

УДК: 681.142.353

ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ЭЦВМ "ДНЕПР" И "УМІ-НХ"

Ким Сун, И.С. Тимохина

Повышение требований к быстродействию входных и выходных регистрирующих устройств машин, а также увеличение объема поступающей информации и глубины ее переработки при решении ряда сложных задач в реальном масштабе времени привели к необходимости объединения УВМ "Днепр" и "УМІ-НХ" в единую иерархическую систему. Совместная работа двух машин в системе позволяет ускорить процесс сбора данных и более полно использовать вычислительные возможности, а также характеристики устройств связи с объектом (УСО) обеих машин.

УВМ "Днепр" при достаточно большом объеме оперативной памяти и высокой скорости и точности вычислений имеет сравнительно медленно действующий и ненадежный преобразователь "аналог-цифра". Кроме того, преобразователи "аналог-цифра" и "цифра-аналог" не согласованы между собой по амплитуде и не допускают приема и выдачи отрицательных напряжений. В то же время УВМ "УМІ-НХ" при очень малом объеме оперативной памяти (256 ячеек), небольшой точности вычислений и невысоком быстродействии снабжена достаточно надежными входными и выходными преобразователями, согласованными между собой по быстродействию и амплитуде рабочих напряжений. К тому же в результате проведенной модернизации возможен режим выдачи из "УМІ-НХ" результатов непосредственно в телеграфную линию в реальном масштабе времени. С другой стороны, "УМІ-НХ" не имеет счетчика времени для вычисления интервалов короче 80 мсек. Для измерения более коротких интервалов удобно пользоваться автономным счетчиком импульсов времени (СВВ), имеющимся в УВМ "Днепр".

При работе в системе "УМІ-НХ" используется в качестве внешнего устройства машины "Днепр" для первичной переработки входной информации, а также для выдачи результатов в телеграфную линию и на графикопостроители. Система предусматривает программный двусторонний обмен 15-разрядными числами между машинами через выходные регистры и коммутаторы дискретных входов (рис.1). Информация с СВВ поступает на дискретные входы "УМІ-НХ". Регистрация показаний СВВ ведется на основании анализа трех последовательных отсчетов для исключения ошибок в моменты переходного процесса в СВВ.

Для двустороннего обмена информацией каждая УВМ должна иметь соответствующие внешние устройства приема и выдачи 15-разрядных двоичных чисел. Серийный образец УВМ "Днепр" имеет коммутатор для приема 24-разрядных слов, а УВМ "УМІ-НХ" - потенциальные выходы из регистра сверхоперативной памяти сумматора (СОП-4), служащего для хранения результата арифметической операции. Используя эти устройства, можно осуществить программную передачу чисел из "УМІ-НХ" в "Днепр". Для обратной передачи чисел потребовалось внести некоторые изменения в структуру внешних устройств обеих машин. Так, в УВМ "Днепр" дополнительно смонтирован 26-разрядный выходной триггерный регистр (ВР) и введена новая операция переписи в него числа из оперативной памяти.

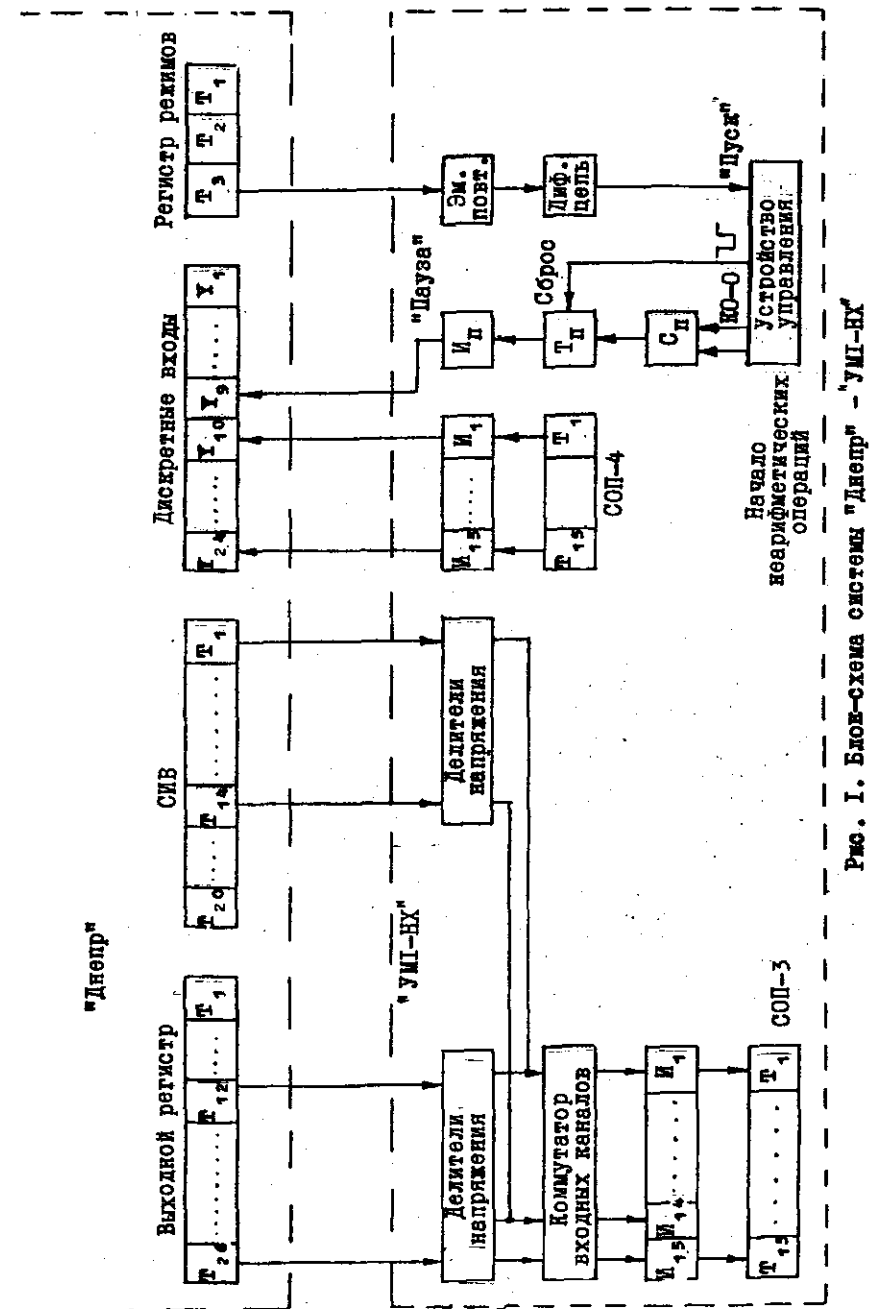
В "УМІ-НХ" имеется приемный регистр сверхоперативной памяти (СОП-3), но по заводской документации ввод в него двоичных чисел не предусматривается. Такой ввод реализован в результате переделки преобразователя "код-Баркера - двоичный код" и коммутатора восьми датчиков кода Баркера. Таким образом, команда и "прием кода Баркера по 1-му каналу" сейчас выполняется как "прием двоичного числа по 1-му каналу в СОП-3".

Непосредственная стыковка входных и выходных устройств двух машин невозможна из-за различных уровней рабочих напряжений элементов УВМ (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Сигнал	" 0 "	" 1 "
"Днепр"	-12,6 в	- 0,5 в
"УМІ-НХ"	-0,05 в	- 0,3 в

Для согласования уровней напряжений потребовалось в "УМІ-НХ"



смонтировать инверторные каскады выдачи чисел из СОП-4 (рис.3), делители напряжения (рис. 2) на дискретных входах в СОП-3 и 15 инверторов напряжения (рис.1) для приема в СОП-3 из РВ и СВ.

Согласующие устройства - инверторные каскады выдачи числа из СОП-4 и делители напряжения на коммутаторе дискретных входов - установлены на УВМ "УМ-НХ".

Обмен числовыми массивами требует синхронной работы обеих машин; в качестве синхронизирующей УВМ выбрана "УМ-НХ" как имеющая меньшее быстродействие. Сигналом готовности к приему или выдаче числа является потенциал команды "пауза" (К0-0). Схема выдачи сигнала "пауза" приведена на рис.1

и 4. Сигнал на выходе схемы совпадения возникает при наличии импульса "начало неарифметических операций", т.е. через 100 мксек после занесения в СОП-4 последнего числа. Этот сигнал через инверторный каскад ИМ поступает на один из дискретных входов УВМ

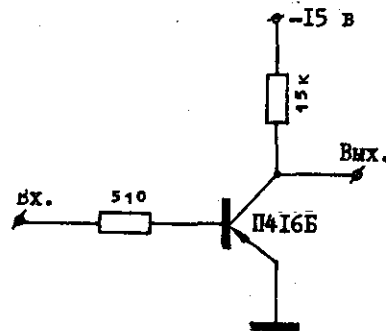


Рис. 2. Схема делителя на дискретном входе в СОП-3.

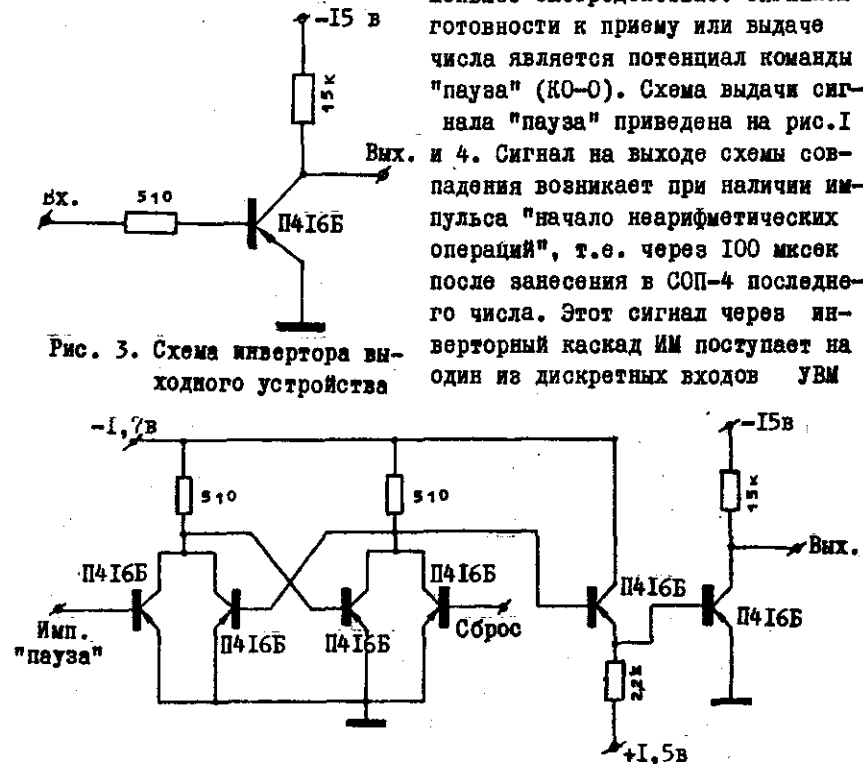


Рис. 3. Схема инвертора выходного устройства

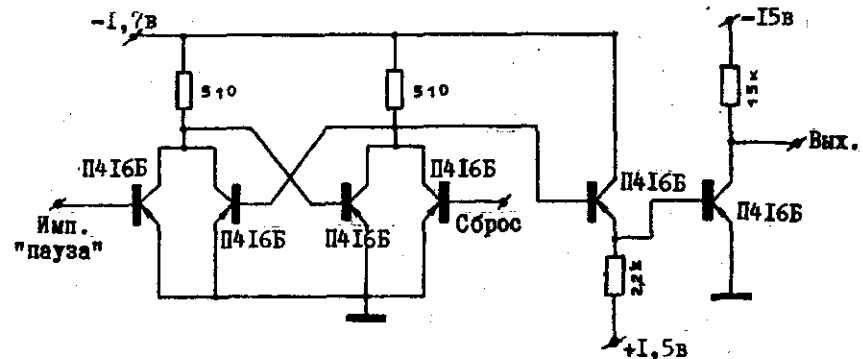


Рис. 4. Схема получения потенциала "пауза".

"Днепр". УВМ "Днепр" программно анализирует наличие синхронизирующего сигнала и при его появлении выдает ответный сигнал - импульс "пуск УМІ-НХ", который после согласующего устройства (рис. 1 и 5) поступает в устройство управления "УМІ-НХ" и за-

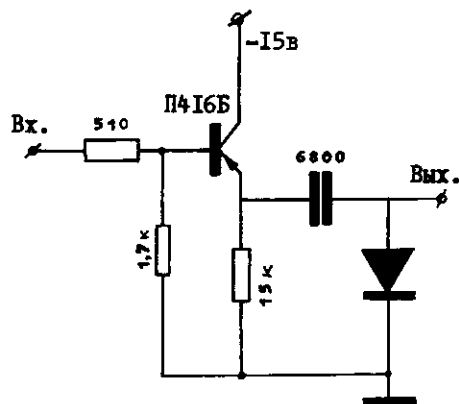


Рис. 5. Схема приема сигнала "пуск" с УВМ "Днепр"

прашивает очередную операцию. Этот же импульс обрывает триггер ТП, запрещая выдачу ложных сигналов "пауза" во время переходных процессов в регистре команд "УМІ-НХ". Рассмотрим принцип работы системы в режиме передачи числа из УВМ "Днепр" в УВМ "УМІ-НХ" (рис. 6). Информация в виде 15 старших разрядов (14 разрядов - мантисса, 15-й знак) из выходного регистра "Днепр" поступает на коммутатор входных каналов дискретных датчиков "УМІ-НХ" и далее при выполнении команды "запись со входа" (КО-15) - в приемный регистр сверхоперативной памяти СОП-3. После принятия числа и соответствующей его программной обработки устройство управления "УМІ-НХ" прекращает работу по команде "пауза" и выдает при этом сигнал готовности приема следующего числа. УВМ "Днепр" после выдачи первого числа анализирует заданный дискретный датчик на наличие сигнала "пауза". При его появлении УВМ "Днепр" выдает из регистра режимов сигнал "пуск", а на выходной регистр - следующее число.

В режиме передачи числа из "УМІ-НХ" в "Днепр" число из регистра СОП-4 поступает на дискретные входы УВМ "Днепр". Синхронизация обмена происходит аналогично синхронизации в режиме приема числа в "УМІ-НХ".

В настоящее время организован программный двусторонний обмен массивами чисел, располагаемых в оперативной памяти в системе УВМ "Днепр" - "УМІ-НХ". Блок-схемы программ приведены на рис. 6 и 7. Первое число, выдаваемое из выходного регистра УВМ "Днепр" (рис. 6) или "УМІ-НХ" (рис. 7), показывает длину передаваемого

массива. Этот же импульс обрывает триггер ТП, запрещая выдачу ложных сигналов "пауза" во время переходных процессов в регистре команд "УМІ-НХ".

Рассмотрим принцип работы системы в режиме передачи числа из УВМ "Днепр" в УВМ "УМІ-НХ" (рис. 6). Информация в виде 15 старших разрядов (14 разрядов - мантисса, 15-й знак) из выходного регистра

"Днепр" поступает на

коммутатор входных каналов дискретных датчиков "УМІ-НХ" и далее при выполнении команды "запись со входа" (КО-15) - в приемный регистр сверхоперативной памяти СОП-3. После принятия числа и соответствующей его программной обработки устройство управления "УМІ-НХ" прекращает работу по команде "пауза" и выдает при этом сигнал готовности приема следующего числа. УВМ "Днепр" после выдачи первого числа анализирует заданный дискретный датчик на наличие сигнала "пауза". При его появлении УВМ "Днепр" выдает из регистра режимов сигнал "пуск", а на выходной регистр - следующее число.

В режиме передачи числа из "УМІ-НХ" в "Днепр" число из регистра СОП-4 поступает на дискретные входы УВМ "Днепр". Синхронизация обмена происходит аналогично синхронизации в режиме приема числа в "УМІ-НХ".

В настоящее время организован программный двусторонний обмен массивами чисел, располагаемых в оперативной памяти в системе УВМ "Днепр" - "УМІ-НХ". Блок-схемы программ приведены на рис. 6 и 7. Первое число, выдаваемое из выходного регистра УВМ "Днепр" (рис. 6) или "УМІ-НХ" (рис. 7), показывает длину передаваемого

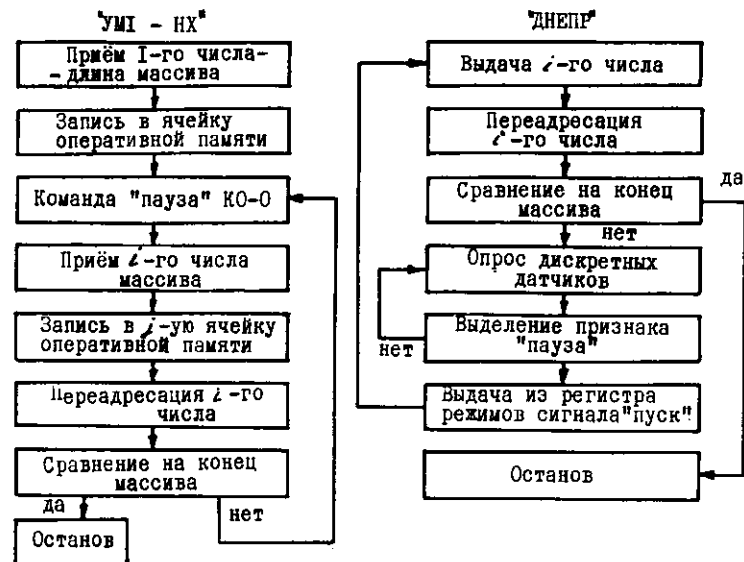


Рис. 6. Блок-схема программы выдачи массива из УВМ "Днепр" в "УМІ-НХ"

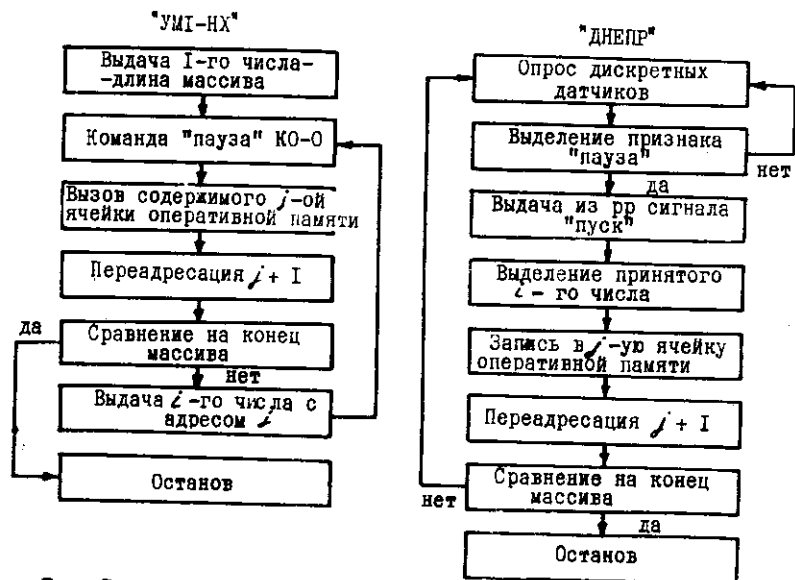


Рис. 7. Блок-схема программы выдачи массива из "УМІ-НХ" в УВМ "Днепр"

массива чисел. По мере приема или выдачи чисел из одной машины в другую ведется программный счет принятых либо выданных чисел в обеих машинах, и при достижении заданной длины массива машины могут переходить на автономную работу.

Совместная работа машин в системе опробована при автоматизации физиологического эксперимента. Система показала достаточную надежность в эксплуатации; появилась возможность применения более эффективной методики проведения эксперимента и повышения общей точности результатов.

Поступила в редакцию
18 августа 1968 г.