

# **Электроника-004**

---

## **Счетчик реального времени**

---

***руководство пользователя***

## 1. Описание устройства

### 1.1. Технические характеристики

- индикация реального времени: до  $\pm 9.59.59$  (ч. м. с)
- индикация времени фрагмента: до  $\pm 9.59.59$  (ч. м. с)
- индикация метража: до  $\pm 2999.9$  м
- индикация реальной скорости ленты: до  $999.999$  см/с
- калибровка диаметра ролика: от 30 до 60 мм
- автоматическое сохранение всех величин в EEPROM

### 1.2. Назначение устройства

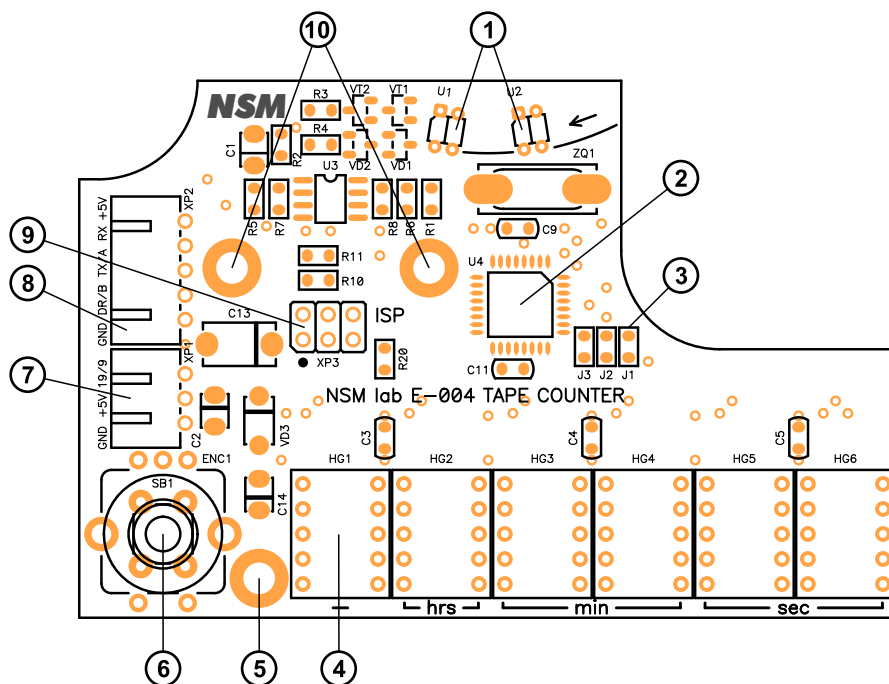
Электронный счетчик реального времени предназначен для установки взамен механического счетчика в магнитофоны «Электроника-003», «Электроника-004» и «Олимп-003». При соответствующей доработке счетчик может быть использован и в других магнитофонах.

### 1.3. Описание устройства

Основой счетчика является микроконтроллер ATmega88PA. На него поступают импульсы с оптических датчиков, установленных под крыльчаткой правого обводного ролика. На основе частоты этих импульсов и диаметра обводного ролика микроконтроллер вычисляет скорость магнитной ленты и реальное время звучания. Полученное значение выводится на 6-разрядный светодиодный дисплей. Для уменьшения уровня помех используется статическая индикация. Сброс показаний и переключение режимов индикации осуществляется с помощью одной кнопки.

### 1.4. Конструкция устройства

Счетчик собран на одной печатной плате, которая имеет точки крепления в местах крепления штатного механического счетчика. Чтобы дополнительно закрепить плату в месте установки кнопки, предусмотрена точка установки дополнительной опоры.



**Рис. 1. Печатная плата счетчика.**

- |                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1 – оптические датчики;             | 6 – кнопка сброса и выбора режима; |
| 2 – микроконтроллер;                | 7 – разъем подключения счетчика;   |
| 3 – переключки для задания опций;   | 8 – дополнительный разъем;         |
| 4 – дисплей;                        | 9 – разъем для программирования;   |
| 5 – место для дополнительной опоры; | 10 – точки крепления платы.        |

## 2. Меню управления

### 2.1. Кнопки управления

Для управления счетчиком используется единственная кнопка. Различаются короткое нажатие, удержание в течение 1 сек. и длинное удержание в течение 4 сек. При коротком нажатии реакция на кнопку происходит при отпускании.

### 2.2. Режимы работы счетчика

Счетчик имеет основной режим работы, в котором производится индикация времени, метраж и скорости магнитной ленты. Кроме того, имеется дополнительный режим, Для управления счетчиком используется единственная кнопка. Различаются короткое нажатие, удержание в течение 1 сек. и длинное удержание в течение 4 сек. При коротком нажатии реакция на кнопку происходит при отпускании.

### 2.3. Индикация времени, метража и скорости

Короткое нажатие кнопки переключает режимы индикации: "Реальное время", "Время фрагмента", "Метраж", "Скорость" и так далее по кругу.

Реальное время отображается в часах, минутах и секундах. В качестве разделителей между ними используются точки.

Время фрагмента тоже отображается в часах, минутах и секундах, а в качестве разделителей тоже используются точки. Чтобы отличать время фрагмента от реального времени, в крайнем правом разряде времени фрагмента индицируется точка.

Метраж отображается в метрах и дециметрах, в качестве разделителя используется точка, которая в данном случае отображается во втором разряде справа.

Скорость отображается в сантиметрах в секунду с дискретностью 0.001 см/с, точка отображается после значения сантиметров в четвертом разряде справа.

Счет времени и метража ведется вверх и вниз (со знаком «минус»). Это удобно для реверсного аппарата, так как при обратном направлении движения ленты можно наблюдать реальное время (хоть и со знаком минус), а не обратный счет.

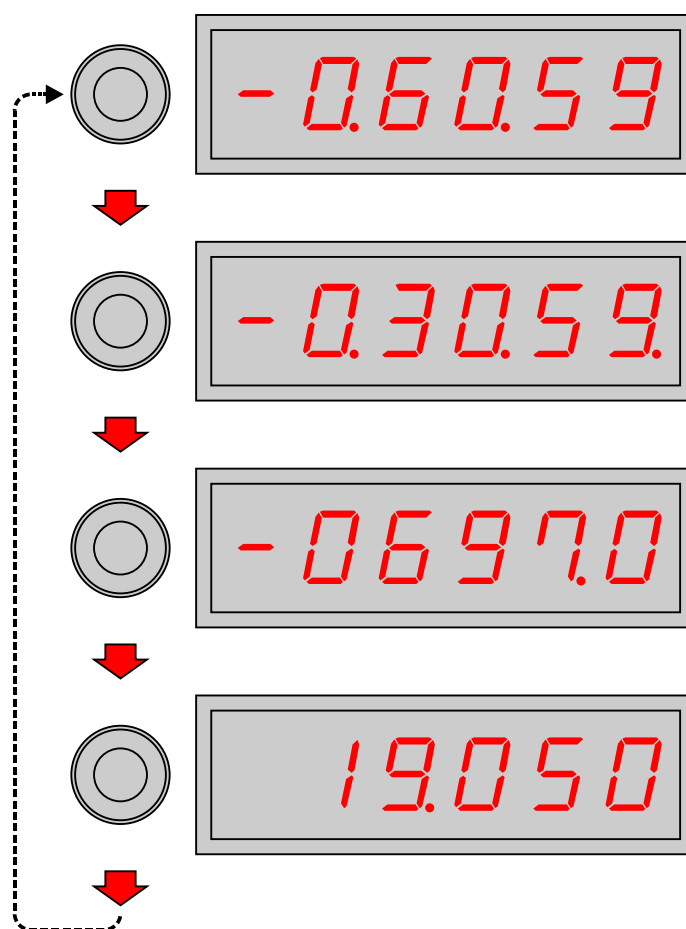


Рис. 2. Режимы индикации счетчика.

## 2.4. Сброс показаний

Удержание кнопки в течение 1 сек. производит сброс текущих показаний (в режиме "Скорость" сброс не производится). Для режимов "Реальное время" и "Метраж" используется общий счетчик, поэтому при сбросе одной величины будет сброшена и другая. "Время фрагмента" сбрасывается независимо. По сути, это второй независимый счетчик реального времени.



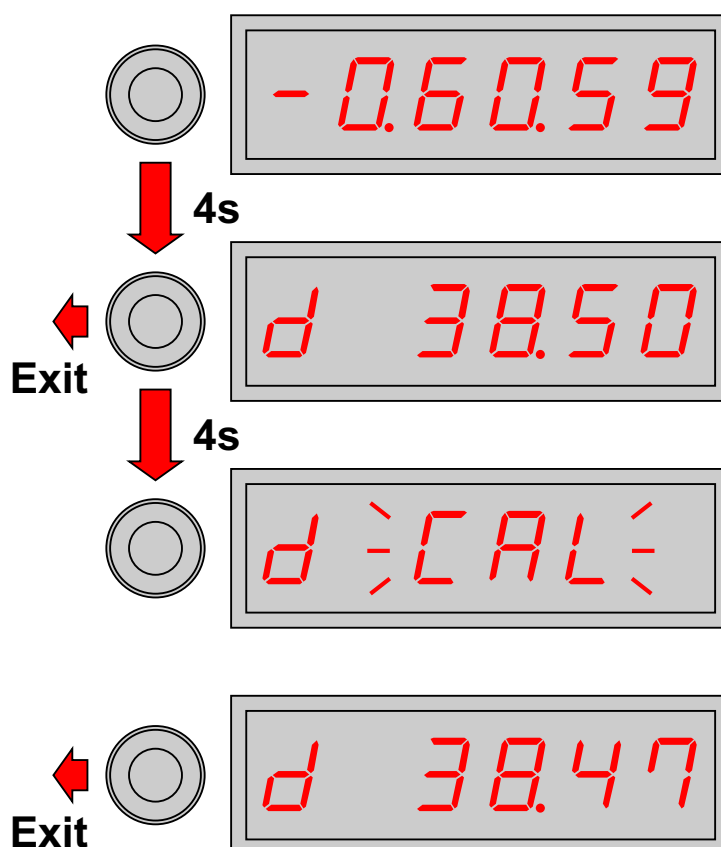
Рис. 3. Сброс показаний счетчика.

## 2.5. Меню редактирования параметров

Для входа в меню редактирования параметров нужно нажать кнопку «MENU». Этой же кнопкой можно пролистать пункты меню. После пролистывания всего списка параметров происходит выход в основное меню. Выбранный параметр редактируется кнопками «DOWN» и «UP». После редактирования можно перейти к следующему параметру, нажав кнопку «MENU», или вернуться в основное меню нажатием кнопки «OK». При переходе в основное меню осуществляется сохранение значений всех параметров в EEPROM. Список параметров приведен в таблице 1.

## 2.6. Режим калибровки диаметра ролика

При удержании кнопки в течение 4 сек. производится вход в режим калибровки диаметра обводного ролика. Вход возможен из любого режима индикации, но если нежелательно, чтобы сбрасывался счетчик, вход надо осуществлять из режима "Скорость". При входе в режим калибровки на дисплей выводится буква "d" и текущее значение диаметра ролика (до сотой миллиметра). Чтобы выйти из режима калибровки без изменения диаметра, надо сделать короткое нажатие кнопки.



**Рис. 3. Режим калибровки диаметра ролика.**

Если в режиме калибровки удерживать кнопку в течение 4 сек., на дисплее появится мигающая надпись "CAL", и начнется процесс калибровки. Примерно через 20 сек. процесс калибровки закончится, при этом будет выведено новое значение диаметра ролика. Калибровку можно повторить длинным удержанием кнопки, или выйти из нее коротким нажатием. При этом новое значение диаметра будет сохранено.

Если при калибровке произошла ошибка (например, скорость ленты при калибровке имела сильное отклонение от 19.05 см/с), то на дисплее вместо нового значения диаметра ролика появится надпись "Err". В этом случае можно или повторить калибровку длинным удержанием кнопки, или выйти из нее коротким нажатием, при этом новое значение сохраняться не будет. Допустимые пределы калибровки для диаметра ролика – от 30 до 60 мм.

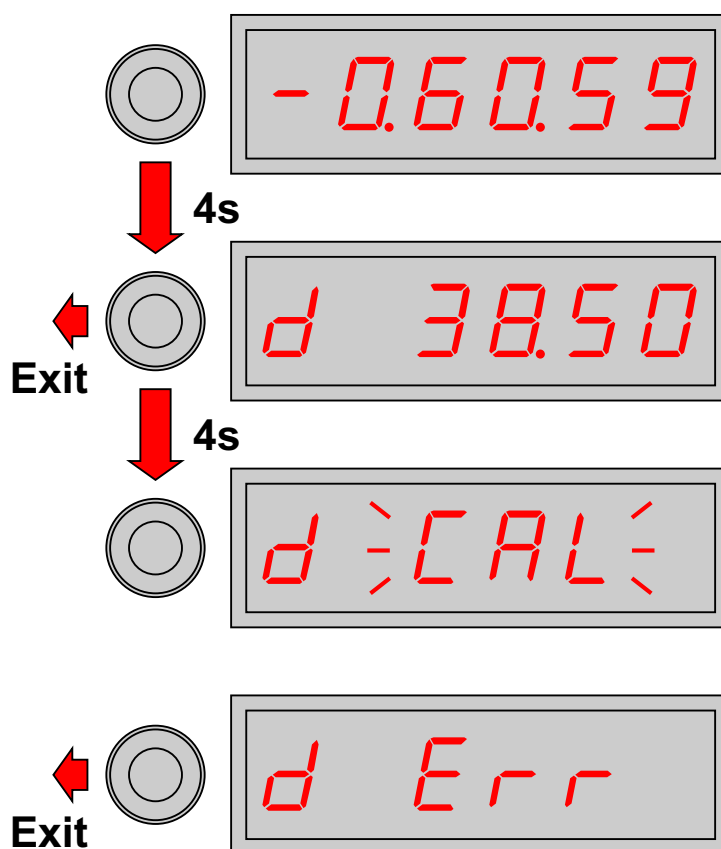


Рис. 3. Ошибка калибровки диаметра ролика.

## 2.7. Сохранение параметров счетчика

Включенный режим индикации счетчика (реальное время, время фрагмента, метраж или скорость) запоминается в EEPROM и восстанавливается при включении питания. Значения всех счетчиков и диаметра ролика тоже сохраняются в EEPROM. Сохранение текущего счета производится в момент выключения питания (для питания процессора использован буферный конденсатор).

## 2.8. Ограничение показаний счетчика

Информационная емкость дисплея в режиме метража составляет  $\pm 9999.9$  метров, а в режиме реального времени составляет  $\pm 9$  часов, 59 минут, 59 секунд ( $\pm 35999$  секунд). На скорости 38.1 см/с это соответствует метражу примерно  $\pm 13716$  м, на скорости 19.05 см/с примерно  $\pm 6858$  м, на скорости 9.525 см/с примерно  $\pm 3429$  м. Наиболее жесткое ограничение дает индикация реального времени на самой низкой скорости. Чтобы избежать переполнения, диапазон метража ленты ограничен значением  $\pm 2999.9$  м. Этого достаточно для катушек любого размера с лентой любой толщины.

В результате диапазоны индикации реального времени составляют:

- на скорости 9.525 см/с до  $\pm 31496$  секунд ( $\pm 8$  часов, 44 минут, 56 секунд),
- на скорости 19.05 см/с до  $\pm 15748$  секунд ( $\pm 4$  часа, 22 минут, 28 секунд),
- на скорости 38.1 см/с до  $\pm 7874$  секунд ( $\pm 2$  часа, 11 минут, 14 секунд).

Переполнение может возникнуть только в том случае, если продолжать проигрывание нескольких катушек без сброса счетчика.

## 2.9. Выбор набора скоростей

При вычислении реального времени учитывается скорость магнитной ленты. По умолчанию счетчик имеет набор из двух скоростей: 9.525 см/с и 19.05 см/с. Выбор скорости осуществляется с помощью логического сигнала 19/9 (контакт 1 разъема ХР1). Имеется возможность работать с другим набором скоростей: 19.05 см/с и 38.1 см/с. Для этого на плате надо установить перемычку J3.

## 2.10. Подключение счетчика к магнитофону

Подключается счетчик к магнитофону с помощью всего трех проводов (разъем ХР1 счетчика), которые идут к разъему блока управления ведущим двигателем (разъем ХТ1 регулятора скорости). Порядок подключения следующий:

- контакт 1 ХР1 (19/9) подключается к контакту 7 ХТ1 (нижняя скорость),
- контакт 2 ХР1 (+5V) подключается к контакту 6 ХТ1 (+5 В),
- контакт 3 ХР1 (GND) подключается к контакту 3 ХТ1 (корпус).

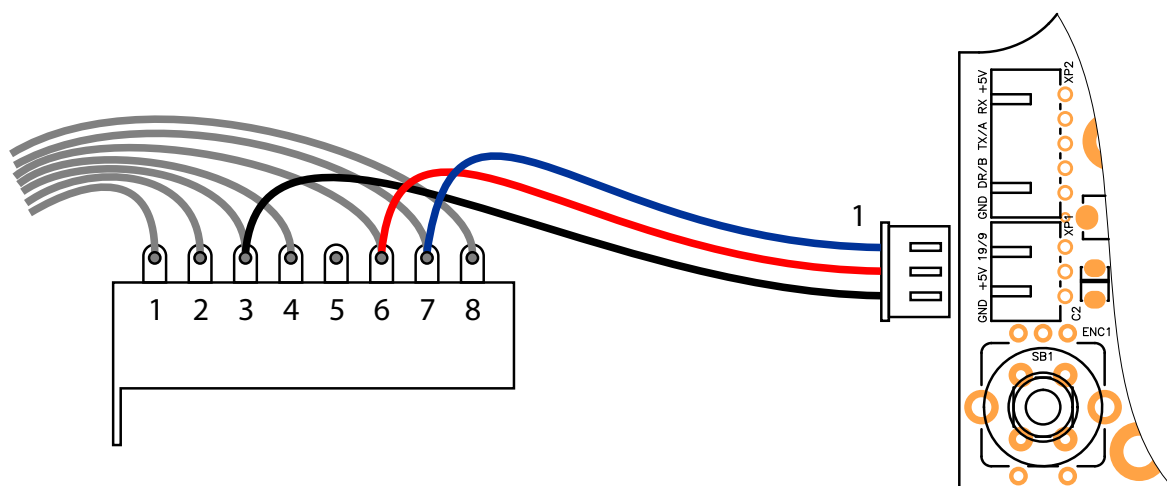


Рис. 4. Подключение счетчика к магнитофону.

### 2.11. Доработка передней панели магнитофона

Электронный счетчик имеет размер индикаторов больший, чем размер видимой части штатного механического счетчика. Поэтому штатное окно в передней панели магнитофона требуется увеличить. Чертеж доработки панели показан на рис. 4.

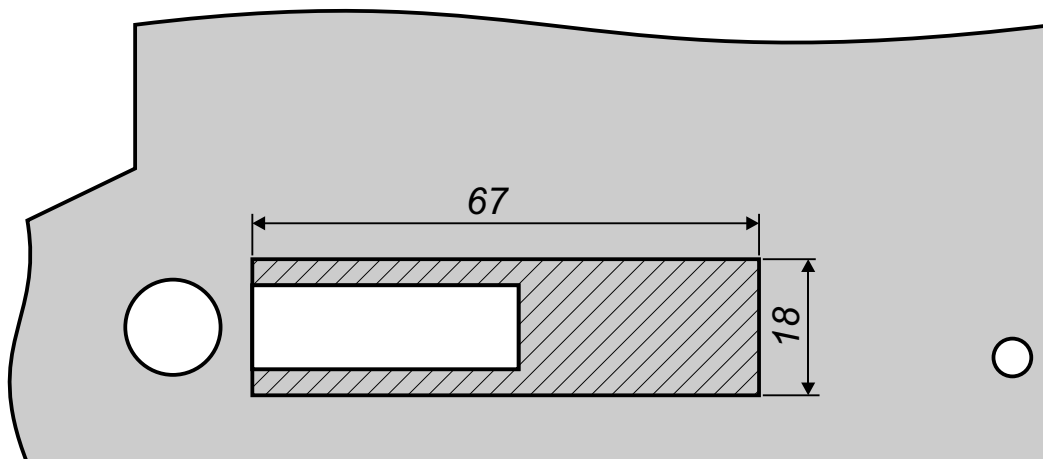


Рис. 4. Доработка передней панели магнитофона.

Окно в панели увеличивается симметрично вверх и вниз, а также вправо до размеров 67 x 18 мм.

Также требуется изготовить новое защитное стекло. В качестве материала лучше использовать дымчатое оргстекло толщиной 3...4 мм. Из него вырезается прямоугольник размером 69 x 20 мм, затем по контуру выполняется ступенька 1 x 1 мм. После чего стекло клеивается в панель. Можно обойтись без ступеньки, а подогнать стекло точно под размеры окна и вклеить его внутрь. При отсутствии дымчатого оргстекла можно использовать прозрачное, затем тонировать его изнутри пленкой для тонирования стекол автомобилей.

## 3. Информация о разработчике

### 3.1. Разработчик

**NSM lab**

e-mail: [wubblick@yahoo.com](mailto:wubblick@yahoo.com)