

KFCT – Keyboard FFC (flat flexible cable) Cable Tester (03/02/2020 15:24)

(Автор Вертьянов Сергей vertyanovss@gmail.com)

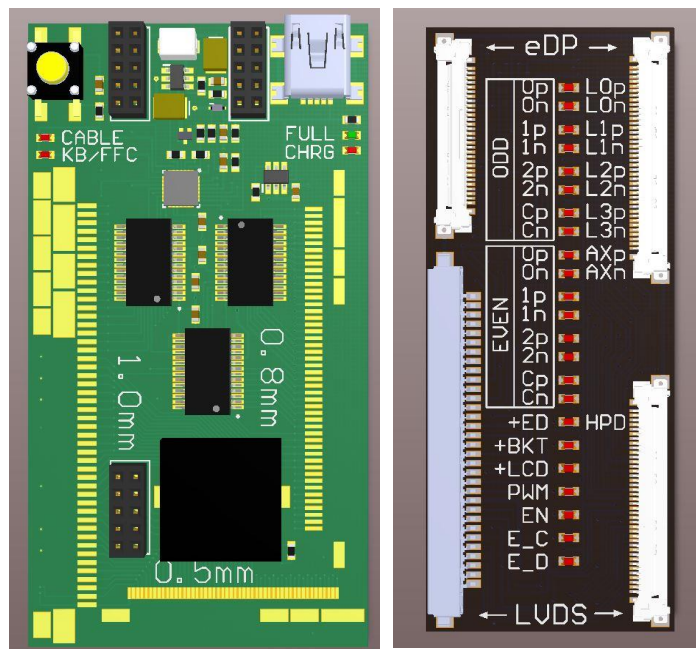
Данное диагностическое устройство предназначено для проверки в автономном режиме, различных клавиатур ноутбуков, гибких печатных кабелей (FFC), а также кабелей для подключения материнской платы (MB) ноутбука к e_DP или LVDS матрицам. Устройство состоит из двух разделяемых плат.

Нижняя плата (зеленая, основная) используется для проверки клавиатур и FFC и может быть использована как с верхней платой, так и без нее.

Верхняя плата (черная, расширитель) используется для проверки e_DP или LVDS кабелей и только в составе с нижней платой.

На основной плате тестера предусмотрены посадочные места для разъемов с шагом 0.5/0.8/1 мм. Можно установить разъемы с шагом 0.5 мм до 50 контактов включительно – установлены штатно. Разъемы с шагом 0.8 и 1 мм – до 48 контактов включительно. С шагом 0.8 мм установлены на 36 контактов, а на 1 мм установлены на 34 контакта. Если у вас появятся разъемы на большее число контактов, то можете заменить их самостоятельно.

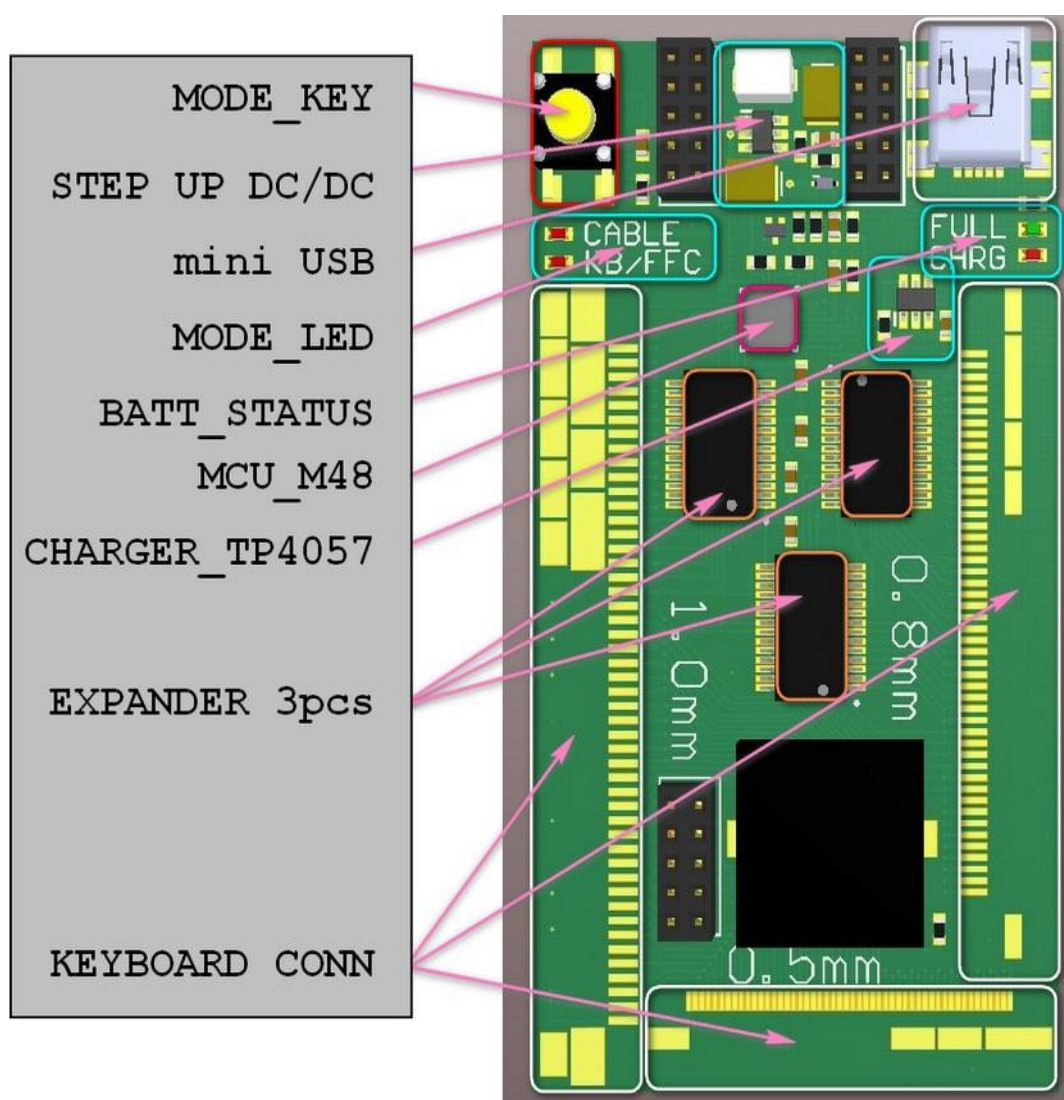
На плате расширителя установлены четыре разъема – два на 40 контактов (LVDS и e_DP), один на 30 контактов (e_DP), еще один на 30 контактов другого вида (LVDS). 23 красных светодиода своим свечением помогут визуально увидеть отсутствие связи тестера по кабелю (LVDS или e_DP) с MB, пропадающий контакт, короткое замыкание одной или нескольких линий кабеля, что поможет быстрее локализовать неисправный узел или участок.



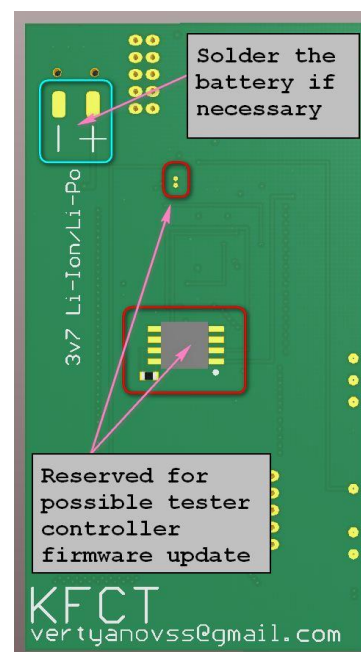
Обращаю ваше внимание, что недопустима работа тестера при работе с LVDS или e_DP кабелями, подключенными к материнской плате (MB), которая, в свою очередь, подключена к адаптеру питания или аккумуляторной батарее!

Нарушение этого правила приведет к повреждению некоторых экспандеров нижней платы KFCT и будет являться нарушением условий эксплуатации. Установленные экспандеры (расширители портов) можно заменить самостоятельно и это микросхемы обычной логики, не имеющие своего микрокода (прошивки). На тестере установлены три MCP23S17-E/SS. Перед заменой, если случится такая неприятность, рекомендую связаться со мной, для уточнения позиции неисправного экспандера.

Расположение ключевых узлов тестера показаны на картинке внизу и не требуют пояснения.



На данный момент проверка FFC не реализована в полной мере, но в устройство заложена возможность обновления микрокода контроллера. Процедура будет описана дополнительно, когда потребуется обновление программного обеспечения. Так-же в устройство встроена программная защита от клонирования с использованием s/n.



KFCT может полноценно работать как от питания по разъёму mini USB (5 вольт), так и от любой, с разумной ёмкостью, аккумуляторной батареи Li-ion или Li-poL. Для питания можно использовать любой блок питания для зарядки телефонов или от порта USB PC с использованием соответствующего кабеля. Максимальный потребляемый ток, в режиме зарядки и горящими светодиодами (23+2) не превышает $100\text{mA}(I_{\text{chrg}}) + (23+2) * 10\text{mA} = 350\text{mA}$.

Если будете использовать батарею, то будьте внимательны при подключении и не перепутайте полярность – защита не предусмотрена!

Зарядка батареи будет происходить при подключении питания по разъёму mini USB. Для зарядки используется м/сх TP4057 и ток зарядки установлен в 100 мА. Красный светодиод (CHRG), с установленной аккумуляторной батареей и подключенным питанием по mini USB, будет светиться пока процесс зарядки не завершится. После завершения зарядки загорится зеленый светодиод (FULL). В случае работы тестера без батареи, зеленый светодиод (FULL) будет светиться постоянно, а красный (CHRG) может редко моргать. В процессе зарядки аккумуляторной батареи тестером можно пользоваться и отключать питание по mini USB не обязательно.

В выключенном состоянии тестер от батареи потребляет ничтожно мало – единицы микроампер. Работоспособность тестера, при работе от батареи, гарантируется от 2.5 вольт и для этого установлен импульсный повышающий преобразователь на выходное напряжение 5 вольт. Таким образом, все устройство во включенном состоянии питается от 5 вольт в полностью автономном режиме с батареей или от U_miniusb минус падение на диоде schottky – примерно 4.2- 4.8 вольт.

KFCT управляется одной кнопкой и различает три вида воздействия:

- Кратковременное нажатие меньше 2 секунд.
(включение устройства происходит коротким нажатием на кнопку)
- Нажатие и удержание больше 2 секунд, но меньше 4 секунд.
- Нажатие и удержание больше 4 секунд.

Светодиоды MODE_LED работают в трех режимах:

- Выключено – нет свечения.
- Светится постоянно.
- Светодиод моргает.

Если обе платы соединены вместе, устройство выключено и нажать, но не отпускать кнопку (MODE_KEY), загорятся все светодиоды на расширителе и два светодиода режима работы тестера (MODE_LED) – это тестовый режим и максимальное потребление тока от источника питания. После отпускания кнопки мы попадем в режим PWM_and_RUN. Переключение режимов работы KFCT происходит по кольцу (если обе платы соединены вместе) и могут иметь вложенный дополнительный функционал. Если плата расширителя снята, то запускается только режим проверки клавиатур KEYBOARD_TEST.

Режимы работы KFCT:

- **PWM_and_RUN** Проверка e_DP/LVDS кабелей, бегущий ноль, и импульсный режим подачи напряжения в проверяемую цепь. В этом режиме в цепь подается переменное напряжение (не синусоида!) амплитудой около 5 вольт, скважность 50%, частота примерно 10 КГц. Красный светодиод CABLE постоянно моргает. Справа налево, с первой скоростью, на одну из 23 линий кабеля (схема в конце инструкции) выставляется логический ноль и потом обратно, слева направо. Затем, с большей скоростью, при тех-же условиях. Визуально, без кабеля, это выглядит как “бегущий” огонь – “бегущий ноль”. Этот режим позволяет увидеть замыкание различных сигнальных линий кабеля между собой или земляным проводом или экранирующей оплеткой кабеля. Имеет смысл применять без подключения к MB.

В этом режиме можно войти в дополнительный режим, удержанием кнопки (MODE_KEY) больше двух, но меньше четырех секунд. Перемещение позиции, в которую будет установлен логический ноль будет происходить в такт с нажатием и отпусканием кнопки (MODE_KEY). Перемещение будет всегда справа налево на следующую позицию. Это позволит в ручном режиме увидеть замыкание в кабеле. Выход из этого режима – удержание больше двух, но меньше четырех секунд.

Если нажать и удерживать кнопку больше четырех секунд – KFCT полностью выключится.

Находясь в основном режиме PWM_and_RUN, можно коротким нажатием кнопки перейти в следующий режим.

- **+5V_and_RUN** Проверка e_DP/LVDS кабелей, бегущий ноль, и подача постоянного напряжения в проверяемую цепь. В этом режиме в цепь подается напряжение амплитудой около 5 вольт. Красный светодиод CABLE светится постоянно. Все остальное, как и дополнительный режим, идентично предыдущему режиму PWM_and_RUN. Если нажать и удерживать кнопку больше четырех секунд – KFCT полностью выключится.

Находясь в основном режиме +5V_and_RUN, можно коротким нажатием кнопки перейти в следующий режим.

- **PWM_ONLY** Проверка e_DP/LVDS кабелей, импульсный режим подачи напряжения в проверяемую цепь. В этом режиме в цепь подается переменное напряжение (не синусоида!) амплитудой около 5 вольт, скважность 50%, частота примерно 10 Кгц. Красный светодиод CABLE постоянно моргает. Со стороны KFCT дополнительного воздействия на кабель не оказывается. Дополнительного режима нет. Рекомендуется использовать, подключив тестер к e_DP кабелю, с одной стороны, а второй конец кабеля в обесточенную MB. Так как в ноутбуках с выводом изображения на экран с e_DP интерфейсом, по сигнальным выводам которого стоят проходные конденсаторы, то для проверки целостности сигнала [KFCT]>[cable]>[MB]>[GPU] нам нужно переменное напряжение. Если сигнальная линия в порядке и задействована – соответствующий светодиод на плате расширителя будет светиться. Дифференциальные исправные пары должны иметь одинаковую яркость свечения. Так-же в этом режиме можно найти пропадающие или плавающие дефекты кабеля путем механического воздействия на него. Ввиду различных особенностей схемотехники производителей MB, могут быть небольшие отличия в отображаемой информации (количество используемых каналов передачи данных) и яркости свечения светодиодов (различные проходные буферы, мультиплексоры, схемы GPU)
Если нажать и удерживать кнопку больше четырех секунд – KFCT полностью выключится.

Коротким нажатием кнопки можно перейти в следующий режим.

- **+5V_ONLY** Проверка e_DP/LVDS кабелей, постоянное напряжение +5 вольт. В этом режиме в цепь подается постоянное напряжение амплитудой около 5 вольт. Красный светодиод CABLE светится постоянно. Со стороны KFCT дополнительного воздействия на кабель не оказывается. Дополнительного режима нет. Рекомендуется использовать, подключив тестер к LVDS кабелю, с одной стороны, а второй конец кабеля в обесточенную MB. Если сигнальная линия в

порядке и задействована – соответствующий светодиод на плате расширителя будет светиться. Дифференциальные исправные пары должны иметь одинаковую яркость свечения. Так-же в этом режиме можно найти пропадающие или плавающие дефекты кабеля путем механического воздействия на него. Ввиду различных особенностей схемотехники производителей МВ, могут быть небольшие отличия в отображаемой информации (количество используемых каналов передачи данных) и яркости свечения светодиодов (различные проходные буферы, мультиплексоры, схемы GPU)

Если нажать и удерживать кнопку больше четырех секунд – KFCT полностью выключится.

Коротким нажатием кнопки можно перейти в следующий режим.

- **KEYBOARD_TEST** Тестер клавиатур. Постоянно светится светодиод KB/FFC. С подключенной верхней платой (расширитель) будет засветка всех светодиодов – это нормально. Если это мешает, то расширитель можете удалить. Тестер постоянно сканирует все 50 линий для поиска замыканий (нажатой кнопки). Если будет замкнуто только две линии – звук тилим. Если будет обнаружено замкнутыми больше двух линий – звук тадааам.

Если производителем на шлейфе клавиатуры предусмотрены постоянно замкнутые линии (перемычки) или необходимо исключить текущие замкнутые линии – удерживайте кнопку MODE_KEY больше двух, но меньше четырех секунд. Таким образом эта комбинация замкнутых линий будет исключена из анализа тестером до выключения или нового запуска режима KEYBOARD_TEST. Новую комбинацию можно исключать сколько угодно раз, но старая комбинация будет удалена из памяти.

Если нажать и удерживать кнопку больше четырех секунд – KFCT полностью выключится.

Если в течение 15 секунд KFCT не увидит активных замыканий на одном из трех разъёмов (KEYBOARD CONN), то он выключится.

Коротким нажатием кнопки можно перейти в самый первый режим - PWM_and_RUN.

Ниже представлены картинки, показывающие свечение светодиодов в режиме проверок различных e_DP или LVDS кабелей.

Помните, что совсем не обязательно должны светиться все указанные светодиоды. Все зависит от реализации производителем количества сигнальных (дифференциальных) пар, по которым осуществляется передача изображения, управления подсветкой.

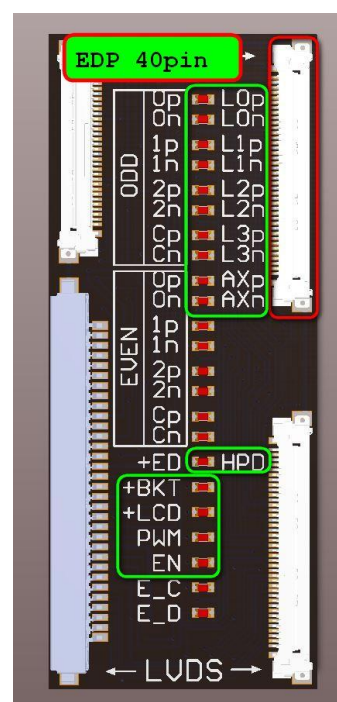
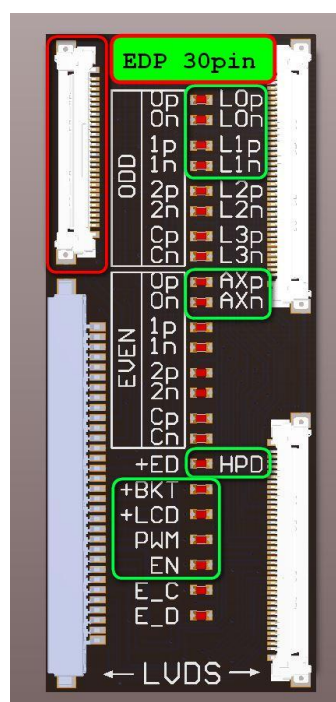
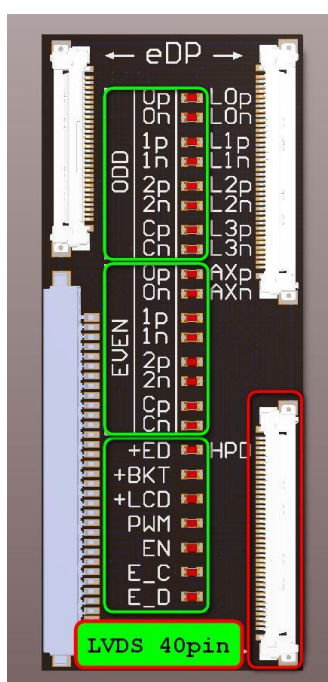
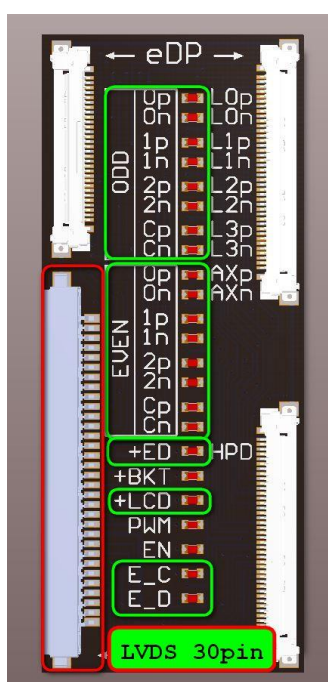


Схема подключения сигналов (e_DP и LVDS) к разъёмам KFCT показаны на схеме ниже.

