



Рис. 7. Термоштанга в собранном виде

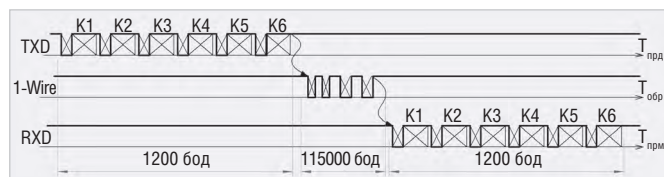


Рис. 8. Диаграмма обмена сигналами между ЦИ и УИ

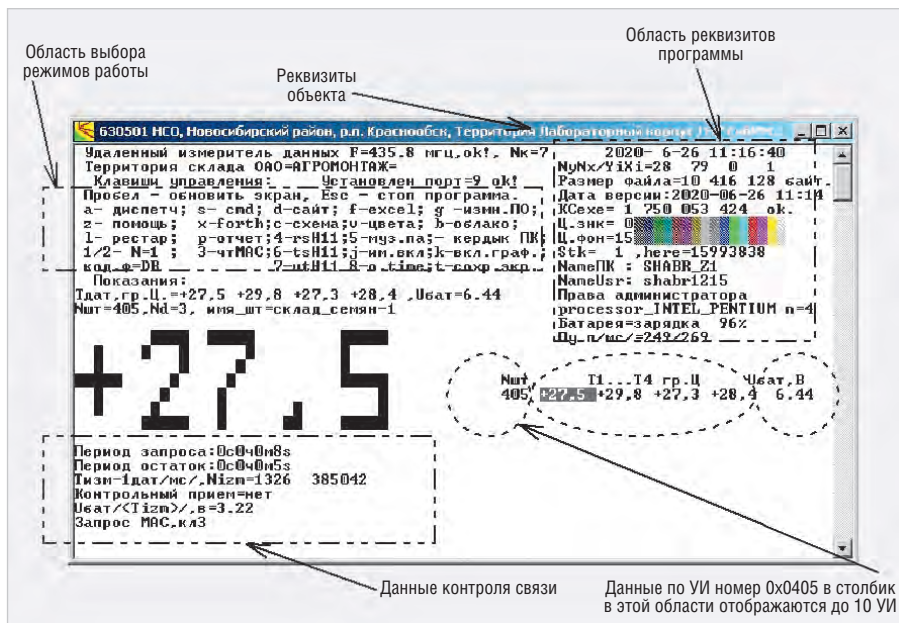


Рис. 9. Окно программы и основные элементы управления

обмен данными системы с 1-Wire также должен быть привязан к передаче блоком в 6 байт. В связи с этим выбран следующий метод кодирования блока:

- первый байт блока – это код команды для режимов работы МК и типов сигналов для шины 1-Wire;
- со второго по шестой байт – данные, которые соответствуют передаваемой команде.

Программа на компьютере ЦИ является «мастером» и выдает через радиоканал запросы для УИ. Если в УИ принят соответствующий код именно для данного УИ и датчиков, то только в этом случае выполняется обратная передача и ЦИ получает требуемые данные. Таким образом, «слушают» все УИ, но отвечают только те, к которым обращается ЦИ. Перечислим некоторые команды обмена с указанием кода байта передачи:

- 0x0 – передача сигнала RST на шину 1-Wire, обратный ответ игнорируется;
- 0xFF – передача кода в байтах на шину 1-Wire, обратный ответ (по шине 1-Wire) анализируется;
- 0x02 – передача кода запроса на поиск устройств шины 1-Wire, обратный ответ – код бита ответа поиска;

- 0x08 – переход в режим управления АТ-командами, обратный ответ игнорируется.

Все другие используемые команды приведены в программе [4] и имеют подробные комментарии в тексте исходного кода. Правильность приёма проверяется по контрольным суммам шины 1-Wire и достоверности интервалов данных. На рисунке 8 приведена диаграмма обмена данными между ЦИ и УИ.

Скорость обмена по шине 1-Wire соответствует байтам передачи/приёма на скорости 115 000 бод. Сигнал RST на шине 1-Wire передаётся отдельной командой формирования длительности. Сигналы обмена с микроконтроллером 12F675 также укладываются в интервалы обмена для шины 1-Wire. Между окончанием передачи TXD и допустимым временем приёма RXD имеется тайм-аут до 200 мс, которого вполне хватает для обработки данных по шине 1-Wire и получения данных от АЦП микроконтроллера.

МК работает с внутренним тактовым генератором на частоте 4 МГц, что соответствует выполнению одной команды за 250 нс. Время обработки в интервале стопа такта передачи 1200 бод составляет 833 мкс. Следова-

тельно, в этом интервале можно разместить  $833000/250=3333$  команды данного МК, что означает хорошую возможность использования данного типа МК на данной тактовой частоте.

## Форт-ассемблер для МК 12F675

Программа для ЦИ [4] подготовлена на языке Форт [5], поэтому и для МК 12F675, используемого в УИ, подготовлена программа также на Форт-ассемблере. Программный код для МК формируется в режиме «восстановление всех файлов – компиляция нового кода». Для получения кода и дальнейшей прошивки его через программатор требуется выполнить следующую последовательность действий с программой [4]:

- скачать архив по адресу [4] и распаковать исполняемый файл `uart_m433_v1.exe` в отдельной папке;
- выполнить программу и в предлагаемом меню выбрать режим «восстановление всех исходных файлов»;
- программа выполнит восстановление всех исходных файлов и остановится;
- перейти в созданный каталог `test_monstys_exe` и выполнить командный файл `start_new_versii.cmd`;
- программа выполнит компиляцию нового кода и создаст каталог `hex_12f675`, в котором разместятся файлы для МК. Данные файлы имеют номера, которые привязаны к номерам УИ в кодах программы для МК. Например, файл `uart_m433_pic12f675_sht_n040A.hex` предназначен для УИ с номером 0x040A. Этот номер записывается в файле инициализации к соответствующим датчикам DS1820, чтобы обращаться именно к данному УИ с установленными там датчиками.

Полученные коды нужно записать в МК любым программатором для данного типа контроллера. Если не требуется модернизация программы, например изменение кодов для обращения к УИ, то сформированный каталог можно удалить. Если вы изменили коды обращения к УИ, то следует оставить сформированный файл