

## Автомобильный двухканальный вольтметр с расширенным функционалом (V2S).



Вольтметр имеет два канала измерения и два информационных канала для трансляции полученной информации. Один информационный канал это цифровой LED индикатор, другой информационный канал – Bluetooth. Bluetooth двухрежимный, может работать как с профилем SPP 3.0 (классический Bluetooth), так и с профилем BLE 5.0

По каждому информационному каналу может транслироваться несколько измеренных/вычисленных значений (максимально 4). Настройка трансляции для каждого значения индивидуальна.

Транслируемые значения параметров.

- 1 - измеренное напряжение по первому каналу АЦП (U1).
- 2 - измеренное напряжение по второму каналу АЦП (U2).
- 3 - разница напряжений между первым и вторым каналом измерения (U1-U2).
- 4 - двойная разница ( $|U1-U2| - U2$ ).

Такое представление измеряемых параметров оптимизировано для работы с последовательно соединенными аккумуляторами (12В+12В).



Параметр 1 – суммарное напряжение двух аккумуляторов, параметр 2 – напряжение нижнего аккумулятора, параметр 3 – вычисленное значение напряжения верхнего аккумулятора, параметр 4 – вычисленная разница напряжений верхнего и нижнего аккумулятора.

Входное напряжение U1 от 0 до 30В.

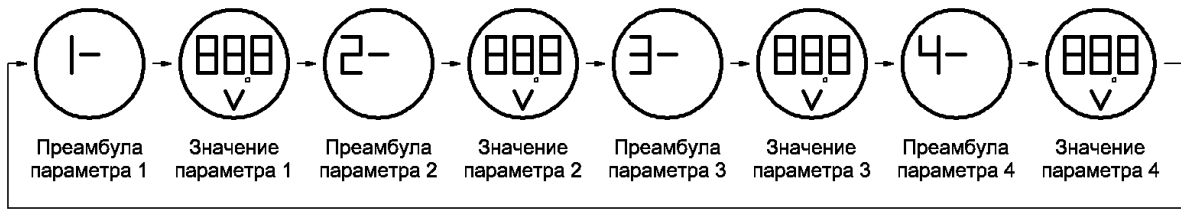
Входное напряжение U2 от 5 до 30В (минимум 5В нужно для питания самого вольтметра),

Потребление вольтметра не более 10мА.

Дискретность LED трансляции 0,1В.

Дискретность Bluetooth трансляции 0,01В.

## Алгоритм трансляции на цифровой LED индикатор.



(основное окно трансляции)

Прямбулу можно вкл/откл для каждого параметра индивидуально в настройках трансляции.

Трансляцию значений так же можно вкл/откл для каждого параметра.

Если прямбула включена, то она транслируется 1 секунду, затем транслируется значение соответствующего параметра. Длительность трансляции значений может быть установлена 1, 2, 3 или 4 секунды.

## Трансляция по каналу Bluetooth.

Протокол передачи: 9600,8,N,1

Формат передачи полного набора значений (все включено):

Ea.aa/b.bb/c.cc/d.dd (ASCII).

E- прямбула (нужна для приложения Bluetooth Graphics), можно отключить в настройках,

a.aa – значение параметра 1 (U1),

b.bb – значение параметра 2 (U2),

c.cc – значение параметра 3 (U1-U2),

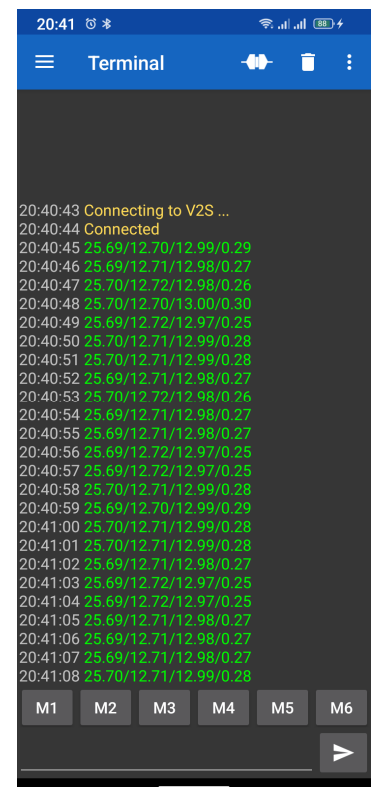
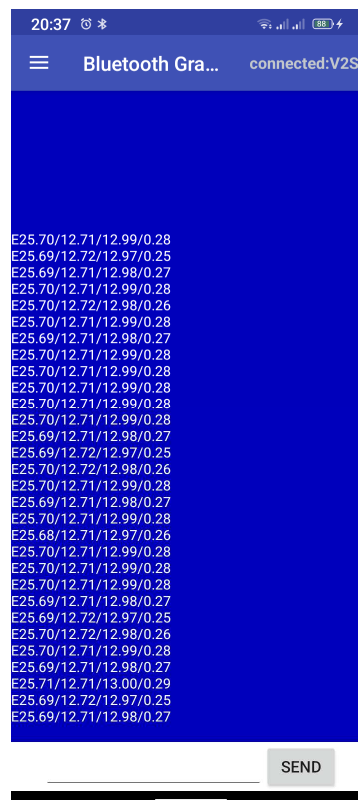
d.dd – значение параметра 4 (|U1-U2|-U2).

Трансляцию значения по каждому параметру можно вкл/откл в настройках.

Для наглядности скриншоты:

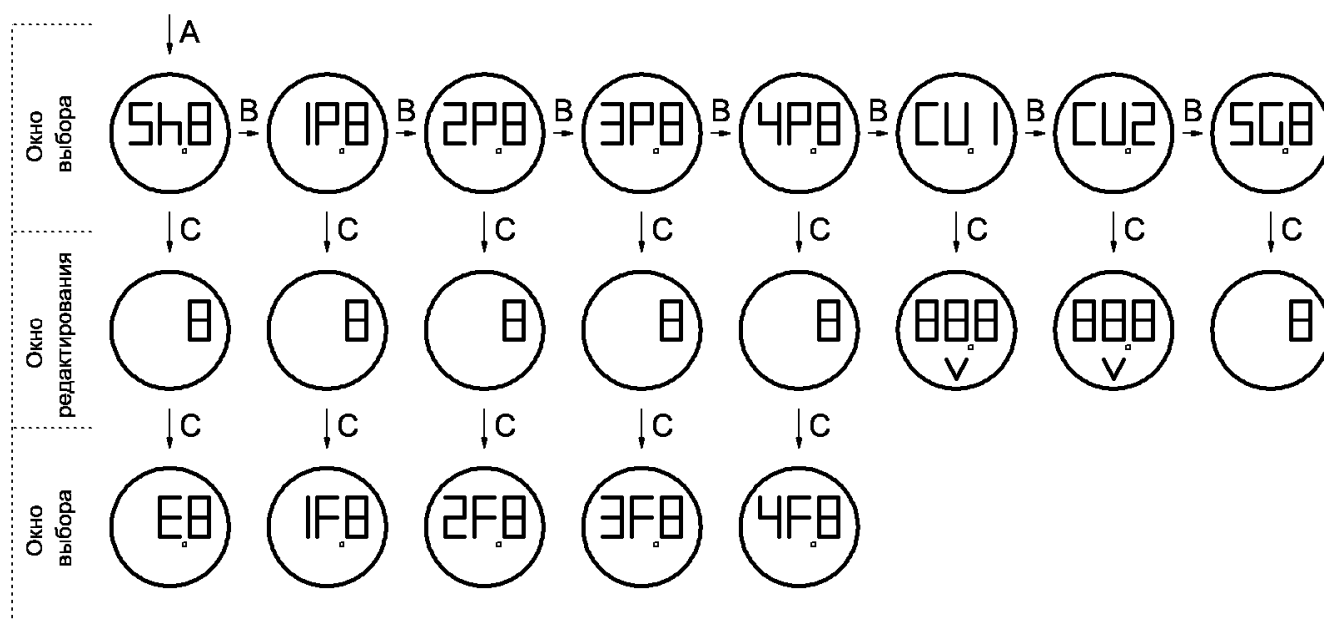
Bluetooth Graphics (слева),

Serial Bluetooth Terminal (справа).



## Настройки (Setup).

Структура меню "Setup".



A – нажатие и длительное удержание кнопки (более 8 секунд) для перехода в режим настройки.

B – короткое нажатие кнопки (менее 1 секунды) для выбора параметра.

C – длительное нажатие кнопки для перехода в окно редактирования выбранного параметра (изменение значений в окне редактирования - короткие нажатия кнопки).

Возврат из окна редактирования в окно выбора происходит автоматически через несколько секунд бездействия (кнопка не нажата).

Возврат из окна выбора в основное окно трансляции с сохранением результатов изменений происходит автоматически через несколько секунд бездействия.

**Sh.x** – длительность трансляции на LED индикатор измеренных/вычисленных значений (Show), где **x** – значение (1, 2, 3 или 4 секунды).

**1P.x / 1F.x** – настройка трансляции значений параметра 1, где **x**:

- 0 – не транслируется,
- 1 – транслируется только на LED индикатор,
- 2 – транслируется только по каналу Bluetooth,
- 3 – транслируется и на LED индикатор и по каналу Bluetooth,

**P** – трансляция на LED индикаторе с преамбулой,

**F** – трансляция на LED индикаторе без преамбулы,

(переключение **P/F** – длительное удержание кнопки в окне редактирования).

**2P.x / 2F.x** – настройка трансляции значений параметра 2 (аналогично параметру 1).

**3P.x / 3F.x** – настройка трансляции значений параметра 3 (аналогично параметру 1).

**4P.x / 4F.x** – настройка трансляции значений параметра 4 (аналогично параметру 1).

**CU.1** – калибровка первого канала АЦП (U1).

**CU.2** – калибровка второго канала АЦП (U2).

**SG.x** – сглаживание измеряемых величин (Smoothing),

где **x**:

- 0 – без сглаживания,
- 1 – значение вычисляется по формуле  $(OLD + NEW)/2$ ,
- 2 – значение вычисляется по формуле  $(3OLD + NEW)/4$ ,
- 3 – значение вычисляется по формуле  $(7OLD + NEW)/8$ ,
- 4 – значение вычисляется по формуле  $(15OLD + NEW)/16$ .

**Е.х** – преамбула трансляции по каналу Bluetooth,

где **х**:

0 – отключена,

1 – включена (символ Е в начале каждой строки),

(переключение 1/0 - длительное удержание кнопки).

### Калибровка измерительных каналов.

Для калибровки измерительного канала нужно выбрать соответствующий пункт в меню “Setup”.

Коррекция значений осуществляется непосредственно в окне редактирования. Короткое нажатие кнопки увеличивают значение на один шаг приращения, удержание кнопки уменьшает значение с периодичностью один шаг в секунду. Шаг изменений меньше чем дискретность LED индикатора, поэтому калибровку лучше делать опираясь на значения транслируемые по каналу Bluetooth.

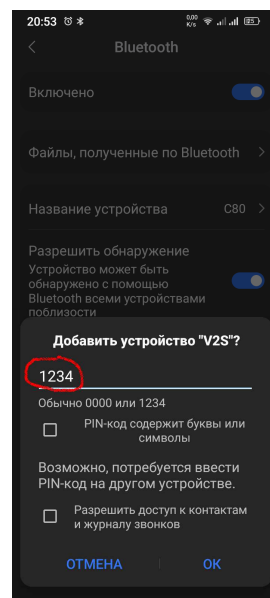
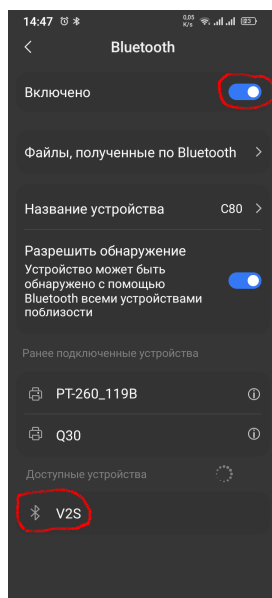
Определенные удобства при калибровке дает графическое представление информации, например с помощью приложения под андроид Bluetooths Graphics.



### Подключение вольтметра по каналу Bluetooth.

В классическом варианте Bluetooth (профиль SPP) подключаемое устройство (в данном случае вольтметр V2S) нужно зарегистрировать в системе устройства, на которое будут транслироваться данные (смартфон, планшет, ноутбук, ПК). А дальше уже в прикладной программе выбирается нужное устройство из списка зарегистрированных (в основном так на смартфоне, планшете) или виртуальный COM порт (на ноуте, ПК).

Как это выглядит на смартфоне (скриншоты).



Если приложение (прикладная программа) поддерживает работу с BLE, то там все намного проще, регистрация происходит автоматически и остается только выбрать нужное устройство из списка доступных.