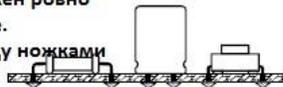


# NM8020 DIY-лаборатория. Цифровой осциллограф

## Руководство пользователя

### Советы по пайке

- 1 Устанавливайте ножки компонентов в отверстия на плате со стороны нанесенного обозначения
- 2 Паяйте с обратной стороны платы. Припой должен ровно заполнить отверстие.
- 3 Опасайтесь КЗ между ножками. Откусите лишнее



### Инструменты

- 1 Паяльник 20Вт
- 2 Припой 0.8 мм
- 3 Мультиметр
- 4 Отвертка
- 5 Кусачки
- 6 Пинцет

### Перед тем как начать

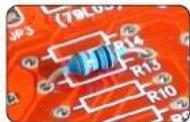
- 1 Проверьте комплектующие по списку
- 2 Измеряйте сопротивление резисторов
- 3 Изучите полярность компонентов

\* компоненты являются опциональными и не влияют на работоспособность модуля

## Этап 1

## Последовательность сборки основного модуля и дисплея

### 1. Резисторы



Внимание! Чтобы не ошибиться перед установкой измерьте сопротивление резистора мультиметром

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> R1, R14, R16 : 100K $\Omega$ | <input type="checkbox"/> R7, R36 : 180 $\Omega$      |
| <input type="checkbox"/> R2 : 1.8M $\Omega$           | <input type="checkbox"/> R8, R12, R13 : 120 $\Omega$ |
| <input type="checkbox"/> R3 : 200K $\Omega$           | <input type="checkbox"/> R9, R15, R26 : 1K $\Omega$  |
| <input type="checkbox"/> R4 : 2M $\Omega$             | <input type="checkbox"/> R10 : 3K $\Omega$           |
| <input type="checkbox"/> R5 : 20K $\Omega$            | <input type="checkbox"/> R11, R38 : 1.5K $\Omega$    |
| <input type="checkbox"/> R6 : 300 $\Omega$            | <input type="checkbox"/> R28, R40 : 470 $\Omega$     |
|   | <input type="checkbox"/> R37, R39 : 10K $\Omega$     |

### 2. Индуктивности



- L1, L3, L4 : 100  $\mu$ H

### 3. Диоды



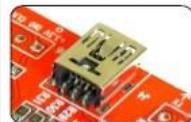
- 负极
- D1 : 1N5819
- D2 : 1N4004
- или 1N4007

### 4. Кварцевые резонаторы



- Y1 : 8MHz

### 5. Разъем USB



- J4 : USB mini -B

### 6. Тактовая Кнопка



- SW4, SW5 : 6 X 6 X 5mm
- SW6, SW7, SW8

### 7. Керамические конденсаторы



- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> C1, C9, C10, C11, C14, C15, C16, C17, C18, C20, C23 | <input type="checkbox"/> C7, C8 : 120pF  |
| <input type="checkbox"/> C2 : 330pF  | <input type="checkbox"/> C12, C13 : 22pF |
| <input type="checkbox"/> C3 : 3pF  | <input type="checkbox"/> C5 : 1pF        |

### 8. Светодиод



- Установите сюда положительный вывод светодиода (длинная ножка)
- D3 :  $\phi$  3mm, Зеленый

### 9. Разъем питания



Вырезом вверх

- J9 : 2 Pin

### 10. Транзисторы



- Q1 : 8550
- Q2 : 9014

### 11. Стабилизаторы напряжения



- U4 : 79L05
- U5 : 78L05

### 12. Подстроечный конденсатор



- C4, C6 : 5 - 30pF

### 13. Индуктивность



- L2 : 1mH/0.5A

### 14. Электролитический конденсатор



Установите сюда положительный вывод светодиода (длинная ножка)

- C19, C21, C22, C24, C25, C26 : 100  $\mu$ F/16V

### 15. Разъем питания



- J10 : DC005

### 16. Штыревой разъем "папа" \*



- J5 : 1 X 3 pin
- J6 : 1 X 4 pin

### 17. Штыревой разъем "мама"



- J7, J8 : 1 X 2 pin
- J3 : 2 X 20 pin

### 18. Переключатель



- SW1, SW2, SW3

### 19. Разъем BNC



- J1 : BNC

### 20. Контакт тестового генератора



Сделайте небольшую петлю из обрезка ножки резистора. Впаяйте петлю в два отверстия J2 как на фото

### 21. JP3



Установите перемычку паяльником

### 22. Плата дисплея



Установите на обратную сторону платы дисплея

□ J1	: 2 X 20
□ J2, J3	: 1 X 2



После сборки платы должны выглядеть как-то так

## Этап 2 Проверка и использование

**Внимание!** Вам потребуется источник постоянного тока 9 Вольт, 200 мА мин. ток. В комплект не входит.

### А. Проверка напряжений

- 1 Подключите 9 В к J10 или J9
- 2 Проверьте напряжение в TP22, должно быть 3.3В
- 3 Если напряжение в порядке, отключите питание. Паяльником установите перемычку JP4 на постоянно



### Б. Подключение дисплея

Установите дисплей в разъемы J3, J7 и J8 на основной плате



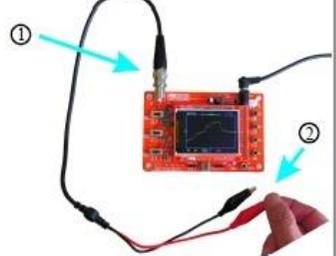
### В. Первое включение

- 1 Снова подключите питание. Вы должны увидеть светящийся экран и экран осцилографа
- 2 Нажмите различные кнопки и убедитесь в их функционировании



### Использование

- 1 Подключите измерительный кабель к J1
- 2 На экране должен появиться сигнал наводки от вашего пальца

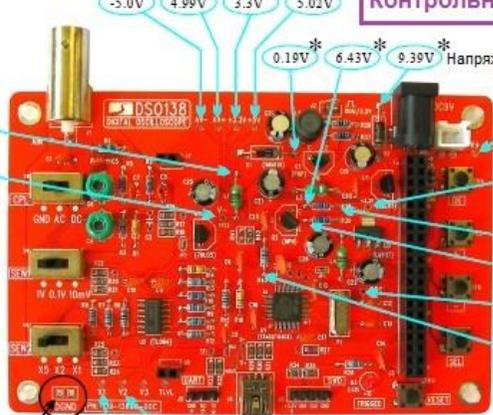


## Если не работает



**Внимание!** Напряжения на фото даны для сравнения. Напряжения на вашей плате могут несколько отличаться, но они должны быть близки к указанным

### Контрольные точки



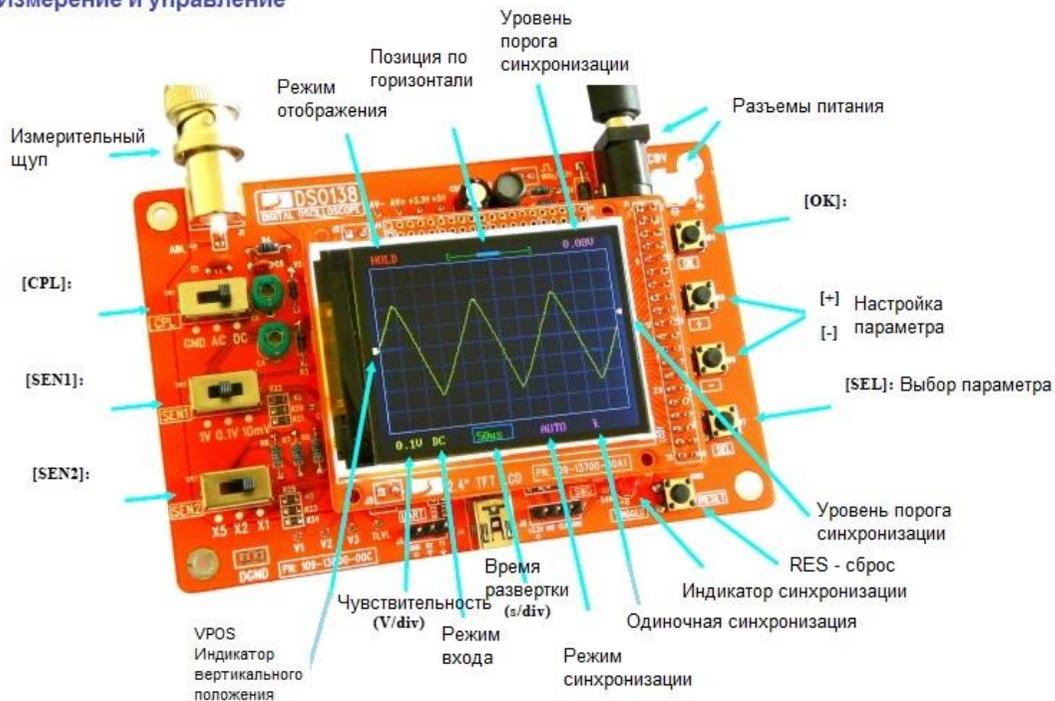
Напряжение питания: 9.39V, 6.43V, 0.19V, 5.02V, 4.99V, -5.0V, 3.3V, 8.60V, 3.3V, 8.34V, -1.39V, 2.16V, 0.81V, 0V, 1.66V

\* Это напряжение зависит от напряжения питания. Измерения проведены при напряжении питания 9,39 В  
 \*\* Эти напряжения измерены в положении переключателя CPL (SW1) - GND

Подключите сюда черный провод мультиметра при измерении

Тех.поддержка: [www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru)

## Измерение и управление



### Подключения

Подключите источник питания к J9 или J10. Напряжение должно быть в диапазоне 8-12 Вольт постоянного тока

Подключите щуп к разъему J1

### Управление

#### Кнопки управления:

SEL	Выбирает параметр для регулировки. Подпись параметра на экране становится подсвеченной либо выделенной прямоугольником.
+ и -	Меняют параметр, выбранный кнопкой SEL
OK	"Замораживает" картинку экрана, повторное нажатие - переводит в обычный режим
CPL	Переключает вход в режимы открытый (DC), изолированный (AC), GND - вход отключается от сигнала и замыкается на "землю"
SEN1 или SEN2	Настраивают чувствительность, установленное значение высвечивается в левом нижнем углу экрана
RES	Производит системный сброс и перезагрузку

#### Выравнивание по 0V

Иногда вам может потребоваться найти нулевую линию на экране, которая соответствует 0 Вольт на входе не совпадающую с индикатором вертикального положения VPOS. Это легко сделать с помощью функции "0V line alignment" (выравнивание нулевой линии). Первое, установите CPL в положение GND. Затем нажимая кнопку SEL дойдите до режима подсветки VPOS. После этого нажмите и удерживайте кнопку OK не менее 2-х секунд вы увидите как Маркер VPOS переместиться к точке 0 Вольт. Сделать это можно при любой чувствительности вертикального канала.

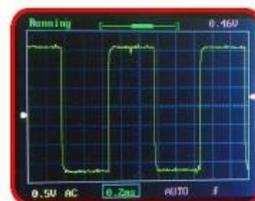
#### Внимание!

1. Напряжение питания не должно быть больше 12В. U5 будет перегреваться
2. Сигнал на входе не более 50 В

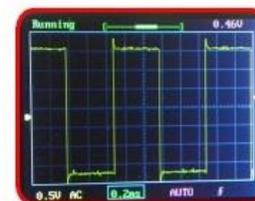
### Калибровка

Поскольку всегда есть некоторая емкость между сигнальным входом и землей, то требуется калибровка для улучшения результатов измерений высокочастотных сигналов. Это можно сделать с помощью встроенного генератора. Выполните:

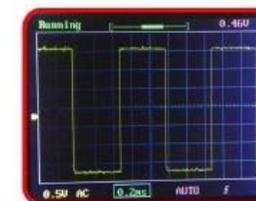
1. Соедините красный щуп с контактной петлей встроенного генератора а черный - оставьте не подключенным
2. Установите SEN1 в положение 0,1V, SEN2 - x5, и включите питание
3. Установите развертку 0,2 мс. Вы увидите сигнал, как на фото ниже. Если изображение не стабильное - отрегулируйте синхронизацию.
4. Вращайте сердечник C4 тонкой отверткой до получения формы сигнала как на фото С. Смотрите на форму переднего фронта импульса: "завал" или "выброс"
5. Установите SEN1 в 1V, и SEN2 в X1, оставив другие настройки теми же. Отрегулируйте C6 чтобы получить наиболее правильную форму прямоугольника



А - фронт "завален"



В - "выброс"



С - правильно

### Совет

Светодиод в правой нижней углу обозначенный как "TRIGGERED" является индикатором срабатывания триггера

### Режимы синхронизации

Синхронизация - это настройка момента запуска развертки осцилографа для получения стабильной картинки или выделения интересующего участка осциллограммы. Запуск осуществляется по событию превышения сигнала на входе установленного уровня (порога синхронизации)

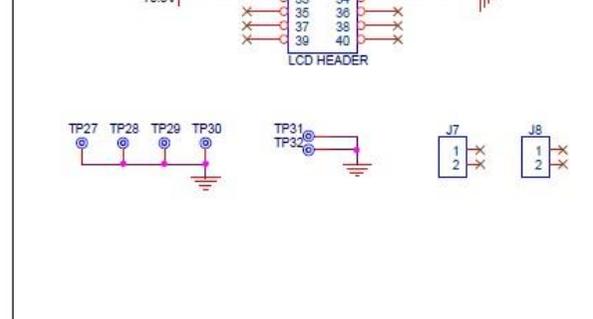
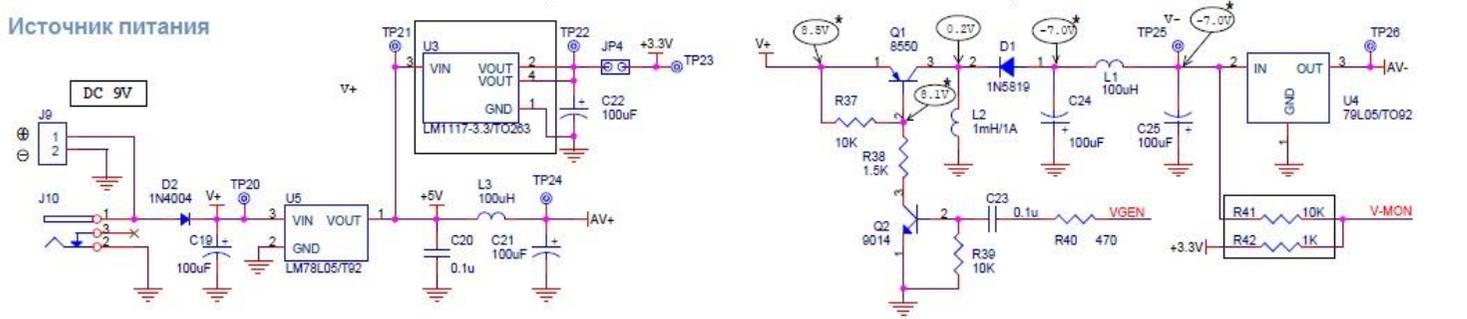
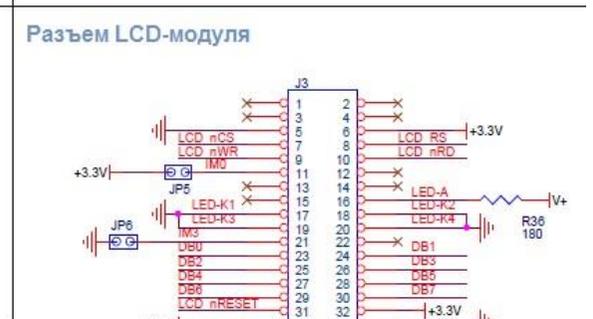
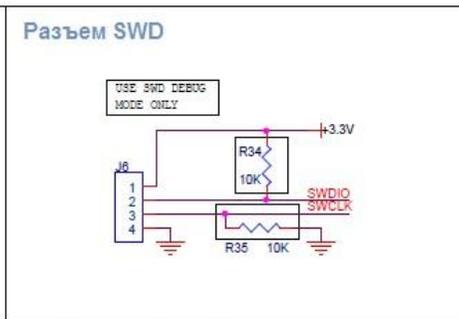
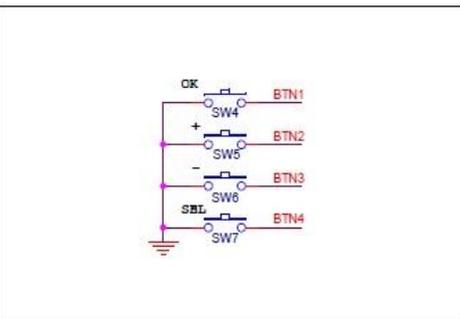
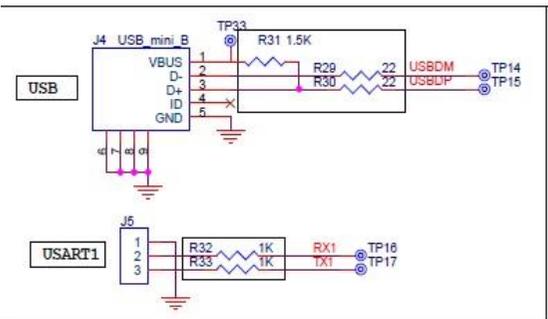
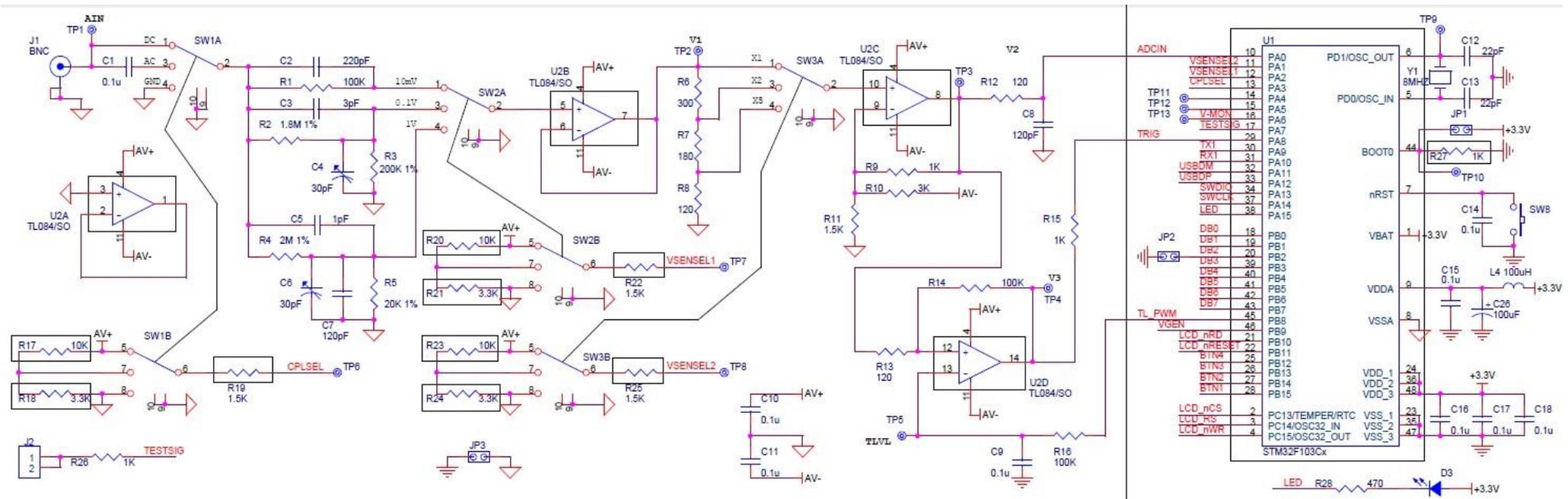
Режим **AUTO** - осцилограф запускает развертку постоянно не смотря на установленные пороги. Если если на входе появляется сигнал и обнаруживается преодоление им порога синхронизации, то развертка запускается с привязкой к этому событию.

Режим **NORMAL** - развертка запускается только по событию преодоления порога синхронизации. Режим **SINGLE** - одиночный запуск. аналогичен режиму Normal, но после первого срабатывания изображение на экране "замораживается"

Режимы Normal и Single чаще используются для захвата редких и одиночных импульсов

Технические характеристики	
Макс. частота дискретиз.	1MSa/s
Аналоговый диапазон	0 -- 200KHz
Чувствительность	10mV/div - 5V/div
Напряжение на вх. макс	50Vpk
Входной импеданс	1M / 20pF
Разрешение АЦП	12 bits
Длина записи	1024 точек
Развертка на деление	500s/Div -- 10us/Div
Синхронизация	Auto, Normal, Single
Диапазон порога синхр.	50%
Напряжение питания	9V DC (8 - 12V)
Потребляемый ток	~120mA
Размеры	117 x 76 x 15mm
Вес, г	70





## Перечень элементов поверхностного монтажа

ТИП	ОПИСАНИЕ	КОЛ.	ОБОЗНАЧЕНИЕ НА СХЕМЕ	
Резистор	10К, 0805	6	R17, R20, R23, R34, R35, R41	
Резистор	3.3К, 0805	3	R18, R21, R24	
Резистор	1.5К, 0805	4	R19, R22, R25, R31	
Резистор	1К, 0805	4	R27, R32, R33, R42	
Резистор	22, 0805	2	R30, R29	
Микросхема	STM32F103C8, QFP-48	1	U1	Установлена на заводе
Микросхема	TL084, S014	1	U2	
Микросхема	LM1117-3.3, T0263	1	U3	

Претензии по товару принимаются, если имеется товарный чек, инструкция по сборке, срок с момента покупки набора составляет не более 14 дней.

Торговая марка: Мастер Кит.  
 Изготовлено: Россия ООО «Даджет»  
 115114, Россия, г. Москва, ул.  
 Дербеневская, д. 1,  
 тел. 8(495)234-77-66, e-mail:  
 infomk@masterkit.ru  
 Гарантийный срок: 6 месяцев.  
 www.masterkit.ru

Подпишись и будь в курсе!  
 Информационные письма МАСТЕР КИТ  
 – это новости, обновления, новинки,  
 обучающие материалы и интересные факты  
 из мира электроники.

