

Г-708

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



У17/2-77

71/77

P13 - 10094

В.М.Горшков, Б.А.Морозов

БЛОК ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ  
В ЧИСЛО ИМПУЛЬСОВ  
ДЛЯ МЕДЛЕННЫХ СИГНАЛОВ

**1976**

P13 - 10094

В.М.Горшков, Б.А.Морозов

БЛОК ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ  
В ЧИСЛО ИМПУЛЬСОВ  
ДЛЯ МЕДЛЕННЫХ СИГНАЛОВ

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

Горшков В.М., Морозов Б.А.

P13 - 10094

Блок преобразования напряжения в число импульсов  
для медленных сигналов

На основе функционального генератора NE -566 создан преобразователь напряжений с датчиков газовой струйной мишени в число импульсов. Обеспечена возможность ввода данных с восьми датчиков в ЭВМ, повышена точность контроля параметров мишени.

Блок преобразования создан в СНЭО ОИЯИ.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований  
Дубна 1976

Gorshkov V.M., Morosov B.A.

P13 - 10094

Unit of Voltage Transformation into  
Number of Pulses for Low Signals

Basing on function generator NE-566 the transformer for voltages from gas stream target detectors into a pulse number was designed. Input of data from 8 detectors into a computer was provided for, accuracy of checking of target parameters was improved.

The transformer unit has been constructed at the Serpukhov Scientific Experimental Division of JINR.

The investigation has been performed at the  
Laboratory of High Energy, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research  
Dubna 1976

В ряде экспериментов на ускорителе FNAL (США) по исследованию  $p-p$  ( $p-d$ )-рассеяния в качестве мишени применялась водородная (дейтоновая) струя, инжектируемая в кольцо ускорителя<sup>/1/</sup>. Контроль термодинамических характеристик мишени осуществлялся датчиками, сигналы с которых имеют длительность 200 мс<sup>/2/</sup>. Для последующего ввода в ЭВМ сигналы должны быть представлены в цифровой форме. Для этой цели был разработан многоканальный 8-входовый блок преобразования медленных сигналов. Методы построения схем подобного типа - с периодическим интегрированием и пороговым устройством - описаны в работах<sup>/3-5/</sup>. В качестве преобразователя был применен функциональный генератор NE -566 с линейной модуляцией выходной частоты<sup>/6/</sup>.

1 раздел данной работы описывает блок-схему аналого-цифрового преобразователя, во 2-м разделе дана его принципиальная схема и в заключение приводятся краткие характеристики этого прибора.

### БЛОК-СХЕМА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Блок-схема преобразователя изображена на рис. 1. Временные диаграммы, поясняющие работу преобразователя, - на рис. 2.

Сигналы с датчиков приходят на линейные пропускающие устройства, собранные по схеме параллельного ключа, - "7.1 + 7.8". Линейные ключи открываются импульсами дешифратора "4" длительностью 1,6 мс. Сигналы с каждо-

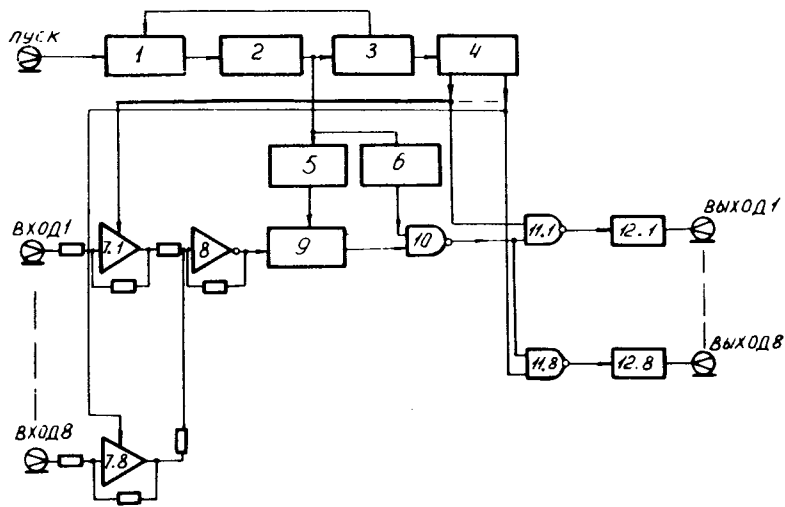


Рис. 1. Блок-схема преобразователя: 1 - триггер запуска генератора, 2 - генератор, 3 - счетчик импульсов генератора, 4 - дешифратор, 5 - одновибратор, 7-1 + 7-8 - линейные ключи, 8 - сумматор, 9 - функциональный генератор, 10, 11.1 + 11.8 - схема "И", 12.1 + 12.8 - преобразователи уровней.

го канала поступают на сумматор "8", собранный на операционном усилителе. Режим сумматора выбран так, что его выходное напряжение составляет от 9,8 до 7,8 В при изменении входного напряжения с 0 до 10. Функциональный генератор "9" состоит из управляемого источника тока, внешней интегрирующей емкости и порогового устройства на триггере Шмидта. В зависимости от входного напряжения (со схемы "8") изменяются ток и скорость заряда интегрирующей емкости и, значит, частота срабатывания триггера Шмидта. В нашем случае она меняется от 0 до 150 кГц. Для синхронизации и управления элементами схемы собран генератор "2", который вырабатывает импульсы длительностью 0,5 мс с периодом в 1,6 мс. Запуск генератора производится внешним сигналом "пуск" с помощью схемы триггера "1". Импульсы

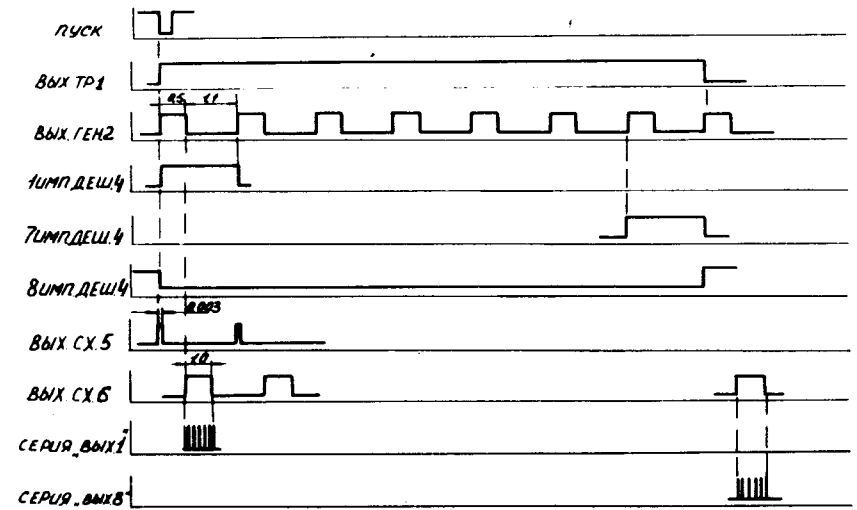


Рис. 2. Временные диаграммы работы узлов преобразователя. Время в миллисекундах.

генератора "2" поступают на запуск схемы счетчика "3", одновибратора "6" и одновибратора "5". 1+8-ой импульсы счетчика "3" подаются на дешифратор номера канала "4", а 8-й импульс прекращает работу генератора "2". Для надежности срыва колебаний схемы "9" после преобразования напряжения с каждого датчика используются импульсы одновибратора "5". Они производят полный разряд интегрирующей емкости ( $C=3300$  нФ).

Одновибратор "6" вырабатывает импульс длительностью 1 мс. Импульс с "6" на схеме ворот "10" стробирует колебания генератора "9". Сигналы генератора "9" поступают на входы схем "И" - 11.1 + 11.8. На этих схемах происходит выделение серии импульсов каждого входа соответствующим импульсом дешифратора "4". Схемы 12.1 + 12.8 переводят серию импульсов из ТТЛ-уровней в уровни NJM.

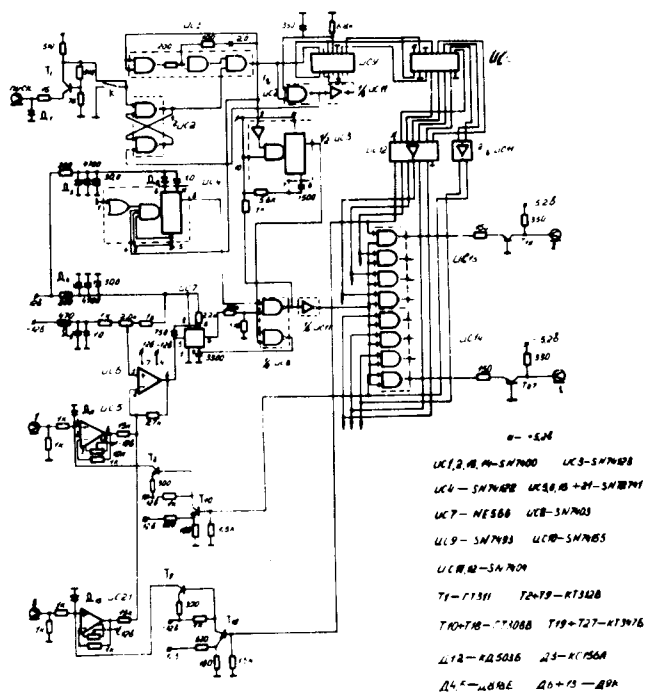


Рис. 3. Принципиальная схема преобразователя.

## 2. ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема преобразователя представлена на рис. 3. Импульс запуска с разъема "пуск", преобразованный в ТТЛ-уровень схемой на транзисторе  $T_1$ , опрокидывает триггер "1" на  $1/2$ ИС<sub>2</sub>, благодаря чему начинает работать генератор "2", собранный на  $3/4$ ИС<sub>1</sub>. Импульсы генератора "2" поступают на ИС<sub>9</sub>, которая представляет собой схему трехразрядного двоичного счетчика "3". Сигналы с его триггеров передаются на дешифратор "4" - ИС<sub>10</sub>. Восьмой импульс генератора "2" после схемы "И" -  $1/4$ ИС<sub>2</sub> производит сброс счетчика. Сигналы с восьми выходов дешифратора "4" поступают на схемы "И" ИС<sub>13</sub>

ИС<sub>14</sub> и на линейные ключи соответствующих каналов. Линейный ключ канала 1 собран на транзисторах  $T_2$ ,  $T_{10}$  и диоде  $D_6$ . В исходном состоянии транзисторы  $T_2$ ,  $T_{10}$  открыты и входной сигнал с датчика не проходит на усилитель ИС<sub>5</sub>. Во время импульса с дешифратора "4" транзисторы  $T_2$  и  $T_{10}$  запираются. На вход 3 "7" - ИС<sub>5</sub> подается уровень, пропорциональный напряжению на датчике 1.

Установление колебаний функционального генератора "9" происходит с задержкой, поэтому одновибратор "6" на ИС<sub>4</sub> запускается на 0,5 мс позднее начала стабильной работы генератора "9".

Достоинства данного прибора по сравнению с подобными (см. /7,8/) состоят в том, что он имеет: а) один преобразователь "напряжение - частота" для восьми входов; б) малую интегральную нелинейность /9/ для широкого диапазона измеряемых амплитуд; в) высокую стабильность характеристики преобразования при изменении температуры.

Прибор собран, в основном, на микросхемах /10/ и занимает блок однократной ширины в стандарте "АЕС" /11/. На передней панели находятся 17 разъемов типа "Лемо" (8 входных и 8 выходных) и 1 - для сигнала "пуск".

## 3. КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Входное сопротивление	- 1 кОм
Полярность сигналов с датчиков	- положительная
Диапазон измеряемых амплитуд	- 0±10 В
Уровни серии импульсов на выходе	- 0±-0,7 В
Время преобразования с восьми каналов	- 12,8 мс
Крутизна преобразования	- 15 каналов/В
Интегральная нелинейность	- 0,7 %
Дифференциальная нелинейность	- 2 %
Температурная стабильность числа импульсов серии	- 0,03% °С

Потребляемые токи:

+ 5,2 В	- 500 мА
- 5,2 В	- 80 мА

+ 12 В - 400 мА  
- 12 В - 240 мА

В заключение авторы считают своим долгом поблагодарить А.Н.Елифаненко за монтаж блока, Т.С.Григалашвили за помощь и внимание к работе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Морозов Б.А. Автореферат диссертации, 1-8942, Дубна, 1975.
2. Бартенев В.Д. и др. Препринт ОИЯИ, Р1-6246, Дубна, 1972.
3. Махнанов В.Д., Милохин Н.Т. Устройства частотного и время-импульсного преобразования. М., Энергия, 1970.
4. Кузнецов А.А., Кузнецов О.А. Элементы быстродействующих аналого-цифровых преобразователей. М., Энергия, 1969.
5. Гитис Э.И. Преобразователи информации для электронных цифровых вычислительных устройств. М., Энергия, 1975.
6. Каталог фирмы Signetic corporation. Декабрь, 1970, Function generator.
7. Гальперин Л.Н., Машкинов Л.Б., Батылин В.В. ПТЭ, №6, 122, 1970.
8. Дьяконов В.П., Орлов В.И., Ремнев А.М., Ульянов А.С. ПТЭ, №5, 66, 1974.
9. Басиладзе С.Г. Препринт ОИЯИ, 13-8296, Дубна, 1974.
10. Каталог фирмы Texas Instruments. 1970.
11. АЕС Report TJD . 20893.

Рукопись поступила в издательский отдел  
8 сентября 1976 года.