

ТЕСТЕР ШЛЕЙФОВ МАТРИЦ

версия 2



РУКОВОДСТВО
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Октябрь 2022

Содержание

1	Описание	3
1.1	Разъемы	4
2	Питание	5
2.1	Батарея	5
2.2	Включение	5
3	Порядок работы	6
3.1	Тестирование шлейфа на наличие обрывов	6
3.2	Тестирование шлейфа на наличие коротких замыканий	6
3.3	Примеры индикации для исправного шлейфа eDP	7
3.4	Примеры индикации для исправного шлейфа LVDS	8
4	Режимы работы	9
4.1	eDP: Режим переменного сигнала	9
4.2	LVDS: Режим постоянного сигнала	9
4.3	SHORT: Режим поиска короткого замыкания	9
5	Справочная информация	10
5.1	Яркость и равномерность свечения индикаторов	10
5.2	Контрольные точки	10
5.3	Нестандартные шлейфы	10
5.4	Описание линий eDP	11
5.5	Описание линий LVDS	12
5.6	Поддержка	13

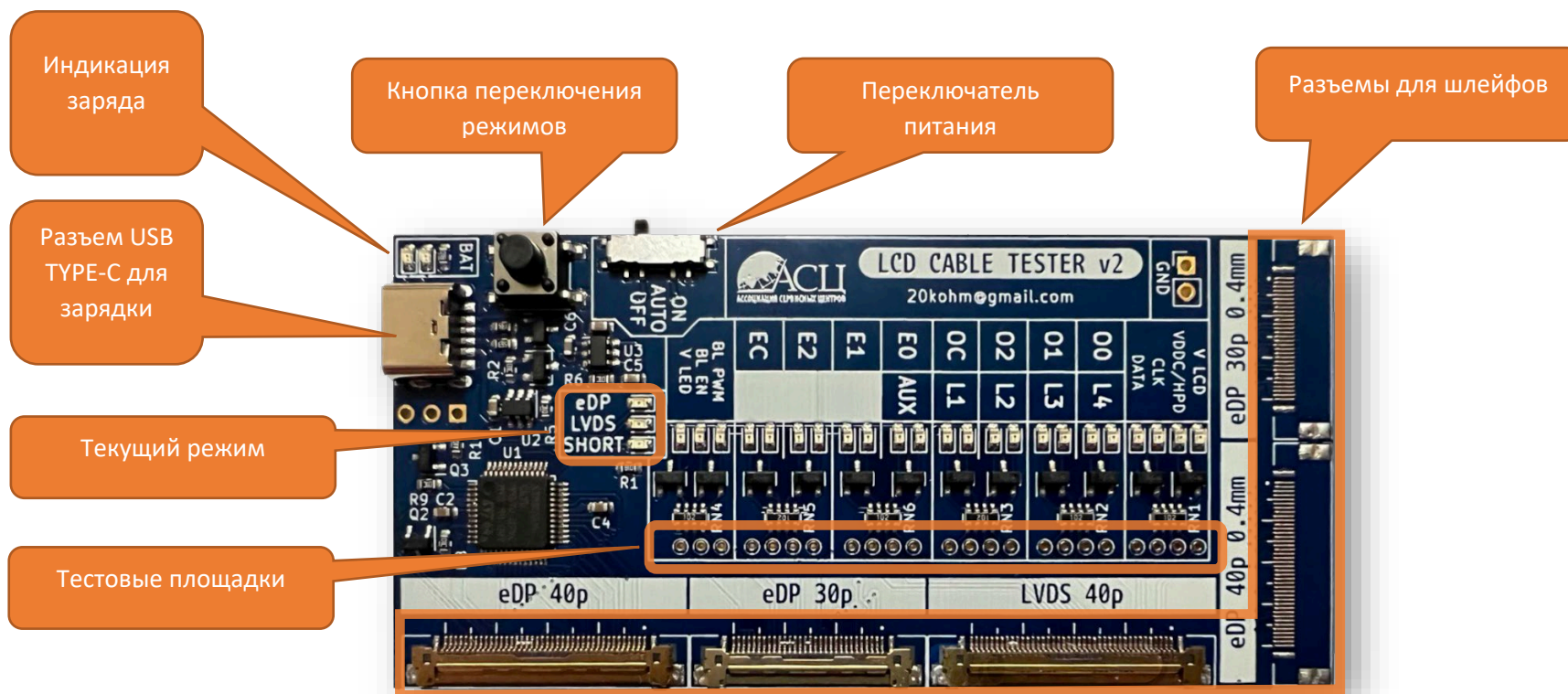
1 ОПИСАНИЕ

Тестер предназначен для проверки целостности шлейфов LVDS и eDP, используемых в ноутбуках. Поддерживаются только шлейфы стандартной распиновки.

Прибор позволяет определить поврежденные проводники путём механического воздействия на шлейф. Также тестер позволяет определить наличие коротких замыканий в шлейфе.

Для диагностики, тестер подключается к шлейфу вместо матрицы. Диагностика обрывов производится с подключением к материнской плате ноутбука. Проверка на наличие коротких замыканий выполняется без подключения к МП.

При использовании тестера, материнская плата должна быть отключена от источника питания и батареи!



1.1 РАЗЪЕМЫ

На тестере предусмотрено 6 посадочных мест для разъемов разных типов шлейфов. Из них предустановлено 3 разъема, под актуальные на данный момент матрицы:

1. eDP 40 pin, шаг 0,5 мм – применяется как правило для 4х канальных матриц разрешения 4K.
2. eDP 30 pin, шаг 0,5 мм – разъем для матриц eDP с 1 или 2 каналами, HD и FullHD.
3. LVDS 40 pin шаг 0,5 мм - разъем для матриц LVDS с 1 или 2 каналами, HD и FullHD. Данный тип разъема имел широкое распространение на ноутбуках выпускавшихся примерно до 2014 года.

Разъемы eDP 40 pin и LVDS 40 pin механически идентичны, однако несовместимы.

Также, предусмотрены места под распайку дополнительных разъемов. При необходимости разъемы можно снять с поврежденных матриц и установить на тестер самостоятельно.

4. eDP 40 pin шаг 0,4 мм – разъем аналогичен eDP 40 pin шаг 0,5 мм, но с меньшим расстоянием между выводами. Применяется в некоторых новых ноутбуках, в дальнейшем ожидается более широкое распространение матриц данного типа.
5. eDP 30 pin шаг 0,4 мм – разъем аналогичен eDP 30 pin шаг 0,5 мм, но с меньшим расстоянием между выводами. Применяется в некоторых новых ноутбуках, в дальнейшем ожидается более широкое распространение матриц данного типа.
6. LVDS 30 pin шаг 1,0 мм – устаревший разъем, применялся на матрицах с ламповой подсветкой. Расположен с обратной стороны платы. Не распаивается в связи с тем, что снят с производства.

2 ПИТАНИЕ

2.1 БАТАРЕЯ

Перед использованием, необходимо установить батарею. Подойдет любой литий-ионный аккумулятор. Площадки под пайку находятся на обратной стороне печатной платы. Рекомендуемая емкость 100-1000 мАч. Зарядный ток по умолчанию составляет 100 мА. Может быть увеличен до 500 мА путем замены резистора R5.

R5	Ток заряда (мА)
20K	50
10K	100
5K	200
4K	250
3K	300
2K	400
1K6	500

2.2 ВКЛЮЧЕНИЕ

Для управления питанием тестера предусмотрен 3-позиционный переключатель. В автоматическом режиме тестер включается, когда шлейф подключен к любому из разъемов. Для включения тестера используется одна из стандартных линий GND.

В случае нестандартного или поврежденного шлейфа автоматическое включение может не сработать. В этом случае возможно принудительное включение тестера с помощью переключателя.

Также, в некоторых случаях может оказаться полезным принудительно выключить тестер. Например, для проверки линий вручную мультиметром используя тестовые площадки на тестере. В этом случае используйте положение OFF.

3 ПОРЯДОК РАБОТЫ

3.1 ТЕСТИРОВАНИЕ ШЛЕЙФА НА НАЛИЧИЕ ОБРЫВОВ

1. Полностью обесточьте плату ноутбука: отключите адаптер питания и батарею.
2. Отключите шлейф от матрицы.
3. Подключите шлейф к соответствующему разъему тестера.
4. Тестер включится автоматически, либо можно включить его принудительно с помощью переключателя. По умолчанию включится режим eDP. (подходит для тестирования как eDP, так и LVDS шлейфов)
5. По свечению светодиодов определите состояние шлейфа. Примеры индикации для исправных шлейфов приведены ниже.
6. При необходимости переключитесь в режим LVDS

3.2 ТЕСТИРОВАНИЕ ШЛЕЙФА НА НАЛИЧИЕ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИИ

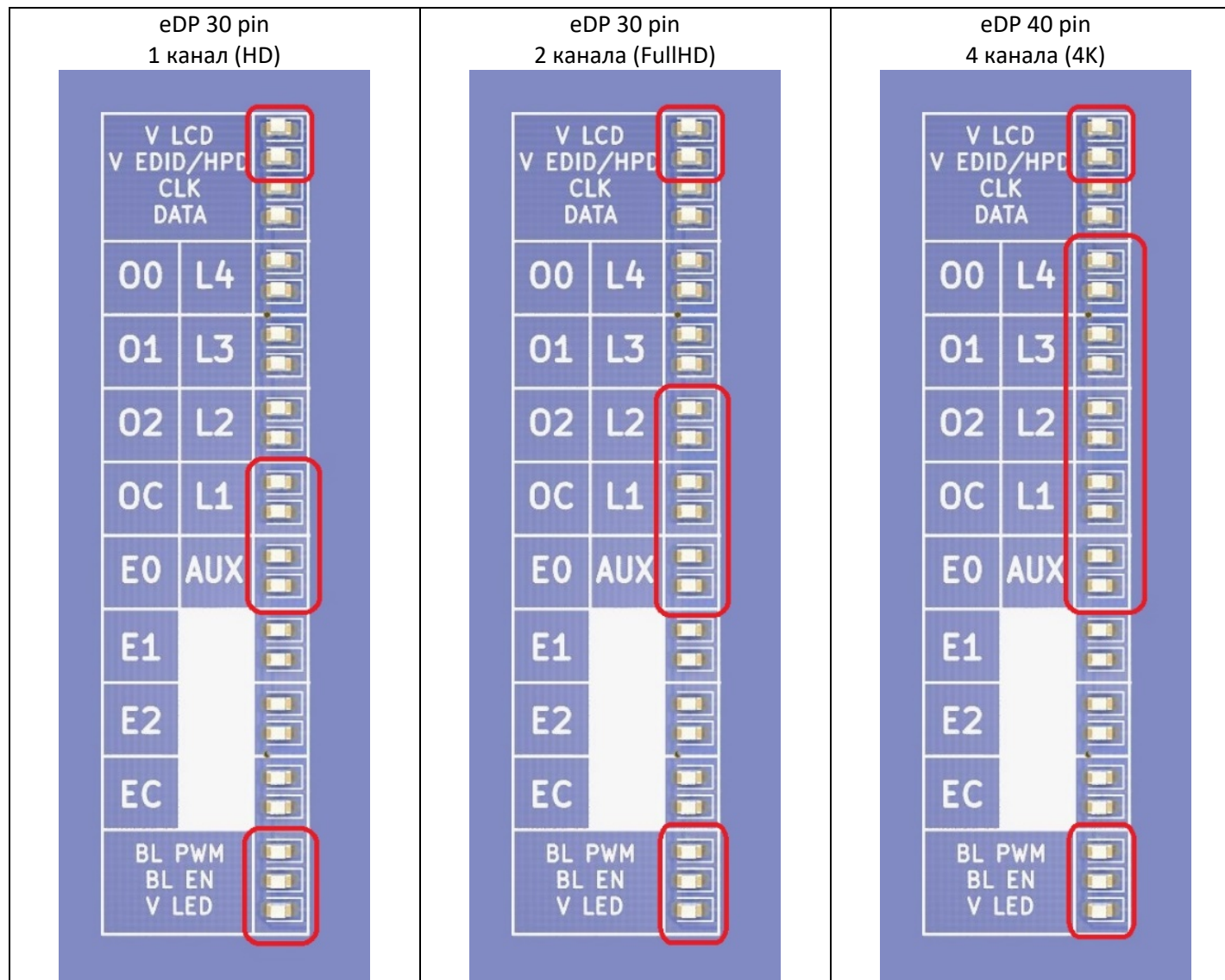
1. Отключите шлейф от материнской платы ноутбука
2. Отключите шлейф от матрицы.
3. Подключите шлейф к соответствующему разъему тестера.
4. Тестер включится автоматически, либо можно включить его принудительно с помощью переключателя.
5. Двумя нажатиями на кнопку, переключите тестер в режим SHORT.
6. По свечению светодиодов определите наличие КЗ, одновременно можно шевелить шлейф. При наличии коротких замыканий, светодиоды соответствующих линий будут включены. Индикация КЗ отключается с задержкой, что позволяет обнаружить кратковременное КЗ.

Видео с демонстрацией работы режима поиска КЗ:

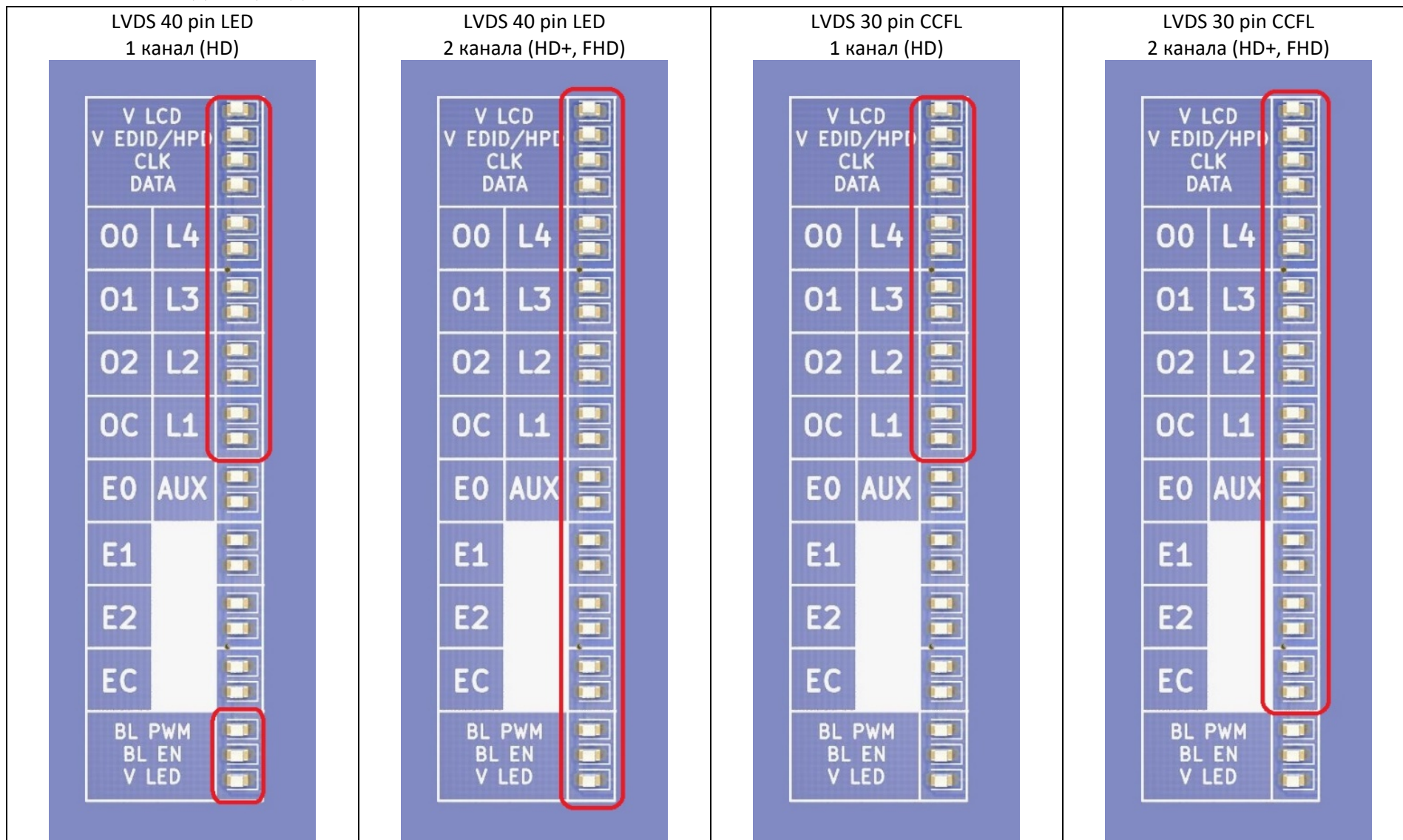
<https://youtu.be/iUBZm0eUyr0>



3.3 ПРИМЕРЫ ИНДИКАЦИИ ДЛЯ ИСПРАВНОГО ШЛЕЙФА EDP



3.4 ПРИМЕРЫ ИНДИКАЦИИ ДЛЯ ИСПРАВНОГО ШЛЕЙФА LVDS



4 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Тестер имеет 3 режима работы:

1. eDP: Режим переменного сигнала (работает по умолчанию сразу после включения).
2. LVDS: Режим постоянного сигнала.
3. SHORT: Режим поиска короткого замыкания.

4.1 eDP: РЕЖИМ ПЕРЕМЕННОГО СИГНАЛА

В этом режиме тестер выдает переменный сигнал на все тестовые линии через светодиоды и токоограничивающие резисторы. Переменный сигнал необходим для диагностики линий eDP, т.к. сигнал для eDP матриц поступает через конденсаторы, которые постоянный ток не пропускают.

4.2 LVDS: РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО СИГНАЛА

В этом режиме на тестовые линии подается постоянное питание. Режим может быть полезен, например в случаях, если в режиме eDP возникает нежелательное свечение светодиодов, вызванное паразитной емкостью линий.

4.3 SHORT: РЕЖИМ ПОИСКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ.

В режиме SHORT, тестер включает индикаторы линий, на которых обнаружено короткое замыкание. Тестирование необходимо производить на шлейфе, отключенном от материнской платы. При исчезновении КЗ, индикация выключается с задержкой, что позволяет обнаружить кратковременное КЗ. В этом режиме, на исправном шлейфе, на индикаторах будет виден эффект «бегущий огонь».

5 СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

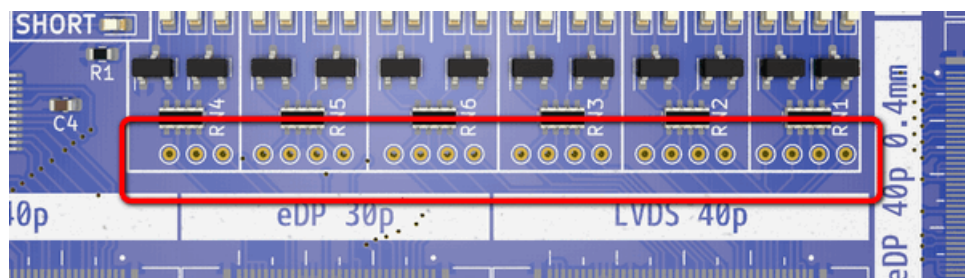
5.1 ЯРКОСТЬ И РАВНОМЕРНОСТЬ СВЕЧЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ

Яркость светодиодов сигнальных линий (дифференциальных пар) eDP или LVDS может отличаться на разных МП. При исправном шлейфе и МП яркость как правило одинаковая на всех линиях. Разница в яркости говорит о дефектах шлейфа или МП. В этом случае имеет смысл произвести измерения на контрольных точках для дальнейшего анализа и диагностики.

Яркость светодиодов управляющих линий зависит от того, как они реализованы в МП – с помощью МК, видеочипа, буферными / логическими элементами и т.д. В некоторых случаях, например, если сигнал на МП включается полевым транзистором, свечение может быть очень слабым, даже если шлейф в порядке.

5.2 КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ

На тестере предусмотрены контрольные точки для щупа осциллографа или мультиметра. Они подключаются непосредственно к выводам разъемов. Это позволяет анализировать сигнал и таким образом диагностировать не только шлейф, но и МП. Также с помощью контрольных точек можно прозвонить линии вручную, предварительно выключив тестер принудительно (переключатель в положение OFF). Также это может быть полезно для определения распиновки разъема МП при отсутствии схемы.



5.3 НЕСТАНДАРТНЫЕ ШЛЕЙФЫ

В некоторых случаях в шлейфе могут быть нестандартные сигналы. Учитывайте это при работе.

Например, на платформе MB_Petra_UMA используется сигнал EDP#_LVDS_R. Он подключен к GND внутри шлейфа. Без этого сигнала изображение отсутствует, несмотря на то что все стандартные сигналы могут быть в норме.

Также тестер не проверяет наличие и качество GND. Проверить можно самостоятельно мультиметром или дублированием.

5.4 ОПИСАНИЕ ЛИНИЙ eDP

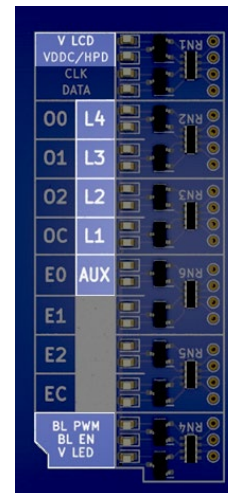
Для работы интерфейса eDP используется до 5 дифференциальных пар (10 проводов) и 5 управляющий сигналов. Итого до 15 линии.

Из них, всегда присутствуют следующие 9 линий:

1. Питание матрицы V LCD, +3В
2. Сигнал HPD: Hot Plug Detect.
3. Линия P сигнальной пары L1
4. Линия N сигнальной пары L1
5. Линия P сигнальной пары AUX
6. Линия N сигнальной пары AUX
7. BL PWN – сигнал ШИМ управления яркостью подсветки.
8. BL EN – сигнал разрешение работы подсветки.
9. V LED – питание подсветки, обычно от 7,4 до 19 В.

Для матриц с более высоким разрешением (Full HD) добавляется второй канал:

10. Линия P сигнальной пары L2.
11. Линия P сигнальной пары L2.



Для матриц с максимальным разрешением (Ultra HD 4K), а также с большими частотами обновления (120Гц и более) добавляется еще два канала:

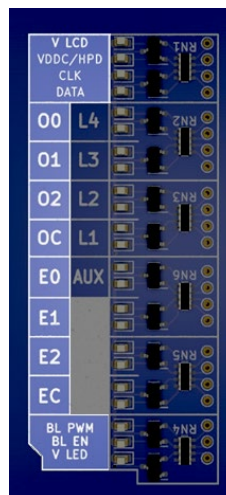
12. Линия P сигнальной пары L3.
13. Линия N сигнальной пары L3.
14. Линия P сигнальной пары L4.
15. Линия N сигнальной пары L4.

5.5 ОПИСАНИЕ ЛИНИЙ LVDS

Для работы интерфейса LVDS используется до 8 дифференциальных пар (16 проводов) и 7 управляющий сигналов. Итого до 23 линии.

Из них, всегда присутствуют следующие 12 линий, актуально для устаревших матриц с ламповой подсветкой, подключаемых к разъему 30 pin с шагом контактов 1 мм:

1. Питание матрицы V LCD, +3В
2. Питание VDDC для чтения прошивки EDID, +3В
3. Сигнал EDID CLK
4. Сигнал EDID DATA
5. Линия Р сигнальной пары OC (RXC+, синхронизация)
6. Линия N сигнальной пары OC (RXC-, синхронизация)
7. Линия Р сигнальной пары O0 (RX0+, красный)
8. Линия N сигнальной пары O0 (RX0-, красный)
9. Линия Р сигнальной пары O1 (RX1+, зеленый)
10. Линия N сигнальной пары O1 (RX1-, зеленый)
11. Линия Р сигнальной пары O2 (RX2+, синий)
12. Линия N сигнальной пары O2 (RX2-, синий)



Для матриц с более высоким разрешением (Full HD) добавляется второй канал, в этом случае каналы работают чересстрочно: линии O (Odd) – на нечетных строках, линии E (Even) – на четных.

13. Линия Р сигнальной пары EC (RXC+, синхронизация)
14. Линия N сигнальной пары EC (RXC-, синхронизация)
15. Линия Р сигнальной пары E0 (RX0+, красный)
16. Линия N сигнальной пары E0 (RX0-, красный)
17. Линия Р сигнальной пары E1 (RX1+, зеленый)
18. Линия N сигнальной пары E1 (RX1-, зеленый)
19. Линия Р сигнальной пары E2 (RX2+, синий)
20. Линия N сигнальной пары E2 (RX2-, синий)

Для более современных матриц с светодиодной подсветкой подключаемых к 40 контактному разъему с шагом выводов 0,5 мм добавляются сигналы управления подсветкой и питание подсветки, в остальном сигналы аналогичны матрицам с ламповой подсветкой.

- 21. BL PWN – сигнал ШИМ управления яркостью подсветки.
- 22. BL EN – сигнал разрешение работы подсветки.
- 23. V LED – питание подсветки, обычно от 7,4 до 19 В.

5.6 ПОДДЕРЖКА

По любым вопросам обращайтесь по адресу: <mailto:20kohm@gmail.com>