

## КРВА-0101

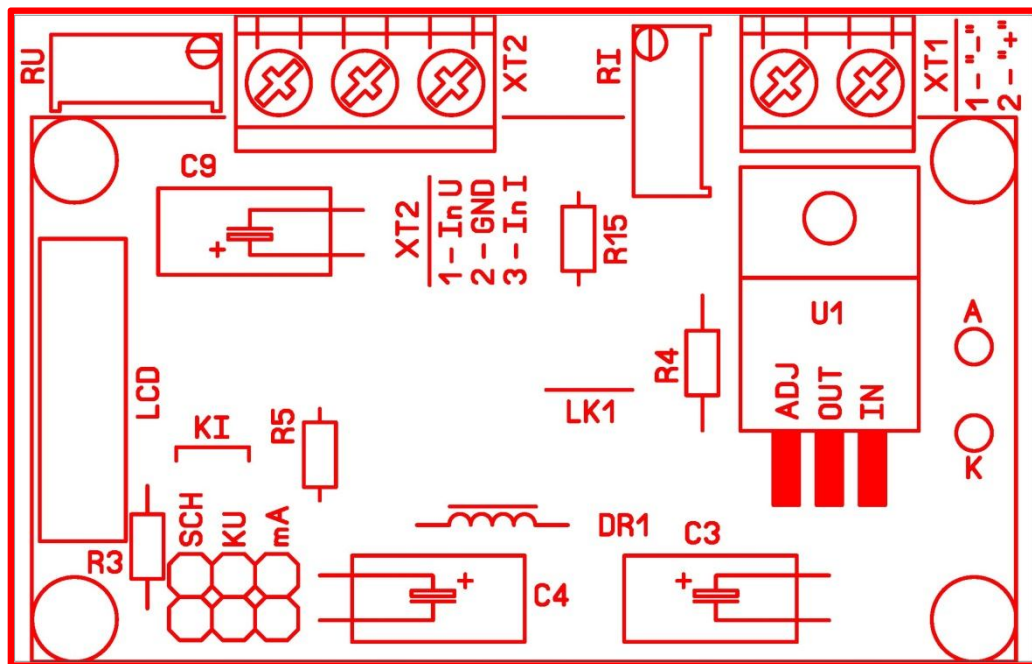
«Набор для сборки цифрового АМПЕРВОЛЬТМЕТРА 0-50В/0-10А с двухстрочным символьным ЖКИ индикатором с подсветкой»

С помощью конструктора можно собрать цифровой ампервольтметр с двухстрочным жидкокристаллическим дисплеем. В состав набора входит дисплей с синим фоном и белыми символами.

### Технические характеристики:

- ✓ Напряжение питания ампервольтметра 7...15 В (пост. тока)
- ✓ Потребляемый ток от источника питания 50 мА
- ✓ Наличие подсветки дисплея есть
- ✓ Диапазон измеряемых напряжений 0...50 В
- ✓ Диапазон измеряемых токов:  
при  $R_{ш}=0,1$  Ом (**входит в состав набора**) 0...5 А  
при  $R_{ш}=0,05$  Ом (2x0,1 Ом параллельно) 0...10 А
- ✓ Диапазон настройки  $R_{ш}$  с шагом 0,01 Ом 0,01...0,99
- ✓ Диапазон настройки  $K_u$  делителя напряжения 1...>200
- ✓ Диапазон настройки  $K_i$  делителя по току 1...99
- ✓ Наличие режима авт. переключения мА/А есть

### Размещение компонентов на печатной плате вид сверху:



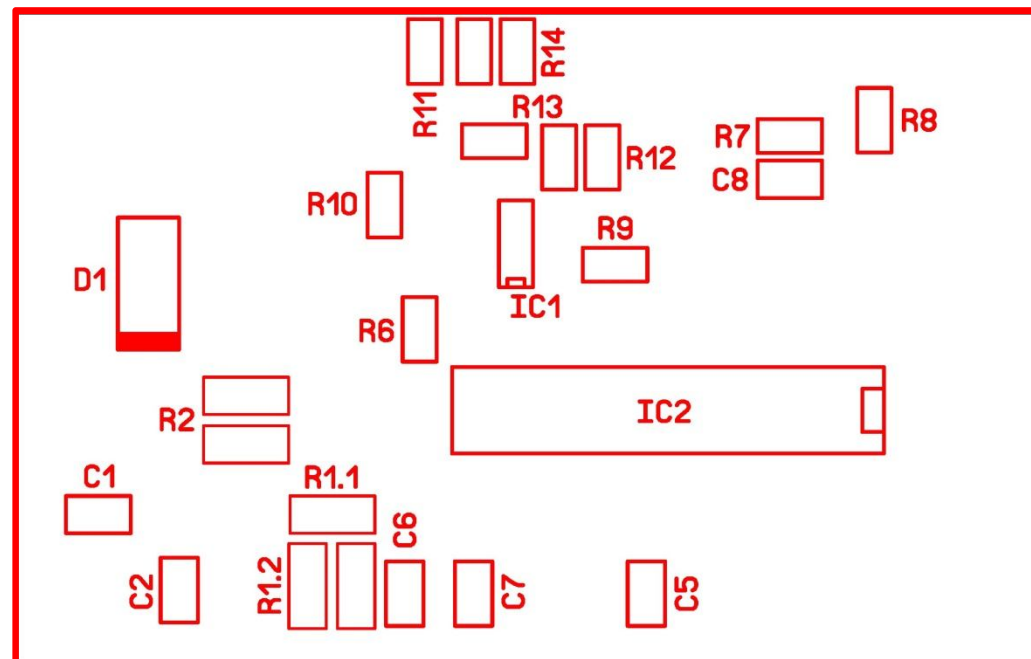
<http://radio-kits.ucoz.ru>

[radiokits@yandex.ru](mailto:radiokits@yandex.ru)

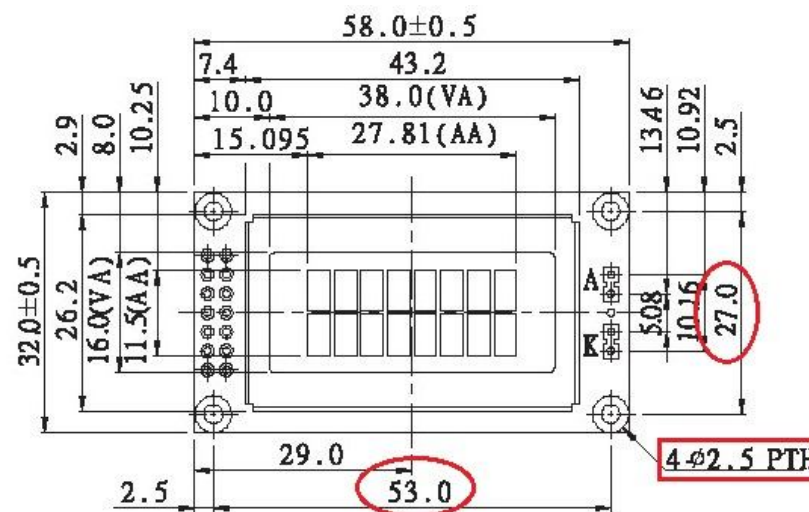
## КРВА-0101

«Набор для сборки цифрового АМПЕРВОЛЬТМЕТРА 0-50В/0-10А с двухстрочным символьным ЖКИ индикатором с подсветкой»

### Размещение компонентов на печатной плате вид снизу:



### Размеры ЖКИ индикатора, в том числе установочные:

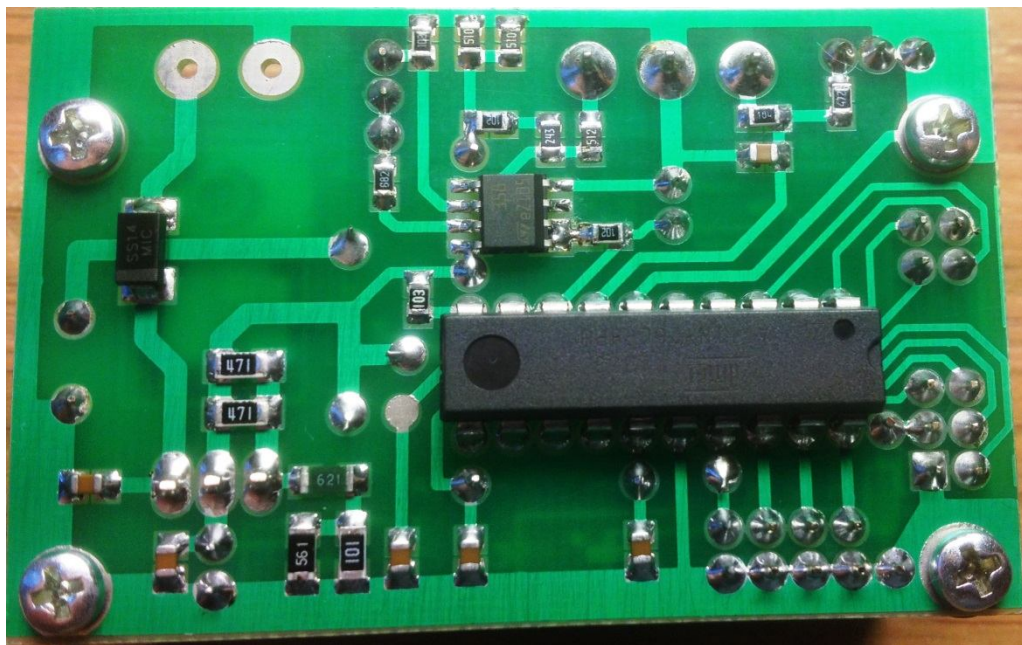


<http://radio-kits.ucoz.ru>

[radiokits@yandex.ru](mailto:radiokits@yandex.ru)

## КРВА-0101

Фотография со стороны размещения компонентов на печатной плате:



### Краткое описание:

Для устранения недостатка связанного с нелинейностью измерения тока, применён внешний операционный усилитель с однополярным питанием с начальным смещением. Для программной корректировки начального смещения операционного усилителя на плате есть два джампера «+» и «-», которыми подгоняется программная поправка нуля.

В качестве опорного источника напряжения используется внешний источник опорного напряжения на LM317Т – регулируемый стабилизатор напряжения, с выходным напряжением величиной 5,12В.

Для установки произвольных пределов измерения, без вмешательства в исходный код микроконтроллера, в вычисления введены дополнительные параметры  $K_u$ ,  $K_i$ ,  $R_{ш}$ , которые устанавливаются в сервисном меню:

$K_u$  – коэффициент деления по напряжению (для делителя напряжения)

$K_i$  – коэффициент деления по току (для внешнего ОУ на LM358)

$R_{ш}$  – сопротивление внешнего шунта, Ом

<http://radio-kits.ucoz.ru>

[radiokits@yandex.ru](mailto:radiokits@yandex.ru)

## КРВА-0101

Для указанных на схеме номиналов компонентов необходимо после сборки и проверки работоспособности установить  $K_u=10$ ,  $K_i=10$ ,  $R_{ш}=0,1$  Ом. Кнопки на 19 и 20 ножках микроконтроллера это соответственно «+» и «-», в рабочем режиме они изменяют программную поправку смещения операционного усилителя (0,7В).

Для входа в сервисное меню нужно при включении питания замкнуть соответствующий джампер:

- При включении переключатель на 20 ножке - установка сопротивления шунта  $R_{ш}$ ;
- При включении переключатель на 19 ножке - установка делителя по напряжению  $K_u$ ;
- При включении переключатель на 19 и 20 ножках - установка коэффициента усиления операционного усилителя  $K_i$  (делителя по току);

После входа в сервисное меню необходимо снять джампер (переключатель) установленный при входе и замыканием переключателей на 19 и 20 ножках микроконтроллера это соответственно «+» и «-» установить необходимое значение параметра. Для запоминания установленного значения необходимо отключить питание схемы.

При эксплуатации вольтамперметра с входными напряжениями и токами отличными от указанных в описании, делитель напряжения подбирается так, чтобы при максимальном входном напряжении напряжение на входе микроконтроллера было не больше опорного, т.е. 5,12В. Пример: максимальное входное напряжение 52В, вычисление  $52В/5,12В=10,16$  принимаем делитель 11, т.е.  $52В/11=4,7В$  на входе АЦП. Соответственно дискретность показаний вольтметра в этом случае будет  $5,12В/1024*11=0,055В$  (число 1024 – это количество шагов у 10 битного АЦП). Коэффициент усиления операционного усилителя подбирается таким, чтобы максимальное напряжение после него было не больше опорного, т.е. 5,12В. Пример: максимальный ток 12А, шунт 0,05 Ом, напряжение падения  $12А*0,05Ом=0,6В$ ;  $5,12В/0,6В=8,533$  принимаем коэффициент усиления операционного усилителя 8, т.е.  $0,6В*8=4,8В$  на входе АЦП. Соответственно дискретность показаний амперметра в этом случае будет  $5,12В/1024/8/0,05Ом=0,0125А$ .

<http://radio-kits.ucoz.ru>

[radiokits@yandex.ru](mailto:radiokits@yandex.ru)

## КРВА-0101

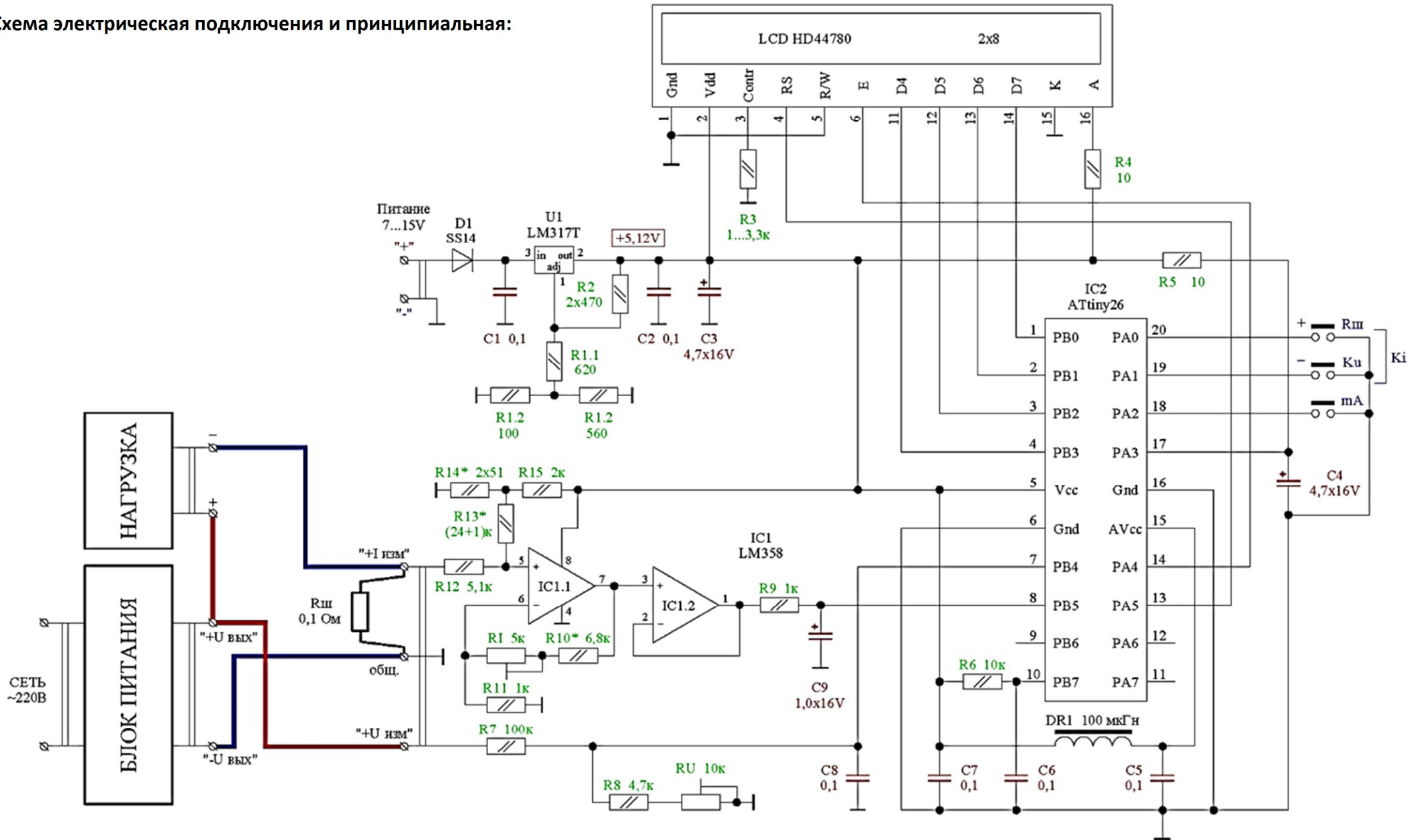
### Порядок сборки и настройки:

1. Выполнить установку и пайку конденсаторов, резисторов, операционного усилителя и диода для поверхностного монтажа согласно схеме принципиальной и схеме размещения компонентов на плате со стороны печатных проводников (вид снизу). Микроконтроллер не устанавливать и не припаивать!
2. Выполнить установку и пайку всех перемычек и компонентов, устанавливаемых сверху платы согласно схеме принципиальной и схеме размещения компонентов на плате со стороны печатных проводников (вид сверху).
3. Припаять к ЖКИ индикатору двухрядные штыри 2x7.
4. Без установки ЖКИ индикатора, соблюдая полярность, подать питание на схему через клеммник ХР1 (7...15В пост. тока).
5. Замерять мультиметром напряжение на выходе стабилизатора LM317T относительно общего провода. Его значение должно быть близко к  $5,12\text{В} \pm \max 1\%$ .
6. Микроконтроллер припаивается со стороны печатных проводников. Для этого его выводы необходимо укоротить таким образом, чтобы они не упирались в резистор R5, установленный с лицевой стороны платы.
7. Для подключения подсветки ЖКИ дисплея необходимо к контактными площадкам на плате дисплея с надписями «А» и «К» припаять отрезки выводов резисторов и т.п. достаточной для подключения длины (расстояние между платами составляет 11 мм).
8. Поочерёдно вставить четыре винта M2,5x18 в отверстия печатной платы со стороны печатных проводников, затем одеть на каждый из них по две шайбы M2,5 и затянуть стойками высотой 10 мм.
9. Установить плату ЖКИ дисплея и подключить подсветку дисплея - выводы «А» и «К».
10. Подать питание и убедиться, что контрастность дисплея в норме. Если символы слишком засвечены, то необходимо подобрать резистор R3 (установить 3,3 кОм – в комплекте набора). Повторно подать питание – всё должно быть ОК! 😊
11. Закрутить оставшиеся четыре стойки высотой 10 мм.
12. Подключить к клеммам 2 (GND) и 3 (In I) ХР2 шунт  $R_{ш}=0,1\text{ Ом}$ .

## КРВА-0101

13. Выполнить установку  $K_u=10$ ,  $K_i=10$  и  $R_{ш}=0,1\text{ Ом}$  как описано выше.
14. Установить RI в среднее положение и при помощи перемычек «+» и «-» добиться нулевых показаний амперметра (миллиамперметра).
15. При включенном питании прибора подать напряжение с регулируемого блока питания на измерительный вход «In U» и подключить к нему контрольный вольтметр (мультиметр). При помощи подстроечного резистора RU добиться достоверных показаний напряжения вольтметра – выполнить калибровку прибора. При этом калибровку необходимо производить при различных напряжениях во всём диапазоне измерений напряжения.
16. Подключить вольтметр с шунтом к регулируемому блоку питания и нагрузке (лампочке) с применением контрольного амперметра (мультиметра). Подать напряжение питания на схему. При помощи подстроечного резистора RI добиться достоверных показаний тока вольтметра – выполнить калибровку по току. При необходимости повторить п. 14, чтобы подогнать значения тока. При этом калибровку необходимо производить при различных токах во всём диапазоне измерений токов.
17. Закрепить вольтметр на передней панели блока питания при помощи четырёх винтов M2,5x6. Размеры окна для дисплея, расстояния между крепежными стойками приведены на габаритном и установочном чертеже ЖКИ индикатора в начале инструкции.

Схема электрическая подключения и принципиальная:



КРВА-0101 «Набор для сборки цифрового АМПЕРВОЛЬТМЕТРА 0-50В/0-10А с двухстрочным символьным ЖКИ индикатором с подсветкой»

<http://radio-kits.ucoz.ru>

(описание устройства найдено в сети Интернет)