

# ЦИФРОВОЙ АМПЕРМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ПРОГРАММИРУЕМЫМ РАБОЧИМ ДИАПАЗОНОМ. Модель АТТ50АС.

(Версия АС.1 – отображается при включении)

описание 12-2008

## 1. ОСОБЕННОСТИ

- истинное среднеквадратичное (СКЗ, RMS) преобразование на 4096 выборках тока;
- согласование с цепью и развязка трансформатором тока (ТТ); - в комплекте ТТ на 50А;
- любой диапазон измерения от 1,00А до 1000А полной шкалы (заводская установка 50,0А);
- возможность согласования с "большим" дополнительным ТТ 100А...1000А;
- точная калибровка под необходимый диапазон;
- быстрый электрический выходной сигнал превышения заданного тока;
- миниатюрная одноплатная конструкция с большим и ярким светодиодным индикатором 14мм;
- по заказу: - малое потребление (20mA); - яркие индикаторы зеленого и синего цвета;

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль изготовлен на основе микроконтроллера. Предназначен для встраивания в аппаратуру в качестве малогабаритного измерителя переменного тока 50Hz. Используя штатный ТТ пользователь может самостоятельно настроить амперметр на любую шкалу от 1,00А до 50,0А, а с дополнительным ТТ до 1000А. Модуль сравнивает измеренное значение с заданным порогом и вырабатывает электрический сигнал «больше–меньше» (с гистерезисом и растяжкой во времени).

## 3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- диапазон измеряемых токов - см.описание!; - со штатным ТТ **0... 50,0А;**
- погрешность измерения **1%+1 мл.ед.;**
- формат цифрового отображения результата **X,XX; XX,X; XXX;**
- периодичность обновления результата измерения **0,8 сек.;**
- диапазон установки порога защиты - **любое значение до насыщения модуля;**
- время срабатывания защиты **не более 0,1 сек.;**
- точность срабатывания защиты **3%;**
- величина гистерезиса для отпущения защиты **около 5%;**
- гарантированное время удержания активного сигнала защиты **2 сек.;**
- полярность логики "больше порога" (по заказу – любая) **положительная;**
- тип индикатора светодиодный семисегментный, размер знака **14мм;**
- питание **4,8V...5,2V;**
- потребление тока при отображении "55,5" (по заказу 20mA!) **50 mA;**
- габарит **21x48мм(фронт) x 12..20мм (глубина зависит от разъемов);**

## 4. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗЪЕМОВ И ЦЕПЕЙ

4.1 Назначение контактов основного шестивыводного разъема (см. метку "1" !!!):

- 1 – подключение кнопки "Меньше" между контактом и общим проводом;
- 2 – подключение кнопки "Больше" между контактом и общим проводом;
- 3 - выход сигнала "больше порога";
- 4 – общий провод;
- 5 – питание 4,8...5,2В;
- 6 – подключение трансформатора тока к выводам 6 и 4.

4.2 Кнопку "Режим" подключить последовательно с резистором 12kОм к контактам "1" и "4".

4.3 Малый технологический разъем при эксплуатации не используется

## 5. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ МОДУЛЯ

5.1 Измерительный модуль является среднеквадратичным вольтметром с линейной областью около 0,9Vrms (2,54V полного размаха на осциллографе). Входное сопротивление модуля 45 Ом.

5.2 Штатный ТТ со вторичной обмоткой 2500 витков приводит чувствительность модуля к 50 ампер-виткам первичной цепи, что соответствует линейной области ТТ. Для повышения точности и стабильности показаний желательно при максимальном токе получить загрузку ТТ примерно такой величины. Достигается это подбором количества витков первичной цепи.

5.3 При одном "витке" (т.е. провод просто продет через трансформатор) получается чувствительность 50А, на которую и откалиброван модуль при изготовлении.

5.4 Со штатным ТТ можно повысить чувствительность, создав первичную обмотку из нескольких витков так, чтобы произведение нужного тока на количество витков было около 50 или меньше. Так

для шкалы 1,00А нужны 50 первичных витков, а для шкалы 20,0А – 2 витка. После калибровки и размещения на нужном месте запятой (раздел 7) получается нужная шкала в реальных амперах.

5.5 Для измерения тока более 50А необходим дополнительный ТТ. При этом первичную обмотку штатного ТТ подстраивают под выходной ток “большого” ТТ (типично 5А). Например, для ТТ 800А/5А необходимы 10 первичных витков, а для калибровки подать в эту обмотку 5,00А (или в основную цепь 800А) и установить на индикаторе “800”.

## 6. ФУНКЦИЯ ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ

6.1 Модуль вырабатывает электрический сигнал превышения током заданного порога. Основное назначение сигнала – защитное отключение оборудования. Порог срабатывания защиты задается при настройке (см. п. 7.5) в АМПЕРАХ.

6.2 Ток, заданный как порог защиты, должен быть в пределах линейной области амперметра (50 ампер-виткам первичной цепи). Обычно ток защиты больше, чем рабочий, поэтому диапазон измерений надо выбирать именно по току защиты (раздел 5).

6.3 При калибровке может оказаться затруднительным создать ток (аварийный) близкий к максимуму шкалы. В таком случае калибровка проводится в области максимального рабочего тока. Естественно, что на индикаторе при этом надо установить значение тока реально подаваемого на амперметр!

6.4 В канале защиты ток измеряется среднеквадратичным алгоритмом укороченным до 0,1сек. Поэтому точность этого канала меньше, чем основного измерительного.

6.5 Для исключения дребезга между точками срабатывания и отпускания защиты введен гистерезис около 5%. Также введено гарантированное время удержания активного сигнала - при кратковременном (на 0,1сек) превышении порога, - сигнал имеет длительность не менее 2сек, что вполне достаточно для привлечения внимания персонала, например, звуковым оповещателем.

## 7. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ АМПЕРМЕТРА

7.1 Настройка параметров производится тремя кнопками, включенными по п.3; Модуль поддерживает три варианта установки кнопок в законченное изделие:

- а) без кнопок доступных конечному пользователю; при этом все параметры настраиваются при сборке и сервисном обслуживании изделия (три кнопки);
- б) только две кнопки - "Больше", "Меньше" и доступ пользователя только к режиму «Защита»;
- в) все три кнопки и доступ к настройке всех параметров;

7.2 Модуль поддерживает следующие настройки:

- калибровка выбранной шкалы тока - «CAL»;
- наличие и место десятичной точки - «PPP» (Point);
- величина тока, необходимого для срабатывания защитного сигнала - «Pro» (Protection).

7.3 Для перехода к настройке параметров используется кнопка "Режим". Нажатия этой кнопки приводят к перебору режимов настройки и появлению индикации по п.7.2. Для входа в конкретный режим используется любая из кнопок "Больше" и "Меньше". Этими же кнопками корректируется появившееся цифровое значение параметра. Запоминание значения и выход из режима производится кнопкой "Режим".

7.4 В режиме калибровки «CAL» в измерительную цепь должен быть подан ток, по возможности, близкий к максимальному (это увеличивает точность). Кнопками "Больше" и "Меньше" (можно длительно удерживать) устанавливается значение, которое должно отображаться (т.е. величина поданного тока), а кнопкой "Режим" фиксируется калибровка шкалы.

7.5 Вход в режим установки запятой не производится. Кнопками "Больше" и "Меньше" необходимо прямо на надписи «PPP» установить запятую в нужное место.

7.6 Для реализации п.7.1b установка порога защиты возможна как через меню «Pro» (п.7.3), так и сразу из основного режима измерений нажатием кнопок "Меньше" или "Больше". При коррекции значений индикатор мигает и через 6-7 секунд неиспользования кнопок происходит запоминание параметра и автоматический выход в режим измерения. Покинуть настройку можно также и кнопкой "Режим".

## 8. ВОПРОСЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ДРУГИЕ МОДУЛИ

При необходимости обсудить параметры модуля или его переделку под Вашу задачу напишите нам **USAV@INBOX.RU** (Киев). Здесь же можно узнать о возможности применения микроконтроллеров в Вашей технике.

В данном конструктиве также выпускаются вольтметры, амперметр-милливольтметр с плавающим шунтом, терморегулятор, таймер, счетчик импульсов и другие изделия, а также могут быть реализованы Ваши идеи. Обращайтесь!