

# СХЕМОТЕХНИКА ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВ

## Основные этапы разработки печатных плат

И.В. Музылева  
К.т.н., доцент

# Постановка задачи

## Задание

**Для заданной интегральной схемы (ИС) малой или средней степени интеграции реализовать печатную плату минимальной конфигурации по изучению таблицы истинности ИС. Она должна обеспечивать подачу логических сигналов на входы ИС и индикацию на её выходах.**

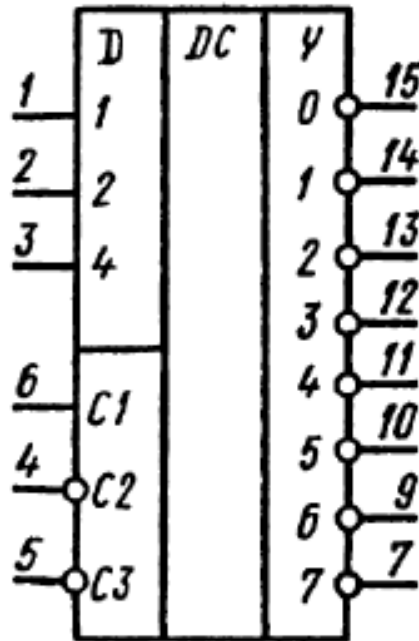
## Этапы выполнения:

- **разработка принципиальной схемы стенда;**
- **разработка топологической схемы стенда;**
- **изготовление печатной платы;**
- **монтаж;**
- **проверка правильности работы.**

# Фрагмент документации [1] с параметрами ИС КР1533ИД7

## КР1533ИД7, КФ1533ИД7, ЭКФ1533ИД7

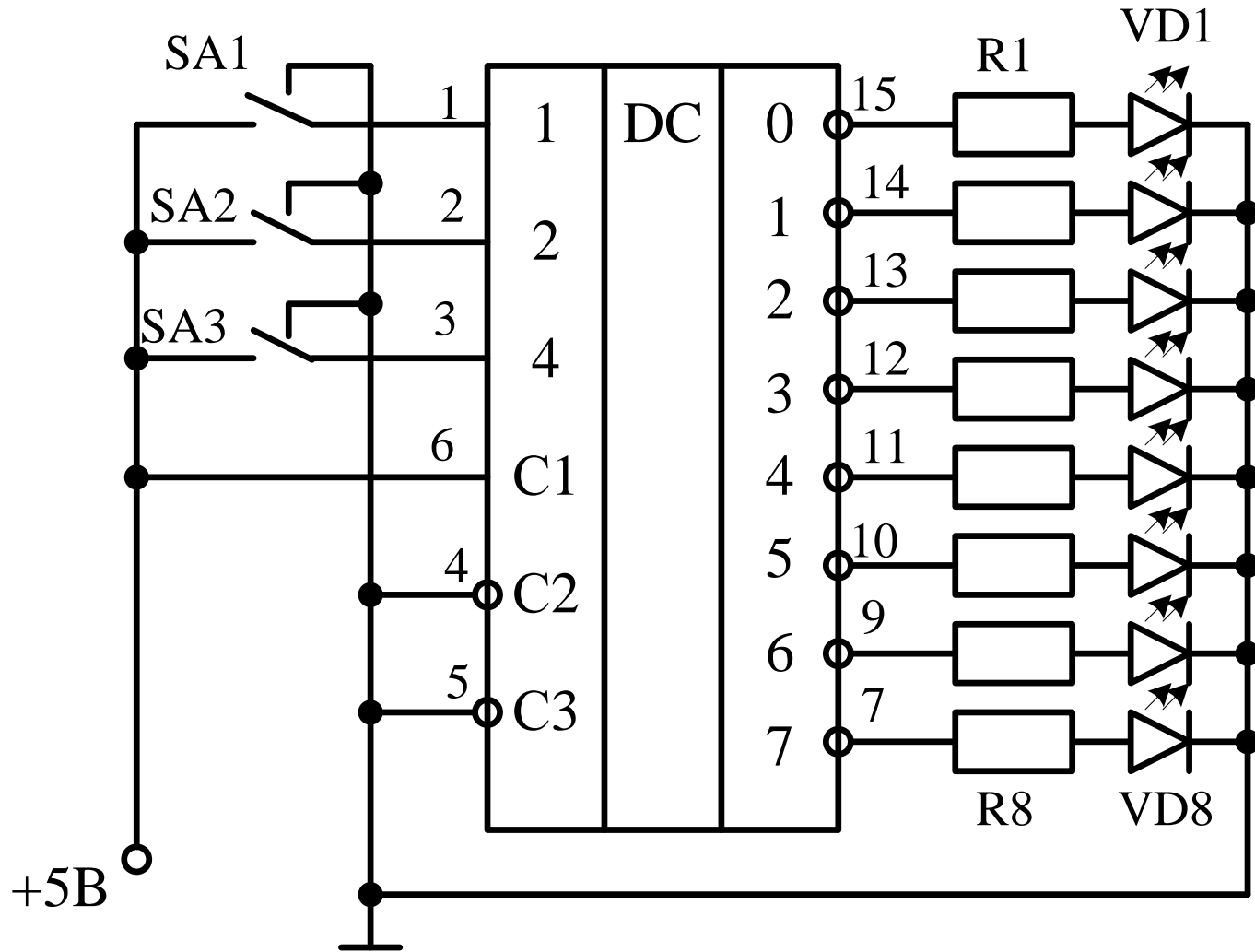
Микросхемы представляют собой сдвоенный дешифратор-демультиплексор 3–8. При работе в качестве дешифратора входы  $D1$ ,  $D2$ ,  $D4$  являются информационными, входы  $C1$ ,  $\overline{C2}$ ,  $\overline{C3}$  — стробирующие; при работе в качестве демультиплексора 1–8 входы  $D1$ ,  $D2$ ,  $D4$  являются селектирующими, роль информационного входа играет  $C1$ , а  $\overline{C2}$  и  $\overline{C3}$  являются стробирующими. Корпус типа 238.16–1, масса не более 1,2 г, 4307.16–А.



Условное графическое обозначение КР1533ИД7, КФ1533ИД7, ЭКФ1533ИД7

Назначение выводов: 1 — вход информационный нулевого разряда  $D1$ ; 2 — вход информационный первого разряда  $D2$ ; 3 — вход информационный второго разряда  $D4$ ; 4 — вход разрешения  $\overline{C2}$ ; 5 — вход разрешения  $\overline{C3}$ ; 6 — вход разрешения  $C1$ ; 7 — выход  $\overline{Y7}$ ; 8 — общий; 9 — выход  $\overline{Y6}$ ; 10 — выход  $\overline{Y5}$ ; 11 — выход  $\overline{Y4}$ ; 12 — выход  $\overline{Y3}$ ; 13 — выход  $\overline{Y2}$ ; 14 — выход  $\overline{Y1}$ ; 15 — выход  $\overline{Y0}$ ; 16 — напряжение питания.

# Принципиальная схема стенда

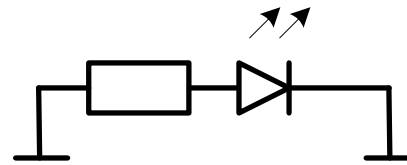


8-общий; 16 - +5 В

# Организация индикации на выходе дешифратора

Разность потенциалов отсутствует,  
ток не протекает, светодиод не горит

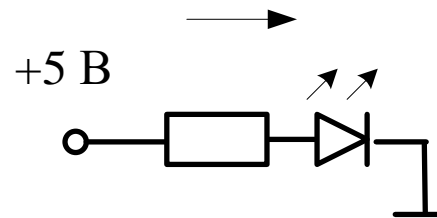
Логический «0» на  
активном выходе ИС  
даёт потенциал, близкий  
к уровню земли



а

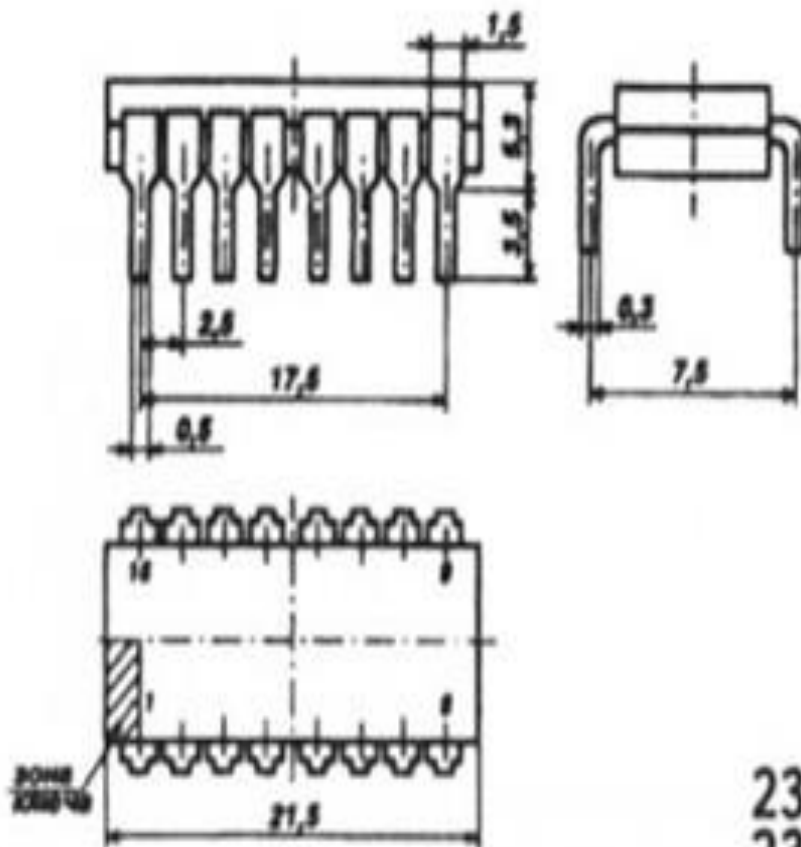
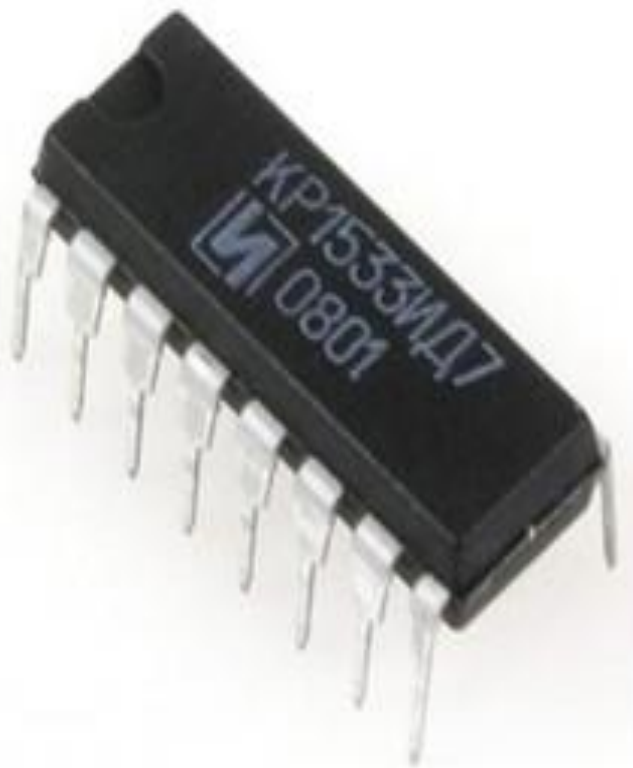
Цепь замкнута, течет ток указанного  
направления, светодиод горит

Логическая «1» на  
неактивном выходе ИС  
даёт потенциал, близкий  
к уровню питания



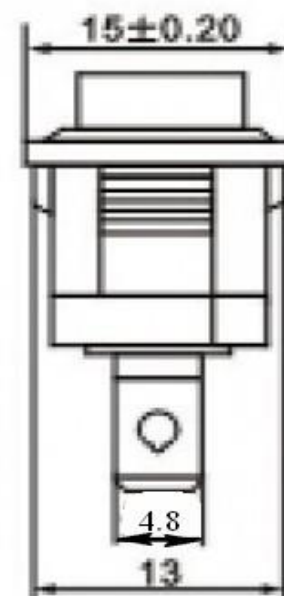
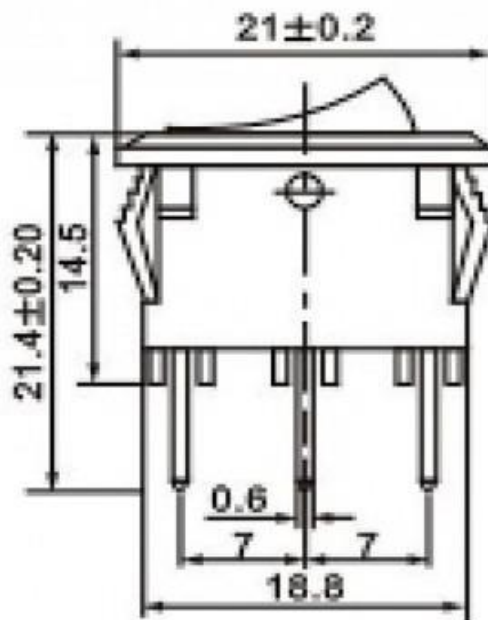
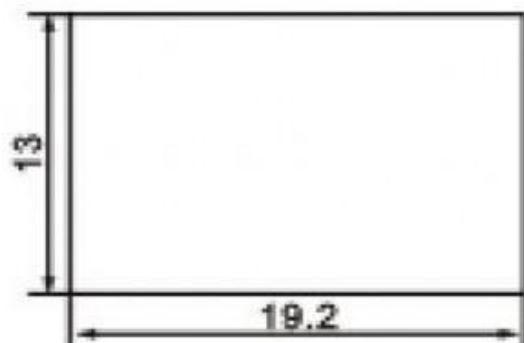
б

# ИС КР1533ИД7



238.16-1  
238.16-2

# Переключатель KCD1-102



# Светодиод

Anode (Positive Side)

Cathode (Negative Side)

Has the smaller plate

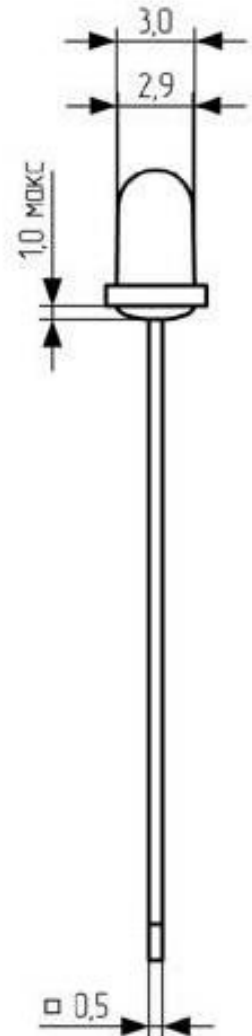
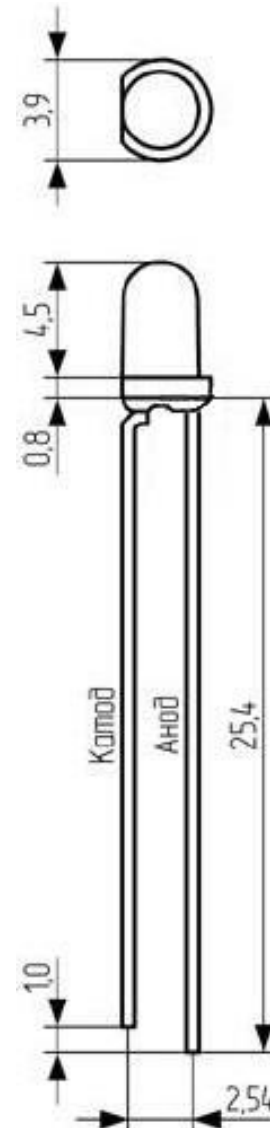
Has the larger plate

Has a round edge

Has the flat edge

Has the Long leg

Has the Short leg





# Размеры резисторов

Маркировка  
резисторов

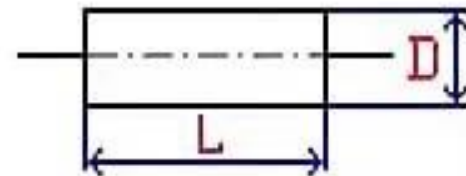


Надписью на резисторе



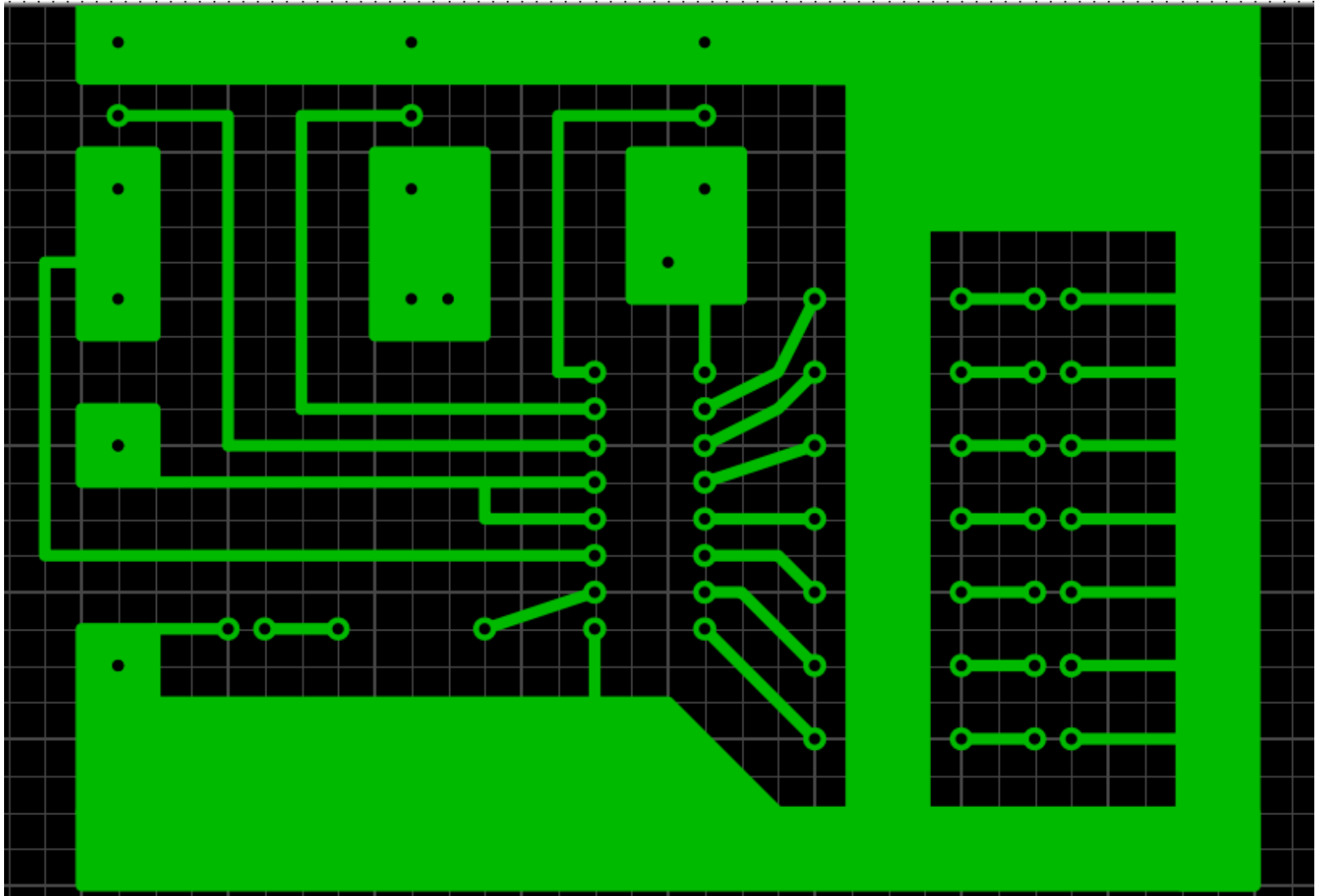
Цветными полосами

Зависимость мощности  
резисторов типа MLT от  
габаритных размеров

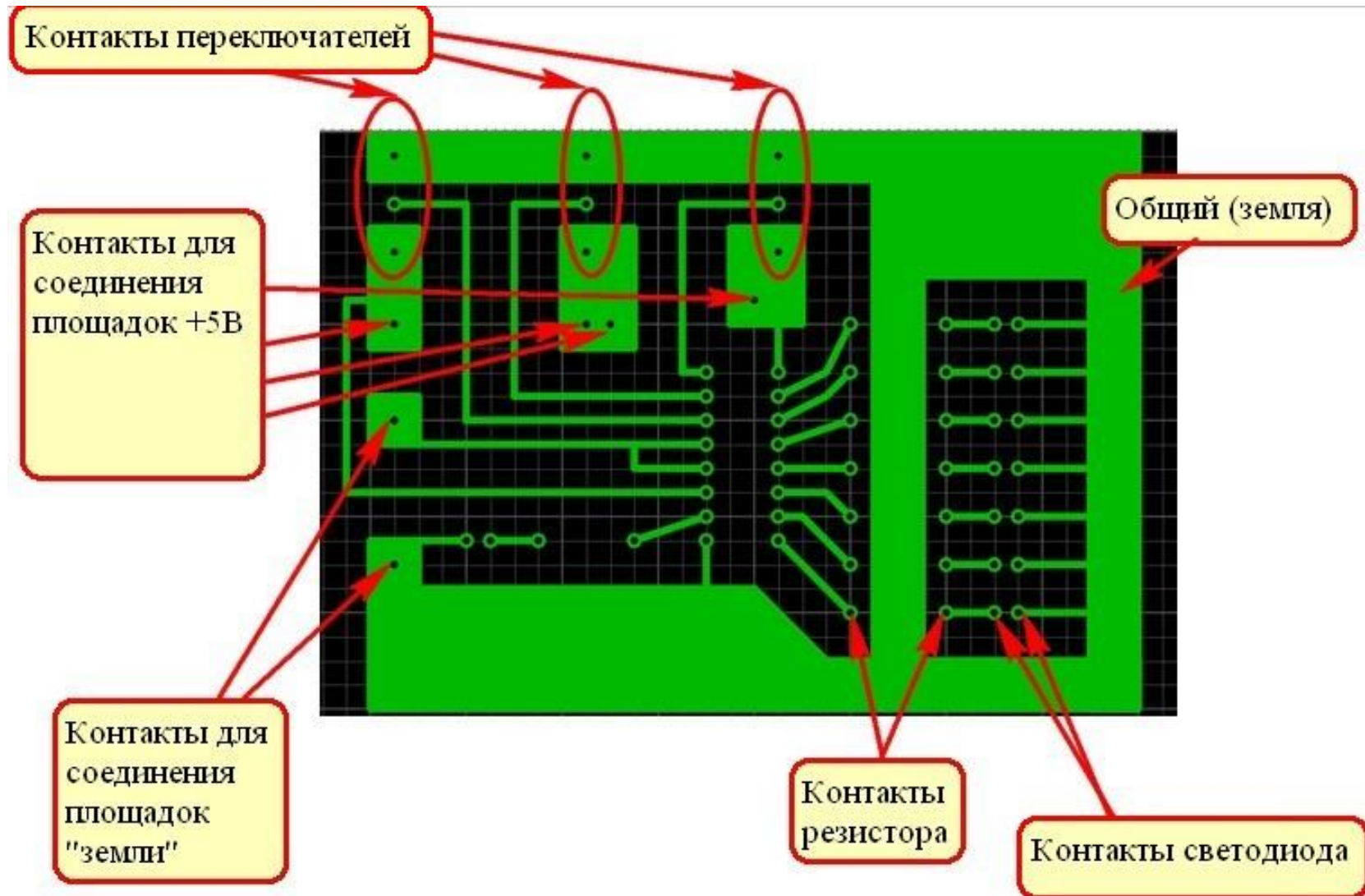


L(мм)	D(мм)	P(Вт)
6	2,2	0,125
7	3	0,25
10,2	4,2	0,5
13	6,6	1

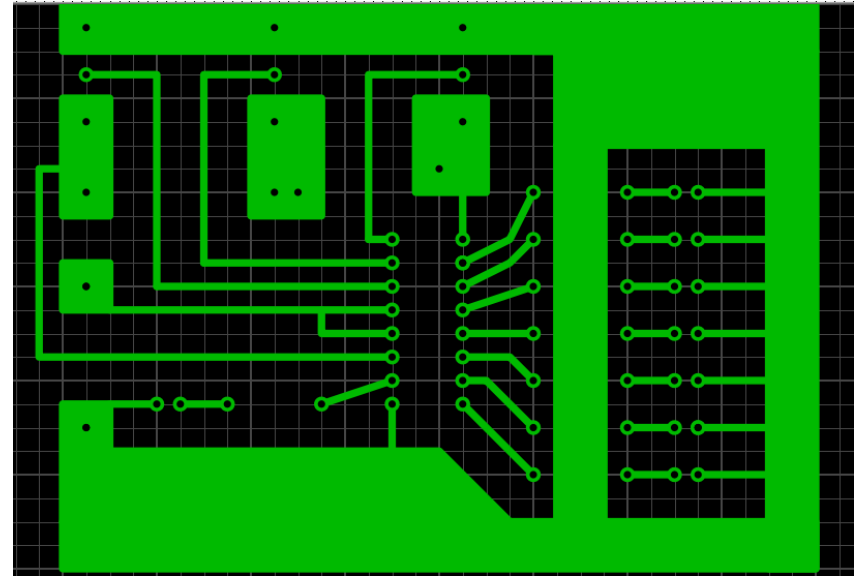
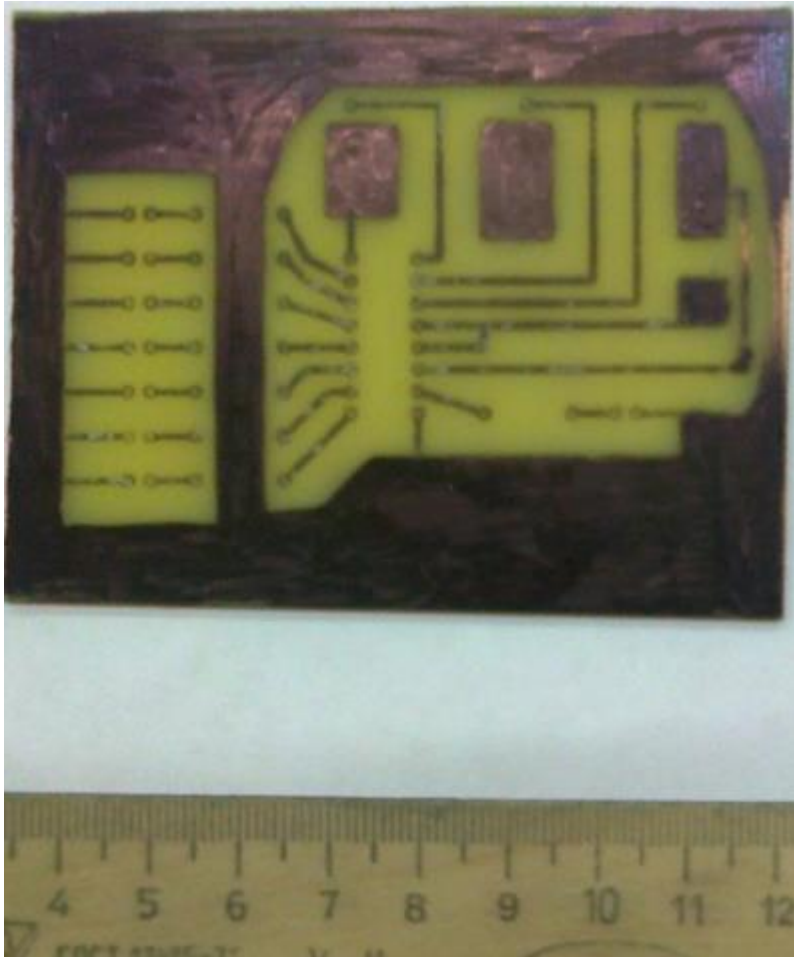
# Топологическая схема



# Топологическая схема платы с пояснениями

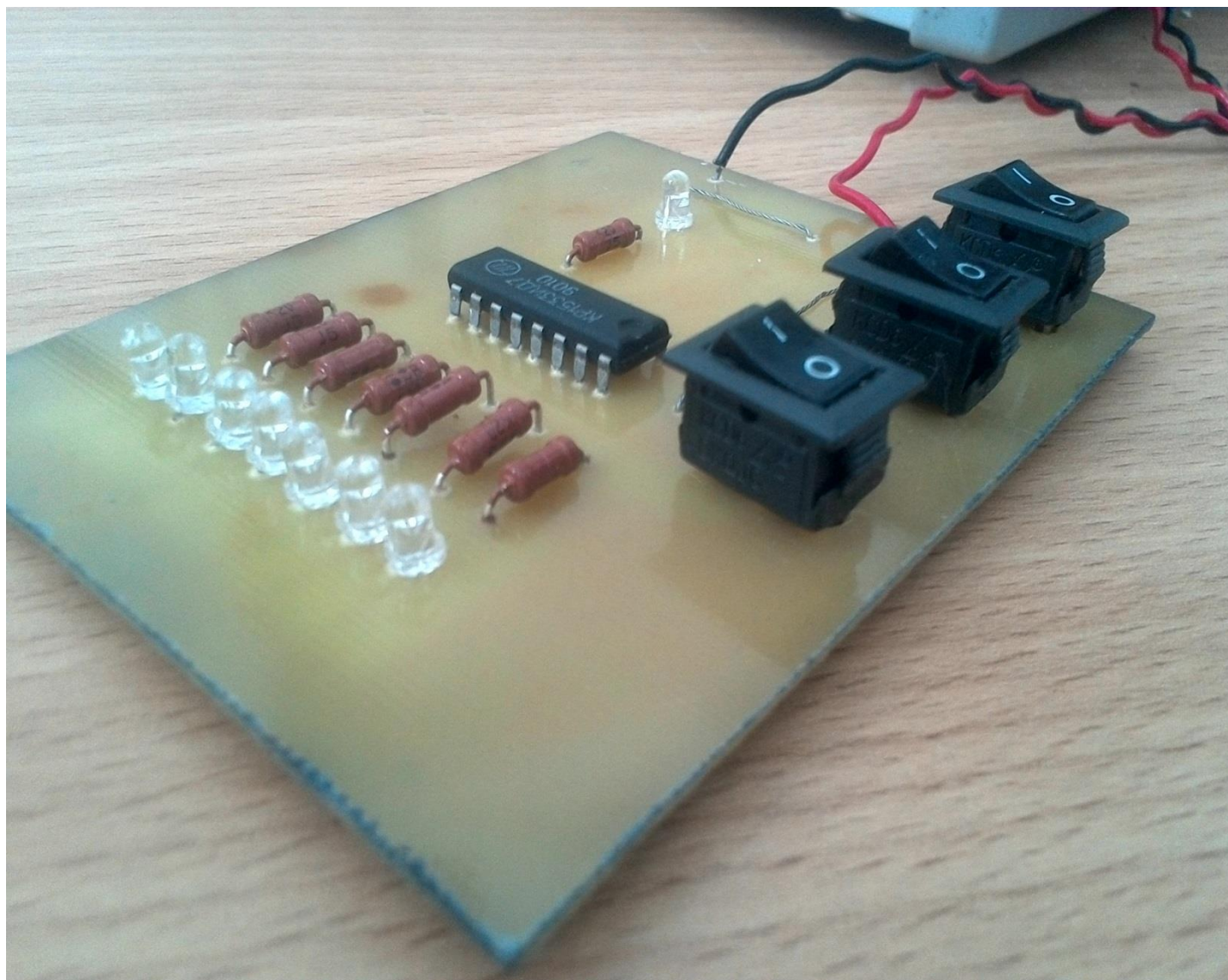


# Внешний вид платы стенда со стороны дорожек после травли меди

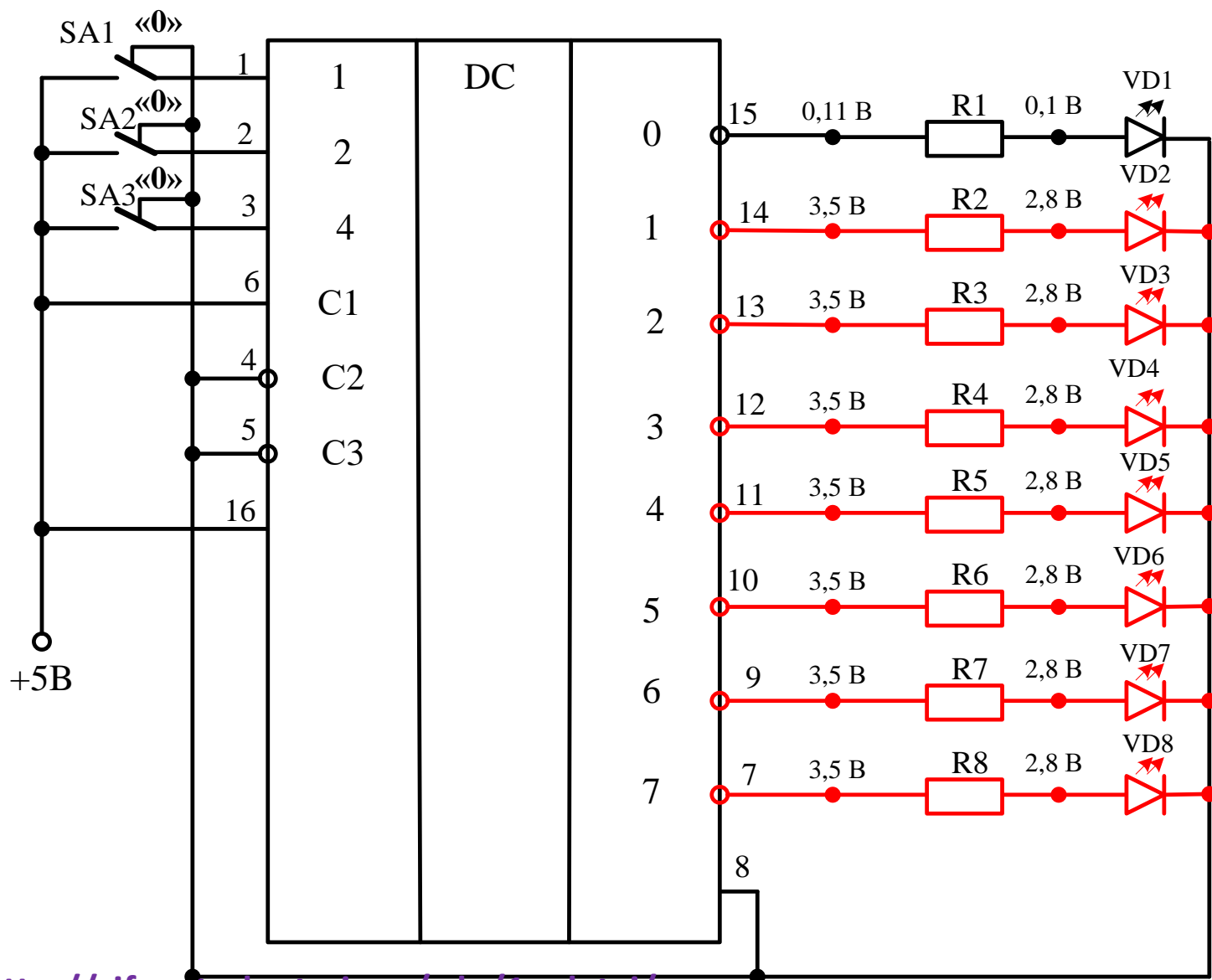




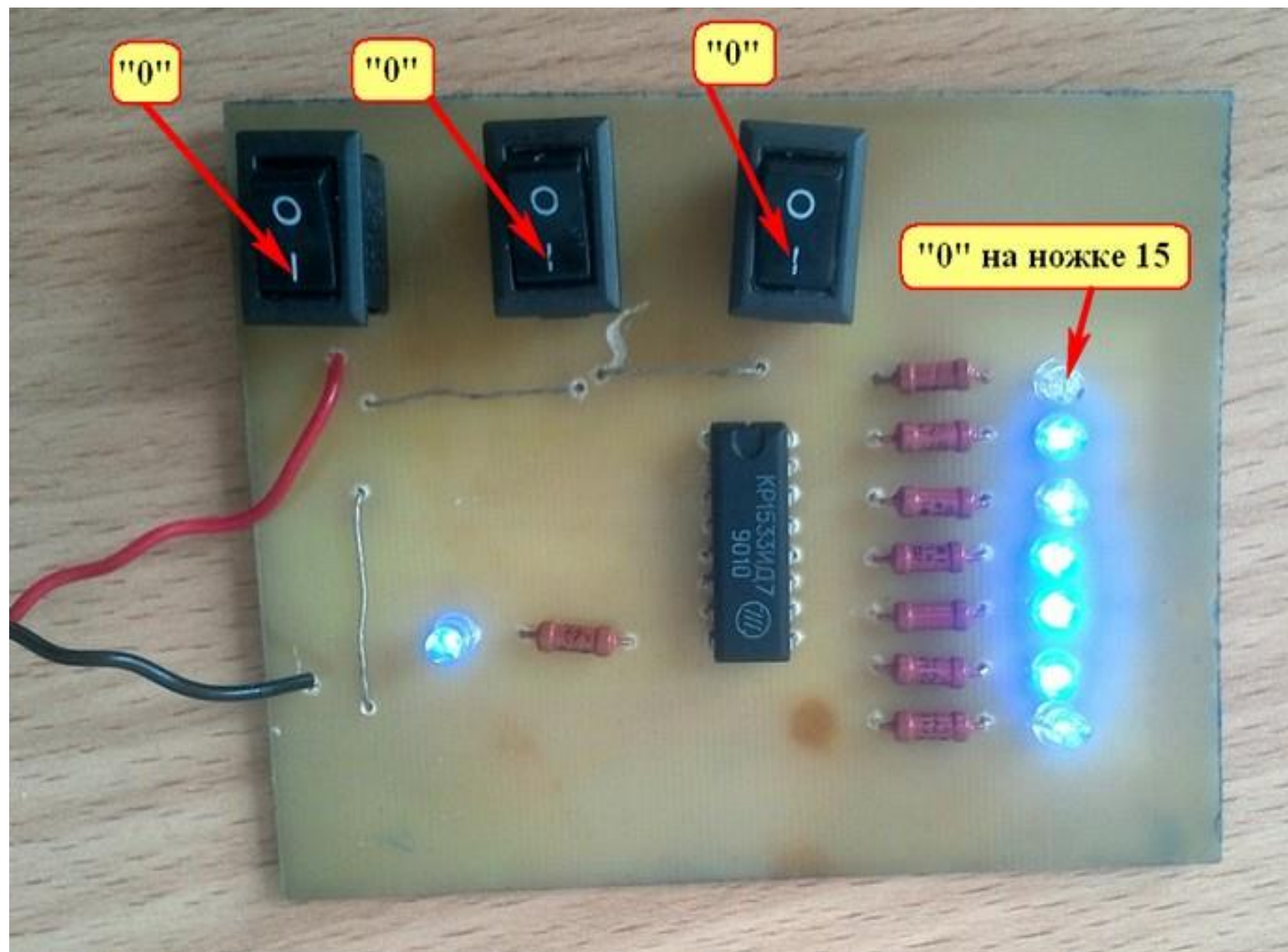
# Внешний вид платы стенда со стороны элементов



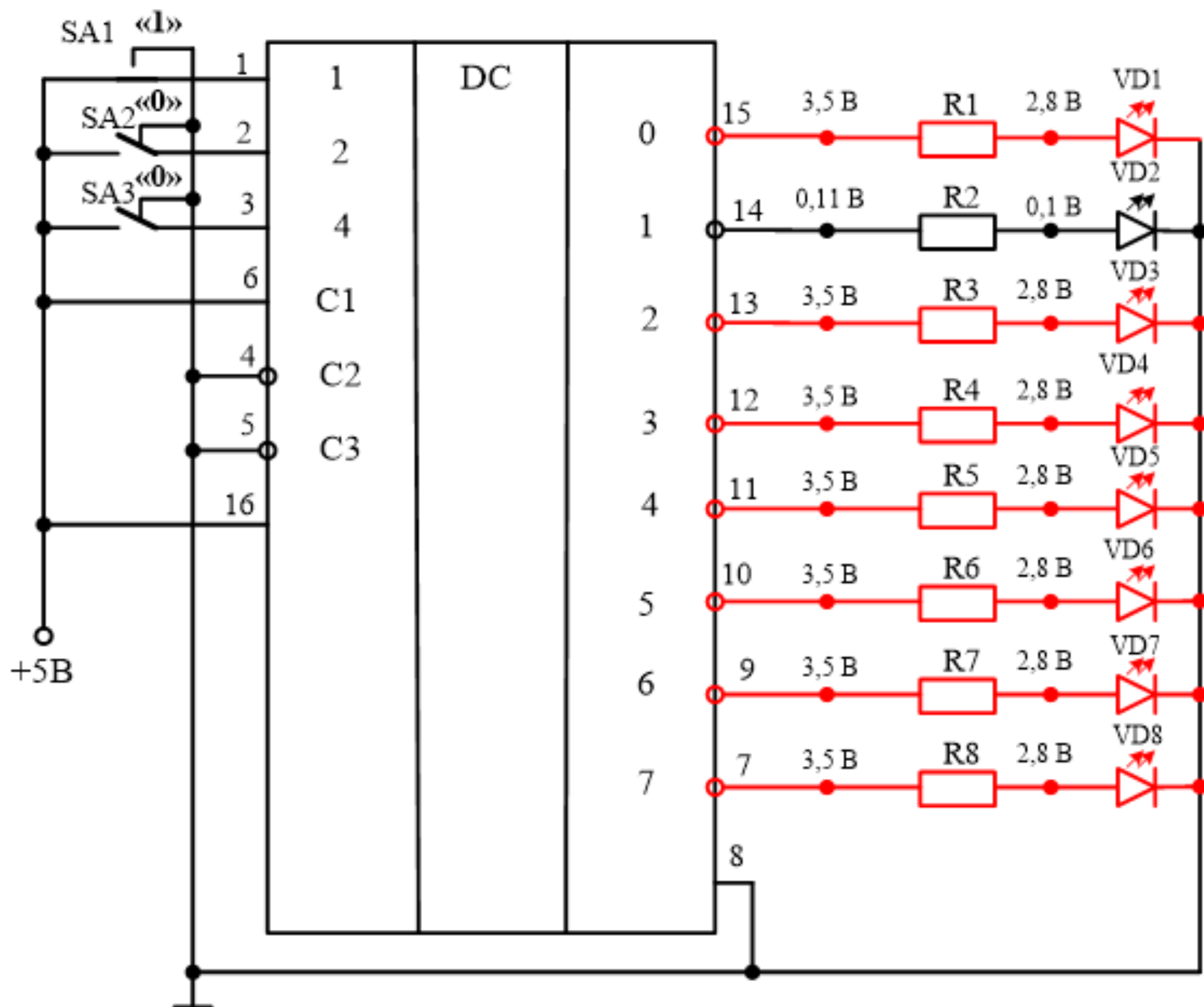
# Подача кода 000



# Подача кода 000

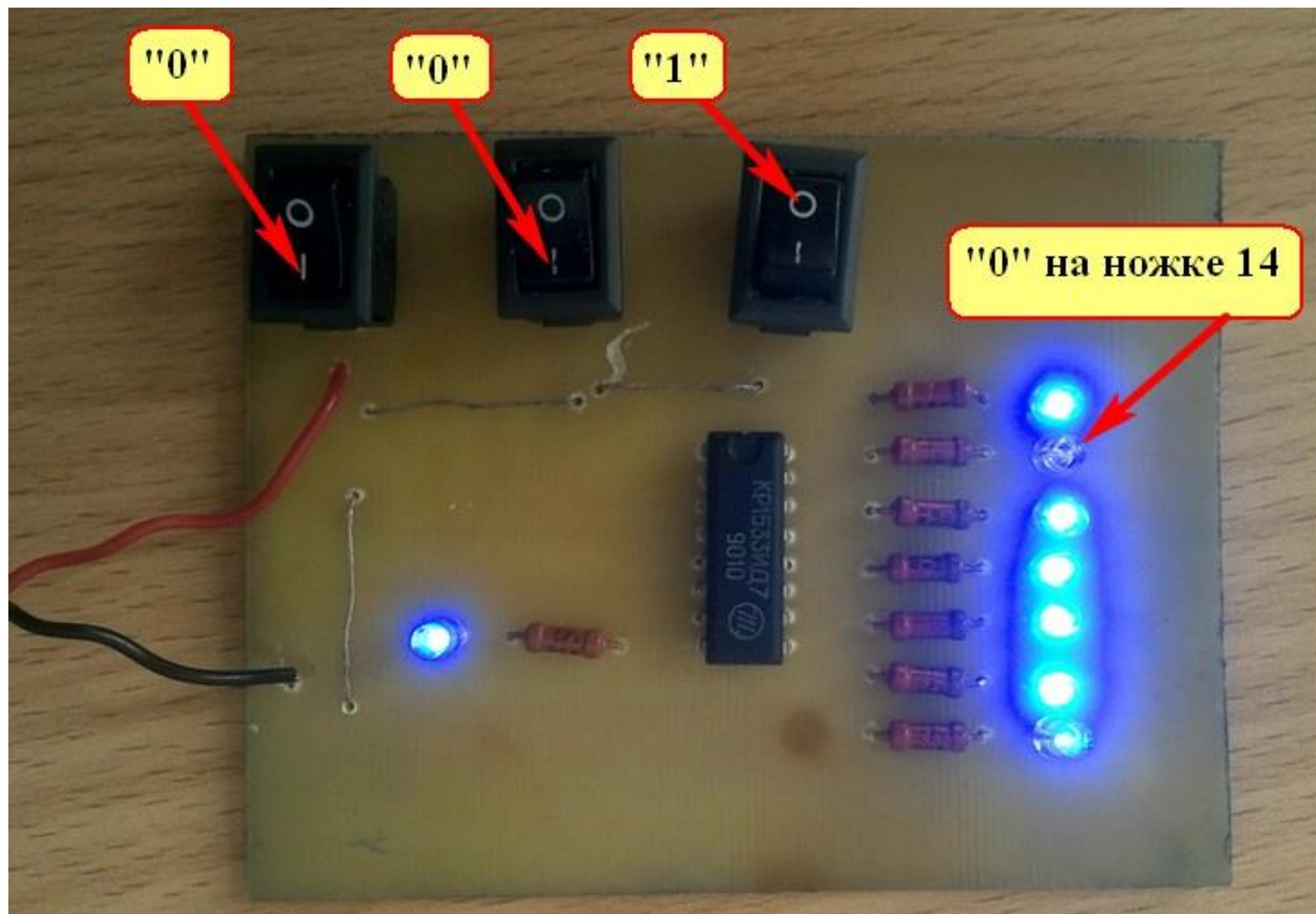


# Подача кода 001

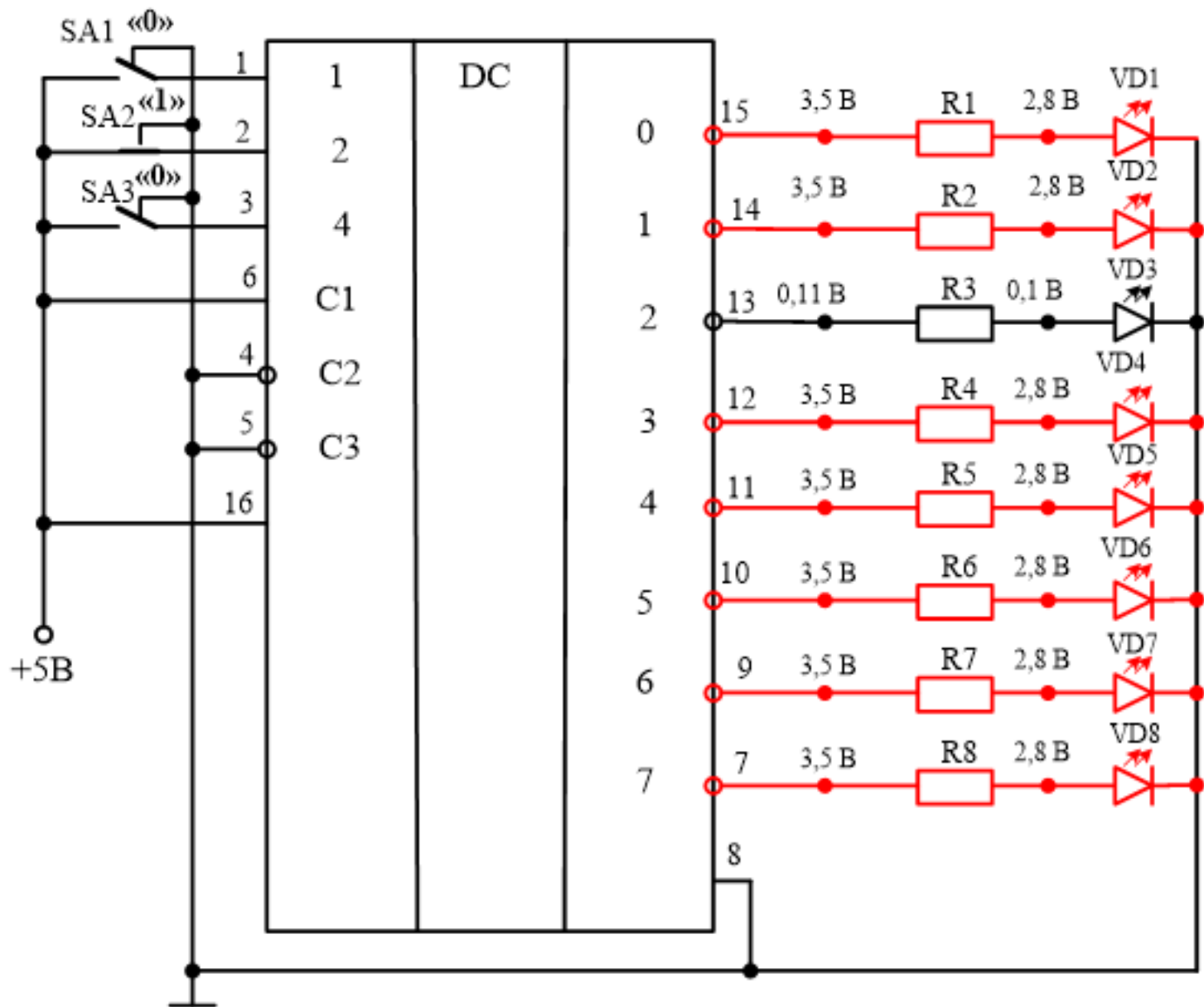




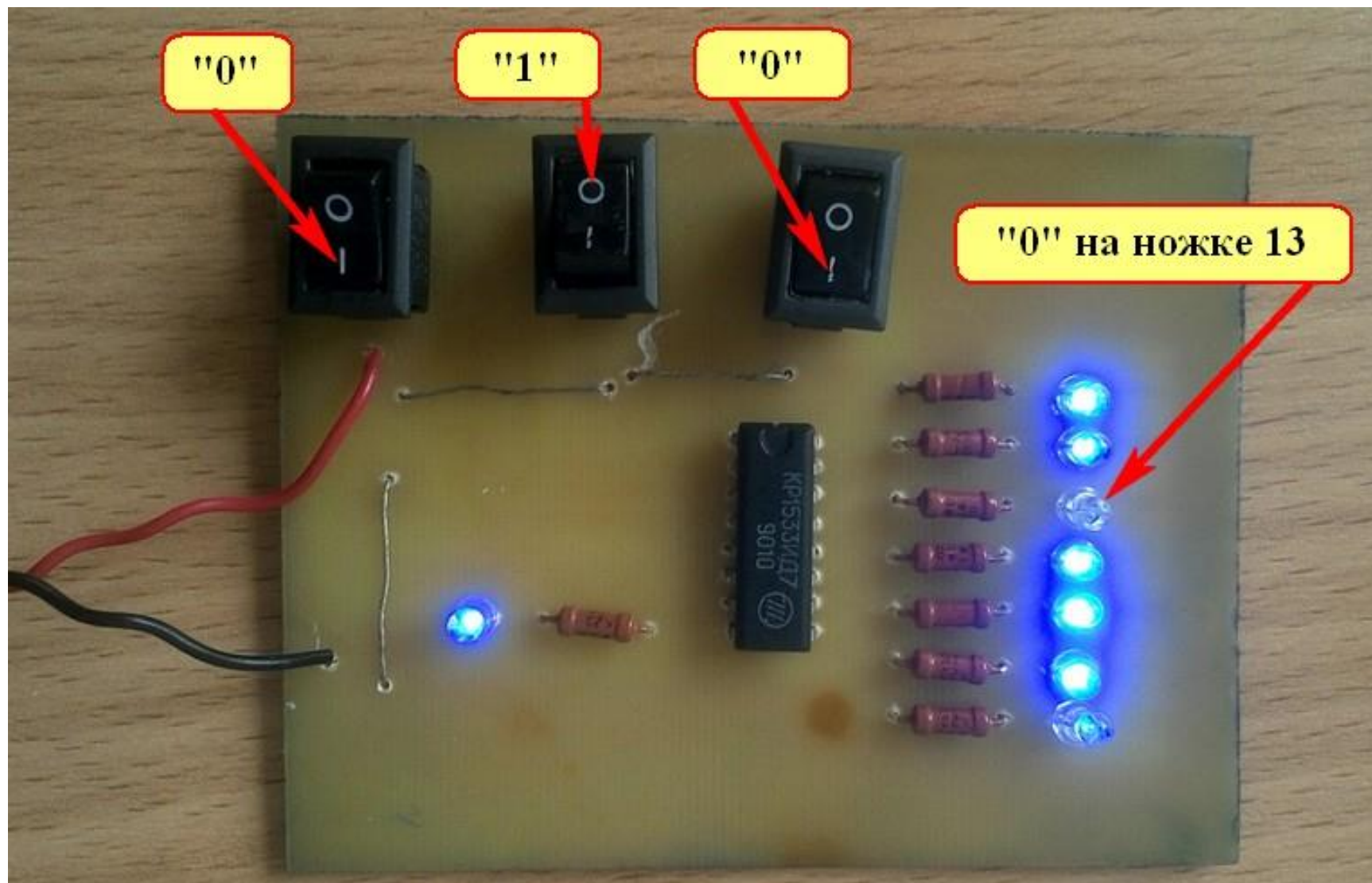
# Подача кода 001



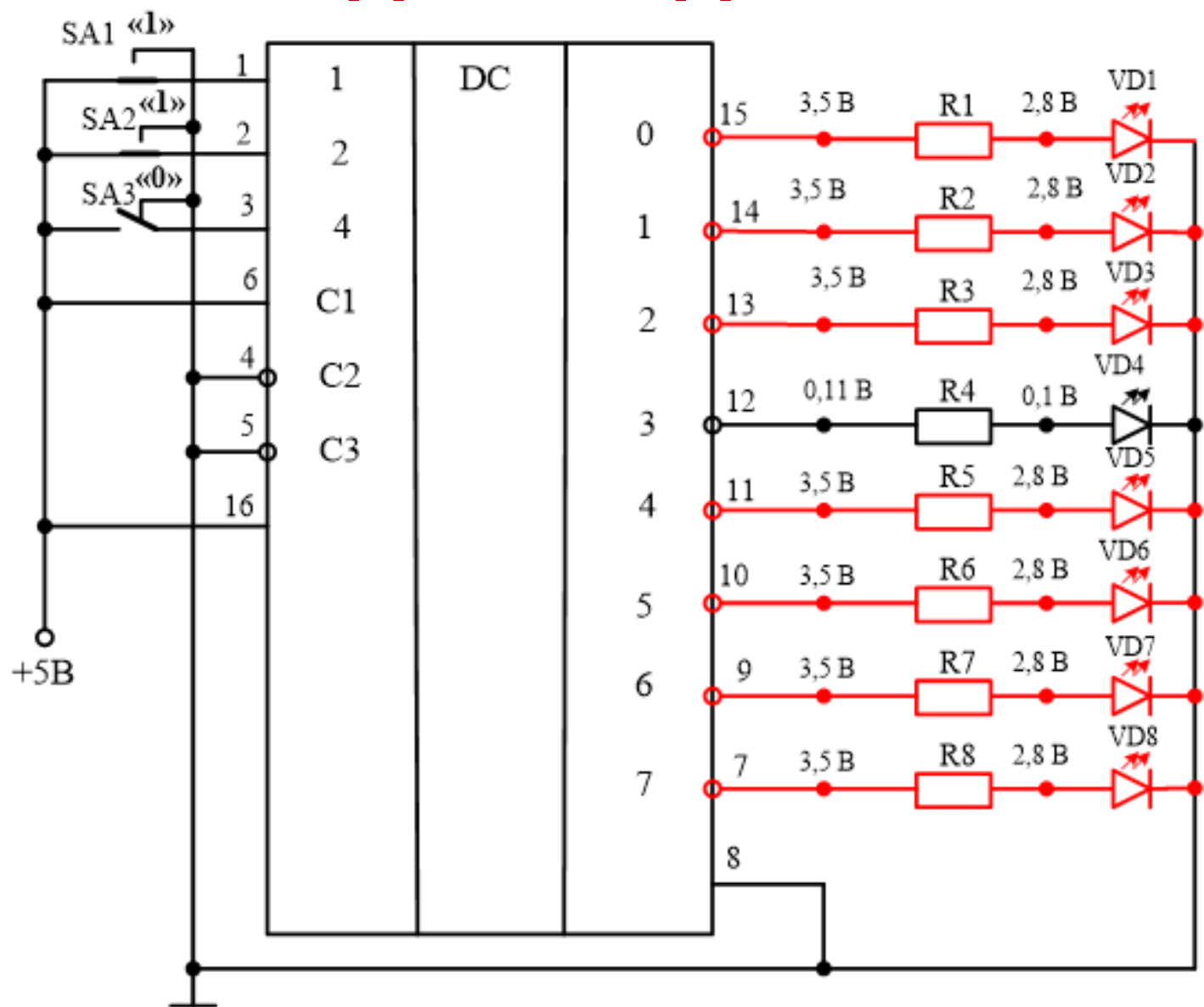
# Подача кода 010



# Подача кода 010

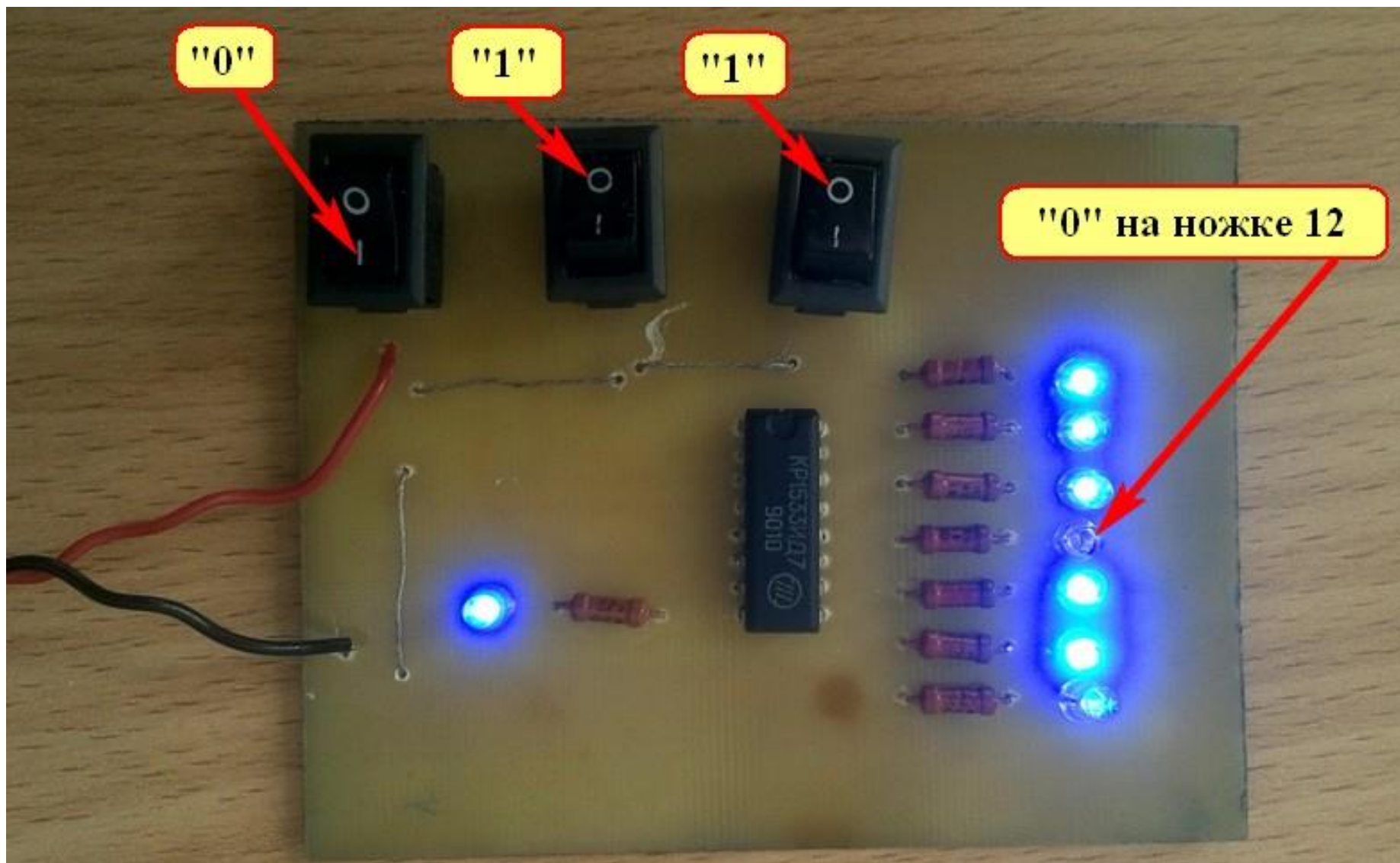


# Подача кода 011

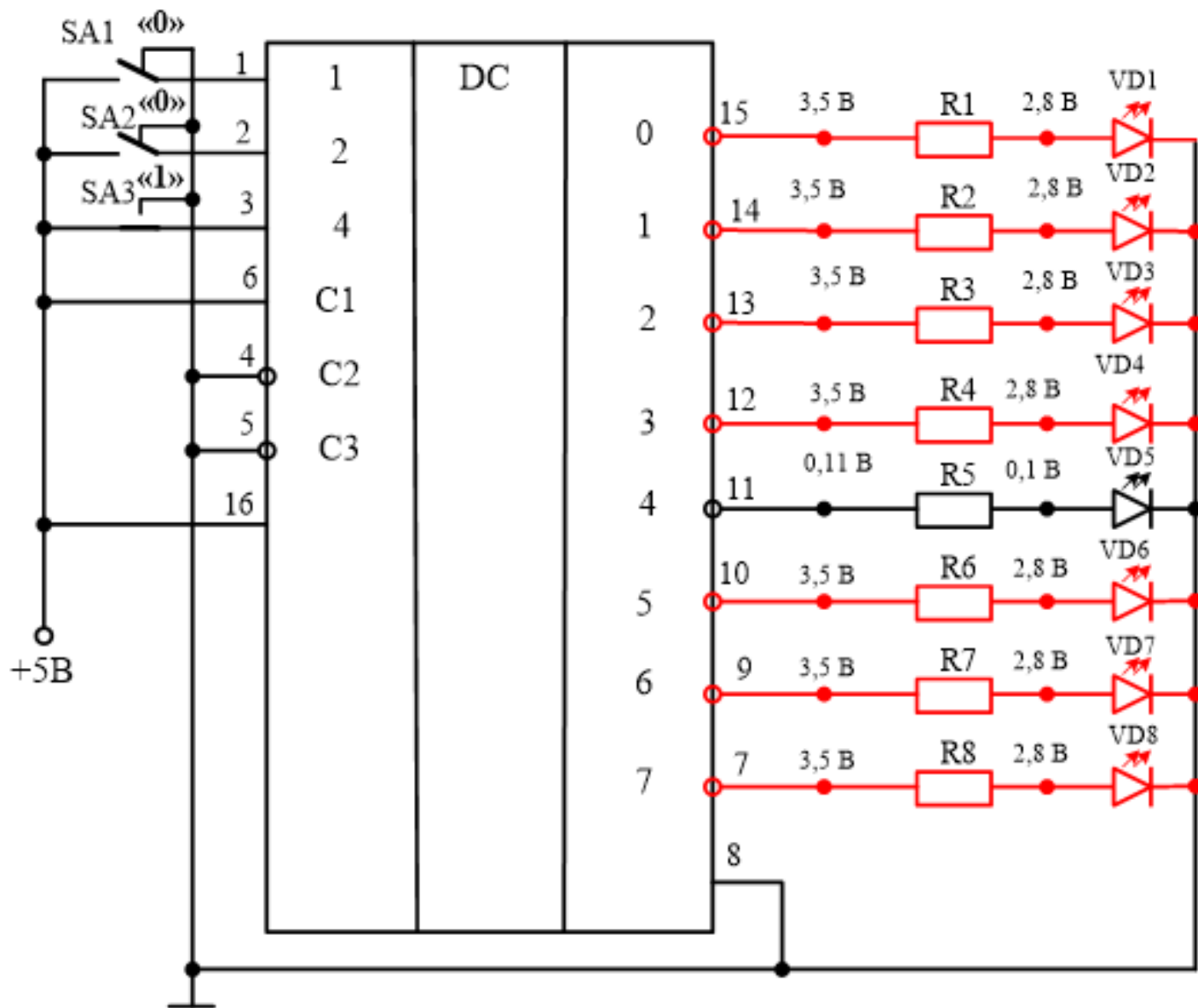




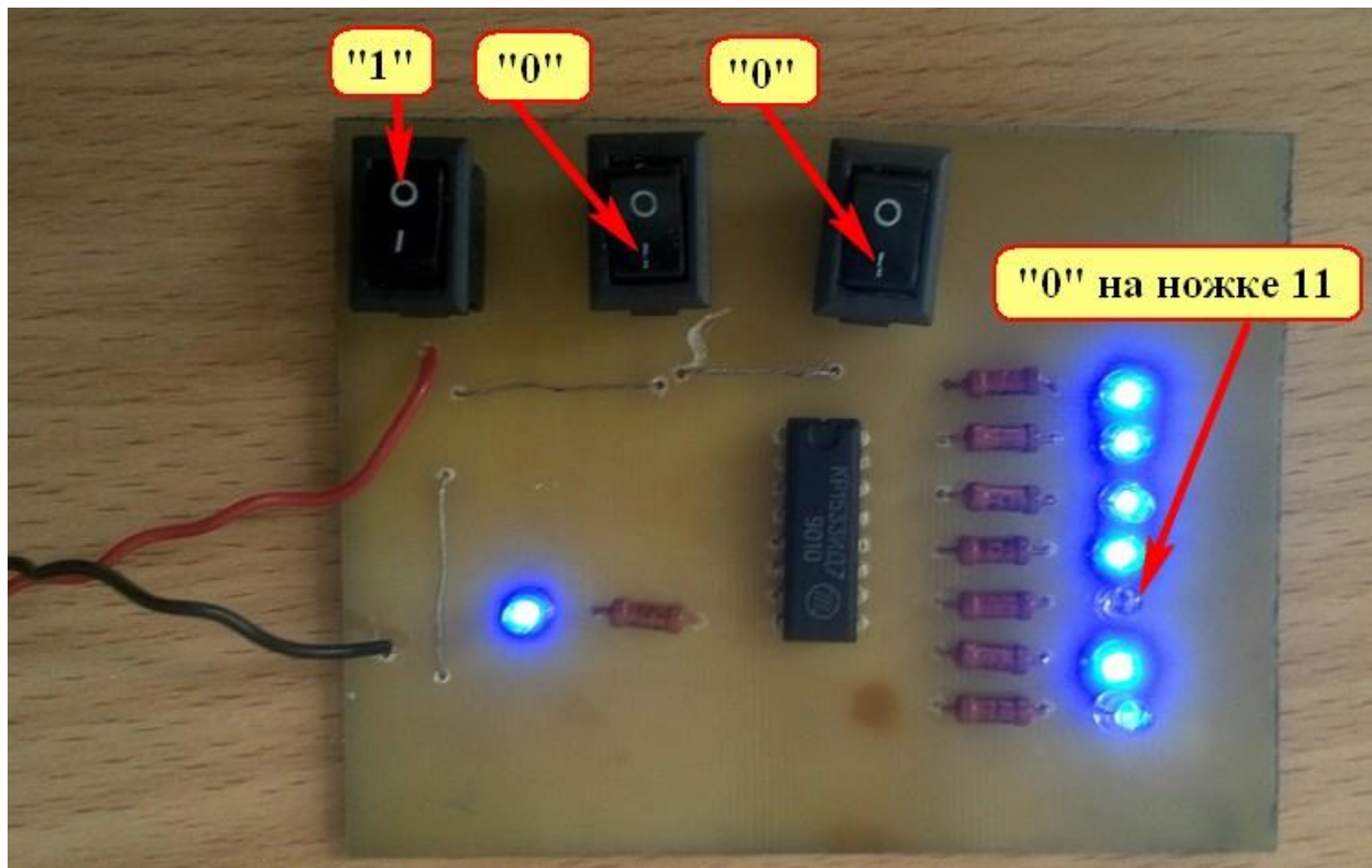
# Подача кода 011



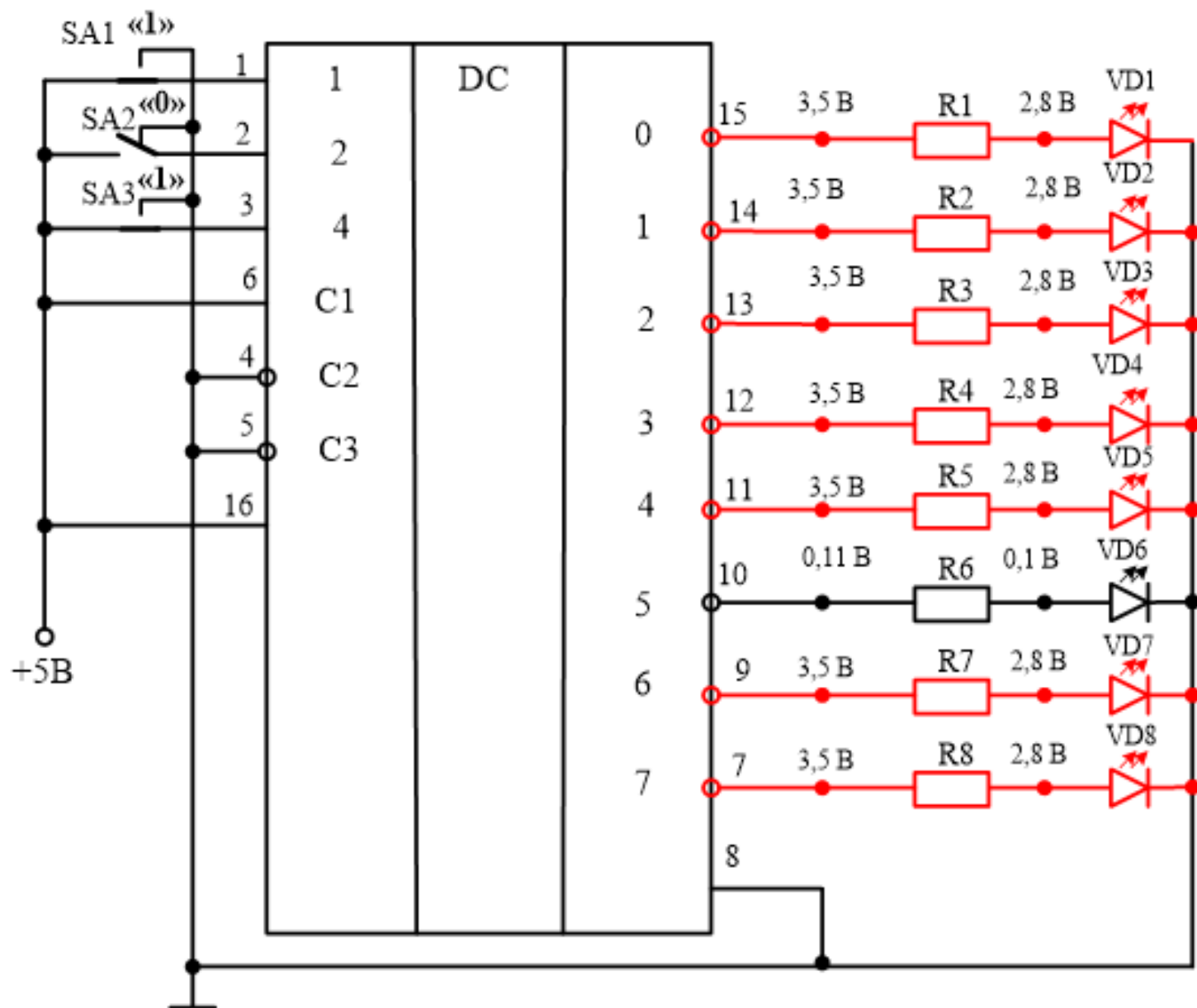
# Подача кода 100



# Подача кода 100

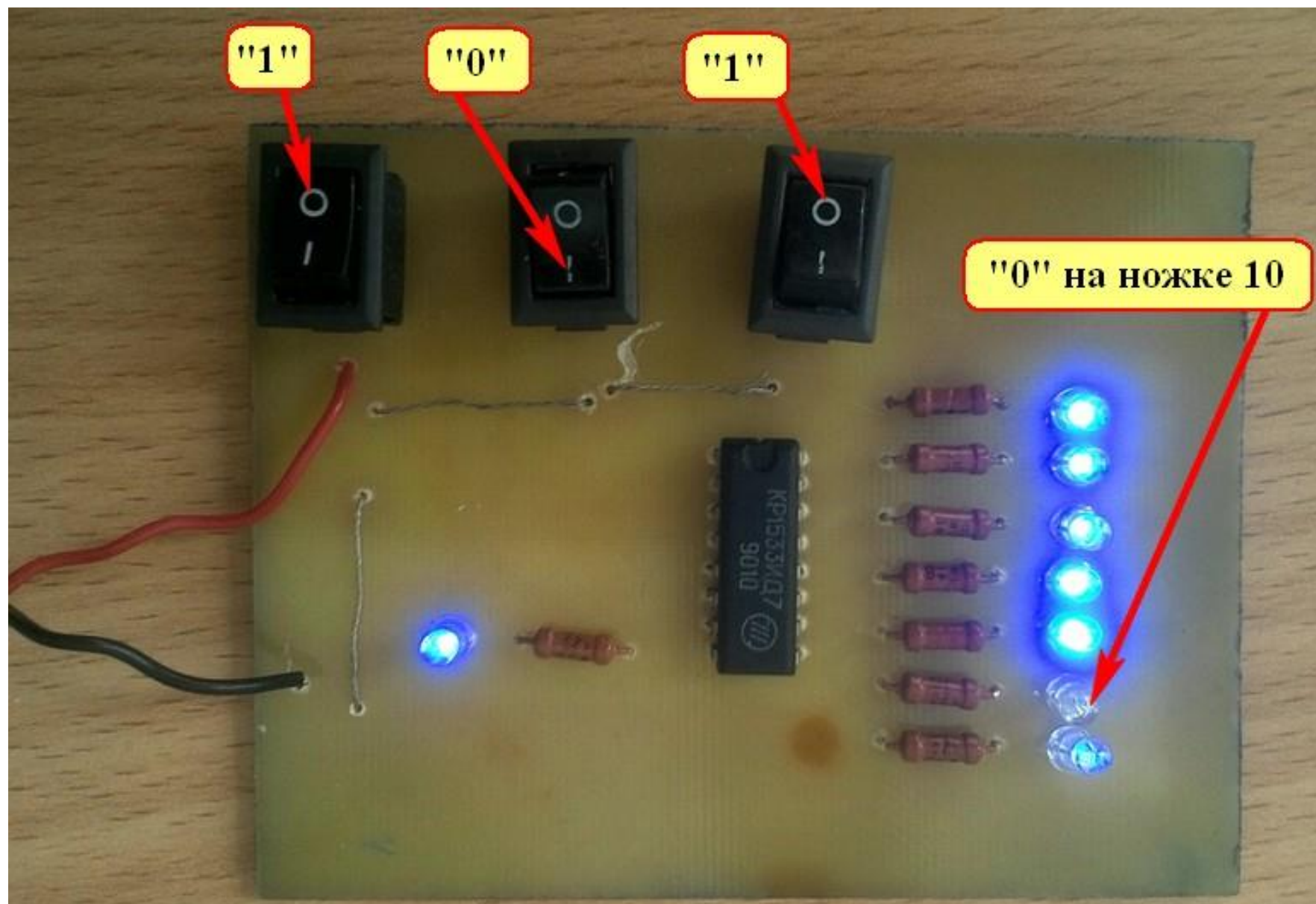


# Подача кода 101

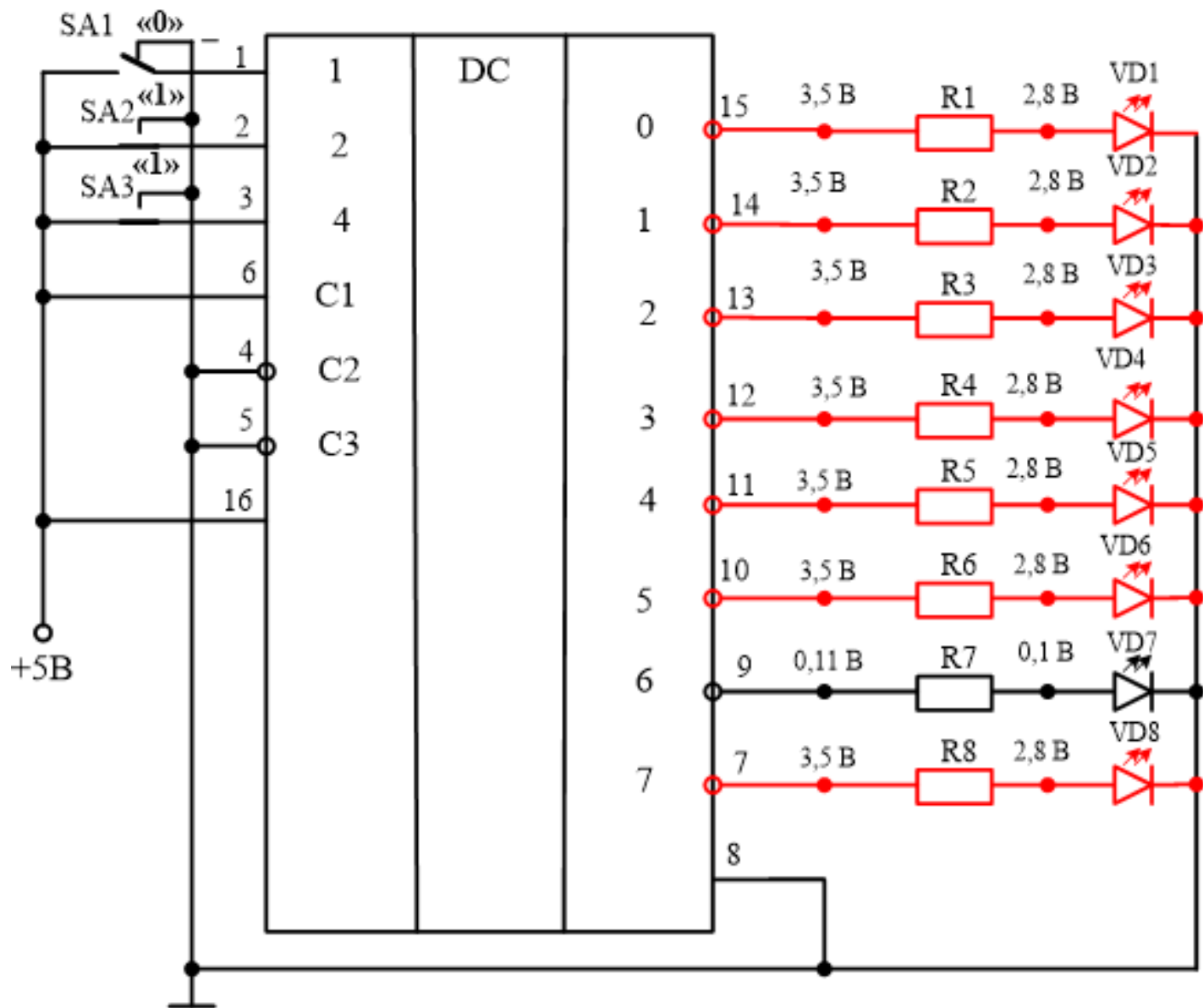




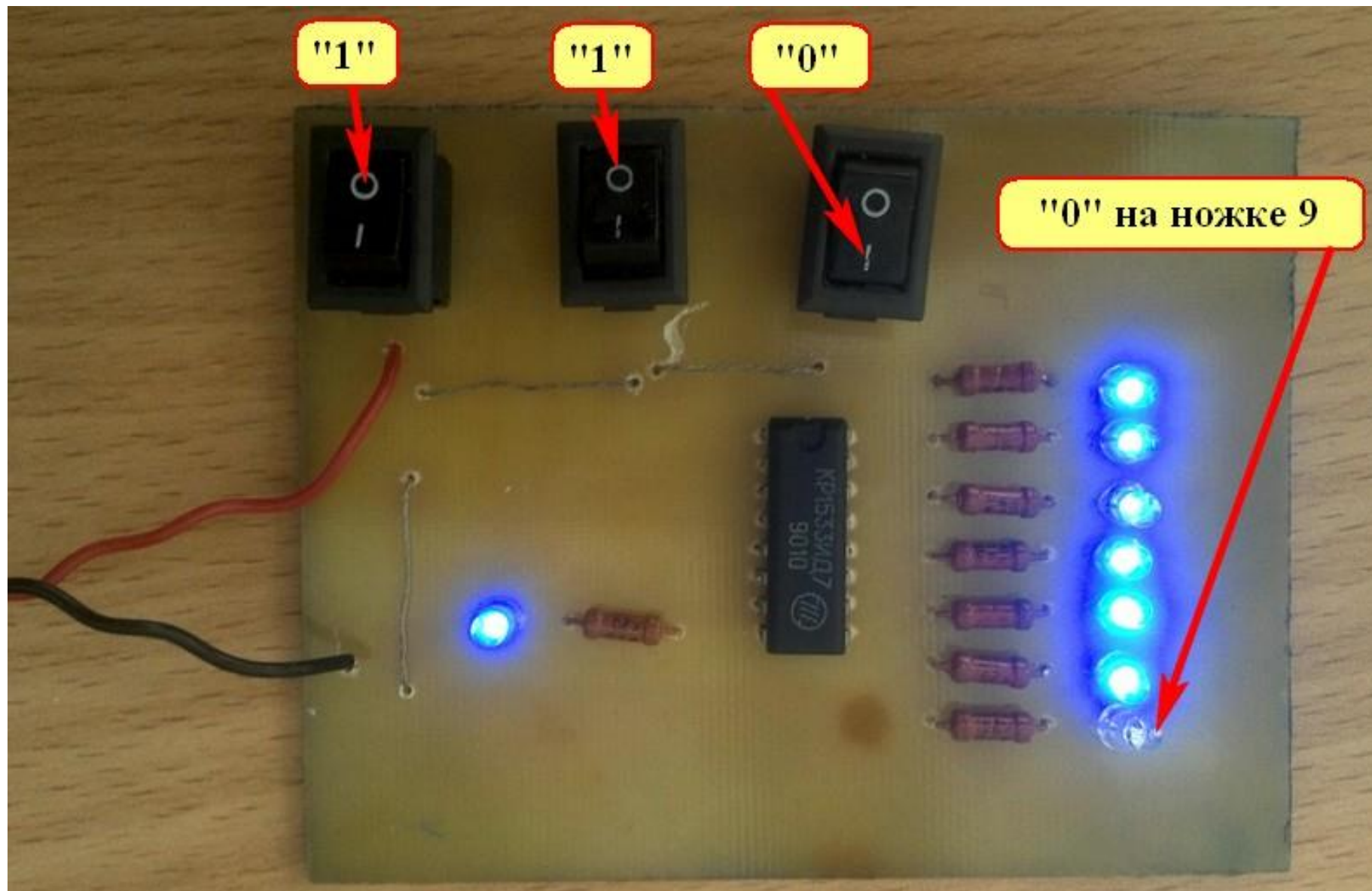
# Подача кода 101



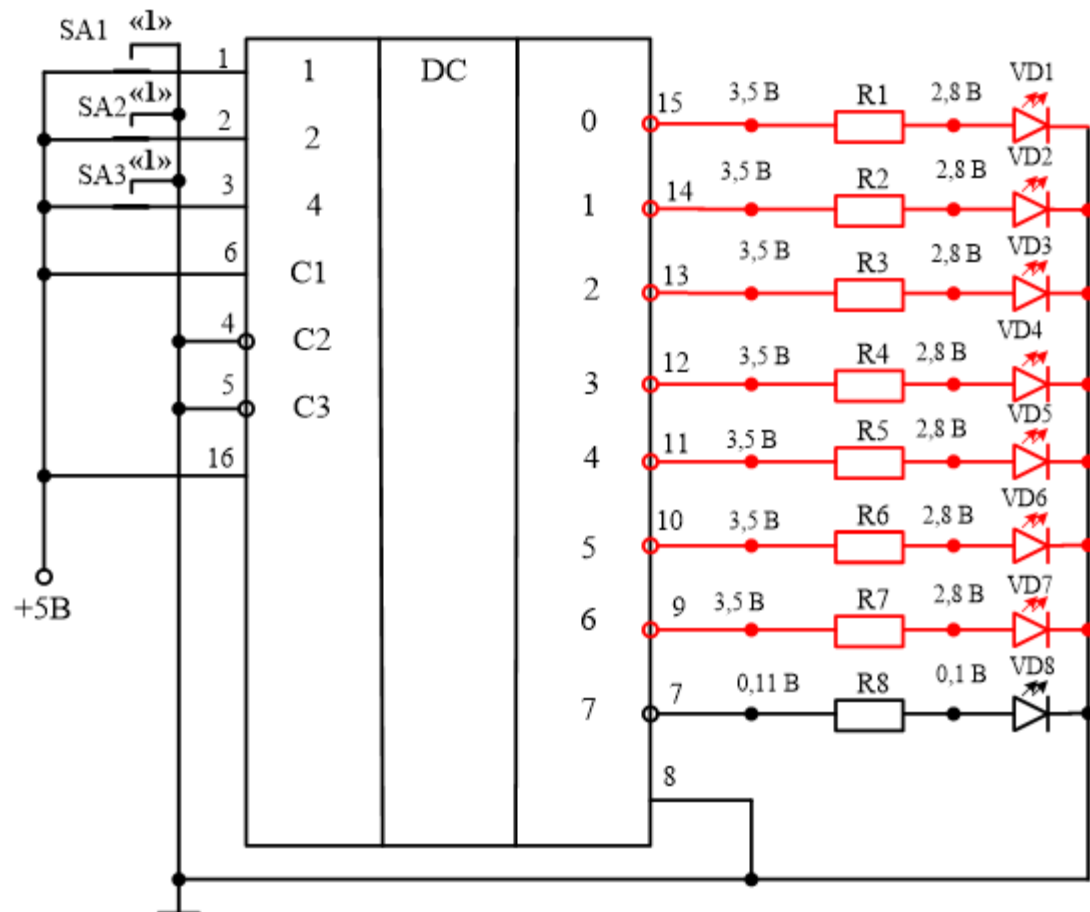
# Подача кода 110

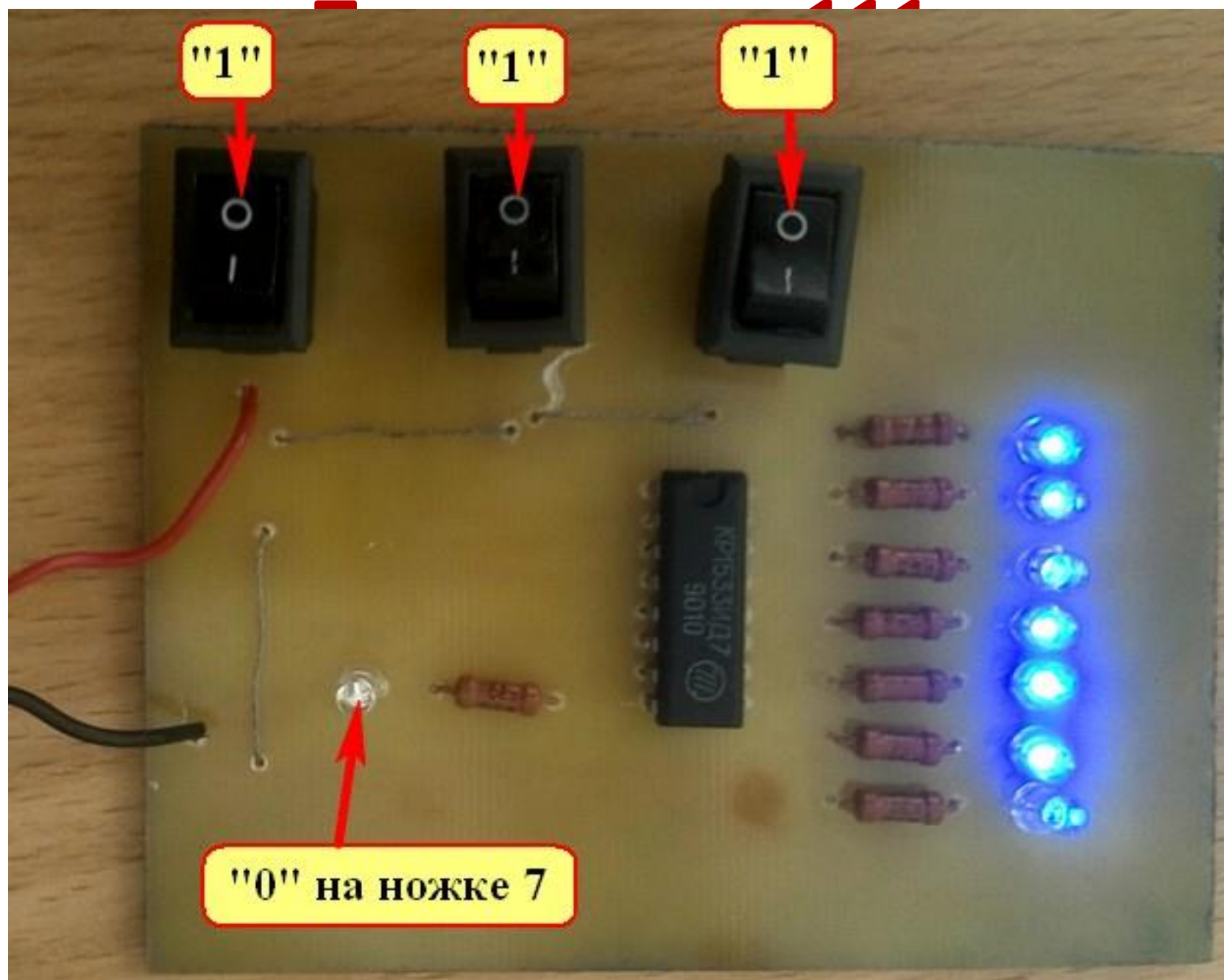


# Подача кода 110



# Подача кода 111







# Библиографический список

1. Описание интегральных микросхем КР1553ИД7, КФ1553ИД7, ЭКФ1553ИД7 [Электронный ресурс]: <http://www.kontest.ru/datasheet/unkn0wn/kr1533id7.pdf>
2. КР1533ИД7 DIP16 Микросхема [Электронный ресурс]: <http://ipelectron.ru/kr1533id7-dip16-mikroshema-16545.html>
3. Проектирование печатных плат [Текст]: метод. указ. к практическим занятиям по дисциплине «Схемотехника дискретных устройств» / И.В. Музылева, В.В. Пикалов - Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2015. – 12 с.
4. Печатная плата – изготовление в домашних условиях. [Электронный ресурс]: <https://ydoma.info/tehnologii-remonta/tehnologii-izgotovlenie-pechatnyh-plat.html#tekhnologiya-ruchnogo-naneseniya-risunka>
5. Переключатель KCD1-102 <http://asenergi.com/catalog/pereklyuchateli/klavishnye-kcd1-5.html>
6. Расчёт сопротивления для светодиода – он-лайн калькулятор <http://cxem.net/calc/ledcalc.php>
7. Основы электроники. Урок 4. Расчет резистора для светодиода <http://www.joyta.ru/7692-osnovy-elektroniki-urok-4-raschet-rezistora-dlya-svetodioda/>
8. Музылева, И. В. Разработка печатной платы для исследования интегральной микросхемы [Текст]: метод. указ. к практическим занятиям по дисциплине «Элементы систем автоматики» / И.В. Музылева, В.В. Пикалов, Е.С. Числаш. - Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2016. – 16 с.