

**МАШИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ  
И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ****Правила выполнения схем и моделирования**

Analog and analog-digital computers.  
Rules of simulation circuits realization

**ГОСТ  
23336-78**

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 октября 1978 г. № 2818 срок введения установлен

с 01.01.80

1. Настоящий стандарт устанавливает правила выполнения схем моделирования, предназначенных для постановки и решения задач на аналоговых и аналого-цифровых вычислительных машинах (АВМ и АЦВМ).

2. Схема моделирования является условным графическим изображением математического описания объекта или процесса, моделируемого с помощью операционных блоков, и должна содержать все сведения для постановки и решения задач на АВМ и АЦВМ.

Схема моделирования отображает параллельный процесс обмена данными между операционными блоками.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

*Переиздание. Сентябрь 1985 г.*

3. Для представления информации в схеме математического моделирования используют:

- условные графические обозначения элементов, устройств и блоков АВМ и АЦВМ;
- линии связи для передачи данных;
- систему идентификаторов;
- сведения о решаемой задаче (система уравнений или алгоритм решения);
- систему адресации и нумерации;
- сведения о коэффициентах передачи блоков.

4. При выполнении схем моделирования используются условные графические обозначения по ГОСТ 23335—78.

Пример выполнения схемы моделирования приведен в справочном приложении.

Схемы должны быть выполнены на листах форматов по ГОСТ 2.301—68, основные надписи на них — по ГОСТ 2.104—68.

5. Символы на схеме следует размещать в положении, изображенном в ГОСТ 23335—78.

6. Расстояние между отдельными символами схемы должно быть не менее чем максимальная величина символа в данном направлении.

7. При выполнении схем моделирования необходимо во всей схеме сохранять одно направление движения данных в вычислительной цепи — слева направо.

8. Схема моделирования каждого из уравнений в общей схеме должна быть выделена самостоятельной цепью.

Допускается изображать схему, относящуюся к каждому уравнению, несколькими цепями (строчками).

9. Над каждой из самостоятельных частей схемы моделирования должно быть указано моделируемое уравнение в той форме, в которой оно воспроизводится этой частью.

10. Для изображения связей между элементами, устройствами и блоками АВМ и АЦВМ в схемах моделирования используют линии связи, которые обозначают передачу аналоговой и аналого-цифровой информации или передачу механических перемещений.

11. Линии связи должны быть параллельны линиям внешней рамки схемы.

12. Направления линий связи слева направо и сверху вниз принимают за основные и стрелкой не обозначают.

13. Число линий связи, отображающих передачу данных от одних элементов, устройств и блоков к другим, должно быть минимально необходимым.

14. Недостающие связи между элементами, устройствами и блоками должны заменяться символами переменных, используемых в заданной системе уравнений. Эти надписи должны помещаться на входах и выходах отдельных цепей моделирования и

кроме символа переменной, при необходимости, могут содержать наименование и номер элемента, устройства, или блока (или их место), на выходе которого образована переменная. Обозначения символа переменных и надписей на входах и выходах цепей моделирования даны в справочном приложении.

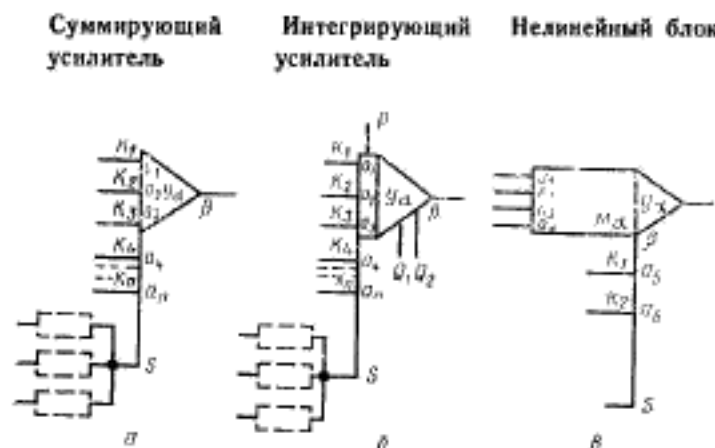
15. В схеме моделирования перед символом переменной следует указывать символ соответствия «+» или несоответствия «—» знака отображающего напряжения знаку переменной.

16. Реализация схем моделирования на конкретной машине обеспечивается соответствующей адресацией элементов схем.

17. Символы элементов, устройств и блоков должны иметь информацию, определяющую их применение в схеме моделирования.

Расположение и связь с символами этой информации определяются правилами размещения линий входов переменных, обозначений или численных значений коэффициентов передач, сведений о нумерации и адресации элементов, устройств и блоков.

18. Для размещения ряда линий входов, при необходимости, допускается удлинять вниз ту линию контура символа, к которой подводятся линии входов. Примеры выполнения элементов схемы моделирования приведены на черт. 1.



$Y$ ,  $M$ —символы обозначения блока;  $\alpha$ —порядковый номер в схеме моделирования;  $\beta$ —место усилителя или блока в машине;  $P$ —начальное значение переменной  $V$ ;  $Q_1$ —сигнал управления входным ключом;  $Q_2$ —сигнал управления ключом обратной связи;  $a_1 \dots a_n$ —номера входов;  $K_1 \dots K_n$ —коэффициенты передачи блока;  $S$ —идентификатор входа операционного усилителя

Черт. 1

19. Номера входов переменных ( $a_1, a_2, \dots, a_n$ ) должны размещаться справа от вертикальной линии поля символа (или ее продолжения), к которой подводятся эти входы (см. черт. 1).

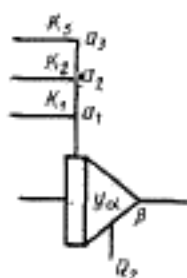
20. Обозначения или численные значения коэффициентов передачи решающих усилителей ( $K_1, K_2, \dots, K_n$ ) по каждому входу должны размещаться слева от вертикальной линии поля символа (или ее продолжения), к которой подводятся соответствующие входы (см. черт. 1).

21. Для указания входа операционного усилителя должен использоваться идентификатор  $S$ , располагаемый после последней линии входов блока на расстоянии, равном двойному расстоянию, принятому между линиями входов (см. черт. 1).

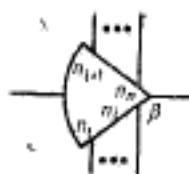
22. При использовании интегрирующего усилителя для выборки и хранения данных допускается осуществлять присоединение линий входов нескольких переменных к линии входа начальных условий (черт. 2).

23. Для изображения цепей питания, управления, коррекции и «земли» используют вертикальные линии, примыкающие к линиям контура символа (черт. 3).

24. Номера входов цепей питания, управления, коррекции и «земли» ( $n_1, n_2, \dots, n_n$ ) должны располагаться, при необходимости, внутри символа (см. черт. 3).

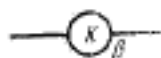


Черт. 2



Черт. 3

25. Обозначение или значение коэффициента передачи блока постоянного коэффициента должно размещаться на поле символа (черт. 4).



Черт. 4

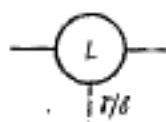
26. Нумерация графического обозначения элементов, устройств и блоков предназначается для обозначения:

порядкового номера в схеме моделирования;

места в соответствии с принятой системой нумерации и адресации в вычислительной машине или другой аппаратуре, на которой решается задача.

Допускается использовать одну из нумераций в зависимости от условий применения.

27. Нумерация символов потенциометров следящей системы имеет вид  $\frac{\gamma}{\delta}$  (черт. 5).



Черт. 5

где  $\gamma$  — номер следящей системы;

$\delta$  — номер потенциометра в следящей системе, частью которой он является;

$L$  — идентификатор функции.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Справочное

### ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Схема моделирования системы уравнений, приведенной ниже, показана на чертеже.

$$\frac{dy_1}{dt} = -a_1 y_1 - a_2 y_2 + a_3 y_3 - a_4 y_4 + f(y_5) + b_0.$$

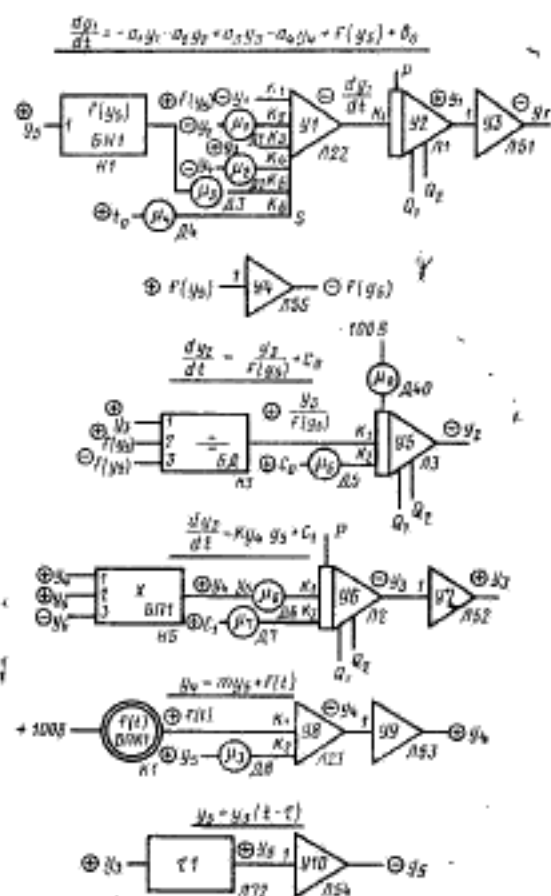
$$\frac{dy_2}{dt} = \frac{y_3}{f(y_5)} + c_0;$$

$$\frac{dy_3}{dt} = K y_4 \cdot y_5 + c_1;$$

$$y_4 = m y_5 + f(t);$$

$$y_5 = y_2(t - \tau).$$

## Схема моделирования



Редактор *В. П. Огурцов*  
Технический редактор *Н. В. Келейникова*  
Корректор *М. Н. Гринвальд*

Сдано в наб. 19.06.85 Подп. в печ. 24.10.85 1,0 усл. л. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,70 усл.-изд. л.  
Тираж 12000 Цена 5 коп.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новопрессненский пер., 3.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256, Зак. 1867