

Аналоговые и цифровые системы преобразования

Цифровой сигнал может быть последовательным или параллельным. При последовательном кодировании информации сигнал представляет собой последовательность импульсов. При этом измеряемая физическая величина пропорциональна количеству импульсов и/или их частоте (фазе, скважности и т. п.).

При параллельном кодировании измеряемой величины цифровое значение ее представляет собой двоичное слово. Чтобы обеспечить необходимость точного преобразования, следует выбрать необходимое число разрядов в диапазоне изменения физической величины.

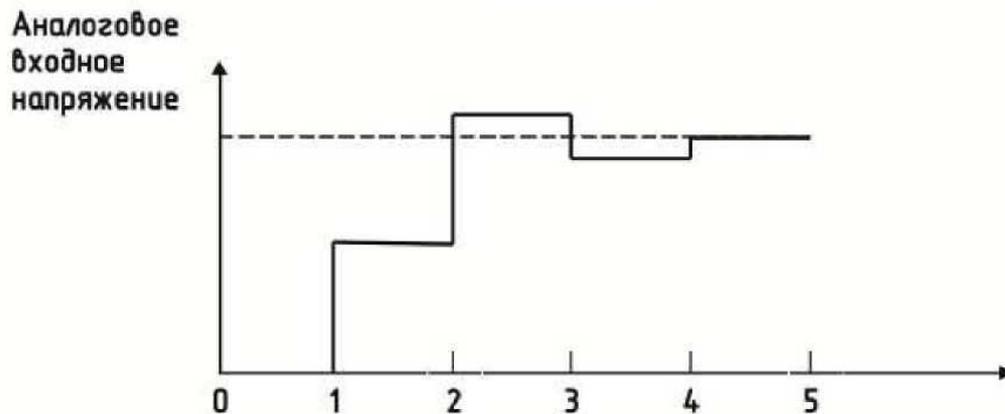
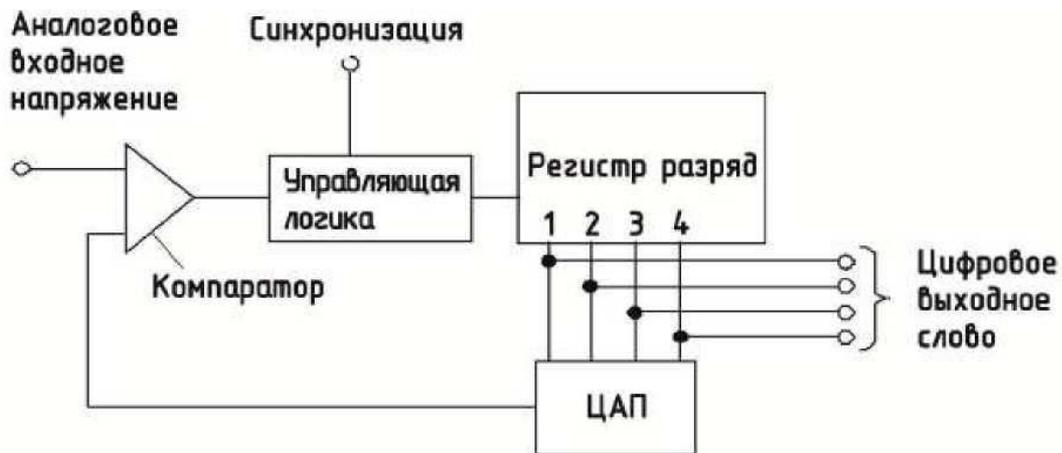
Дискретные значения в диапазоне изменения цифровой величины называются **уровнем квантизации**. Этот уровень зависит от числа двоичных разрядов в цифровом слове, используемом для представления значения измеряемой величины. Например, в четырехразрядном слове для цифрового представления значений параметра имеется $2^4 = 16$ уровней квантизации.

Выбор времени счета достоверной информации в цифровых системах должен соответствовать теореме Котельникова:

$$T_{\text{обм}} < \frac{1}{2f_{\text{гарм}}},$$

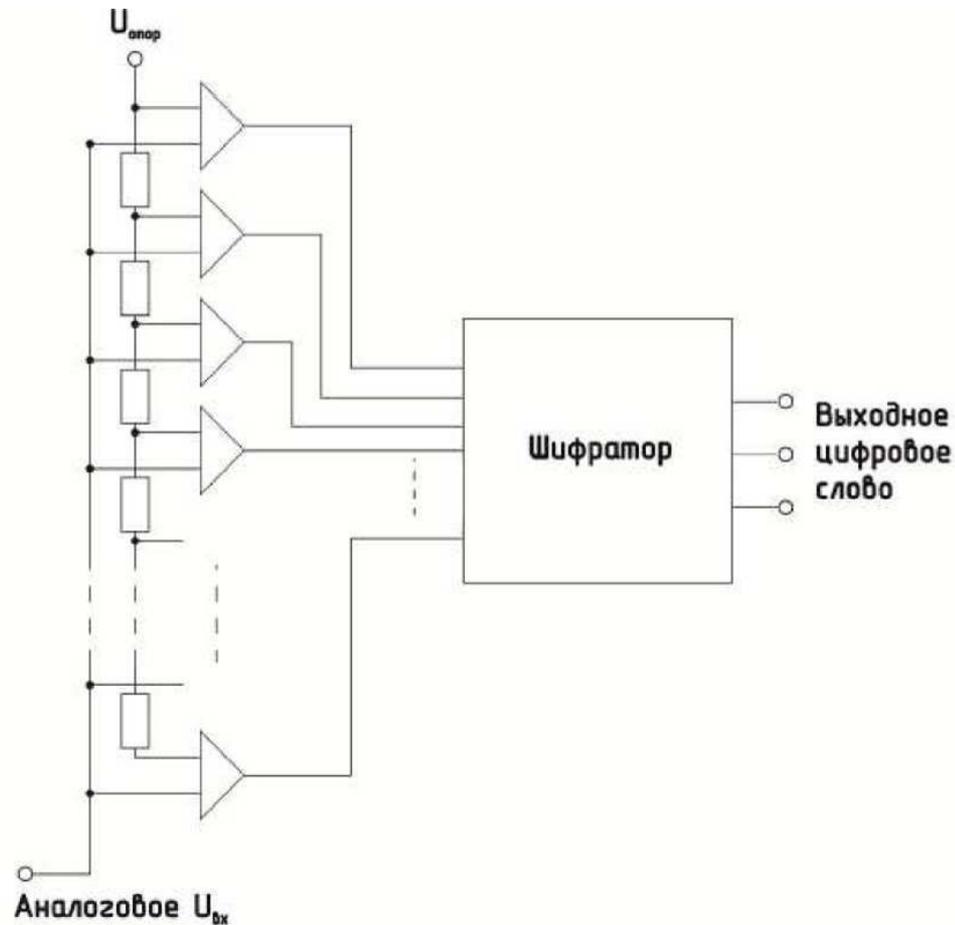
где $T_{\text{обм}}$ — время обмена информацией;
 $f_{\text{гарм}}$ — частота самой высокочастотной составляющей гармоники в измеряемом параметре.

Из соотношения следует, что для достоверного представления сигнала (параметров самой высокочастотной гармоники) необходимо, чтобы время квантизации было меньше периода гармоники по крайней мере в два раза.



Аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения

Аналоговый сигнал сравнивается с преобразованным действительным сигналом на выходе цифровой системы. При совпадении значения измеряемой величины с действительным сигналом происходит считывание цифрового выходного слова.₄



Аналого-цифровой преобразователь с использованием компараторов

В параллельном преобразователе используются несколько отдельных элементарных компараторов, которые сравнивают входной аналоговый сигнал с опорными напряжениями. Каждое опорное напряжение

Так, для трехразрядного цифрового уровня сигнала необходимо обеспечить восемь опорных напряжений (т. е. 2^3) и, следовательно, восемь компараторов (или семь, в случае изменения измеряемой величины от нулевого значения).

Опорные напряжения формируются с помощью резистивных делителей. Точность преобразования зависит от точности опорных напряжений.

Современные аналого-цифровые преобразователи выпускаются в виде интегральных микросхем и имеют достаточно высокую разрядность и скорость преобразования.

Активный преобразователь — преобразователь, получающий энергию от встроенного или внешнего источника питания.

Время отклика — время стабилизации выходного сигнала в ответ на изменение измеряемой величины.

Датчик — чувствительный элемент измерительного преобразователя.

Диапазон преобразователя — определяется верхней и нижней границами значений измеряемой величины

Измерительный преобразователь — прибор, преобразующий изменение одной величины в изменение другой.

Пассивный преобразователь — преобразователь, получающий энергию непосредственно от самой измеряемой величины.

Погрешность измерения — разность между действительным и измеренным значением физической величины.

Чувствительность — отношение изменения выходного сигнала преобразователя к изменению его входного значения.