

СЗУУ.ЗГ  
Б-273

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



13 - 7387

4435/2-73

С.Г.Басиладзе, П.К.Маньяков

БЫСТРЫЙ АМПЛИТУДНО-ЦИФРОВОЙ  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НА 512 КАНАЛОВ  
В СТАНДАРТЕ „САМАС”

**1973**

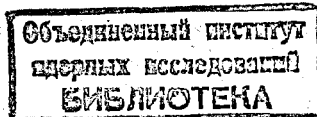
**ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ**

13 - 7387

С.Г.Басиладзе, П.К.Маньяков

**БЫСТРЫЙ АМПЛИТУДНО-ЦИФРОВОЙ  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НА 512 КАНАЛОВ  
В СТАНДАРТЕ „САМАС”**

*Направлено в ПТЭ*



В описываемом амплитудно-цифровом преобразователе /АЦП/ применен метод амплитудно-временной трансформации с последующим преобразованием временного интервала в серию импульсов.

Преобразователь может работать в двух режимах: с нормально открытыми линейными воротами или в режиме стробирования /рис. 1/. В первом случае входной импульс поступает на вход зарядного устройства /ЗУ/, если закончено преобразование предыдущего импульса и ворота разблокированы. Зарядное устройство состоит из дифференциального усилителя с отрицательной обратной связью /У/ и запоминающей емкости. Емкость заряжается через диод до амплитудного значения входного импульса. Генератор постоянного тока, входящий в состав разрядного устройства /РУ/, разряжает конденсатор до начального уровня. Интервал разряда выделяется на выходе усилителя, начало и конец которого фиксируются по моменту разрывания и включения обратной связи.

Для повышения чувствительности АЦП желательно отключить ток разряда емкости на время, равное длительности переходных процессов в зарядном устройстве. Для этой цели в преобразователь введен усилитель-формирователь /У-Ф/ входных сигналов, импульсы с которого запускают одновибратор, отключающий ток линейного разряда емкости.

В режиме стробирования строб-импульс открывает линейные ворота и блокирует разрядное устройство на время, равное длительности строб-импульса.

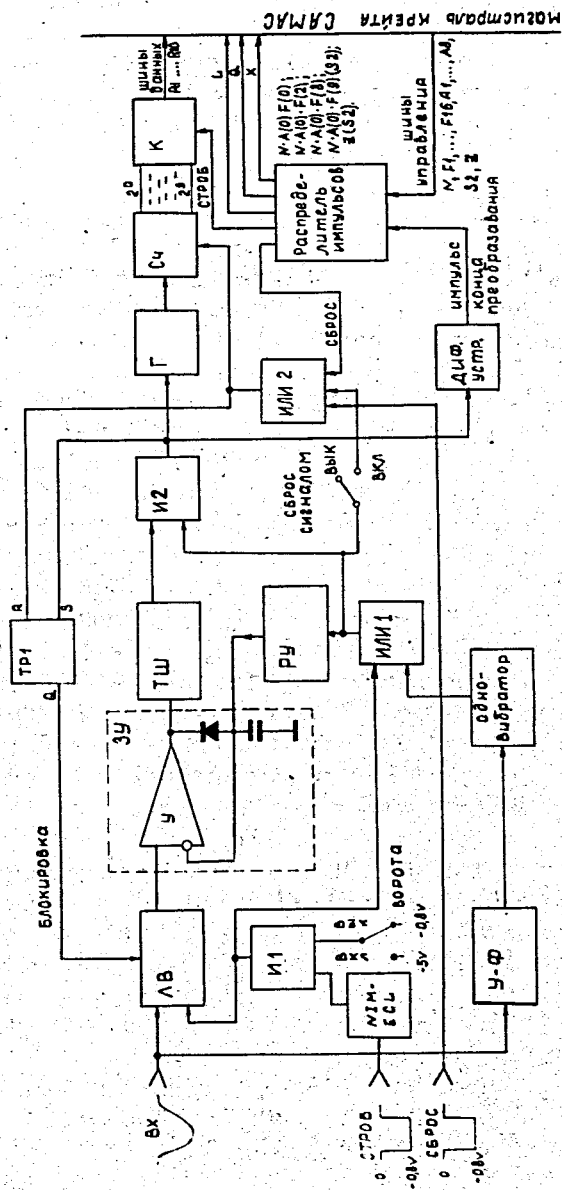


Рис. 1. Блок-схема амплитудно-цифрового преобразователя.

С выхода зарядного устройства импульс, сформированный триггером Шмитта /ТШ/, поступает на схему совпадений /И<sub>2</sub>/, на второй вход которой подается импульс блокировки линейного разряда. Поэтому начало работы ждущего генератора /Г/ жестко связано с началом линейного разряда. Фронтом того же импульса устанавливается в единичное состояние триггер - ТР<sub>1</sub>, который блокирует линейные ворота.

Десятиразрядный двоичный счетчик - СЧ /последний разряд - разряд переполнения/ преобразует серию импульсов с генератора /Г/ в двоичный код. Двоичное число со счетчика через выходные клапаны /К/ может быть выдано на магистраль крейта САМАС<sup>/1/</sup>. Импульс сброса с магистрали или передней панели устанавливает в нулевое состояние счетчик и триггер блокировки линейных ворот. Возможен также вариант осуществления сброса входным импульсом или строб-импульсом. Сигнал запроса появляется на шине L после прихода импульса конца преобразования.

На рис. 4 показана принципиальная схема основных узлов преобразователя. Отрицательный входной импульс через эмиттерный повторитель Т<sub>1</sub> поступает на линейные ворота<sup>/2/</sup>, состоящие из транзистора Т<sub>4</sub> и диода Д<sub>3</sub>. Если ворота закрыты, транзистор Т<sub>4</sub> насыщен, а диод Д<sub>3</sub> закрыт. Усилитель /У/ состоит из дифференциальной пары Т<sub>7</sub>, Т<sub>8</sub> усилителя напряжения Т<sub>9</sub>, эмиттерного повторителя Т<sub>10</sub> и генератора режимных токов Т<sub>11</sub>. На входах усилителя поставлены полевые транзисторы Т<sub>5</sub>, Т<sub>6</sub>. Транзистор Т<sub>6</sub> необходим для уменьшения токов утечки зарядной емкости.

Генератор постоянного тока в разрядном устройстве собран на транзисторе Т<sub>14</sub>. Ток разряда емкости может отключаться импульсом с одновибратора /М<sub>5</sub>, М<sub>6</sub>/ или строб-импульсом с М<sub>1</sub> через транзисторную пару Т<sub>19</sub>, Т<sub>20</sub>.

Импульс с зарядного устройства поступает на туннельный диод ТД<sub>1</sub>, служащий триггером Шмитта и схемой совпадения одновременно. На время отключения тока разряда туннельный диод не срабатывает, ток из транзистора Т<sub>22</sub> переключается в транзистор Т<sub>21</sub>. После

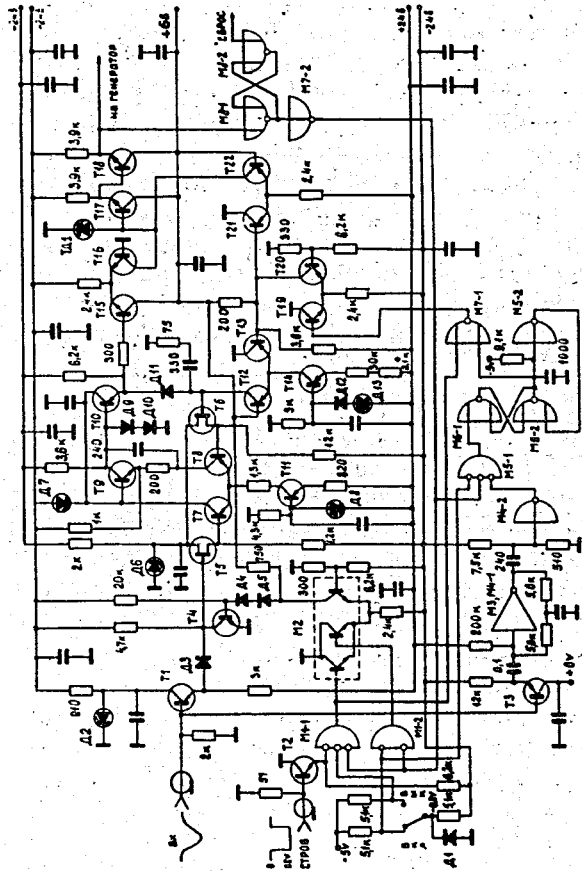


Рис. 2. Принципиальная схема преобразователя. Т<sub>1</sub>, Т<sub>7</sub>, Т<sub>8</sub> - ГТ308; Т<sub>2</sub>, Т<sub>15</sub> - Т20 - КТ316; Т<sub>5</sub>, Т<sub>9</sub> - ГТ311; Т<sub>10</sub>, Т<sub>11</sub>, Т<sub>21</sub>, Т<sub>22</sub> - ГТ313; Т<sub>4</sub>, Т<sub>12</sub>, Т<sub>14</sub> - КТ326; Т<sub>5</sub>, Т<sub>6</sub> - КП303Е; Д<sub>1</sub>, Д<sub>4</sub>, Д<sub>5</sub>, Д<sub>9</sub> - Д2 - КД503; Д<sub>3</sub>, Д<sub>7</sub>, Д<sub>8</sub> - Д814А; Д<sub>6</sub>, Д<sub>7</sub> - Д814Г; Д<sub>13</sub> - Д818Е; ТД<sub>1</sub> - АИ201В; М<sub>1</sub>, М<sub>3</sub> - М8 - 1ЛВ372, М<sub>2</sub> - 1ЛВ371.

окончания импульса блокировки туннельный диод переключается, сигнал с него через эмиттерные повторители Т<sub>17</sub>, Т<sub>18</sub> поступает на генератор /Г/ и на триггер блокировки линейных ворот /М<sub>8</sub>/.

На рис. 3 представлена схема ждущего генератора на туннельном диоде ТД<sub>2</sub>. Времязадающим элементом является отрезок высокочастотного кабеля /ЛЗ/. Частота генерации 70 мГц.

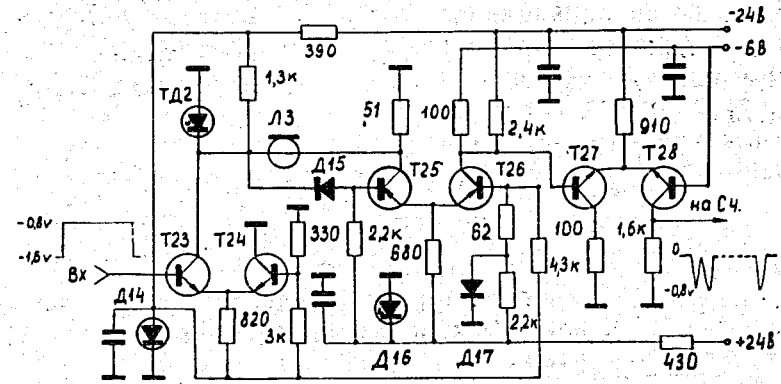


Рис. 3. Принципиальная схема ждущего генератора. Т<sub>23</sub>, Т<sub>24</sub>, Т<sub>27</sub>, Т<sub>28</sub> - КТ316; Т<sub>25</sub>, Т<sub>26</sub> - ГТ313; Д<sub>14</sub>, Д<sub>16</sub> - Д814Г; Д<sub>15</sub>, Д<sub>16</sub> - КД503; ТД<sub>2</sub> - АИ201В.

Краткие характеристики

- Линейный вход
- Входное сопротивление - 2К
- Полярность импульсов - отрицательная
- Диапазон измеряемых амплитуд - 0,02-6В
- Минимальная длительность импульса - 100 нсек
  
- Строб-вход
- Входное сопротивление - 50 Ом
- Полярность импульсов - отрицательная

Уровни сигналов - 0 - 0,8В  
Время переключения ворот - 20 нсек  
Длительность импульса -  $\geq 100$  нсек

Вход сброса - 50 Ом  
Входное сопротивление - отрицательная  
Полярность импульсов - 0 - 0,8В  
Уровни входных сигналов - 100 нсек  
Минимальная длительность

Преобразователь  
Задержка преобразования - 1 мсек  
Коэффициент преобразования - 12 мВ/кан.  
Время преобразования - 14 нсек/кан.  
Интегральная линейность - 0,2%  
Стабильность коэффициента преобразования - 0,1% град. С.

#### Функции

$L$  - сигнал "запрос" образуется по окончании времени преобразования  
 $F(0)A(0)$  - чтение  
 $F(2)A(0)$  - чтение со сбросом  
 $F(8)A(0)$  - проверка запроса ( $L$ )  
 $F(9)A(0)$  - сброс  
 $Z(S2)$  - общий сброс  
 $X$  - сигнал появляется при правильной расшифровке функций  
 $Q$  - совпадает с  $X$  при  $L=1$ .

Токи, потребляемые блоком - 24В - 90 мА,  
- 24В - 180 мА,  
+ 6В - 500 мА,  
- 6В - 400 мА.

Температурный диапазон работы блока - 0 - +40°C.

В заключение авторы благодарят А.А. Виноградову за помощь в оформлении документации.

#### Литература

1. Report of ESONE Committee, EUR 4100e, 1972.
2. С.Г. Басиладзе. Препринт ОИЯИ, 13-6742, Дубна, 1972.

Рукопись поступила в издательский отдел  
2 августа 1973 года.