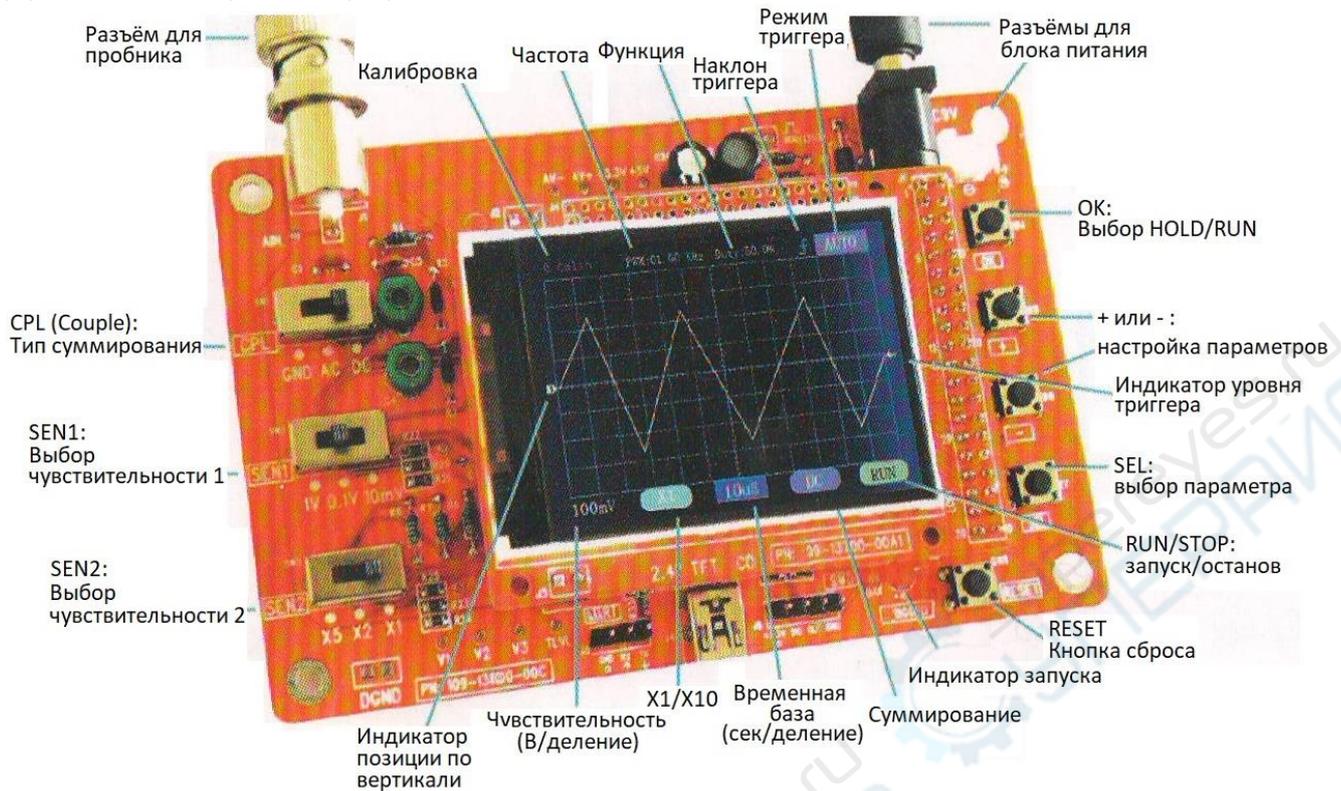


# Руководство пользователя



**Осциллограф цифровой FNIRSI DSO138  
(конструктор, без корпуса)**

## Дисплей и органы управления



## Подключения

**Блок питания:** подключать к разъёмам J9 или J10. Напряжение питания должно быть в диапазоне от 8 до 12В.

**Пробник:** подключать к разъёму J1.

### ВНИМАНИЕ:

1. Напряжение питания не должно превышать 12В, иначе перегреется U5.
2. Максимальное допустимое пиковое напряжение входного сигнала  $50V_{\text{пик}}$  (при размахе напряжения  $100V_{\text{пп}}$ ) с зажимным зондом.

## Описание кнопок

	Нажатие	Нажатие с удержанием
SEL	Переключение режима настроек	Сохранение установленных параметров
OK	Пауза/запуск формы сигнала	1. В режиме настроек на основной линии (когда левая стрелка превращается в синюю), включает автоматический режим калибровки; 2. В остальных случаях показывает или скрывает детальные данные.
+	Режим перемещения / изменения	Продолжительное перемещение
-	Режим перемещения / изменения	Продолжительное перемещение
RST	Перезапуск со сбросом	

## Обновление прошивки (firmware)

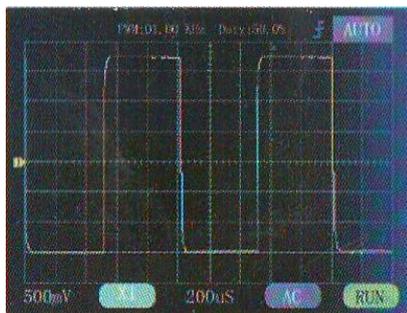
Нажимая кнопку OK для включения / сброса, можно войти в режим обновления U disk

Соедините плату с компьютером посредством USB-интерфейса. При этом компьютер отобразит U-диск, относящийся к 138. Перетащите файл прошивки (firmware) на U-диск, относящийся к 138, для выполнения обновления прошивки.

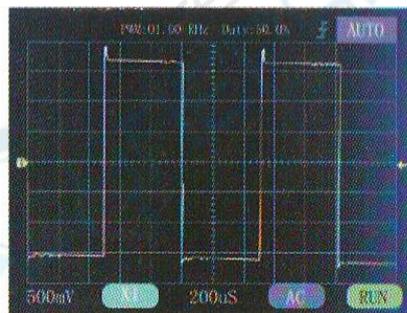
## Калибровка пробника

Поскольку всегда присутствует некоторая ёмкость между зоной входа и «землёй», пробник нуждается в калибровке для обеспечения наилучших результатов измерений высокочастотных сигналов. Выполнить это возможно с помощью встроенного тестового сигнала в соответствии с нижеприведённой последовательностью:

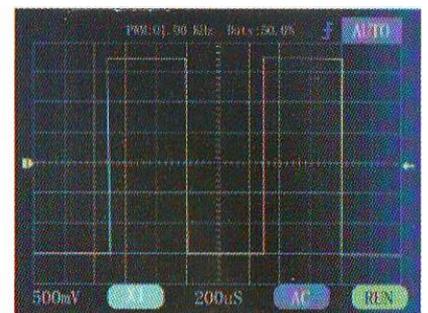
1. Подключите красный зажим к выводу тестового сигнала, а чёрный зажим оставьте неподключенным (см. рисунок справа)
2. Переключатель SEN1 установите в 0.1В, а SEN2 – на X5. Переключатель CPL – на AC или DC.
3. Временную базу настроить на 0.2мс. Должна отобразиться форма сигнала, похожая на приведённые ниже, на рисунках (А, В, С). Если кривые нестабильны – может потребоваться подстроить уровень триггера (розовый треугольник на правой грани экрана) до получения стабильной характеристики.
4. Регулировку конденсатора C4 вращайте маленькой отвёрткой до получения формы волны с чёткими очертаниями и правильными углами (как на фото ниже, картинка С.
5. Переключатель SEN1 установите в 1В, а SEN2 – на X1, пока все предыдущие изменения не сохранены. Регулируйте C6 до получения формы волны с чёткими очертаниями и правильными углами.



**А - недостаточно**



**В - слишком много**



**С - хорошо**

## Триггеры и их режимы

Триггеры – это события, обозначающие переход напряжения сигнала через установленный уровень (уровень триггера) в указанном направлении (наклон триггера, нарастающий или спадающий). Для осциллографа триггеры являются точкой отсчёта во времени для выполнения стабильного измерения и отображения волновой характеристики сигнала.

### Автоматический режим

В автоматическом режиме осциллограф будет выполнять обновление отображения формы сигнала независимо от того, происходят триггерные события или нет. Когда триггерное событие случается, кривая будет отображена относительно триггерной точки. В противном случае форма волны обновляется от случайной точки отсчёта.

## Нормальный режим

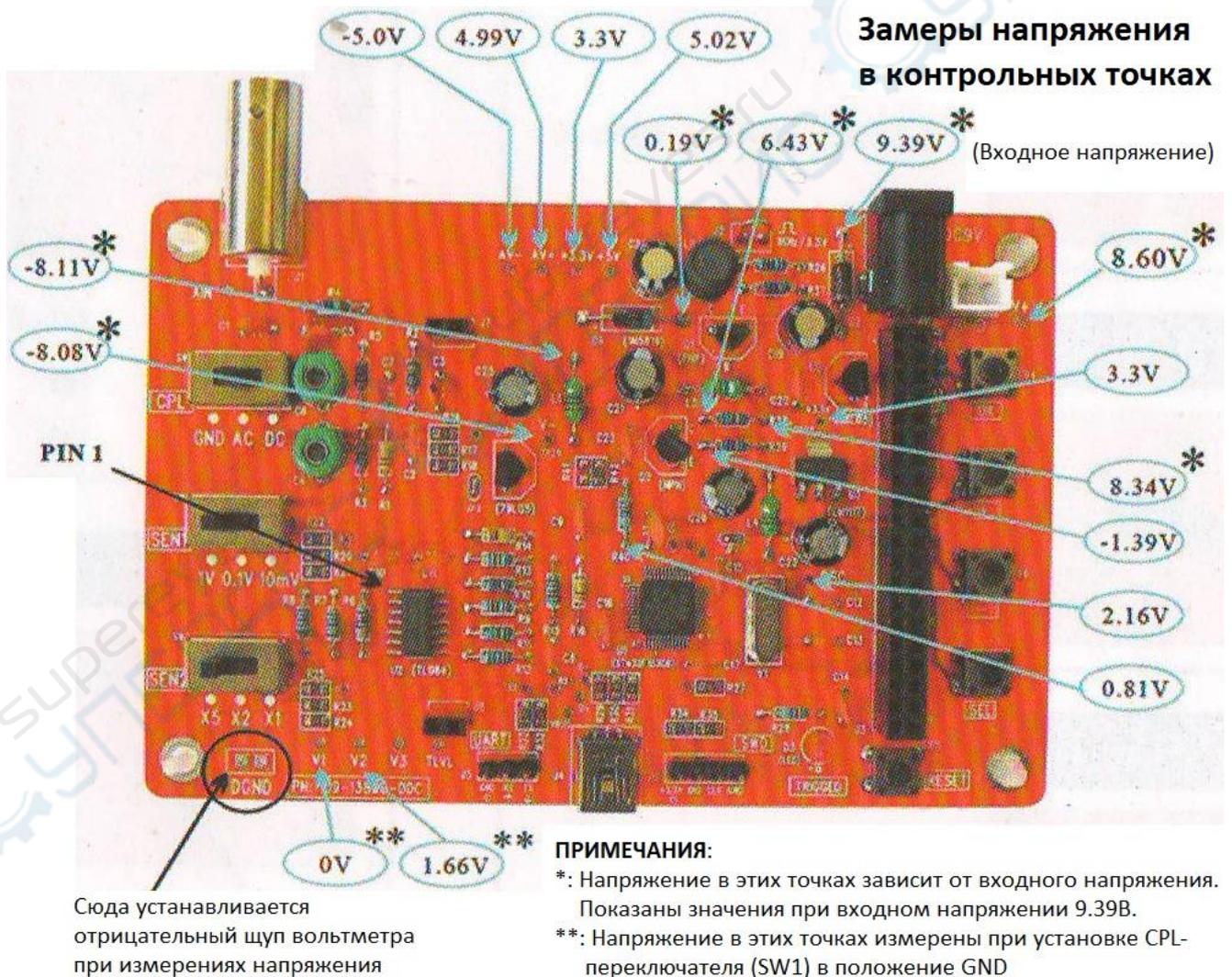
В нормальном режиме осциллограф будет обновлять изображение при срабатывании триггеров. Если триггерные события не происходят – отображение формы волны остаётся неизменным.

## Одиночный режим

Одиночный режим аналогичен нормальному с той разницей, что осциллограф будет переходить в состояние удержания (HOLD) после возникновения триггерного события и обновления отображения формы волны.

Нормальный и одиночный режимы полезны при захвате разрежённой или одиночной форм сигнала.

## Диагностика неисправностей



### Примечание1:

Значения напряжения на рисунке приведены для справки.

Значения напряжения на плате пользователя могут отличаться, но должны быть близки по значению к показанным.

## Тёмный LCD экран (нет подсветки):

1	<input type="text" value="В норме ли напряжение на V+?"/>	ДА	НЕТ	<input type="text" value="Проверить блок питания"/>
2	<input type="text" value="В порядке ли сопротивление R36, хорошо ли припаяно?"/>	ДА	НЕТ	<input type="text" value="Отремонтировать R36"/>
3	<input type="text" value="Напряжение между выводами 16 и 18 LCD-панели около 3В?"/>	ДА	НЕТ	<input type="text" value="Снова проверить R36 и питание"/>
4	<input type="text" value="Проверить LCD-панель"/>			

## Нет изображения:

1	<input type="text" value="Закоротить JP4, если это не было сделано. См. шаг 2 выше"/>			<input type="text"/>
2	<input type="text" value="Нажать SW8. Моргает ли LCD-экран?"/>	ДА	НЕТ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проверить напряжение 3.3В</li><li>• Проверить Y1, C11, C12</li><li>• Проверить установку LED</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проверить пайку J3 на возможные обрыв или короткое замыкание.</li><li>• Проверить пайку J1 на LCD-панели на возможные обрыв или короткое замыкание (использовать TEST-режим)</li></ul>			

### Примечание 2:

LCD будет моргать постоянно если MCU (U1) не может распознать исправный LCD-контроллер. Проверить пайку гребёнки контактов LCD.

## Нет трассировки:

1	<input type="text" value="Верны ли значения AV+ и AV-?"/>	ДА	НЕТ	<input type="text" value="На форуме найдите детальное руководство по устранению неисправностей"/>
2	<input type="text" value="Установите переключатель CPL в положение GND и измерьте V1 и V2. Эти значения правильные?"/>	ДА	НЕТ	<input type="text" value="Проверьте U2B, U2C и связанные с ними детали этих двух усилителей."/>
3	<input type="text" value="Проверьте R1 и C8"/>			

### Примечание 3:

Перед использованием TEST--режима убедитесь в том, что U1 и LED работоспособны (при нажатии RESET заметно, что LED моргает дважды).

## TEST-режим

Что это и как работает:

TEST-режим используется для выявления возможных обрывов (для всех контактов порта) и коротких замыканий (для контактов PB0 – 15 и PC13 – 15). При первом выполнении проверьте контакты PB и PC специальными шаблонами для выявления возможных коротких замыканий, при обнаружении которых LED будет быстро моргать. В противном случае генерируется 3.3В и 0В альтернативно на контактах каждого порта (PA, PB, PC и PD) с периодичностью около 4 секунд. Эти сигналы можно использовать для поиска обрывов.

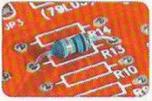
Как это использовать:

1. Для входа в TEST-режим зажать SW4 и нажать RESET.
2. Если LED быстро моргает, значит имеют место короткие замыкания на контактах портов PB и PC. В первую очередь необходимо их найти.
3. Если LED моргает медленно, проверить с помощью вольтметра проверяется каждое соединение, связанное с контактом порта, который предположительно в обрыве. Если не наблюдается изменений напряжения в точке, которая предположительно соединена с контактом порта, то между ними возможен разрыв.



# Комплектующие осциллографа:

### 1. Resistors



**Note:**  
Always meter resistor values before soldering

<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 : 150 $\Omega$
<input type="checkbox"/> R6 : 300 $\Omega$	<input type="checkbox"/> R38 : 1.5K $\Omega$
	<input type="checkbox"/> R28, R40 : 470 $\Omega$
	<input type="checkbox"/> R37, R39 : 10K $\Omega$

### 2. HF-Chokes



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

### 3. Diodes



**Cathode**

<input type="checkbox"/> D1 : 1N5819
<input type="checkbox"/> D2 : 1N4004 (or 1N4007)

### 4. Crystal



Y1 : 8MHz

### 19. BNC connector



J1 : BNC

**Note:**  
The thicker pins need to heat up longer to get good soldering result.

### 5. USB Socket \*



J4 : USB mini-B

**Note:**  
This connector is optional.

### 6. Tact Switches



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

### 7. Ceramic Capacitors



<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. LED



D3 :  $\phi$  3mm, green

Solder positive pole (the longer lead) to the square pad

### 20. Test signal ring



- 1) Make a small ring with a lead cut-off.
- 2) Solder the ring to the two holes of J2 (as shown in the photo).

### 9. Pin header (for power)



Face the opening outward

J9 : 2 Pin

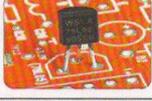
### 10. Transistors



<input type="checkbox"/> Q1 : 8550
<input type="checkbox"/> Q2 : 9014

**Attention!**  
Packages are similar. Do not mix up!

### 11. Regulators



<input type="checkbox"/> U4 : 79L05
<input type="checkbox"/> U5 : 78L05

**Attention!**  
Packages are similar. Do not mix up!

### 12. Capacitor trimmers



C4, C6 : 5 - 30pF

### 13. Power inductor



L2 : 1mH/0.5A

### 21. JP3



Short JP3 with solder

### 14. Electrolytic capacitors



Solder positive pole (the longer lead) to the square pad

<input type="checkbox"/> C19, C21, C22, C24, C25, C26	<input type="checkbox"/> C19, C21 : 100 $\mu$ F/16V
---	---

### 15. Power connector



J10 : DC005

### 16. Pin-header (male) \*



<input type="checkbox"/> J5 : 1 X 3 pin
<input type="checkbox"/> J6 : 1 X 4 pin

**Note:**  
These pin-headers are optional.

### 17. Pin-header (female)



<input type="checkbox"/> J7, J8 : 1 X 2 pin
<input type="checkbox"/> J3 : 2 X 20 pin

### 18. Slide switches



SW1, SW2 : 2P3T  
SW3

### 22. LCD Board

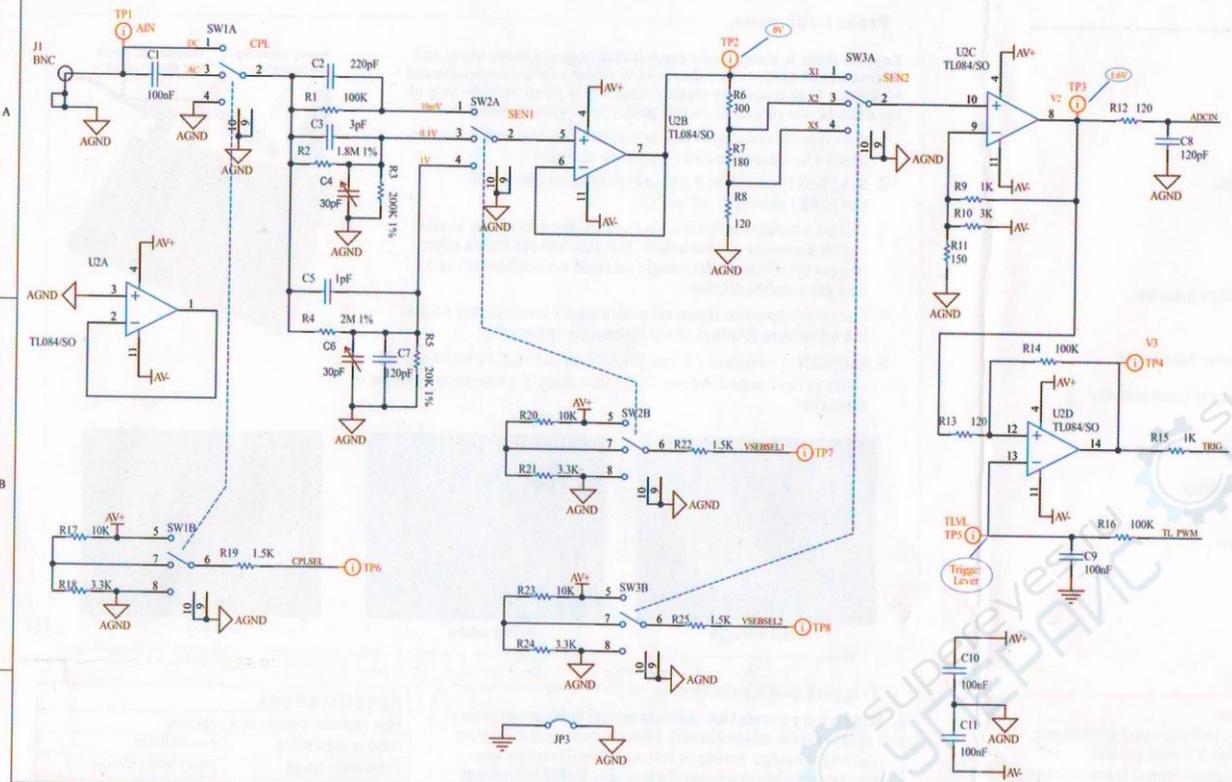


**Note:** Install to the side opposite to LCD panel.

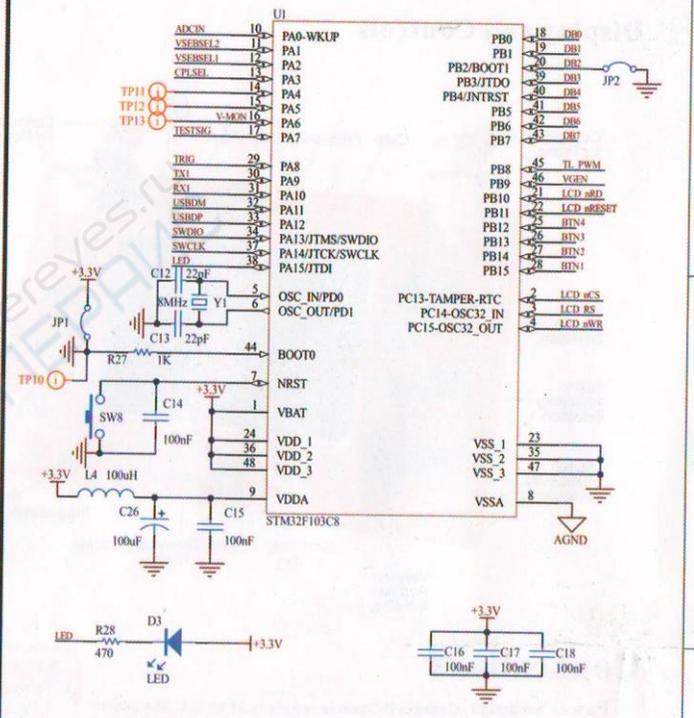
<input type="checkbox"/> J1 : 2 X 20 pin
<input type="checkbox"/> J2, J3 : 1 X 2 pin



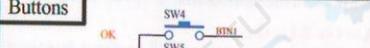
**Analog Channel**



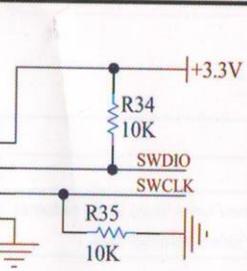
**MCU**



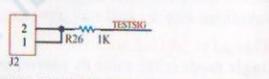
**Buttons**



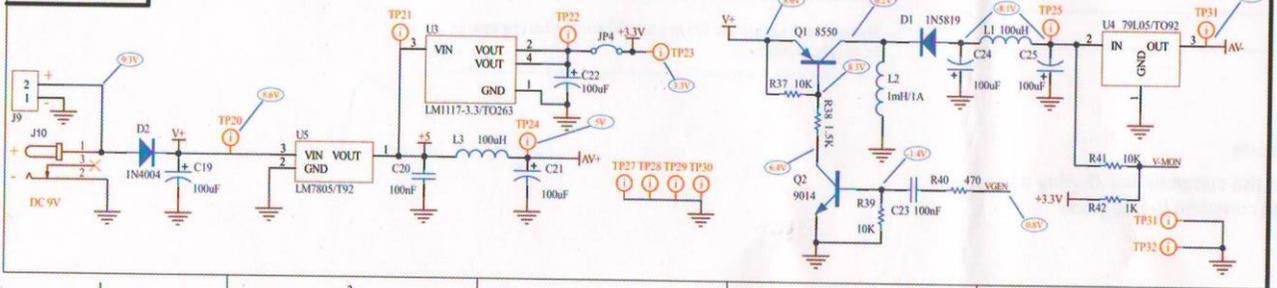
**SWD Port**



**Test Signal Terminal**



**Power Supply**



**LCD Module Connector**

