

ООО "Комсигнал"

ТАБЛО ОБРАТНОГО ОТСЧЕТА ВРЕМЕНИ
ТООВ
Техническое описание и инструкция по эксплуатации
КС40.09.000. ТО

г. Екатеринбург
2007 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание КС40.09.000 ТО предназначено для изучения табло обратного отсчета времени ТООВ (в дальнейшем "устройство") и содержит описание его устройства, принципа действия и другие сведения, необходимые для его правильной эксплуатации.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Табло обратного отсчета времени предназначено для обеспечения безопасного перехода пешеходами проезжей части за счет индикации времени ожидания перехода или оставшегося времени перехода, которое может отсчитываться:

2.1.1. В автономном режиме сразу после включения питания,

2.1.2. В управляемом режиме (при наличии связи с дорожным контроллером) – по команде контроллера.

2.2. Также табло обратного отсчета времени может использоваться в качестве указателя рекомендуемой или максимальной скорости движения при работе в системе АСУДД-КС.

2.3. Условия эксплуатации:

2.3.1. Режим работы непрерывный.

2.3.2. Рабочий диапазон температуры окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С.

2.3.3. Относительная влажность воздуха до 95% при температуре плюс 30 °С без конденсации влаги.

2.3.4. Атмосферное давление от 460 до 780 мм.рт.ст.

2.3.5. Амплитуда вибрационной нагрузки не более 0,1 мм в диапазоне частот от 5 Гц до 25 Гц.

2.3.6. Рабочий диапазон напряжения питания сети переменного тока от 185 В до 235 В с частотой от 49 Гц до 51 Гц.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Устройство обеспечивает обратный отсчет оставшегося времени фазы светофорного объекта в управляемом режиме или оставшегося времени свечения сигнала светофора в автономном режиме в диапазоне 1...99 секунд с шагом 1 секунда.

3.2. Устройство обеспечивает вывод рекомендуемой или максимальной скорости движения в системе АСУДД-КС в диапазоне 1..99 км/ч с шагом 1 км/ч.

3.3. Устройство обеспечивает вывод индикации на одно или двухцветное табло диаметром 200мм или 300мм (высота цифр соответственно 136 мм или 215 мм) с гашением незначущих нулей.

3.4. Устройство обеспечивает работу в автономном режиме при подключении к силовому выходу (220В) любого дорожного контроллера.

3.5. Устройство обеспечивает выполнение функций п.2.1.2 совместно с контроллерами КДУ-3.1, КДУ-3.2 с программным обеспечением версии 2 (pit322) и выше, с контроллерами КДУ-3М с программным обеспечением версии 0.40 (kdu3m04) и выше при постоянном подключении к сети 220В и линии RS-485 к дорожному контроллеру на удалении не более 150 метров от него. Устройство обеспечивает выполнение функций п. 2.2 совместно с контроллерами КДУ-3М с программным обеспечением версии 0.44 (kdu3m04d) и выше.

3.6. Устройство обеспечивает возможность связи с КДУ-3М по RS-485 с кодированием «Манчестер-2».

3.7. В автономном режиме устройство обеспечивает автоматическое определение времени работы сигнала светофора по предыдущему циклу светофорного объекта (например, при нескольких локальных планах дорожного контроллера или координированном управлении). Если силовой выход дорожного контроллера запрограммирован на зеленое мигание, устройство обеспечит мигание табло в такт со светосигнальной аппаратурой перекрестка.

3.8. В управляемом режиме устройство обеспечивает индикацию оставшегося времени выбранной фазы, полученного из текущего локального плана дорожного контроллера. При наличии внешнего управления (ручное, диспетчерское или координированное) устройство обеспечивает вывод прочерков на табло. При обрыве связи с дорожным контроллером работа устройства продолжается не более 3-х секунд. Если в дорожном контроллере включена поддержка табло вызова пешеходов (ТВП), устройство обеспечивает автоматическое переключение цвета табло в зависимости от фазы дорожного контроллера.

3.9. При работе в качестве указателя скорости устройство обеспечивает индикацию скорости, полученной из центра по каналам связи АСУДД-КС. При отсутствии связи с узлом сети (точкой съема информации) АСУДД-КС более 1 минуты устройство обеспечивает гашение табло. К одному узлу сети может быть подключено 4 устройства, при этом каждое может индицировать свое значение скорости и передавать в центр информацию о текущем состоянии.

3.10. К одному контроллеру КДУ-3, КДУ-3М может быть подключено четыре устройства по линии RS-485/Манчестер-2 или до 8 устройств на один силовой выход контроллера. В управляемом режиме при включенном «ТВП» по линии RS-485/Манчестер-2 может быть подключено два устройства.

3.11. Потребляемая мощность – не более 15 Вт.

3.12. Габаритные размеры устройства:

с табло 300мм - Ø 350x100 мм,

с табло 200мм – Ø 245x900 мм.

3.13. Масса, не более:

1,2 кг для табло 300мм,

1 кг для табло 200мм.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

4.1. В комплект поставки входят следующие составные части и документы:

| | | |
|--|----------------|--------|
| Табло обратного отсчета времени ТООВ КС40.09.000. ТО | 200 или 300 мм | 1 шт. |
| Техническое описание в бумажном или электронном виде | | 1 шт.* |

* Поставка с первой партией.

В стандартный комплект поставки входит одноцветное табло зеленого цвета свечения. Стандартные цвета двухцветного табло – красный и зеленый. Устройство сконфигурировано для автономной работы с автоматическим определением времени отсчета.

4.2. Возможна поставка одноцветного или двухцветного табло со светодиодами красного, желтого, зеленого или белого цвета свечения. Светодиоды синего цвета пока не применяются, так как имеют меньшую яркость свечения. Устройство настраивается на конкретный цвет работы, изменение цвета в дальнейшем связано с аппаратными изменениями и, возможно, программными.

Возможна поставка в составе светофорной секции, стилизация под дорожный знак с подсветкой или без.

4.3. Дополнительно может быть поставлен:

USB-кабель для программирования,

Переходник для программирования.

Под программированием понимается смена программы микроконтроллера платы управления.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТАБЛО ОБРАТНОГО ОТСЧЕТА ВРЕМЕНИ

5.1. Табло обратного отсчета времени представляет собой двухплатное электронное устройство, смонтированное в пластмассовом корпусе соответствующего светодиодного оптического компонента (см. приложение 1). Корпус пыле- и влагозащищен.

5.2. Внутри корпуса установлена электронная плата управления с встроенным импульсным блоком питания и плата индикации. Ввод кабелей внешних цепей осуществляется через кабельный ввод в корпусе. На объекте устройство устанавливается в стандартной светофорной секции.

5.3. Функционально табло обратного отсчета времени состоит из платы управления А1 и платы индикации А2. Плата управления обеспечивает выработку всех необходимых внутренних напряжений питания, обеспечивает обмен информацией с дорожным контроллером в управляемом режиме, формирует звуковой сигнал. Логика работы определяется программным обеспечением платы управления. Плата индикации отображает информацию, сглаживая шрифт одноцветного табло.

6. РАБОТА И УСТРОЙСТВО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

6.1. Внешний вид электронной платы управления приведен в приложении 2. Принципиальная схема и перечень элементов приведены в приложениях 3 и 4 соответственно.

6.2. Плата управления выполнена на базе микроконтроллера типа Atmega32-16AI (D3). Микроконтроллер содержит программу управления и заводские настройки. Для защиты от зависания ис-

пользуется встроенный сторожевой таймер микроконтроллера. При нормальной работе управляющая программа отодвигает сброс программы.

Микросхемы электрически перепрограммируемого ПЗУ (Flash-памяти) D5, D6 могут содержать настройки пользователя или файлы в формате .wav с аудиозаписью для конкретного перекрестка. В стандартной комплектации установлена только микросхема D5. Информация в микросхемах может изменяться до 100 000 раз эксплуатирующей организацией с помощью программатора, поддерживающего микросхемы AT24C512. При работе в автономном режиме устройство самостоятельно перепрограммирует микросхему D5.

Режим работы управляющей программы определяется переключателями SA1, сигналы с которого приходят на входы ADR0, ADR1 микроконтроллера D3.

Сигналы SDA, SCL, WP на выводах микроконтроллера служат для чтения/записи информации во Flash-памяти. В данный момент (версия tos0_02.mts) встроенное программирование Flash-памяти реализовано только в режиме автономного табло обратного отсчета.

На основе сигналов RXD, TXD, RE, DE микросхемой D4 формируются и принимаются сигналы интерфейса RS-485 или «Манчестер-2» (Линии А, В на разъеме X7). Выходы микросхемы защищены трансилами VD17, VD18.

Функциональная схема управления светодиодным сегментом приведена на рисунке 1. Переключатель под-ключает сегмент нужного цвета свечения, а сигнал управ-ления в зависимости от уровня зажигает или гасит сег-мент.

Функции переключателя выполняет узел на элементах V2, V3, VT15. Микроконтроллер управляет сигналами UP, DOWN в противофазе, с задержкой на время переключе-ния транзисторов. Это позволяет включить только один оптрон V2 или V3, а значит только один из транзисторов сборки VT15, подключая цепь COM либо к плюсу, либо к минусу источника питания и избежать короткого замыка-ния источника питания. Если сигналы UP и DOWN оказываются одного уровня, оба оптрона вы-ключаются, оба транзистора VT15 оказываются в закрытом состоянии. Цепь COM обесточена, таб-ло погашено независимо от сигналов управления.

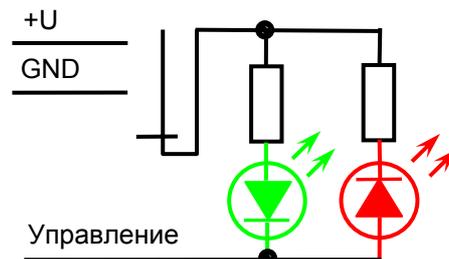


Рис.1. Функциональная схема управления сегментом.

Для управления семисегментными индикаторами платы индикации A2 микроконтроллер формирует управляющие сигналы на выходах A1...H1, A2...H2. Сегменты H1 и H2 (запятое) в настоящее время не используются. Микросхемы D9...D15 конвертируют логические уровни микрокон-троллера в открытое или закрытое состояние выходных высоковольтных транзисторов D12...D15 и VT1...VT14, а также обеспечивают аппаратную защиту от одновременного включения транзисторов верхнего и нижнего плеча. Высокий уровень сигнала управления A1 соответствует Z-состоянию на линии A1R и A1_R (A1 красный) и подтягивает линию A1_G (A1 зеленый) к GND. Низкий уровень сигнала управления A1 наоборот, подтягивает линию A1_R к напряжению источника питания, а линия A1_G оказывается в Z-состоянии. Через резисторы R51, R100 соответствующий сегмент платы управления подключается либо к цепи GND, либо к напряжению источника питания. R51 задает ток красных светодиодов, R100 - зеленых. Аналогичным образом работают остальные сиг-налы управления B1...H1 (левое знакоместо), A2...H2 (правое знакоместо). Плата индикации под-ключается ленточным кабелем через разъем X5 и содержит набор цепочек из светодиодов в каж-дом сегменте.

Цепь X2, R9, VD7, C10 («ТВП1») предназначена для подключения дополнительной кнопки ТВП на замыкание, когда устройство функционирует в управляемом режиме на перекрестке с включен-ной поддержкой ТВП.

Чтобы табло работало синхронно со светосигнальной аппаратурой перекрестка в режиме ми-гания, устройство содержит цепь на оптроне V4 со сглаживающей цепочкой R20, C11. Во время положительной полуволны сетевого напряжения включается оптрон V4 и замыкает выводы C11. Резистор R11 ограничивает ток разряда. Низкий уровень на обкладках C11 является признаком наличия сети. Во время отрицательной полуволны оптрон V4 выключен, но постоянная времени R20, C11 не позволяет C11 зарядиться до уровня логической единицы. При отключении сети источ-ник питания продолжает работать на запасенной энергии и заряжает C11. Микроконтроллер гасит табло как основного потребителя энергии и продолжает отсчет времени внутренним таймером-счетчиком примерно в течение 1 секунды.

Устройство имеет возможность сформировать аудиосигнал с широтно-импульсной модуляцией на выходе AUDIO микроконтроллера. После RC-фильтра R16, C19 на контактах X4 аудиосигнал приобретает «аналоговый» вид и может быть усилен внешним усилителем, расположенным в кор-пусе светофорной секции.

Набор сигналов на Х3 (отверстия в печатной плате) используется для программирования микроконтроллера.

Внутреннее питание вырабатывается импульсным блоком питания. Сетевое напряжение через контакты Х1, предохранитель FU1, цепь защиты от перенапряжений R1, RU1 и помехоподавляющий дроссель L1 подается на выпрямительный мост VD1. Выпрямленным напряжением заряжаются конденсаторы С2...С5. Начиная с напряжения 50...100В запускается импульсный стабилизатор на микросхеме D1. Первичная обмотка Т1 (выводы 2, 9) во время прямого хода подключается к конденсаторам С2...С5. Во время обратного хода энергия, запасенная в магнитопроводе Т1 сбрасывается во вторичные обмотки. Трансил VD2 и диод VD3 защищают вывод 3 D1 от напряжения порядка 650 В и выше.

Импульсы обратного хода с обмотки III (выводы 4, 5) выпрямляются диодной матрицей VD5, сглаживаются С8 и используются в качестве напряжения обратной связи D1. Импульсы обратного хода с обмотки II (выводы 7, 6) выпрямляются диодом VD4 и сглаживаются конденсаторами С6, С7. Конденсаторы С6.1, С6.2 вместе с С2...С5 обеспечивают запас энергии для работы схемы в автономном режиме во время зеленого мигания. Параметрический стабилизатор R8, VD6 обеспечивает опорное напряжение для цепи обратной связи. Повышение напряжения в цепи +15В приоткрывает оптрон V1 и увеличивает ток, втекающий на вход обратной связи 1 D1, что уменьшает скважность генератора и напряжение на вторичных обмотках.

Напряжение +15В также используется для выработки напряжения +5В интегральным стабилизатором D2.

7. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

7.1. Алгоритм работы устройства определяется управляющей программой микроконтроллера. Она занесена в память программ микросхемы D3 перед поставкой и эксплуатирующей организации нет необходимости программировать D3 (Atmega32).

7.2. Сменой программы можно изменить алгоритм работы табло обратного отсчета времени или изменить функциональность устройства.

7.3. Производитель оставляет за собой право совершенствовать программную и аппаратную часть устройства, поэтому возможны некоторые отличия от приведенного ниже описания работы для tos0_01.

7.4. При включении питания анализируется положение переключателей SA1 для выбора одного из 4-х возможных режимов работы.

7.5. Устройство допускает работу в режиме ТВП, однако для этого необходимо одно устройство сконфигурировать как N1, второе – как N2.

8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. По электробезопасности устройство соответствует ГОСТ12.2.003. и ГОСТ 12.2.007.

8.2. При монтаже и эксплуатации устройства необходимо руководствоваться "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также местными инструкциями по технике безопасности.

8.3. Персонал, участвующий в работах по монтажу и наладке изделия, обязан иметь свидетельство о допуске к работам в электроустановках с напряжением до 1000 В.

8.4. Запрещается приступать к работе с устройством, не ознакомившись с настоящей инструкцией.

9. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

9.1. После получения устройства со склада, необходимо вынуть его из транспортной тары и выдержать при комнатной температуре в течение 3 часов. После этого открыть упаковку, вынуть пакет с сопроводительной документацией.

9.2. Установить устройство в стандартную светофорную секцию.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1. Все устройства сконфигурированы для первого включения в автономном режиме с автоматическим определением времени работы. Мы рекомендуем первое включение провести в условиях лаборатории.

10.2. Если устройство не пострадало при транспортировке, выполните конфигурацию под конкретный перекресток с помощью переключателя SA1 (см. приложение 2) как указано в таблице 1. Заводская установка – SA1.1,SA1.2 в положении ON, т.е. табло N1, автономное табло обратного отсчета.

10.3. Для функционирования устройства в качестве автономного табло обратного отсчета времени байт по адресу 00 микросхемы D5 должен иметь значение E9 hex. Допускается использовать файлы конфигураций от ранее выпущенных версий или от других экземпляров табло - табло начнет отсчет с того времени, которое было указано в файле конфигурации.

Режимы работы.

Таблица 1.

| Положение SA1 | | Адрес устройства, Hex | Режим работы | Примечания |
|---------------|-------|-----------------------|---------------------------|------------|
| SA1.1 | SA1.2 | | | |
| ON | ON | E8 | Табло N1 | |
| OFF | ON | E9 | Табло N2 | |
| ON | OFF | EA | Указатель скорости (знак) | |
| OFF | OFF | EB | Технологический режим | |

10.4. Для функционирования в качестве табло обратного отсчета в управляемом режиме положение SA1.1, определяющего адрес на шине, имеет значение только для перекрестков с ТВП (ON для N1, OFF для N2).

10.5. Если устройство должно работать в качестве табло обратного отсчета в управляемом режиме, запишите номер фазы и ее дополнение по адресам, указанным в таблице 2. Устройство будет включаться только в выбранной фазе. Если записана фаза 0, устройство будет отсчитывать время каждой фазы (например, перекресток с ТВП).

Формат записи фазы светофорного объекта.

Таблица 2.

| Адрес | Назначение |
|-------|---------------------------|
| 0 | FF |
| 1 | FF |
| 2 | Номер фазы, 1..12 |
| 3 | Дополнение байта 2 до FF. |

10.6. Если на перекрестке включена поддержка ТВП, устройство в управляемом режиме может отображать красным цветом время ожидания фазы ТВП, а зеленым – оставшееся время перехода. Для этого по адресу 0 надо записать байт FF hex.

10.7. Если устройство будет использоваться в качестве указателя скорости, в микросхему D5 по адресу 0 надо записать один байт, определяющий номер устройства для данного узла сети АСУДД-КС: для N1 он должен быть 2D hex (значение по умолчанию), для N2 – 2E hex, для N3 – 2F hex, для N4 – 30 hex.

10.8. Устройство имеет технологический режим для проверки исправности платы индикации и цепей управления. При включении питания на индикаторы на 30 секунд выводится число 88 с периодической сменой цвета (на одноцветном табло это выглядит как мигание). Если происходит переключение SA1, на индикатор выводится адрес устройства на шине RS485 и время теста индикации продляется. Если переключение SA1 не выполнялось, устройство переходит в демонстрационный режим, имитирующий управляемый режим работы на перекрестке ТВП.

10.9. Планируется создание программы-конфигуратора устройства. В случае загрузки в устройство конфигурационного файла положение переключателей будет игнорироваться. Ждем Ваших предложений.

11. РАБОТА УСТРОЙСТВА В КАЧЕСТВЕ ТАБЛО ОБРАТНОГО ОТСЧЕТА В УПРАВЛЯЕМОМ РЕЖИМЕ (SA1.1=ON/OFF, SA1.2 = ON).-

11.1. Устройство подключается к сети 220В через разъем X1 и к дорожному контроллеру по интерфейсу RS-485 через разъем X7 (см. рис. 2). Допускается использовать отдельный модуль гальванической развязки.

11.2. В контроллере включена поддержка ТВП, табло двухцветное.

11.2.1. На устройстве N1 переключатель SA1.1 устанавливается в ON, на устройстве N2 – в OFF. Переключатель SA1.2 на обоих устройствах устанавливается в ON. В микро-

схему D5 записывается 4 байта, указывающие номер фазы 0 (см. таблицу 2): FF, FF, 00, FF.

- 11.2.2. В исходном состоянии табло погашено.
- 11.2.3. При нажатии пешеходом кнопки ТВП, подключенной к дорожному контроллеру или устройству (через контакты X2) устройство выводит время ожидания зеленого сигнала светофора красным цветом.
- 11.2.4. По достижении перехода в фазу ТВП устройство выводит зеленым цветом время до конца фазы ТВП.
- 11.2.5. По окончании фазы ТВП устройство переходит в режим ожидания.
- 11.2.6. В случае внешнего вмешательства в работу контроллера (координированное, диспетчерское, ручное управление) вместо времени ожидания устройство выводит на индикатор прочерки – неопределенное время ожидания. Информация о смене управления поступает из контроллера.

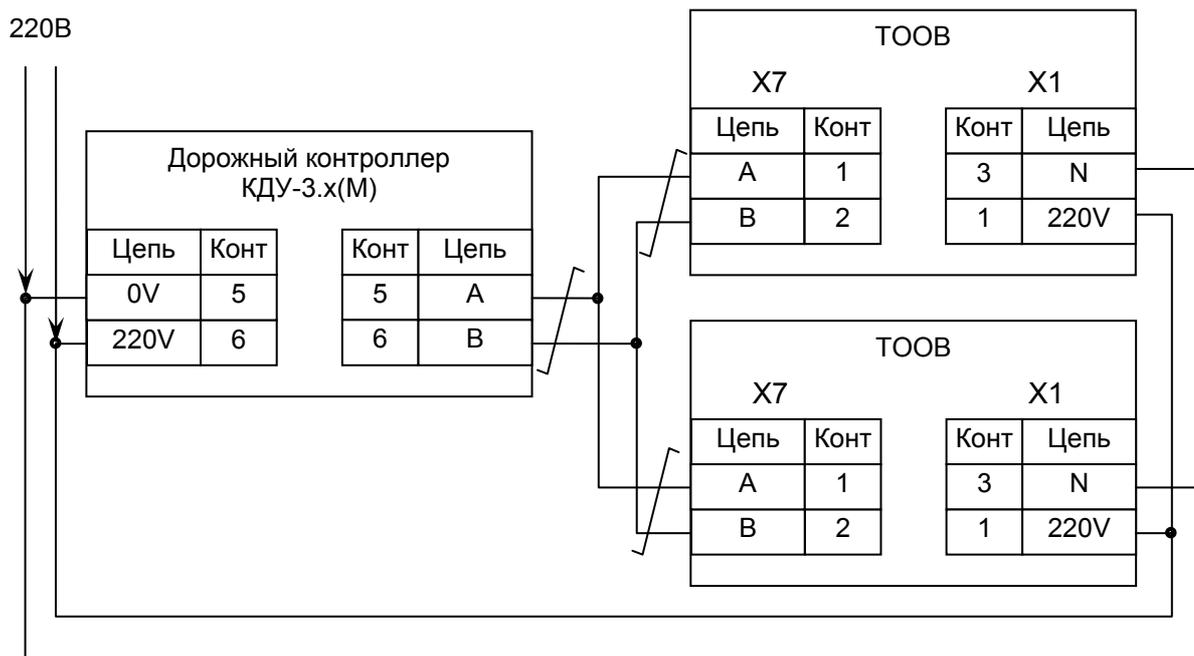


Рис.2. Схема подключения устройства в управляемом режиме. Табло обратного отсчета времени, указатель скорости.

- 11.3. В контроллере отключена поддержка табло вызова пешеходов, табло одноцветное.
 - 11.3.1. Переключатель SA1.1 может иметь произвольное состояние (ON или OFF). Переключатель SA1.2 должен быть в положении ON. В микросхему D5 записывается 4 байта, указывающие номер фазы, в которой работает устройство (см. табл.2). Например, если устройство работает в фазе 2, записываются следующие байты: FF, FF, 02, FD.
 - 11.3.2. В исходном состоянии табло погашено.
 - 11.3.3. Устройство начинает отсчет времени, когда номер запрограммированной фазы совпадет с номером фазы дорожного контроллера.
 - 11.3.4. Если фаза закончилась или была отключена командами управления перекрестком, табло гаснет или выводит красные прочерки.

12. РАБОТА УСТРОЙСТВА В КАЧЕСТВЕ ТАБЛО ОБРАТНОГО ОТСЧЕТА В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ (SA1.1=ON/OFF, SA1.2 = ON).

- 12.1. Устройство подключается к силовому выходу дорожного контроллера (параллельно лампам или светодиодным секциям на 220В) через разъем X1. Интерфейс RS-485 не используется (разъем X7).
- 12.2. В микросхему D5 по адресу 0 записывается байт E9 hex. Или переписывается содержимое D5 с работающих табло (можно с ранних версий).
- 12.3. При выключенном силовом выходе дорожного контроллера табло погашено.

12.4. При включении силового выхода устройство запускается с небольшой задержкой и начинает отчет времени, записанного в Flash-памяти (в D5).

12.5. Если выход контроллера был запрограммирован на зеленое мигание, устройство с зеленым цветом свечения будет мигать в такт с силовым выходом. На устройствах с другим цветом свечения может наблюдаться смена показаний во время мигания, что усложняет снятие показаний.

12.6. Если длительность фазы превышает 99 секунд, табло гаснет. В следующем цикле светового объекта (при следующем включении напряжения) табло также будет погашено.

12.7. В автономном режиме работы при каждом включении питания выполняется проверка фактического времени работы и времени работы в предыдущем цикле. Если эти времена не совпадают, после выключения питания выполняется запись в микросхему Flash-памяти (формат записи отличается от принятого в более ранних версиях). Микросхема Flash-памяти допускает перепрограммирование не менее чем 100 000 раз. Если планы на перекрестке переключаются 15 раз в сутки, 100 000 записей произойдет через 18 лет эксплуатации. Однако, если движением на перекрестке управляет регулировщик с помощью пульта ВПУ 8 часов в сутки, ресурс микросхемы будет исчерпан примерно через 6,5 месяцев (принято время цикла светового объекта 1 минута).

13. РАБОТА УСТРОЙСТВА В КАЧЕСТВЕ УКАЗАТЕЛЯ СКОРОСТИ (SA1.1=ON, SA1.2 = OFF).

13.1. Устройство подключается к сети 220В через разъем X1 и к дорожному контроллеру (в дальнейшем и к узлу сети АСУДД-КС) по интерфейсу RS-485 через разъем X7 (см. рис. 2). Допускается использовать отдельный модуль гальванической развязки. Работа возможна только в управляемом режиме.

13.2. Переключатель SA1.1 устанавливается в положение ON, SA1.2 в положение OFF. В микросхему D5 по адресу 0 записывается число, определяющее номер устройства на перекрестке (по умолчанию 2D hex - N1).

13.3. В исходном состоянии табло устройства погашено.

13.4. При поступлении команды из центра на нем выводится новое значение скорости. К одному дорожному контроллеру могут быть подключены 4 устройства, каждое из которых может показывать свое значение. Может выводиться как рекомендуемая скорость движения, так и максимальная (определяется передней панелью устройства).

13.5. Устройство хранит текущую скорость до поступления новой команды, отключения питания или пропадания связи с узлом сети АСУДД-КС.

14. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

14.1. Устройство позволяет сменить программу микроконтроллера, что позволяет исправить известные нам ошибки, или увеличить функциональность устройства. Процедура достаточно сложная, в ходе которой можно привести устройство в неработоспособное состояние. Обновляйте программное обеспечение только в случае крайней необходимости. Не стесняйтесь сообщать нам обнаруженные ошибки.

14.2. Перед программированием убедитесь, что у Вас есть:

14.2.1. Файл прошивки для микроконтроллера. Например, tos0_02.mts. Скачать прошивку из другого рабочего устройства невозможно.

14.2.2. USB-кабель для программирования (Data-кабель). Если Вы ранее не использовали его, необходим драйвер виртуального COM-порта (папка ft232 на нашем компакт-диске).

14.2.3. Переходник к USB-кабелю для программирования устройства (см. приложение 5).

14.2.4. Программа менеджера файлов пульта диагностики pd2FM.exe

14.3. Отключите устройство.

14.4. Подключите один конец USB-кабеля к включенному и загруженному компьютеру. Если это первое включение, необходимо будет установить драйвер виртуального COM-порта на компьютер, как это описано в отдельной инструкции на компакт-диске.

14.5. Подключите переходник для программирования устройства к разъему «ПД-2» USB-кабеля.

14.6. Вставьте разъем переходника в 9 отверстий печатной платы (разъем X3) – см. приложение 2. Разъем переходника свободно входит в отверстия на печатной плате. Для обеспечения электрического контакта разъем переходника следует наклонить относительно печатной платы. Во время процедуры подключения устройства операционная система может «потерять» виртуальный COM-порт и вывести сообщение о том, что одно из устройств функционирует неправильно. Это

нормально. После подключения переходника для программирования подождите некоторое время – система должна обнаружить потерянный СОМ-порт.

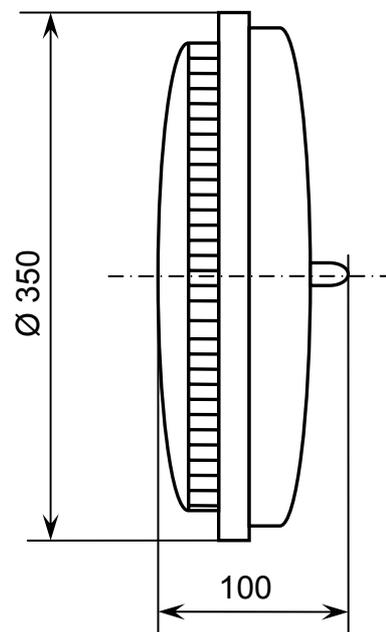
14.7. Запустите программу rd2FM, выберите СОМ-порт, к которому подключено программируемое устройство и загрузите прошивку. Процедура программирования программой rd2FM описана в отдельной инструкции на нашем компакт-диске.

14.8. Если Вы выполнили несколько попыток, СОМ-порт обнаружен, но связь с устройством не устанавливается, после выполнения п.13.6 кратковременно замкните контакты 3 и 5 на Х2 переходника (в приложении 5 это показано пунктиром). Это сбросит микроконтроллер устройства.

14.9. Отключите кабель для программирования от устройства по завершению программирования.

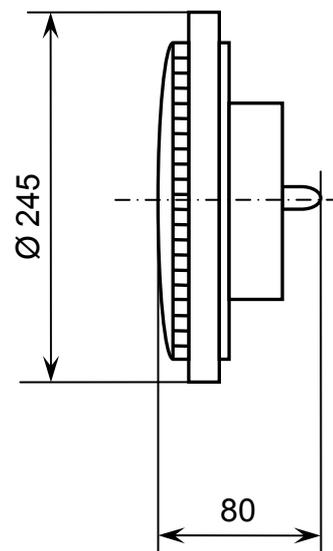
Внешний вид устройства.

ТООВ диаметром 300 мм.



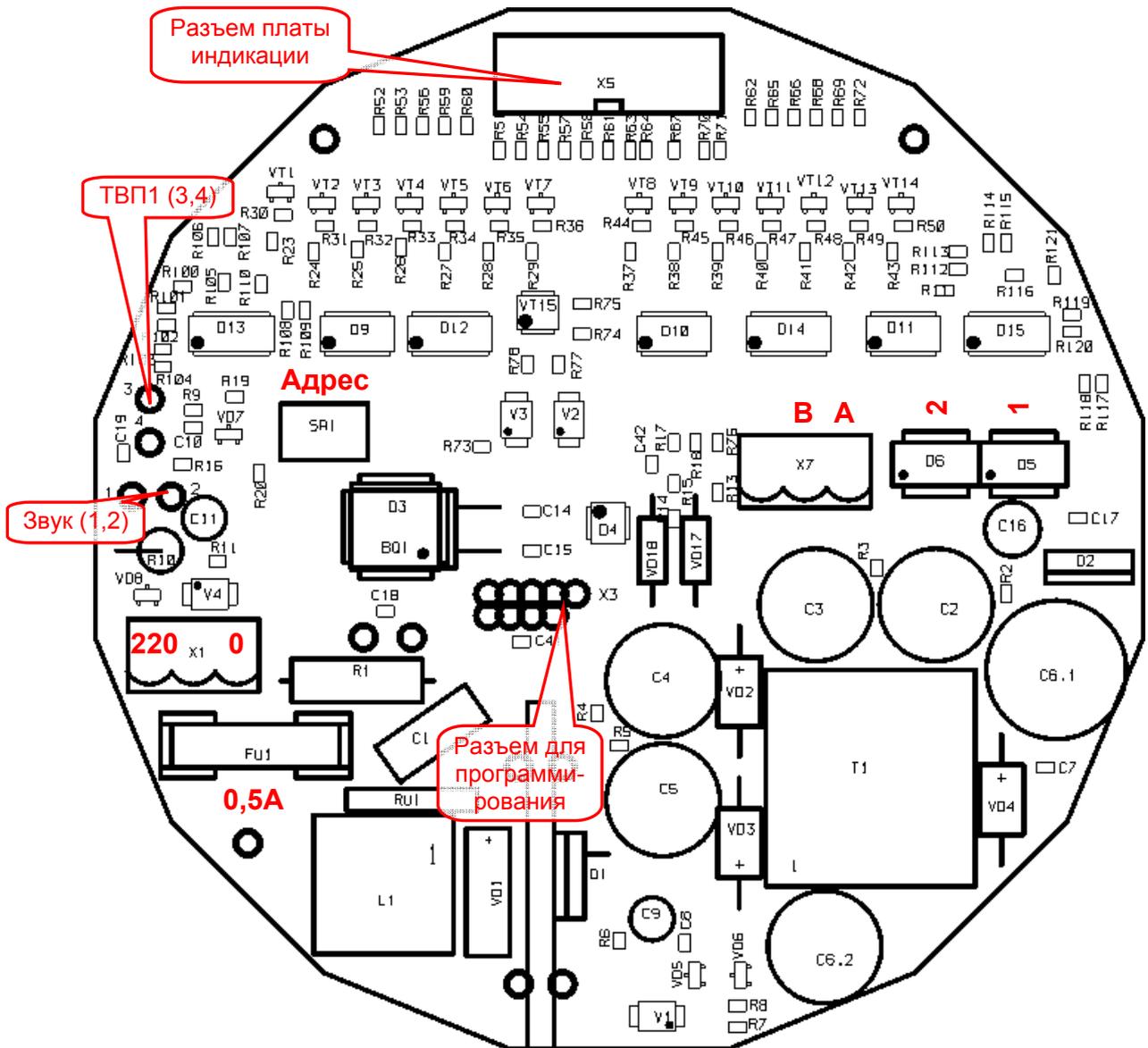
Размеры для справки.

ТООВ диаметром 200 мм.

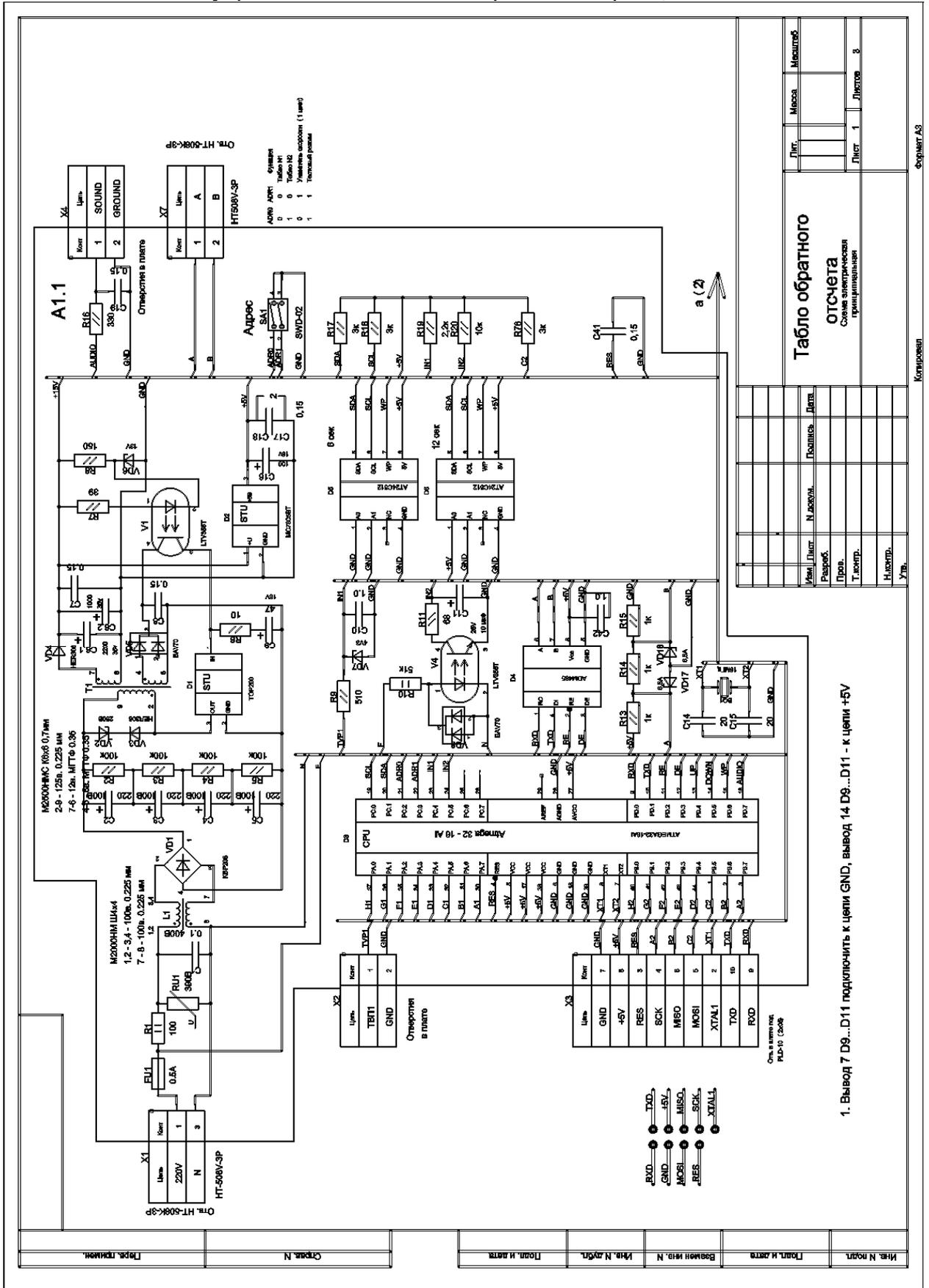


Размеры для справки.

Внешний вид платы управления.



Плата управления. Схема электрическая принципиальная.



Плата управления. Перечень элементов.

| Поз. обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|--------------------------|-------------------------------|-------|-------------------|
| A1 | Плата 40-316 | | |
| BQ1 | Резонатор 16000кГц 20ppm 20pf | 1 | |
| C1 | Конденсаторы | | |
| | K73-17-0.1мФ-400В | 1 | |
| C2..C5 | SR-100V-100mkF | 4 | K73-17-1.5мФ-400В |
| C6..1 | SR-35V-220mkF | 1 | |
| C6.2 | SR-35V-1000mkF | 1 | |
| C7,C8 | 0805 0.15mkF Y5V | 2 | |
| C9 | SR-16V-47mkF | 1 | |
| C10 | 0805 1.0mkF Y5V | 1 | |
| C11 | SR-25V-10mkF | 1 | |
| C14,C15 | 0805 20 pF NP0 | 2 | |
| C16 | SR-16V-100mkF | 1 | |
| C17..C19 | 0805 0.15mkF Y5V | 3 | |
| C41 | 0805 0.15mkF Y5V | 1 | |
| C42 | 0805 1.0mkF Y5V | 1 | |
| D1 | Микросхемы | | |
| | TOP200YA1 (TO220) | 1 | |
| D2 | MC7805BT (TO220) | 1 | |
| D3 | Atmega32-16A1 (TOFP44) | 1 | |
| КС44.01.000 ПЗЗ "01" | | | |
| Таблиц обратного отсчета | | | |
| Перечень элементов | | | |
| Изм/Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Разраб | | | |
| Пров. | | | |
| Наб/веро | | | |
| И.контр | | | |
| Утв. | | | |
| И-в. N подл | Подпись и дата | Изм. | Лист |
| | | 1 | 4 |

| Поз. обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|----------------------|---|-------|----------------------|
| D4 | ADM485AR (SO8) | 1 | |
| D5,D6 | AT24C512-10PI-2.7 (DIP8) в сожете | 2 | Установить только D5 |
| D9..D11 | 74HC140 (SO14) | 3 | |
| D12..D15 | ULN2003AFW (SO16) Toshiba | 4 | ULN2003AID |
| FU1 | Вставка плавкая FUSE 0.5A 250V 5*20 | 1 | ZH266 |
| L1 | Дроссель (M2000HM Ш4x4 - 2шт. каркас - 1 шт.) | 1 | 2x100в.0,225мм |
| R1 | Резисторы | | |
| | MF-2-100 Ом +-5% | 1 | |
| R2..R5 | 0805 100 кОм +-5% | 4 | |
| R6 | 0805 10 Ом +-5% | 1 | |
| R7 | 0805 39 Ом +-5% | 1 | |
| R8 | 0805 150 Ом +-5% | 1 | |
| R9 | 0805 510 Ом +-5% | 1 | |
| R10 | MF-2 51 кОм +-5% | 1 | |
| R11 | 0805 68 Ом +-5% | 1 | |
| R13..R15 | 0805 1 кОм +-5% | 3 | |
| R16 | 0805 330 Ом +-5% | 1 | |
| R17,R18 | 0805 3 кОм +-5% | 2 | |
| R19 | 0805 2,2 кОм +-5% | 1 | |
| R20 | 0805 10 кОм +-5% | 1 | |
| КС44.01.000 ПЗЗ "01" | | | |
| Изм/Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| И-в. N подл | Подпись и дата | Изм. | Лист |
| | | | 2 |

| Поз. обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|------------------|--------------------------------|-----|-----------------------|
| V07 | Стабилизатор ВЗХ84С4V3 (50T23) | 1 | |
| V08 | Диод ВAV70 (50T-23) | 1 | |
| VD17, VD18 | Транзистор Р6КЕ6.8А (00-15) | 2 | Доп. 1 шт. 1,5КЕ6.8СА |
| VT1..VT14 | Транзистор ВС807-25LT1 (50T23) | 14 | |
| VT15 | Транзистор IRF7343 (508) | 1 | |
| X1 | HT508V-3P | 1 | Отв. HT508V-3P |
| X5 | Вилка IDC-16M (доп. PLD-16) | 1 | Доп. отсутствие |
| X7 | HT508V-3P | 1 | Отв. HT508V-3P |
| A2 | Плата 40-346f | | |
| HL701..HL948 | Светодиод GNL-501386C-TL | 248 | зел. |
| R300..R311 | Резистор чип 0805 620 Ом+-5% | 12 | |
| R312..R361 | Резистор чип 0805 820 Ом+-5% | 50 | |
| VD50..VD65 | Диодная сборка ВAV56 | 16 | |
| X6 | Розетка IDC-16F | 1 | Доп. отсутствие |

| Поз. обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|------------------|---|-----|------------------|
| R23..R29 | 0805 7,5 кОм +-5% | 7 | |
| R30..R36 | 0805 5,1 кОм +-5% | 7 | |
| R37..R43 | 0805 7,5 кОм +-5% | 7 | |
| R44..R50 | 0805 5,1 кОм +-5% | 7 | |
| R51..R72 | 0805 18 Ом +-5% | 22 | |
| R73 | 0805 330 Ом +-5% | 1 | |
| R74, R75 | 0805 5,1 кОм +-5% | 2 | |
| R76 | 0805 3 кОм +-5% | 1 | |
| R77, R78 | 0805 2 кОм +-5% | 2 | |
| R100..R121 | 0805 18 Ом +-5% | 22 | |
| RU1 | Варистор JVR-14N391K (390B) | 1 | |
| SA1 | Переключатель движковий SWD-02 | 1 | |
| T1 | Трансформатор M2500HMC Ш6x6-2шт + каркас - 1 шт.) | 1 | с зазором 0,35мм |
| V1..V4 | Оптрон LTV356T (504) | 4 | |
| V01 | Мост КВР208 (КВР) | 1 | |
| V02 | Транзи 1,5КЕ250А (00-201) | 1 | |
| V03, V04 | Диод HER305 (00-201AD) | 2 | |
| V05 | Диод ВAV70 (50T-23) | 1 | |
| V06 | Стабилизатор ВЗХ84С13 (50T23) | 1 | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

Схема переходника для программирования TOOB к USB-кабелю.

