

Оглавление

Схемотехнические решения для микросхемы 5400TP035	2
Лабораторное задание.....	3
Прошивка и измерения	6
Контроль результатов.....	7

Схемотехнические решения для микросхемы 5400TP035

Цель работы: реализация схемотехнических решений на базе микросхемы 5400TP035.

Оборудование: микросхема 5400TP035, отладочная плата, программатор, комплект интерфейсных проводов, персональный компьютер, генератор электрических сигналов, осциллограф, блок питания.

Программное обеспечение: ПО программатора «DCSProg-1», САПР «DCSElectric».

Продолжительность работы: 4 академических часа.

Лабораторное задание

В данной работе необходимо создать собственную схему на основе микросхемы 5400TP035. Рекомендуется охватить максимально возможное количество блоков и схемотехнических решений, изложенных в данном курсе лабораторных работ. Перед построением, схема должна быть согласована с преподавателем.

При создании схемы необходимо учитывать особенности проектирования на микросхеме 5400TP035:

- использование аналоговых или цифровых буферов на выходных блоках
- диапазон входных напряжений:
 - усилительный блок 1-типа: $U_{ex} = 0 - 5,0 \text{ В}$
 - усилительный блок 2-го типа: $U_{ex} = 0,5 - 3,0 \text{ В}$

В качестве первого примера Рисунок 1 представлена схема двухбитного АЦП. Принцип работы такого АЦП заключается в следующем: на неинвертирующие входы операционных усилителей поступает сигнал с ИОНа, которые впоследствии формируют опорные уровни для компараторов. Необходимо рассчитать коэффициент усиления и значения резисторов ($R_1 - R_6$) операционных усилителей. Так, в точке А необходимо получить напряжение, равное 3,75 В, в точке В – 2,5 В, в точке С – 1,25 В. Если входной сигнал компаратора меньше его опорного уровня, то на его выходе формируется логический «0» и, наоборот, если входной сигнал выше опорного уровня, то на выходе – логическая «1». В дальнейшем сигналы с выходов компараторов обрабатывается логической частью схемы, на выходе которой формируется цифровой двоичный код.

Проверка работы схемы:

Входное напряжение	Старший бит	Младший бит
$0 \leq U_{ex} \leq 1,25 \text{ В}$	«0»	«0»
$1,25 \leq U_{ex} \leq 2,5 \text{ В}$	«0»	«1»
$2,5 \leq U_{ex} \leq 3,75 \text{ В}$	«1»	«0»
$3,75 \leq U_{ex} \leq 5 \text{ В}$	«1»	«1»

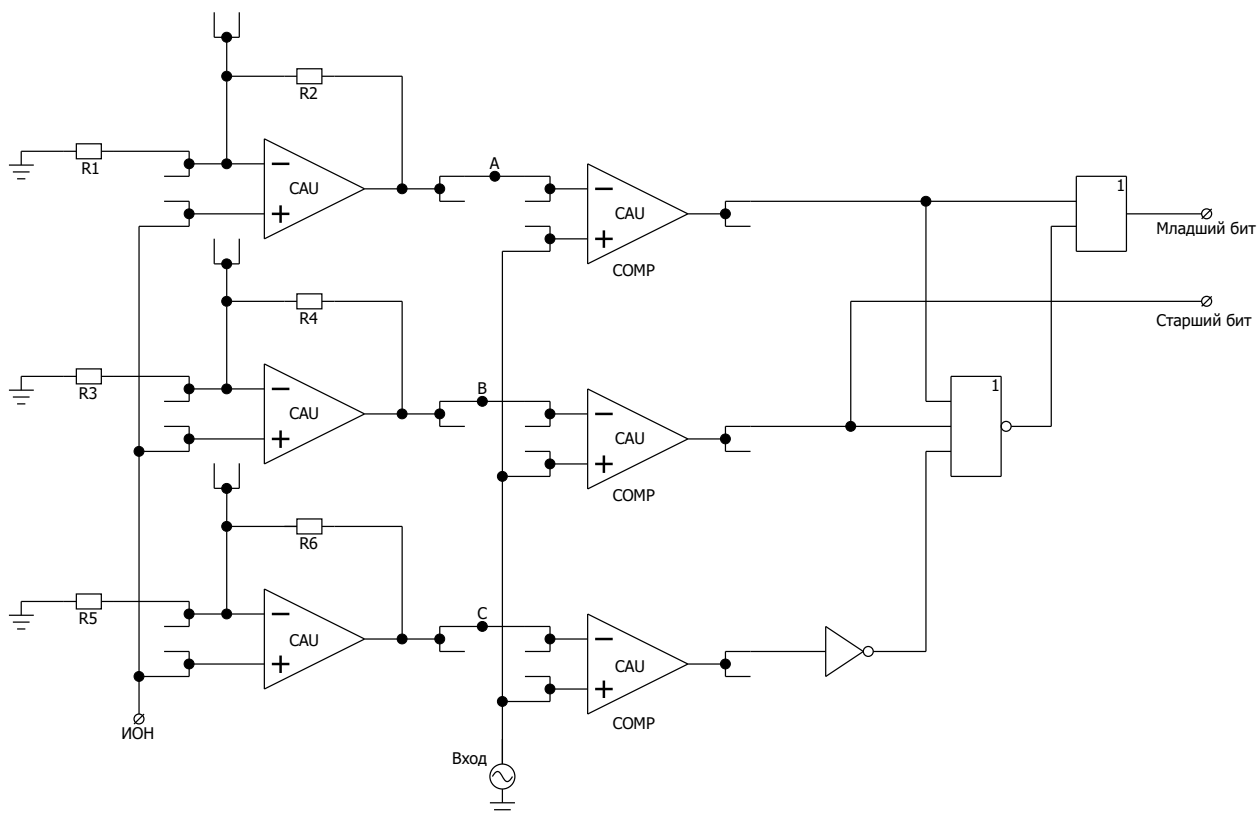


Рисунок 1. Функциональная схема двухбитного АЦП.

В качестве второго примера Рисунок 2 приведена схема управления аналоговым ключом с помощью генератора прямоугольных импульсов:

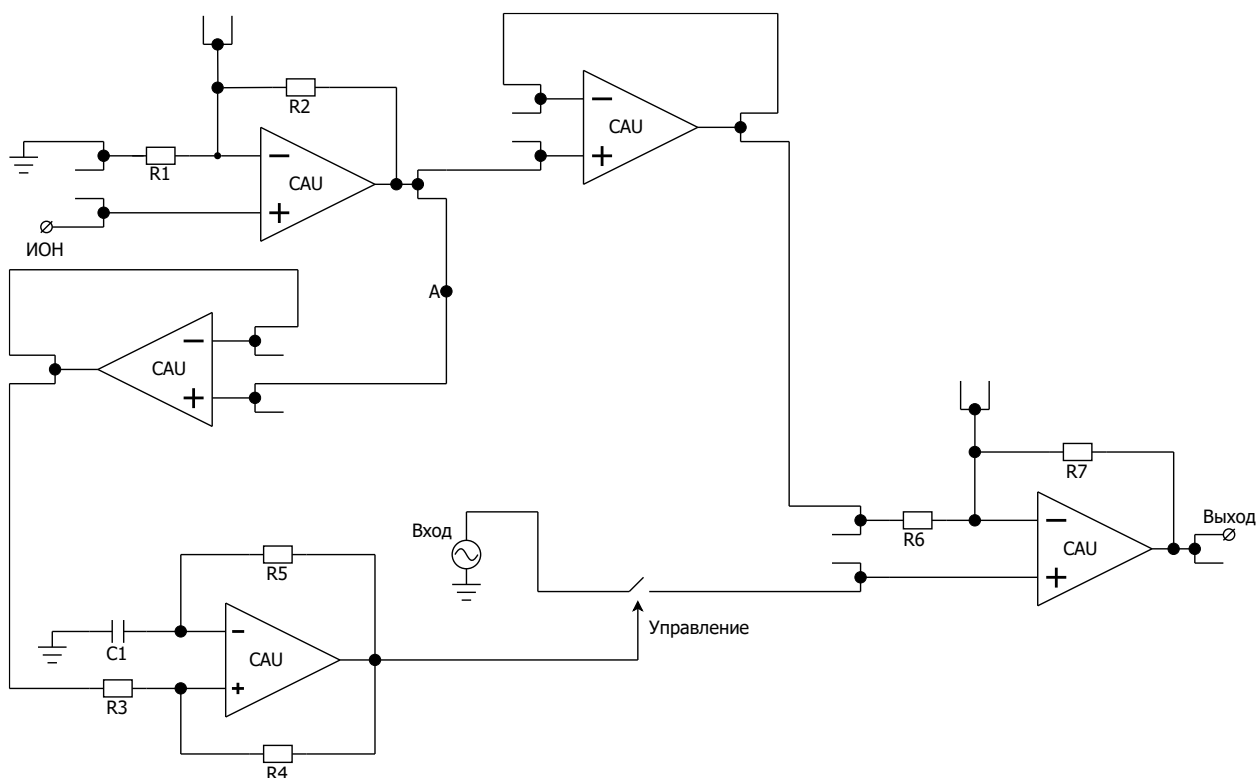


Рисунок 2. Функциональная схема управления аналоговым ключом с помощью генератора прямоугольных импульсов

Принцип схемы, изображенной Рисунок 2, заключается в следующем: напряжение ИОНа, равное 1,0 В, подается на операционный усилитель. Выходной сигнал операционного усилителя ИОНа задает входной сигнал для генератора прямоугольных импульсов. Необходимо рассчитать соотношение резисторов R_1 и R_2 операционного усилителя, чтобы выходное напряжение в точке А составляло 2,5 В.

Для корректной работы генератора использовать следующие номиналы пассивных компонентов: $R_3 = R_4 = 400$ кОм, $R_5 = 960$ кОм, $C_1 = 8,34$ пФ. Выходной сигнал генератора осуществляет управление аналоговым ключом: при выходном напряжении 5,0 В ключ открыт, при 0 В ключ закрыт. На вход схемы поступает синусоидальный сигнал, который проходит без изменений, если ключ открыт. Далее осуществляется усиление входного сигнала при помощи операционного усилителя. Необходимо рассчитать соотношение резисторов R_6 и R_7 ОУ для усиления сигнала в 2 раза.

Примечание:

При использовании схемы аналогового ключа, указанной в лабораторной работе № 4, к его выходу подключен резистор со значением 960 кОм, впоследствии подключенный к «земле». В данной лабораторной работе этот резистор необходимо подключить к инвертирующему входу выходного операционного усилителя.

Схема, изображенная Рисунок 3, предназначена для контроля входного напряжения. При выходе данного напряжения за диапазон (от 0,9 до 1,1 В), который задается опорными уровнями, на выходе устанавливается логический «0». В ином случае, когда напряжение попадает в заданный диапазон, на выходе устанавливается логическая «1».

В качестве входного сигнала опорного уровня устанавливается ИОН и усиливается в 2 раза при помощи неинвертирующего усилителя. Необходимо рассчитать соотношение резисторов R_1 и R_2 . Резисторы R_3 , R_4 и R_5 образуют делитель напряжения. Необходимо рассчитать данный делитель так, чтобы в точках А и В напряжение составляло 1,1 и 0,9 В соответственно. Значения сопротивлений резисторов R_6 и R_7 составляет по 80 кОм. Сопротивление резистора R_8 – 92 кОм. R_8 задается в блоке SPM путем замыкания соответствующих коммутационных ключей.

В качестве третьего примера Рисунок 3 изображена схема супервизора:

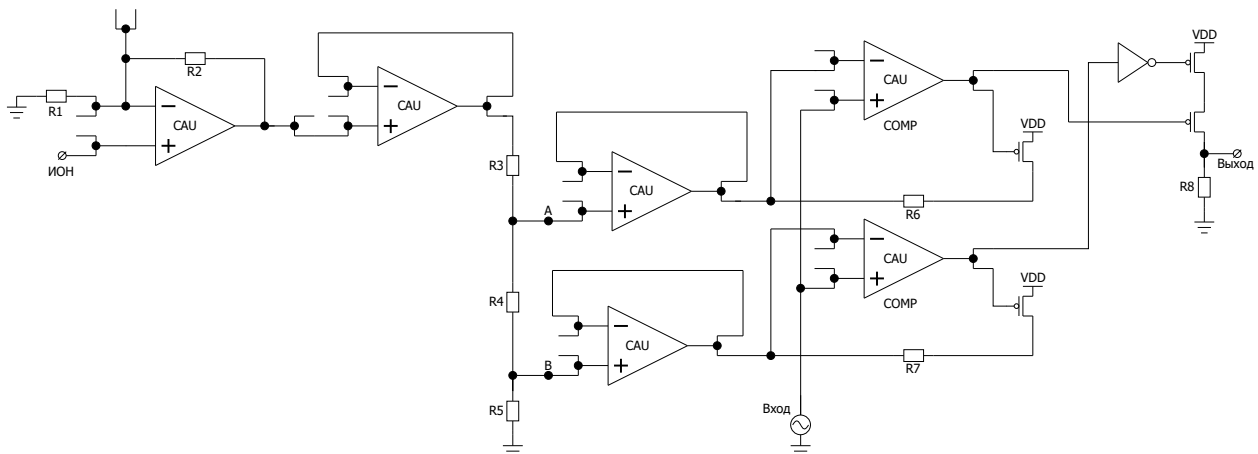


Рисунок 3. Функциональная схема супервизора

Необходимо промоделировать схемы в программе «DCSElectric». Запрограммировать микросхему с помощью программатора и ПО программатора «DCSProg». С помощью генератора подать входные сигналы на соответствующие выводы микросхемы на отладочной плате. С помощью осциллографа зарегистрировать значения выходных сигналов.

Прошивка и измерения

Для записи пользовательской схемы в память микросхемы, необходимо:

- Вставить перемычку («джампер») в два верхних контакта разъема «Г» отладочной платы;
- Соединить программатор с ПК с помощью USB кабеля. Подсоединить шлейф к программатору и отладочной плате. Для корректного подключения программатора к отладочной плате следует первый вывод шлейфа (обозначен красным цветом) подключить к первому выводу на отладочной плате;
- Вставить микросхему в контактирующее устройство на отладочной плате;
- Открыть программу «DCSProg»;
- Выбрать тип микросхемы (выполнить команду: Микросхема → Тип → 5400TP035);

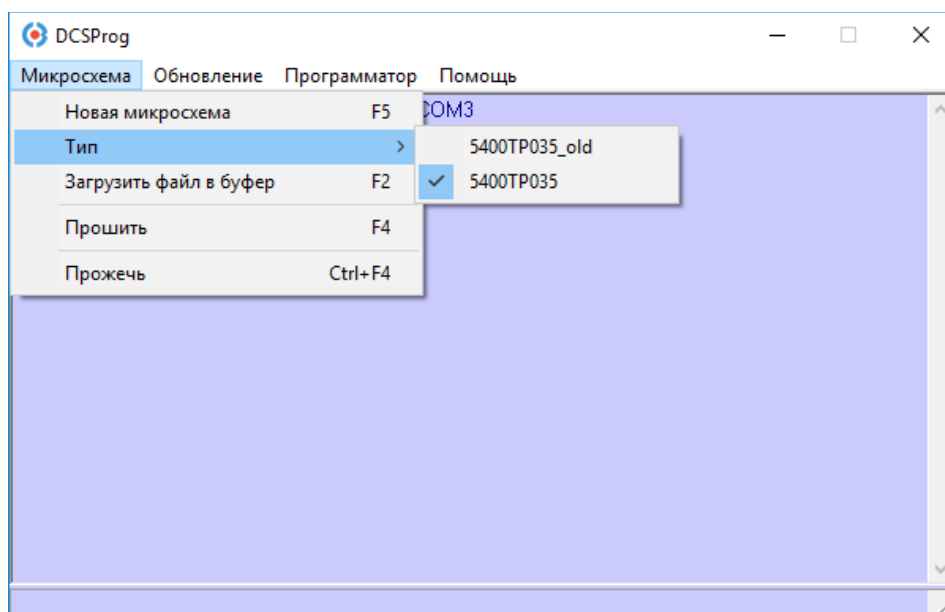


Рисунок 4. Меню программы «Микросхема»

- Загрузить конфигурационную последовательность построенной схемы (выполнить команду: Микросхема → Загрузить файл в буфер (F2). В открывшемся окне выбрать файл analog_config.txt. Путь к файлу ...\\DCSElectric\\config\\analog_config.txt.);
- Включить блок питания. Установить 10 В±5% постоянного напряжения. Ограничение по току – 300 мА. Подсоединить сначала «землю» блока питания к «земле» разъема «А», затем питающий провод блока питания к выводу питания разъема «А». Включить подачу напряжения питания.

Примечание №1. Сначала включается блок питания, а затем его выводы подключаются к отладочной плате. Это необходимо для предотвращения выхода из строя микросхемы при скачках напряжения в момент включения блока питания.

Примечание №2. После подачи питания на микросхему и до ее прошивки, напряжение на блоке питания может просесть из-за установленного ограничения по току. После прошивки питание станет равным изначально установленному.

- Запрограммировать микросхему (выполнить команду: Микросхема → Прошить);

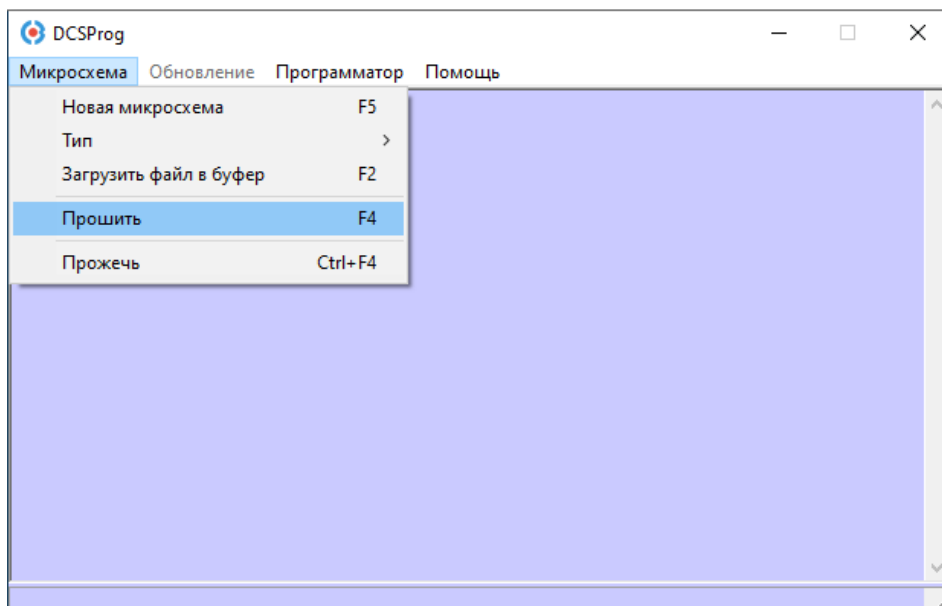


Рисунок 5. Программирование микросхемы

При условии правильного выполнения предыдущих инструкций, в основном окне программы «DCSProg-1» последние три строки будут заканчиваться надписью: «ОК».

- Задать внешние воздействия на соответствующие выводы отладочной платы;
- Проконтролировать выходные сигналы с помощью осциллографа;
- Занести результаты измерений в отчет.

Контроль результатов

Итогом выполненной работы является отчет, который содержит выбранную схему, описание ее работы, описание измерительной схемы и значения входных и выходных параметров. В данной работе учитывается сложность, оригинальность, правильность и понимание работы выбранной схемы. Оформление и другие аспекты отчета определяются преподавателем.