

LCD USB Тестер + Нагрузка 1-2А



Цена: \$7.10

[Перейти в магазин](#)

По рекомендациям здешних пользователей, прикупил данное устройство на опыты :)

Устройство ранее уже было описано и испытано, это лишь дополнение...

Заказал сразу комплект с нагрузочным модулем. Прислали как обычно — в пакетике





MYSKU™





Модель: KCX-017

Собран тестер аккуратно, на экране защитная плёнка.

Длина USB кабеля 15см.

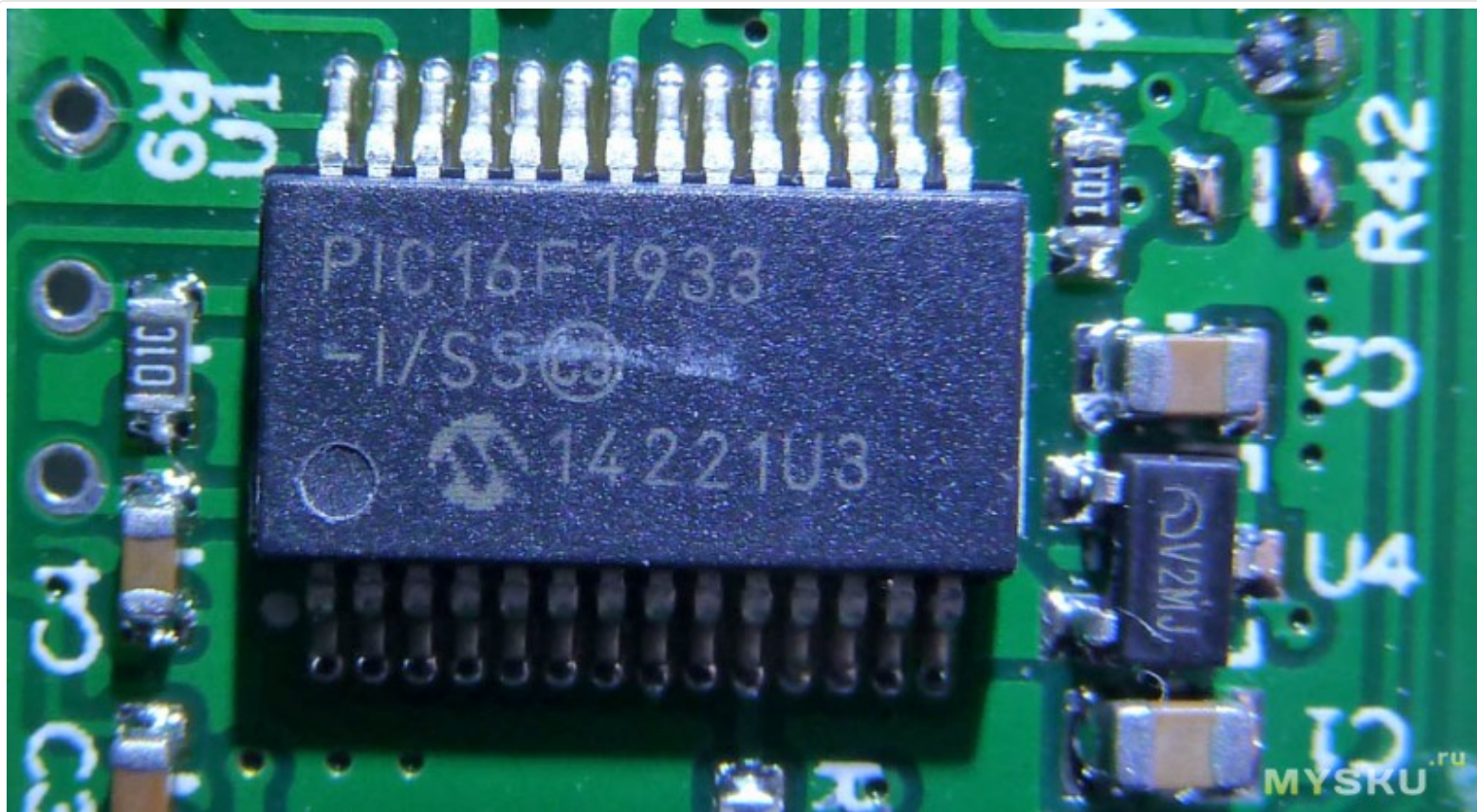
На экранчике одновременно отображаются: напряжение (V), ток (A), проходящая энергия электрического заряда (mAh), номер ячейки памяти (0-9).

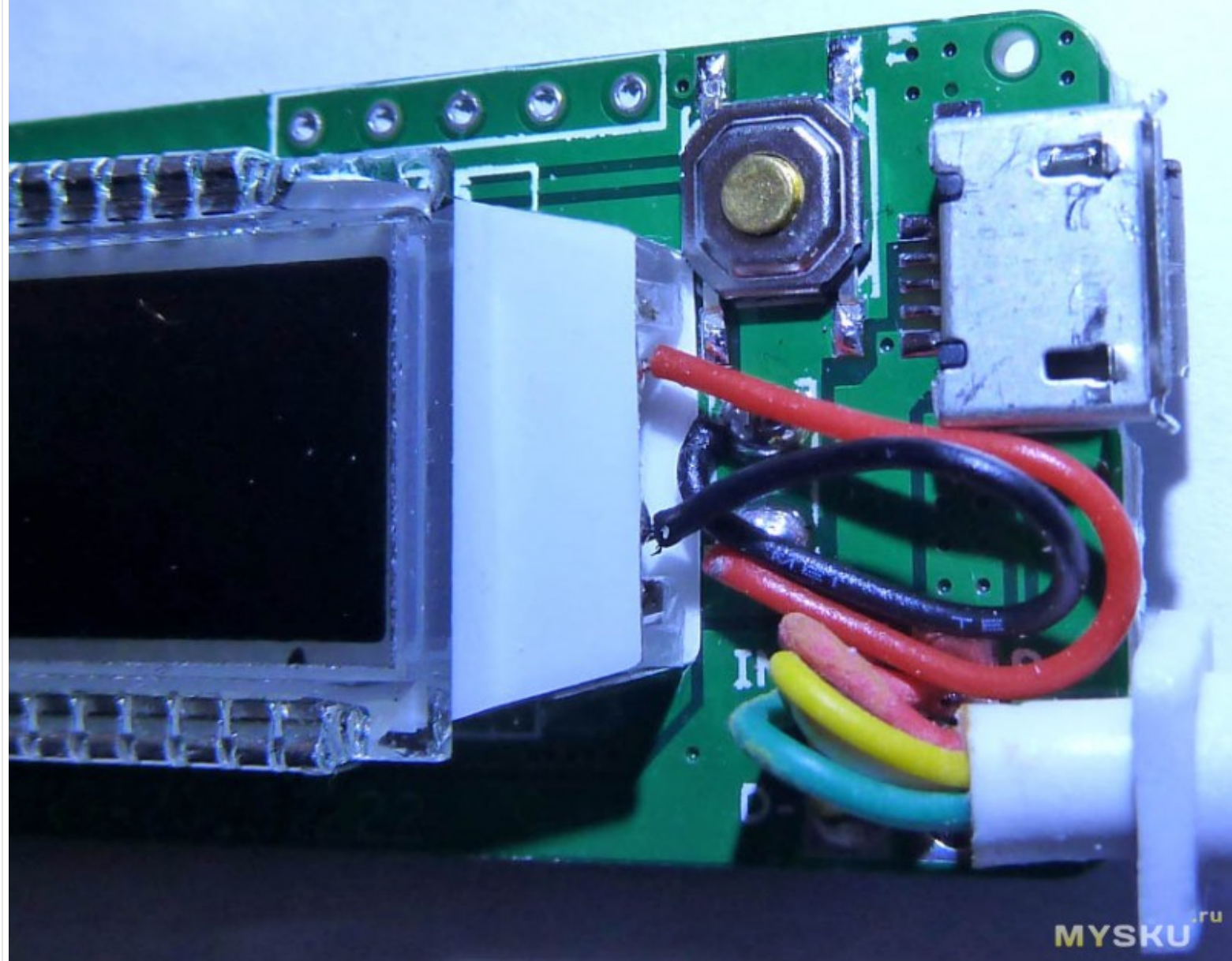
Подробно устройство уже было неоднократно описано, поэтому постараюсь писать только дополнительную информацию.

Корпус скрепляется на 4-х защёлках и разбирается просто.









Качество монтажа — нормальное, флюс не отмыт.

Плата измерителя содержит следующие компоненты:

- Инверсный LCD дисплей с задней белой подсветкой

- LCD контроллер HT1621B

www.holtek.com.tw/pdf/consumer/ht1621v310.pdf

- PIC контроллер PIC16F1933-I/SS

ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41575C.pdf

- Операционный усилитель LM358 ($K_u=21$)

www.ti.com/lit/ds/symlink/lm358.pdf

- Стабилизатор напряжения 3V

- Управляющая микрокнопка

- Токовый шунт 0,025 Ом

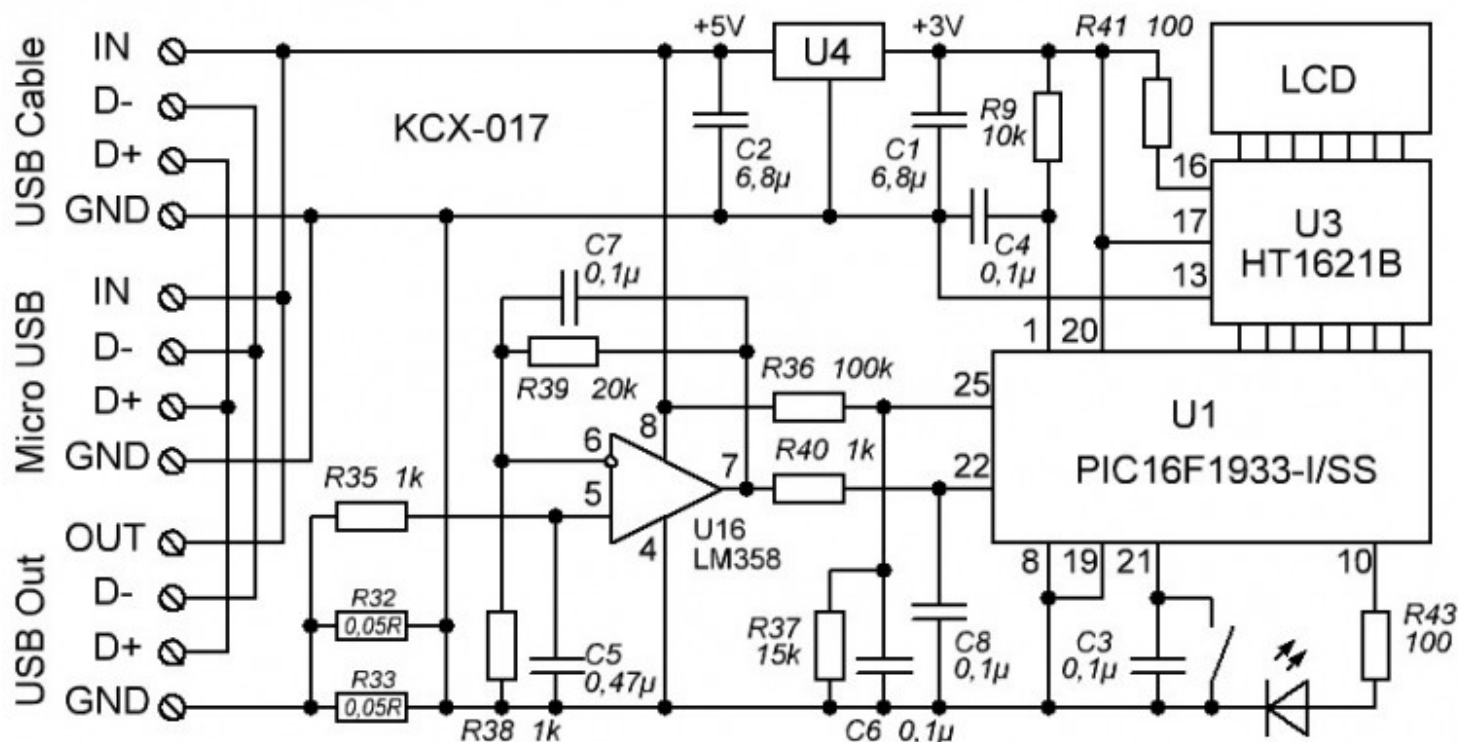
- Делитель напряжения ($K=7,66$)

- Разъёмы и кабель подключения

Сама схема питается до измерителя тока, напряжение также контролируется до него.

Собственное потребление тока 6,6мА (33мВт)

Срисованная с платы схема LCD USB тестера



Для упрощения схемотехники, измерительный шунт поставили в цепи общего провода. Операционный усилитель усиливает небольшое падение напряжения на токовом шунте 0,025 Ом для повышения точности преобразования встроенного АЦП. Провод подключения очень тонкий (на вид 28AWG) и вызывает дополнительное падение напряжения при значительной нагрузке. Полное проходное сопротивление LCD USB тестера 0,115Ом, т.е при токе 2А на выходе напряжение будет примерно на 0,25В меньше, чем на входе :

Индикатор немного занижает отображаемое напряжение (на 2%) и ток (на 3%).
 Зависимость Реальное напряжение — Отображаемое напряжение:

- 2,60 – индикатор не светиться
- 2,70 – 2,64
- 2,80 – 2,76
- 3,00 – 2,95
- 3,50 – 3,44
- 4,00 – 3,94
- 4,50 – 4,44
- 5,00 – 4,93
- 5,50 – 5,43
- 6,00 – 5,91
- 7,00 – 6,90
- 8,00 – 7,88
- 9,00 – 8,86
- 10,00 – 9,85

Способность прибора проводить измерения с приемлемой точностью в широком диапазоне напряжений (от 2,70В до10,0В) и токов (от 0,05А до 3,50А) позволяет измерять параметры не только USB, но и напрямую параметры литиевых аккумуляторов. Измеритель тока имеет зону нечувствительности 50мА, т.е. ток менее этого значения будет отображаться как нулевой. При напряжении менее 4,6В и более 5,35В, подсветка индикатора начинает моргать, показывая недопустимое значение напряжения на входе. Предельный измеряемый ток — 3,67А, далее показания не увеличиваются, т.к. операционный

усилитель входит в насыщение по выходу. При уменьшении питающего напряжения, граница измерения предельного тока снижается.

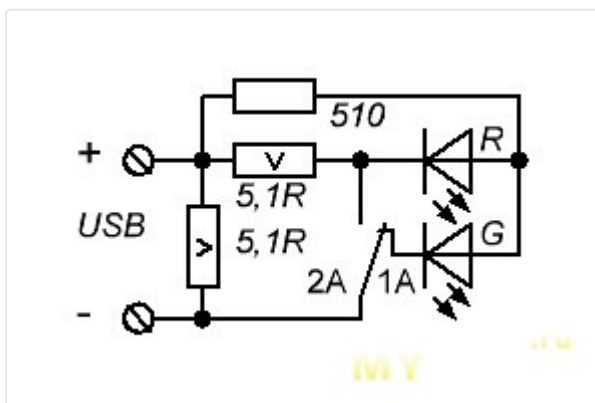
Предельное измеряемое напряжение 9,99В, при дальнейшем повышении напряжения, индикатор теряет значение десятка вольт, но остальные значения отображаются верно — проверял вплоть до 12В.

Интерфейсные проводники D+ D- проходят через тестер транзитом.

Также следует иметь в виду, что измеряется именно мАч без учёта значения напряжения. Т.е. показания индикатора $I(\text{мА}) \cdot T(\text{ч})$, есть ток — есть и увеличение накопленных показаний мАч.

Очень большим плюсом тестера является запоминание накопленных значений в памяти при отключении питания устройства. Это происходит с периодичностью около 10мАч — накопленные значения запоминаются в памяти.

Нагрузочный модуль имеет такую нехитрую схему.



В режиме нагрузки 1А, горит зелёный индикатор.

В режиме нагрузки 2А, горит красный индикатор.

Есть неприятная особенность — очень сильный нагрев резисторов, поэтому располагайте нагрузочный модуль так, чтобы он не касался горючих веществ и пластиков.

Также нельзя трогать резисторы работающего модуля руками — мигом обожгётесь.

В режиме 1А измеренный максимальный нагрев резисторов 183°C.

В режиме 2А измеренный максимальный нагрев резисторов 235°C. В этом режиме от платы довольно сильно пахнет палёным — обгорают эмали резисторов и сама перегретая плата.

Сопротивление нагрузки при температуре 20°C: 5,141Ом/2,587Ом и соответственно расчётный ток при напряжении 5В — 0,972А/1,932А



E7-22

ИЗМЕРИТЕЛЬ
RLC

АРО

R

5.141

120Hz

Ω



1

- 0

2

ВВОД

3

MY

.ru



E7-22

**ИЗМЕРИТЕЛЬ
RLC**

АРО

R

2.587

120Hz

Ω

- 0

ВВОД



ЧАСТ

**ПАР
ПОСЛ**

MTSku.ru

Сопротивление нагрузки при температуре около 180°C: 5,119Ом/2,576Ом и соответственно расчётный ток при напряжении 5В — 0,977А/1,941А



E7-22

ИЗМЕРИТЕЛЬ
RLC

АРО

R

5.119

120Hz

Ω

- 0

ВВОД



1

2

3

MY

KUTM



E7-22

ИЗМЕРИТЕЛЬ
RLC

АРО

R

2576

120Hz

Ω

- 0



ЧАСТ

ВВОД

ПАР
ПОСЛ

MYSKU.ru

С нагревом сопротивление нагрузки уменьшается всего на 0,5%, поэтому изменение тока можно не учитывать.

Примечательно, что сопротивление резисторов с нагревом не увеличивается — это означает, что материал проволоки резисторов термокомпенсированный (скорее всего константан или манганин).

Для снижения нагрева платы, приклеил теплопроводным клеем парочку радиаторов на плату



ИИ

ИИ



ИИ

ИИ



ИИ

ИИ

Температура платы значительно снизилась, вонять нагрузка стала меньше, вынимать нагретую плату стало безопасней.