



«АЗС-ДОЗА-Сервис»

Россия, 162602

г. Череповец

пер. Ухтомского, д. 5

## Рекомендации

по ремонту, обслуживанию, проверке контроллеров

серии «ДОЗА-У.21»

г. Череповец

2001 год

## Оглавление

1. Введение
2. Устройство и принцип работы
  - 2.1. Корпус
  - 2.2. Платы и расположение деталей
  - 2.3. Блок питания
  - 2.4. Общие принципы работы 1к и 2к контроллеров
  - 2.5. Работа 1к контроллера
  - 2.6. Работа 2к контроллера
  - 2.7. Работа интерфейсного (RS-485) контроллера
3. Ремонт контроллеров серии “Доза – У.21”
  - 3.1. Проверочный стенд для 1к и 2к контроллера
  - 3.2. Проверочный стенд для RS-485 контроллера
  - 3.3. Приборы и оборудование для ремонта
  - 3.4. Методика поиска неисправностей
  - 3.5. Программное обеспечение контроллеров
4. Заключение

## 1. Введение

Данные «Рекомендации по ремонту, обслуживанию, проверке контроллеров серии «ДОЗА-У.21» предназначены для центров технического обслуживания (ЦТО), занимающихся установкой, обслуживанием и ремонтом контроллеров серии „ДОЗА-У.21” работающих с активными ККМ, поддерживающими «Универсальный протокол обмена данными ККМ «Samsung» и тех клиентов, кто после гарантийного срока самостоятельно ремонтирует контроллеры «ДОЗА-У.21».

В настоящее время предприятие «АДС» серийно выпускает три модификации контроллеров «ДОЗА-У.21» – одноканальный (1к – с января 1999 года); двухканальный (2к – с июня 1999 года); интерфейсный ( RS-485 – с ноября 2000 года).

Одноканальный контроллер предназначен для дистанционного управления одной топливораздаточной колонкой (литровой , миллилитровой или масляной стограммовой).

Двухканальный контроллер предназначен для управления двухпостовой колонкой или двумя однопостовыми одинаковыми колонками (литровыми или миллилитровыми).

Интерфейсный контроллер предназначен для управления колонками серии «НАРА-5000», «СЕВЕР-1» (с отсчетным устройством ЭЦТЖ 4-16 серии) или колонок «Россиянка» (с отсчетным устройством ПГЦМ3.557.101).

Все модификации контроллеров предназначены для работы с активными кассовыми аппаратами, поддерживающими «Универсальный протокол обмена данными ККМ «Samsung» («Samsung ER-4615» с ПТС-4615, «Samsung ER-250» с ПТС-250, АМС-100Ф с Ус-01, «Элвес Микро-Ф»), однако сохранена и возможность автономной работы. В одноканальном и RS-485 контроллерах автономный режим выбирается программно, в двухканальном – аппаратно (необходимо выпаять диод VD1). Кроме того, в одноканальном контроллере автономный режим работы можно аппаратно запретить. Все контроллеры серии «ДОЗА-У.21» разъемно (по силовой части, цепям управления колонкой) совместимы с контроллерами «ДОЗА-У» (версии 6.70; 01.7.70), выпускавшимися до 1999 года.

Подробно работа с контроллерами описана в паспортах, совмещенных с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, которые прикладываются к каждому контроллеру.

Там же находится принципиальная схема и схема расположения деталей.

Кроме того выпущена «Краткая инструкция по установке и работе комплекса управления АЗС» с ККМ «Samsung»; «Элвес Микро-Ф»; «АМС-100Ф», где содержится информация о распайке шлейфа, об установке адаптера АД-02, подготовке ККМ к работе и многое другое.

Подразумевается, что у клиентов есть вся эта документация. Если же это не так, то ее можно заказать по электронной почте и бесплатно получить.

## 2. Устройство и принцип работы

### 2.1. Корпус

Корпуса контроллеров пластмассовые, состоят из трех деталей: основание, панель, крышка. На передней панели расположены клавиатура 1x4 и 3x4 (у 2к и RS-485 клавиатур 1x4 – 2 штуки); ползунок переключателя выбора типа литровых колонок («электронной головой» или с механическим пускателем). Этот переключатель оставлен в одноканальном контроллере для полной совместимости со старыми пультами V6.70 и V01.7.70 (в других модификациях контроллера его нет). Справа расположен выключатель «Сеть», точка на крыше означает «включено». Сзади на крышке расположены разъемы ХР 1 (типа РП 10-7, вилка в замке) для подключения к колонке и разъем ХР2 (типа ДВ9, розетка) для связи с кассой (В 2к контроллере разъемы ХР1, ХР2 – РП 10-7 вилка в замке; ХР3 – ДВ9 розетка. В RS-485 - ХР1 – ДВ9 вилка для связи с колонкой, ХР2 – ДВ9 розетка для связи с кассой). Сзади находится сетевой шнур с уплотнением, снизу – три отверстия под саморезы, два из которых закрываются резиновыми внешними амортизаторами, а центральный - пломбируется штампом «ОТК». В 2к и RS-485 контроллерах – 2 центральных отверстия, одно из которых пломбируется наклейкой с номером версии и датой выпуска.

При разборке контроллеры необходимо положить клавиатурой вниз, отверткой достать два внешних амортизатора, вывернуть 2 самореза. Сломав пломбу «ОТК» вывернуть центральный саморез с шайбой. Перевернуть контроллер, снять панель, откинуть крышку.

### 2.2. Платы и расположение деталей

Платы контроллеров – двухсторонние, из фольгированного стеклотекстолита, с маской, не изменялись с момента их разработки. Детали расположены с двух сторон. В 1к контроллере снизу расположение реле К1, К2, емкость С13, С14, С5, резисторы R52, R53. В 2к контроллере снизу расположены реле К1 – К4; емкости С13 – С15, С5, С12; резисторы R49, R50, R54, R55. В RS-485 контроллере снизу расположены дополнительная плата, емкости С5, С12.

Кроме того, в 1к и 2к контроллерах снизу расположены RC – фильтры, которые были поставлены на входы «датчик» и «пуск-стоп» оптронов позднее. В 1к контроллере – это резисторы 390 Ом 0,125 Вт и емкости 0.1 мк, которые запаиваются на оптрон ДЗ (1,2 и 3,4 ноги). В 2к контроллере эти фильтры запаиваются снизу на оптроны D9 и D10 (входы 1,2 и 3,4)

Маркировка плат нанесена в правом нижнем углу.

1к – ИМЛЭ.401374.03/5

2к – ИМЛЭ.467461.003/21

RS-485 – ИМЛЭ.467461.003/21 (дополнительная плата – НК36) и совпадает с обозначением принципиальных схем в паспортах.

Соединение платы с трансформатором, с разъемами, с дополнительной платой также приведено в паспортах.

RS-485 контроллер сделан на базе 2к контроллера. На стандартной плате 2к контроллера отсутствуют реле К1-К4; резисторы R50, R51, R54, R55; емкости С13 - С15; до-

полнительные RC- фильтры; зато появились дополнительная плата НК-36, которая крепится на основной.

В 2к и RS-485 контроллерах силовой трансформатор крепится двумя саморезами к специальному стойкам, а в 1к контроллере – установлен в прорезь держателя, который одновременно является опорой для печатной платы.

### **2.3. Блок питания**

Блоки питания во всех модификациях контроллеров вырабатывают следующие напряжения:

- постоянное стабилизированное напряжение +5В для питания микросхем, транзисторных ключей, катушек реле (обозначение  $V_{cc}$ ).
- постоянное нестабилизированное напряжение +30В для питания анодов и сектов индикатора, для питания микросхем К1109КН2, для питания звукового преобразователя ЗП-22 (обозначение +30V).
- постоянное нестабилизированное напряжение +12В для питания входных цепей оптронов (обозначение  $\pm 12V$ )
- постоянное стабилизированное напряжение +5В для питания дополнительной платы RS-485 контроллера, гальванически развязанное от основного питания +5В (обозначение  $V_d$ ) и реализованное вместо напряжения +12В.
- постоянное стабилизированное напряжение +5В, реализованное вместо напряжения +12В и предназначенное для питания входных цепей оптронов некоторых типов колонок. Такая возможность заложена на платах, но в 1к и 2к контроллерах реализуется только по спецзаказу, путем установки м/схемы DA2 и перерезания перемычки, отмеченной на схеме пунктиром (обозначение =5V)
- переменное напряжение 5В со средней точкой для питания цепей накала индикатора. (Обозначение Н1, Н2, Н3. Средняя точка Н3 подключается к источнику +5В ( $V_{cc}$ )).

В качестве силового в контроллерах используется трансформатор ТП122 –291Р, схема подключения которого, данные обмоток приведены на Рис.1. Внешний вид, расположение выводов трансформатора приведено на Рис.2. Трансформатор сварной, неразборный, неремонтируемый. В случае выхода из строя его необходимо заменить. Схемотехника блоков питания в контроллерах стандартна и пояснений не требует. В качестве силовых можно использовать диоды КД209, 1N4005, 1N4007. В качестве микросхем DA1 используется стабилизатор напряжения КР142ЕН5А, В или импортный аналог на +5В. Перемычка P1 (P5 в 2к и RS-485-ом) используется при наладке и ремонте. В качестве микросхемы DA2 в 1к контроллере используется 78 L05, в 2к и RS-485 – КР142 ЕН5А, В. Емкости С7 – С10 (в 1к), С6 – С11 (в 2к и RS-485) служат для подавления помех и расположены на платах в местах максимального потребления.

Резистор R1 360 Ом 0,25 Вт в 1к контроллере служит нагрузкой в цепи +5В, через него течет ток 15 – 20 ма. Если его нет и не вставлен в панельку процессор АТ 89 С51, то часть напряжения +30В через D6 (К1109КН2), резисторную сборку R26 – R33 (4,7 ком) попадает на шину +5В, повышая напряжение до +6В.

В качестве диодной сборки VD4 может использоваться мост КД906 или КЦ 407. Цоколевка силовых диодов 1N 4007 (1 N 4005), микросхем КР142ЕН5А, В; 78L05; КД 906, КЦ 407 приведена на Рис. 3.

## 2.4. Общие принципы работы одно- и двухканального контроллеров

**-универсальность** – могут работать со всеми известными типами отечественных колонок (литровыми, масляными и миллилитровыми). Могут работать с активной кассой или автономно. Поддерживают много других режимов работы (автоконтроль, заправка за «деньги», заправка до полного бака и др. – См. паспорта). Могут работать с импортными колонками

**- реализация** – ядром контроллеров являются 8- разрядные КМОП микроконтроллеры со встроенными ФЛЭШ ПЗУ и ОЗУ, что обеспечивает малое потребление, надежность, гибкость, простоту схемотехники. Наличие дополнительной Флэш-памяти обеспечивает сохранность конфигурации, уставок и общей суммы отданного топлива в рублях и литрах

**- гальваническая развязка** – все входные и выходные цепи гальванически развязаны (оптроны или «сухой» контакт реле)

**- формирование выходных сигналов** – формируются три стандартных выходных сигнала:

1) «Электронная голова»

- транзисторный выход (30В, 100Ма);
- выставляется на ХР1 (ХР2): А1; предназначен для управления колонками с «электронной головой»

2) «Пускатель»

- сухой контакт реле (1А, ~250В), зашунтированный RC – цепочкой или варистором (14 N 361к)
- выставляется на ХР1 (ХР2): В3
- предназначен для включения двигателя насоса колонки

3) «Клапан»

- сухой контакт реле (1А~250В), зашунтированный RC – цепочкой или варистором (14N 361к)
- выставляется на ХР1 (ХР2): В1
- предназначен для управления клапаном снижения расхода колонки напрямую, без промежуточного реле.
- в зависимости от выбранного типа колонки служит для управления или импульсным клапаном литровых колонок (включается на 50 мс на последнем литре) или клапаном снижения миллилитровых колонок (включается одновременно с двигателем насоса, отсечным клапаном и отпускает (по умолчанию) за 0,8л)

**- управление** – «Ø» (-12В) источника 12В подается на – ХР1 (ХР2): А4, передается в колонку и затем принимается на – ХР1 (ХР2): А2 как сигнал с датчика, на – ХР1 (ХР2) :А3 как сигнал с кнопки «пуск/стоп».

## 2.5. Работа 1к контроллера

Микросхема – D1, типа АТ89С51 (ф. «Atmel») представляет из себя 8 – разрядный КМОП микроконтроллер, содержит 4 кбайта Flash ПЗУ, 128 байт ОЗУ, 32 программы-

руемых линии ввода/вывода (4 двунаправленных порта) два таймера, входы прерывания, последовательный порт (RXD, TXD), встроенный генератор (с внешним кварцем  $Q1 = 11059$  кГц и  $C1, C2 = 20$  пф) и схемой формирования тактовой последовательностью, схема сброса (с внешней емкостью  $C3 = 1,0$  мк), напряжением питания  $+5В \pm 20\%$ , в корпусе PDIP40 и установлена на панельку PIN40. Содержимое флэш-памяти (программы) защищено от несанкционированного считывания. Версия программы 1к 115. Данные с портов P0 и P2 микроконтроллера через 8-канальный коммутатор напряжения - Д5 поступают на индикатор L1 (ИЛЦ2 – 16/8, вакуумный люминесцентный знакосинтезирующий с катодом прямого накала). Так как порт P0 имеет третье состояние, то резисторная сборка R26-R33 (4.7 ком) служит для формирования уровня логической «1» в момент переключения. Резисторные сборки R34-R41, R42-R49, подключенные к анодам – сегментам и сеткам индикатора служат для формирования уровня логического «0», чтобы исключить подсветку индикатора. Вывод на индикацию осуществляется в динамическом режиме, то есть последовательно разряд за разрядом. Разряды на индикаторе идут справа налево, начиная с нулевого (так же, как и сетки).

Например, чтобы в первом разряде зажечь цифру «1», необходимо, чтобы одновременно с порта P2.1, P2.2 и P0.1 микроконтроллера поступила «1» на входы 6,7 м/схемы – Д5 и вход 2 м/схемы – Д6. С соответствующих выходов этих м/схем высокое напряжение (+30В) поступает на сегменты В, С и сетку С1 индикатора, высвечивая цифру «1» в первом разряде.

В качестве дополнительной энергонезависимой памяти используется м/схема – Д8, типа AT 24C01A замена (AT24C04, AT24C16) ф. «Atmel» - электрически перепрограммируемые (EEPROM) запоминающее устройство в корпусе PDIP8 с максимальным напряжением питания 5.5В. Входы АО-А2, используемые при установке нескольких м/схем на одну шину, замкнуты на общую точку (GND) и здесь не используются. Также не используется вход 7 – запрет записи. Операция чтение/запись осуществляется по входам 5,6, причем адреса и данные передаются последовательно. Опрос клавиатуры в контроллере осуществляется по следующей цепи: шина P0.0 – P0.3 м/схемы D1, диоды VD14-VD17, соответствующая замкнутая клавиша, шина P1.4-P1.7 м/схемы – D1. Резисторы R3-R5 (3,9 ком) служат для формирования соответствующих уровней сигнала.

В качестве оптронов в контроллере используются двухканальные транзисторные оптроны КР249КН2В, с напряжением изоляции 1500В («Б» – 3000В, «А» – 5000В), входным током 10ма, коммутируемым напряжением 60В, коммутируемым током 8ма, импульсным входным током 20ма ( $\tau_{и}=10$ мс). Допустимая замена – КР249КН2А,Б.

В цепях с кассой может применяться оптрон РС829 (ф. «Шарп»), с такой же цоколевкой и улучшенными характеристиками. Транзистор VT3 (КТ3117А1) при этом не запаивается, между эмиттером и базой ставится перемычка.

В контроллере формируются входные/выходные сигналы по следующим цепям:

«Пускатель»: логический ноль с –D1/4 поступает на вход инвертора - D7/5. Логическая единица с –D7/6 через R17 поступает на базу VT2, открывая его. Реле –K2 срабатывает по цепи: Vcc, -K2, к-э VT2, общий и своими контактами – K2.1 замыкает В2 и В3 разъема ХР1.

Диод VD19 защищает транзистор от пробоя обратным током, R17-токоограничивающий.

Контакты реле –К2 зашунтированы RC-цепочкой (С14-0,047\*630в,К73-17;R53-620ом;0,5вт;),которая служит для защиты самих контактов и для подавления помех. Вместо RC-цепочки можно запаивать варистор (например 14N361K). Коэффициент усиления транзистора по току должен быть не менее 50(Укэ в открытом состоянии меньше 0,7в).

«**Клапан**»: логический ноль с –D1/3 поступает на вход инвертора-D7/9.Логическая единица с –D7/8 через R16 поступает на базу VT1 ,открывая его. Реле –К1 срабатывает по цепи :Vcc,-К1,к-эVT1, общий и своими контактами –К1.1 замыкает В2 и В3 разъема ХР1.

Остальное - аналогично цепи «Пускатель».

«**Электронная голова**»: логический ноль с –D1/1 поступает на вход инвертора - D7/1.Логическая единица с выхода –D7/2 поступает на вход –D7/3. Логический ноль с выхода –D7/4 поступает на вход –D4/2, зажигая светодиод оптрона по цепи: Vcc, R13, вход D4/1, вход –D4/2, ноль. Фототранзистор оптрона открывается, открывая транзистор VT4 по цепи: плюс источника питания колонки , светодиод оптрона колонки , разъем ХР1/А1, к-э VT4, общий источника 12 вольт контроллера, разъем ХР1/А4, общий источника питания колонки.

Зажигается светодиод оптрона в колонке.

Схема, иллюстрирующая работу «ДОЗЫ» по цепи «Электронная голова» приведена на рисунке 4.

#### «Работа с кассой»:

При работе с активной кассой через оптроны Д2,Д4 касса сначала запрашивает статус контроллера, при получении ответа передает данные на контроллер, пробивает чек, а затем разрешает «ДОЗЕ» выставить сигнал «Готовность». Питание входных цепей оптрона Д2, выходных цепей Д4 осуществляется с кассы.

**Таблица 1**

ХР2	1	+ Источника питания с кассы	←
	2	Данные на кассу	→
	3	Общий источника питания с кассы	←
	5	Данные с кассы	←

Прием/передача на кассу осуществляется по следующим цепям:

«**Передача на кассу (TxD)**»: Данные с –D1/11 поступают на вход инвертора –D7/13. С выхода D7/12 на вход –D7/11, с выхода –D7/10 на вход оптрона –D4/3 , зажигая его светодиод по цепи: Vcc, R14, вход –D4/4, -D4/3. Открывается VT3 по цепи: плюс источника питания с кассы, ХР2/1, к-эVT3,ХР2/2.

Вместо –D4 может применяться импортный оптрон РС829(ф., Шарп”) без транзистора VT3 , с закороченной б-э.

«**Прием с кассы (RxD)**»: данные с кассы поступают по цепи : ХР2/5, R11, -D2/4, светодиод оптрона, ХР2/3, общий кассы. Открывается фототранзистор, данные с –D2/6 поступают на –D1/10.

При работе с колонкой, как было описано выше (см. п.2.4. настоящих «Рекомендаций ...») управление осуществляется «Ø» источника 12В «ДОЗЫ», который выведен на ХР1/А4. Плюс источника 12В через резисторы R10, R12 подается на аноды свето-



диодов оптрона D3. При поступлении сигнала с кнопки «Пуск/стоп» колонки «Ø» подается на X1/A3 и далее на катод светодиода. При поступлении сигнала с датчика колонки «Ø» подается на XP1/A2 и далее на катод светодиода. Светодиоды загораются, данные поступают на фототранзистор и далее на 14,15 ноги – D1. Диоды VD2, VD3 – защитные. C11 (0,1мк), R15 (390-470 ом) – дополнительный фильтр для защиты от помех по цепи «Датчик». Такой же фильтр рекомендуем поставить по цепи «Пуск-стоп», если его нет.

М/схема DA2 (78L05) устанавливается по спецзаказу для колонок, который требуется управление +5В, при этом передается перемишка, обозначенная на схеме пунктирной линией. Выход =5V на плате запаивается на соответствующую клемму разъема XP1. Переключатель S1 оставлен в «ДОЗЕ.У-21» для полной совместимости со старой «Дозой» (V6.70; V01.7.70) и предназначен только для литровых колонок. Если S1 находится в левом положении, то он замкнут, при этом выставляется сигнал только по цепи «Электронная голова» XP1/A1. В правом положении переключается S1 (разомкнут) сигналы выставляются одновременно по цепи «Электронная голова» и «Пускатель» и для тех наших клиентов, кто монтирует новые заправки (или переделывает) с литровыми колонками рекомендуем этот режим.

Если в качестве микросхемы -DA2 запаять K142EH8B, то управляющее напряжение 12в будет стабилизированным, что тоже повысит помехоустойчивость по цепям „Датчик” и „Пуск-стоп”. При этом перерезается перемишка, обозначенная на схеме пунктиром.

Сигнал на звуковой преобразователь Z1 (типа ЗП-1, ЗП-22) поступает со 2-ой ноги м/схемы D1 через R50 на VT5 (КТ3117А1).

## **2.6. Работа 2к контроллера**

Микросхема – D1, типа AT89C52 (ф. Atmel) представляет из себя 8 – разрядный КМОП микроконтроллер и в отличие от A89C51 содержит 8 Кбайт Flash ПЗУ, 256 байт СОЗУ, 8 источников сигналов прерывания. Все остальные – аналогично AT89C51. Вывод на индикацию осуществляется в динамическом режиме, как и в 1к контроллере. Однако есть и различия, связанные с тем, что индикатор ИЛЦ 2 – 16/8 здесь используется полностью, т.е. задействованы 2 группы по 8 разрядов. Левые 8 разрядов предназначены для индикации 1 канала. Правые – 2 канала. Наличие 2-х каналов потребовало дополнительной установки регистра КР 1533ИР22 (К555ИР22) и третьего коммутатора напряжения К1109 КН 2, третьей резисторной сборки 47 ком.

При выводе на индикацию сигнала гасятся сетки С0 – С7 (у обеих половинок индикатора они запараллелены) с порта P2.0-P2.7, затем выставляются данные с порта DBO-DB7 на D6 (К1109КН2), затем подается напряжение на сетки и высвечивается индикация 1-го канала. Затем цикл повторяется, но индикация выводится на 2-ой канал через D2 (КР1533ИР22) при подаче разрешения на 11 вход «D2». Данные с выхода D2 поступают на индикатор через м/схему D4 (К1109КН2).

Опрос клавиатуры в 2к контроллере производится с порта P2.0-P2.5 через м/схемы D3 (К155ЛН3), диоды VD7- VD11. Диод VD1 предназначен для работы с активной кассой, поддерживающей ”Универсальный протокол «Самсунг»” и если он запаян, то сигнал «Готовность» выставляет только касса. Если диод VD1 не запаян, то контроллер одновременно может работать и с активной кассой и автономно.

Диод VD2 предназначен для выбора типа протокола в контроллерах, выпущенных до января 2001 года. Если диод VD2 запаян – выбран протокол «Искра», если не запаян – «Катран». В последних версиях программы протокол «Катран» исключен. По умолчанию 2к контроллеры выпускаются с запаянными диодами VD1, VD2. Из других отличий 2к контроллера по сравнению с 1к следует отметить схему опроса выходных цепей оптрона D9, другой тип микросхемы DA2 (KP142 EH5A, B), связь с кассой, реализованную на одном оптроне (D11), другой тип инвертора D8 (K155ЛН3). Все остальное сделано аналогично 1к контроллеру, не говоря уже о полной разъемной совместимости.

## **2.7. Работа интерфейсного (RS-485) контроллера**

RS-485 контроллер реализован на базе 2к контроллера, в котором не устанавливаются реле К1-К4 и соответствующие РС – цепочки (0,047 мк и 620 ом), но появилась дополнительная плата НК36 с м/схемой МАХ483. Вместо питания =12В появилось второе питание +5В (Vd), служащее для питания дополнительной платы и реализованное на микросхеме DA2 (KP142EH5A). Вместо двух силовых разъемов РП10-7 (вилка) для связи с колонкой используется разъем ХР 1 (DB9 вилка). Контроллер предназначен для управления колонками НАРА-5000, СЕВЕР-1 с ЭЦТЖ 4-16 серии и колонки «Россиянка» с отсчетным устройством ПГЦМЗ.557.101 по последовательному интерфейсу (RS-485), как в автономном режиме, так и под управлением активных ККМ, поддерживающих «Универсальный протокол обмена ...».

Информацию о колонках серии 5000 смотри в «Руководство по эксплуатации АЗТ 2.833.099.00РЭ», информацию об отсчетном устройстве ЭЦТЖ 4-16 см. в «Руководстве по эксплуатации ГАЗРО22.00.00.000РЭ», которые поставляются вместе с колонкой. Порядок работы, технические характеристики, схемы, настройки RS-485 контроллера см. в паспорте, который прикладывается к каждому контроллеру. Тип процессора (АТ89С52), схема его включения, вывод на индикацию, опрос клавиатуры, включение флэш-памяти, связь с кассой, схема питания +5В, +30В, накал в RS-485 контроллере реализованы как в 2-х канальном и описаны выше.

На дополнительной плате RS-485 контроллера установлена микросхема D1 (Max 483), 2 транзистора и резисторы. М/схема Max 483 является преобразователем TTL-уровней в уровни интерфейса RS-485 (+5В;-5В).

Управление колонкой осуществляется с контроллера, «ДОЗА» производит опрос колонки через каждые 100мс, при этом МАХ483 работает на передачу. Сигнал разрешения передачи поступает со 2 ноги процессора – D1, через D8, транзистор VT4, ½ оптрона D4, транзистор VT7. При этом «Ø» поступает на 2 ногу МАХ483, данные с 1 ноги процессора – D1 через м/схему – D8, ½ оптрона D4, транзистор VT6 поступают на 4 ногу Max483.

С выхода 6,7 данные с уровнем ±5В, поступают на колонку. Резистор R5=120 ом является согласующим. При приеме данных с колонки сигнал разрешения передачи снимается, Max 483 встает на прием (+Vd,R4, 3 нога -D1), данные поступают на вход 6,7, с выхода 1, через R2, транзисторы VT2,VT1 подаются на ½ оптрона D10 и далее на 15 ногу процессора D1.

### **3. Ремонт контроллеров серии «ДОЗА-У.21»**

#### **3.1. Проверочный стенд для 1к и 2к контроллеров**

Проверочный стенд изображенный на Рис. 5 является имитатором колонки и служит для проверки и ремонта одно- и двухканальных контроллеров. На схеме изображен только один канал стенда, второй канал распаивается аналогично первому.

Режим «Автомат» применяется для имитации датчиков литровых и миллилитровых колонок, при этом на вход «Датчик» «ДОЗА-У.21» поступает неотфильтрованное напряжение 12В с частотой 50 Гц, которое воспринимается как импульсы. Если вместо D5 запааять мост (КЦ407 или КД906), то частота будет 100Гц.

#### **3.2. Проверочный стенд для RS-485 контроллеров**

Для проверки и ремонта RS-485 контроллеров используется стенд, изображенный на Рис.6. Основой стенда является отсчетное устройство ЭЦГЖ 4/16.52 ИП-1.4 с модулями индикации, блоком местного управления (БМУ), двумя выключателями Р1, Р2 – имитаторами раздаточных кранов. Для проверки канала связи используется адаптированная касса «Самсунг» ER4615 (со встроенной ПТС 4615), подключенная к «Дозе-У.21» через адаптер АД-02.

##### **Порядок работы при проверке следующий:**

1) Запрограммировать с помощью БМУ отсчетное устройство см. «Руководство по эксплуатации на отсчетное устройство»):

а) инициализация входа в режим управления БМУ

б) ввод кода доступа (при появлении PASS на индикаторе)

в) циклическим нажатием на <РС> выбрать на табло состояние F7 (режим коррекции не фискальных параметров)

U 04 – 01

- F7 -

0 0 0 0

г) закрепить функцию нажатием на клавишу <ОП>

д) выбрать параметры для коррекции <Р9> - активизацию внутрисхемного тестового эмулятора. Выбор параметра осуществляется циклическим нажатием на <РС> и закрепить выбранный параметр нажатием на <ОП>.

2) Запрограммировать контроллер «ДОЗА-У.21» (RS-485) согласно «Инструкции по эксплуатации» для работы без кассы

3) Проверить работоспособность контроллера:

- задать дозу на контроллере, при этом на индикации отсчетного устройства высвечивается сначала заданная доза, а при отпуске 000 и счет идет по возрастающей.

- с помощью имитатора раздаточного крана P1, P2 запустить отсчетное устройство.
  - по окончании отпуска дозы на индикации отсчетного устройства высвечивается взятая доза.
- 4) проверить работу контроллера с кассой.

### **3.3. Приборы и оборудование для ремонта**

Для ремонта контроллеров серии «ДОЗА-У.21» необходимы следующие приборы и оборудование:

- а) *осциллограф* – можно применять практически любой. Например: мы используем С1-77.
- б) *цифровой вольтметр* – запараллеленый с осциллографом. Например: В 7 –40/5.
- в) *мультиметр* – с функциями «прозвонки»; измерения емкостей, коэффициентов транзисторов и прочее. Например: М890D.
- г) *инструмент* – 25Вт паяльник с подставкой, скальпель, пинцет, набор отверток, пассатижи, хорошие бокорезы, ручной отсос (например ф. "ZEL ELECTRONIC" типа OD-2 PROFESSIONAL) щупы к приборам, крокодилы, увеличительное стекло х 2; флюсы; например: канифоль, паяльный жир или кислотный флюс, который требует промывки спиртом по следующему рецепту: на 0,5 литра 90° этилового спирта 1,5 чайной ложки янтарной кислоты и 2 капли формалина.

Во всех случаях не увлекайтесь покупкой дорогостоящего импортного оборудования и инструментов в фирменных магазинах.

д) *касса* - активная ККМ, поддерживающая «Универсальный протокол обмена данными ...» . («Самсунг» с ПТС, «АМС-100Ф» с УС-01, «Элвес-Микро»). Необходима для проверки канала связи между контроллерами «ДОЗА-У.21» и кассой, проверки оптронов (Д2, Д4 – в 1к, Д11 – в 2к), проверки адаптера АД-02, проверки комплекса перед установкой его на АЗС, обучения работе персонала АЗС. Учитывая высокую стоимость кассы вместо нее можно рекомендовать использовать компьютерную программу – имитатор кассы.

е) *тестовая программа для проверки 1к контроллеров*. Изначально разрабатывалось как вспомогательная программа при наладке 1к «ДОЗА-У.21», однако ее с успехом можно использовать и при ремонте. Особенностью программы является ее излишне «строгое» отношение к таким характеристикам оптронов, как «время задержки включения/выключения». Другой важной и полезной особенностью программы является возможность «закольцевать» данные с 11 ноги –D1 через –D7, ½ оптрона D4, VT3, XP2/2,XP2/5 ,R11 на ½ оптрона - D2 и 10 ногу – D1, что позволяет с помощью осциллографа проследить прохождение сигнала, оценить качество оптронов, выявить неисправность. Схема соединений при работе с тестовой программой изображена на Рис 7.

### **Тест «ДОЗА-У.11»**

Включить пульт без процессора проверить питание на 40 ножке панели 5в, выключить питание. Подключить тестовый адаптер к разъемам пульта, установить микросхему ТЕСТ11, переключатель S1 перевести в правое положение, включить питание,

проверить прохождение теста, по окончании теста индикации на индикатор выводится сообщение On, прибор протестирован успешно. Для проверки клавиатуры последовательно нажимать все клавиши (кроме клавиши „сброс”), на индикацию выводится номер клавиши, убедиться в работе клавиатуры.

Проверить работу переключателя S1 и входа “Блокировка”, на дисплее мигает точка. Для перезапуска нажать клавишу сброс.

Программа теста состоит из нескольких этапов: на первом этапе проверяется работа портов P0-P3 на наличие замыкания на землю; при наличии замыкания на индикацию выводится номер порта и его состояние в формате 0-FF, например: Prt3 F7 включен переключатель S1, при замыкании на портах P0 и P2 возможно искажение индикации. Описание портов смотри в приложении.

Продолжить работу теста, проигнорировав сообщения о неисправности портов, можно нажатием клавиши ”запятая”.

На втором этапе проходит тест индикатора позволяющий выявить неисправности выходных каскадов К1109КН2 и ИЛЦ2-16/8.

Третьим этапом проверяются входные и выходные оптроны, производится тест ППЗУ AT42C01A и проводится тест кольца данных приемопередатчика интерфейса с ККМ.

При наличии ошибок тестовая программа останавливается на том тесте который не прошел, тесты выполняются в порядке возрастания, тест проверки реле не производится.

Для запуска теста вручную нужно войти в режим тестов, набрать три девятки и на приглашение \_ \_ \_ ввести номер теста и запятую, при остановке об ошибке и повторном вводе теста достаточно ввести запятую. При ошибочном вводе более одной цифры нажать запятую и на приглашение \_ \_ \_ повторить ввод.

## Приложение 1

## Описание портов:

Порт P0 сегменты индикатора:

- P0.0 сегмент А
- P0.1 сегмент В
- P0.2 сегмент С
- P0.3 сегмент D
- P0.4 сегмент Е
- P0.5 сегмент F
- P0.6 сегмент G
- P0.7 сегмент H

Порт P1 опрос клавиатуры и управление ТРК:

- P1.0 оптрон А1
- P1.1 звук Z1
- P1.2 клапан К1
- P1.3 насос К2
- P1.4 ряд клавиш Аврия,7,8,9
- P1.5 ряд клавиш Пуск,4,5,6
- P1.6 ряд клавиш Готов, 1,2,3
- P1.7 ряд клавиш Сброс, 0, «точка»

Порт P2 индикатора и опрос клавиатуры:

- P2.0 разряд С0 колонка клавиш 7,4,1
- P2.1 разряд С1 колонка клавиш 8,5,2,0
- P2.2 разряд С2 колонка клавиш 9,6,3, «точка»
- P2.3 разряд С3 колонка клавиш управления
- P2.4 разряд С4
- P2.5 разряд С5
- P2.6 разряд С6
- P2.7 разряд С7

Порт P3 альтернативных функций:

- P3.0 RxD прием с ККМ
- P3.1 TxD передача на ККМ
- P3.2 INTO блокировка
- P3.3 INT1 переключатель S1
- P3.4 TO датчик
- P3.5 T1 кнопка клиента
- P3.6 WR запись в АТ42С01А
- P3.7 RD чтение из АТ42С01А

## Приложение 2

## Описание тестов:

- tst 0 – тест ППЗУ AT42C01A при нормальном завершении выдает код 0A при ошибках выдает Err8 02
- tst 1 – тест выходного каскада электронного управления (XP1/A1) при нормальном завершении выдает код 00 при ошибках FF
- tst 2 – тест приемника RXD при нормальном завершении выдает две цифры, первая условное время включения (0-E), вторая выключения оптрона при ошибках выдает код F0 – превышено время включения или не включается, 0F превышено время выключения или не выключается
- tst 3 – тест оптрона датчика при нормальном завершении выдает две цифры, первая условное время включения (0-E), вторая выключения оптрона (0-E) при ошибках выдает код F0 – превышено время включения или не включается, 0F превышено время выключения или не выключается
- tst 4 – тест оптрона внешней кнопки пуск при нормальном завершении выдает две цифры, первая условное время включения (0-E), вторая выключения оптрона (0-E) при ошибках выдает код F0 – превышено время включения или не включается, 0F превышено время выключения или не включается
- tst 5 – тест кольца данных последовательного канала связи с ККМ, посылает код 55 несколько раз, при нормальном завершении выдает код 00, при ошибках времени приема выдает код FF при затяжке фронтов циклически повторяется
- tst 6 – включение/выключение выходного каскада электронного управления (XP1/A1) – действует как триггер, т.е. при первом нажатии включает, при повторном выключает
- tst 7 – включение/выключение реле клапана снижения расхода (XP1/B1) – действует как триггер
- tst 8 – включение/выключение реле пускателя насоса (XP1/B3) – действует как триггер, т.е. при первом нажатии включает, при повторном выключает
- tst 9 – выход из режима тестов оптронов в режим тестирования клавиатуры, на дисплее код последней нажатой клавиши

### **3.4. Методика поиска неисправностей**

Технология производства контроллеров «ДОЗА-У.21» на предприятии «АЗС-ДОЗА-Сервис» включает в себе следующие этапы:

- комплектация
- выборочный входной контроль комплектующих
- монтаж
- наладка
- прогон
- проверка, упаковка, отгрузка

Такая технология, современная схемотехника позволяет снизить брак до приемлемых 2-3 процентов.

Основной процент брака дают скрытые дефекты деталей, которые не были выявлены при входном контроле, наладке и прогоне; брак печатных плат (пропажа металлизации в переходах, неполные обрывы, переходные сопротивления) и брак, допущенный при монтаже и не обнаруженный при наладке и прогоне.

При поиске неисправностей в контроллерах “Доза – У.21” следует руководствоваться следующей методикой:

1. После разборки произвести внешний осмотр платы со стороны деталей, со стороны пайки, трансформатора, разъемов, сетевого выключателя на наличие сгоревших деталей, непропая, “соплей” и т. п.
2. Проверить напряжения в следующем порядке, +5В, накал, +30В, +12В. При этом обращать внимание не только на величину, но и форму выпрямленного напряжения. Старые электролитические конденсаторы (больше 2-3 лет работы) нещадно выбраковывать и заменять (особенно в цепи +5В). Напряжения +5В, +30В, накал измеряются относительно радиатора, обратите внимание, что средняя точка накала подключена к цепи +5В. Общей точкой +12В является А4 на разъеме ХР1. Накальное напряжение проверяйте относительно радиатора на 1 и 36 ноге индикатора (2,5в переменного напряжения) и полный размах(5 в переменного напряжения) между 1 и 36 ногами индикатора. Если полного размаха напряжения нет, то причиной является обрыв средней точки трансформатора или обрыв на плате.
3. Если какого-нибудь напряжения нет (например +5В) или оно не соответствует номинальному, то метод поиска неисправности следующий:
  - перерезать РiN1 и замерить напряжение на выходе/входе КР142ЕН5А, В (эта м/схема имеет защиту от “короткого” и падающую характеристику выходного напряжения в зависимости от нагрузки)
  - если +5В нет (а на входе есть +12В) заменить м/схему КР142ЕМ5А, В



- если нет +12В на входе м/схемы DA1, то измерить переменное напряжение на трансформаторе, прозвонить диоды, найти и устранить неисправность
  - если +5В на выходе DA1 есть, но при подключении PiN1 оно пропадает или “проваливается”, то причиной может быть повышенное потребление сгоревшей м/схемы или транзистора, короткое на плате. Можно запитать такую плату от дополнительного мощного источника +5В (предварительно вынув процессор D1) и найти неисправную деталь, которая нагреется. Или вызвонить “короткое” на плате, последовательно перерезая шину питания +5В.
4. Если питание контроллера в норме проверяем исправность и работоспособность процессора AT89C51: +5В на 40 ноге, общий на 20 ноге, импульсы на 30 ноге (сигнал ALE). Если все это есть, процессор исправен, программа работает. Если нет – проверяем цепи запуска (C1, C2, Q1) и сброса (C3), меняем процессор с программой.
  5. Проверяем вывод на индикацию, последовательно просматривая сигналы с процессора (порты P0. и P2), через коммутаторы напряжения D5, D6 на индикатор.
  6. Проверяем работу клавиатуры, просматривая сигналы с процессора P0.0 – P0.3 через диоды VD14 – VD17, соответствующую замкнутую кнопку на входы P1.4 – P1.7 процессора.
  7. С помощью стенда проверяем прохождение сигналов “Датчик” (XP1/A2) и “Пуск/Стоп” (XP1/A3) последовательно на разъеме, плате, входах оптрона D3 относительно XP1/A4 и выходных цепях оптрона D3 до процессора D1 относительно радиатора.
  8. С помощью стенда проверяем прохождение сигнала “Электронная голова” при левом положении переключателя S1. До входных цепей ½ оптрона D4 относительно радиатора, выходные цепи – относительно A4.
  9. С помощью стенда (в миллиметровом режиме) проверяем прохождение сигналов “Клапан” и “Пускатель”. VT1, VT2 должны иметь коэффициент >40. Реле G6D-1A имеют катушку на =5В, 40ма.
  10. С помощью кассы (или тестовой программы для 1к контроллера) проверяем исправность оптронов (D2, D4 – для 1к; D11 для 2к контроллеров). Так как максимальная скорость передачи данных канала связи касса – контроллер 9600 бод, то становится важной такая характеристика оптронов как “время задержки включения \ выключения- тзд вкл\выкл” – интервал времени между моментами прохождения входного и выходного импульсов тока амплитудой 0,5 максимального значения. Если эти данные оптронов завышены, то “режется” амплитуда и “завалены” фронты, данные передаются с ошибкой. До января 2001 года для запайки в канал связи с кассой мы проверяли 100% оптронов КР249КН2В и все равно часть оптроном у клиентов давала сбой. Чтобы кардинально решить проблему мы перешли на импортный оптрон РС829 (ф. “Шарп”), который является полным аналогом КР249 с улучшением характеристик. При этом транзистор (VT3 в 1к и VT8 в 2к) оказался не нужен и б-э пришлось закоротить.
  11. В режиме программирования контроллера проверяем флэш-память 24С01А (24С04, 24С16). Если контроллер программируется, записываются и сохраняются данные конфигурации и данные о количестве и отпущенных литров топлива, то флэш-память исправна. Если контроллер не программируется и всегда сохраняет

нулевую конфигурацию, а питание флэш-память нормально, данные приходят, то требует замены м/схема 24с01А. Обращаем ваше внимание, что 7 нога микросхемы 24с01А должна быть выкушена, иначе любая утечка на плате приведет к запрету записи в память.

12. Если не работает “пищалка”, то последовательно проверяем сигнал со 2 ноги D1, R51, VT5, Z1; заменяя неисправные детали.

При ремонте контроллеров “Доза – У.21” следует обращать внимание, какие коды ошибок после прохождения теста выставляет сам контроллер. Некоторые из них приведены ниже:

Err2 – замкнута 1 клавиша

Err5 – замкнута 2 клавиши

Err6 – неисправно ОЗУ процессора

Err7 – неисправна флэш-память

Err8 – неисправна флэш-память 24С01А

При эксплуатации контроллеров недопустимы сбои по питанию, неправильные режимы эксплуатации (например, подключение силового разъема при включенном контроллере и т. п.) которые могут привести к “зависанию” программы, что не является дефектом контроллера. В этой ситуации следует выключить /включить контроллер или перепрограммировать его. Для 2к контроллера применить специальный код 300 обнуления программы и перепрограммировать.

### **3.5. Программное обеспечение контроллеров “Доза – У.21”**

Как было сказано выше, программы контроллеров защищены от несанкционированного считывания, что создает определенные проблемы клиентам. Брак процессоров АТ89С51, АТ89С52 составляет у клиентов около 1 процента. При этом сложно оперативно заменить вышедшую из строя микросхему, приходится либо отправлять контроллер в ремонт, либо заказывать запрограммированную микросхему или иметь запас таких микросхем. Все это мешает работать клиентам, особенно далеко от нас расположенным. Поэтому было принято принципиальное решение об открытии программ. Открываться они будут только ЦТО, обслуживающим и ремонтирующим наши контроллеры на условиях нераспространения, запрета передачи в третьи руки, запрета изменения программы. Подробности можно получить при запросе по электронной почте ([doza@mail.tchercom.ru](mailto:doza@mail.tchercom.ru); [doza@thercom.ru](mailto:doza@thercom.ru)). Такой шаг решает проблему ремонта и обновления версий программного обеспечения.

При ремонте контроллеров мы рекомендуем обновлять версию программного обеспечения. Для 1к контроллера последняя версия 1к801, для 2к – 2S232, для RS-485 – doz nt812. Изменение версий связано с улучшением работы, повышением надежности программы, исправлением обнаруженных ошибок и некорректностей, совершенствованием программного обеспечения колонок. Например, в последней версии 2к контроллера 2S232 введена “Опция 4” (см. паспорт), состоящая из двух разрядов. Старший (“Запрет останова при раздутии шланга”) введен для работы с колонками серии “Север”. Если насос колонки запущен, а пистолет не открыт, то бензин поступает в шланг, раздувая его, датчик выдает импульсы, которые отображаются на индикации. Клиент еще не взял ни грамма топлива, а индикация уже что-то показывает. Для исключения такой ситуации и введен старший разряд 4 опции.

Младший разряд 4 опции (“Время опроса датчика после останова”) введен для защиты от помех в период остановки колонки.

Старые версии программы 2к контроллера обрабатывали переливы и утечки, так как необходимо учитывать все топливо, прошедшее через колонку и обрабатывать аварийные ситуации, такие как самопроизвольное включение колонки.

Однако у многих клиентов плохие сети, мощные потребители, “сидящие” на этой же фазе. Старое оборудование, плохая изоляция сетевого кабеля, заправки, смонтированные не по проекту, малое сечение кабелей, применение не экранированных кабелей, разводка всех сигналов в одном кабеле и т. д. и т. п., что приводит к поступлению помех на вход “Датчик” контроллера и ложным срабатываниям. Идя навстречу таким клиентам, мы разрешили обработку переливов и утечек от 2 до 9 секунд после отпуска дозы, а в остальное время запретили.

К другим важным особенностям работы программы контроллеров, на которые мы советуем обратить внимание, относятся:

1. Запрет остановки колонки клиентом во время отпуска первого литра для литровых колонок, первых 100 гр. – для миллилитровых колонок.
2. Возможность запрета повторного включения колонки клиентом (клиент может включить колонку, выключить колонку, а повторное включение сделать только через сигнал “Готовность”, который выставит оператор).
3. Возможность самостоятельно составлять код колонки, используя таблицу на странице 4 и Приложение 1 (см. паспорт). Там, где в таблице на странице 4, в нужной строчке и столбце стоит точка, то это означает, что взята вторая строчка из таблицы в Приложении 1.
4. Возможность самостоятельно изменить фронт датчика и фронт кнопки (важно для литровых колонок, особенно с “электронной” головой).
5. Возможность работать с отечественными литровыми, миллилитровыми и масляными колонками и импортными “Tankanlagen Salzkotten GmbH” серии 390, 391 с отсчетными устройствами ER3, EL112; колонками “Адаст”.
6. Возможность изменения величины срабатывания клапана снижения в опции 1. Контроллер можно адаптировать и к высокоскоростным колонкам для дизельного топлива и подобрать величину срабатывания клапана снижения на миллилитровой колонке, если неправильно настроена гидравлика и колонка переливает.
7. Возможность изменения скорости работы с кассой в опции 3 (младший разряд) для 2к контроллера.
8. Возможность изменения периода опроса датчика в старшем разряде опции 3 для повышения устойчивости к помехам в 2к контроллерах. Обратите внимание на эту опцию, если у вас есть отличия между фактически взятым количеством топлива, индикацией на колонке и “Дозе”.
9. Обработка аварийных ситуаций:
  - отключение колонки через 26 сек, если нет топлива при сигнале “Пуск” (регулируется до 99 секунд в 2к контроллере)
  - высвечивание символа “А” если был сбой по питанию или питание отключилось. При сбоях до 1 секунды вся информация сохраняется и символ “А” не высвечивается. Если во время отдачи топлива был сбой по питанию больше 1 секунды, то текущая информация будет потеряна, так как во флэш-память записывается только результат законченной операции.

Если у вас бывают частые сбои по питанию, то рекомендуем ставить источник бесперебойного питания.

#### **4. Заключение**

Если у вас возникли вопросы по прочтении данных рекомендаций, Вы обнаружили ошибки, опечатки, есть замечания, предложения, то мы с благодарностью примем их по электронной почте ([doza@mail.tchercom.ru](mailto:doza@mail.tchercom.ru); [doza@thercom.ru](mailto:doza@thercom.ru)) или по телефону техотдела “АДС” (8202) 57-34-32.

Если у вас вышел из строя гарантийный контроллер, то мы бесплатноотремонтируем или заменим его.

Если у вас вышел из строя не гарантийный контроллер, то мы готовы поставить вам запчасти, обучить специалистов или отремонтировать “Дозу” (прайс-лист по ремонту можно получить при запросе по электронной почте).

В любом случае обращайтесь – мы постараемся решить ваши проблемы.

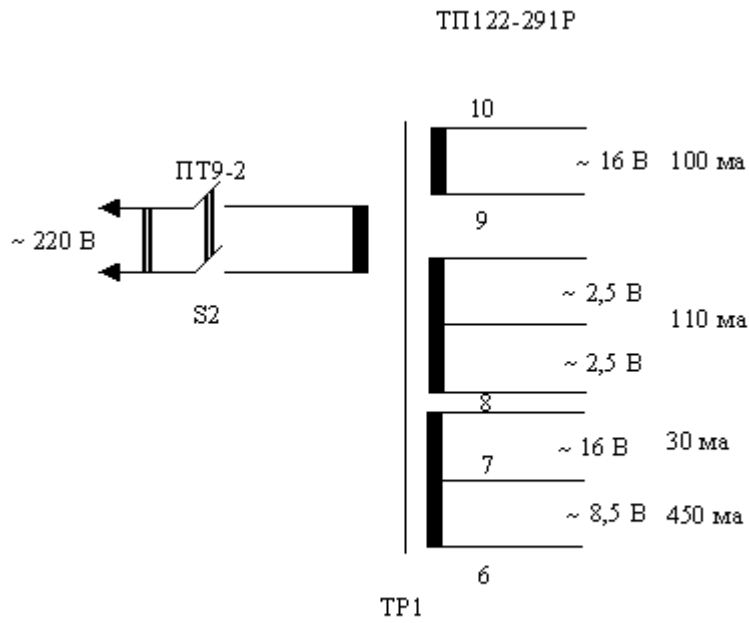


Рис 1. Данные трансформатора ТП122-291р

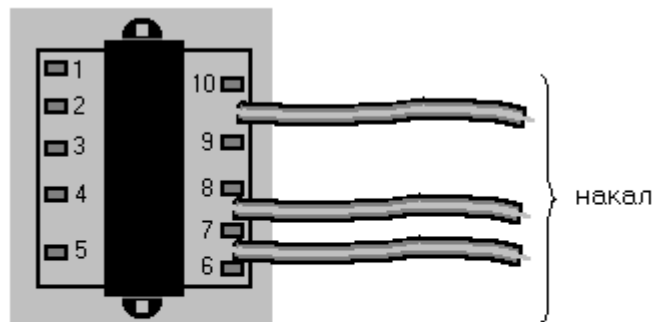


Рис 2. Внешний вид трансформатора ТП 122-291Р со стороны выводов

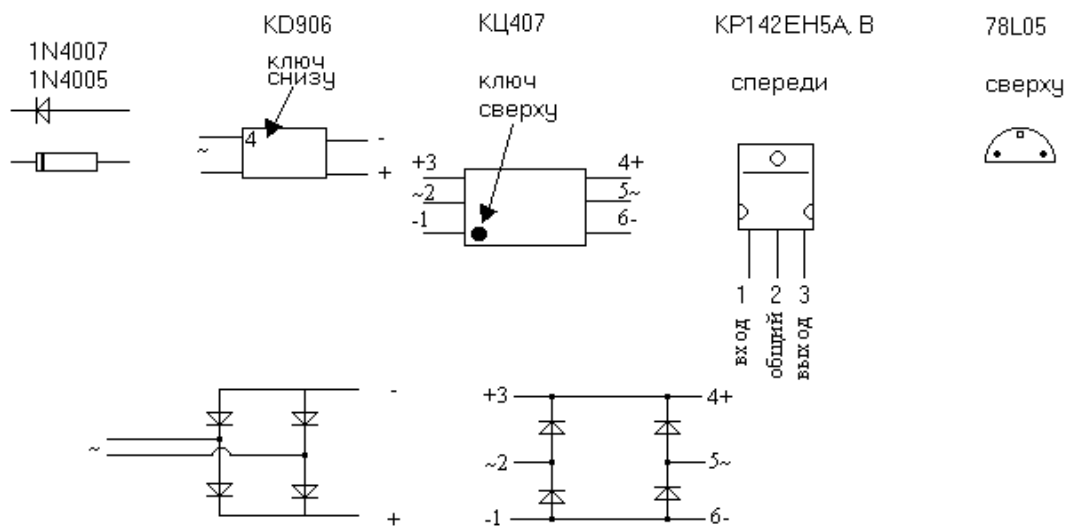


Рис 3. Цоколевка деталей в блоке питания

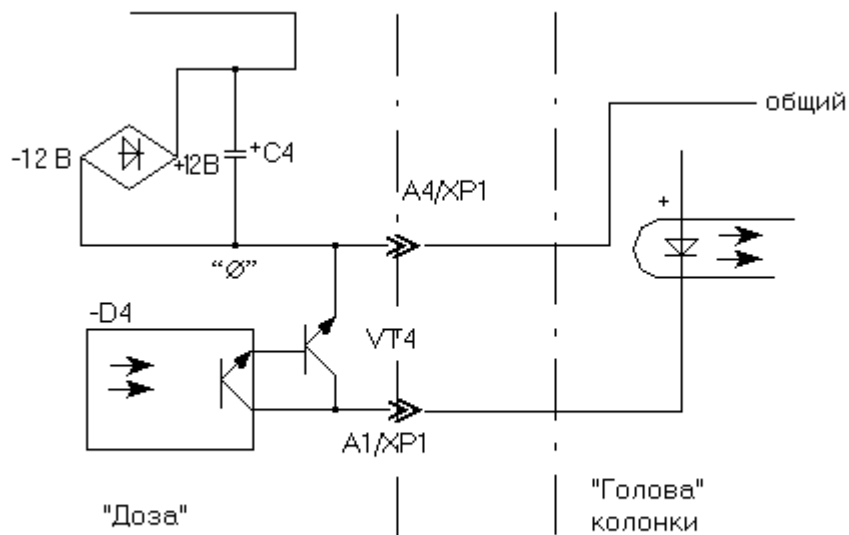


Рис 4. Схема, иллюстрирующая работу "Дозы" по цепи "Электронная голова"

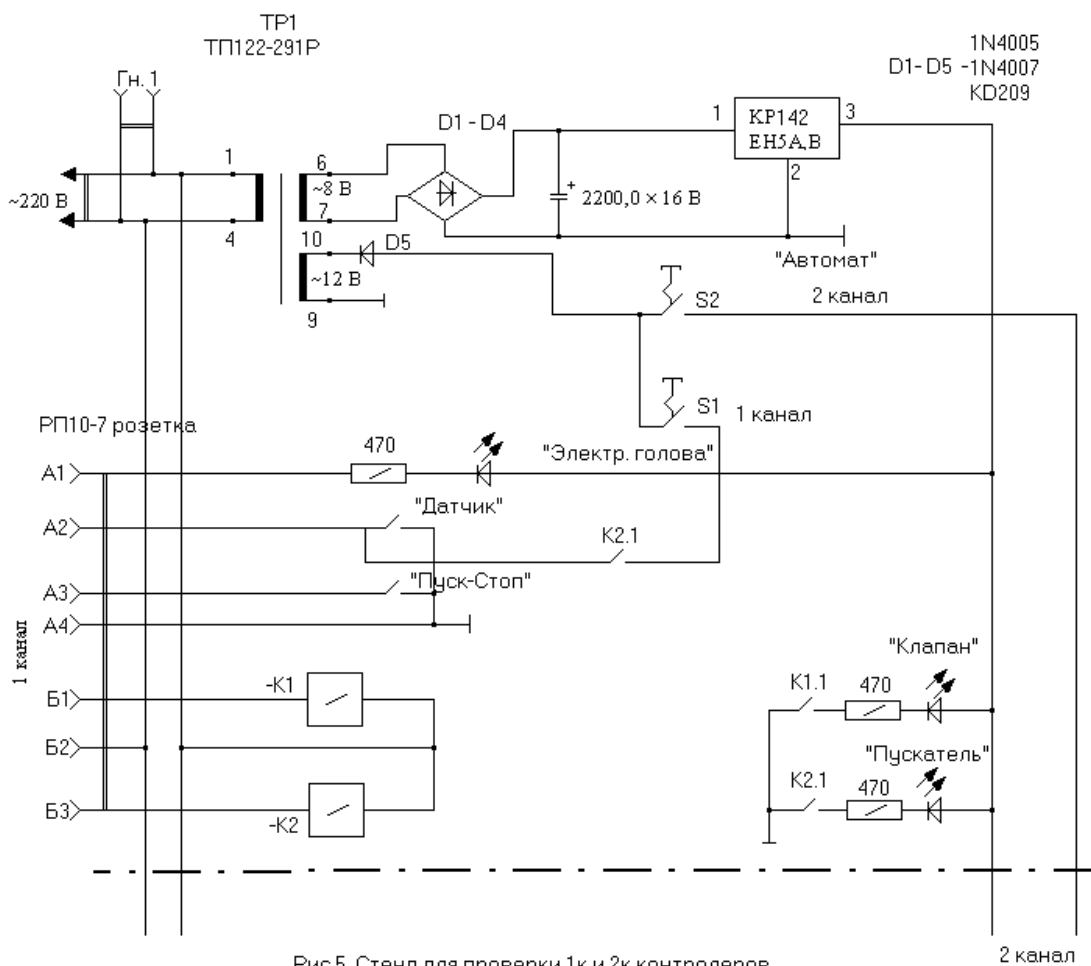


Рис 5. Стенд для проверки 1к и 2к контролеров

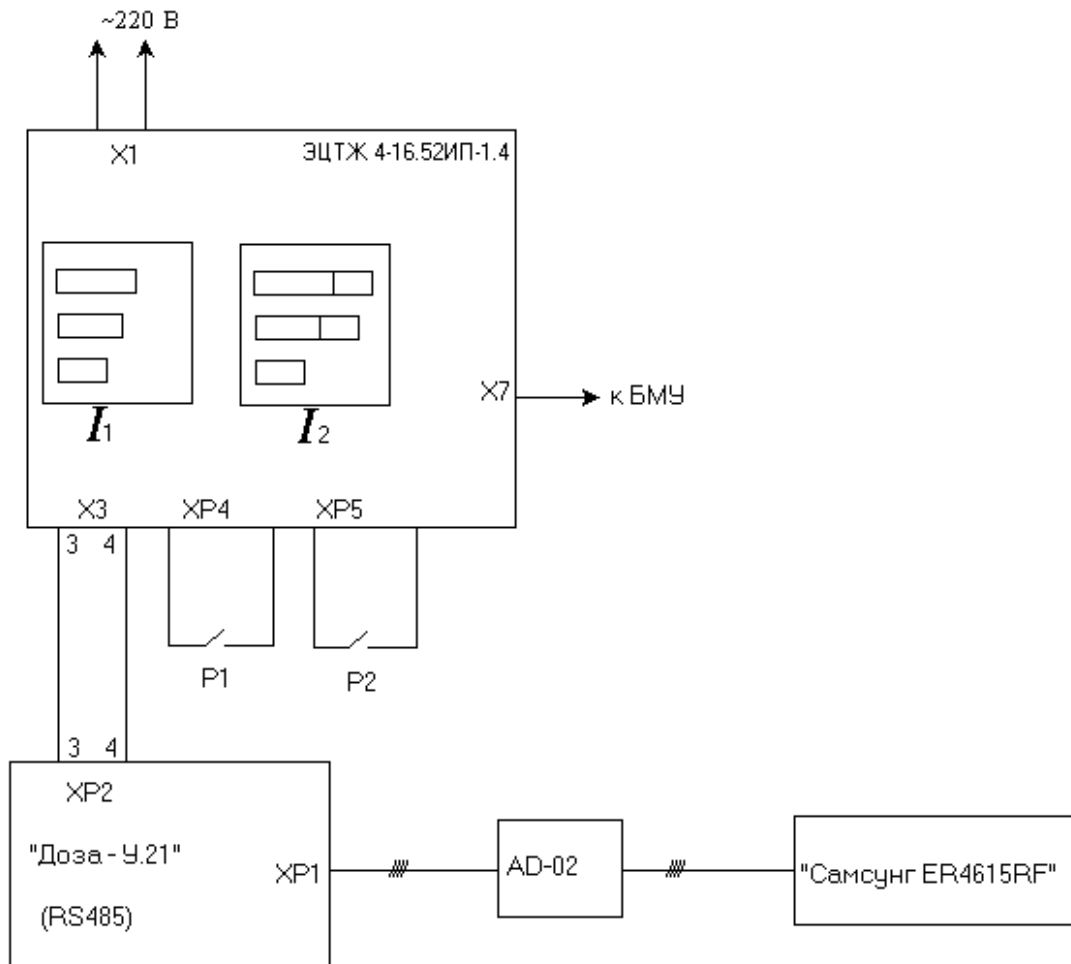


Рис 6. Проверочный стенд для RS485 контроллера

РП10-7 розетка

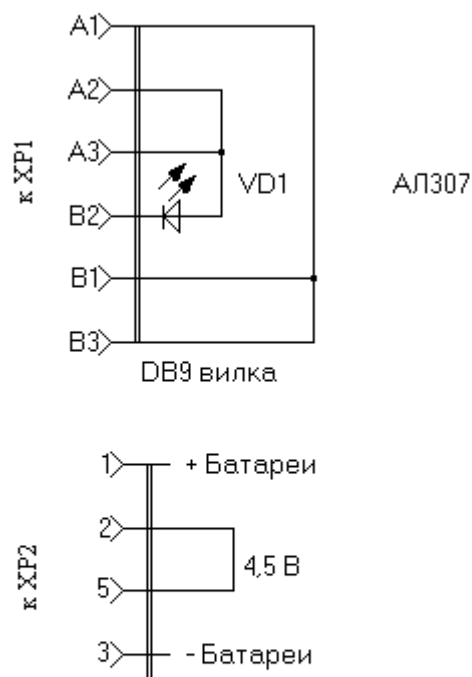


Рис 7. Схема расписки разъемов при работе с тестовой программой.