

УДК 681.142.353

УСТРОЙСТВО ВВОДА ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ФОРМЕ
В ЭЦВМ "ПРОМИНЬ"

И.С. Лискер, Л.М. Танхилевич

Практическая реализация алгоритма переработки информации (АПИ) в системе автоматизированного исследования (САИ), как было показано в [1,2], возложена на электронную цифровую вычислительную машину. В лаборатории программирования и автоматизации научного эксперимента Агрофизического института в качестве устройства переработки информации в САИ использована малая ЭЦВМ типа "Проминь", для которой, кроме обычного канала ввода цифровой информации, разработано дополнительное устройство ввода информации в электрической форме. В качестве преобразователя аналог-код может быть взят любой известный цифровой вольтметр, имеющий дискретный выход или выход на цифропечать.

Ниже описывается устройство ввода физической информации в электрической форме в ЭЦВМ "Проминь", позволившее осуществить возможность проведения полного физического эксперимента.

Набор чисел при вводе в ЭЦВМ "Проминь" обычно осуществляется с помощью блока клавиш, для чего имеются клавишные регистры "порядок" и "мантисса". Контакты клавиш полноразрядных линеек этих регистров соединены по схеме, изображенной на рис. 1. Каждому состоянию линейки соответствует код в системе 5-2-1-1 в виде потенциалов на выходах "4-1". Выходы линеек поступают на соответствующие разряды сумматора и управляют занесением кода при вводе. Если отсоединить контакты клавишных линеек от выходных шин "4-1" и подать на последние потенциалы в коде 5-2-1-1, то можно производить набор числа в машине, минуя блок клавиш. При таком подходе появляется возможность введения информации и со стороны другого устройства, имитирующего набор чисел на

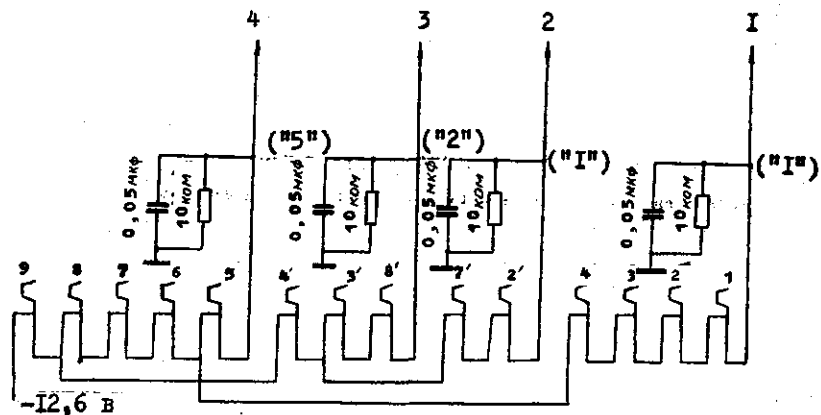


Рис. 1. Схема соединения контактов клавишных линеек.

блоке клавиш, т.е. осуществляющего ввод информации в электрической форме.

Запись информации со стороны нового устройства ввода должна производиться в режиме "ввод 2", который соответствует режиму записи информации в последующие номера ячеек без набора адреса (изменение адреса происходит автоматически после каждого введенного числа). Это устройство служит не только для ввода электрической информации в ЭЦМ "Проминь", но и связывает ее с устройствами аналог-код (в нашем случае с ЭЦПВ-3). Блок-схема такого устройства представлена на рис. 2.

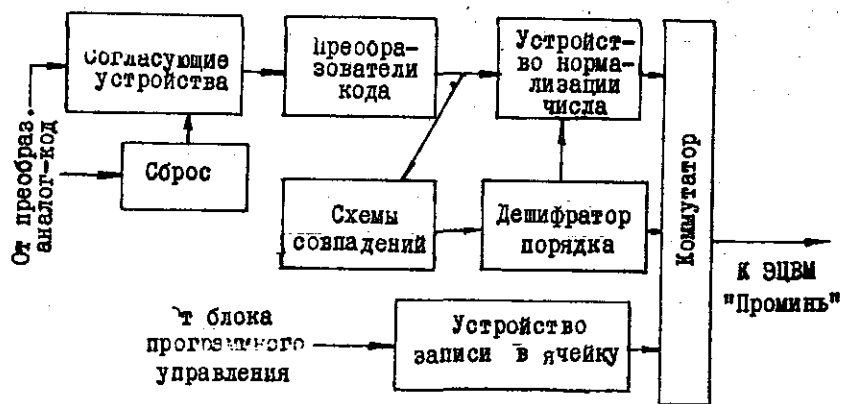


Рис. 2. Блок-схема устройства ввода информации в электрической форме в ЭЦМ "Проминь".

Информация с выхода ЭЦПВ-3 в прямом параллельном двоично-десятичном коде 8-4-2-1 поступает на согласующие устройства и преобразователи кодов, с выхода которых информация в коде 5-2-1-1 поступает на устройство нормализации числа. В состав последнего входит дешифратор порядка, определяющий порядок числа и управляющий нормализацией мантиссы. Далее информация уже в нормализованной форме и в коде 5-2-1-1 с данными о знаке и порядке числа через коммутатор поступает на соответствующие разряды сумматора машины. Запись числа, введенного таким образом в сумматор, производится с помощью устройства записи, которое может быть запущено от блока программного управления САИ (I) или импульсом считывания от ЭЦПВ-3.

Основным элементом блок-схемы является преобразователь кодов, задачей которого является переход от кода 8-4-2-1 (код на выходе ЭЦПВ-3) к коду 5-2-1-1 (внутренний код ЭЦМ "Проминь"). Входной и выходной коды могут быть записаны в виде следующей таблицы состояний (таблица I):

Т а б л и ц а I

Входной код				Выходной код			
A-8	B-4	C-2	D-1	W-5	X-2	Y-1	Z-1
0	0	0	0	I	I	I	I
0	0	0	I	I	I	I	0
0	0	I	0	I	I	0	0
0	0	I	I	I	0	I	0
0	I	0	0	I	0	0	0
0	I	0	I	0	I	I	I
0	I	I	0	0	I	I	0
0	I	I	I	0	0	I	0
I	0	0	0	0	0	I	0
I	0	0	I	0	0	0	0

Уровни входных сигналов составляют:

для кода 0 $\leq +2$ в,
для кода I $+25\pm 40$ в.

Уровни выходных сигналов составляют:

для кода 0 - отсутствие потенциала,
для кода I - 12,6в.

Исходя из составленной таблицы состояний могут быть образованы

матрицы Карно, где выходы W, X, Y, Z представлены как функции входов A, B, C, D в виде следующих наборов весов состояний, включая и неиспользованные состояния.

CD \ AB	00	01	11	10	CD \ AB	00	01	11	10
00	I	I	Ф	0	00	I	0	0	0
01	I	0	Ф	0	01	I	I	Ф	0
11	I	0	Ф	Ф	11	0	I	Ф	Ф
10	I	0	Ф	Ф	10	I	I	Ф	Ф

CD \ AB	00	01	11	10	CD \ AB	00	01	11	10
00	I	0	0	I	00	I	0	Ф	0
01	I	I	Ф	0	01	0	I	0	0
11	I	0	Ф	Ф	11	0	0	Ф	Ф
10	0	I	Ф	Ф	10	0	0	Ф	Ф

Ф - условное состояние.

Выполнив необходимые склеивания членов по матрицам Карно, получаем функции выходов преобразователя W, X, Y, Z, представленные в виде минимальных сумм (по условиям истинности):

$$\begin{aligned}
 W &= \overline{A}B + C\overline{D}V, \\
 X &= \overline{A}BC + VD + C\overline{D}, \\
 Y &= \overline{B}C\overline{D} + \overline{A}C\overline{D} + \overline{B}C\overline{D} + V\overline{C}\overline{D}, \\
 Z &= \overline{A}V\overline{C}\overline{D} + \overline{A}V\overline{C}\overline{D} = \overline{C}A(\overline{B}\overline{D} + V\overline{D}).
 \end{aligned}$$

Структуры, реализующие эти функции, приведены на рис. 3.

Таким образом, контактная группа, реализующая таблицу состояний I, может быть представлена в виде, изображенном на рис. 4; преобразователь (дешифратор) может быть собран на контактных группах реле типа РЭС-22.

Другим важным элементом блок-схемы является устройство нормализации числа при вводе. Любое число, как известно, может

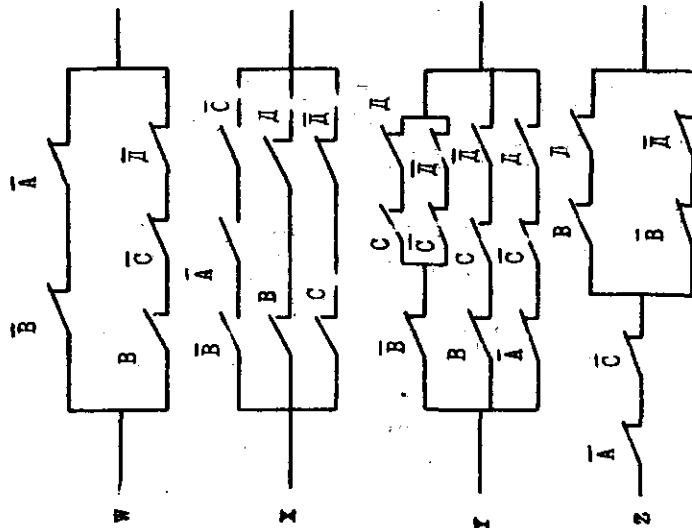


Рис. 3. Структуры, реализующие функции W, X, Y, Z.

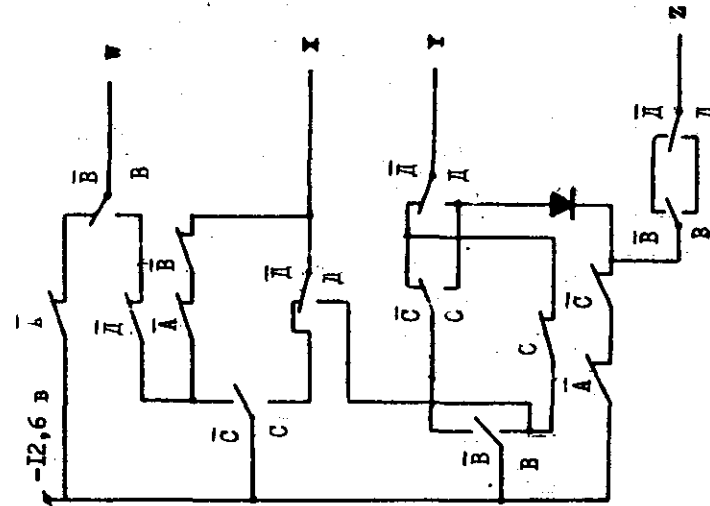


Рис. 4. Контактная группа, реализующая таблицу состояний I.

быть записано в виде:

$$A = N^m \cdot M,$$

где m - порядок числа A ,
 N - основание системы счисления,
 M - мантисса числа A .

Однако представление чисел в нормальной форме неоднозначно, и, чтобы устранить эту неоднозначность, применяют нормализованную форму представления (например, при $N = 10$ величина должна лежать в интервале значений от $0,1 \leq M < 1$). Нормализация числа сводится к тому, что первая цифра мантиссы не должна быть нулем. Суть схемы нормализации заключается в том, что в случае, если первая цифра мантиссы - нуль, необходимо произвести соответствующее переключение поразрядной информации с изменением величины порядка числа.

Логика схемы нормализации числа выполнена на контактных группах реле РЭС-22 и РЭС-9, и принцип ее действия ясен из рис. 5 (пунктиром обведен дешифратор порядка). В основу построения схемы устройства нормализации положен тот факт, что необходимым и достаточным условием нуля в каждом разряде числа (как это следует из таблицы состояния I) является наличие низких потенциалов на выходных шинах преобразователей кодов W и Z , что фиксируется обычными схемами совпадения.

Одним из вариантов схем совпадения может быть схема, представленная на рис. 6. Она работает следующим образом: транзистор ПП1 будет открыт только в том случае, когда на шинах W и Z одновременно будет потенциал - 12,6 вольт. При открытии транзистора соответственно срабатывает реле P , управляющее схемой нормализации числа.

На рис. 7 представлена схема согласующего устройства. Если на входе устройства уровень сигнала ≤ 2 в, что соответствует коду 0, то транзистор ПП1 находится в открытом состоянии, при этом потенциал точки A равен 0, динистор Д-3 закрыт, реле P обесточено. При достаточном положительном перепаде потенциала на входе (≥ 25 в), что соответствует коду 1) ПП1 запирается, потенциал точки A понижается, и при $U_A = U_{пер.г.}$ динистор отпирается, срабатывает реле P . При работе динистора в цепи постоянного тока для его запираения необходимо снять с него напряжение. Это осуществляется с помощью схемы сброса информации, которая запускается импульсом считывания с ЭЦПВ-3. Схема собрана на тиристоре (рис. 8), при поступлении импульса считывания ($U \geq 50$ в, $\tau \geq 20$ мксек) на управляющий электрод, тиристор отпира-

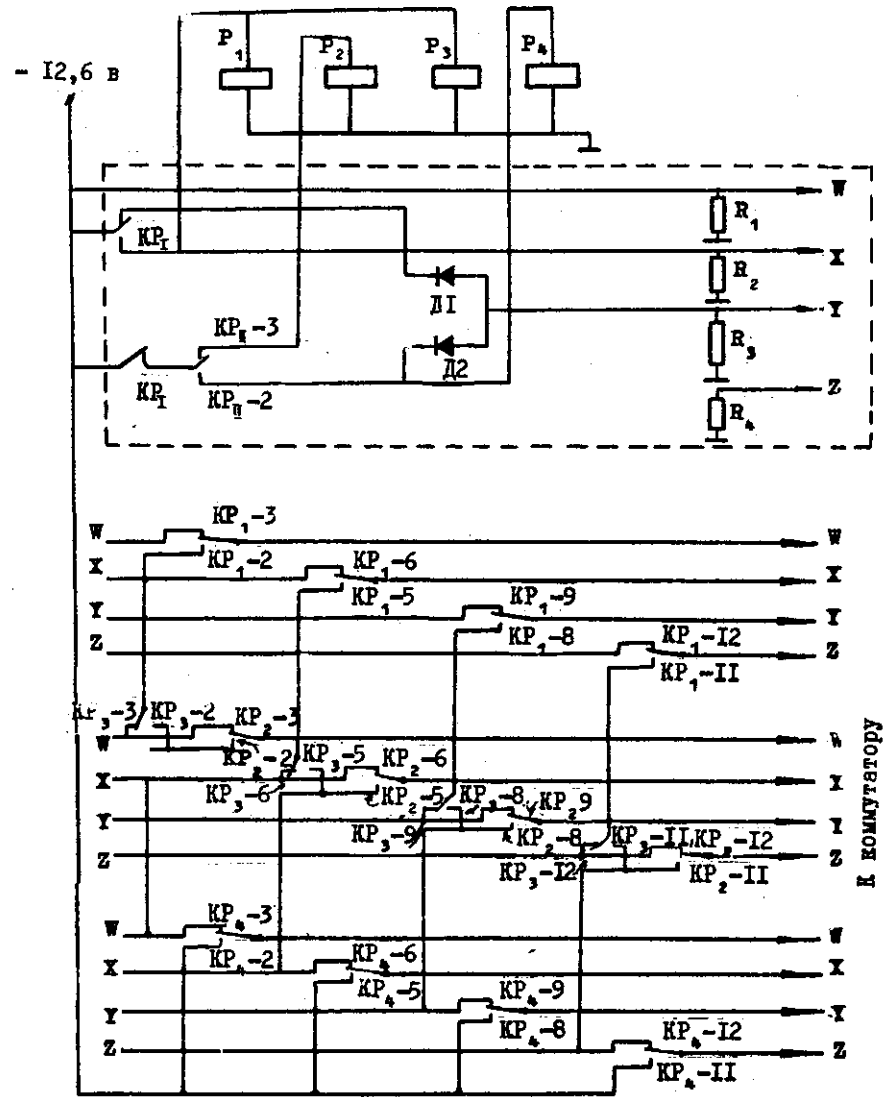


Рис. 5. Схема нормализации числа.

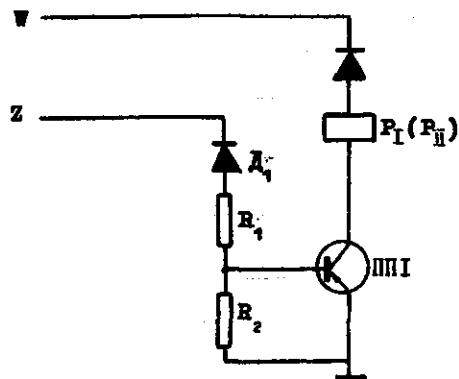


Рис. 6. Схема совпадения.

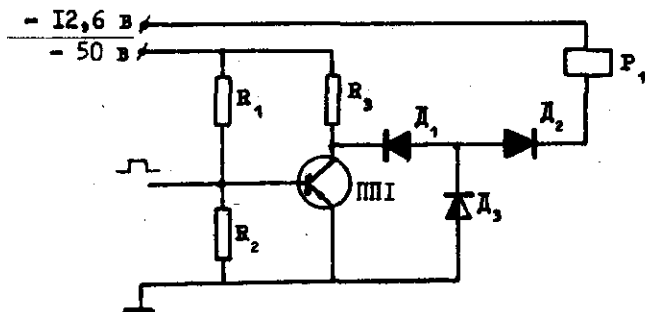


Рис. 7. Схема согласующего устройства.

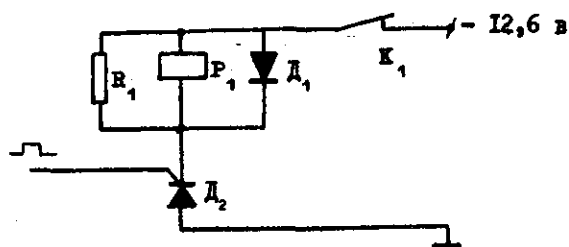


Рис. 8. Схема сброса информации.

ется, срабатывает реле Р, нормально замкнутые контакты которого рвут цепь питания схемы сброса и всех согласующих устройств. При этом все диоды и тиристор выключаются, и схема подготовлена к приему новой информации.

Для целей коммутации использовался галетный переключатель на 2 положения и 20 направлений.

В заключение отметим, что нами разработан и проверен транзисторно-релейный вариант устройства ввода информации в электрической форме. Преимуществом такого варианта является упрощение схемы устройства, значительное уменьшение числа транзисторов и диодов, так как используются многоконтактные реле, на контактных группах которых построены дешифраторы. Небольшое быстродействие такого устройства (0,5 - 1 сек на одно измерение) является вполне допустимым в ряде физических исследований и, в частности, при определении кинетических коэффициентов в полупроводниках. Ограничивающим фактором в этом направлении является лишь необходимость в согласовании быстродействия устройства с длительностью действия факторов внешнего воздействия.

Работа устройства ввода физической информации в ЭЦВМ "Проминь" осуществляется с гораздо большей скоростью, чем ввод числовой информации оператором непосредственно с блока клавиш. Такое устройство в значительной степени расширяет возможности использования ЭЦВМ "Проминь", которая в этих условиях может не только решать широкий круг математических задач, но и применяться в системах автоматизированного исследования.

Л и т е р а т у р а

1. И.С. ЛИСКЕР. Вариационные методы экспериментального исследования кинетических коэффициентов в полупроводниках. - Вычислительные системы, Новосибирск, изд-во "Наука", Сибирское отделение, 1968 г., вып. 29, стр. 3-87.
2. И.С. ЛИСКЕР. Системы автоматизированного исследования физических свойств твердых тел. - Данный сборник, стр. 30.
3. Е.А. ДРОЗДОВ и др. Основы вычислительной техники. М., 1961 г.
4. Н.М. ТИЩЕНКО и В.Г. МАЛЫШКИН. Диоды и тиристоры и их применение в автоматике. Энергия, 1966 г.
5. С.КОДДУЭЛЛ. Логический синтез релейных устройств. Перевод с английского. М., НИИ, 1962 г.

Поступила в редакцию
10 января 1969 г.