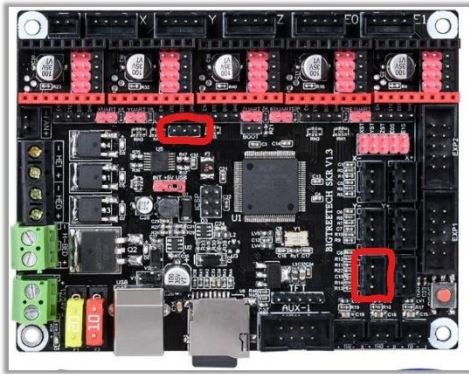
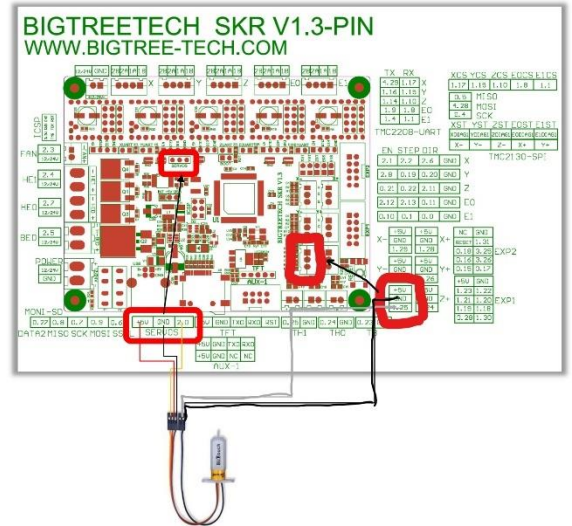


## Подключение BL TOUCH, на примере: SKR 1.3 Прошивка Klipper.

Данное подключение является стандартным, без внесения изменений в распиновку BL-Touch:



Pin diagram by BIGTHREETECH



### Распиновка BL-Touch

**Красный** – 5v

**Черный** – gnd

**Коричневый** – gnd

**Желтый** - control\_pin (P2.0)

**Белый** - sensor\_pin (P1.25)

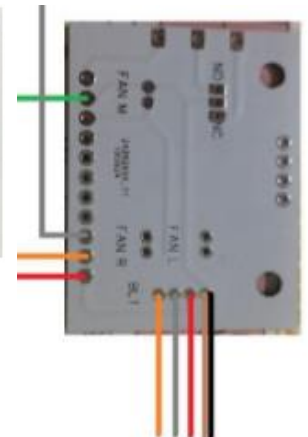
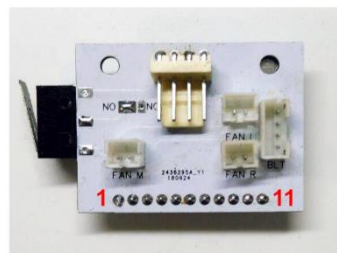
1) При использовании печатной головы Z-Volt, используется немного другое подключение:

\* **Коричневый** и **черный** объединены.

\* 9 pin – P1.25

\* 10pin – P2.0

\* 11pin – 5v



- 1 – Сигнал концевика X.
- 2 – 0В.
- 3 – +12/24В (в зависимости от выбора блока питания и вентиляторов)
- 4 – Нагреватель хотэнда 1 (полярность не имеет значения)
- 5 – Нагреватель хотэнда 2 (полярность не имеет значения)
- 6 – Термистор хотэнда 1 (полярность не имеет значения)
- 7 – Термистор хотэнда 2 (полярность не имеет значения)
- 8 – FAN- (ШИМ для вентиляторов обдува модели)
- 9 – Сигнал концевика Zmin (bltouch)
- 10 – Сигнал авторовки (bltouch)
- 11 – +5В (bltouch)

## 2) Сборка BL-Touch и Печатной головы от Z-Bolt:

Сборку осуществляем по инструкции, которую можно найти здесь: [https://t.me/z\\_bolt](https://t.me/z_bolt)  
Через поиск по сообщениям или поиск файлов, вводим `instruction` и выполняем пункты 1-2.

## 3) Создание Конфига для BL-Touch

### 3.1) К конфигу Klipper прописываем:

```
[bltouch]
sensor_pin: P1.25
control_pin: P2.0
```

### 3.2) В разделе `[stepper_z]`, задаем

```
endstop_pin: probe:z_virtual_endstop
```

3.3) Добавляем `position_min`: в раздел `[stepper_z]`, где выставляем отрицательное значение, например -5.  
Если значение будет 0, то BL-Touch может выдать ошибку при создании сетки стола.

### 3.4) Добавляем раздел `[safe_z_home]` в наш конфиг:

```
[safe_z_home]
home_xy_position: 100,100
speed: 50
z_hop: 10
z_hop_speed: 5
```

Где:

«`home_xy_position`» – перемещение печатной головы в центр стола (значения выставляем актуальные для свой кровати).

«`speed`» – движение головы к указанной выше точке.

«`Z_hop`» – высота, насколько опустится стол перед перемещением печатной головы.

«`Z_hop speed`» – скорость движения стола

ЗЫ: `Z_hop` можем выставить и другое значение, главное во время движения печатной головы, щуп даже в опущенном состоянии не задевал стол.

## Тест на работоспособность датчика BL TOUCH

При включении принтера датчик дважды опускает и поднимает щуп, после загорается красным цветом.

1) Проверка реагирования датчика на команды:

1.1) Опустить щуп:

```
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=pin_down
```

Результат: Щуп опустился, красный светодиод погас.

1.2) Поднять щуп:

```
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=pin_up
```

Результат: Щуп поднялся, красный светодиод загорелся.

ЗЫ: если светодиод мигает, значит надо искать проблему. После нахождения и решения проблемы, повторяем пункт 1.

2) Проверка датчика на контакт:

2.1) Опустить щуп:

```
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=pin_down
```

2.2) Запустить команду проверки контакта датчика:

```
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=touch_mode
```

2.3) Запустить команду проверки положения датчика:

```
QUERY_PROBE
```

Результат: при выполнении команды, ответ должен быть: "probe: open" (концевик не замкнут)

2.4) Слегка дотронуться до кончика концевика (Щуп должен подняться), повторяем команду:

```
QUERY_PROBE
```

Результат: при выполнении команды, ответ должен быть: "probe: TRIGGERED" (концевик замкнут)

ЗЫ: если какой-либо из пунктов выдают ошибки, проверяем еще раз подключение датчика и повторяем пункт 1.

3) Тестовый запуск BL-Touch: первоначально, вместо того чтобы щуп датчика касался кровати, дадим ему коснуться нашего пальца, для контрольной проверки работоспособности.

3.1) Расположить печатную голову с датчиком и кровать, как можно дальше и после выполнить команду g28 (или PROBE если не используется датчик: z\_virtual\_endstop). Когда печатная голова и стол начнут сближаться, дотроньтесь пальцем до кончика датчика, щуп поднимается, и еще раз опустится. Щуп будет дважды опускаться.

Результат: при касании пальцем щупа, датчик реагирует на касание дважды.

3Ы: Будьте готовы выключить принтер до сближения кровати и печатной головы, во избежание повреждения элементов, если он не остановится при касании пальцем!

3.2) Если пункт 3.1, прошел успешно, повторить пункт 3.1 только уже с соприкосновением датчика с кроватью.

## Настройка X Y Z offset

1) Для печатной головы Z-Volt значения X-offset, Y-offset, Z-offset в разделе [bltouch], будут равны:

```
x_offset: 0  
y_offset: 25  
z_offset: 0.0
```

Так же указываем здесь скорость, с которой будет производиться снятие «карты» стола.

```
speed: 5
```

Указываем сколько раз датчик будет снимать показания в каждой точке.

```
pin_move_time: 1
```

Выглядеть это будет следующим образом:

```
[bltouch]  
sensor_pin: P1.25  
control_pin: P2.0  
pin_move_time: 1  
x_offset: 0  
y_offset: 25  
z_offset: 0.0  
speed: 2
```

2) Калибруем Z-offset. Это наше расстояние от сопла до стола, когда срабатывает BL-Touch.

**Выполняем следующие пункты при нагретой печатной голове и нагретом столе.**

2.1) Перемещаем печатную голову в центр стола, переходим в терминал и запускаем команду:

```
PROBE_CALIBRATE
```

эта команда выполнит измерение и переместит сопло на место, где находится щуп датчика.

В терминале появится примерно такое сообщение:

```
Recv: // Starting manual Z probe. Use TESTZ to adjust position.
```

```
Recv: // Finish with ACCEPT or ABORT command.
```

```
Recv: // Z position: ?????? --> 5.000 <-- ??????
```

Текущая высота сопла (как понимает это принтер в данный момент) отображается между «--> <--». Число справа – это высота последней проверки, которое больше текущей высоты. Слева – высота последней попытки, которое меньше текущей.

Делаем настройку с помощью листа бумаги (будем считать, что толщина листка 0.1мм) настройка осуществляется с помощью команды TESTZ. Пример:

```
TESTZ Z=-.1
```

```
TESTZ Z=+.1
```

Команда TESTZ переместит сопло на заданное расстояние от текущего местоположения. В нашем примере команда TESTZ Z=-.1 переместит сопло на 0.1мм ближе к столу. TESTZ Z=+.1 соответственно уведет сопло дальше от стола на 0.1мм. Данные действия должны привести к аналогичному результату, как и с обычной настройкой стола по листу бумаги. После нахождения нужного значения вводим команду:

```
ACCEPT
```

Эта команда примет заданное значение и в дальнейшем будет с ним работать. Для сохранения данных выполняем команду:

```
SAVE_CONFIG
```

Если что-то пойдет не так во время настроек, можно использовать команду:

```
ABORT
```

В дальнейшем, при печати тесовых моделей, появится необходимость корректировки Z-offset. Для этого можно использовать команду SET\_GCODE\_OFFSET Z, вместо того чтобы каждый раз перенастраивать все по новой. Например:

```
SET_GCODE_OFFSET Z=+.010
```

Эта команда соответственно увеличит Z-offset на 0.010мм. Находим желаемый результат и уже потом задаем значение Z-offset как выполняли в начале пункта.

2.2) После того, как все настроили, рекомендуется проверить как BL-Touch делает замеры в одной и той же точке. Выполняем команду:

```
G28
```

Далее запускаем команду:

```
PROBE_ACCURACY
```

Данная команда запустит замер одной точки 10раз и предоставит результаты как на примере:

```
Recv: // probe accuracy: at X:0.000 Y:0.000 Z:10.000
Recv: // and read 10 times with speed of 5 mm/s
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.506948
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.519448
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.519448
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.506948
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.519448
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.519448
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.506948
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.506948
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.519448
Recv: // probe at -0.003,0.005 is z=2.506948
Recv: // probe accuracy results: maximum 2.519448, minimum 2.506948, range 0.012500, average 2.513198,
median 2.513198, standard deviation 0.006250
```

В идеале максимальное и минимальное значение будет одинаковым (те 10 раз одно и то же значение). В реалии мы можем достигнуть разницы в один шаг как в нашем примере выше, где Z step\_distance 0,0125:

```
Range 0.012500
```

Разница между минимальной и максимальной пробой является 0.012500.

## Ошибки работы датчика BL-Touch

1) Если при включении датчик начал моргать красным:

1.1) выполните команду:

```
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=reset
```

ЗЫ: причиной ошибки может быть: щуп заблокирован и не может опуститься.

Решение: Винт в верхней части BL-Touch находится не в правильном положении или сердечник сдвинулся в щупе и прилип к винту что и не дает ему опуститься. При таком поведении вам нужно открыть винт и использовать шариковую ручку, чтобы аккуратно вернуть его на место. Вставьте штифт в BL-Touch так, чтобы он упал в извлеченное положение. Тщательно отрегулируйте винт без головки на место. Вам нужно найти правильное положение, чтобы оно могло опускаться и поднимать штифт, и красный свет включался и выключался. Используйте для проверки работы:

```
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=reset  
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=pin_up  
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=pin_down
```

2) Значения:

```
#pin_up_reports_not_triggered: True  
#pin_up_touch_mode_reports_triggered: True
```

Для оригинального BL-Touch значения по умолчанию True. Для клонов эти значения могут быть той самой проблемой, из-за чего датчик будет моргать красным.

2.1) Некоторые клоны не могут выполнить проверку, что и вызовет программную ошибку с таким сообщением в терминале:

```
«BLTouch failed to verify sensor state»
```

В таком случае попробуем выполнить **Тест на работоспособность датчика BL TOUCH** вручную. Если при ручной смене ответ на команду QUERY\_PROBE дают соответствующие результаты, и ошибка «BLTouch failed to verify sensor state» осталась, то измените:

```
#pin_up_reports_not_triggered: True
```

На

```
pin_up_reports_not_triggered: False
```

2.2) Некоторые клоны не могут сообщить об успешном поднятии щупа. Тогда в терминале появится такая ошибка «BLTouch failed to raise probe»

В таком случае, пробуем выполняем команду:

```
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=pin_down
```

Если щуп опустился, далее выполняем команду:

```
QUERY_PROBE
```

И результат у нас «probe: open», запускаем команду:

```
BLTOUCH_DEBUG COMMAND=pin_up
```

Если щуп поднялся, выполняем команду:

```
QUERY_PROBE
```

Когда у нас все эти команды выполняются и ответы в терминале были «probe: open» (при опущенном щупе) и «probe: TRIGGERED» (при поднятом щупе), указываем:

```
#pin_up_touch_mode_reports_triggered: True
```

На

```
pin_up_touch_mode_reports_triggered: False
```

### Создаем сетку калибровки

1) Прописываем конфиг.

1.1) Готовый конфиг будет выглядеть

```
[bed_mesh]
speed: 100
horizontal_move_z: 5
min_point: 25,25
max_point: 172,172
probe_count: 3,3
```

Где:

«Speed» – скорость передвижения печатной головы от точки до точки.

«Horizontal\_move\_z» – высота стола в мм, перед началом построения сетки.

«Min\_point» – это первая координата начала построения сетки относительно щупа датчика.

«Max\_point» – это последняя координата построения сетки относительно щупа датчика.

«Probe\_count» – здесь задаем квадрат, сколько по каждой стороне будет произведено замеров.



На рисунке данный пример будет выглядеть следующим образом:

```

                (max_point: 172,172)
            x --- x --- X
            |
            x --- x --- x
                |
            X --- x --- x
(min_point: 25,25)
```

2) Есть несколько вариантов как можно использовать bed\_mesh:

**Измерения только с заранее подогретым до нужной нам температуры стола и печатной головы!**

1 вариант:

В терминале запускаем команду:

```
BED_MESH_CALIBRATE
```

По завершению снятия сетки стола запускаем команду:

```
BED_MESH_PROFILE SAVE=ZBOLT
```

Где «ZBOLT» будет именем профиля данной сетки. И затем

```
SAVE_CONFIG
```

Далее открываем слайсер которым используем и в стартовом gcode прописываем дополнительно после команды `g28`:

```
BED_MESH_PROFILE LOAD=ZBOLT
```

Далее все что вам необходимо «соплерез» и тд.

Пример стартового Gcode:

```
G28
BED_MESH_PROFILE LOAD=ZBOLT
G1 X20 Y20 Z0.15 F4000;
G92 E0;
G1 X170 E20 F600;
G92 E0;
```

Так же в конечном Gcode, пропишем дополнительно строку в самом конце кода:

```
BED_MESH_CLEAR
```

ЗЫ: Загрузка профиля с сеткой стола, позволит не проводить каждый раз снятие сетки перед печатью, а использовать сохраненный профиль.

2 вариант:

Заходим в конфиг Klipper и создаем макрос, например такой:

```
[gcode_macro G29]
gcode:
G28
BED_MESH_CALIBRATE
SAVE_CONFIG
G1 X0 Y0 Z5 F2000
```

Благодаря макросам можно создавать целый ряд команд, где будут использоваться необходимые вам действия. В данном примере команда G29 запускает сначала:

- 1) Команда домой
- 2) Создание сетки стола
- 3) сохранение сетки стола
- 4) перемещение стола и печатной головы в определенное местоположение

Этот макрос вставляем в стартовый Gcode и каждый раз перед стартом печати, датчик будет делать актуальную сетку на данный момент и использовать ее при печати.

И так же в конечный Gcode в конце прописываем:

```
BED_MESH_CLEAR
```

---

Для старта этой информации будет достаточно. В дальнейшем, при получении новых знаний, можно расширить функционал BL-Touch.

---