

Смолин Ю.А.

ВЫБОР МЕТОДА И СХЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ УСТАНОВЛЕНИЯ ЦАП В МИКРОСХЕМАХ ИНТЕРФЕЙСОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Постановка задачи. Микросхемы ЦАП и АЦП, входящие в состав интерфейсов внешних устройств компьютерных систем и выпускаемые промышленностью в виде БИС, очень часто не являются функционально-законченными преобразователями и не подвергаются на заводе-изготовителе аттестации и поверке. Поэтому, определение их динамических параметров, от которых зависит быстродействие всей компьютерной системы, является важной задачей.

Основной материал. Методы измерения динамических параметров ЦАП, с одной стороны имеют много общего для всех видов ЦАП, с другой — отличаются рядом требований и особенностей в зависимости от быстродействия, разрядности, принципов построения и условий в которых работает ЦАП. Динамические свойства ЦАП, как правило, определяются временем установления входного напряжения или тока, поэтому измерение этого параметра является основополагающим.

Форма выходного импульса ЦАП имеет плоскую часть и выбросы на плоской части и в паузе, поэтому измерение его динамических параметров производится обычно известными методами импульсной техники. В этом случае, наиболее часто используется осциллографический метод, имеющий большую универсальность и широкие возможности. При этом существует несколько разновидностей этого метода. Классическим является метод сравнения выходного сигнала преобразователя с эталонным сигналом. Схема его реализации приведена на рисунке 1.

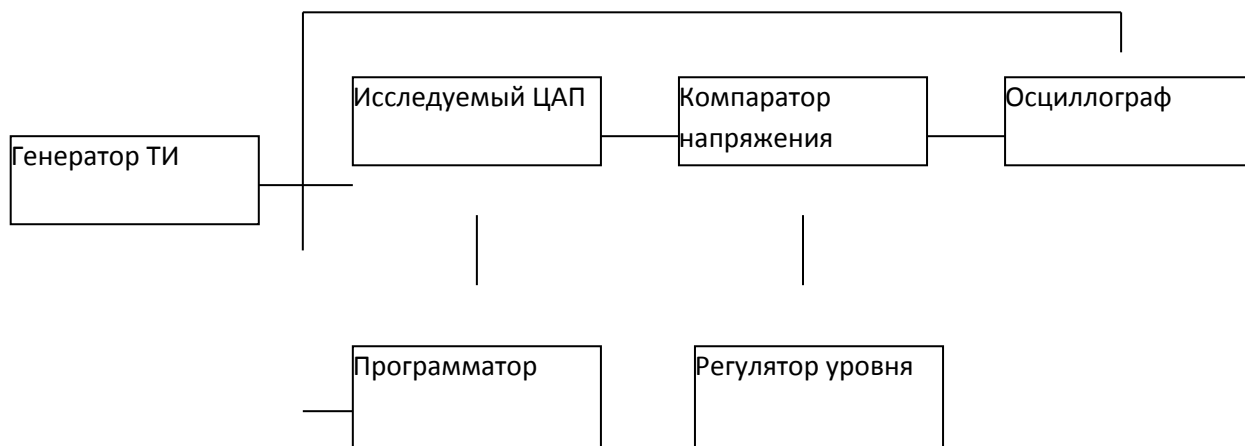


Рисунок 1. Схема измерения времени установления ЦАП методом сравнения.

В этом случае на входе ЦАП (кроме младшего разряда) подаются прямоугольные импульсы от генератора тестовых импульсов (ТИ). На вход младшего разряда поступают напряжения логических «0» и «1». Порог срабатывания компаратора устанавливается при помощи регулятора уровня и выбирается из ряда ЕМР. Время установления измеряется по экрану осциллографа, фиксируя продолжительность от момента изменения входного кода до момента, когда выходной сигнал компаратора устанавливается в соответствующее состояние.

Разновидностями этого метода являются схемы измерения с компенсацией установившегося значения выходного сигнала, схема контроля в режиме слежения, схема измерения с запоминанием выборки и др.

Эти методы не подходят для измерения времени установления ЦАП в микросхемах интерфейсов по следующим причинам: во-первых, в этом случае ограничен частотный диапазон; во-вторых, большие погрешности измерения, обусловленные применением осциллографа.

Поэтому наиболее приемлемыми методами определения времени установления быстродействующих, многоразрядных микросхем ЦАП, работающих в широком частотном диапазоне, являются цифровые методы, работающие в реальном масштабе времени. Из наиболее известных цифровых способов измерения времени установления, таких как, метод двойного преобразования, компараторный метод, метод субмикросекундного диапазона, наиболее приемлемыми является схема измерения работающего компараторным методом. Она обладает следующими преимуществами: широкий частотный диапазон, высокая точность измерения, достаточная простота реализации схемы, доступная экономичная элементная база.

Структурная схема такого измерения приведена на рис. 2

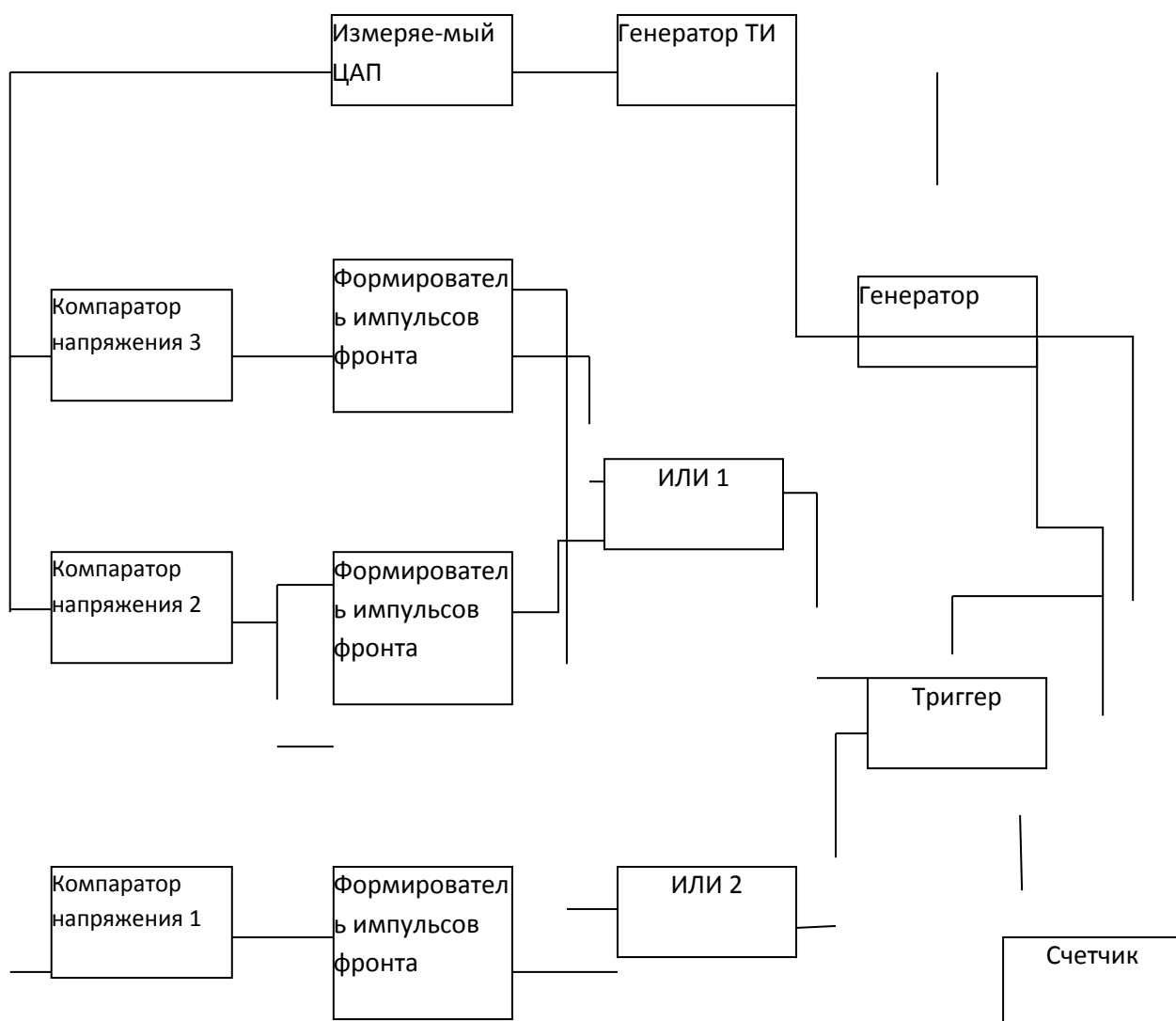


Рисунок 2. Схема измерения времени установления ЦАП реализующая компараторный метод.

Выводы. Выбранный метод и предлагаемая схема его реализации позволяют в условиях проведения НИРС в лабораториях кафедры РКС определить ряд основных динамических параметров ЦАП, входящих в состав современных интерфейсов компьютерных систем.