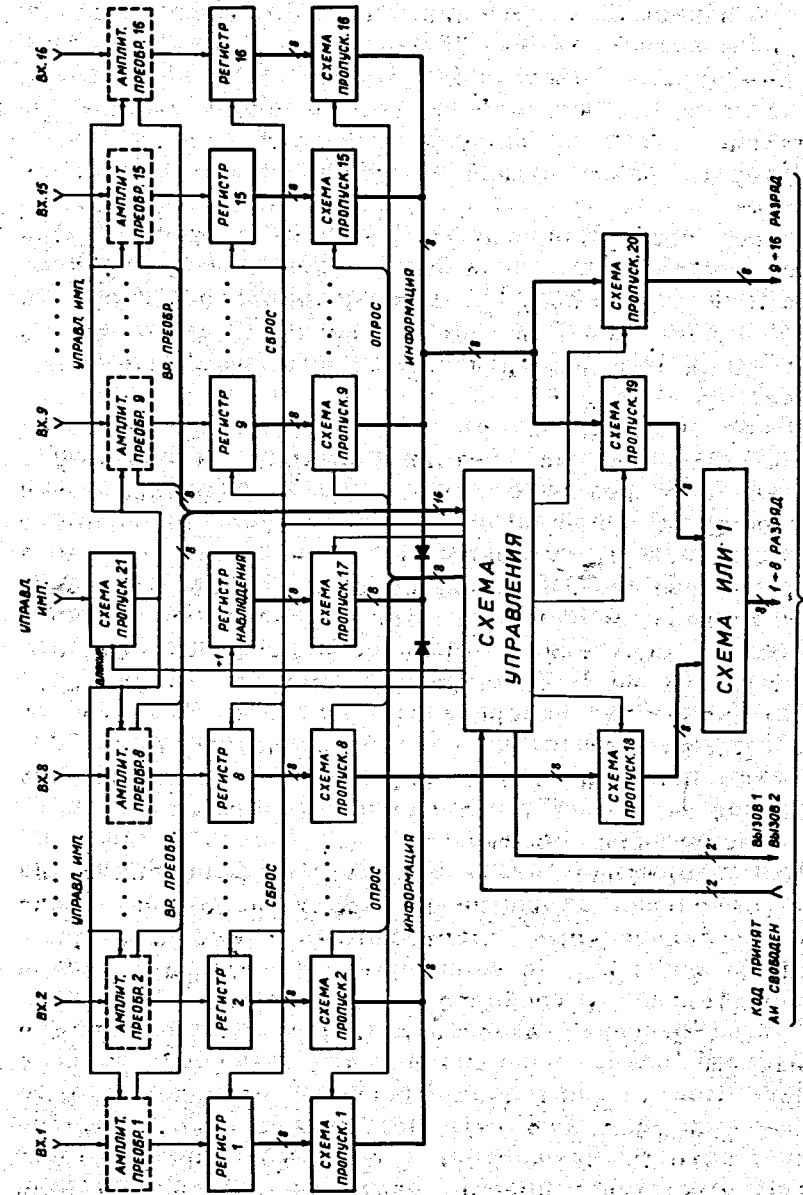


Рис. 1. Блок-схема устройства для 16-мерного амплитудного анализа.

него из этих сигналов формирователем ФИ-1 формируется импульс, который проходит через схему И-1 и переводит триггер записи T_3 в состояние "1". При этом в анализатор посылается сигнал "Вызов 1", и он переходит в режим приема информации ¹⁶. Фронтом этого сигнала 3-разрядный счетчик переводится в первое состояние. Состояние счетчика расшифровывается дешифратором, от которого разрешающий потенциал через схему пропускания 22 и схему ИЛИ-3 передается на соответствующую пару схем пропускания 1-8 и 9-16 /рис. 1/. При первом состоянии счетчика будут открыты схемы пропускания 1 и 9. Информация с регистров 1 и 9 через эти схемы пропускания, а также через открытые схемы пропускания 18 и 20 передается на потенциальные входы анализатора АИ-4096.

После поступления от анализатора сигнала "Код принят" 3-разрядный счетчик переходит в следующее состояние, в результате чего подается разрешающий потенциал на очередную пару регистров. С помощью переключателя П1 устанавливается число опрашиваемых пар регистров во избежание излишней работы при кратности анализа, меньшей 16. При переходе 3-разрядного счетчика в состояние, выбранное переключателем, открывается схема И-2; очередной импульс "Код принят" пройдет через нее и переведет триггер T_3 в состояние "0", а также осуществит сброс в нуль регистров 1-16. При этом прекращается блокировка входа управляющих импульсов, и устройство становится готовым к регистрации следующего события.

При задержанном анализе на сумматор дополнительно подается сигнал задержки на время, необходимое для решения логическими электронными схемами вопроса о записи события. До окончания этого сигнала запись в накопительное устройство не производится. При положительном решении вопроса о записи сигнал задержки снимается, после чего начинается обычный процесс записи. При отрицательном решении одновременно со снятием сигнала задержки подается сигнал внешнего сброса, который осуществляет быстрый разряд запоминающих емкостей в преобразователях и сброс регистров

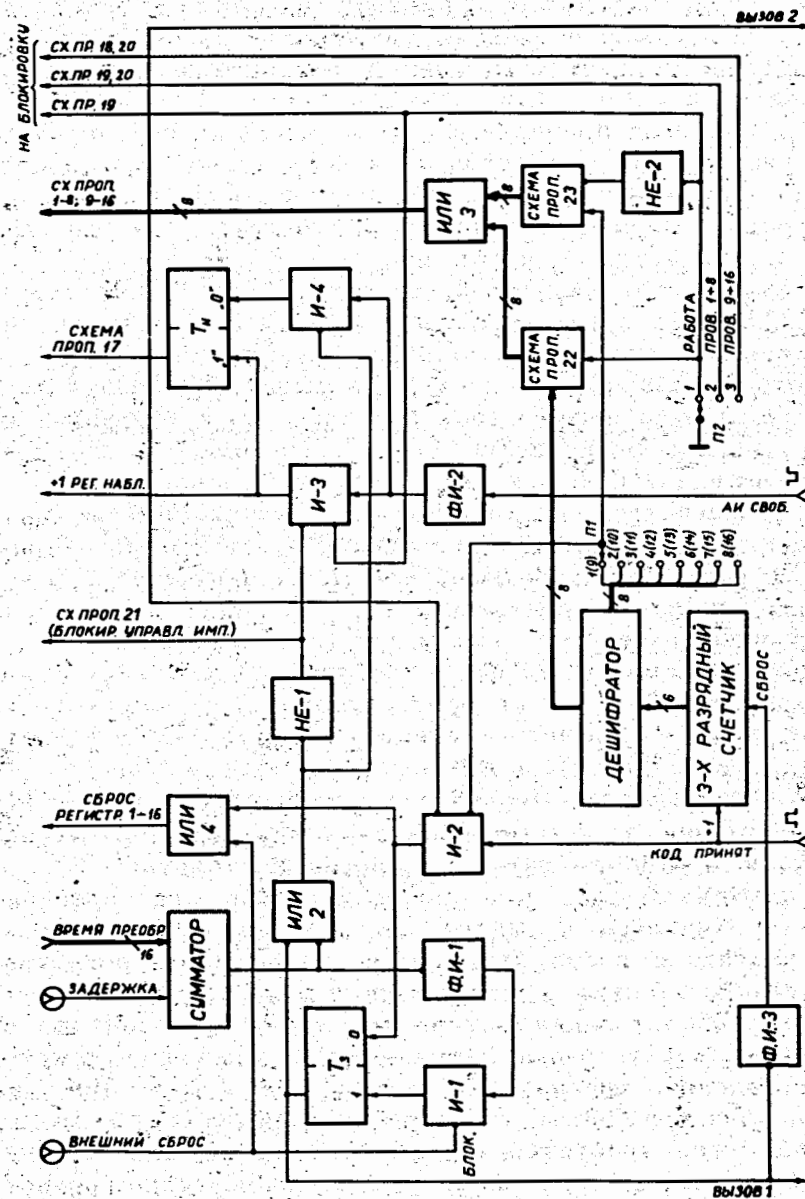


Рис. 2. Схема управления устройства для 16-мерного амплитудного анализа.

1-16, а также блокирует перевод триггера T_3 в состояние "1". После окончания сигнала внешнего сброса устройство становится готовым к регистрации следующего события.

В режиме проверки работы каждого преобразователя в анализаторе осуществляется поканальное суммирование одинаковых кодов, т.е. поступающий код является адресом ячейки, в которую добавляется единица. Для этого необходимо, чтобы при проверке любого преобразователя в анализатор передавался 8-разрядный код по шинам, предназначенным для 1-8 разрядов. В этом режиме переключатель П2 устанавливается в положение 2 или 3. Тогда схема пропускания 22 закрывается, в результате чего выходы дешифратора блокируются, а разрешающие потенциалы на регистры 1-8 и 9-16 подаются от переключателя П1 через открытую схему пропускания 23. Пара регистров, на которую подается разрешающий потенциал, определяется положением этого переключателя. При установке переключателя П2 в положение 2 будет открыта схема пропускания 18, т.е. могут проверяться преобразователи из группы 1-8. А при установке этого переключателя в положение 3 будет открыта схема пропускания 19 и могут проверяться преобразователи из группы 9-16. Следовательно, при каждом положении переключателей П1 и П2 может проверяться только один преобразователь. Передача в анализатор поступающей информации в режиме проверки производится так же, как и в рабочем режиме, с помощью триггера T_3 , за исключением того, что при приходе каждого управляющего импульса в анализатор передается только одно 8-разрядное слово. Непрерывное наблюдение регистрируемого спектра в режиме проверки производится за счет использования интервалов времени, свободных от записи поступающей информации с помощью регистра наблюдения, триггера T_H и схем И-3 и И-4. При этом в анализатор подается дополнительный сигнал "Вызов 2", а от него требуется сигнал "АИ свободен". Принцип работы анализатора с непрерывным наблюдением регистрируемого спектра описан в /6/.

Устройство выполнено на интегральных схемах и раз-

мещено в ячейках размером 40x160 мм² стандарта "Вишня". Около двух лет оно используется в экспериментах на синхроциклотроне.

Авторы благодарны В.Г.Зинову, С.В.Медведю и Б.Ю.Семенову за помощь в работе и плодотворные обсуждения.

Литература

1. А.Н.Синаев, А.А.Стахин, Н.А.Чистов. ОИЯИ, 13-4835, Дубна, 1969.
2. В.А.Антюхов, Б.Ю.Семенов. ОИЯИ, 13-7085, Дубна, 1973.
3. Б.Ю.Семенов, К.-Г.Херманн. ОИЯИ, 13-6975, Дубна, 1973.
4. В.А.Антюхов, Б.Ю.Семенов, В.Л.Трифонов. ОИЯИ, 13-7542, Дубна, 1973.
5. С.В.Медведь, А.Н.Синаев, Г.-Ю.Цахер, Н.А.Чистов. ОИЯИ, 10-5725, Дубна, 1971.
6. С.В.Медведь, А.Н.Синаев, А.А.Стахин, Л.П.Челноков, Н.А.Чистов. ОИЯИ, 10-5749, Дубна, 1971.

Рукопись поступила в издательский отдел
3 января 1974 года.