

Функция (переменные)	Назначение
R G B(r, g, b);	Перевод 24-битного RGB в 16-битный 5×6×5 цвет
uzor( Xuz, Yuz, K);	Вывод узора на экран по координатам Xuz, Yuz, K раз, позволяет анимировать орнамент
massiv_smena(maks);	Генерация нового узора в массив данных, аргумент регулирует плотность рисунка узора
massiv_sdvig(byte K);	Сдвиг данных на K элементов в массиве, позволяет анимировать орнамент
FORMA=0; или 1	Изменение формы узора

щью двухстороннего скотча приклеена матрица 2. Снаружи она закрыта полупрозрачным экраном 3 из молочного пластика толщиной 4 мм. Восприятие изображения сильно зависит от расстояния между матрицей и экраном. Автор проводил опыты, меняя его от 0 до 20 мм, подбирая оптимальный для создания желаемого размытия эффекта.

Скетч управления матрицей в основном построен на использовании самостоятельно разработанных функций и библиотеки **Adafruit\_NeoMatrix.h**.

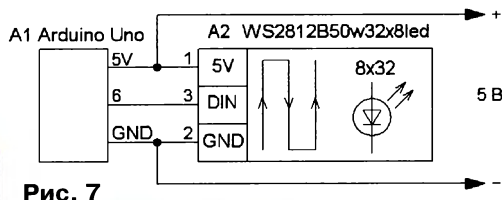


Рис. 7

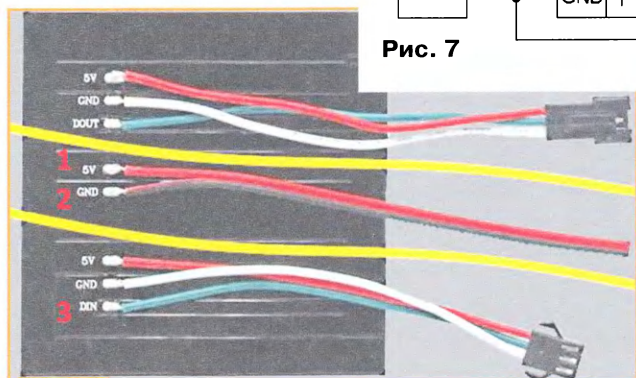


Рис. 6

Назначение ключевых функций приведено в **таблице**.

Сценарий основного цикла скетча:

- Смена формы узора;
- Вывод узора бегущей строкой справа—налево;

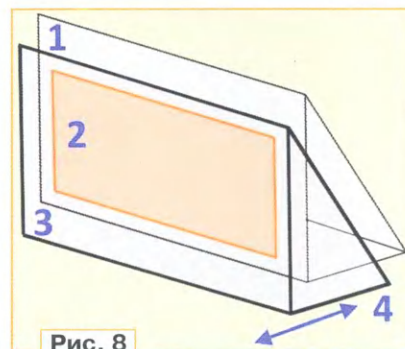


Рис. 8

- Трансформация—калейдоскоп узора за четыре фазы;
- Исчезновение—угасание узора;
- Вывод узора бегущей строкой слева—направо;
- Трансформация—сдвиг узора за 32 такта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Адресная светодиодная матрица RGB WS2812b50w32x8 led. — URL: <https://giant4.ru/catalog/spi-lenta/матрица-ws2812b-32x8-led/> (01.09.22).

2. WS2812B LED. — URL: [https://voltiq.ru/datasheets/WS2812B\\_datasheet\\_EN.pdf](https://voltiq.ru/datasheets/WS2812B_datasheet_EN.pdf) (01.09.22).

**От редакции.** На нашем FTP-сервере по адресу <http://ftp.radio.ru/pub/2023/03/uzor.zip> находятся материалы проекта и видеоролик, иллюстрирующий работу устройства.

## Викторина "Arduino: аппаратная часть" - 2

**Р. СЕРГЕЕНКО, г. Гомель, Беларусь**

Главной особенностью платформы Arduino является её постоянное и динамичное развитие. Тот, кто сгоряча посчитал, что Arduino — это ниша исключительно для начинающих, тот ошибся. В новых выпусках плат применяются современные высокопроизводительные микроконтроллеры (МК) разрядностью 32 бита, интеллектуальные датчики, а также интерфейсные СБИС, которые по сложности начинки превосходят управляющие МК.

Взять, к примеру, семейство Nano, которое берёт своё начало от классического по функционалу модуля Arduino Nano, имеющего "спартанскую" начинку с МК ATmega328 и габаритные размеры 18×45 мм. Оказываются, на плате с точно такими же раз-

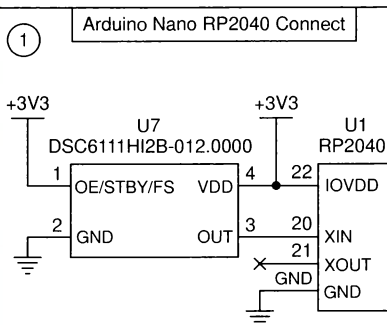
мерами дополнительно можно разместить чипы Bluetooth, Wi-Fi, акселерометр, магнитометр, компас, барометр, термометр, гигрометр, микрофон, детекторы цвета, освещённости, приближения и даже сенсор удалённого распознавания жестов!

Области применения модулей семейства Nano — аппаратура для обработки сигналов датчиков, системы умного дома, роботы, мобильные гаджеты с беспроводным управлением.

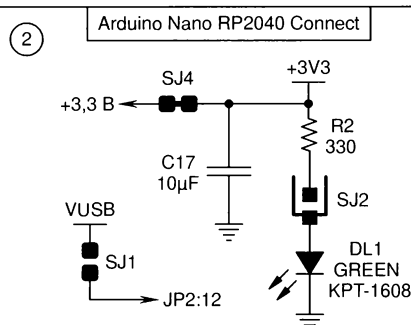
Состав семейства: Arduino Nano, Arduino Nano 33 IoT, Arduino Nano 33 BLE, Arduino Nano RP2040 Connect, Arduino Nano Every. Все перечисленные модули имеют два унифицированных 15-контактных штыревых разъёма с сигналами идентичного назначения,

что упрощает модернизацию уже готового устройства простой заменой платы. Программный доступ к датчикам обеспечивается через шины I<sup>2</sup>C, SPI Arduino с помощью библиотек функций. Модули выпускаются в двух вариантах — с запаяными штыревыми разъёмами и без них, что указывается в названии словами "With headers" или "Without headers". Первые чуть дороже вторых, в остальном всё одинаково.

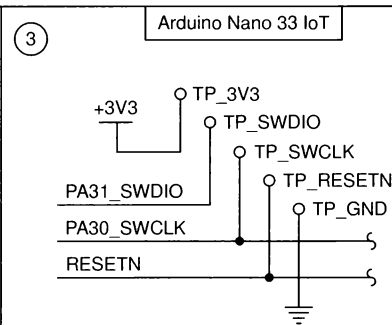
В **таблице** показаны фрагменты схем модулей Arduino семейства Nano. На каждый вопрос викторины следует выбрать ответ 0 или 1, после чего записать их в ряд слева направо в виде двоичного числа. Если после перевода в десятичный вид получится 2837, значит, все ответы правильные.



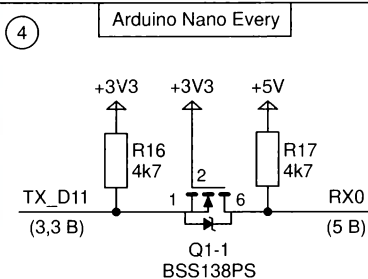
Можно ли по схеме включения генератора U7 определить тип его резонатора?  
 0 - можно, это кварцевый резонатор;  
 1 - нельзя, встречаются другие варианты



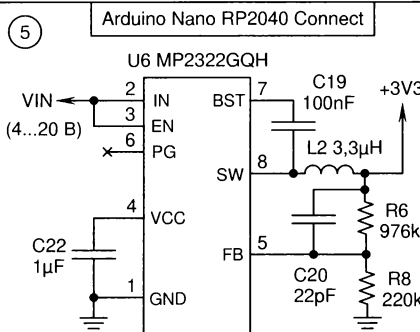
Чем отличаются перемычки SJ1 (SJ4) и SJ2 друг от друга?  
 0 - типом коммутирующего элемента;  
 1 - числом направлений коммутации



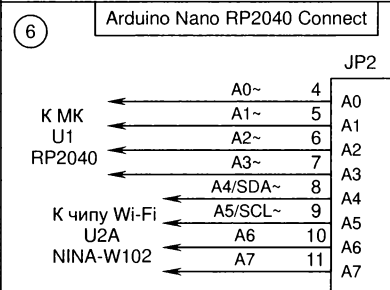
Что обозначают элементы с УГО в виде окружностей с названиями, начинающимися на TP?  
 0 - контакты отсутствующего разъёма;  
 1 - контакты разборного соединения



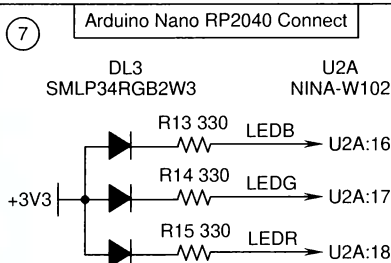
Будет ли выполнять свои функции преобразователь уровней 3,3/5 В, если затвор транзистора Q1-1 подключить вместо цепи +3V3 к цепи +5V?  
 0 - будет, но с оговорками;  
 1 - не будет



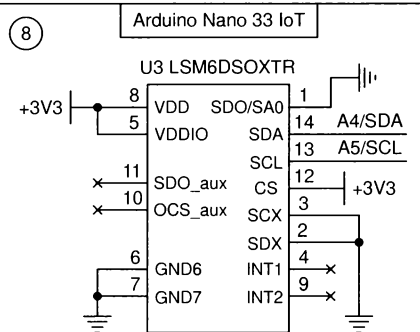
Какой способ питания экономичнее при токе нагрузки 0,2 А в цепи +3V3?  
 0 - от "сетевой вилки" с VIN 5 В и КПД 80 %;  
 1 - от "сетевой вилки" с VIN 12 В и КПД 80 %



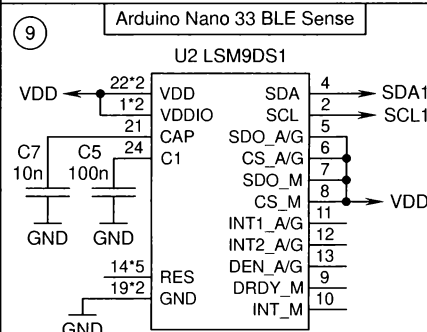
Почему сигналы аналоговых входов Arduino A0—A3 и A4—A7 подключаются к разъёму JP2 не с одной, а с двух разных микросхем U1, U2A?  
 0 - из-за технических ограничений;  
 1 - из-за удобства разводки печатной платы



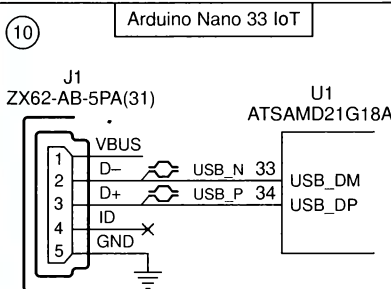
Пусть на линиях U2A:16, U2A:17, U2A:18 выставлены уровни лог. 0. Какие токи будут протекать через красный R, зелёный G и синий B излучатели трёхцветного светодиода DL3?  
 0 - по убыванию тока: R, B, G;  
 1 - по возрастанию тока: B, G, R



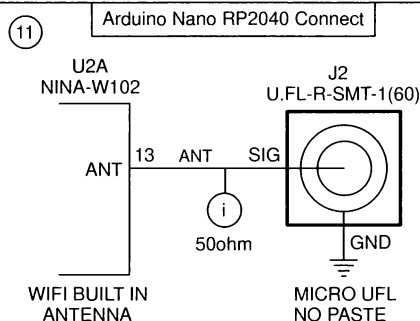
Означают ли названия GND6, GND7, что в микросхеме U3 имеются выводы GND1—GND5?  
 0 - да, означают;  
 1 - нет, не означают



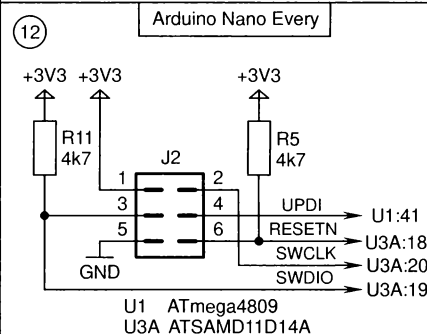
Достаточно ли на схеме данных, чтобы точно идентифицировать все 24 вывода датчика U2?  
 0 - достаточно;  
 1 - не достаточно



Что обозначают графические знаки на линиях сигналов USB\_N, USB\_P?  
 0 - экранирование проводников;  
 1 - дифференциальные сигналы



В каком случае запаивается в плату отсутствующий антенный разъём J2?  
 0 - при установке чипа U2A NINA-W101;  
 1 - при установке чипа U2A NINA-W106



Можно ли производить отладку скетчей Arduino через разъём программирования J2?  
 0 - можно;  
 1 - нельзя