

Здравствуйте, уважаемые члены государственной аттестационной комиссии. Вашему вниманию представляется выпускная квалификационная работа на тему **«Анализ и синтез одноразрядного сумматора с использованием интегральных микросхем широкого применения».**

Итак, цифровая электроника — это быстро развивающаяся область современной вычислительной техники. Всю историю развития вычислительной техники принято делить на три периода - домеханический, механический, электронно-вычислительный. Эти три периода включают в себе промежуток времени от счета на пальцах до вычислений сверхмощных компьютеров. Цифровая электроника в настоящее время все более и более вытесняет традиционную аналоговую. Ведущие фирмы, производящие самую разную электронную аппаратуру, все чаще заявляют о полном переходе на цифровую технологию. Цифровая техника обрабатывает, хранит и отображает информацию, необходимую для решения самых разнообразных проблем. Все перечисленное производится с помощью электронных схем - полупроводниковых интегральных схем. Неизбежной платой за производство новой информации являются затраты энергии. От того, как организованы интегральные схемы зависит, как быстро, точно и какими энергозатратами обеспечивается производство информации. Высокие скорости и низкие энергетические затраты - это две главных цели развития элементной базы цифровой техники. Эти цели достигаются за счет совершенствования системных решений цифровых устройств, принципов и алгоритмов их функционирования. Другая группа средств достижения этих целей включает схемотехнические, структурные и топологические решения базовых логических вентилей и элементарных переключателей. Причем, это относится как к бытовой технике (аудио,- видеоаппаратура, средства связи), так и к профессиональной технике (измерительная, управляющая аппаратура). Ставшие уже привычными персональные компьютеры также полностью реализованы на основе цифровой технологии. Видимо, в ближайшем будущем полностью аналоговые устройства будут применяться только в тех редких случаях, когда требуется получить рекордные значения некоторых параметров электронных устройств (например, быстродействия). Достоинство и недостатки аналоговых и цифровых устройств

Изначально все электронные устройства были только лишь аналоговыми, но со временем, когда требования к электронным устройствам выросли, начали проявляться недостатки аналоговой электроники. Всё дело в том, что аналоговые сигналы чувствительны к всяким паразитным воздействиям — шумам, наводкам, помехам, которые искажают полезный сигнал, а при передаче сигнала на большие расстояния они ослабляются.

В отличие от аналоговых сигналов, цифровые, имеющие всего два уровня разрешённых значений, защищены от воздействия шумов, наводок и помех гораздо лучше. Имеющиеся небольшие отклонения от разрешённых значений

никак не искажают цифровой сигнал, так как всегда существуют зоны допустимых отклонений. Однако у цифровых устройств имеется крупный недостаток. Дело в том, что для распознавания уровня сигнала необходимо, чтобы этот уровень поддерживался в течении определённого интервала. А аналоговый сигнал может принимать любое значение в течении любого, даже самого минимального, периода времени. Поэтому часто аналоговые сигналы называют непрерывными во времени, а цифровые — дискретные по времени сигналы. Отсюда можно сделать вывод, что максимально достижимое быстродействие аналоговых устройств всегда принципиально выше, чем цифровых. Основной элементарной операцией, выполняемой над кодами чисел в цифровых устройствах, является арифметическое сложение.

Итак, сумматор - это логический операционный узел, выполняющий арифметическое сложение кодов двух чисел. При арифметическом сложении выполняются и другие дополнительные операции: учет знаков чисел, выравнивание порядков слагаемых и тому подобное. Указанные операции выполняются в арифметическо-логических устройствах или процессорных элементах, ядром которых являются сумматоры.

В процессе выполнения данной дипломной работы будет предложен комплект конструкторской документации на устройство «Одноразрядный сумматор» на логических элементах.

Итак, при разработке технической документации или при составлении описаний конструкций микросхем ГОСТ обязывает пользоваться общими терминами (корпус, подложка, плата, пластина, кристалл), а также некоторыми специальными, которыми определяются особенности внутреннего строения микросхем. Подбор элементов осуществлен таким образом, чтобы при максимуме экономической выгоды получить систему, удовлетворяющую всем поставленным требованиям, с высокой степенью надежности и с высокими эксплуатационными показателями.

Далее при выборе элементов подбор производился из числа наиболее распространенных и доступных, с хорошими массогабаритными показателями и широким диапазоном рабочих температур. При подборе учитывался такой фактор, как надежность элементов. Выбор компонентов производился с учетом возможной дальнейшей модификации разработанного устройства и возможности аппаратной части устройства намного превосходят возможности, изложенные в техническом задании.

Итак, в качестве элементной базы для построения арифметического устройства могут быть использованы ИМС серии К155ЛА3, К155ЛП5. Микросхемы серии К155 имеют одну важную особенность: если на входы не подается сигнал, то это равносильно подаче на них единичного сигнала. Нуль на входе воспринимается микросхемой только в том случае, когда он

соединен с источником низкого напряжения. Соответственно, на выходах микросхем К155ЛА3 и К155ЛА8 должны быть сигналы логического 0, если на входы не подаются сигналы. Микросхемы серии К155 питаются от источника постоянного напряжения $5\text{В} \pm 5\%$, потребляя ток (на один корпус) в зависимости от назначения от 10 до 100 мА. Как было отмечено, напряжение высокого уровня фактически составляет около 3,5 В, а низкого - около 0,1 В.

Корпус интегральной микросхемы предназначен для защиты ее от внешних воздействий и обеспечения нормальной работы в течение всего срока службы микросхемы. Для выполнения своего функционального назначения корпус и его конструкция должны отвечать определенным требованиям: обеспечивать необходимую электрическую связь между элементами схемы и выводами, гарантировать электрическую изоляцию между выводами. Немаловажно, что назначение корпуса - защищать кристалл микросхемы от влияния света, а также поглощать собственное излучение элементов схемы, и служить экраном от внешних магнитных полей. Конструкция корпуса должна обеспечивать теплоизоляцию кристалла микросхемы, имея достаточную прочность, предохраняющую элементы микросхемы от различных повреждений во время эксплуатации. Для защиты схемы от электрических помех на выходы питания ставится электролитический конденсатор К-53-14-1,6В-6,8 мкФ. Для защиты от низкочастотных помех, между контактами питания и заземления, ставятся керамические конденсаторы типа КМ-56-Н90-0,047 мкФ.

Таким образом, в ходе выполнения выпускной квалификационной работы были исследованы различные типы сумматоров, выпускаемых в настоящее время промышленностью, которые применяются при разработке логических схем для современных микроэлектронных устройств. Рассмотрены возможные варианты их схемного решения и функционирования. Был произведён выбор элементной базы и расчёт надёжности готовой ИМС. Выведены формулы логики для реализации наглядного представления работы полного одноразрядного сумматора.

Таким образом, Цель работы достигнута.

Спасибо за внимание! Доклад окончен.