

В качестве базового правила для внешних циклов в СИНТАЛе используется модифицированный алгоритм OPTAL [5].

Определение характеристик программы (состав и количественные характеристики ФП) может производиться как вручную, так и автоматически с помощью программного комплекса, описанного в [6].

Продemonстрируем некоторые особенности алгоритма СИНТАЛ на примере гнезда циклов из работы [5] (рис. 2). В скобках указано число итераций цикла или число операций для тела цикла. В исходном состоянии все циклы считаются параллельными. Результаты измерений на СИНТАЛе приведены на рис. 3.

В исследуемом примере использовались только 3 типа структур для внутренних циклов (ОКОД, ОКМД, VLIW) и один тип структуры для внешних циклов (МКМД). Ускорение измерялось относительно точки: структура-ОКОД, число процессоров равно 1. Число процессоров во всех базовых правилах изменялось от 1 до 8. Затраты на коммутацию учтены только в случае кривой 6. Пунктирные кривые соответствуют развертке $L=4$. Ускорение растет здесь линейно, поскольку запас параллелизма в гнезде циклов намного превосходит 8 (число процессоров). Все остальные кривые соответствуют структуре VLIW при $L=1$. Кривые 3, 4, 5 соответствуют постепенному уменьшению параллелизма программы. В случае кривой 4, когда только самый внешний цикл сделан последовательным, параллелизма все еще достаточно много для 8 процессоров, поэтому кривые 3 и 4 мало отличаются, зато в кривой 5 недостаток параллелизма уже выражен явно.

Кривая 6 (присутствуют затраты на коммутацию) дает падение ускорения по отношению к кривой 3 примерно на 30%.

Опыт использования алгоритма СИНТАЛ показывает, что он может быть использован как для измерения максимального параллелизма программ, так и для выбора структуры на ранних этапах проектирования.

Список литературы

1. Мулярчик С. Г. Численное моделирование микроэлектронных структур. Мн., 1989.
2. Шпаковский Г. И. // УСИМ. 1991. № 6. С. 3.
3. Шпаковский Г. И., Липницкий А. С., Черников Г. Н. и др. Параллельная обработка структур данных / Под ред. В. А. Мищенко. Мн., 1988.
4. Шпаковский Г. И. // ЗРЭ. 1991. № 11. С. 3.
5. Polichronopoulos C. P., Kuck D. J., Padua R. A. // IEEE Trans. Comput. 1989. V. 38. № 9. P. 1285.
6. Змачинский С. С., Шпаковский Г. И., Серикова Н. В. // Программирование. 1991. № 10. С. 12.

Поступила в редакцию 14.01.92.

УДК 681.327.12(088.8)

В. Г. ХАЦИРЕВИЧ, А. Г. ЯКУШЕВ

ФАЗО—ИМПУЛЬСНЫЙ СЕЛЕКТОР ДЛЯ УСТРОЙСТВА ГРАФИЧЕСКОГО ВВОДА ПЛАНШЕТНОГО ТИПА

Проблема ввода в ЭВМ почерковой графической информации в режиме реального времени (РРВ) [1, 2] стимулировала разработку планшетных устройств графического ввода (УГВ) с фазо-амплитудным методом формирования кода координат (ФА-метод ФКК) [3—5].

К достоинствам УГВ с ФА-методом ФКК относятся: высокая точность считывания координат, технологичность электромагнитной системы устройства, простота и низкая стоимость схем коммутации координатных шин планшета, высокие эргонометрические показатели пишущего узла — графического индукционного пера (ГИП) [1, 2].

Усилительно-преобразовательный блок в таких УГВ не содержит аналоговых запоминающих устройств для преобразования информационного сигнала (ИС) наносекундной длительности в цифровой код. Это обстоятельство значительно улучшает эксплуатационные характеристики устройства, так как электронная схема этого блока и самого устройства в целом практически выполняется в этом случае на элементной базе вычислительной техники.

Важным функциональным узлом УГВ с ФА-методом ФКК является фазо-импульсный селектор (ФИС) [2—5]. Он предназначен для кодирования фазы ИС бинарным кодом. Выходной импульсный сигнал ФИС переключает работу устройства с цикла формирования кода грубого отсчета на цикл формирования кода точного отсчета.

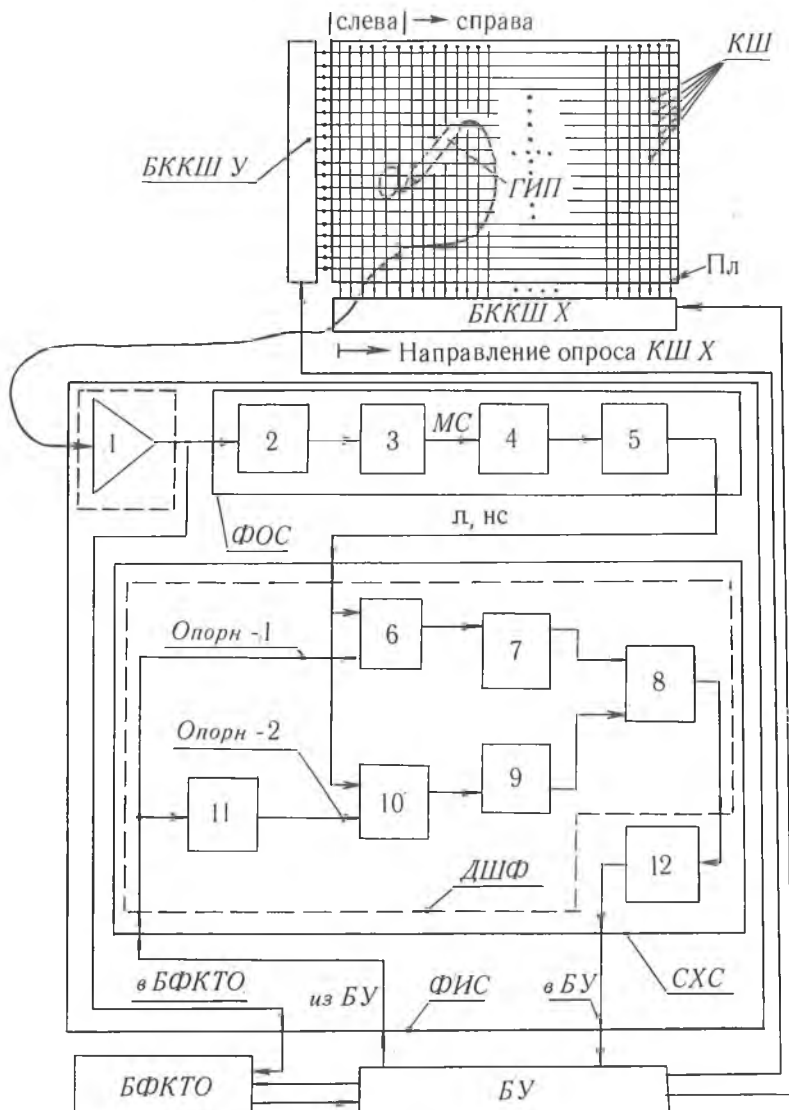


Рис. 1. Структурная схема фазо-импульсного селектора (ФИС) в составе устройства графического ввода планшетного типа:

Пл — планшет; КШ — координатные шины; БККШ У, БККШ Х — блок коммутации координатных шин по координатной оси У и Х соответственно; ГНП — графическое индукционное перо; БФКТО — блок формирования кода точного отсчета; БУ — блок управления

Структурная схема ФИС представлена на рис. 1. Он состоит из двух основных узлов: формирователя строба (ФОС) и схемы селекции (СХС). В свою очередь, формирователь строба включает в себя две ступени формирования. Первая ступень собрана на усилителе формирователя 2 и порогового элемента 3, в качестве которого может быть применен триггер Шмитта. Вторая ступень ФОС состоит из двух последовательно включенных одновибраторов 4 и 5. На выходе первой ступени во время работы ФИС появляется модулированный по длительности строб (МС). Благодаря наличию второй ступени на выходе ФОС генерируется уже не модулированный по длительности, а с фиксированной длительностью строб (НС). Двухступенчатая структура ФОС обеспечивает устойчивую работу схемы селекции.

Последняя содержит дешифратор фазы (ДШФ) и формирователь 12 одиночного импульса, выполняемый на базе одновибратора, выход которого является выходом ФИС.

ДШФ включает в себя элемент И 8, триггер 7 первого канала, триггер 9 второго канала, двухвходовый элемент И-НЕ 6 первого канала, двухвходовый элемент И-НЕ 10 второго канала, элемент НЕ 11. Второй элемент И-НЕ 6 и вход элемента НЕ 11 объединены и подключены к синхронизирующему входу управления, из которого подается первый опорный сигнал «ОПОРН-1». Второй опорный сигнал «ОПОРН-2» формируется путем инвертирования первого опорного сигнала и подается с выхода инвертора 11 на второй вход И-НЕ 10. Первые входы элементов И-НЕ 6 и И-НЕ 10 объединены и подключены к выходу одновибратора ОВ 5.

Измерительная катушка (ИК) ГИП находится в корпусе пера и подключена к входу предварительного усилителя, который с целью повышения отношения сигнал/шум усилительного тракта располагается также в корпусе пера в непосредственной близости от ИК. Выход предварительного усилителя через экранированный провод подключен к входу оконечного усилителя 1, который, как правило, располагается на плате ФИС. ИК совместно с предварительным усилителем, соединительным кабелем и оконечным усилителем представляет собой магнитоэлектрический преобразователь (МЭП) устройства. Он преобразует импульсное магнитное поле координатной шины в информационный электрический сигнал.

Рассмотрим работу ФИС на примере селекции положительного фронтального импульса информационного сигнала. По мере приближения опрашиваемой шины из числа шин, находящихся, например, слева от ИК, выходной информационный сигнал оконечного усилителя 1 МЭП будет изменяться по амплитуде в соответствии с функцией преобразования преобразовательного звена; координатная шина с током опроса — приемная измерительная катушка ГИП [2]. Усилитель-формирователь обеспечивает усиление по мощности лишь положительных импульсов информационного сигнала и подавляет отрицательные. Поэтому на выходе усилителя-формирователя 2 по мере опроса координатных шин, расположенных слева от ИК, будут вырабатываться периодические положительные регенерационные импульсы (ПРИ) (рис. 2, а), т. е. импульсы, появление которых обязано фронту спада импульса тока опроса.

Отформированные импульсы с выхода усилителя-формирователя поступают далее на вход амплитудного дискриминатора. Когда при опросе некоторой k -й шины, находящейся слева от измерительной катушки ГИП, положительный регенерационный импульс превысит некоторый пороговый уровень $U_{пу}$ (см. рис. 2, а), соответственно появляется положительный импульс с выхода усилителя-формирователя 2, уровень которого превышает уровень $U_{пф}$ (рис. 2, б) срабатывания амплитудного дискриминатора 3. В этом случае на выходе амплитудного дискриминатора появляется отформированный положительный прямоугольный импульс (рис. 2, в). Длительность этого импульса (модулированного строба — МС) зависит от того, где в пределах диапазона точного отсчета находится проекция геометрического центра ИК. По фронту включения амплитудного дискриминатора срабатывает одновибратор 4 (рис. 2, г). Соответственно от фронта отключения одновибратора 4 срабатывает второй одновибратор 5 (рис. 2, г). В результате этого на выходе одновибратора 5 появляется выходной положительный прямоугольный импульс (немодулированный строб — НС) (рис. 2, д). Наличие одновибраторов 4 и 5 вызвано тем обстоятельством, что операция фазовой селекции информационного сигнала по положительному фронтальному импульсу (ПФИ) происходила с некоторой задержкой t_1 относительно момента окончания первого опорного импульса с длительностью $t_{оп1}$ (рис. 2, е). Это повышает надежность операции селекции, так, последняя происходит не по фронтам $t_{а2}$ (рис. 2, ж) и $t_{б1}$ (рис. 2, е') соответственно первого и второго опорных сигналов.

Поскольку в момент появления выходного импульса одновибратора 5 на втором входе элемента И-НЕ 10 присутствует высокий потенциал «ОПОРН-2» (рис. 2, ж), то этот импульс проходит на выход элемента И-НЕ 10 в инвертированном виде (рис. 2, и). А так как на втором входе элемента И-НЕ 6 в момент появления выходного сигнала с одновибратора 5 присутствует отрицательный сигнал «ОПОРН-1», то на выходе этого элемента сигнал отсутствует (рис. 2, з).

Итак, когда опрашиваемая координатная шина находится слева от ИК, выходной импульс с одновибратора 5 проходит на выход элемента И-НЕ 10. Выходной импульс элемента И-НЕ 10 поступает на единичный установочный вход триггера 9 и устанавливает его в единичное состояние. Таким образом, при опросе координатных шин, находящихся слева от ИК, работает второй канал ФИС, осуществляющий предварительную селекцию, факт которой характеризуется установкой триггера 9 в единичное состояние.

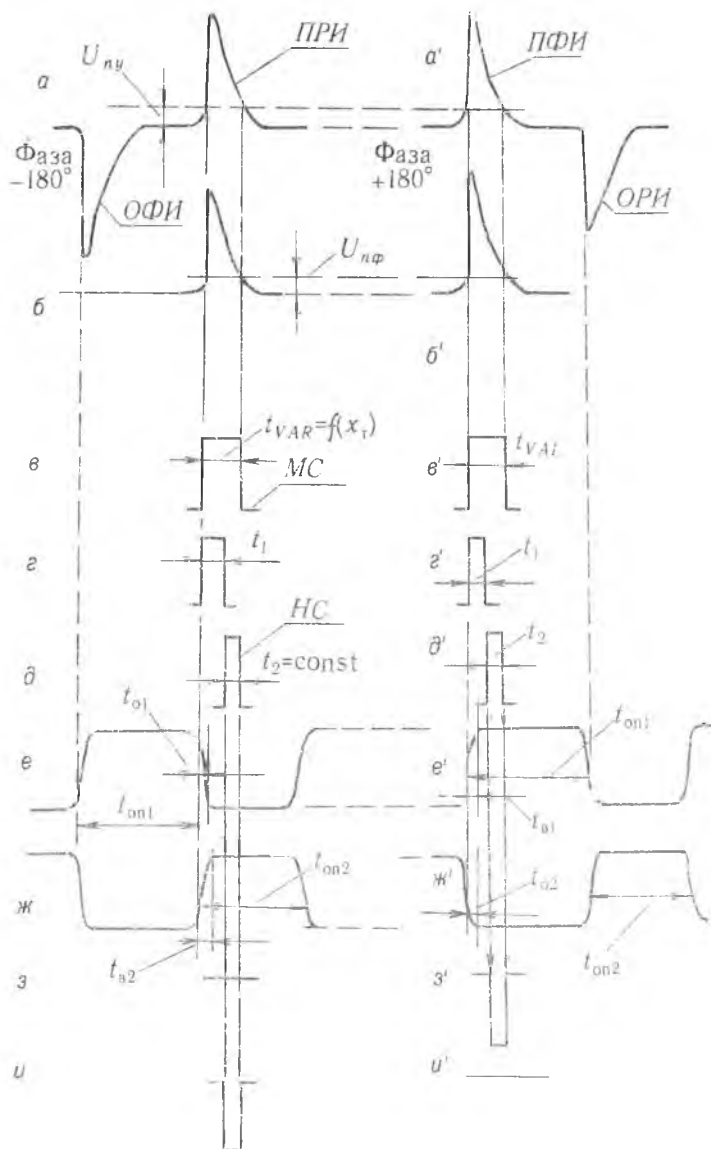


Рис. 2. Эпюры напряжений временной диаграммы работы ФИС:
ПРП — положительный регенерационный импульс; ОФП — отрицательный фронтальный импульс; ПФП — положительный фронтальный импульс; ОРП — отрицательный регенерационный импульс

С приходом первого импульса на единичный установочный вход триггера 9 процесс опроса координатных шин, находящихся слева от ИК, не прекращается. При этом с каждым опросом очередной координатной шины, находящейся слева от ИК, будет поступать соответствующий импульс с выхода одновибратора 5 и далее на установочный вход триггера 9.

Импульсы, следующие за первым установочным импульсом, подтверждают состояние триггера 9. В общем случае количество установочных импульсов зависит от чувствительности МЭП, усилителя-формирователя 2, величины тока опроса координатных шин, а также от того, какое количество шин находится слева от ИК.

С переходом триггера 9 в единичное состояние и с последующим многократным подтверждением этого состояния путем подачи нескольких импульсов на его единичный установочный вход ФИС становится подготовленным для селекции ПФИ, наводимого током шины, находящейся справа от ИК.

Как только опрашиваемая шина окажется справа от ИК, информационный сигнал МЭП меняет фазу с -180° на $+180^\circ$ (рис. 2, a'). Теперь ПФИ возникает от фронта включения импульса тока опроса коммутирующего ключа (рис. 2, a'). Этот фронт практически совпадает с фронтом включения $t_{в1}$ первого опорного сигнала (рис. 2, e'), поступающего на второй вход элемента И-НЕ 6.

Благодаря временной задержке t_1 , обеспечиваемой одновибратором 4, временная селекция немодулированного stroba происходит с задержкой относительно фронта включения $t_{в1}$ первого опорного сигнала.

Теперь выходной импульс одновибратора 6 (рис. 2, d'), возникший от тока опроса переключающей координатной шины, проходит не на выход элемента И-НЕ 10 подготовленного канала ФИС, а на выход элемента И-НЕ 6 основного канала. Это происходит благодаря тому, что в момент возникновения выходного импульса одновибратора 5 на втором входе элемента И-НЕ 6 присутствует высокий потенциал «ОПОРН-1».

На втором входе элемента И-НЕ 10 подготовительного канала в момент возникновения выходного импульса одновибратора 5 присутствует отрицательный потенциал «ОПОРН-2» длительностью $t_{оп2}$ (рис. 2, $ж'$). Поэтому импульсный сигнал на выходе элемента И-НЕ 10 в данном случае отсутствует (рис. 2, $и'$).

Импульс с выхода И-НЕ 6 основного канала поступает на единичный установочный вход триггера 7 и устанавливает его в единичное состояние. Наличие двух высоких потенциалов с единичных выходов триггеров 7 и 9 на входах элемента И 8 обуславливает появление высокого потенциала на его выходе.

Перепад выходного напряжения элемента И 8 с низкого уровня на высокий запускает одновибратор 12. Выходной импульс одновибратора 12 свидетельствует о том, что опрашиваемая шина находится справа от ИК. Этот импульс поступает в блок управления и инициирует в нем переход устройства на очередную операцию.

В соответствии с блок-схемой, представленной на рис. 1, была разработана принципиальная схема ФИС, обеспечивающая точность позиционирования пера не хуже чем 0,08 мм при шаге укладки координатных шин планшета, равного одному миллиметру.

Список литературы

1. Хациревич В. Г., Кукель И. П., Якушев А. К. // Автометрия. 1987. № 3. С. 26.
2. Хациревич В. Г., Мухарский А. М., Якушев А. К. // Там же. 1991. № 3. С. 41.
3. Хациревич В. Г., Мухарский А. М., Якушев А. К. Устройство для считывания графической информации: А. с. 1372343 А1 СССР//БИ. 1988. № 5.
4. То же: А. с. 1506460 А1 СССР//БИ. 1989. № 33.
5. То же: А. с. 1529264 А1 СССР//БИ. 1989. № 46.

Поступила в редакцию 14.01.92.

УДК 681.325.53(075.8)

Л. Н. БАКИНОВСКАЯ, Б. Н. КРАСНОГОЛОВЫЙ,
В. П. СУПРУН, Б. Н. ШПИЛЕВОЙ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДВОИЧНО—ДЕСЯТИЧНОГО КОДА В ДВОИЧНЫЙ НА ОСНОВЕ D—ТРИГГЕРОВ

В преобразователях двоичного, или бинарного, кода (БК) в двоично-десятичный (БДК) последовательного типа со сдвигом и коррекцией могут успешно использоваться D-триггеры. Возможностям и перспективам применения D-триггеров в преобразователях БК $\rightarrow$ БДК 8421 посвящена работа [1].