ПРОМАВТОМАТИКА

Терминальный Контроллер ТК-166.02

Руководство по эксплуатации

КГПШ 466514.004РЭ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40,Новосибирск (383)227-86-73, Уфа (347)229-48-12, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Нижний Новгород (831)429-08-12, Саратов (845)249-38-78
единый адрес: sba@nt-rt.ru
сайт: skbpa.nt-rt.ru

Оглавление

1.Описание и работа 3
1.1 Назначение. 3
1.2. Технические характеристики. 3
1.2.1 Цифровые входы. 3
1.2.2 Аналоговые входы 3
1.2.3 Выходы: 3
1.2.4 Порты связи. 3
1.2.5 Индикация. 4
1.2.6 Конструктивное исполнение. 4
1.2.7 Условия эксплуатации. 4
1.2.8 Показатели надежности 4
1.3 Состав изделия 4
1.4 Устройство и работа 4
2. Использование по назначению 6
2.1 Меры безопасности 6
2.2 Подготовка к работе 6
2.2.1 Подключение датчиков и цепей телеуправления 6
2.2.2 Подключение внешних устройств к портам связи 7
2.2.2.1 Порт «Модем» 7
2.2.2.2 Порт RS-232. 7
2.2.2.3 Порт RS-485. 7
2.2.3 Задание параметров ТК при его работе в составе SCADA «Телескоп+» 8
2.3 Использование ТК 11
2.3.1 Запуск в работу. 11
2.3.2 Сохранение и изменение карты параметров ТК. 12
2.3.3 Замена программного обеспечения. 12
2.3.4 Работа ТК в составе SCADA «Телескоп+» в качестве контроллера ГЗУ 12
3. Транспортирование и хранение 12
Приложение 1 Описание протокола MODBUS для ТК-166.02 13
Приложение 2 Работа ТК в составе 15
SCADA «Телескоп+» в качестве контроллера ГЗУ 15
Рис.1 Габаритно-присоединительные размеры контроллера ТК-166.02 23
Рис.3 Схема подключения дискретных датчиков с питанием +12В 25
Рис.4 Схема подключения дискретных датчиков с питанием -12В 25
Рис.5 Схема подключения дискретных датчиков с активным выходом 25
Рис.6 Схема подключения кодов маски ПСМ к ТК-166.02 26
Рис.7 Схема подключения аналоговых датчиков 26
Рис.8 Схема подключения сигнала управления гидроприводом ГЗУ «Спутник» .. 26
Рис.9 Вариант объединения ТК с выходом в сеть телемеханики 27
«Телескоп+» через порт «Модем» 27
Рис.10 Вариант объединения ТК через порт RS-485 по протоколу «Прорыв» 28
Рис.11 Вариант объединения ТК по протоколу «Прорыв» через порт RS-232 и подключение к ним устройств расширения 29
Рис.12 Вариант подключения ТК без ретрансляции данных телемеханики по протоколу «Прорыв» на порт RS-232 30

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках универсального программируемого терминального контроллера ТК-166.02 (далее по тексту ТК).

В руководстве приведены указания, необходимые для правильной и безопасной работы ТК, а также для оценки его технического состояния.

К работе с ТК допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие местный инструктаж по безопасности труда. Контроллер может обслуживать лицо, имеющее квалификационную группу по технике безопасности не ниже 3.

1.Описание и работа

1.1 Назначение.

Терминальный контроллер ТК-166.02 является универсальным программируемым контроллером и предназначен для использования в автоматизированных системах управления технологическими процессами, информационных системах и т.п., а также для функционирования в качестве устройства локальной автоматики. В составе SCADA «Телескоп+» ТК может использоваться в качестве контроллера групповой замерной установки типа «Спутник» (далее по тексту ГЗУ).

1.2. Технические характеристики.

1.2.1 Цифровые входы.

ТК имеет 10 цифровых входов.

Сигналы на этих входах обрабатываются как ТС и ТИР в терминах телемеханики. Все входы гальванически развязаны, имеют встроенный источник напряжения +12В для питания датчиков, программируемое время подавления дребезга от 1мс до 10сек. Частота входных сигналов в режиме ТИР до 200 Гц , период опроса 1-32768 мин.

1.2.2 Аналоговые входы.

ТК имеет 4 аналоговых входа для обработки сигналов тока 0-5мА и 4-20мА.

Сопротивление всех аналоговых входов равно 249 Ом. Сигналы на этих входах обрабатываются как ТИТ в терминах телемеханики. Приведенная погрешность преобразования входных сигналов 0.3%. Период опроса входов 20 мсек. Имеется программная фильтрация помех.

1.2.3 Выходы:

ТК имеет в зависимости от модификации от 1-го до 4-х каналов управления. Все каналы гальванически развязаны. Коммутируемые сигналы имеют следующие параметры: напряжение до 250В, ток до 3А.

1.2.4 Порты связи.

ТК имеет следующие порты связи: RS-232, RS-485, «Модем».

Порт RS-232 предназначен для программирования ТК при помощи компьютера, на котором установлен пакет ISaGRAF и для связи с локальным пультом управления или SCADA-системой по протоколу MODBUS. При подключении к этому порту адаптера RS-232/RS-485 возможно увеличение длины связи до 1500 м и объединение ТК в локальную сеть.

Порт RS485 предназначен для подключения контроллеров расширения входов КР-Д16А8 и контроллеров расширения выходов КР-16Р или объединения нескольких ТК для работы на одну радиостанцию в сети телемеханики. Возможно объединение в локальную сеть до 32-х ТК. Обмен в такой сети производится по протоколу MODBUS со скоростью до 57600 бод.

Порт «Модем» предназначен для работы в системе *SCADA «Телескоп плюс»* по протоколу V.23. Порт имеет гальваническую развязку. При работе по радиоканалу производится автоматическое управление приемом/передачей радиостанции.

1.2.5 Индикация.

ТК имеет 2 светодиодных индикатора на правой боковой панели, отражающих исправное состояние контроллера и обмен данными с управляющим компьютером.

1.2.6 Конструктивное исполнение.

ТК изготавливается в металлическом корпусе для настенного монтажа (рис.1).

Габаритные размеры корпуса - 261х117х44мм.

1.2.7 Условия эксплуатации.

Питание ТК осуществляется от сети переменного тока напряжением (187-242)В; частотой 50±1Гц. Потребляемая мощность - не более 15Вт.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха ТК соответствует климатическому исполнению УХЛ2.1 по ГОСТ 15150 для работы при температуре от -40°С до +60°С.

По устойчивости к механическим воздействиям ТК относится к виброустойчивому и вибропрочному исполнению группы 1 по ГОСТ 12997.

1.2.8 Показатели надежности.

Наработка ТК на отказ – 30000 часов.

Средний срок службы – не менее 12 лет.

1.3 Состав изделия

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Контроллер ТК166.02	КГПШ 466514.004ТУ	1	
Руководство по эксплуатации	КГПШ 466514.004РЭ	1	
Паспорт	КГПШ 466514.004ПС	1	
Кабель для подключения к порту RS-232	КГПШ 466514.004-03ТУ	1	
Программа локального пульта оператора с описанием	КГПШ 466514.004ПО	1	
Программный модуль для SCADA системы ТЕЛЕСКОП+"	АВБЛ 411261.002.ТУ	1	По доп. заказу

1.4 Устройство и работа

ТК представляет собой специализированную одноплатную микро-ЭВМ, максимально адаптированную для выполнения задач сканирования объектов, управления, обработки и передачи информации. Основными элементами электрической схемы ТК являются 16-ти разрядный RISC-процессор семейства Siemens-C16x, 128 Кбайт FLASH-память, 128 Кбайт энергонезависимого ОЗУ, 8 Кбайт программируемого ПЗУ, часы реального времени. Для работы с конкретными объектами возможно использование встроенного программного обеспечения (для работы с ГЗУ).

Цифровые входы ТК могут обрабатываться как телесостояние (ТС), телеизмерение интегральное (ТИИ), телеизмерение расхода (ТИР). Входы защищены оптронной гальванической развязкой, входными сигналами для которой являются импульсы тока: логический «0» не более 0,5 мА, логическая «1» не менее 5 мА. Опрос датчиков, имеющих выход типа «сухой контакт», выполняется с использованием встроенного гальванически развязанного источника питания.

Аналоговые входы обрабатываются с помощью 10-разрядного АЦП с периодом опроса 20 мс. Имеется программная фильтрация помех. Все аналоговые входы обрабатываются как ТИТ. Для любого входа могут быть инициированы собственные уставки и дальнейшая обработка сигнала может производиться как по текущим значениям параметра, так и по его выходу за установленные границы.

При помощи портов RS-232, RS-485, «Модем» ТК реализует функции объединения ТК и контроллеров расширения в локальную сеть, подключения внешних интеллектуальных устройств и датчиков, имеющих протокол MODBUS, для связи с локальным пультом управления или SCADA-системой.

ТК выводит на светодиодные индикаторы «Контроль» и «Маркер» состояние своей работы. При исправном функционировании ТК индикатор «Контроль» мигает с частотой один раз в секунду. Индикатор «Маркер» светится при передаче данных ТК по сети телемеханики.

При работе ТК в качестве контроллера ГЗУ один ТК поддерживает работу одной ГЗУ. При этом максимальное количество ТК в SCADA-системе “Телескоп+” равно 255. Максимальное количество замеряемых скважин, поддерживаемых системой для каждого устройства – 14.

В составе SCADA-системы «Телескоп+» ТК работает с ГЗУ независимо от постоянного наличия связи между сервером системы и контроллером на объекте, обеспечивая передачу данных при восстановлении канала связи с реальными временами событий.

При работе ТК в составе SCADA-системы «Телескоп+» для каждого устройства предусмотрен ввод следующих исходных данных:

- номер выхода телеуправления включения гидропривода;
- цифровой вход контроля состояния гидропривода (далее ГП);
- номера цифровых входов для считывания кода ПСМ;
- номер входа замера жидкости;
- номер входа замера газа;
- время включения ГП;
- время стабилизации (выключенного состояния ГП);
- параметры описания установки.

Для каждой скважины определяются следующие параметры:

- время успокоения;
- время замера;
- время коррекции (время контроля наличия жидкости на входе установки, при отсутствии которой производится переключение на действующую скважину).

Система обеспечивает запись в базу данных (БД) по каждой замеряемой скважине следующих параметров:

- объем добытой жидкости в пересчете на сутки в $м^3$ с признаком достоверности;
- объем добытого газа в пересчете на сутки в $м^3$ с признаком достоверности.

Система обеспечивает выдачу следующих сообщений для служб КИПиА:

- номер замеряемой скважины;
- состояние работы ГЗУ.

Система обеспечивает возможность управления оборудованием из мнемосхем с рабочих мест системы по следующим операциям:

- блокирование ГЗУ на указанную скважину;

- деблокирование ГЗУ;
- переключение на заданную скважину;
- оперативное включение \ исключение скважин из работы;
- разрешение \ запрет окончания счета по скважине при останове мехфонда (по желанию);
- съем текущего состояния и замера до окончания счета.

Система обеспечивает возможность отображения следующих параметров:

- номер скважины на замере;
- объем жидкости за время замера, пересчитанный на сутки;
- фазу измерения (поиск следующего отвода, стабилизация, начало замера, фаза коррекции и т.д.);
- состояние насосного оборудования скважин;
- тип добычного оборудования;
- дебит расчетный.

Система записывает в БД значения по скважине в случае преждевременного завершения замера при переключении скважины оператором или при отключении насоса с признаком недостоверности.

2. Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

При работе с ТК опасным производственным фактором является напряжение 220 В в силовой электрической цепи.

При эксплуатации ТК необходимо соблюдать требования «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

К эксплуатации ТК допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

При обнаружении внешних повреждений ТК или сетевой проводки следует отключить прибор до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту ТК запрещается:

- производить смену электрорадиоэлементов во включенном приборе;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, либо без подключения их корпусов к шине защитного заземления.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Подключение датчиков и цепей телеуправления

До начала подключения цифровых сигналов к ТК-166.02 следует корректно установить перемычки S1-S3 на печатной плате контроллера (рис.2), определяющие тип подключаемого сигнала (открытый коллектор n-p-n или p-n-p типа, «сухой контакт», активный выход и т.п.).

Подключение дискретных датчиков с питанием +12В, -12В, датчиков с активным выходом и установка перемычек S1-S3 производится согласно приведенным схемам на рис. 3,4,5.

Подключение сигналов кода маски ПСМ ко входам ТК-166.02 производится согласно приведенной схеме на рис.6. Общий провод кода маски ПСМ следует подсоединить к клемме «Общ. D1-D10». Подключение цепей кода маски ПСМ

производится на любые 4 цифровых входа с последовательно возрастающими номерами, причем младший разряд кода маски ПСМ должен соответствовать входу с младшим номером.

Подключение аналоговых датчиков производится на клеммы А1-А4 и клемму «Общий А1-А4», согласно приведенной на рис.7 схеме. Для различных диапазонов входного сигнала 0-5мА или 4-20мА никаких коммутаций на плате контроллера не требуется.

Подключение цепей управления при использовании ТК с одним выходом ТУ производится на клеммы ТУ1. На эти клеммы подключены нормально-разомкнутые контакты реле 250В 3А. В частности, подключение управляющей обмотки пускателя гидропривода ГЗУ «Спутник» производится согласно приведенной схеме на рис.8.

При использовании ТК с четырьмя выходами ТУ подключение цепей управления производится на клеммы ТУ1, ТУ2, ТУ3, ТУ4. В варианте ТК с четырьмя выходами телеуправления клеммы ТУ2, ТУ3, ТУ4 расположены взамен клемм «ОБЩИЙ D1-D6», а клеммы ТУ1 на том же месте, что и в ТК с 1-м выходом сигнала ТУ.

2.2.2 Подключение внешних устройств к портам связи

2.2.2.1 Порт «Модем».

Подключение радиостанции, выделенной телефонной линии, физической линии к порту модема ТК-166.02 производится на разъем «Модем V.23» (ответная часть разъема входит в комплект поставки). Разъем модема DB9F имеет следующее назначение контактов:

№контакта	Обозначение	Наименование сигнала
1	GNDM	Общий модема
2	OUT	Выход модема
3	IN	Вход модема
4	CNTRL-	Управление -
5	CNTRL+	Управление +

2.2.2.2 Порт RS-232.

Подключение локального пульта, адаптеров RS232-RS485, внешнего модема и других внешних устройств к порту RS232 ТК-166.02 производится на разъем «RS-232» (кабель для подключения локального пульта входит в комплект поставки). Разъем модема DB9M имеет следующее назначение контактов:

№контакта	Обозна-чение	Наименование сигнала
1	U+	Независимый источник +5В
2	RD	Вход данных RS232
3	TD	Выход данных RS232
4	+5V	+5В
5	GND	Общ.RS232
6	DSR	Вход (определение типа устройства)
7	RTS	Выход (управление передачей)
8		
9	U-	Независимый источник -5В

2.2.2.3 Порт RS-485.

Подключение ТК в локальную сеть через интерфейс RS485 производится на клеммы А485 и В485, находящиеся справа в общем ряду клемм. Как сообщалось выше, следует

корректно устанавливать согласующую нагрузку в устройствах, находящихся на конце связной линии. Согласующая нагрузка в ТК включается установкой перемычки S4 на плате контроллера (рис.2). Для остальных устройств перемычка *должна быть снята*. Это правило следует соблюдать и при использовании адаптеров RS232-RS485 – перемычка согласующей нагрузки в таком случае находится на адаптере. В устройствах расширения входов-выходов, подключаемых через интерфейс RS485, для этих целей применяется аналогичная перемычка.

2.2.3 Задание параметров ТК при его работе в составе SCADA «Телескоп+»

Перед установкой и запуском контроллера на объекте необходимо задать ряд исходных параметров. Эта операция выполняется при помощи специальной программы *"локальный пульт оператора"*. ТК программируется через порт RS232 с компьютера, имеющего такой порт. Настройка порта компьютера и задание параметров описаны в документации к программе *"локальный пульт оператора"*. Задание настроек ТК можно произвести как в лабораторных условиях, так и на объекте с помощью переносного пульта оператора.

Для работы ТК в системе телемеханики «Прорыв ТМ» или SCADA-системе «ТЕЛЕСКОП+» до описания ТК в системе необходимо задать следующие параметры.

Окно «Протокол “ПРОРЫВ”»:

Конфигурация SIO – при программировании этого параметра задается способ связи ТК с управляющим компьютером сети телемеханики, т.е. определяется программный драйвер, обслуживающий коммуникационные порты ТК.

Всего ТК имеет 3 коммуникационных порта для обмена данными: порт модема V.23, последовательный порт RS485 и последовательный порт RS232. Порт модема V.23 используется для подключения ТК к радиостанции, выделенной телефонной линии или проводной линии связи. Порт RS485 используется для объединения нескольких ТК в локальную сеть для работы на одну радиостанцию и подключения к ТК дополнительных устройств-расширителей входов-выходов. Порт RS232 используется для подключения локального пульта оператора (установка этого режима использования порта происходит автоматически при физическом подключении связного кабеля к локальному пульту), а так же для подключения внешнего модема, адаптеров RS232/RS485 и др. (в этом случае у ТК появляются дополнительные соответствующие порты, их использование аналогично встроенным портам ТК).

В локальном пульте возможна установка 5-ти различных значений параметра *“конфигурация SIO”*:

«ТМ<->модем<->RS485». В этом режиме порт модема ТК работает с протоколом «Прорыв» с одновременной ретрансляцией на порт RS485 - режим, когда данный ТК с подключенной радиостанцией обеспечивает другим ТК, подключенным через RS485, доступ в сеть телемеханики. Возможно физическое объединение портов модемов нескольких ТК для работы на одну радиостанцию при длине связи до 30 м. Пример объединения ТК в этом режиме показан на рис.9.

«ТМ<->RS485». В этом режиме порт RS-485 работает с протоколом «Прорыв», порт модема не используется - режим, когда данный ТК работает в сети телемеханики через RS-485 напрямую (рис.9) или через ТК с подключенной радиостанцией (рис.10). Если несколько ТК работают на одну радиостанцию путем объединения через локальную сеть по интерфейсу RS-485, то ТК, к которому подключена радиостанция, является *ретранслятором* для остальных, что должно быть учтено при описании ТК в системах «Прорыв-ТМ» или «ТЕЛЕСКОП+». Каждый ТК описывается при этом как отдельный сетевой узел с индивидуальным номером.

При подключении контроллера к физической линии (витая пара длиной до 1500м) с использованием интерфейса RS-485 следует корректно установить согласующую нагрузку (терминатор) в устройствах, находящемся на конце связной линии. Согласующая нагрузка

(терминатор) включается установкой резистора 120 Ом(0,25Вт) на разъем “Модем/RS485” на контакты 6 и 7. Для остальных устройств терминатор не устанавливается.

«ТМ<->модем<->RS232, ПИК<->RS485». В этом режиме порт модема ТК работает с протоколом «Прорыв» с одновременной ретрансляцией на порт RS232. К порту RS-232 может быть подключен адаптер RS232-RS485 для объединения ТК в локальную сеть (см. режим. *“ТМ<->модем<->RS485”)* и т.п. На контакт 6 разъема RS-232 при этом необходимо подать напряжение (+5…+15)В или замкнуть контакт 6 с контактом 4 этого же разъема. Порт RS-485 используется для подключения к ТК дополнительных устройств расширения входов-выходов: КР-Д16А8, КР-16Р, ПИК-УВП и др.(см. описание протокола MODBUS и соответствующих устройств). Пример объединения ТК и устройств расширения в этом режиме показан на рис.11.

«ТМ<->модем, ПИК<->RS485, MODBUS<->RS232». Этот режим аналогичен предыдущему, с тем отличием, что на порт RS232 нет ретрансляции данных телемеханики. В этом случае порт RS-232 может использоваться в двух вариантах. При установленной перемычке между 4 и 6 контактами разъема RS-232 данный ТК может подключаться через порт RS-232 как ведомое устройство по протоколу связи MODBUS (описание протокола MODBUS приведено в Приложении 1). При отсутствии перемычки между 4 и 6 контактами разъема RS-232 порт RS-232 может использоваться для работы ТК с программой локального пульта управления. Пример объединения ТК и устройств расширения в этом режиме показан на рис.12.

«ТМ<-> RS232, ПИК<->RS485» В этом режиме обмен по протоколу «Прорыв» производится через порт RS-232 (возможно, по локальной сети ТК с применением адаптера RS232-RS485). На контакт 6 разъема RS-232 при этом необходимо подать напряжение (+5…+15)В или замкнуть контакт 6 с контактом 4 этого же разъема. Использование порта RS-485 аналогично двум предыдущим режимам. Пример объединения ТК и устройств расширения в этом режиме показан на рис.11.

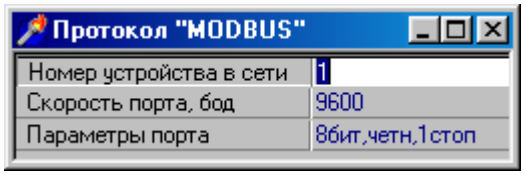
Номер сети - номер сети телемеханики (по умолчанию 0)

Номер ТК - номер контроллера в сети телемеханики (1-255)

Время переключения радиостанции, *мс* - по умолчанию 250. Устанавливается в соответствии с типом применяемой радиостанции.

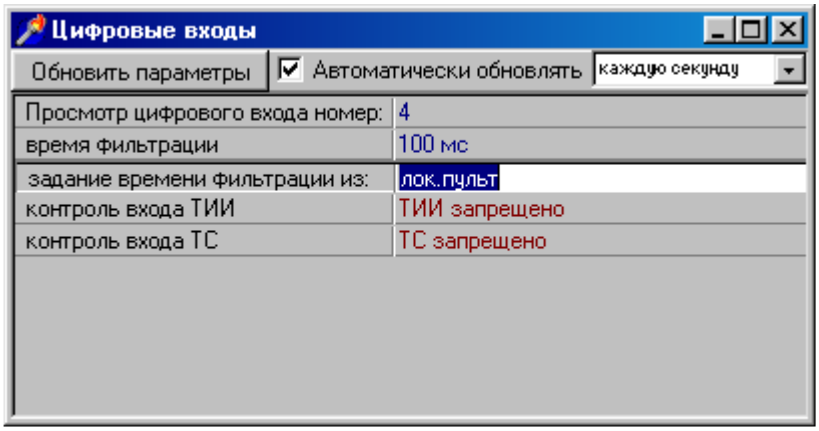
Окно «Протокол “MODBUS”»:

Задаются параметры протокола MODBUS в режиме ведомого устройства (для работы в SCADA-системе с протоколом “MODBUS”).



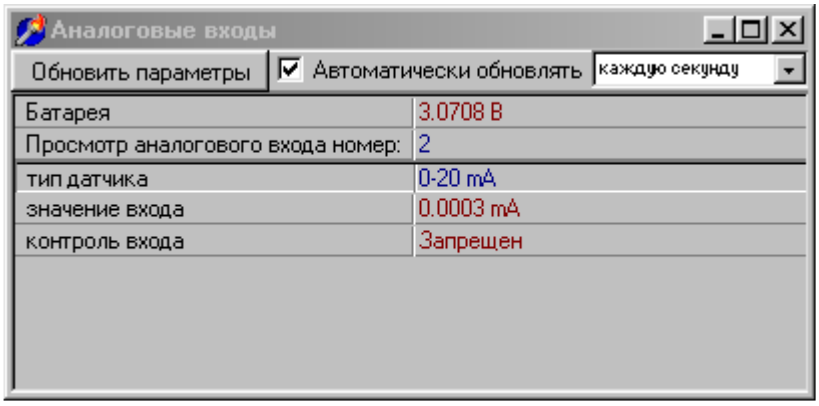
Окно «Цифровые входы»:

Задание времени фильтрации из: (ТМ/лок.пульт) – если установить признак ***лок.пульт***, то для данного цифрового входа можно задать индивидуальное время фильтрации в строке ***время фильтрации*** , при этом инициализация времени фильтрации с системы телемеханики будет изменять только входы, отмеченные признаком ***ТМ.***



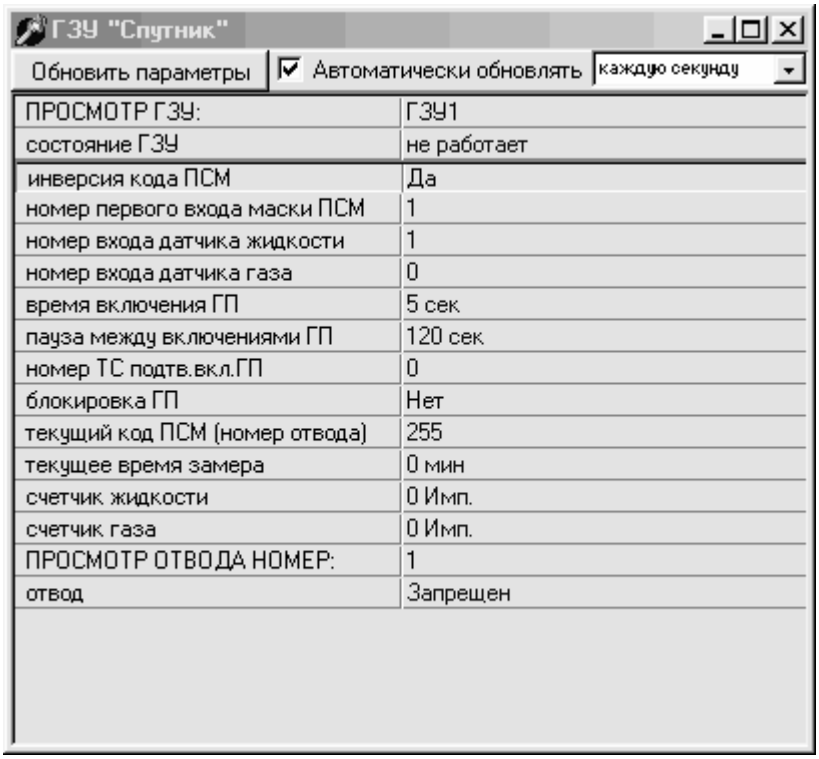
Окно «Аналоговые входы»:

Тип датчика (0-5 mA/0-20 mA) – задается тип датчика с соответствующей шкалой.



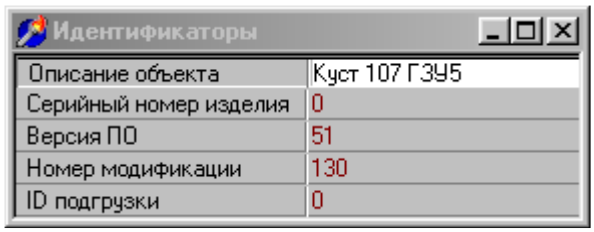
Окно «ГЗУ “Спутник”»:

Инверсия кода ПСМ (Да/Нет) – если установить признак ***Да***, то код, считываемый с декодирующего устройства ПСМ, будет инвертироваться (необходимо для некоторых типов декодеров ПСМ).



Окно «Идентификаторы»:

Описание объекта – задается идентификатор объекта (любая строка длиной до 30 символов). Необязательный параметр.



2.3 Использование ТК

2.3.1 Запуск в работу.

После монтажа сигнальных и связных цепей ТК на объекте в соответствии с требованиями раздела 2.2 подключить желто-зеленый (желтый) провод сетевого кабеля к шине земли, а сетевой кабель ТК подключить к питающему напряжению.

После проверки правильности подсоединения тумблер «Сеть» следует перевести в положение «Вкл.». Индикатор "Контроль" зеленого цвета должен каждую секунду изменять свое состояние, что говорит о нормальной работе контроллера и исправности основных узлов системы. Индикатор “Маркер” красного цвета зажигается на время передачи данных на управляющий компьютер телемеханики.

Инициализация контроллера в системе телемеханики происходит автоматически. При выходе на связь ТК с запросом инициализации пульт управления (ПУ) инициализирует параметры внешних цепей ТК (определение цепей ТС, ТИИ, кода маски ПСМ, верхние и нижние уставки аналоговых входов). Замена одного контроллера на другой не требует манипуляций с перепрограммированием внутреннего ПЗУ (необходимо только задать номер сети и номер ТК через локальный пульт управления).

Внимание! ТК поставляется изготовителем с “обнуленными” внутренними переменными и параметрами внешних цепей и автоматически выставляет запрос инициализации с пульта SCADA-системы. В случае, если пользователь в лабораторных условиях (до установки на объекте и взаимодействия с реальным пультом SCADA-системы) произвел подключение к пульту, то следует понимать, что инициализация контроллера будет проведена при первом обмене, параметры установлены, и ТК уже не будет автоматически выставлять запрос инициализации при подключении к реальному пульту SCADA-системы. Для того, чтобы ТК выполнил запрос инициализации в автоматическом режиме, следует по завершении лабораторного включения произвести сброс ТК с лабораторного пульта SCADA-системы. Сброс ТК возможно произвести с *локального пульта оператора* или принудительно с пульта SCADA-системы в которой ТК будет функционировать. В этом случае ТК будет проинициализирован теми параметрами, которые описаны в реальном пульте.

2.3.2 Сохранение и изменение карты параметров ТК.

В случае выхода ТК из строя по какой-либо причине производится замена на исправный ТК с предварительным заданием исходных параметров. Возможно хранение карты параметров каждого ТК на каком-либо компьютере и потом просто перенос ее на новый ТК. Эта процедура подробно описана в документации к программе ***"локальный пульт оператора"***.

2.3.3 Замена программного обеспечения.

Локальный пульт оператора позволяет за считанные секунды, без вскрытия контроллера, обновить версию программного обеспечения (меню *Сервис, Загрузить программу*). Новая программа загружается через порт RS232, задаваемые параметры автоматически перегружаются в ТК.

2.3.4 Работа ТК в составе SCADA «Телескоп+» в качестве контроллера ГЗУ.

Работа ТК в составе SCADA «Телескоп+» в качестве контроллера ГЗУ подробно изложена в описании соответствующего программного модуля системы «Телескоп+». Краткое описание приведено в Приложении 2.

3. Транспортирование и хранение

Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям группы 3 по ГОСТ 15150 при температуре минус 50°С до +50°С.

В помещении не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию изделий.

Приложение 1 Описание протокола MODBUS для ТК-166.02

Для обмена информацией контроллера с верхним уровнем телемеханики по протоколу MODBUS используется порт RS-485 с гальванической развязкой, позволяющий производить объединение до 32 устройств на линии длиной до 1500 м. Контроллер является slave-устройством, отвечающим на команды с соответствующим ему номером. Формат команд соответствует описанию MODICON MODBUS, для контроллера поддерживается только режим RTU-mode, широковещательный режим не поддерживается.

1. Настройка параметров протокола.

Настройка параметров протокола производится через локальный пульт оператора в окне «протокол MODBUS».
Необходимо задать:
-конфигурацию портов (MODBUS<->RS485),
-номер устройства в сети (1-255),
-скорость обмена, бод (1200-19200),
-параметры порта (четн. Вкл/откл, 1/2 стоп бит)

2. Описание регистров.

2.1 Дискретные выходы.

Чтение дискретных выходов производится командой **01 (Read Output Status)**.

Номер выхода	адрес выхода	назначение
1-4	0-3	Внутреннее управление 1-4
9-72	8-71	Внешнее управление 1-64

Установка дискретного выхода производится командой **05 (Force Single Coil)**. Установка выхода в **1** состояние соответствует замкнутым контактам реле выхода.

2.2 Дискретные входы.

Чтение дискретных входов производится командой **02 (Read Input Status)**.

Номер входа	адрес входа	назначение
1001-1010	0-9	внутр.цифр.входы 1-10 (0-замкнут, 1-разомкнут)
1017-1080	16-79	внешн.цифр.входы 17-80 (0-замкнут, 1-разомкнут)

2.3 Регистры уставок и параметров объекта (Holding Register).

Чтение регистров производится командой **03 (Read Holding Register)**.

Номер рег	адрес регистра	назначение
40001*	0	мл.байт=день(1-31), ст.байт=месяц(1-12)
40002*	1	мл.байт=год(0-99), ст.байт=час(0-23)
40003*	2	мл.байт=мин(0-59), ст.байт=сек(0-59)
40065-40074*	64-73	период счета внутр.ТИР 1-10, мин (запись значения 0000h вызывает сброс счетчиков внутренних ТИР 1-64 и устанавливает период счета FFFFh – выполняется в обход защиты регистров)
40129-40192*	128-191	период счета внешн.ТИР 17-80, мин
40193-40202*	192-201	привязка времени счета внутр.ТИР 1-10, мин
40257-40320*	256-319	привязка времени счета внешн.ТИР 17-80, мин
40321-40384*	320-329	Время фильтрации внутр.DI 1-10, мс

40501	500	статус устройства: **0**-нормальная работа **1**-был "холодный" рестарт **2**-был "теплый" рестарт После "холодного" рестарта необходимо проверить все установки на корректность и записать в данный регистр значение **0**.
49999	9998	регистр защиты памяти: 1000 decimal-защита снята, другое значение-защита установлена

Запись в регистры производится командой **06 (Preset Single Register)** и командой **16 (10 hex) (Preset Multiple Regs)**.

! Запись регистров, отмеченных *, возможна только при значении регистра 49999 = 1000(dec). После записи в эти регистры рекомендуется установить защиту памяти путем записи в регистр 49999 любого значения, кроме 1000(dec).

Все регистры, если не указано, имеют тип unsigned integer.

! При установке даты-времени первыми записываются регистры 40001-40002 и только потом 40003, при этом происходит запись в системные часы. (можно в одной команде прописать сразу все 3 регистра 40001-40003)

2.4 Регистры измеряемых параметров объекта (Input Register).

Чтение регистров производится командой **04 (Read Input Register)**.

Номер рег	адрес регистра	Назначение
30001-30004	0-3	Значения внутр.аналоговых каналов 1-4, (е.м.р), приведено к 16 разрядам.
30033-30064	32-63	Значения внешн.аналоговых каналов 33-64, (е.м.р), приведено к 16 разрядам.
30065-30084	64-83	текущее значение счетчика внутр.ТИР 1-10 за текущий замер, имп*2 (long int)
30193-30320	192-319	текущее значение счетчика внешн.ТИР 65-128 за текущий замер, имп*2 (long int)
30321-30340	320-339	значение счетчика внутр.ТИР 1-10 за период счета, имп*2 (регистры 40065-40074) (long int) старший байт счетчика=00 – значение недостоверно старший байт счетчика =FF – значение достоверно
30449-30576	448-575	значение счетчика внешн.ТИР 65-128 за период счета, имп*2 (регистры 40129-40192) (long int) старший байт счетчика=00 – значение недостоверно старший байт счетчика =FF – значение достоверно
30577-30586	576-585	колич. мин. от начала счета внутр.ТИР 1-10 за текущий замер, мин.
30641-30704	640-703	колич. мин. от начала счета внешн.ТИР 65-128 за текущий замер, мин.
30705-30706	704-705	колич.мин.от 00:00:00 01.01.2000 (long int)
30802-30803	801-802	серийный номер контроллера (long int)
30804	803	Номер версии(мл),модификации(ст)
30901-30930	900-929	описание объекта (char, format C)

Запись в эти регистры **невозможна**. Все регистры, если не указано, имеют тип unsigned integer.

Приложение 2 Работа ТК в составе SCADA «Телескоп+» в качестве контроллера ГЗУ

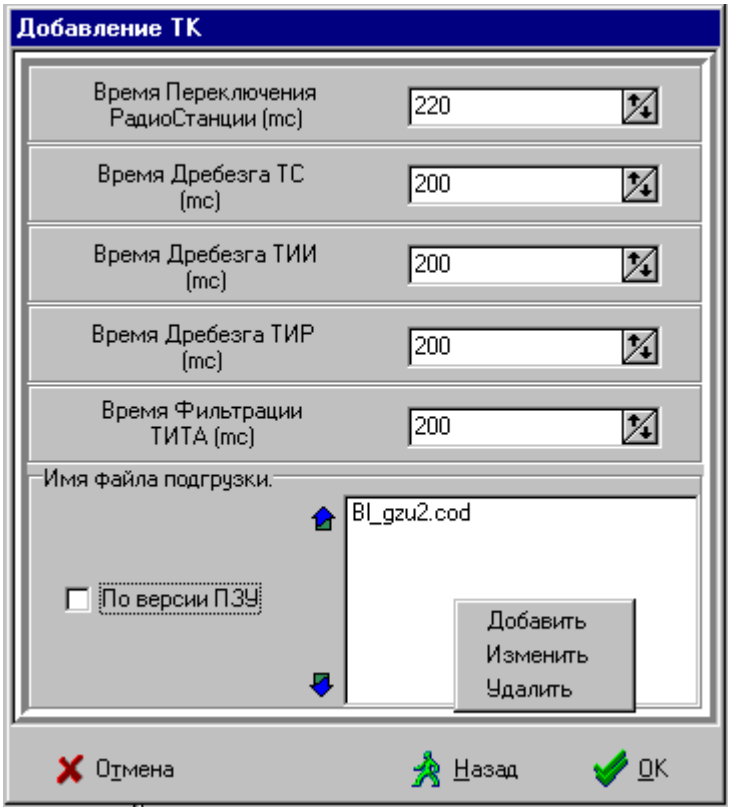
1 Описание ТК для работы в составе SCADA «Телескоп+».

Запустите программу Администратора системы. Опишите контроллер, который будет поддерживать работу установки. Определите набор словаря в Классификаторе программы. Опишите все датчики состояний работы мехфонда. Установите курсор в списке контроллеров на ТК.

Нажмите кнопку *Коррекция*. Определите параметры ТК, нажмите кнопку *Далее*.

В поле “Имя файла подгрузки” определите файл подгрузки кода для поддержки ГЗУ, если это необходимо.

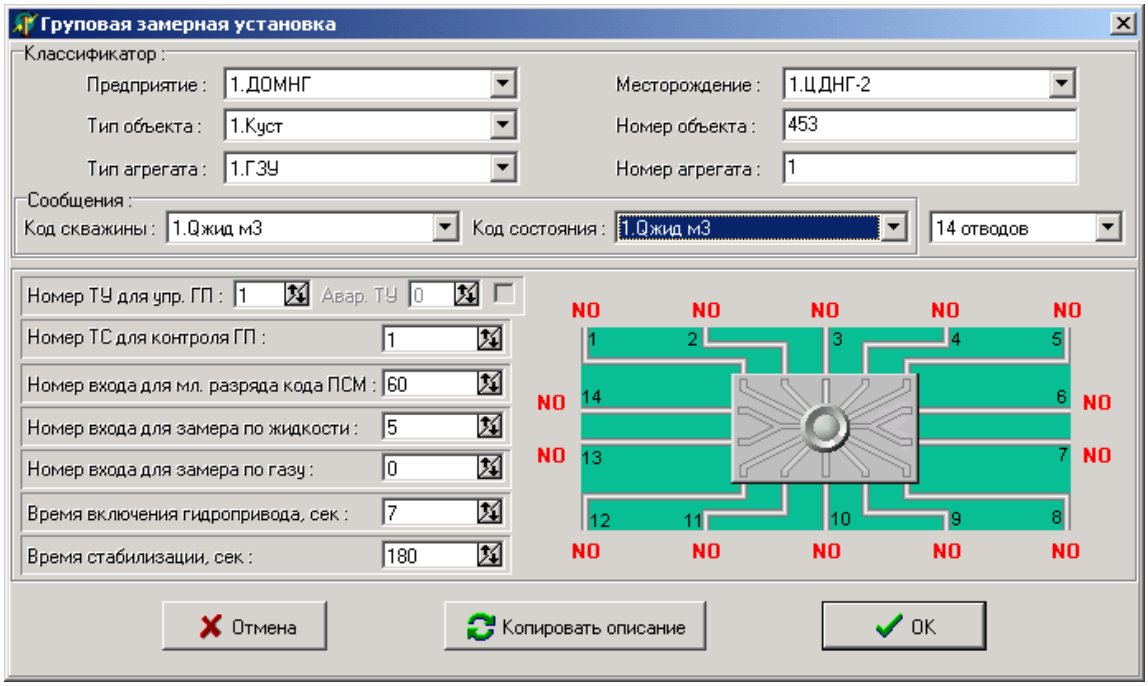
Примечание. По умолчанию все контроллеры всех версий ППЗУ поддерживают работу установки изначально, без подгрузки файлов. В то же время отдельные доработки, сделанные под конкретный заказ, могут потребовать подгрузки кода для ГЗУ.



После внесения корректировок нажмите клавишу “OK”.

Нажмите кнопку *Добавить нестандартное устройство*. В списке нестандартных устройств укажите Групповая Замерная Установка.

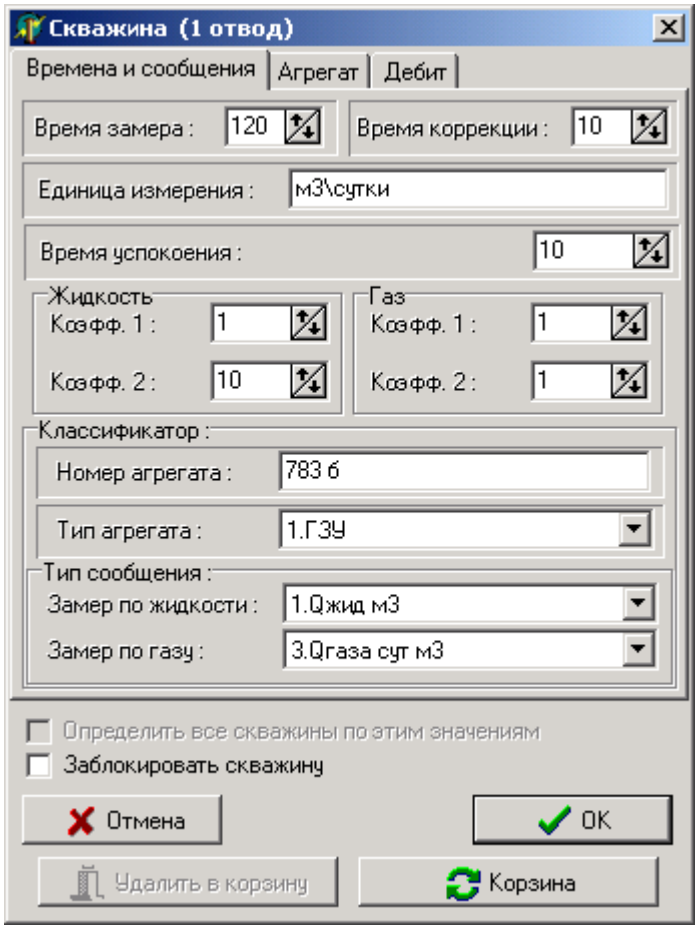
На экран выводится форма описания параметров установки



Определите поля Классификатора выбором строк из словаря Классификатора, параметры используемых датчиков установки, места их подключения, времена переключений ШК. Определите количество отводов ГЗУ, номер выхода телеуправления ТК для работы с ГП, номер цифрового входа с датчиком состояния ГП, номера входов для считывания кода ПСМ, времена включения ГП, время стабилизации, номер входа для измерения жидкости, и , если необходимо, газа.

2. Описание параметров скважин

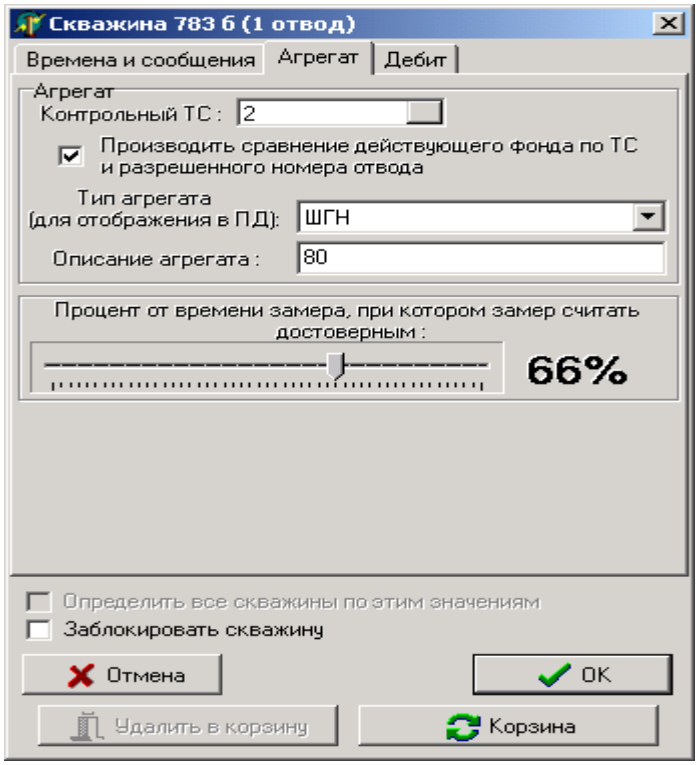
Неописанные скважины отображаются на форме красным цветом, описанные – зеленым. Для описания или коррекции параметров скважины нажмите клавишу мыши на кнопке с номером скважины.



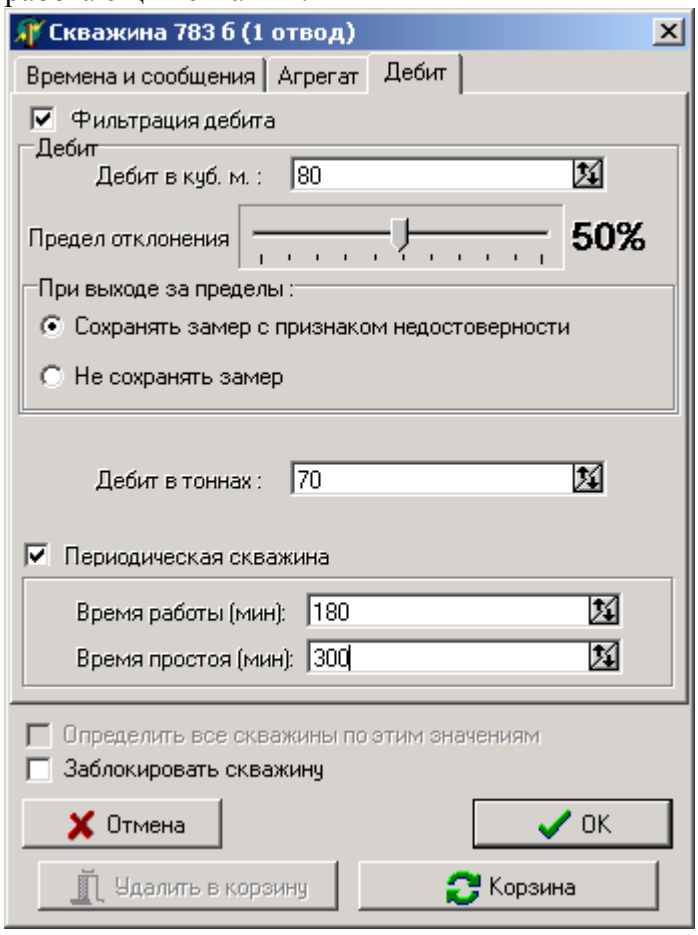
Для каждой скважины определяются время замера , время коррекции (если в течении времени коррекции не будет наполнения мерной емкости, контроллер переключит ГП для замера следующей скважины), единица измерения, время успокоения (до истечения этого времени импульсы на входе замера жидкости и газа не считаются), коэффициенты пересчета импульсов в объем как отношение К1 / К2 (программа автоматически переводит замер на суточный, поэтому коэффициенты описывают паспортные данные установки без учета времени замера), геологический номер скважины, тип агрегата, типы сообщений.

Отметка в поле *Заблокировать скважину* позволяет временно исключить скважину из замеряемых. Кнопка *Корзина* позволяет внести параметры ранее описанной и затем удаленной в корзину скважины. Удалить описанную скважину в корзину можно нажатием кнопки *Удалить в корзину*.

На странице Агрегат определяется номер входа работоспособности насосного оборудования, разрешение на его использование при замере(переход к следующей скважине при останове), процент времени на замере, при превышении которого замер в БД заносится с признаком достоверности, иначе – с признаком недостоверности.



Страница Дебит позволяет определить установленный дебит скважины, предел отклонения от дебита, при превышении которого замер считается недостоверным, действия при получении недостоверного замера, времена работы/простоя периодически работающих скважин.

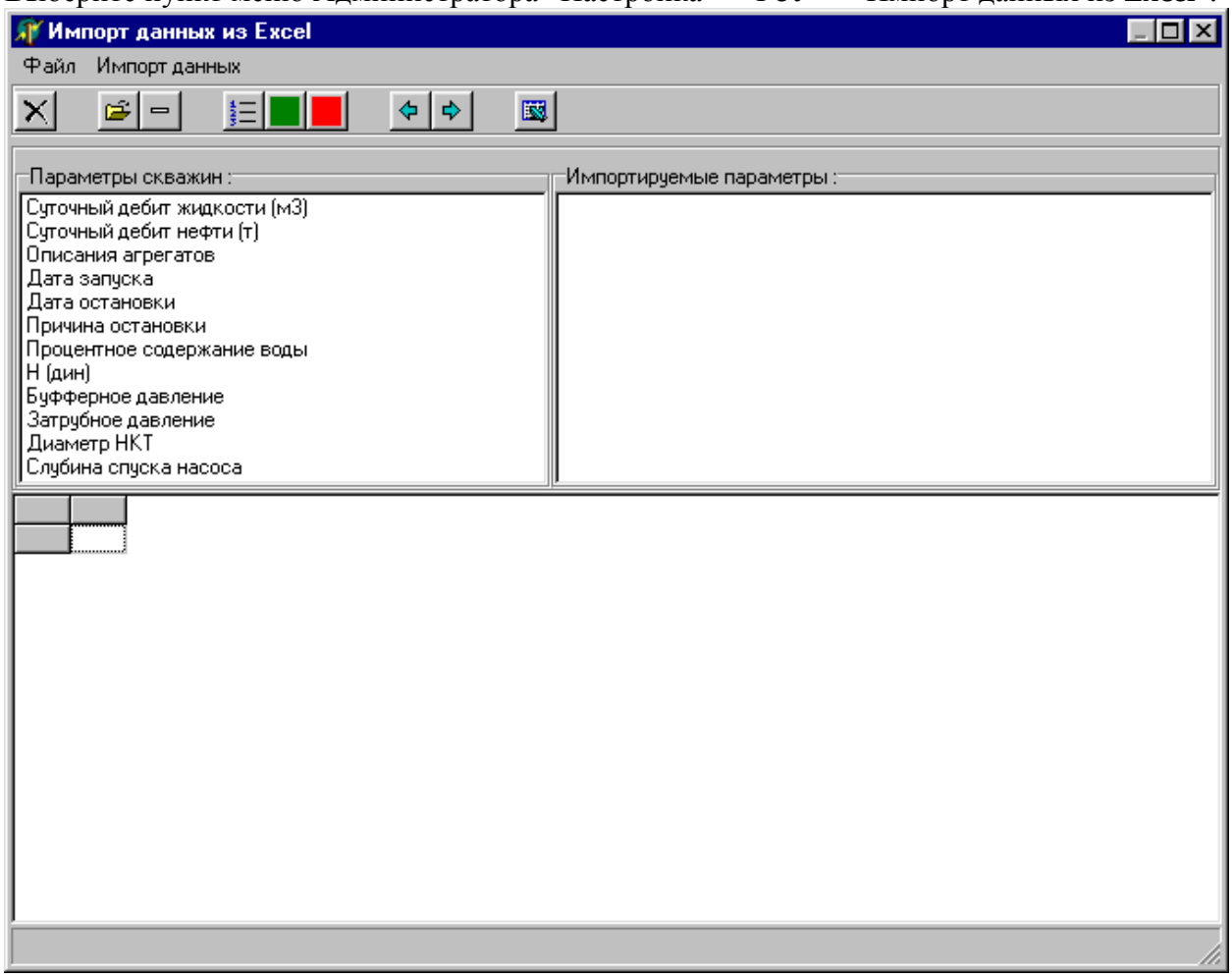


3 Удаление скважин.

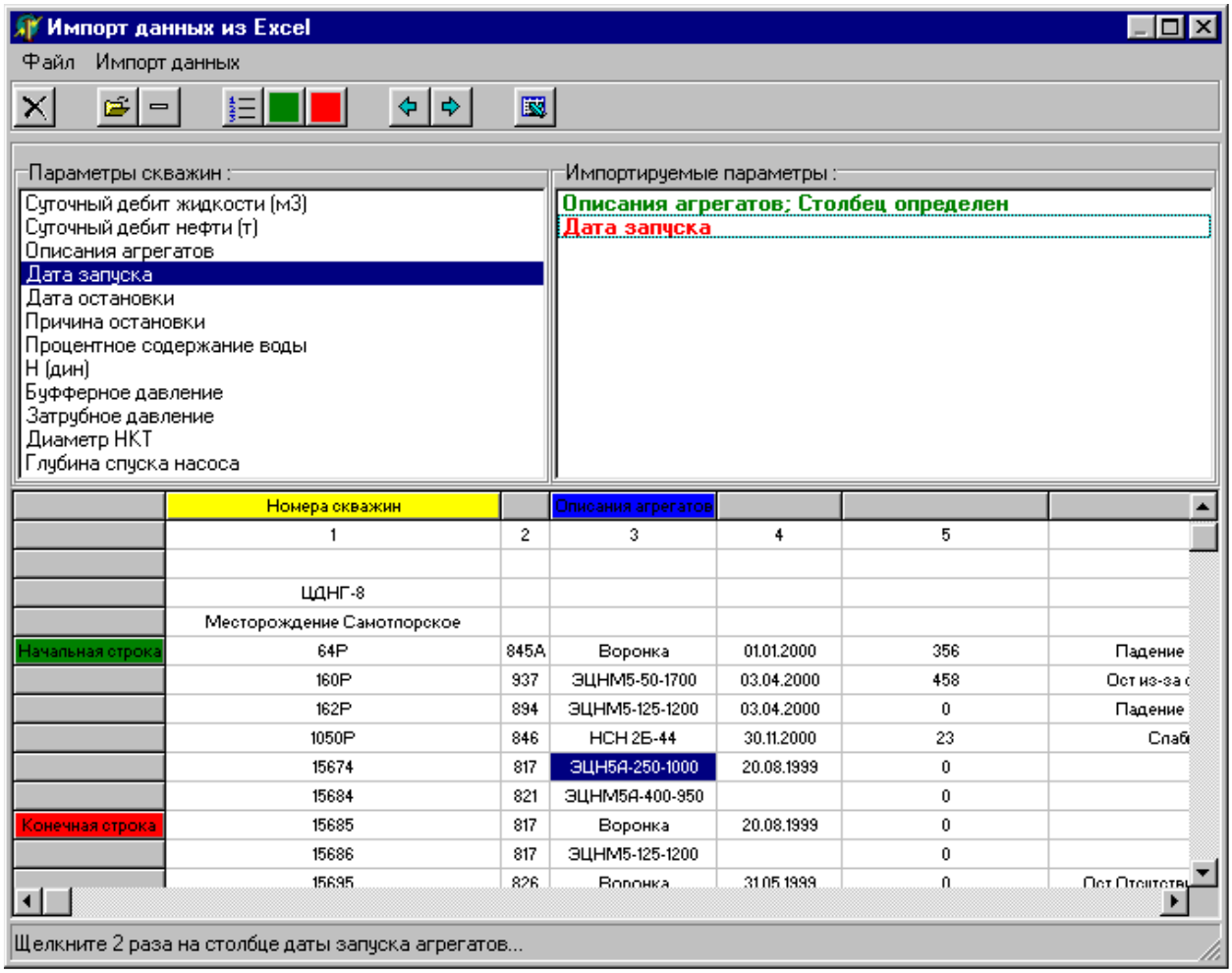
Для удаления скважины из работы достаточно нажать на кнопке с номером отвода клавишу мыши. Имя кнопки NO подтверждает исключение скважины из работы установки.
При демонтаже скважины кнопкой *Удалить в корзину* скважина переносится в корзину, при этом для нее возможно делать выборки в БД. При удалении скважины из корзины описание скважины уничтожается окончательно и выборки из БД становятся невозможны.

4. Импорт параметров скважин из таблиц Excel

Выберите пункт меню Администратора “Настройка” - “ГЗУ” - “Импорт данных из Excel”.



Откройте Excel-файл, содержащий информацию по скважинам, используя пункт меню “Файл” – “Открыть”. Дождитесь загрузки файла, при большом размере таблицы операция может быть достаточно длительной.



Щелкните кнопку , а затем два раза на столбце, содержащим геологический номер скважины в таблице. Заголовок столбца подсветится желтым цветом. Это означает что при импорте данных номера будут считываться из этого столбца.

Щелкните кнопку , а затем два раза на начальной строке, с которой начинаются данные по скважинам. Заголовок строки подсветится зеленым цветом. Это означает, что при импорте данных скважины будут считываться с этой строки.

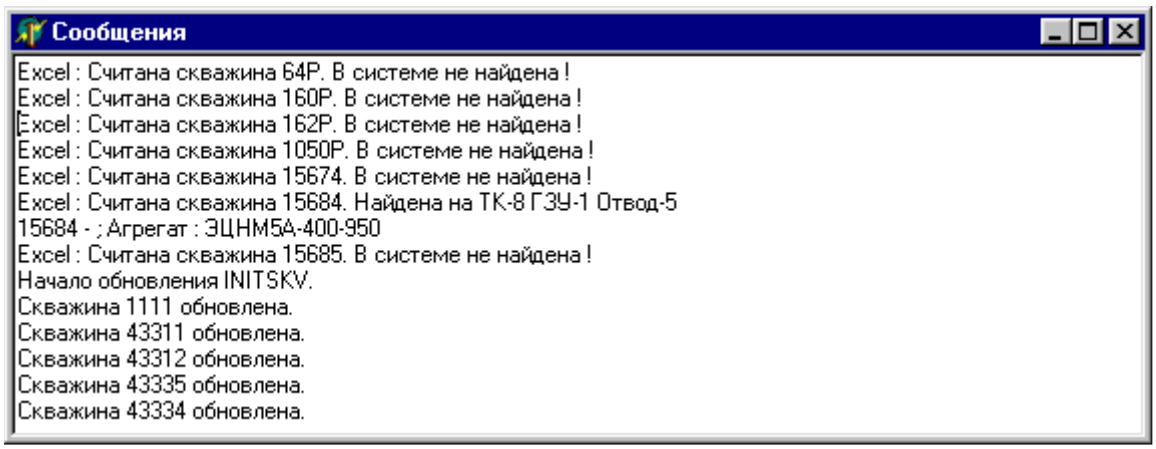
Щелкните кнопку , а затем два раза на конечной строке, на которой заканчиваются данные по скважинам.

Далее из списка параметров(“Параметры скважин”), экспорт которых возможен из Excel, выберите необходимые путем выделения их в списке и нажатия кнопок , . При добавлении параметра из списка доступных в “Импортируемые параметры”, он окрашен в красный цвет. Это означает что данный параметр будет импортироваться из таблицы, но пока не определен столбец, который его содержит. Чтобы определить столбец, щелкните 2 раза на конкретном параметре в списке “Импортируемые параметры”, а затем еще 2 раза на столбце, содержащим его значения. После этого заголовок столбца подсветится синим цветом, в него занесется название параметра, а в списке “Импортируемые параметры” – его имя подсветится зеленым цветом и добавится фраза “Столбец определен”.

После того как будет определены столбцы всех параметров нажмите кнопку чтобы начать импорт данных.

ПРИМЕЧАНИЕ :Проверяйте правильность определения всех столбцов. Зачастую это становится причиной неудачного импорта данных. Также следует следить за корректностью заполнения Excel-таблицы.

Длительность процесса импорта данных зависит от таких факторов как количество описанных скважин, размер таблицы и от скорости компьютера. После завершения процесса выведется окно, содержащее результаты.



5 Сообщения от ТК.

При работе с ГЗУ ТК выдает следующие диагностические коды:

Код События	Событие	Причина выдачи сообщения
0	Нормальное завершение	При нормальном завершении поиска скважины, постановке скважины на замер, начале счета по скважине завершении счета.
1	Переменный код	Неудачная операция поиска скважины, код ПСМ менялся во время переключений ГП, считанный код скважины не соответствовал ожидаемому
2	Постоянный код	Неудачная операция поиска скважины после 3 попыток, код ПСМ не менялся во время переключений ГП
3	Вмешательство оператора	Ручное переключение отвода на объекте
4	Нулевой замер	Нет импульсов на счетном входе
5	Газовый фактор не в норме	Скважность импульсов выше нормы
6	Нулевая маска разрешенных кодов	Неправильно описанная установка- нет ни одной разрешенной для замера скважины при инициализации или ни одной работающей в процессе переключения.
7	Квитанция о запросе оператором	Ответ выдан по опросу оператора системы
8	Нет ТС ГП	Не работает датчик состояния включения ГП.
9	Отключение насосного оборудования	Во время замера произошел останов насоса.
10	некорректный № скважины	Код скважины нулевой или превышает число отводов установки или ГЗУ Заблокирована на неразрешенном отводе скважины
11	идет переключение ГЗУ	Невозможность выдачи кода ПСМ при опросе оператором- идет переключение, код неизвестен

12	фаза переключения ГЗУ	Начало фазы переключения
13	фаза успокоения	Начало фазы успокоения
14	фаза коррекции	Начало фазы коррекции
15	фаза счета	Начало фаза счета
16	Скважина уже стоит на замере	Попытка внеочередного переключения на скважину, уже стоящую на замере.
17	В остановке (выключен ЭЦН)	Попытка внеочередного переключения на скважину с выключенным насосом
18	Скважина не описана	Попытка внеочередного переключения на неописанную скважину

Работа с установкой прекращается, когда ТК выдает коды
1,8, 10 – безусловно;
2, если код отвода, с которого невозможно переключение, не относится к набору разрешенных;
6, если всё насосное оборудование остановлено.
Значения кодов завершения в БД, записываемые сервером систем

Код События	Событие	Причина выдачи сообщения
20	Внеочедной замер	По запросу оператора системы
19	Инициализация	По запросу оператора системы
21	Блокировка	По запросу оператора системы

Значения кодов достоверности, записываемые сервером ГЗУ системы (значения кодов доступны при использовании системной переменной CORRECTVALUE в макросах получения информации от ГЗУ):

Код События	Событие	Причина выдачи сообщения
0	Нормальный замер	По окончании замера
3	Замер недостоверен по времени замера	При переключении отвода оператором или по команде переключения с рабочих мест системы
4	Замер недостоверен по дебиту	Несоответствие замера ожидаемому расчетному дебиту.

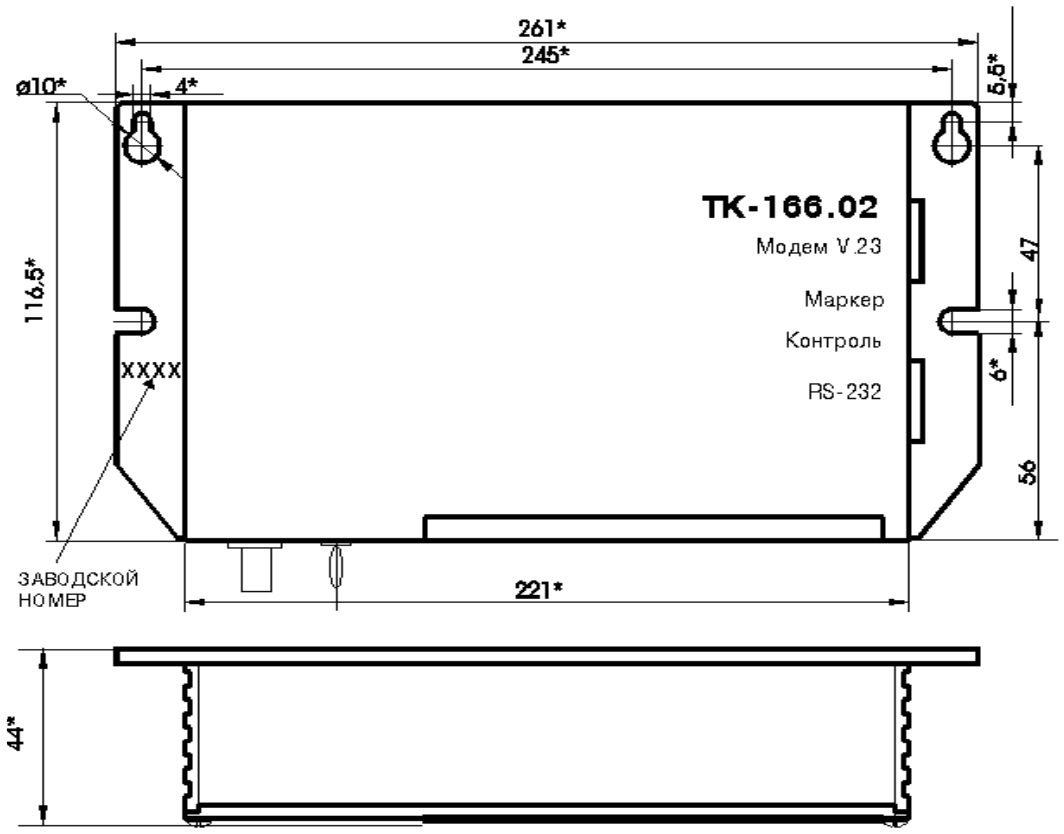


Рис.1 Габаритно-присоединительные размеры контроллера ТК-166.02

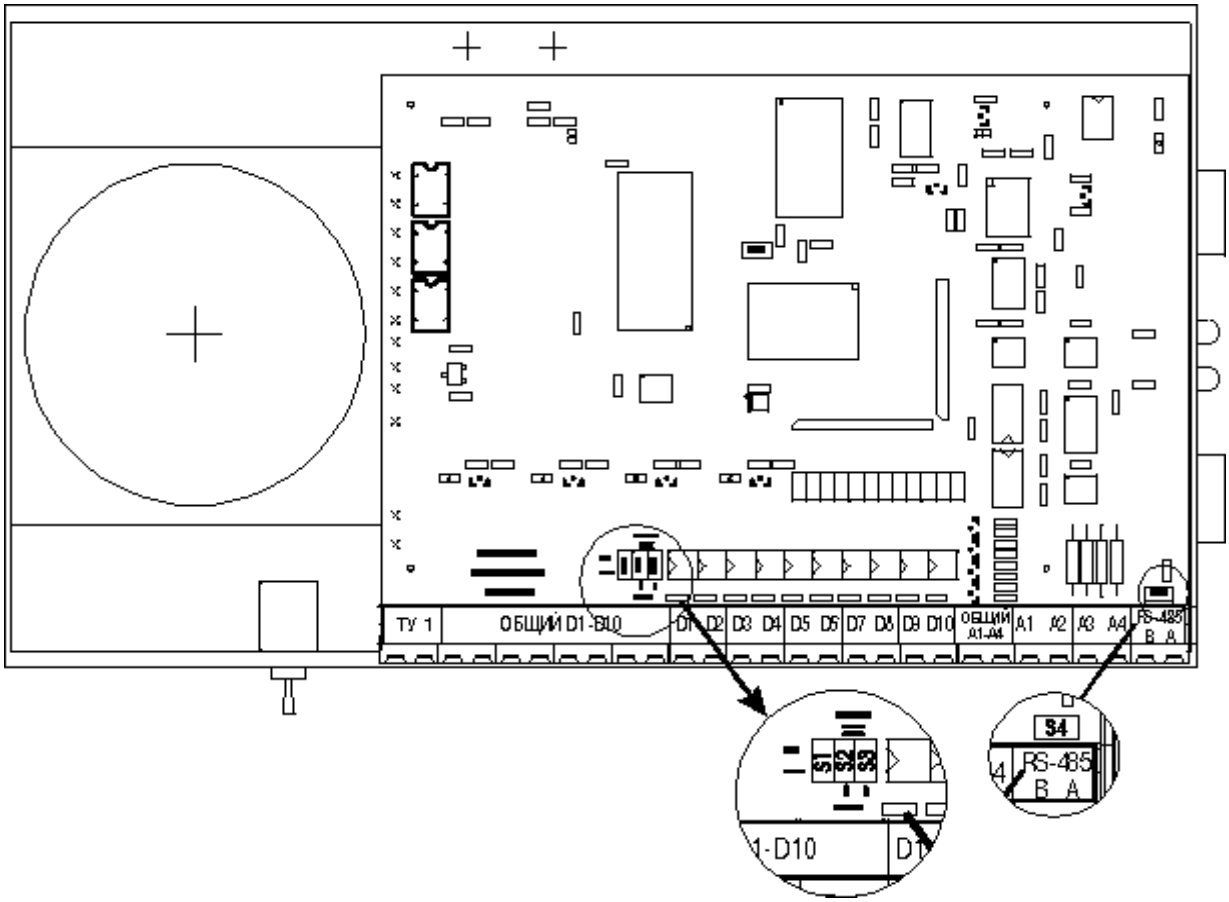


Рис.2 Контроллер ТК-166-02 со снятой верхней крышкой

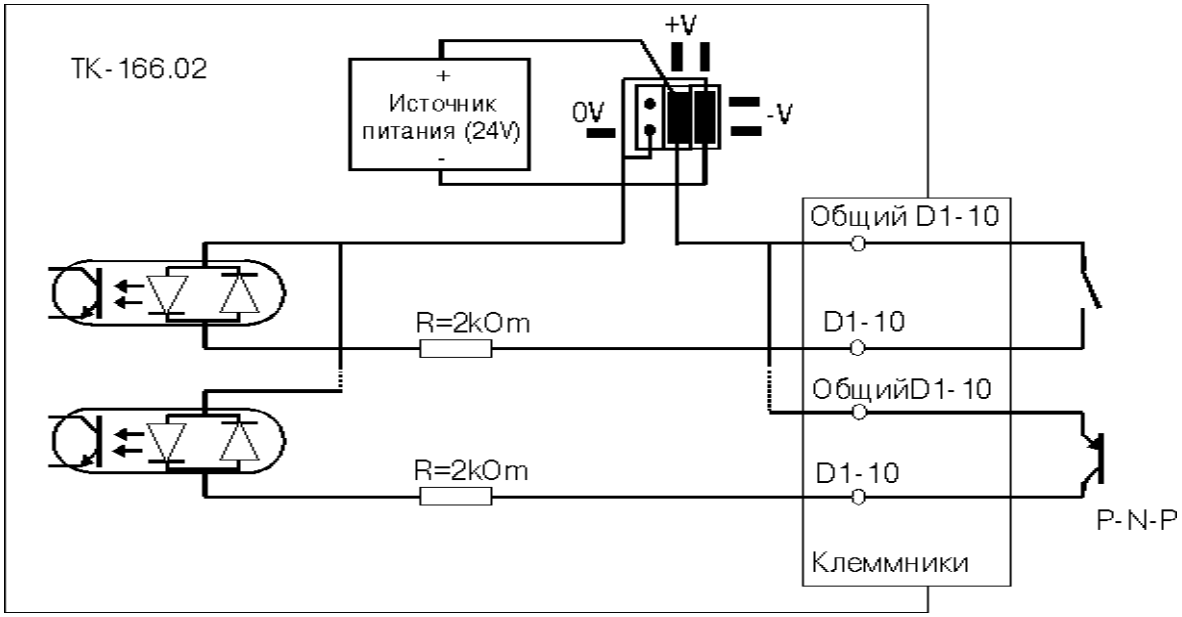


Рис.3 Схема подключения дискретных датчиков с питанием +12В

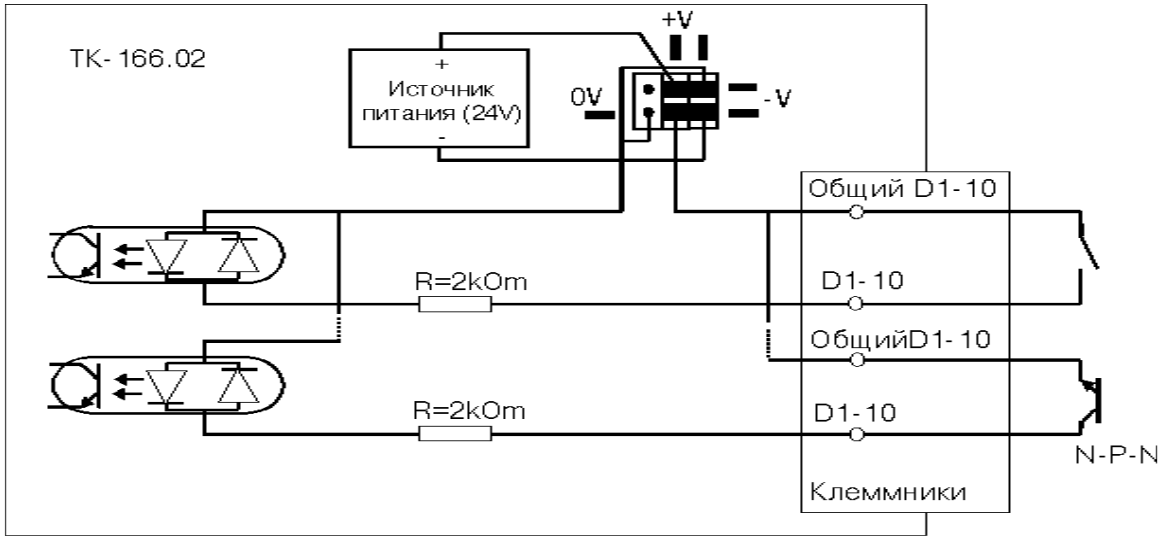


Рис.4 Схема подключения дискретных датчиков с питанием -12В

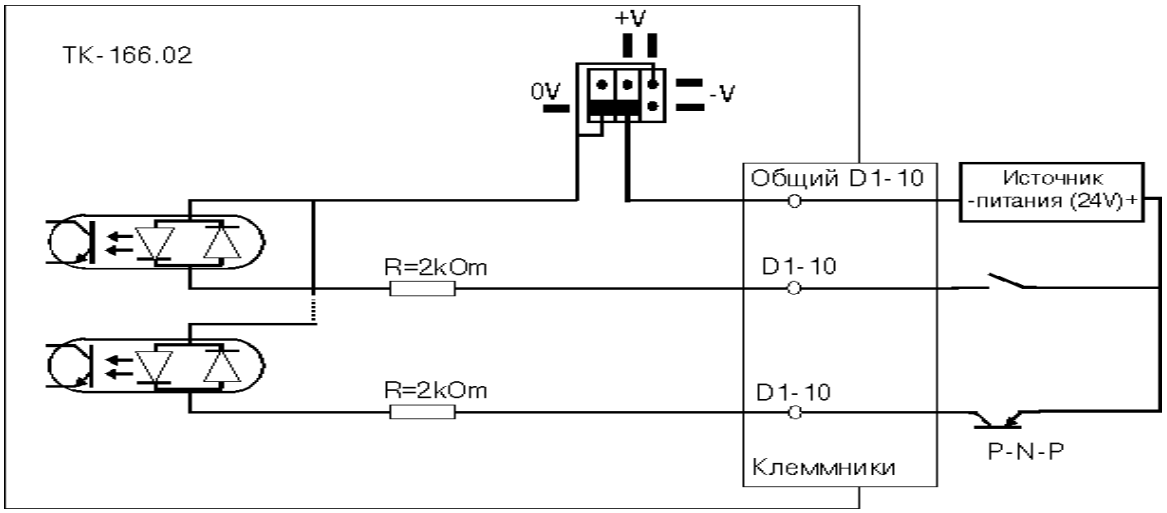


Рис.5 Схема подключения дискретных датчиков с активным выходом

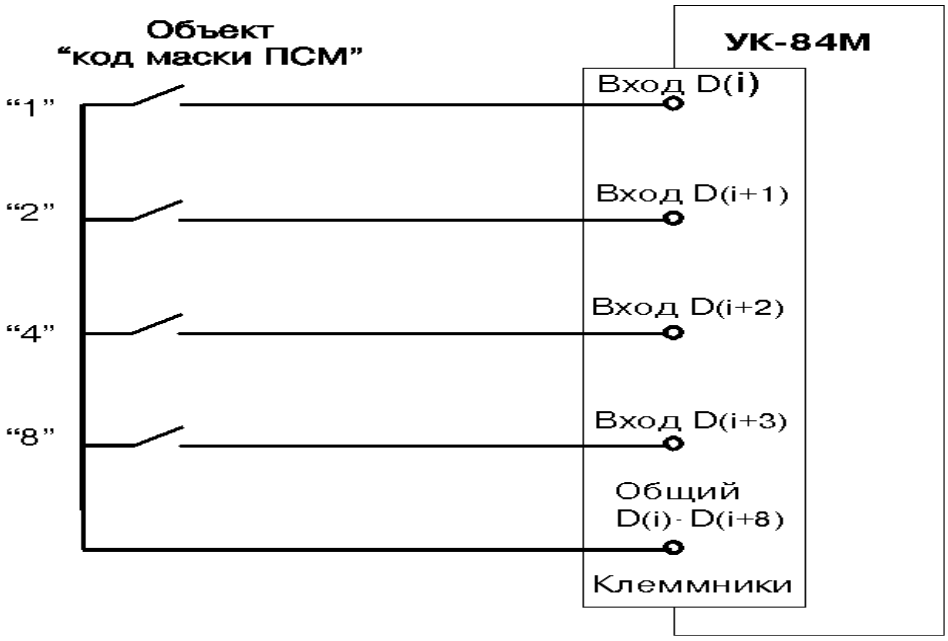


Рис.6 Схема подключения кодов маски ПСМ к ТК-166.02

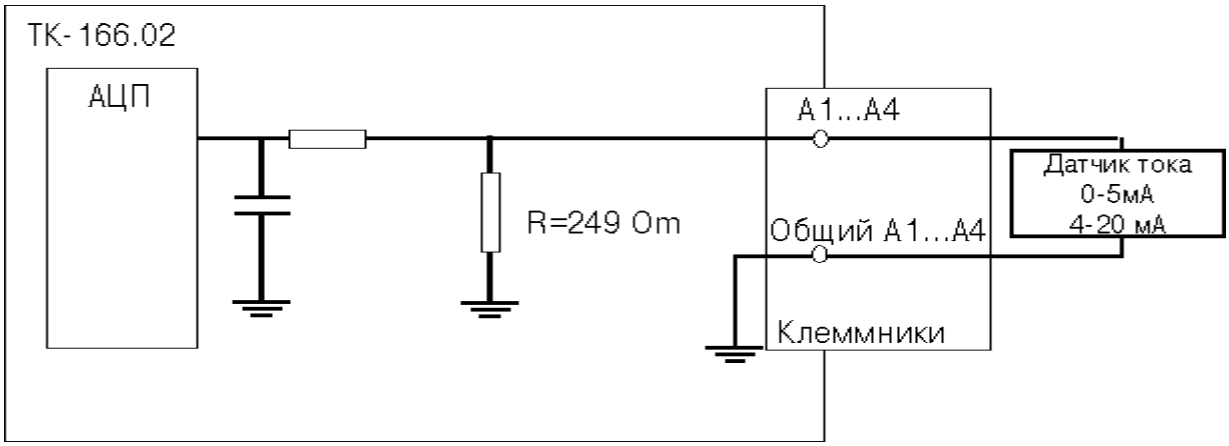


Рис.7 Схема подключения аналоговых датчиков

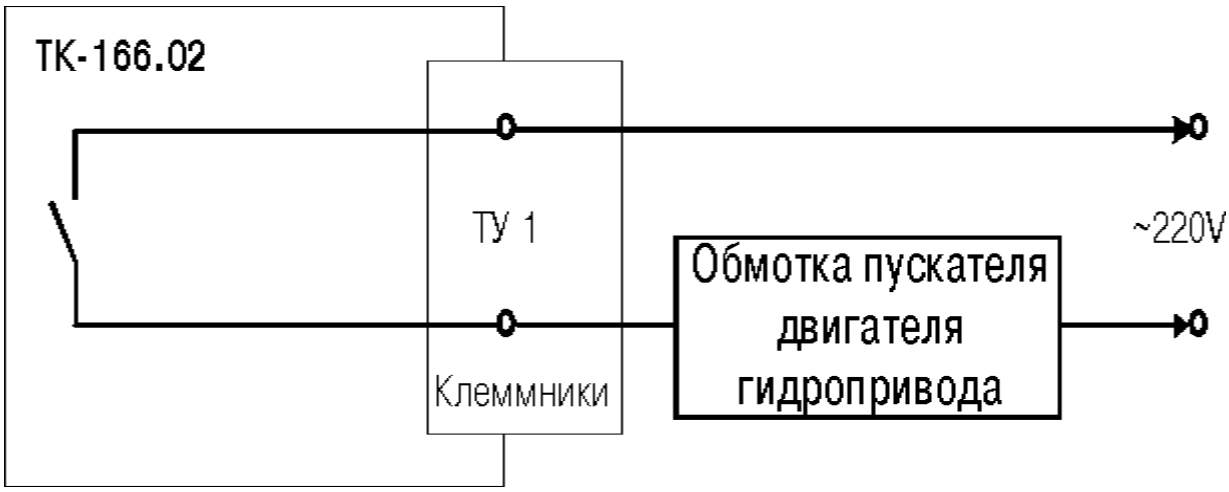
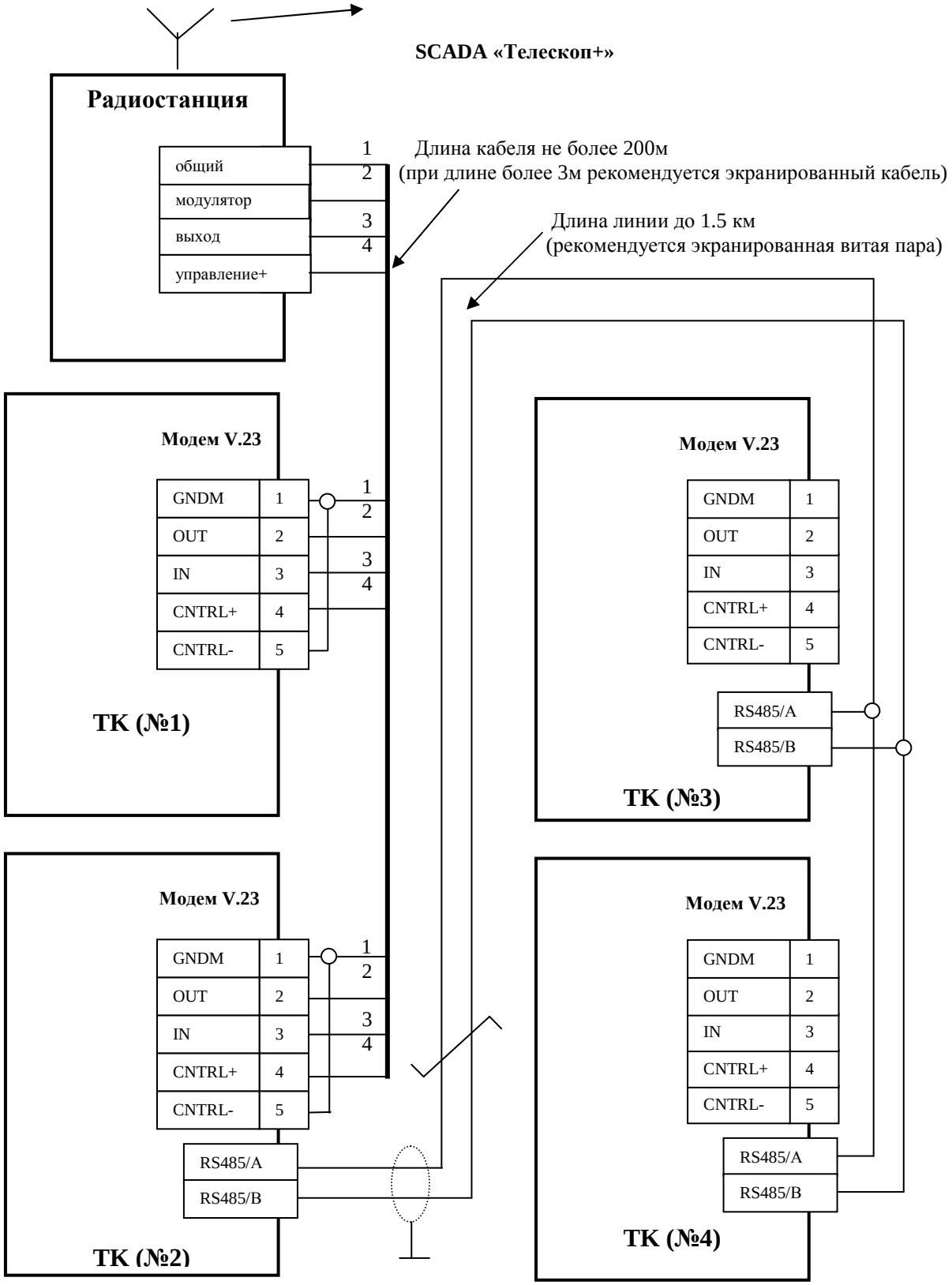


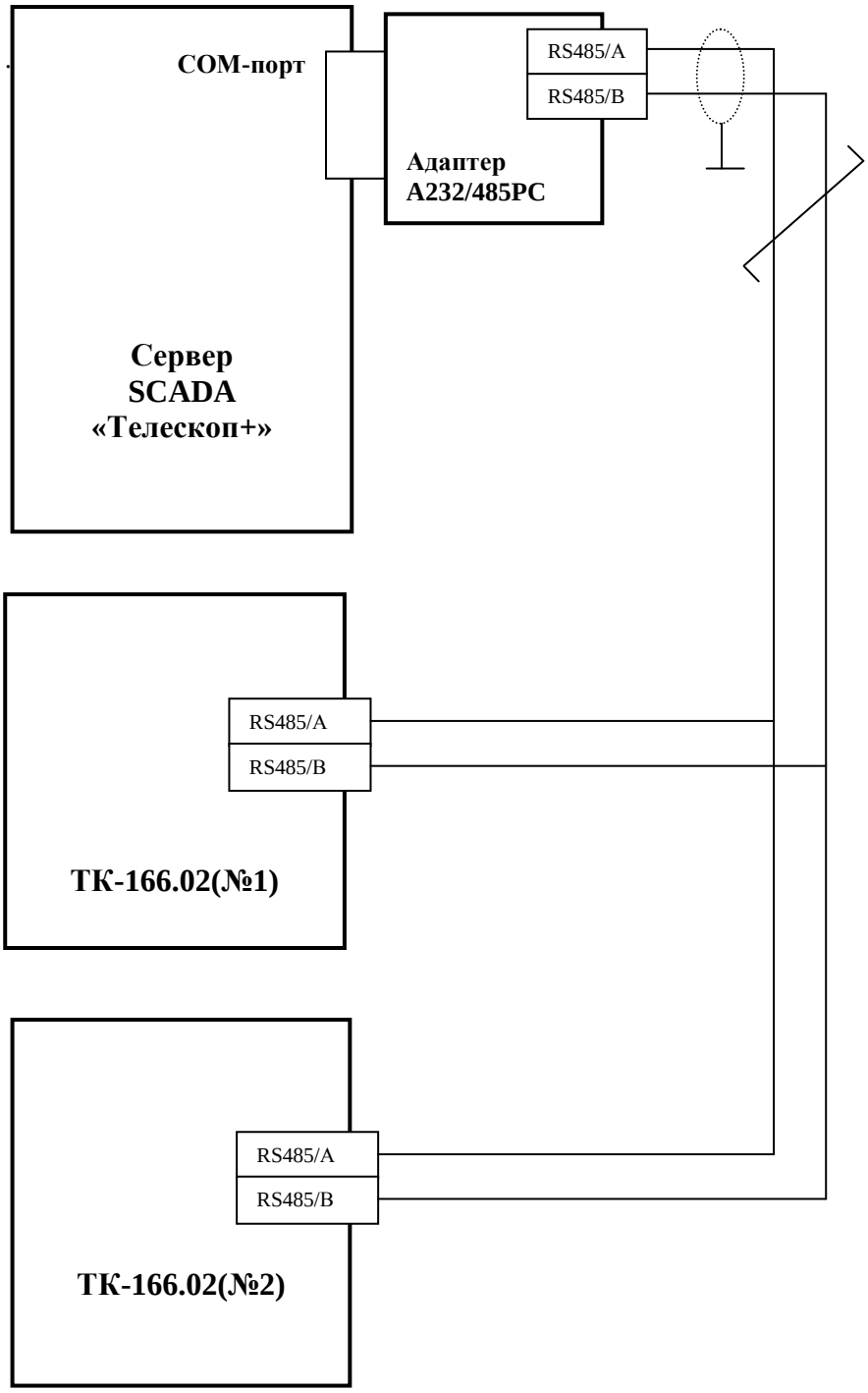
Рис.8 Схема подключения сигнала управления гидроприводом ГЗУ «Спутник»



Устройство	Установленный режим “Конфигурация SIO»
ТК (№1)	ТМ <->модем , ПИК<-> RS485
ТК (№2)	ТМ <->модем <-> RS485
ТК (№3)	ТМ <-> RS485
ТК (№4)	ТМ <-> RS485

В контроллерах ТК (№2) и ТК (№4) устанавливаются перемычки, подключающие согласующие нагрузочные резисторы 120 Ом. ***Внимание! В системе телемеханики контроллеры ТК (№3 и №4) описываются через ретранслятор ТК (№2).***

Рис.9 Вариант объединения ТК с выходом в сеть телемеханики «Телескоп+» через порт «Модем»



В адаптере A232/485PC и контроллере ТК-166.02(№2) устанавливаются перемычки, подключающие согласующий нагрузочный резистор 120 Ом

Устройство	Установленный режим “Конфигурация SIO»
ТК-166.02(№1)	ТМ <-> RS485
ТК-166.02(№2)	ТМ <-> RS485

Рис.10 Вариант объединения ТК через порт RS-485 по протоколу «Прорыв»

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40,Новосибирск (383)227-86-73, Уфа (347)229-48-12, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Нижний Новгород (831)429-08-12, Саратов (845)249-38-78
единый адрес: sba@nt-rt.ru
сайт: skbpa.nt-rt.ru