

К РАСЧЕТУ НАКОПИТЕЛЯ НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ РЕГИСТРАЦИИ

А. В. ТРИХАНОВ, А. Н. ОСОКИН, П. П. ГРИГОРЬЕВ

(Представлена научным семинаром кафедры вычислительной техники)

В настоящее время большое значение придается применению электронных цифровых вычислительных машин для обработки результатов физических экспериментов [2]. Для обработки больших массивов данных, поступающих в непрерывной форме, требуется автоматизация подготовки информации для непосредственного ввода в ЭЦВМ. Регистрацию экспериментальных данных на перфоленду и перфокарту возможно осуществить только для медленно протекающих процессов вследствие малого быстродействия перфораторов. Регистрация экспериментальных данных на стандартных накопителях на магнитной ленте (НМЛ) является громоздким и дорогим средством, она возможна только в темпе работы НМЛ. Существуют различные варианты решения этой проблемы, описанные в [3—5]. Наличие многих вариантов обуславливается различными обстоятельствами и требованиями, предъявляемыми к накопителям со стороны экспериментов.

Для широкого и успешного использования универсальных электронных вычислительных машин для исследования различного рода аналоговых сигналов, кроме фиксирования сигналов на тот или иной носитель, необходимо иметь удобные средства ввода их в ЭЦВМ. Имеющиеся у отечественных ЭЦВМ средства ввода информации не всегда удовлетворяют требованиям, обусловленным спецификой обрабатываемых сигналов. Это относится, в частности, к электрическим сигналам с широким частотным и динамическим диапазоном.

Помимо чисто технических данных аппаратуры ввода необходимо обеспечить «неприкосновенность» ЭЦВМ. Это особенно важно в тех случаях, когда лаборатория или отдел, проводящие исследования, не имеют собственной ЭЦВМ, а пользуются услугами вычислительного центра. Поэтому ввод сигналов в ЭЦВМ можно производить через внешнюю память, а именно, через накопитель на магнитной ленте, поскольку при этом никаких переделок ЭЦВМ не требуется.

Система цифровой регистрации должна обеспечить все необходимые преобразования и запись сигнала в цифровом виде на МЛ, которая затем может быть установлена в НМЛ машины, считана и по заданной программе обработана. Блок-схема системы цифровой регистрации непрерывных электрических сигналов, разработанной на кафедре вычислительной техники ТПИ, представлена на рис. 1. В эту систему

входят: двухканальный коммутатор непрерывных электрических сигналов, аналого-цифровой преобразователь АЦП и накопитель на магнитной ленте НМЛ.



Рис. 1. Блок-схема системы цифровой регистрации

При проектировании системы требуется определить длину l и скорость v передвижения ленты, плотность записи P на ленте, максимальное количество зон в зависимости от параметров сигналов, подаваемых в АЦП, времени эксперимента $t_э$. Для расчета НМЛ можно

использовать следующие выражения:

$$v \leq \frac{l}{t_э},$$

$$v \leq \frac{f_k}{P},$$

где f_k — частота квантования в АЦП.

В соответствии с теоремой Котельникова [1] $f_k = 2f_c$, т. е. удвоенной предельной частоте сигнала, снимаемого с датчика. С учетом количества N_k каналов коммутатора $f_k = 2N_k f_c$.

Из предыдущего следует, что

$$l \geq \frac{2N_k f_c t_э}{P}.$$

При постоянном начальном номере зоны можно определить максимальный номер зоны N из следующего соотношения:

$$t = \Delta t_p + \Delta T N + \Delta t_t,$$

где t — время движения ленты от начала до конца,

Δt_p , Δt_t — время разгона и время торможения ленты соответственно,

ΔT — время движения участка зоны.

Время ΔT равно:

$$\Delta T = \Delta T_{зн} + \frac{E}{f_k} + 2\Delta T_{п},$$

где $\Delta T_{зн}$ — время прохождения номера зоны;

$\Delta T_{п}$ — время прохождения промежутка между концом и началом соседних зон, промежутка между номером зоны и началом записи информации;

E — количество строк в зоне (для машины М-220 М, $E = 24576$).

Ввиду малости величин Δt_p , Δt_t , $\Delta T_{зн}$ и $\Delta T_{п}$, по сравнению с $\Delta T N$, ими можно пренебречь в приведенных выше выражениях. С учетом этого

$$N = \frac{t}{\Delta T} = \frac{f_k t}{E}.$$

Ясно, что такая оценка является несколько завышенной. Пусть $t = 100 \kappa$, где $\kappa = 1, 2, 3 \dots$, тогда

$$N = 4,15 \kappa f_k.$$

В табл. 1 приведены данные расчета N , v , P , ΔT , длины участка зоны магнитной ленты Δl , времени эксперимента $t_э$ и длины ленты l для трех значений κ и десяти значений f_k . Скорости движения ленты 0,06 м/сек и 0,7 м/сек выбраны с учетом максимальной плотности записи (14,3 $\frac{\text{ИМ}}{\text{ММ}}$).

Таблица 1

f_k , кгц	κ	N	v , м/сек	P , и.м/м.м	ΔT , сек	Δl , м	t_3 , сек	l , м
0,2	1	0,8	0,06	3,3	123	7,4	123	8
	2	1,7					246	15
	3	2,5					369	23
0,4	1	1,7	0,06	6,7	61,5	3,7	123	8
	2	3,3					246	15
	3	5					308	19
0,8	1	3,3	0,06	13,7	30,8	1,8	123	8
	2	6,6					216	13
	3	10					308	18
1,2	1	5	0,7	1,7	20,5	14,5	103	73
	2	10					205	145
	3	15					308	218
1,6	1	6,6	0,7	2,3	15,4	10,4	108	75
	2	13,5					215	150
	3	19,8					308	214
2	1	8,3	0,7	2,9	12,3	8,6	111	78
	2	16,6					209	146
	3	24,9					308	216
4	1	16,6	0,7	5,7	6,2	4,3	106	74
	2	33,2					211	146
	3	49,8					308	215
6	1	24,9	0,7	8,6	4,1	2,9	102	73
	2	49,8					205	145
	3	74,7					308	218
8	1	33,2	0,7	11,4	3,1	2,2	106	75
	2	66,4					208	148
	3	99,6					310	220
10	1	41,5	0,7	14,3	2,5	1,7	105	72
	2	83,0					208	141
	3	124,5					313	211

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. В. Анисимов, В. Н. Четвериков. Основы теории и проектирования ЭЦВМ. М., «Высшая школа», 1970.
 2. В. М. Глушков. Перспективы применения средств вычислительной техники. В кн.: «Интерорготехника — 66». М., Онтприбор, 1966.
 3. Н. М. Казачук и др. Устройство для регистрации экспериментальных данных на магнитной ленте. Сб. «Вычислительные системы», вып. 35, Новосибирск, «Наука», 1969.
 4. В. М. Кевлишвили и др. Устройство ввода в вычислительную машину М-20. Сб. «Вопросы технической эксплуатации вычислительных машин», вып. 2. Изд-во АН СССР, 1969.
 5. А. И. Стапиловский и др. Цифровой накопитель спектров на магнитной ленте с обработкой на вычислительной машине. Сб. «Вопросы технической эксплуатации вычислительных машин», вып. 2. Изд-во АН СССР, 1969.
-