

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПЯЖЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ КОД

В. И. Басов, В. С. Ромашкан, В. И. Тупас

Киевский политехнический институт

В устройстве телеизмерения, установленном на металлургическом заводе им. Дзержинского (г. Днепродзержинск), для измерения величин токов электрических двигателей применен многоканальный преобразователь напряжения в цифровой код [1].

Выпрямленное напряжение, снимаемое с датчиков $D_1 \div D_N$, пропорциональное измеряемому току, преобразуется во временной интервал, в течение которого семиразрядный двоичный счетчик заполняется импульсами от генератора ГИ (рис. 1). Опрос всех N каналов производится при поочередном поступлении адресных импульсов на входы $1 \div N$.

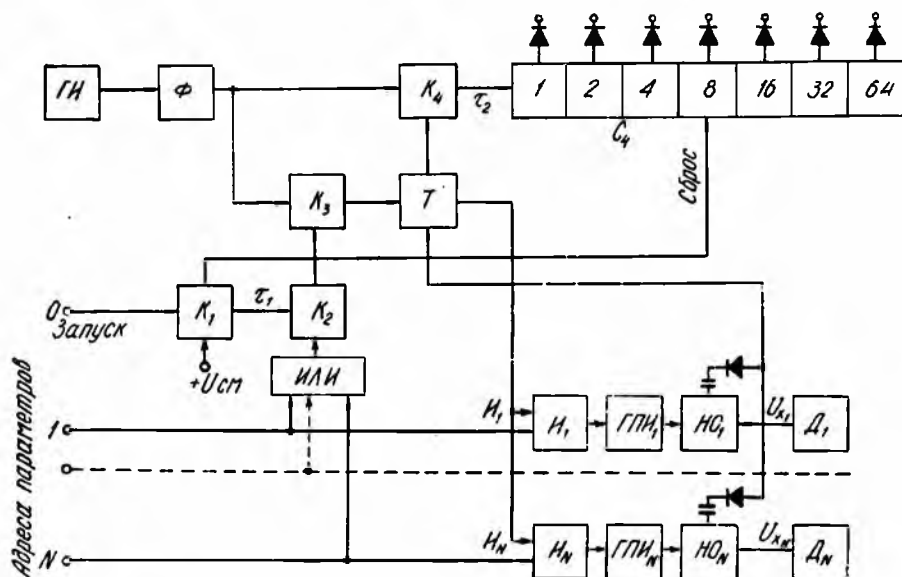


Рис. 1. Блок-схема преобразователя.

Преобразователь запускается при подаче импульса начала цикла на вход О. При этом на одну из адресных шин $1 \div N$ подается положительный потенциал от устройства контролируемого пункта, ключ K_1 закрывается и счетчик C_4 устанавливается в О.

С некоторой задержкой времени τ_1 открывается ключ K_2 , подготавливающий к открытию ключ K_3 , который синхронизирует запуск преобразо-

вателя с работой генератора импульсов $ГИ$, что повышает точность преобразователя [2]. Очередной импульс $ГИ$ через формирователь Φ и ключ K_3 устанавливает триггер T в положение 1. При совпадении потенциалов на одной из схем совпадения $И_1 \div И_N$ запускается соответствующий генератор пилообразного напряжения $ГПН_1 \div ГПН_N$.

Одновременно с задержкой τ_2 , устанавливаемой в зависимости от собственного времени срабатывания схемы, открывается ключ K_4 и импульсы поступают в счетчик $С_4$.

Линейно нарастающее напряжение от $ГПН_1 \div ГПН_N$ поступает на соответствующую схему сравнения $НО_1 \div НО_N$, на второй вход которой подводится напряжение от датчиков $D_1 \div D_N$, пропорциональное измеряемому току. В момент равенства сравниваемых напряжений схема $НО_1 \div НО_N$ выдает импульс на возврат триггера T в положение 0. При этом ключ K_4 закрывается и заполнение $С_4$ прекращается.

Количество импульсов, зафиксированных в $С_4$, пропорционально измеряемому току, и в виде двоичного кода подается в устройство считывания.

Аналогично происходит опрос остальных каналов измерения.

Общими элементами многоканального преобразователя являются: $ГИ$, Φ , $С_4$, T , $ИЛИ$, $K_1 \div K_4$.

Индивидуальными для каждого канала являются: $И_1 \div И_N$, $ГПН_1 \div ГПН_N$, $НО_1 \div НО_N$.

Генератор $ГИ$ типа LC выполнен на плоскостном триоде, стабильность генератора $+0.15\%$ в диапазоне температур $-30 \div +60^\circ C$ [3]. В качестве формирователя применен триггер Шмитта.

Счетчик $С_4$ состоит из триггеров с управляемыми входами.

Схема $ИЛИ$ — потенциальная и выполнена на точечных диодах.

Принципиальные схемы ключей $K_1 \div K_4$ приведены на рис. 2. Передним фронтом импульса на входе 0 закрывается триод T_1 . При этом отрицательным потенциалом $С_4$ устанавливается в положение 0 и происходит заряд конденсатора C_2 . При открытии триода T_1 через подготовленный от схемы $ИЛИ$ ключ K_2 разряжается C_2 , подготавливая при этом ключ K_3 к открытию. Длительность импульса подготовки превышает период $ГИ$.

При поступлении очередного импульса от формирователя Φ ключ K_3 открывается, и триггер T переводится в положение 0. Одновременно импульс от формирователя подготавливает к открытию ключ K_4 . В момент опрокидывания триггера T ключ K_4 открывается с задержкой и начинается заполнение $С_4$.

Генератор пилообразного напряжения $ГПН_1 \div ГПН_N$ работают на принципе заряда конденсатора. Коммутация производится кремниевым триодом П-106, что повышает температурную стабильность схемы.

Нуль-орган выполнен по схеме триггера Шмитта. Линейно возрастающее напряжение подается на базу триода T_3 , а измеряемое напряжение — в цепь эмиттера T_3 .

Для ограничения токов при пусковых и аварийных режимах двигателей в цепи измеряемого напряжения установлен стабилитрон. Частота $ГИ$ выбрана из условия формирования кода в течение 10 мсек.

Краткие технические данные преобразователя:

Напряжение питания от стабилизированного источника — 12 в;

Пределы измеряемых напряжений — $0 \div 2,5$ в;

Частота $ГИ$ — 12 кГц;

Частота импульсов запуска — 8 гц;
Длительность преобразования по одному каналу — 10 мсек;
Общая погрешность преобразования с учетом погрешности дискретности при семи двоичных разрядах не хуже $\pm 0,6\%$;
При температурах $+20 \div +55^\circ\text{C}$ погрешность составляет $\pm 1\%$.
Преобразователь отличается стабильностью характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Басов, Г. М. Бутаев, А. Г. Мелик-Аскаров, А. И. Пономарев, В. С. Ромашкан, В. И. Тупас. «Устройство телеконтроля БУТОН-2». Сборник по телемеханике, Изд-во «Техника», Киев, 1965.
 2. Я. А. Купершидт. «Вопросы точности дискретных преобразователей телеизмерительных систем». Сборник материалов научно-технической конференции в г. Северодонецке, Изд-во филиала ИА, Лисичанск, 1961.
 3. А. М. Лучук, В. И. Тупас. «Автоматика и приборостроение», 1961, № 4.
-