ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отчет**

**по научно-исследовательской работе**

**На тему:** Основы цифровой электроники на примере цифровых схем светодинамических устройств и системы автоматизированного проектирования

**Практикант (ФИО)** Перов Александр Сергеевич

**Класс** «10»Б

**Школа № 29** г. Подольск

**Учитель** Царьков Игорь Сергеевич

**Руководитель практики (ФИО)** Зуйков Александр Васильевич

**Каф.** Информационные системы и технологии (кафедра 36);

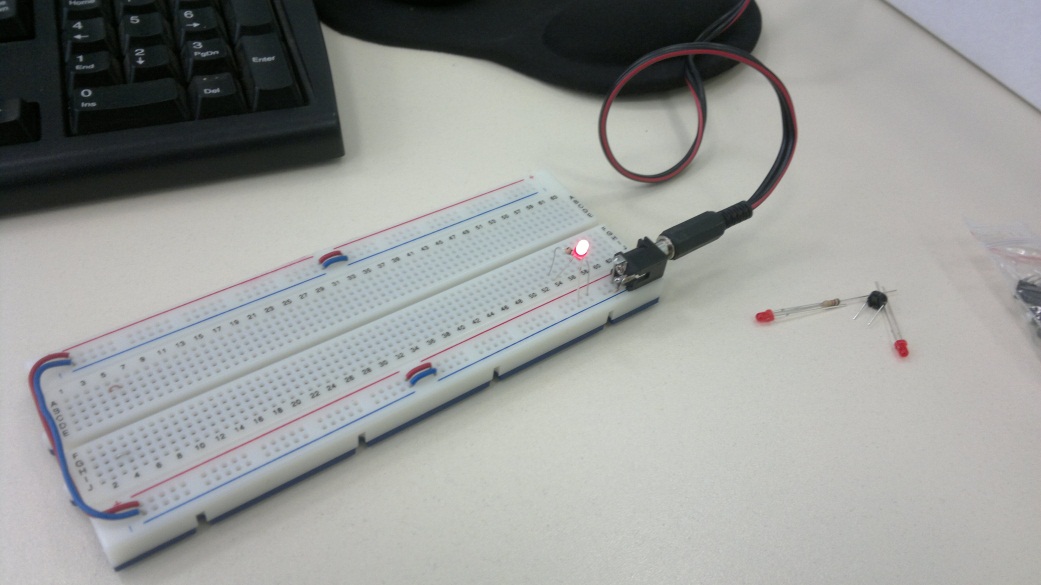
Время прохождения с «14» июня по «22» июня 2012 г.

1. Общее знакомство с макетной платой или как пользоваться макетной платой.

**Макетная плата** — универсальная печатная плата для сборки и моделирования прототипов электронных устройств.

**Основное макетное поле** состоит из двух частей по 320 контактов (5x64).

Вдоль линий синего цвета располагают минусовые контакты(GND), а вдоль линий красного цвета – плюсовые контакты(VCC).

В первый день практики в МИФИ я познакомился с макетной платой, понял ее строение и научился ею пользоваться. Первым моим заданием по сборке на макетной плате стало включение светодиода (сборка индикатора питания). Я подключил все правильно и в итоге светодиод засветился.

После сборки индикатора питания нам напомнили, как находить величину тока в цепи светодиода.

Согласно закона Ома: **Ur=I\*R**

**I=Ur/R**

1. **Логика работы** элементов ЛН1, ЛА3, ЛЛ1, ЛП5, ЛИ1, ЛЕ1 микросхем серии К155.

В цифровой электронике есть два устойчивых состояния : 0(логический ноль) и 1(логическая единица).

Их можно умножать, складывать между собой или инвертировать. Результаты этих операций приведены в таблице:

1 можно обозначать как «В», а 0 как «Н»

В – напряжение высокого уровня; Н – напряжение низкого уровня

Логические операции выполняют цифровые микросхемы. Следующее задание - составить таблицы истинности для проверки логики работы микросхем серии к155.

Вот что у меня получилось:

К155ЛА3 (2И-НЕ) К155ЛП1 (XOR)

К155ЛЛ1 (2ИЛИ) К155ЛE1 (2И)

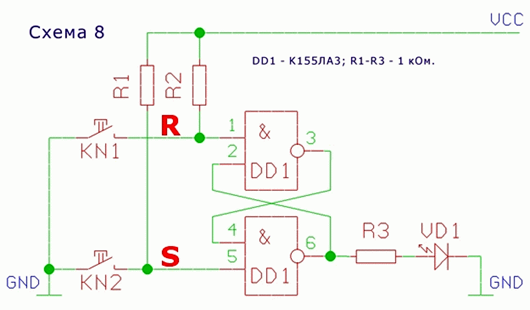
**III Сборка простых схем (генераторов, триггеров) на элементах 2И-НЕ (мс К155ЛА3).**

**Триггер и его функция**

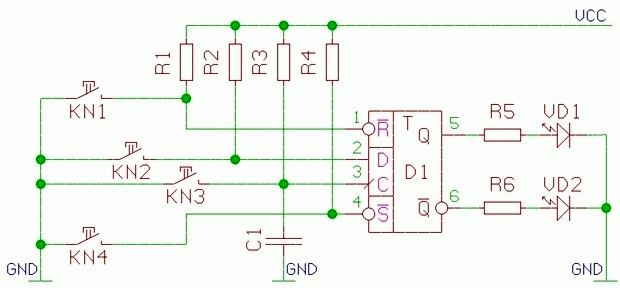
**Триггер** - устройство способное длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний и чередовать их под воздействием внешних сигналов. В этой схеме его состояние меняется при нажатии кнопок KN1 и KN2. Само состояние триггера определяется по состоянию светодиода VD1.

**Основная функция триггера** - запоминать двоичную информацию. Под памятью триггера подразумевают способность оставаться в одном из двух состояний и после прекращения действия сигналов (нажатия на кнопки). Приняв одно из состояний за 1 (логическую единицу), а другое за 0 (логический ноль), можно считать, что триггер хранит (помнит) один разряд числа, *записанного в двоичном коде.*

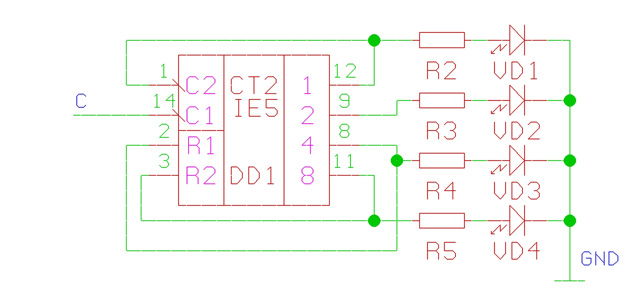
**Схема RS - триггера на логике 2И-НЕ (элементы микросхемы К155ЛА3).**



При нажатии на кнопку KN1 (вход **R**) светодиод выключается (сброс - **Reset**).  
При нажатии на кнопку KN2 (вход **S**) светодиода включается (установка - **Setting**).  
**D-триггер**



К входам R, S, D, C триггера подключены кнопки, если на них не нажимать, то на входах R, S, D, С будет присутствовать уровень логической 1 (высокий уровень), так как сопротивления R1-R4 (1 кОм) вторыми выводами подключены к линии VCC. При нажатии любой из кнопок на соответствующий вход будет подана земля - логический 0 (низкий уровень). Для индикации состояний к выходам триггера (прямой - 5 и инверсный - 6) через сопротивления R5, R6 (1кОм) подключены светодиоды VD1, VD2. Светодиоды подключены катодами к линии GND и поэтому будут светиться при логической единице на выходе триггера. Конденсатор С1 - 100 пФ (101).

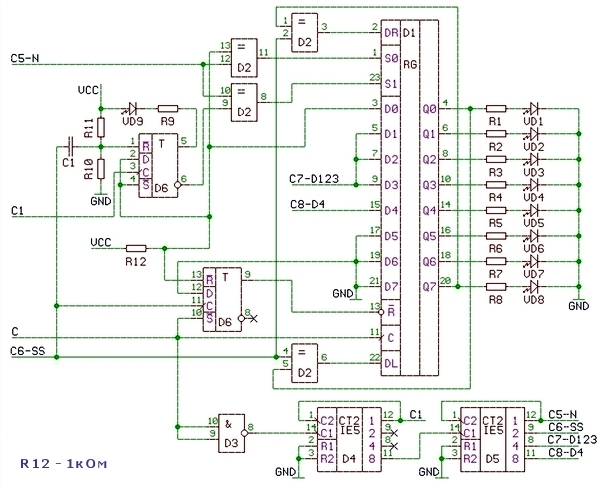
Счётчик

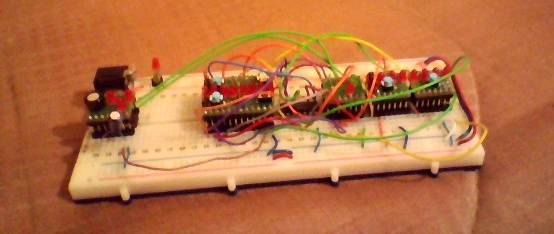
На схеме изображен счетчик с делителем на 12. Делители можно собрать разные. На К155ИЕ5 - 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 16.

Определение делителя: У счетчика 4 выхода пронумерованы цифрами 1(12),2(9),4(8),8(11)=> чтобы получить нужный делитель, следует соединить входы R1 и R2 c выходами так, чтобы сумма чисел соответствовала делителю.

IV **8-ми канальный “бегущий огонь” - автомат управления на микросхеме К155ИР13.**

Микросхема К155ИР13 – восьмиразрядный реверсивный сдвиговый регистр. У него 24 вывода, но назначение 22-х выводов из 24 вам уже знакомо по работе с триггером микросхемы К155ТМ2 (повторение 1 и 2).

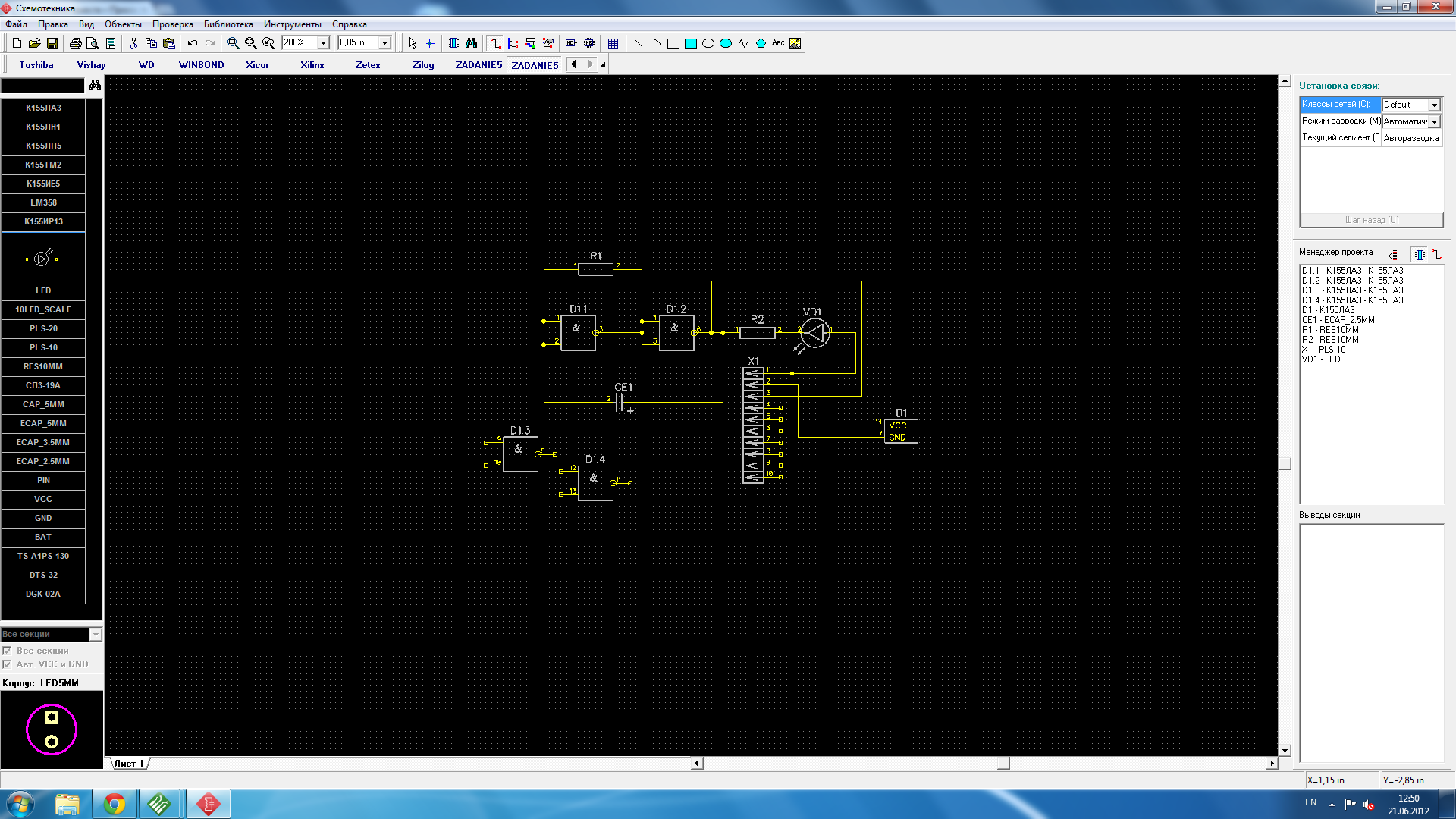




Вот так выглядит собранный мною 8ми канальный «бегущий огонь». Хочу сказать, что мне было интересно собирать схему(при сборке схемы использовались платы, поэтому большинство проводов, а также резисторы и конденсаторы не пришлось ставить). Она не сразу заработала после сборки, но я начал искать свои ошибки и обнаружил, что 1 провод висел в воздухе».

После подачи питания автомат схемы через каждые 16 тактов должен отрабатывать следующие режимы: правый Сдвиг, левый Сдвиг, правый Счёт, левый Счёт, при этом, через каждые 64 такта последовательно происходит запись (мигнёт светодиод VD9) разных начальных состояния : “10000000”--> “11110000”--> “10001000”--> “11111000”. И так по кругу...

**5. Отрисовка принципиальной электрической схемы.**

Я научился рисовать схемы и платы в DipTrace. Вот мои успехи:

