

УДК.681.142.4

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ДАННЫХ НА МАГНИТНУЮ ЛЕНТУ

Н.М. Казачук, В.А. Львов, Н.С.Полещук

Известно, что применение электронных цифровых вычислительных машин (ЭЦВМ) для обработки больших массивов экспериментальных данных требует автоматизации подготовки информации для непосредственного ввода в ЭЦВМ. Регистрацию экспериментальных данных на перфоленту и перфокарты возможно осуществлять только для медленно протекающих процессов вследствие малого быстродействия перфораторов. Регистрация экспериментальных данных на стандартных накопителях на магнитной ленте (НМЛ) является громоздким, дорогим средством, пригодным только в темпе работы НМЛ.

В статье описывается четырехканальное устройство для автоматического измерения входных напряжений и записи результатов в цифровой форме на магнитной ленте шириной 6,25 мм. Устройство позволяет последовательно преобразовать четыре входных сигнала с напряжением от 0 до 3 в двоичный пятиразрядный код с частотой до 200 отсчетов в сек либо с частотой до 400 - 800 отсчетов в сек при включении только двух или одного канала соответственно. Накопление результатов измерений на магнитной ленте может осуществляться непрерывно в течение пятнадцати минут. Максимальный объем информации, записываемый на одной бобине магнитной ленты, достигает $3,5 \cdot 10^6$ бит. Регистрация данных на магнитной ленте производится с помощью кодово-импульсной модуляции (КИМ). Фиксация данных на носителе в двоичном коде позволяет легко передавать их в ЭЦВМ для последующей обработки.

§ I. Описание схемы

Устройство (общий вид его показан на рис. 1) состоит из трех блоков: блока кодирования, блока памяти и блока согласования (рис. 2).

Блок кодирования предназначен для коммутации и преобразования входных аналоговых сигналов в числа (коды), пропорциональные текущим значениям входных напряжений, и считывания двоичных чисел в блок памяти. В качестве коммутирующих элементов используются язычковые реле (магнитоуправляемые контакты), позволяющие коммутировать входные сигналы с достаточно высокой скоростью. Аналоговый сигнал каждого канала последовательно подключается при помощи коммутатора к аналого-цифровому преобразователю, который преобразует входные напряжения в двоичный код по методу поразрядного уравнивания.

Блок кодирования содержит генератор тактовых импульсов (ГТИ), диодный дешифратор (Д), вентиль управления (ВУ), распределитель импульсов (РИ), коммутационные ключи ($K_1 - K_4$), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), регистр числа (РЧ), выходные вентили (ВВ).

Блок памяти представляет собой трехдорожечный магнитофон, который позволяет записывать на магнитную ленту шириной 6,25 мм цифровую информацию, поступающую из блока кодирования. Допустимая скорость записи достигает 4000 импульсов в сек на каждой дорожке. Магнитофон выполнен на базе серийно выпускаемого магнитофона МАГ-56, кинематическая схема которого позволяет автоматизировать управление лентопротяжным механиз-



Рис. 1

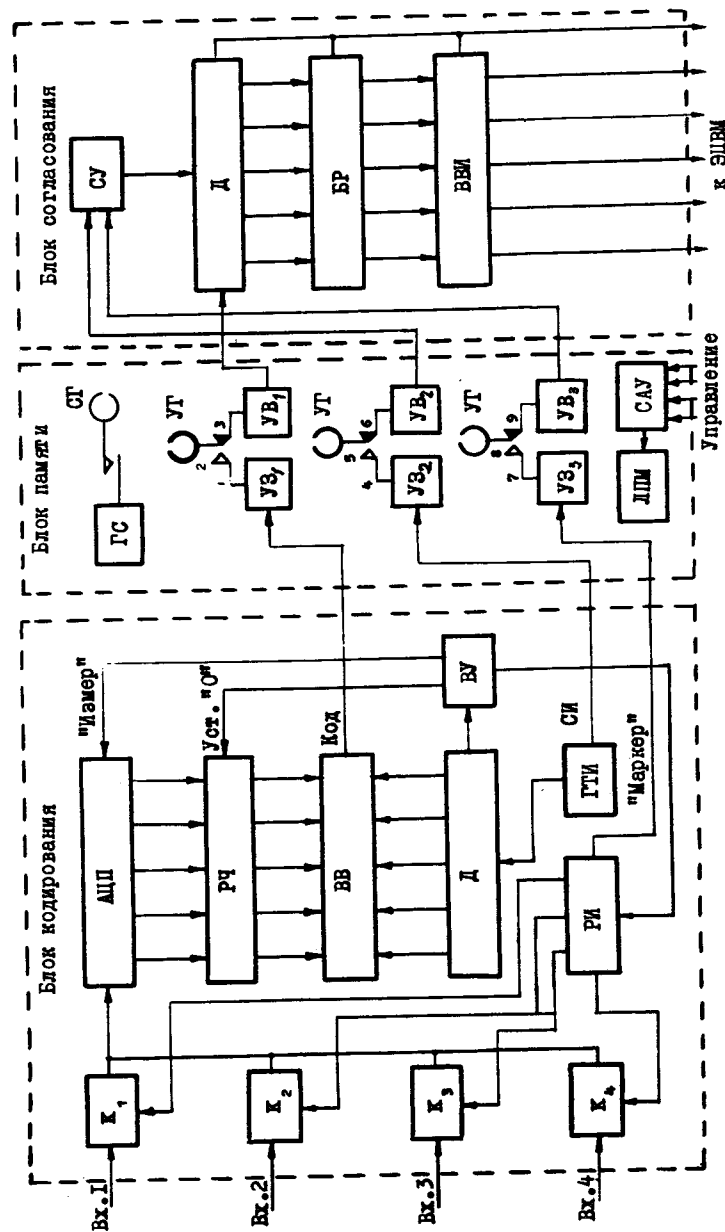


Рис. 2. Блок-схема устройства.

мом. Магнитофон содержит: лентопротяжный механизм (ЛПМ), схему автоматического управления (САУ), трехканальную универсальную магнитную головку (УГ), три импульсных усилителя записи ($УЗ_1$ – $УЗ_3$) и три импульсных усилителя воспроизведения ($УВ_1$ – $УВ_3$).

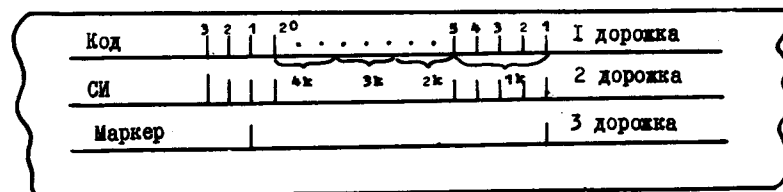
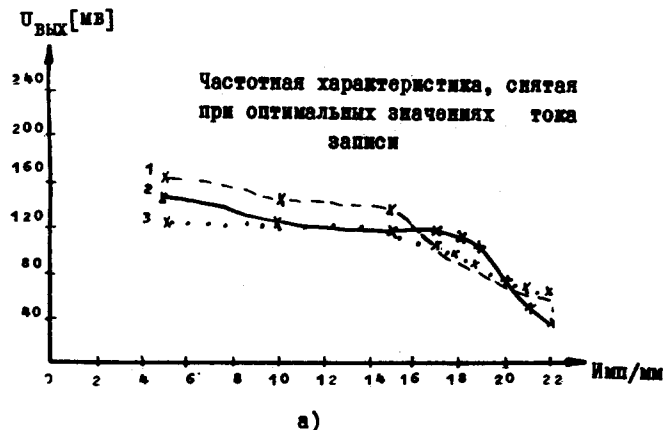
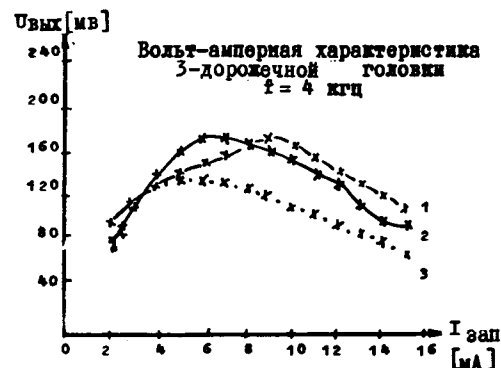
Скорость протяжки ленты в магнитофоне равна 38,1 см/сек, поэтому диаметр оси ведущего вала увеличен до 7,8 мм. Для записи и воспроизведения информации применена универсальная трехканальная магнитная головка, характеристики головки приведены на рис. 3а. Запись информации осуществляется по двум уровням с промежутками на предварительно размагниченном носителе. Для размагничивания используется стирающая магнитная головка от магнитофона типа "МЭБ-28". Эта головка имеет широкую рабочую часть и позволяет стирать информацию по всем трем дорожкам. Измерительная информация четырех каналов на магнитной ленте записывается на одной дорожке. На две другие дорожки записывается вспомогательная информация – синхроимпульсы и маркеры, необходимые для разделения группы импульсов, относящихся к одному измерению. Расположение информации на магнитной ленте показано на рис. 3б.

Автоматическое управление лентопротяжным механизмом осуществляется схемой САУ, которая командами в виде одиночных импульсов от ЭЦВМ или от экспериментальной установки включает магнитофон в различные режимы работы: "запись", "воспроизведение", "стоп", "стоп с реверсом".

Блок согласования представляет собой логическую схему, которая преобразует считываемый из блока памяти последовательный код в параллельный пятиразрядный код и формирует все необходимые служебные команды для ввода закодированной информации в ЭЦВМ. Блок содержит: схему управления (СУ), дводанный дешифратор (Д), буферный регистр (БР) и выходные вентили с инверторами (ВВИ). Для согласования выходных сигналов блока с входными параметрами ЭЦВМ импульсы с выходных вентилях поступают на инверторы, которые формируют информационные и управляющие сигналы определенной амплитуды и длительности.

§ 2. Работа устройства

Измеряемые сигналы подаются на входы регистрирующего устройства Вх.1–Вх.4. Контакты языковых реле K_1 – K_4 в исходном состоянии нормально разомкнуты. При включении блока кодиро-



б)

Рис. 3.

ния генератор тактовых импульсов генерирует последовательность импульсов для обеспечения синхронной работы всего блока кодирования. С помощью переключателя "частота выборок" в блоке кодирования можно установить ряд фиксированных значений тактовой частоты: 1000, 2000, 3000 или 4000 гц. Верхний предел частотного диапазона генератора выбран исходя из максимальной скорости записи на магнитную ленту.

Последовательность тактовых импульсов с ГТИ поступает на дешифратор Д, который за один цикл выдает с отдельных выходов последовательность из 5-ти импульсов, сдвинутых относительно друг друга во времени на период следования тактовых импульсов. Эти импульсы используются для последовательного считывания результата каждого измерения, заносимого в регистр числа (РЧ). Кроме того, дешифратор управляет вентилем управления ВУ, который выделяет каждый пятый импульс с ГТИ. Импульсы с вентиля управления ВУ поступают на распределитель импульсов РИ, который управляет коммутацией каналов. Распределитель импульсов за один цикл выдает серию из четырех токовых импульсов, включающих по очереди ключи $K_1 - K_4$, начиная с K_1 . На время подачи токового импульса на обмотку магнитоуправляемого контакта контактный замыкающий, подключает входной аналоговый сигнал соответствующего канала к аналого-цифровому преобразователю для измерения. Импульс с вентиля управления ВУ сначала устанавливает в "0" регистр числа РЧ, а затем запускает аналого-цифровой преобразователь.

Текущее значение входного сигнала, преобразованное в пятиразрядный двоичный код, запоминается в регистре числа РЧ и затем с регистра последовательно по одному разряду пятиразрядное число через выходные вентили ВВ считывается в блок памяти.

Измерительная информация на магнитной ленте записывается с помощью усилителя записи УЗ₁, а вспомогательная информация — с помощью усилителей записи УЗ₂ и УЗ₃. Подключение усилителей УЗ₁-УЗ₃ в режиме записи к УГ осуществляется контактами реле Р_{1,2}, Р_{4,5}, Р_{7,8}, а в режиме воспроизведения контактами Р_{2,3}, Р_{5,6} и Р_{8,9}.

При воспроизведении преобразование последовательного кода в параллельный осуществляется с помощью дешифратора путем последовательной записи кодовых импульсов в пятиразрядный буферный регистр и параллельного считывания пятиразрядных чисел с регистра. Параллельное считывание с регистра и установка его в состояние "0" осуществляется импульсом, сформированным дешифратором Д. Для исключения возможности ввода информации в про-

извольный момент времени применяется схема управления, которая разрешает ввод информации только с момента прихода маркера.

Для контроля правильности ввода используется тестовая лента. Подключение блока согласования к ЭЦВМ "Днепр-1" осуществляется с помощью разъема к входам дискретных датчиков, а к ЭЦВМ "Минск-2" — через разъем механизма фотоввода.

§ 3. Основные технические данные регистратора

Число каналов	- 1,2 или 4.
Диапазон изменения входных сигналов, в	- 0 - 3,0.
Число двоичных разрядов преобразователя	- 5.
Время одного измерения, мсек	- 40.
Число отсчетов при 4 каналах, сек	- до 200;
при 2 каналах, сек	- до 400;
при 1 канале, сек	- до 800.
Носитель информации — магнитная лента	- тип 2 или 6.
Скорость протяжки, см/сек	- 38,1.
Максимальная плотность записи, имп/мм	- 10-12.

З а к л ю ч е н и е

Испытания описываемого устройства проводились для регистрации экспериментальных данных и их ввода в ЭЦВМ "Днепр-1" и "Минск-2". Проведенные испытания показали надежную работу устройства.

Выбор пятиразрядного кода для регистрации данных был обусловлен требованиями конкретной задачи. Не представляет особого труда выполнить регистратор на любое количество двоичных разрядов при наличии соответствующего аналого-цифрового преобразователя. Максимальная частота выборок в этом случае будет ограничиваться максимально допустимой частотой записи импульсов на магнитную ленту.

Поступила в редакцию
18 августа 1968 г.