

6/14-71

H-626

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

11 - 5926

30.97/2-71



Н.М. Никитюк

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

БЛОК
ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
НА ТТЛ-МИКРОСХЕМАХ

1971

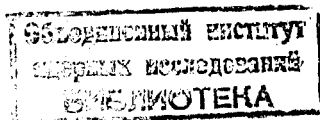
3094/2-71

11 - 5926

Н.М. Никитюк

**БЛОК
ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
НА ТТЛ-МИКРОСХЕМАХ**

Направлено в ГОСИТИ



Предлагаемая схема цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) представляет собой модифицированный вариант схемы, описанной в /1/.

Принципиальная схема ЦАПа изображена на рис. 1. Схема состоит из ТТЛ-микросхем $M_1 + M_8$, имеющих вывод коллектора выходного транзистора во внешнюю цепь. В одном корпусе содержится две независимые схемы ИЛИ-НЕ.

В зависимости от того, какие вентили находятся в открытом состоянии, ток, пропорциональный численному значению цифрового сигнала, суммируется на входе операционного усилителя (микросхема M_{17}). Линейная интегральная схема формирует аналоговый сигнал с амплитудой до 10 в. Время установления не превышает 10 мксек.

В исходном состоянии, когда входные сигналы всех вентилях равны 0, их выходные напряжения составляют 6 в. В этом случае выходной сигнал на операционном усилителе должен быть равен нулю. Напряжение сдвига нуля устанавливается соответствующей регулировкой в цепи операционного усилителя. Когда все входные сигналы соответствуют логической единице (+ 6в), на выходах вентилях устанавливается напряжение 0,1 + 0,2в.

Весовой коэффициент определяется близостью ветви цепной резистивной схемы ко входу операционного усилителя.

Входной регистр состоит из триггеров $T_1 + T_8$, состояние которых индицируется с помощью миниатюрных лампочек накаливания $L1 + L8$, расположенных на передней панели блока (рис. 2). На передней панели находится клавишный переключатель для занесения 6-разрядного двоичного кода на входной регистр в режиме контроля и настройки аппаратуры. Микросхемы $M9 + M 16$ служат для занесения кода числа на входной регистр в рабочем режиме.

Величины прецизионных резисторов R выбираются в пределах $7 + 35$ к.

Точность работы прибора в основном зависит от выбора резисторов R и установки напряжения насыщения в коллекторных цепях выходных микросхем. В данном блоке применяются резисторы типа БЛП. При этом точность прибора составляет 0,5%.

В табл. 1 представлены результаты измерения напряжения на выходе блока при $R_H = 0$ в зависимости от суммарного числа разрядов (использовалось шесть разрядов). Напряжение измерялось с помощью пятизначного цифрового вольтметра.

Таблица 1

Разряды	1	2	3	4	5	6
$U_{\text{вых.}}$	4,157	6,224	7,232	7,684	7,905	7,994

В табл. 2 представлены результаты измерений при $R_H = 1$ к.

Таблица 2

Разряды	1	2	3	4	5	6
$U_{\text{ВЫХ.}}$	3,184	4,773	5,544	5,894	6,054	6,127

В соответствии с табл. 1 и 2 на рис. 3 изображены кривые I и II, характеризующие линейность схемы. Максимальное отклонение от линейности не превышает 0,6% при нагрузке 1 к.

В табл. 3 представлены результаты измерения стабильности "нуля" на выходе в зависимости от температуры.

Таблица 3

$t^{\circ} \text{C}$	55	60	65	70	80	90
$U_{\text{ВЫХ.}}$	0,010	0,018	0,031	0,042	0,055	0,115

Быстродействие схемы ограничивается скоростью срабатывания усилителя и составляет десятки микросекунд.

Литература

1. C.S.L. Keay Kennewell. D-a converter switches digital inputs with TTL gates. Electronics, No. 25, p. 89, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел
9 июля 1971 года.

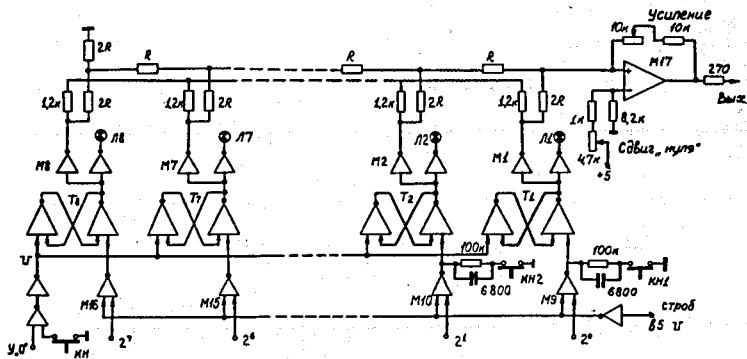


Рис. 1. Принципиальная схема цифро-аналогового преобразователя.

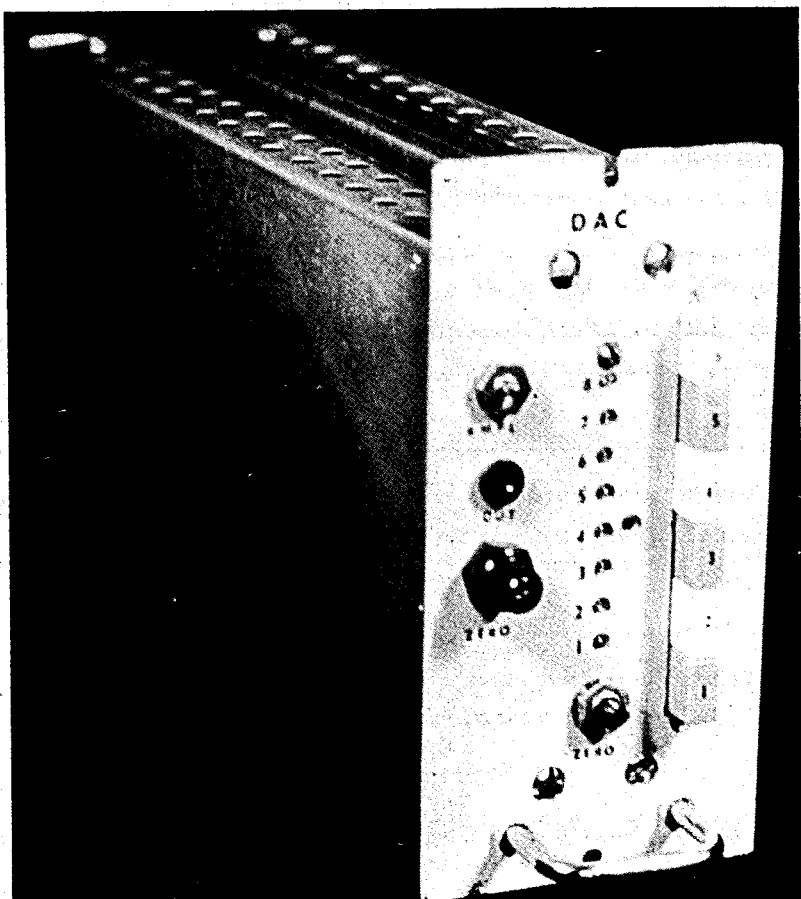


Рис. 2. Общий вид прибора.

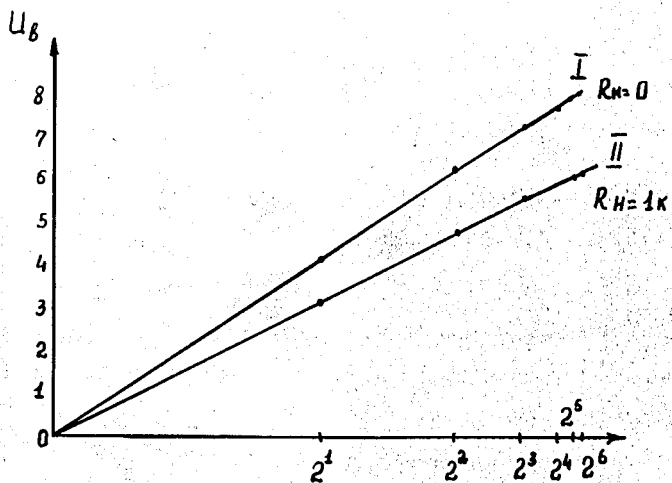


Рис. 3. Кривые зависимости напряжения на выходе ЦАП от числа разрядов.