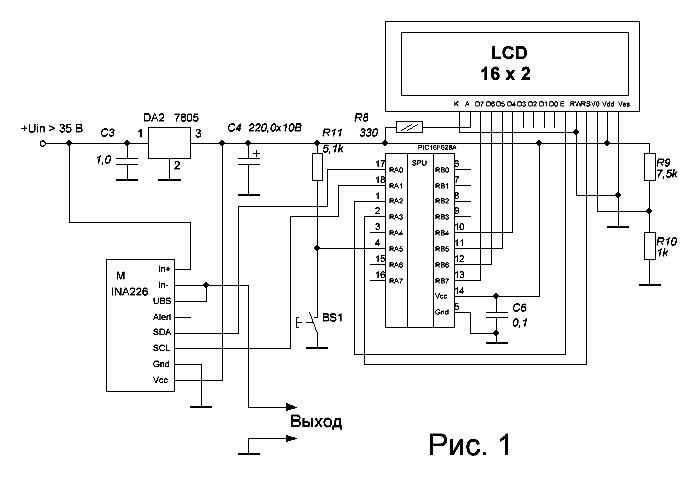
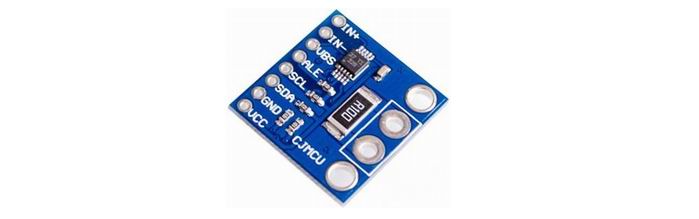
Измерительное устройство для зарядных устройств автомобильных аккумуляторов

В статье рассматривается блок измерительного устройства для измерения напряжения на аккумуляторе, тока заряда, мощности отдаваемой зарядным устройством и количества электричества отдаваемого зарядным устройством в аккумулятор. Количество электричества (электрический заряд) Q - величина, равная произведению силы тока I на время t, в течение которого шел ток. За ёмкость аккумулятора

чаще всего принимают количество электричества равное 1 Кл, при силе тока 1 А в течение 1 с. В нашем случае будем выводить данные о количестве полученного электричества в ампер/часах. Схема устройства измерения показана на рисунке 1.

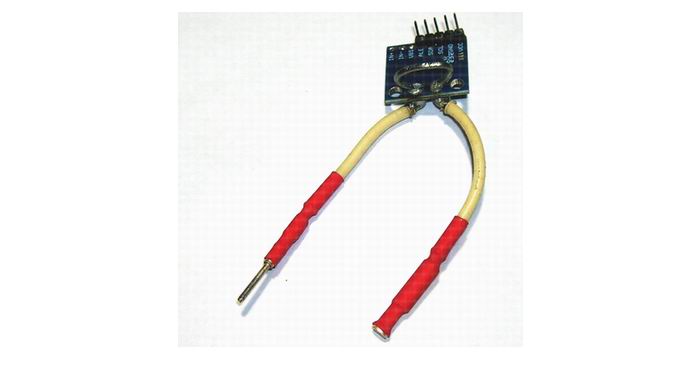


Основой схемы является микроконтроллер PIC16F628A выполняющий функции приема информации с микросхемы АЦП - INA226, преобразования полученных данных и вывод всех величин на индикатор. В качестве аналого-цифрового преобразователя используется модуль китайского «происхождения». Будьте внимательны к нумерации выводов на модуле. Мне встречались две разновидности.



[INA226 Datasheet PDF](http://www.kondratev-v.ru/uploads_PDF/INA226/INA226.html)

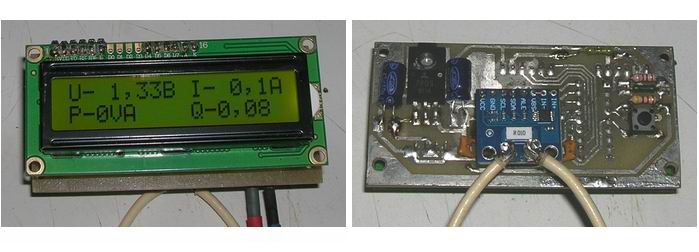
Мощности шунта установленного в модуле для больших токов заряда явно не достаточно, поэтому параллельно «родному» шунту впаян дополнительный, изготовленный из отрезка константановой проволоки диаметром 1,5 мм, изогнутой в виде петли. Смотрим фото ниже.



Величина получившегося датчика тока мне не известна, да и знать ее нет необходимости. В данном случае важна мощность шунта. А настроить показания амперметра постоянного тока можно изменяя значение калибровочного коэффициента при помощи кнопки SB1, введенной в схему. Как это сделать, можно узнать из статьи [«Амперметр цифровой c коррекцией показаний на INA226»](https://www.kondratev-v.ru/izmereniya/ampermetr-cifrovoj-c-korrekciej-pokazanij-na-ina226.html), к статье приложен небольшой видеоролик, поясняющий работу с кнопкой.

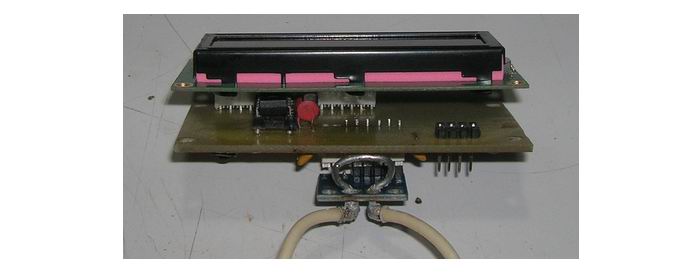
Немного о программе измерения количества электричества втекающего в аккумулятор при его зарядке. Количество электричества – Q вычисляется по формуле Q = I·t и измеряется в ампер/часах. Это значение указывается на каждом аккумуляторе и известное нам, как емкость аккумулятора. Измерение Q происходит следующим образом, каждую секунду (в программе реализован секундный счетчик на таймере TMR1) производится измерение тока заряда аккумулятора в течении шести минут = 0,1 часа, то есть 360 раз с последующим сложением результатов. Затем находится среднее арифметическое значение и еще раз делится на десять, так как значение количества электричества выводится на индикатор через каждые 0,1 часа. То есть полученную сумму делим сразу на 3600. Что бы избежать арифметических действий с большими числами, деление производится в два этапа. Сначала сумма значений тока и сам делитель 3600 делятся на 16 – четыре раза сдвигаем регистры вправо. Потом полученное частное от деления суммы значений тока делим на 3600/16 = 225. Далее каждые 0,1 часа идет суммирование полученных результатов, в итоге, на индикатор выводится значение электричества «заливаемого» в аккумулятор.

Внешний вид устройства измерения для зарядного показан на фото ниже.



В микросхеме INA226 предусмотрена возможность расчета мощности - Р, потребляемой нагрузкой. В данном случае мощность выводится на индикатор с точность один ватт в вольт/амперах – UA.

Схема имеет модульную конструкцию см. ниже.



Все необходимое для повторения конструкции можно скачать архивом. Удачи всем и во всем. К.В.Ю.