

ООО "Комсигнал"

ТАБЛО ОБРАТНОГО ОТСЧЕТА ВРЕМЕНИ
ТООВ-2
Техническое описание и инструкция по эксплуатации
КС40.13.000. ТО

г. Екатеринбург
2013 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание КС40.13.000 ТО предназначено для изучения табло обратного отсчета времени ТООВ-2 (в дальнейшем "табло") и содержит описание его устройства, принципа действия и другие сведения, необходимые для его правильной эксплуатации. Подобное табло иногда называют «таймфором».

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Табло предназначено для обеспечения безопасного перехода пешеходами проезжей части за счет индикации времени ожидания перехода или оставшегося времени перехода, а также для информирования водителей транспортных средств об оставшемся времени разрешающего или запрещающего сигнала светофора. Табло обеспечивает обратный отсчет в одном из двух режимов:

- 2.1.1. В автономном - сразу после включения питания.
 - 2.1.2. В управляемом режиме (при наличии связи с дорожным контроллером) – по команде контроллера по интерфейсу RS485.
- 2.2. Условия эксплуатации:
- 2.2.1. Режим работы непрерывный.
 - 2.2.2. Рабочий диапазон температуры окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С.
 - 2.2.3. Относительная влажность воздуха до 95% при температуре плюс 30 °С без конденсации влаги.
 - 2.2.4. Атмосферное давление от 460 до 780 мм.рт.ст.
 - 2.2.5. Амплитуда вибрационной нагрузки не более 0,1 мм в диапазоне частот от 5 Гц до 25 Гц.
 - 2.2.6. Рабочий диапазон напряжения питания сети переменного тока от 185 В до 235 В с частотой от 49 Гц до 51 Гц. Возможно исполнение на переменное напряжение 21..30В.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. При подключении к силовому выходу (220В) любого дорожного контроллера (автономный режим работы) табло обеспечивает обратный отсчет оставшегося времени свечения сигнала светофора в диапазоне 0 секунд ...9 минут 59 секунд с шагом 1 секунда. В случае зеленого мигания табло также мигает.

3.2. При постоянном подключении к сети 220В и подключении к дорожному контроллеру типа КДУ-3М, Н, С по интерфейсу RS485 (управляемый режим работы) табло обеспечивает отсчет оставшегося времени фазы в диапазоне 1 секунда ... 4 минуты 12 секунд с шагом 1 секунда. Данная функция реализована для контроллеров 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 и всеми КДУ-3Н, КДУ-3С. Длина линии связи не должна превышать 150 метров.

3.3. Табло обеспечивает вывод индикации на одно или двухцветный прямоугольный индикатор, имеющий 3 знакоместа с высотой цифр 200мм или 300мм. Цвет свечения определяется действующим сигналом светофора.

3.4. В автономном режиме табло обеспечивает автоматическое определение времени работы сигнала светофора по предыдущему циклу светофорного объекта. Если силовой выход дорожного контроллера запрограммирован на зеленое мигание, табло обеспечит мигание индикации в такт со светосигнальной аппаратурой перекрестка.

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

3.6. В управляемом режиме к одному контроллеру КДУ-3 (М, Н, С) может быть подключено четыре табло по интерфейсу RS-485. В автономном режиме на один силовой выход может быть подключено: до 8 табло (3-х проводная схема подключения на красный неконтролируемый) или до 2-х табло (4-х проводная схема подключения на красный контролируемый).

- 3.7. Потребляемая мощность табло – не более 15 Вт.
- 3.8. Масса табло, не более:

- с высотой цифр 200мм – 5 кг.
 - с высотой цифр 300мм – 7 кг.
- 3.9. Габаритные размеры табло, не более:
- с высотой цифр 200мм – 470x270x220мм,
 - с высотой цифр 300мм – 710x390x340мм.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

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

Табло обратного отсчета времени ТООВ-2 КС40.13.000. 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 двухцветное табло красного и зеленого цвета свечения. Табло сконфигурировано для автономной работы с автоматическим определением времени отсчета. Длина силового кабеля 1,2 метра. Кабель для подключения по RS-485 не поставляется. Другие варианты конфигурации, напряжения питания, длины соединительного кабеля, и т.п. оговариваются при заказе.

4.2. Дополнительно может быть поставлен:

- USB-кабель для программирования,
- Переходник для программирования (см.приложение 5).

Под программированием понимается смена программы микроконтроллера платы управления.

5. УСТРОЙСТВО ТАБЛО И РАБОТА В РЕЖИМЕ ОБРАТНОГО ОТСЧЕТА ВРЕМЕНИ

5.1. Табло представляет собой двухплатное электронное устройство, смонтированное в прямоугольном металлическом корпусе с солнцезащитным козырьком, передняя стенка которого является информационной панелью (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 кабельные вводы внизу корпуса. На объекте табло устанавливается на кронштейнах.

5.3. Функционально табло 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. Логика работы определяется программным обеспечением платы управления. Плата индикации отображает информацию на 7-ми сегментных индикаторах с разделительными точками после минут.

5.4. Возможно одноцветное исполнение табло (в этом случае второй цвет не отображается).

6. РАБОТА И УСТРОЙСТВО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ТАБЛО

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 Atmega64L-8AU (D1). Микроконтроллер содержит программу управления и заводские настройки. Для защиты от зависания используется встроенный сторожевой таймер микроконтроллера. При нормальной работе управляющая программа отодвигает сброс микроконтроллера.

Микросхема электрически перепрограммируемого ПЗУ (Flash-памяти) D3 содержит настройки пользователя или информацию о предыдущих циклах светофорного объекта. Информация в микросхеме может изменяться до 1 000 000 раз самим табло или эксплуатирующей организацией с помощью программатора, поддерживающего микросхемы AT24C16. При работе в автономном режиме табло самостоятельно перепрограммирует микросхему D3.

Режим работы управляющей программы определяется переключателями SA1, сигналы с которого приходят на входы ADR0, ADR1 микроконтроллера D1.

Сигналы SDA, SCL, WP на выводах микроконтроллера служат для чтения/записи информации во Flash-памяти.

На основе сигналов RXD1, TXD1, RE, DE микросхемой D5 формируются и принимаются сигналы интерфейса RS-485 (Линии А, В на разъеме X3). Выходы микросхемы защищены трансилами

VD10, VD11 и грозоразрядниками FV1, FV2. Сигналы RXD0, TXD0, 5CPU, GND на печатном разъеме X5 резервированы для возможности подключения пульта диагностики ПД-2.

Функциональная схема управления светодиодным сегментом приведена на рисунке 1. Переключатель подключает сегмент нужного цвета свечения к источнику напряжения, а сигнал управления в зависимости от уровня зажигает или гасит сегмент.

Функции переключателя выполняет узел на элементах V4, V5, VT1. Микроконтроллер управляет сигналами UP, DOWN в противофазе, с задержкой на время переключения транзисторов. Это позволяет включить только один оптрон V4 или V5, а значит только один из транзисторов сборки VT1, подключая цепь питания либо на зеленые, либо на красные светодиоды. Если сигналы UP и DOWN оказываются одного уровня, оба оптрона выключаются, оба транзистора VT1 оказываются в закрытом состоянии. Табло погашено независимо от сигналов управления.

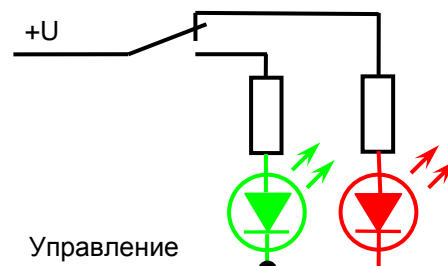


Рис.1. Функциональная схема управления сегментом.

Для управления семисегментными индикаторами платы индикации A2 микроконтроллер формирует управляющие сигналы на выходах A1...H1, A2...H2, A3...H3. Сегменты H1 и H2 (запятые) используются в качестве разделительных точек после минут. Управляющие сигналы усиливают микросхемы D7, D8, D9. Резисторы R30...R53 ограничивают ток короткого замыкания при неисправности платы индикации. Плата индикации подключается через разъем X4 и содержит набор цепочек из светодиодов в каждом сегменте.

Чтобы табло могло распознать наличие напряжения на входах, табло содержит два узла на биполярных оптронах V1, V2 со сглаживающими цепочками R6, C1 и R7, C2. Во время любой полуволны сетевого напряжения включается оптрон V1 и разряжает C1. Низкий уровень на обкладках C1 является признаком работы красного сигнала светофора. При отключении сети на входе V1 источник питания табло продолжает работать на запасенной энергии и заряжает C1. Микроконтроллер гасит табло как основного потребителя энергии и продолжает отсчет времени внутренним таймером-счетчиком примерно в течение 1 секунды. Аналогично работает узел на оптроне V2. Низкий уровень на обкладках C2 является признаком включения зеленого сигнала светофора.

Микросхема D4 является датчиком температуры и устанавливается только по требованию заказчика.

Набор сигналов на X2 (отверстия в печатной плате) используется для программирования микроконтроллера.

Внутреннее питание вырабатывается импульсным блоком питания. Сетевое напряжение через контакты X1, цепь защиты от перенапряжений R5, RU2, R28, RU1, двухфазный мост на диодах VD1...VD5, VD12, и помехоподавляющий дроссель L1 подается на накопительные конденсаторы фильтра C4...C7 (они обеспечивают запас энергии для работы схемы в автономном режиме во время зеленого мигания). Начиная с напряжения 50...100В запускается импульсный стабилизатор на микросхеме D1. Первичная обмотка T1 (выводы 2, 9) во время прямого хода подключается к конденсаторам C4...C7. Во время обратного хода энергия, запасенная в магнитопроводе T1 сбрасывается во вторичные обмотки. Трансил VD6 и диод VD7 защищают вывод 3 D2 от напряжения порядка 650 В и выше.

Импульсы обратного хода с обмотки III T1 (выводы 4, 5) выпрямляются диодной матрицей VD9, сглаживаются C16 и используются в качестве напряжения обратной связи D2. Импульсы обратного хода с обмотки II (выводы 7, 6) выпрямляются диодом VD8 и сглаживаются конденсаторами C12 ... C14. Параметрический стабилизатор R20, VD14...VD18 обеспечивает опорное напряжение для цепи обратной связи (VD14,VD15 является элементами термокомпенсации). Повышение напряжения в цепи +U приоткрывает оптрон V3 и увеличивает ток, втекающий на вход обратной связи 1 D2, что уменьшает скажность генератора и напряжение на вторичных обмотках.

Напряжение +U также используется для выработки напряжения +5В интегральным стабилизатором D6.

Микросхема D2 имеет защиту от критических режимов работы.

Батарея G1 и кварц BQ2 устанавливаются только в особых исполнениях, требующих часов.

7. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

7.1. Программное обеспечение состоит из загрузочного модуля и управляющей программы.

7.2. Алгоритм работы табло определяется управляющей программой микроконтроллера. Она занесена в память программ микросхемы D1 перед поставкой и эксплуатирующей организации нет необходимости повторно программировать D1 (Atmega64L).

7.3. Сменой управляющей программы можно изменить алгоритм работы табло обратного отсчета времени или изменить функциональность. Это может сделать эксплуатирующая организация (версии прошивок программ есть на нашем сайте www.comsignal.ru и на компакт-диске).

7.4. Изменить загрузочный модуль в условиях эксплуатирующей организации невозможно, поэтому замена D1 при ремонте может быть выполнена только производителем.

7.5. Ниже приведено описание работы табло с прошивкой tos2_004.

7.6. Производитель оставляет за собой право совершенствовать программную и аппаратную часть табло, поэтому возможны некоторые отличия от приведенного описания работы.

7.7. При включении питания анализируется положение переключателей SA1 для выбора одного из 4-х возможных режимов работы (см. Табл. 2).

8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

8.2. При монтаже и эксплуатации табло 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.

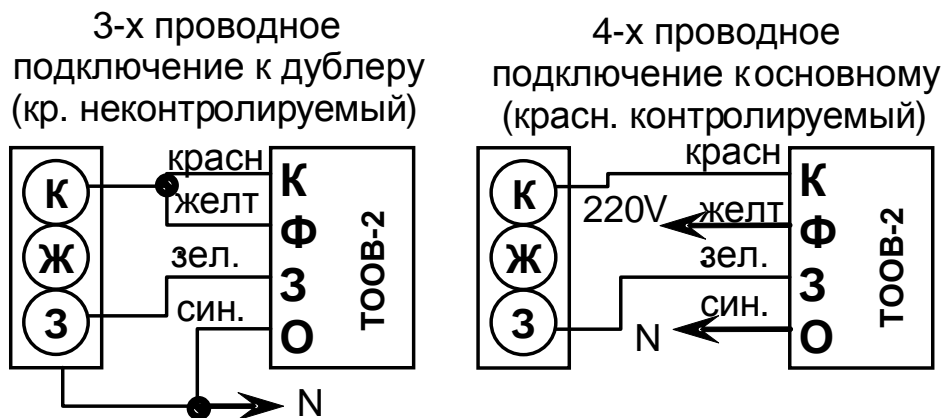
8.4. Запрещается приступать к работе с табло, не ознакомившись с настоящей инструкцией.

9. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

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

9.2. Установить табло на достаточной высоте с целью повышения вандалоустойчивости.

9.3. В автономном режиме в зависимости от наличия красных неконтролируемых выходов табло подключается к клеммной колодке светофора по 3-х или 4-х проводной схеме, как указано на рисунке 2. Вид направления (транспортное или пешеходное не имеет значения). Табло, сконфигурированные для работы с ТВП или пешеходными светофорами, могут иметь трехпроводный кабель для подключения (и подключаются по 3-х проводной схеме).



9.4. В управляемом режиме табло подключается как показано на рисунке 3. При 3-х жильном кабеле табло вместо «зеленого» провода может использоваться «красный» или оба провода одновременно. При 4-х жильном кабеле вместо «зеленого» может быть подключен провод «фаза» или оба провода одновременно. Для подключения питания табло рекомендуется использовать выход дорожного контроллера 220в для «интеллектуальных» пешеходных светофоров (обеспечивающий аварийное отключение при возникновении конфликтов или нестандартных режимов работы на «нормальных» выходах), если модель дорожного контроллера имеет таковой. Допустимо использовать специально запрограммированное направление типа стрелки, включенное во всех фазах. Для подключения интерфейса RS-485 используется витая пара (можно просто свивку двух проводов МГШВ-0,2 с шагом порядка 1..2 см). Сечение провода не критично, рекомендуем выбирать из условий механической прочности.

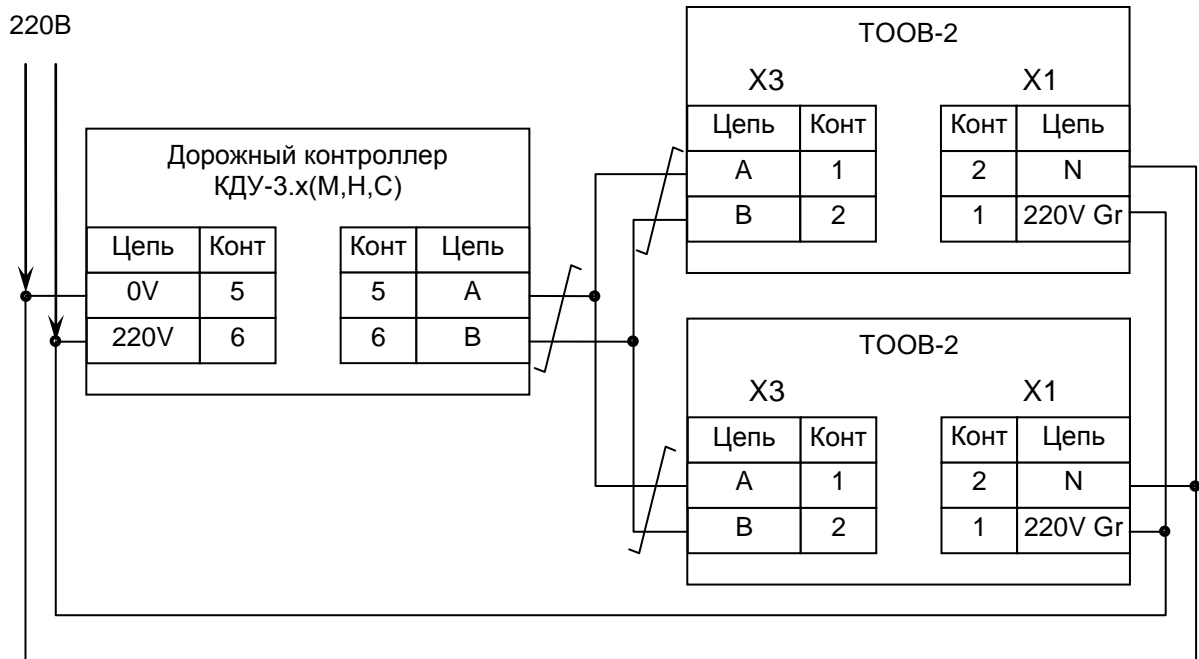


Рис.3. Схема подключения табло в управляемом режиме.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1. Все табло, если не это не оговаривалось при заказе, сконфигурированы для первого включения в автономном режиме с автоматическим определением времени работы. Мы рекомендуем первое включение провести в условиях лаборатории.

10.2. Цветовые схемы проводов силового кабеля приведены в таблице 1. Кроме того, назначение провода может быть указано на бирке, надетой на провод, независимо от цвета провода.

Используемые цвета проводов

Таблица 1.

Провод табло	Цвет провода
«Фаза» (может отсутствовать)	желтый, коричневый
«Зеленый»	Зеленый
«Красный»	Красный
«Общий»	Синий

10.3. При необходимости выполните конфигурацию под конкретный перекресток с помощью переключателя SA1 и микросхемы D3 (см. приложение 2), для чего потребуются снять металлический кожух и пластмассовую заднюю стенку табло. Переключатель находится на плате управления. Возможные положения переключателей указаны в таблице 2. Заводская установка (рис.4) – SA1.1 в положении ON, SA1.2 в положении OFF (автономный режим с работой по последнему циклу светофорного объекта).

Режимы работы.

Таблица 2.

Положение SA1		Индикация в технологич. режиме	Режим работы	Примечания
SA1.1	SA1.2			
ON	ON	:АО	Автономный с обучением по двум циклам	
ON	OFF	:АП	Автономный с обучением по последнему циклу	
OFF	ON	:УР	Управляемый режим	Зав.уст, ТВП
OFF	OFF	8:88	Технологический режим	

10.4. Для функционирования табло в качестве автономного табло обратного отсчета времени (с обучением или без) содержимое микросхемы D3 безразлично, так как после первого включения табло переписывает информацию в ней.

Рекомендуется в дорожном контроллере отключить режим подогрева ламп накаливания.

Следует понимать, что в автономном режиме табло использует периодичность переключения сигналов светофора, поэтому не может корректно работать в системах адаптивного управления с постоянно изменяющимися временами фаз.

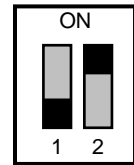


Рис.4. Заводская установка (:УР).

10.5. Для функционирования табло в управляемом режиме работы необходимо изменить положение переключателей SA1 (SA1.1=OFF, SA1.2=ON) и перепрограммировать микросхему флэш-памяти: записать номер фазы, в которой оно должно работать, и дополнение до FF к номеру фазы по адресам, указанным в таблице 3 (можно использовать готовые конфигурационные файлы с компакт-диска или сайта www.comsignal.ru). Табло будет включаться только в выбранной фазе. Фаза с номером 0 используется для режима ТВП (т.е. табло погашено, пока не нажата кнопка ТВП, после нажатия кнопки табло показывает красным цветом время ожидания зеленого сигнала, затем зеленым время до конца перехода). Фазы 13, 14, 15 зарезервированы дорожным контроллером за протактами, желтым миганием и отключенным состоянием, поэтому использоваться не могут.

Формат записи фазы светофорного объекта.

Таблица 3.

Адрес	Назначение
0	FF
1	FF
2	Номер фазы, 1..12, 16..31
3	Дополнение байта 2 до FF.

10.6. Табло имеет технологический режим для проверки исправности платы индикации и цепей управления (SA1.1=SA1.2=OFF). При включении питания на индикаторы на 2 секунды красным цветом выводится номер версии, например, «0.04». Затем на 30 секунд появляется надпись «8:88» с периодической сменой цвета. Если за это время происходит переключение SA1, на индикатор выводится аббревиатура режима работы (:A0, :АП, :УР или 8:88) и время теста индикации продляется. Если переключения не было, табло запускает тест сегментов - поочередное включение сегментов с А по Н в старшем (левом), затем в среднем и младшем (правом) знакоместе с переключением цвета свечения. Затем выполняется неразрушающий тест Flash-памяти, при успешном окончании которого зеленым цветом индицируется «F:dA». Красная надпись «F:по» говорит о невозможности записи в микросхему памяти (например, ее просто нет в соquete). После этого включается демонстрационный режим, имитирующий отсчет 1 минуты 30 секунд красного и зеленого сигналов светофора по очереди.

10.7. При подключении табло в автономном режиме на красный транспортный выход необходимо использовать либо красный неконтролируемый выход, либо отдельный силовой выход. Схема подключения – 3-х проводная (см. рис.2). Либо выполнить подключение к красному контролируемому выходу по 4-х проводной схеме. На один красный контролируемый выход подключается не более 2-х табло (дорожный контроллер должен считать такую нагрузку обрывом). Либо следует использовать управляемый режим работы табло обратного отсчета времени. **При невозможности использования перечисленных вариантов следует изменить схему расстановки оборудования перекрестка, либо отказаться от использования табло по соображениям безопасности.**

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

11.1. Табло подключается к сети 220В: «общий» провод и «зеленый» провод и к дорожному контроллеру по интерфейсу RS-485 через разъем X3 (см. рис. 3).

11.2. **Вариант 1.** В контроллере включена поддержка ТВП1.

11.2.1. На всех табло переключатели SA1.1 устанавливаются в OFF, SA1.2 - в ON. В микросхему D3 записывается 4 байта, указывающие номер фазы 0 (см. таблицу 3): FF, FF, 00, FF (файл “tvr.cfg” с компакт-диска). При неверной информации в микросхеме Flash-памяти или ее отсутствии на табло красным цветом выводится надпись «F:- -».

11.2.2. В исходном состоянии табло погашено.

- 11.2.3. При нажатии пешеходом кнопки ТВП1, подключенной к дорожному контроллеру табло выводит время ожидания зеленого сигнала светофора красным цветом.
- 11.2.4. По достижении перехода в фазу ТВП1 табло выводит зеленым цветом время до конца фазы ТВП1. Время промтактов (например, зеленое мигание) не учитывается.
- 11.2.5. По окончании фазы ТВП1 табло гасит табло и переходит в режим ожидания.
- 11.2.6. В случае внешнего вмешательства в работу контроллера (координированное, диспетчерское, ручное управление) вместо времени ожидания табло выводит на индикатор прочерки (неопределенное время ожидания). Информация о смене управления поступает из контроллера.
- 11.2.7. Поддержки режима ТВП2 на данный момент нет.

11.3. **Вариант 2.** В контроллере отключена поддержка табло вызова пешеходов, табло одноцветное (в двухцветном табло второй цвет отображаться не будет).

- 11.3.1. В табло переключатели SA1.1 устанавливаются в OFF, SA1.2 - в ON. В микросхему D3 записывается 4 байта, указывающие номер фазы, в которой работает табло (см. табл.3). Например, если табло работает в фазе 2, записываются следующие байты: FF, FF, 02, FD (файл "phase2.cfg" с компакт-диска).
- 11.3.2. В исходном состоянии табло погашено.
- 11.3.3. Табло начинает отсчет времени зеленым цветом, когда номер запрограммированной фазы совпадает с номером фазы дорожного контроллера. Если требуемое направление включается в нескольких фазах светофорного объекта, табло ведет отсчет только в запрограммированной фазе. Время промтактов (например, зеленое мигание) не учитывается.
- 11.3.4. Если фаза закончилась или была отключена командами управления перекрестком, табло гаснет или выводит красные прочерки.

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

12.1. Табло подключается к силовому выходу дорожного контроллера (параллельно лампам или светодиодным секциям на 220В) по 3-х или 4-х проводной схеме (рис.2). Интерфейс RS-485 не используется (разъем X3). Для одноцветного табло подключается «общий» провод и «зеленый».

12.2. При выключенном силовом выходе дорожного контроллера табло погашено.

12.3. При включении силового выхода табло запускается с небольшой задержкой и начинает отсчет времени, записанного в Flash-памяти (в D3).

12.4. Если выход контроллера был запрограммирован на зеленое мигание, индикатор табло будет мигать в такт с силовым выходом.

12.5. Если длительность фазы превышает 9 минут 59 секунд, табло выводит прочерк.

12.6. Автономный режим работы предполагает однократное включение направления в течение цикла светофорного объекта. Если же требуемое направление включается несколько раз, для нормальной работы табло необходимо, чтобы времена красного и зеленого совпадали. Так как это условие сложно выполнимо на практике, допустимо не подключать «красный» канал табло и вырывать только время зеленого.

12.7. При использовании режима ТВП на перекрестке подключение «красного» входа табло на пешеходном направлении и «зеленого» входа на транспортном не имеет смысла, так как время ожидания нажатия кнопки ТВП - случайно.

12.8. В случае если SA1.2 установлен в ON, табло будет индицировать время только при совпадении отсчетов за 2 последних цикла. В противном случае оно переключается в режим обучения, что индицируется миганием нижней черты. Это повышает достоверность информации, но при работе в системе координированного управления может вызывать частые переходы в режим обучения.

12.9. 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. Микросхема Flash-памяти допускает перепрограммирование не менее чем 1 000 000 раз. Если планы на перекрестке переключаются 15 раз в сутки, 1 000 000 записей произойдет через 182 года эксплуатации. Однако, если движением на перекрестке управляет регулировщик с помощью пульта ВПУ 8 часов в сутки, ресурс микросхемы будет исчерпан примерно через 5,5 лет (при времени цикла светофорного объекта равной 1 минуте).

13. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

13.1. Табло позволяет сменить программу микроконтроллера, что позволяет исправить выявленные в процессе эксплуатации ошибки, или увеличить функциональность. Процедура достаточно сложная, в ходе которой можно привести табло в неработоспособное состояние. Обновляйте программное обеспечение только в случае крайней необходимости. Не стесняйтесь сообщать нам обнаруженные ошибки.

13.2. Перед программированием убедитесь, что у Вас есть:

13.2.1. Файл прошивки для микроконтроллера. Например, tos2_004.mts. Скачать прошивку из другого рабочего табло невозможно.

13.2.2. USB-кабель для программирования (Data-кабель). Если Вы ранее не использовали его, необходим драйвер виртуального COM-порта (папка ft232 на нашем компакт-диске). **Обратите внимание, что для Windows 7 необходимо использовать другой драйвер (папка ft232Win7).** Драйвер USB-кабеля может быть уже установлен, если Вы используете конфигуратор КДУ-3.

13.2.3. Переходник к USB-кабелю для программирования табло (см. приложение 5).

13.2.4. Программа менеджера файлов пульта диагностики rd2FM.exe

13.3. Отключите табло, разберите его для получения доступа к плате управления.

13.4. 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 (для Windows 7 отдельная инструкция).

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

13.6. Вставьте разъем переходника в 9 отверстий печатной платы (разъем для программирования X2) – 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 табло 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 COM-порт.

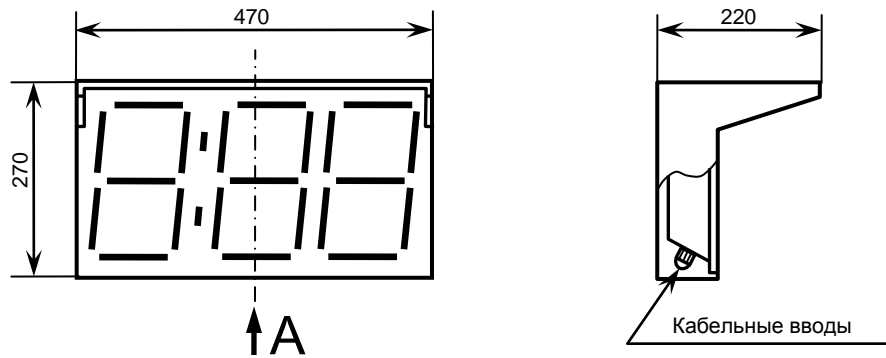
13.7. Запустите программу rd2FM, выберите COM-порт, к которому подключено программируемое табло и загрузите прошивку. Процедура программирования программой rd2FM описана в отдельной инструкции на нашем компакт-диске.

13.8. Если Вы выполнили несколько попыток, COM-порт обнаружен, но связь с табло не устанавливается, после выполнения п.13.6 кратковременно замкните контакты 3 и 5 на X2 переходника (в приложении 5 это показано пунктиром). Это сбросит микроконтроллер табло.

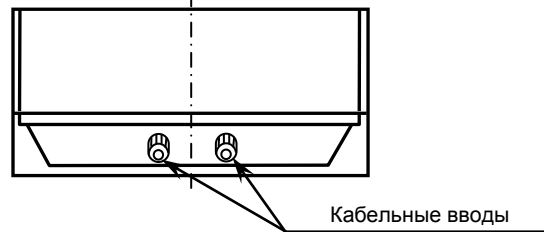
13.9. Отключите кабель для программирования от платы управления по завершению программирования, и соберите его.

Внешний вид табло.

ТООВ-2 с высотой цифр 200 мм.

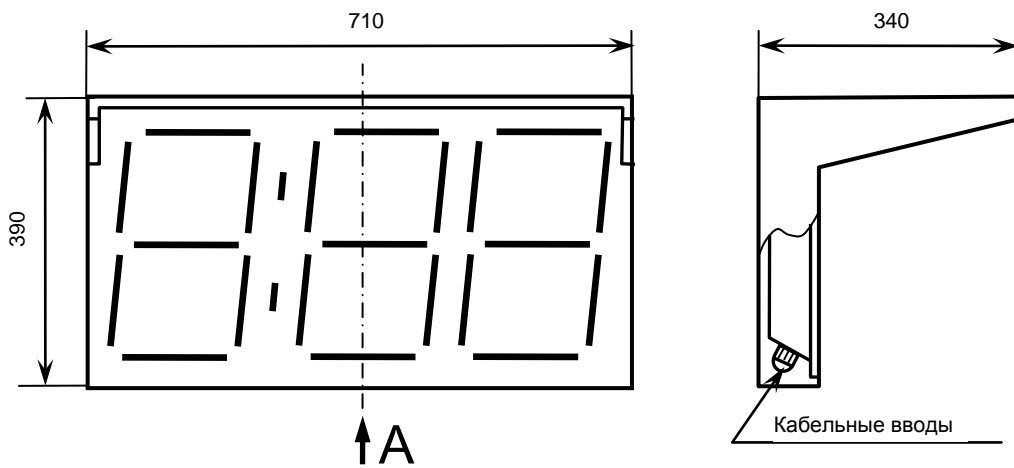


Вид А (снизу)

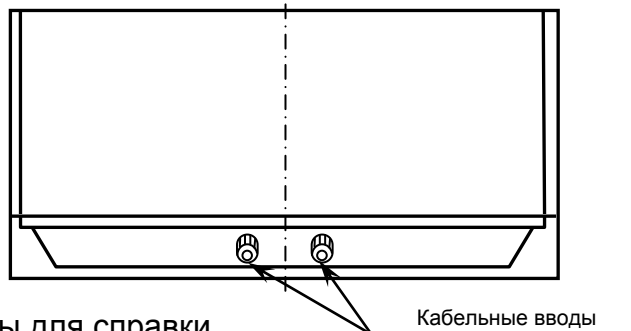


Размеры для справки.

ТООВ-2 с высотой цифр 300 мм.



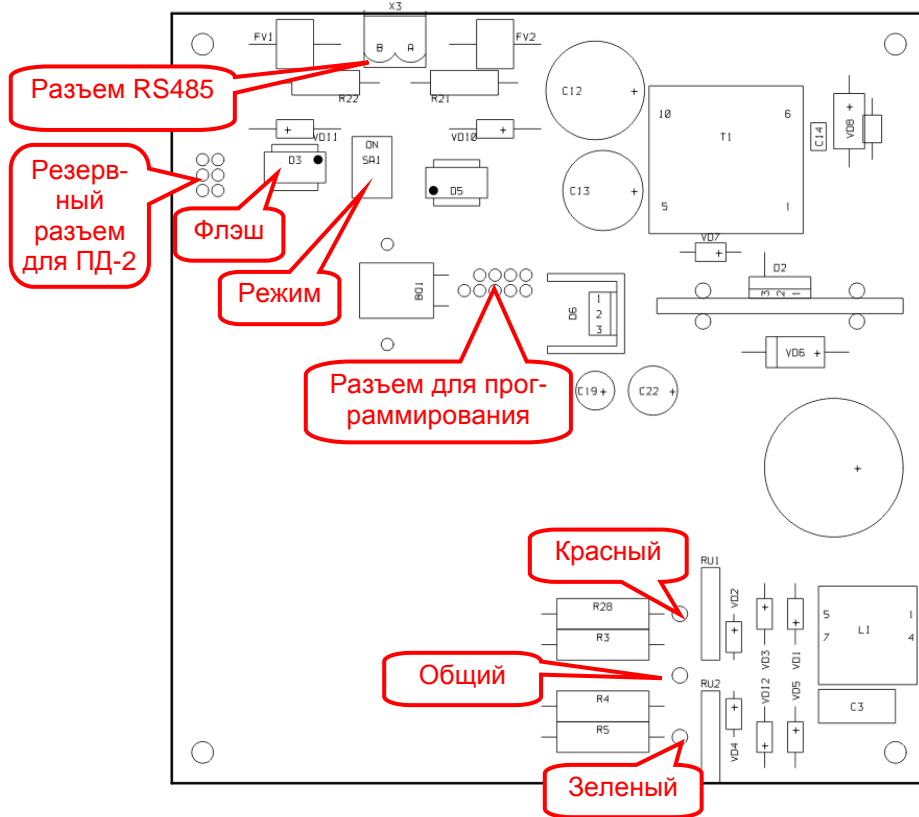
Вид А (снизу)



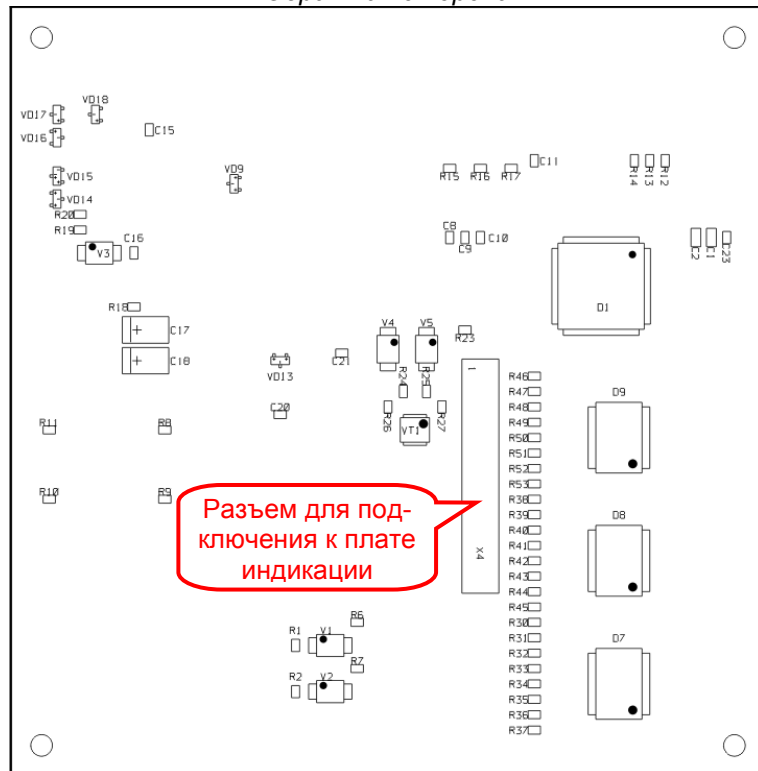
Размеры для справки.

Внешний вид платы управления.

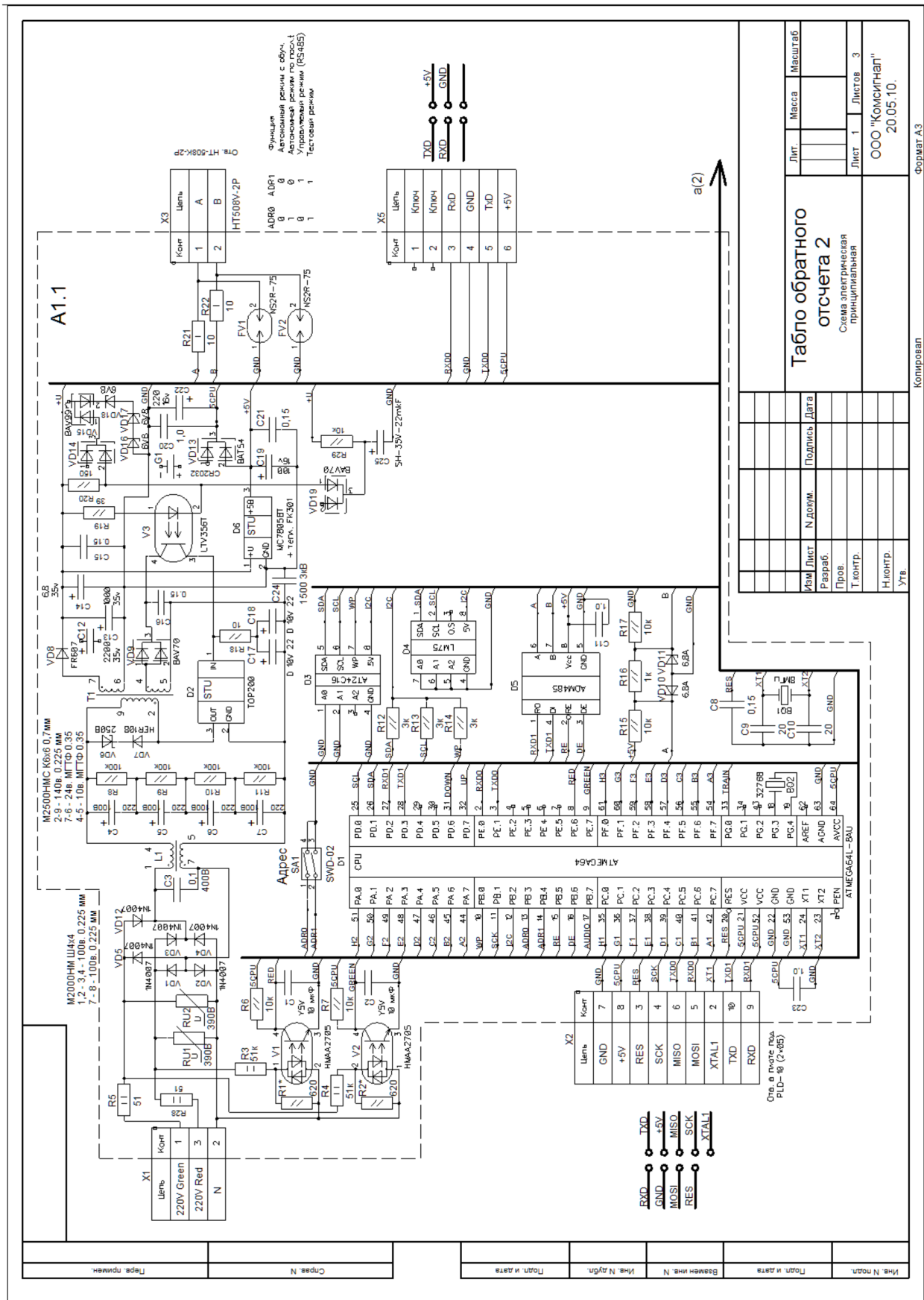
Вид сверху

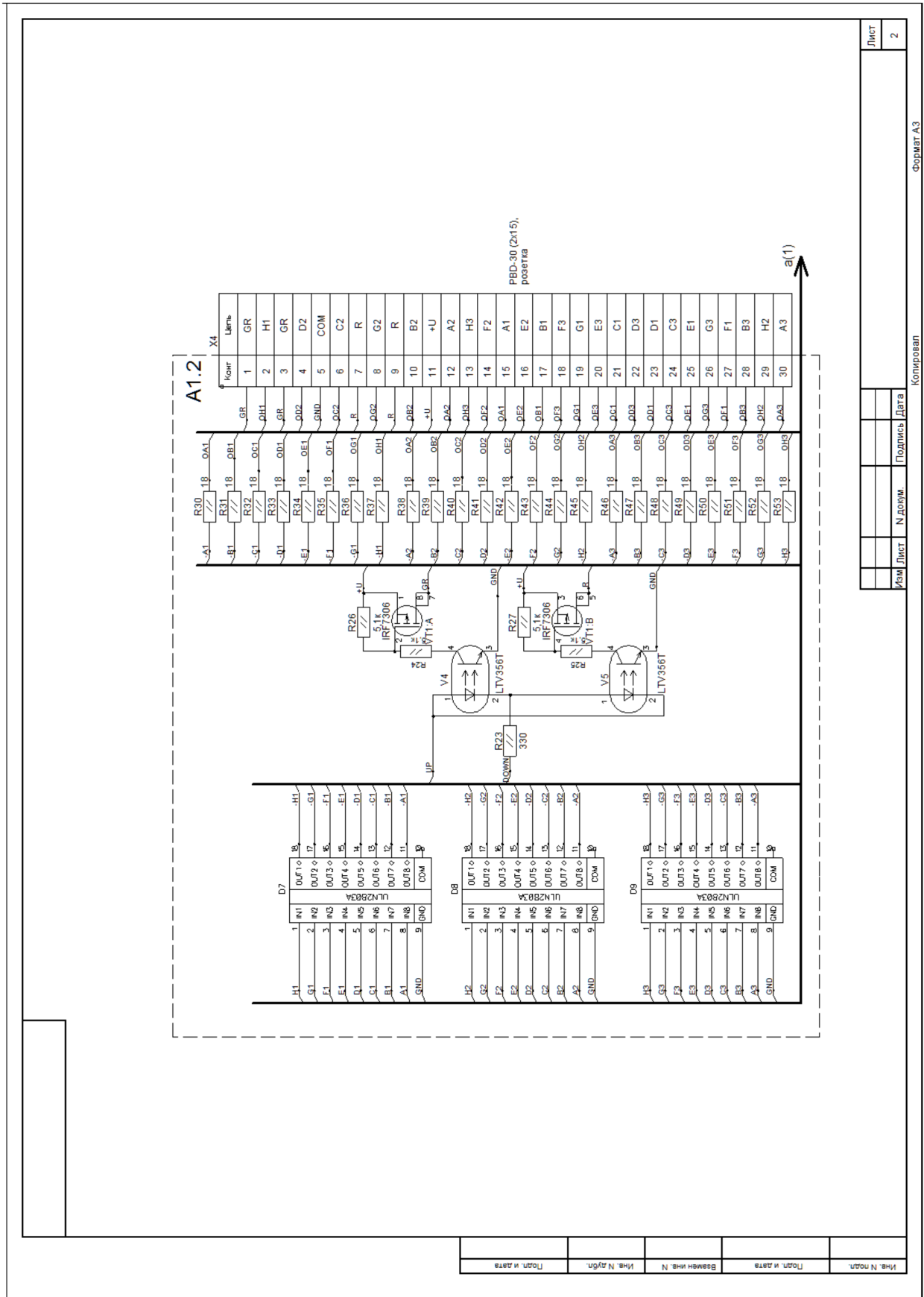


Обратная сторона



Плата управления. Схема электрическая принципиальная.





Имя, N позн.	Полн. и дата
Имя, N дугн.	Имя, N дугн.
Имя, N позн.	Полн. и дата
Имя, N дугн.	Имя, N дугн.
Имя, N позн.	Полн. и дата
Имя, N дугн.	Имя, N дугн.

Имя	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
	2				2

Плата управления. Перечень элементов.

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Микросхемы			
D1	Atmega64L - 8AU (TQFP64)	1	Atmega64A -AU
D2	TOP200YA1 (TO220)	1	TOP222
D3	AT24C16 (DIP8) в сокетe	1	
D4	LM75BIM-5 (SO8)	1	Не устанавливать
D5	ADM485AR (DIP8)	1	
D6	MC7805BT (TO220) + теплоотвод FK301	1	
D7..D9	ULN2803AG (SO18W) Toshiba	3	
FV1, FV2	Разрядник газонаполненный NS2R-75	2	
G1	Батарея CR2032 Relata	1	Не устанавливать
L1	Дроссель (M2000)M Ш4x4-2шт,каркас-1шт.)	1	
Резисторы			
R1*, R2*	0805 620 Ом ± 5%	2	1к, 1.5к
R3, R4	MF-2 51 КОм ± 5%	2	
R5	MF-2 51 Ом ± 5%	1	
R6, R7	0805 10 КОм ± 5%	2	
R8..R11	0805 100 КОм ± 5%	4	
R12..R14	0805 3 КОм ± 5%	3	
R15	0805 10 КОм ± 5%	1	
R16	0805 1 КОм ± 5%	1	
R17	0805 10 КОм ± 5%	1	
R18	0805 10 Ом ± 5%	1	
R19	0805 39 Ом ± 5%	1	

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Плата управления			
BQ1	Резонатор 8 000 кГц 15ppm -40+70	1	
BQ2	Резонатор 32768 Гц LT 12,5pF -40+70	1	не устанавливать
Конденсаторы			
C1, C2	чил 1206 10,0мкФ X5R	2	
C3	K73-17-400В-0,1 мкФ	2	
C4..C7	SH-100В-220мкФ	4	Доп. 1 шт HE400В-68мкФ
C8	чил 0805 0,15мкФ X7R 50В	1	
C9, C10	чил 0805 20пФ NP0	2	
C11	чил 0805 1,0мкФ X7R	1	
C12	SH-35В-2200 мкФ	1	Не устанавливать
C13	SH-35В-1000 мкФ	1	
C14	ТЕСАР 35В 6,8мкФ	1	
C15, C16	чил 0805 0,15мкФ X7R 50В	2	
C17, C18	КЕМЕТ 10В 22мкФ (D)	2	
C19	SH-16В - 100 мкФ	1	
C20	чил 0805 1,0мкФ X7R	1	
C21	чил 0805 0,15мкФ X7R 50В	1	
C22	SH-16В - 220 мкФ	1	
C23	чил 0805 1,0мкФ X7R	1	
C24	K15-5-3кВ-1500 пФ-Н70	1	
C25	SH-35В - 22 мкФ	1	

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
VD12	Диод 1N4007 (DO-41)	1	
VD13	Диодная сборка BAT54 (SOT23)	1	
VD14	Диодная сборка BAV70 (SOT23)	1	
VD15	Диодная сборка BAV99 (SOT23)	1	
VD16..VD18	Стабилизатор BZX84C6V8 (SOT23)	3	доп. 1шт. BZX85C20V
VD19	Диодная сборка BAV70 (SOT23)	1	
VT1	Транзистор IRF7306 (SO8)	1	доп. IRF7316
X3	HT508V-2P	1	доп. отсутствующие, отмс. HT508K-2P
X4	Розетка PBD-30 (2x15)	1	Отмс. PLD-30
A2	Плата индикации		
HL101..HL230	Светодиод GNL5013 BGC-TL (зеленый)	130	
HL231...HL360	Светодиод GNL5013 UEC-TL (красный)	130	
R101...R121	0805 220 Ом +5%	21	
R122...R142	0805 820 Ом +5%	21	
R143...R146	0805 1,5 кОм +5%	4	
R147,R148	0805 10 кОм +5%	2	
VD100...VD123	Диодная сборка BAV70	23	
VD130...VD259	Стабилизатор BZT55 4V7	130	
VD260...VD384	Стабилизатор BZT55 3V0	130	
X6	Вилка IDC-30 для SMD	1	

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R20	0805 150 Ом ± 5%	1	
R21, R22	MF-1 10 Ом ± 5%	2	
R23	0805 330 Ом ± 5%	1	
R24, R25	0805 5,1 кОм ± 5%	2	
R26, R27	0805 5,1 кОм ± 5%	2	
R28	MF-2 51 Ом ± 5%	1	
R29	0805 10 кОм ± 5%	1	
R30...R53	0805 18 Ом ± 5%	24	
RU1,RU2	Варистор JVR-14N391K (390B)	2	
SA1	Переключатель двужконый SWD-02	1	
T1	Трансформатор (M2500)МС Ш6х6 - 2шт, + каркас - 1 шт.)	1	С зазором 0,7мм
V1, V2	Оптрон bipolarный HMAA2705 (SO-4)	2	
V3...V5	Оптрон LTV356T (SO-4)	3	
VD1...VD5	Диод 1N4007 (DO-41)	5	
VD6	Трансил однонаправленный 1,5KE250A(DO-201)	1	
VD7	Диод HER108 (DO-41)	1	
VD8	Диод FR607 (R-6)	1	
VD9	Диодная сборка BAV70 (SOT23)	1	
VD10, VD11	Трансил однонаправленный P6KE6,8A (DO-15)	2	1,5KE6,8A (DO-201)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

Схема переходника к USB-кабелю для программирования ТООВ-2.

