

СЗ44.3г

8/01-71

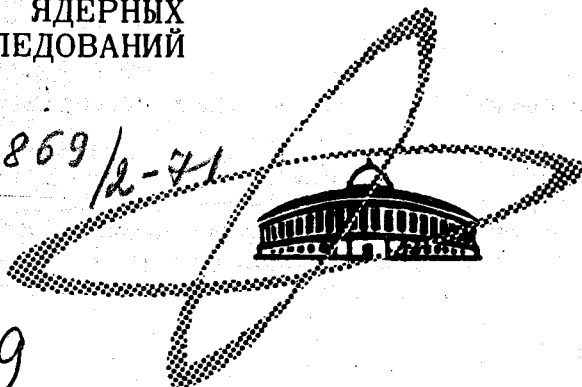
М-42

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

10-5749

1869/2-71



5749

С.В. Медведь, А.Н. Синаев, А.А. Стахин,
Л.П. Челноков, Н.А. Чистов

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

НЕПРЕРЫВНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ
РЕГИСТРИРУЕМЫХ СПЕКТРОВ
В МНОГОКАНАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРАХ

1971

10-5749

С.В. Медведь, А.Н. Синаев, А.А. Стахин,
Л.П. Челноков, Н.А. Чистов

**НЕПРЕРЫВНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ
РЕГИСТРИРУЕМЫХ СПЕКТРОВ
В МНОГОКАНАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРАХ**

**Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА**

В большинстве многоканальных анализаторов с фиксированными программами накопление информации и наблюдение зарегистрированных спектров производится по отдельным программам. Поэтому экспериментатор не имеет возможности следить за процессом накопления информации и оперативно вмешиваться в него в случае необходимости, что особенно существенно при регистрации редких процессов.

Для устранения этого недостатка в некоторых анализаторах предусматривается автоматический переход в режим наблюдения на время, достаточное для отображения всего спектра с частотой, позволяющей непрерывно видеть спектр на экране осциллографической трубки (т.е. 10-20 раз в секунду)^{/1/}. При этом на режим наблюдения затрачивается до 15-20% всего полезного времени работы анализатора.

Более экономичным является использование для наблюдения интервалов времени, свободных от записи поступающей информации^{/2,3/}. При таком режиме работы постоянно выполняется программа наблюдения, которая прерывается при приходе очередного регистрируемого импульса и возобновляется после окончания программы его записи. Однако программа наблюдения может быть прервана лишь после завершения очередного цикла. Это вызывает увеличение мертвого времени анализатора. В некоторых анализаторах для уменьшения указанного явления программу наблюдения включают не сразу после окончания предыдущей программы, а от импульсов специального генератора, имеющих период, больший времени выполнения программы наблюдения^{/4/}. При этом имеется вероятность, что сигнал на запись нового импульса в накопительном устройстве поступит в момент, когда анализатор свободен от выполнения программы наблюдения, и тогда увеличения мертвого времени не произойдет.

Другой способ уменьшения дополнительного мертвого времени основан на запрете начала нового цикла наблюдения сигналом, означающим, что в преобразователь поступила информация. (Для ее преобразования в цифровой код обычно требуется некоторое время). При этом увеличения мертвого времени не будет вообще, если время преобразования превышает длительность цикла наблюдения.

Большинство современных преобразователей имеет свой собственный регистр. В этом случае временные характеристики системы могут быть улучшены, если разблокировку входа преобразователя производить не в конце программы регистрации, а несколько раньше, т.е. сразу после передачи кода из регистра преобразователя в регистр анализатора.

Во многих анализаторах программа наблюдения отличается от программы записи только отсутствием одной команды - добавления единицы к содержимому арифметического регистра. В этом случае объединение обеих программ существенно упрощается. Практически в обоих режимах выполняется одна программа, а разрешение или запрет операции добавления единицы производится схемным путем.

Временная диаграмма устройства, работающего по последнему из описанных выше принципов, приведена на рис. 1. При отсутствии регистрируемых импульсов осуществляется режим наблюдения. При поступлении на вход преобразователя импульса 1 начинается его преобразование в код, блокируется вход преобразователя и подается сигнал на прерывание программы наблюдения после окончания ее очередного цикла. После окончания времени преобразования включается программа записи импульсов. В начале программы записи после принятия кода в регистр накопительного устройства блокировка входа преобразователя снимается. Импульс 2 зарегистрирован не будет, поскольку он поступил во время блокировки. Импульс 3 будет зарегистрирован, так как хотя он пришел во время записи импульса 1, но уже после окончания блокировки. После окончания программы записи импульса 1 возобновления программы наблюдения не будет из-за наличия импульса 3; она возобновится после окончания записи этого импульса. Время преобразования для импульсов 1 и 3 несколько больше времени записи, равного циклу программы наблюдения. Как видно из диаграммы, увеличения мертвого времени при регистрации этих импульсов не будет, несмотря на наличие программы наблюдения.

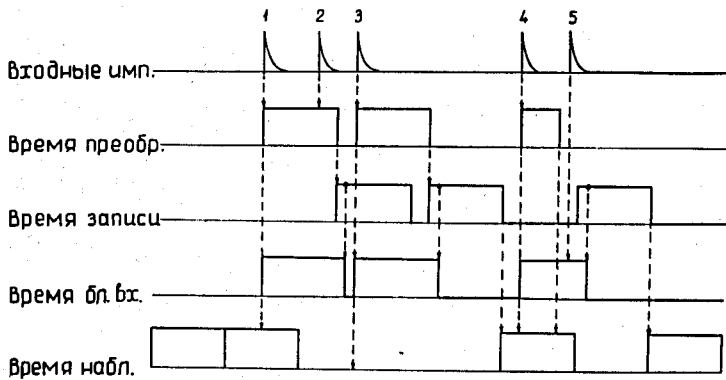


Рис. 1. Временная диаграмма работы устройства для непрерывного наблюдения регистрируемых спектров.

Как видно из диаграммы, увеличения мертвого времени при регистрации этих импульсов не будет, несмотря на наличие программы наблюдения.

Для импульса 4 время преобразования меньше цикла программы наблюдения. Из диаграммы видно, что время преобразования этого импульса оканчивается раньше, чем очередной цикл программы наблюдения, а программа записи начинается только после окончания цикла программы наблюдения. Это приводит к увеличению времени блокировки, в результате чего импульс 5 не будет зарегистрирован (при отсутствии программы наблюдения он был бы зарегистрирован).

Нами разработано устройство для непрерывного наблюдения регистрируемых спектров, работающее согласно приведенной временной диаграмме. Устройство предназначено для работы с анализатором АИ-4096/6/. В качестве преобразователя используется амплитудный преобразователь БАП-5/5/. Вход с описываемого устройства в анализатор осуществляется через универсальное устройство приема информации/3/. Описываемое устройство собрано на интегральных схемах, выполненных по диодно-транзисторной логике.

Блок-схема устройства изображена на рис. 2. Устройство содержит преобразователь амплитуда-код, два регистра - преобразования и наблюдения, две схемы пропускания для этих регистров, схему "ИЛИ", передающую информацию в накопительное устройство анализатора, и блок управления работой устройства.

Работу устройства можно проследить по рис. 2, а также по рис. 3, на котором изображена функциональная схема блока управления. После поступления на преобразователь информации, подлежащей регистрации, начинается ее преобразование в серию импульсов, которые передаются в регистр преобразования. Если число импульсов в серии превышает счетную емкость регистра, то он устанавливается в состояние переполнения (все триггеры в состоянии "1"), а на преобразователь подается сигнал быстрого разряда зарядной емкости.

В течение времени преобразования информации из преобразователя в блок управления подается сигнал "время преобразования". Спадом этого сигнала триггер записи Т₃ переводится в состояние "1". При нахождении триггера Т₃ в состоянии "1" с него в накопительное устройство

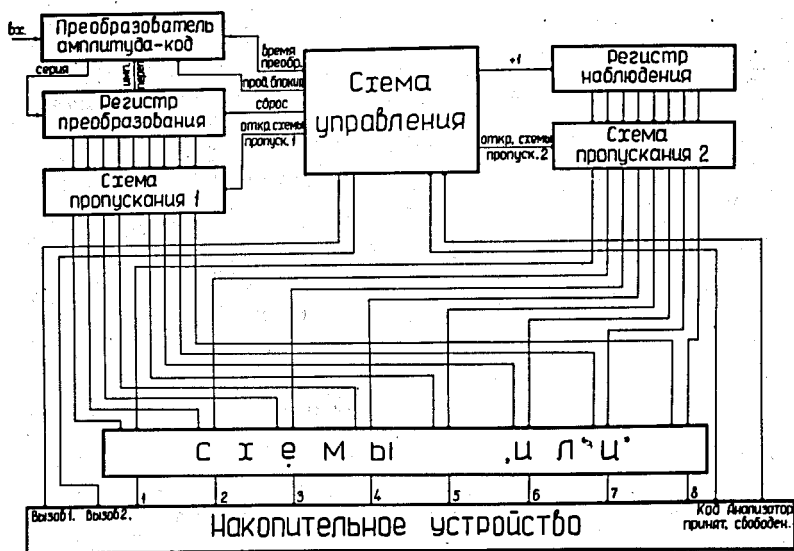


Рис. 2. Блок-схема устройства для непрерывного наблюдения регистрируемых спектров.

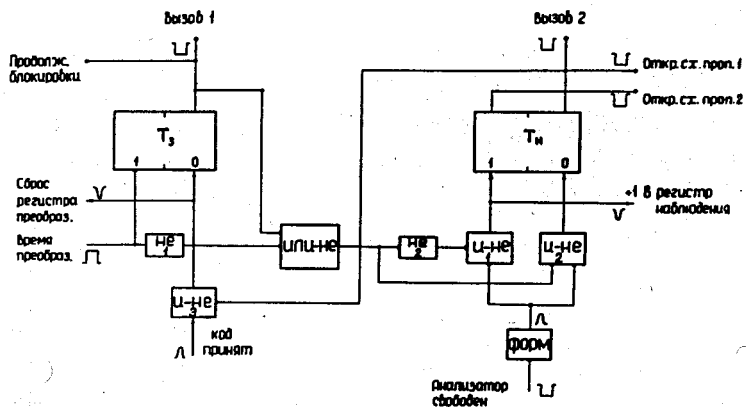


Рис. 3. Функциональная схема блока управления.

подается потенциальный сигнал "вызов 1", а в преобразователь - сигнал на продолжение блокировки его входа. Сигналы "время преобразования" и "вызов 1" логически складываются в схеме "ИЛИ-НЕ". При наличии любого из этих сигналов схема "И-НЕ"1 будет закрыта, а схема "И-НЕ"2-открыта.

После окончания очередного цикла программы в накопительном устройстве из него на блок управления поступает потенциальный сигнал "анализатор свободен". Фронтом этого сигнала формируется импульс, который пройдет через открытую схему пропускания "И-НЕ"2 и переведет триггер наблюдения T_H в состояние "0" (или подтвердит его нахождение в этом состоянии). Если сигнал "анализатор свободен" поступит ранее окончания процесса преобразования информации, то накопительное устройство перейдет в режим ожидания на время до образования сигнала "вызов 1", после чего начнется программа записи. Если же сигнал "анализатор свободен" поступит после образования сигнала "вызов 1", то программа записи начнется немедленно при его поступлении. При нахождении триггера T_H в состоянии "0" будет открыта схема пропускания 1, через которую информация с регистра преобразования подается в адресный регистр накопительного устройства в соответствии с программой. После принятия информации в адресный регистр с накопительного устройства в блок управления подается импульсный сигнал "код принят". Этот сигнал проходит через схему "И-НЕ"3 и переводит триггер T_3 в состояние "0", после чего снимается потенциал "вызов 1" и оказывается блокировка входа преобразователя. Таким образом, преобразователь становится готовым к приему новой информации еще до окончания программы регистрации предыдущей.

После окончания программы на блок управления поступает сигнал "анализатор свободен". Если к этому времени снова поступил сигнал "время преобразования" или "вызов 1", то повторяется описанный выше цикл. Если же эти сигналы отсутствуют, т.е. в преобразователе нет информации, то будет открыта схема пропускания "И-НЕ"1. Пройдя через эту схему, импульс, сформированный из фронта сигнала "анализатор свободен", поступает на вход регистра наблюдения, добавляя единицу к его содержанию, а также переводит триггер наблюдения T_H в состояние "1".

При этом в накопительное устройство будет подаваться с него потенциальный сигнал "вызов 2", который осуществляет пуск программы записи и одновременно блокирует подачу импульса "+1" в арифметический регистр накопительного устройства. Когда триггер T_H находится в состоянии "1", будет открыта схема пропускания 2, через которую в адресный регистр накопительного устройства передается информация из регистра наблюдения. Следовательно, при нахождении триггера T_H в состоянии "1" в накопительном устройстве осуществляется цикл наблюдения содержимого соответствующего канала. Номер этого канала определяется регистром наблюдения; таким образом осуществляется последовательный опрос всех каналов.

При цикле наблюдения не происходит сброса триггера T_3 в состояние "0" импульсом "код принят", поскольку схема "И-НЕ"3 будет закрыта.

Испытания показали, что при работе описанного устройства, несмотря на выполнение программы наблюдения, интенсивность регистрируемых событий получается выше, чем при обычном включении преобразователя БАП-5 при прочих равных условиях.

Авторы выражают благодарность В.Д. Хохлову за монтаж устройства.

Л и т е р а т у р а

1. Техническое описание многоканального анализатора 4050 фирмы Nokia, Финляндия.
2. А.Н. Синаев. ПТЭ, 1962, №6, 67.
3. С.В. Медведь, А.Н. Синаев, Г.-Ю. Шахер, Н.А. Чистов. Сообщения ОИЯИ, 10-5725, Дубна, 1971.
4. Техническое описание системы ВМ 96В фирмы Intertechnique, Франция.
5. С.С. Курочкин. Многомерные статистические анализаторы. Атомиздат, Москва, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел

12 апреля 1971 года.