

# 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

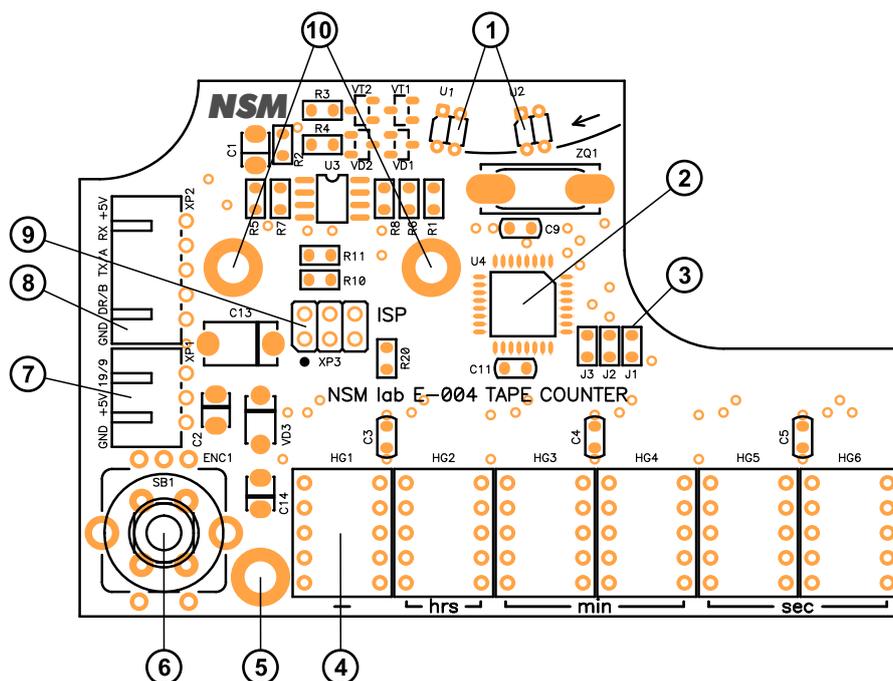
Электронный счетчик реального времени предназначен для установки взамен механического счетчика в магнитофоны «Электроника-003», «Электроника-004» и «Олимп-003». При соответствующей доработке счетчик может быть использован и в других магнитофонах.

### 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. Управление

### 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. Основной режим работы счетчика

Основным режимом работы счетчика является "Реальное время", индикация которого осуществляется в часах, минутах и секундах (рис. 2). В качестве разделителей используются точки. Сброс показаний счетчика осуществляется коротким нажатием кнопки. Счет времени 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.

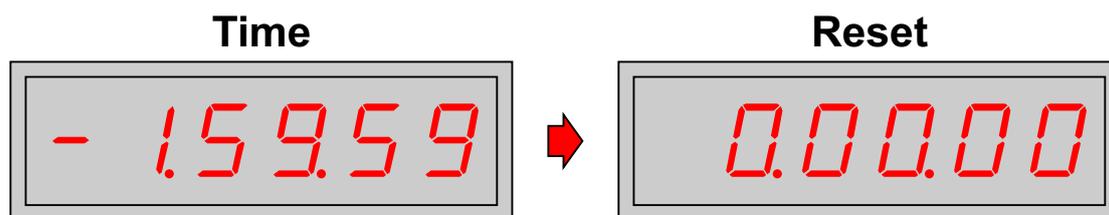


Рис. 2. Основной режим работы счетчика.

### 2.3. Дополнительные режимы работы счетчика

Кроме режима "Реальное время" счетчик имеет дополнительные режимы "Время фрагмента", "Метраж" и "Скорость". Для переключения режимов надо удерживать кнопку в течение 1 сек. (рис. 3).

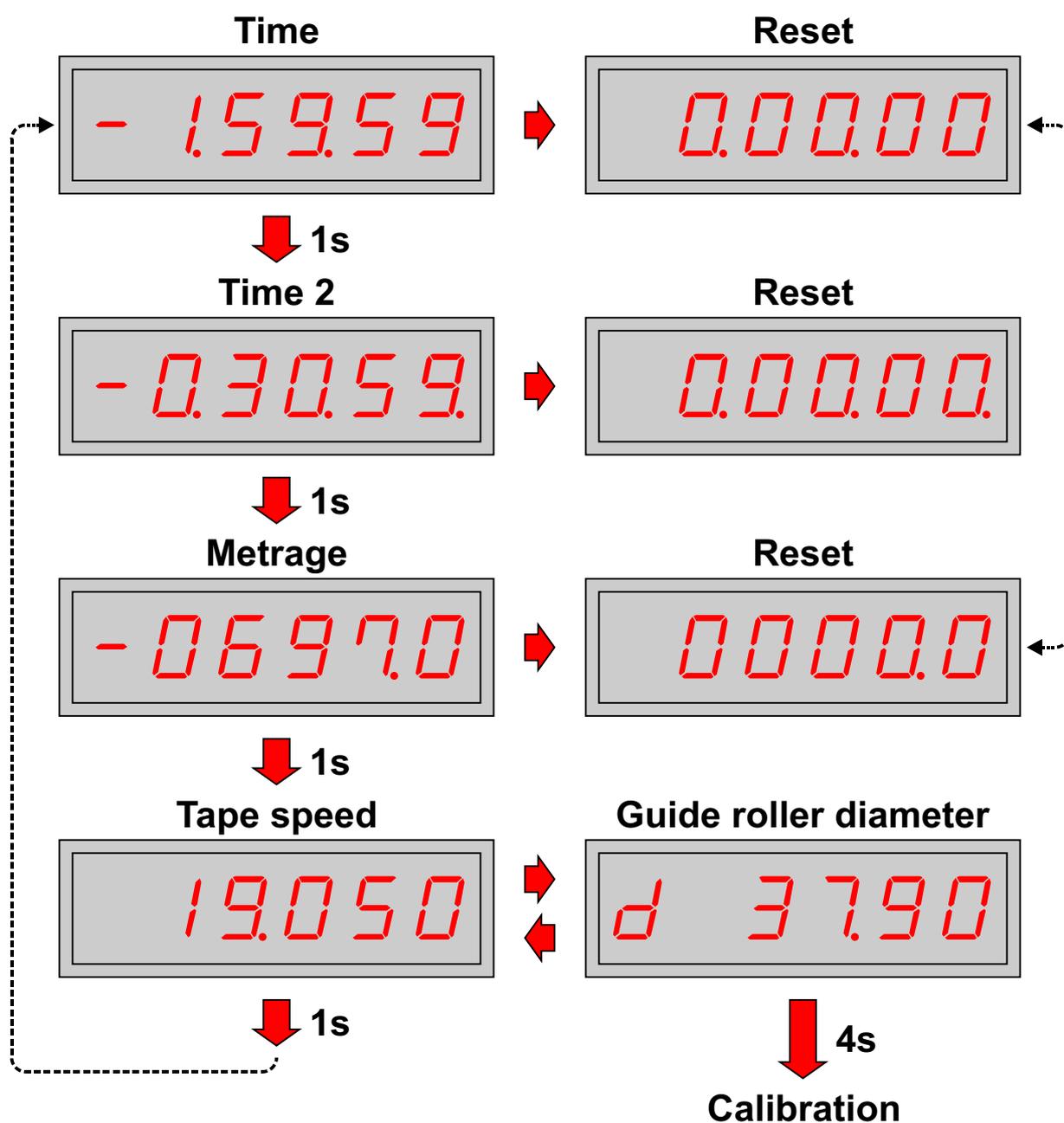


Рис. 3. Дополнительные режимы работы счетчика.

Время фрагмента отображается в часах, минутах и секундах. По сути, это второй независимый счетчик реального времени. Чтобы отличать время фрагмента от реального времени, в крайнем правом разряде времени фрагмента индицируется точка. Сброс времени фрагмента осуществляется коротким нажатием кнопки.

Метраж отображается в метрах и дециметрах, в качестве разделителя используется точка, которая в данном случае отображается во втором разряде справа. Сброс метража осуществляется коротким нажатием кнопки. Для режимов "Реальное время" и "Метраж" используется общий счетчик, поэтому при сбросе одной величины будет сброшена и другая.

Счет времени фрагмента 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.

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

## 2.4. Режим калибровки диаметра ролика

Короткое нажатие кнопки в режиме отображения скорости ленты включает режим отображения диаметра ролика: на дисплей выводится буква "d" и текущее значение диаметра ролика (до сотой миллиметра). Второе короткое нажатие возвращает индикацию скорости ленты.

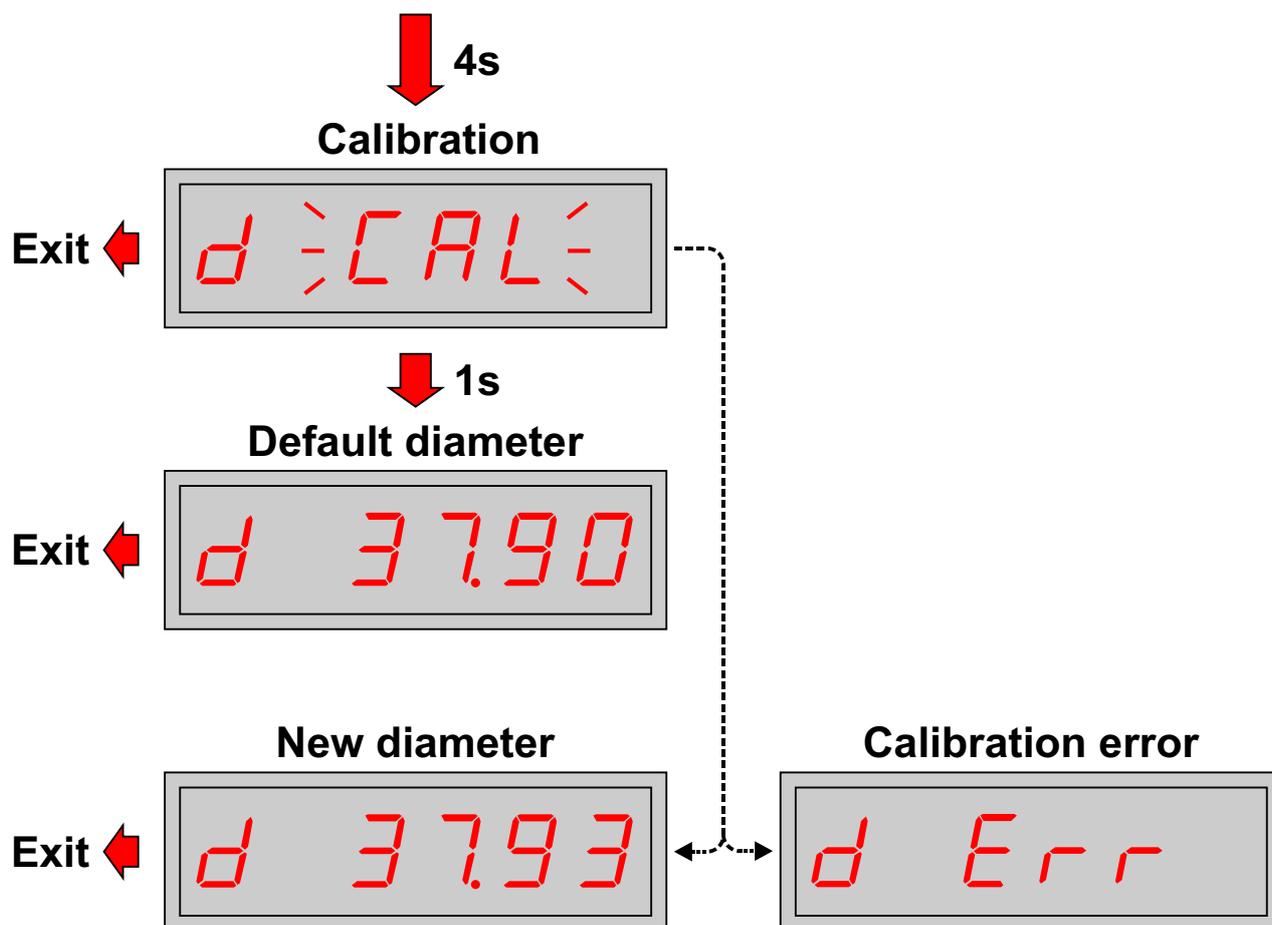


Рис. 4. Калибровка диаметра ролика.

Для запуска калибровки диаметра ролика надо удерживать кнопку в течение 4 сек., при этом на дисплее появляется мигающая надпись "CAL", и начнется процесс калибровки (рис. 4). Скорость движения ленты при выполнении калибровки должна быть точно равна 19.05 см/с, что заранее устанавливается с помощью калибровочной ленты.

Примерно через 20 сек. процесс калибровки закончится, при этом будет выведено новое значение диаметра ролика. Коротким нажатием кнопки можно выйти в режим отображения скорости ленты, при этом новое значение диаметра ролика 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 70 мм.

Если во время калибровки сделать короткое нажатие кнопки, то процесс калибровки будет прерван с восстановлением прежнего диаметра ролика.

Если во время калибровки удерживать кнопку в течение 1 сек., то будет восстановлен диаметр ролика по умолчанию.

## 2.5. Сохранение параметров счетчика

Выбранный режим индикации счетчика (реальное время, время фрагмента, метраж или скорость) запоминается в EEPROM и восстанавливается при включении питания после прохождения теста работоспособности индикатора (включения на 1 сек. всех сегментов индикатора «8.8.8.8.8.8»). Значения всех счетчиков и диаметра ролика тоже сохраняются в EEPROM. Сохранение текущего счета производится в момент выключения питания (для питания процессора использован буферный конденсатор).

## 2.6. 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.

## 2.7. 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 переключку J3.

## 2.8. Просмотр версии firmware

Номер версии firmware можно посмотреть на дисплее. Для этого надо удерживать кнопку при включении питания. На дисплей будет выведена версия прошивки (рис. 5). После этого кнопку можно отпустить. Через 1 сек. счетчик автоматически перейдет в обычный режим работы.

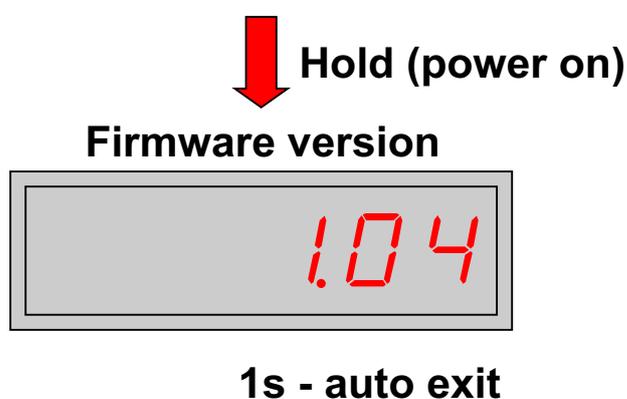


Рис. 5. Индикация версии прошивки.

## 3. Встраивание счетчика

### 3.1. 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 4 ХТ1 (корпус).

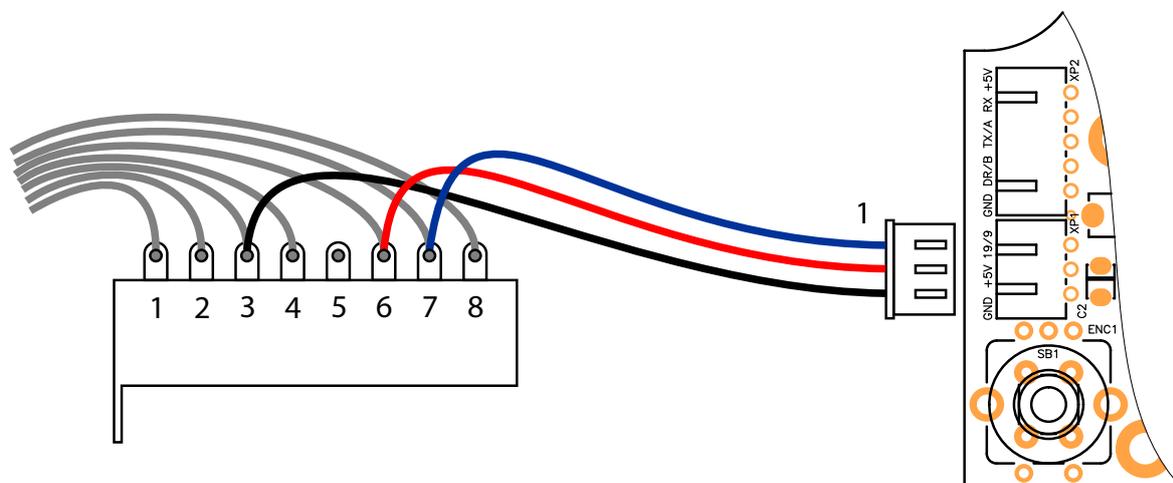


Рис. 6. Подключение счетчика к магнитофону.

### 3.2. 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.

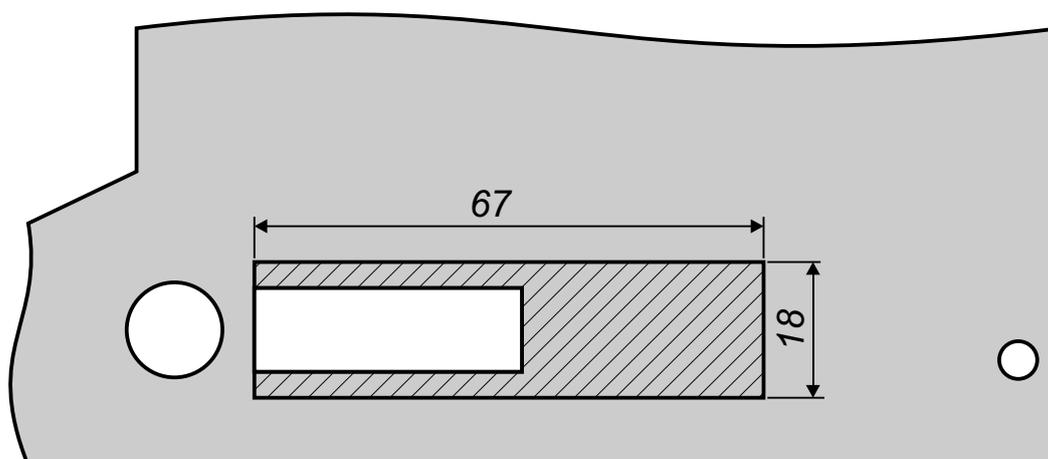


Рис. 6. Доработка передней панели магнитофона.

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 вклеивается 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.

Отражательные оптроны счетчика чувствительны к внешней засветке, поэтому при снятой панели и ярком прямом освещении счетчик может не работать. На обратную сторону панели напротив оптронов желательно наклеить кусочек черной матовой пленки для уменьшения отражения от панели.

## **4. Информация о разработчике**

### **4.1. Разработчик**

***NSM lab***

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