

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

3256 / 2-80

14/7-80

11-80-190

М.Петржик, В.И.Фоминых

УСТРОЙСТВО ДВУХСТОРОННЕЙ СВЯЗИ
АНАЛИЗАТОРОВ ИСА-70 С НАКОПИТЕЛЯМИ
НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ ЕС-5012

Направлено в сб. "Прикладная ядерная
спектроскопия"

1980

ВВЕДЕНИЕ

Многоканальный анализатор ИСА-70, выпускаемый венгерским предприятием МЕТРИМПЕКС^{/1/}, является современным прибором, выполненным на микросхемах средней степени интеграции. Он имеет преобразователь с частотой 100 МГц; память на 4096 каналов с емкостью канала 2^{16} ; предусмотрена возможность деления памяти на 4 сектора. Анализатор комплектуется периферийными устройствами, к которым относятся устройства цифрового печатного устройства, фотосчитыватель, самописец. Для передачи информации на ЭВМ серии ЕС используется перфоратор типа РМ-35. Наличие цифрового маркера значительно упрощает как предварительный просмотр, так и вывод фрагментов спектров на внешние устройства.

Анализаторы ИСА-70 входят в состав установки на базе безжелезного бета-спектрометра^{/2/}, а также СПИН^{/3/} и др.

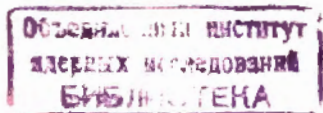
Эксперименты, проводимые на этих установках, сопровождаются получением больших объемов спектрометрической информации, для хранения и последующей многократной обработки которой на ЭВМ требуются носители с более высокой скоростью и плотностью записи, нежели носители на бумажной ленте.

Эта проблема была частично решена подключением анализаторов ИСА-70 к ЭВМ "Минск-2" через разработанный интерфейсный блок^{/4/}. Но возможности "Минск-2" позволяли проводить лишь частичную обработку информации, и ЭВМ "Минск-2" в этих случаях выполняла роль интегрирующего буферного устройства. При этом использовались накопители на магнитной ленте /НМЛ/, несовместимые с современными ЭВМ ЕС. Поэтому после окончания эксперимента информация по каналу связи "Минск-2"-БЭСМ-6^{/5/} передавалась на ЭВМ БЭСМ-6, где записывалась на стандартные НМЛ типа ЕС-5012^{/6,7/}. Это давало возможность вести в дальнейшем обработку информации также и на ЭВМ ICL-4/72, ЕС-1040, ЕС-1010^{/8,9/}.

БЛОК-СХЕМА УСТРОЙСТВА СВЯЗИ

На рис. 1 приведена блок-схема устройства связи, состоящего из:

- устройства управления, обеспечивающего выдачу синхронизирующих сигналов на все блоки и устройства, формирование необходимых задержек, межзонных промежутков, контрольных символов;



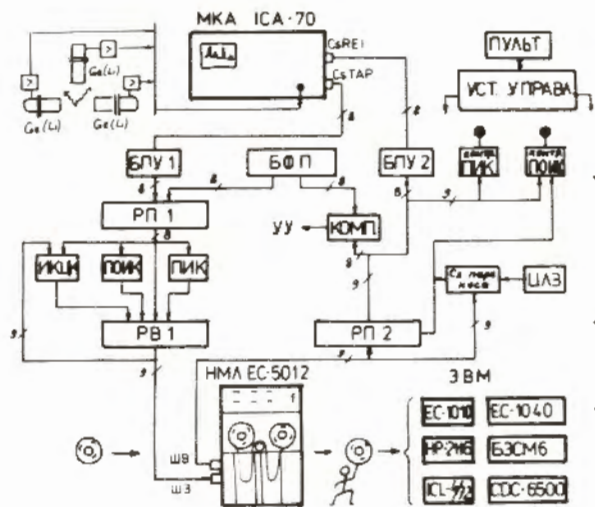


Рис.1. Блок-схема устройства связи ICA-70 и НМЛ EC-5012.

- блока преобразования уровней /БЛУ-1/, согласующего уровни сигналов анализатора и НМЛ;
- приемного регистра /РП1/ для временного хранения кодов;
- блока поперечного контроля /ПОИК/, обеспечивающего дополнение числа битов в каждом байте до нечетного;
- блока продольного контроля /ПИК/, аппаратно размещенного в НМЛ и обеспечивающего дополнение до четного числа битов в каждой дорожке;
- блока формирования циклической контрольной суммы /ИКЦК/;
- схемы формирования импульсов сопровождения записи;
- выходного регистра РВ, непосредственно связанного с информационными шинами НМЛ;
- блока формирования паспорта /БФП/, при помощи которого каждому спектру присваивается идентификатор /паспорт/, код которого задается с клавиатуры.

Указанные устройства обеспечивают запись на магнитную ленту информации, принимаемой от анализатора. В процессе записи проводится контроль записанной информации, снимаемой при помощи головок считывания. Эти функции реализуются при помощи устройств:

- приемного регистра 2 /РП-2/, временно хранящего принятую побайтно информацию до выдачи ее в фазе с синхрипульсами, вырабатываемыми схемой перекося в сочетании с цифровой линией задержки /ЦЛЗ/.

Содержимое каждого байта проверяется на четность схемой контроля ПОИК, а количество байтов в каждой дорожке подсчитывается схемой контроля ПИК. В случаях несоответствия условиям контроля включается индикация об ошибках при записи.

В режиме передачи информации от НМЛ в память анализатора в работу дополнительно включаются:

- компаратор паспорта, обеспечивающий поиск нужной зоны /по коду, заданному клавиатурой блока БФП/ и останов НМЛ;
- блок преобразования уровней БЛУ-2, согласующий уровни сигналов НМЛ и анализатора.

РЕЖИМ ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ НА НМЛ

В первую очередь производится опрос и запись кода паспорта зоны /≥ 4 байта/, сопровождаемые через малые межзонные промежутки записью контрольных символов: циклической суммы /ИКЦК/ и продольного контроля /ПИК/.

После межзонного промежутка /~15 мм/ следует опрос и запись информации от анализатора с частотой 64 кГц. Вся информация /4096 каналов/ разбивается на 4 блока по 1024 канала в каждом. Каждый блок заканчивается записью контрольных символов и отделяется от следующего межзонным промежутком. После записи последнего блока следует большой межзонный промежуток /~150 мм/.

Содержимое каждого канала представляется 6 байтами. В первых 5 байтах записывается значение 5 декад, начиная со старшей. В 6-м байте записывается специальное слово /число 10 в двоичной системе/.

В каждом байте в 4 младших битах содержится значение декады, в 2 следующих битах записывается "1", в 7-м бите - "0" и в 8 бите - "1", если число битов в байте нечетное, и "0", если число битов в байте четное.

Таким образом, каждый блок содержит 6144 байта, а весь спектр записывается 24576 байтами. Такой порядок записи обусловлен схемными решениями анализатора ICA-70, и только при таком представлении информации возможен ее ввод в память анализатора при считывании с НМЛ. На рис.2 показано расположение информации на магнитной ленте.

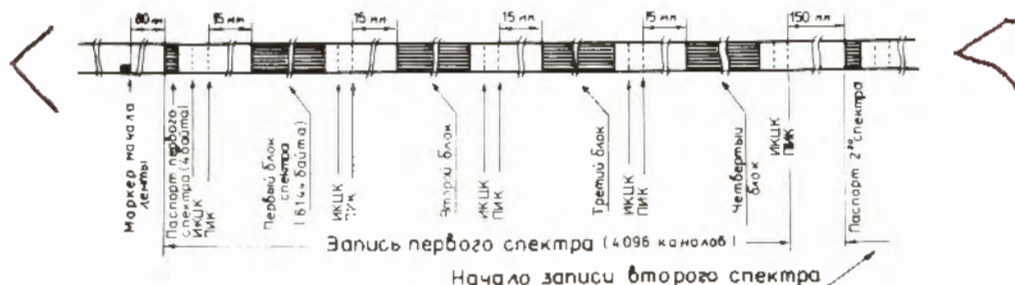


Рис.2. Расположение информации при записи на НМЛ.

РЕЖИМ СЧИТЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ С НМЛ

Этот режим используется в 2 случаях. А/ В одном эксперименте магнитная лента была использована не до конца. Необходимо найти место последней записи информации, начиная с которой можно продолжать запись. В этом случае на блоке БФП набирается код паспорта последней записанной зоны. НМЛ с помощью устройства связи включается в режим считывания, и путем сравнения поступающих от НМЛ кодов с кодом номера зоны от БФП осуществляется поиск нужной зоны, оканчивающейся остановом НМЛ.

Б/ Требуется ввести какой-либо из записанных на НМЛ спектров в память анализатора для просмотра спектра, печати его фрагментов, для вычерчивания с помощью плоттера и т.д. В этом случае на БФП задается код номера паспорта требуемого спектра и НМЛ включается в режим "чтения". После остановки НМЛ на анализаторе устанавливается режим DATE IN и НМЛ еще раз включается в режим "считывания". При этом информация вводится в анализатор.

ОСОБЕННОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ АНАЛИЗАТОРА ICA-70 К НМЛ ЕС-5012

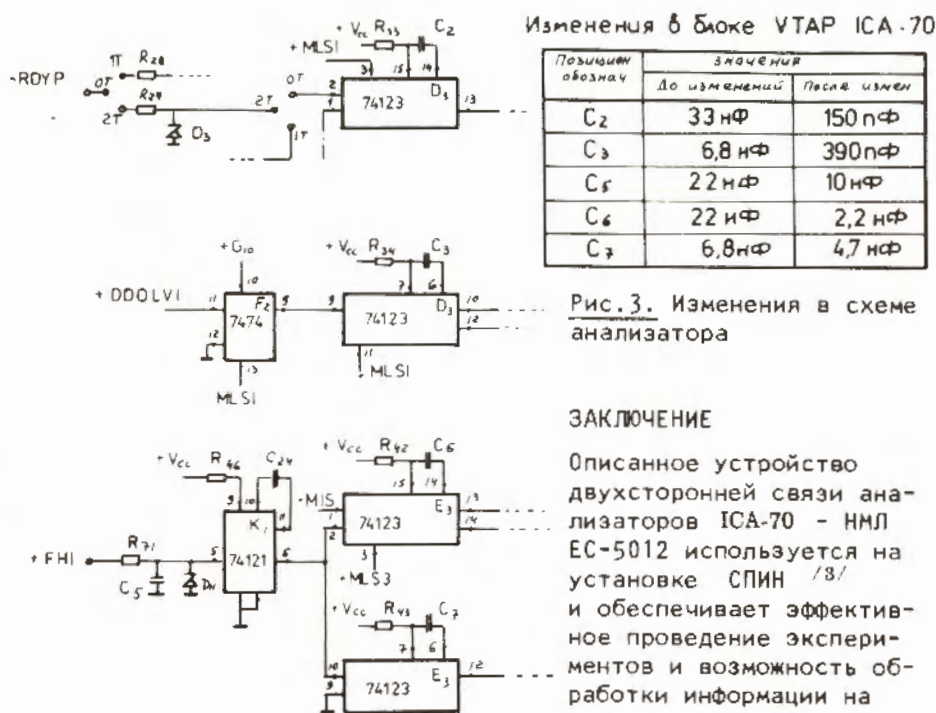
По параметрам входных и выходных сигналов анализаторы ICA-70 выпускаются в двух модификациях. В одном варианте за состояние "1" принят уровень - 6В, за состояние "0" - 0В; во втором варианте состояние "1" соответствует уровню +5В и состояние "0" - 0В. Поскольку НМЛ ЕС-5012 и устройство связи выполнены на микросхемах 155 серии, потребовалось включение блоков преобразования уровней /БПУ/, чем обеспечивается возможность работы с анализаторами ICA-70 любых модификаций.

Для ввода и вывода управляющих и информационных сигналов нами использовались имеющиеся на задней панели анализатора разъемы CsREI и CsTAP, предназначенные соответственно для работы с фотосчитывающим устройством и перфоратором. При этом сохранялись без изменения все схемы логики управления этими режимами. Это, в свою очередь, предопределило форму представления информации при выводе и вводе. Временные параметры выходных сигналов обеспечивали невысокую скорость обмена данными. Для обеспечения требуемой скорости ввода-вывода /64 Кбайт/с/ в схеме блока УТАР были сделаны незначительные изменения, показанные на рис.3. Эти изменения позволили вести запись информации на НМЛ с плотностью 32 байта/мм /800 байт/дюйм/.

Этот режим используется в 2 случаях. А/ В одном эксперименте магнитная лента была использована не до конца. Необходимо найти место последней записи информации, начиная с которой можно продолжать запись. В этом случае на блоке БФП набирается код паспорта последней записанной зоны. НМЛ с помощью устройства связи включается в режим считывания, и путем сравнения поступающих от НМЛ кодов с кодом номера зоны от БФП осуществляется поиск нужной зоны, оканчивающейся остановом НМЛ.

По параметрам входных и выходных сигналов анализаторы ICA-70 выпускаются в двух модификациях. В одном варианте за состояние "1" принят уровень - 6В, за состояние "0" - 0В; во втором варианте состояние "1" соответствует уровню +5В и состояние "0" - 0В. Поскольку НМЛ ЕС-5012 и устройство связи выполнены на микросхемах 155 серии, потребовалось включение блоков преобразования уровней /БПУ/, чем обеспечивается возможность работы с анализаторами ICA-70 любых модификаций.

Для ввода и вывода управляющих и информационных сигналов нами использовались имеющиеся на задней панели анализатора разъемы CsREI и CsTAP, предназначенные соответственно для работы с фотосчитывающим устройством и перфоратором. При этом сохранялись без изменения все схемы логики управления этими режимами. Это, в свою очередь, предопределило форму представления информации при выводе и вводе. Временные параметры выходных сигналов обеспечивали невысокую скорость обмена данными. Для обеспечения требуемой скорости ввода-вывода /64 Кбайт/с/ в схеме блока УТАР были сделаны незначительные изменения, показанные на рис.3. Эти изменения позволили вести запись информации на НМЛ с плотностью 32 байта/мм /800 байт/дюйм/.



Изменения в блоке УТАР ICA-70

Позиция обознач	значения	
	До изменений	После измен
C2	33 нФ	150 нФ
C3	6,8 нФ	390 нФ
C5	22 нФ	10 нФ
C6	22 нФ	2,2 нФ
C7	6,8 нФ	4,7 нФ

Рис.3. Изменения в схеме анализатора

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанное устройство двухсторонней связи анализаторов ICA-70 - НМЛ ЕС-5012 используется на установке СПИН /8/ и обеспечивает эффективное проведение экспериментов и возможность обработки информации на современных ЭВМ.

Помимо этого, магнитные ленты с экспериментальной информацией /на каждой ленте может быть записано до 800 спектров по 4096 каналов/ являются удобным средством долговременного хранения первичной информации и по существу могут служить библиотекой спектров с возможностью оперативного обращения к любому спектру как через анализатор, так и через любую из современных ЭВМ.

Авторы выражают благодарность М.Фингеру, В.М.Цупко-Ситникову, И.А.Емелину, В.И.Владимирову за полезные советы и дискуссии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ядерно-физические приборы. METRIMPEX, Budapest, 1974.
2. Кузнецов В.В. и др. ОИЯИ, Р6-12810, Дубна, 1979.
3. Громова И.И. и др. ОИЯИ, Р13-11363, Дубна, 1978.
4. Фоминых В.И. и др. Тезисы докладов XXVII Совещания по ядерной спектроскопии. Ташкент, 1977, "Наука", Л., 1977, с.497.
5. Аврамов С.Р. и др. ОИЯИ, 10-6467, Дубна, 1972.

6. Аниховский В.Е. и др. ОИЯИ, 11-8427, Дубна, 1974.
7. Аниховский В.Е. и др. ОИЯИ, 11-8595, Дубна, 1975.
8. Аврамов С.Р. и др. ОИЯИ, P10-9741, Дубна, 1976.
9. Rikovska J. et al. Radioizotopy, 1972, 3. p.170.
10. НМЛ, тип ЕС-5012-01 /НРБ/. Руководство по эксплуатации, 1976, т.1.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 марта 1980 года.