

НПФ «КРУГ»

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭМУЛЯТОРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСО ДЛЯ WINDOWS NT
(версия 1.3)**

Листов 12

2001



ВВЕДЕНИЕ	1
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	2
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	2
1.2 ФУНКЦИИ	2
1.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ	2
1.4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОМПЬЮТЕРА.....	2
2. СОСТАВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	3
3. ИНСТАЛЛЯЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	3
4. КОНФИГУРАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭМУЛЯТОРА.....	3
5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРУГ ДЛЯ РАБОТЫ С ЭИУСО	5
5.1 ОПИСАНИЕ АБОНЕНТОВ ПТК	5
5.2 ОПИСАНИЕ АДАПТЕРОВ АБОНЕНТА.....	5
5.3 ОПИСАНИЕ КАНАЛОВ СВЯЗИ.....	6
6. ЗАПУСК ЭМУЛЯТОРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСО	6
7. РАБОТА ЭМУЛЯТОРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСО.....	6
7.1 ОБРАБОТКИ.....	6
7.2 СООБЩЕНИЯ.....	7
8. ПРИЛОЖЕНИЕ.....	9
8.1 ДРАЙВЕР КОНТРОЛЕРА МПСУ	9
8.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРАЙВЕРА КОНТРОЛЕРА МПСУ	9
8.3 СОСТАВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	9
8.4 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ДРАЙВЕРА	9
8.5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ «КРУГ–2000NT»	10
8.6 ЗАПУСК ДРАЙВЕРА КОНТРОЛЕРА МПСУ	11

ВВЕДЕНИЕ

Эмулятор интеллектуального УСО (ЭИУСО) предназначен для организации связи УСО различных типов с системой КРУГ-2000 через подключаемые драйверы и выполнен в виде программного продукта, поставляемого как опция при заказе пакета программ "КРУГ-2000".

Данная инструкция предназначена для изучения принципов работы с эмулятором (ЭИУСО), и создания на его основе систем централизованного и децентрализованного контроля и управления, правил их эксплуатации и взаимодействия обслуживающего персонала.

Инструкция по эксплуатации эмулятора (ЭИУСО) содержит сведения о порядке инсталляции, запуска, функциях данного программного продукта, указания о мерах по технике безопасности и сведения о порядке работы персонала.

При изучении и эксплуатации системы контроля и управления дополнительно следует руководствоваться следующими документами:

- Руководством по эксплуатации пакета программ "КРУГ-2000",
- Инструкцией по эксплуатации системы КРУГ-2000,
- Инструкцией по эксплуатации драйверов связи с УСО соответствующих типов,
- Инструкцией по эксплуатации персонального компьютера (в дальнейшем ПК),
- Инструкциями по эксплуатации других технических средств, входящих в разрабатываемую систему.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Эмулятор интеллектуального УСО (ЭИУСО) предназначен для организации связи УСО различных типов (использующих каналы последовательной передачи данных) и первичной обработки данных с АСУТП, разработанными с использованием SCADA пакетов любых производителей.

Перечень драйверов связи с УСО и рекомендации по их подключению приведены в ПРИЛОЖЕНИИ.

Связь с эмулятором (ЭИУСО) может осуществляться как через OPC-драйвер (для сторонних SCADA-систем), так и по стандартному протоколу обмена (на базе протокола TCP/IP), принятому в системе "КРУГ-2000".

1.2 ФУНКЦИИ

- Конфигурация параметров настройки эмулятора,
- Ведение оперативной базы данных переменных, получаемых от УСО различных типов,
- Первичная обработка переменных базы данных,
- Формирование протокола сообщений по переменным,

1.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Количество каналов связи с УСО - 256,
- Количество опрашиваемых параметров на 1 канал:
 - входных аналоговых – не ограничено,
 - входных дискретных – не ограничено,
 - выходных дискретных – не ограничено,
 - выходных аналоговых – не ограничено.
- Количество хранимых сообщений - до 512,
- Период обработки переменных – от 20 мс (задается в настройках).

1.4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОМПЬЮТЕРА

- IBM PC Pentium II, частота не менее 350 МГц и выше, локальная шина, в обычном или промышленном исполнении,
- ОЗУ не менее 128 Мбайт,
- жесткий диск не менее 1 Гбайт,
- операционная система Windows NT 4.0, Service Pack 5.0,
- при работе эмулятора в составе системы на базе SCADA-системы КРУГ-2000, на компьютере должно быть установлено программное обеспечение для поддержки сетевого протокола TCP/IP,
- мышь,
- последовательный порт,
- другие устройства, используемые для связи с УСО.

2. СОСТАВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение ЭИУСО состоит из следующих компонентов:

- Модуль запуска ЭИУСО (файл: **EmulatorStart.exe**),
- Модуль обработки данных (файл: **DataProcessing.exe**),
- Модуль обмена данными с сервером базы данных (файл: **Poll.exe**),
- Модуль настройки ЭИУСО (файл: **EmulatorSetup.exe**),
- Служебный файл (файл: **Message.dat**).

3. ИНСТАЛЛЯЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение эмулятора (ЭИУСО) поставляется в отдельной директории на компакт-диске или на дискете и устанавливается в системную директорию, в которой располагается программное обеспечение системы КРУГ-2000.

Инсталляция выполняется пользователем, имеющим права Администратора операционной системы Windows NT. Предварительно должно быть предустановлено программное обеспечение системы КРУГ-2000 для Windows NT.

4. КОНФИГУРАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭМУЛЯТОРА

Прежде чем приступить к конфигурированию параметров ЭИУСО необходимо задать проект в менеджере запуска системы «КРУГ – 2000NT».

Конфигурация параметров эмулятора осуществляется через вызов пункта меню "Настройка эмулятора ИУСО" или запуском программы EmulatorSetup.exe, в результате на экране появляется окно настройки (Рис.4.1).

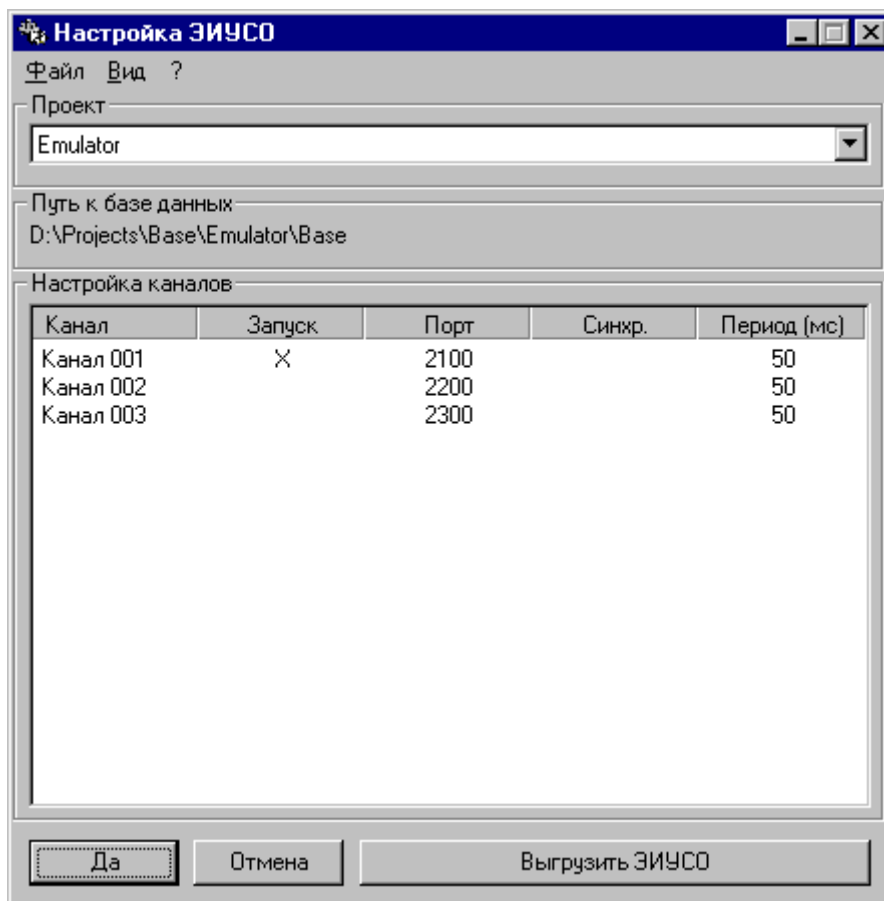


Рис.4.1. Окно настройки параметров эмулятора

В окне настройки отображается имя проекта, путь к базе данных и список каналов с настройками каждого канала.

Для конфигурации параметров эмулятора необходимо выполнить следующие действия:

- В списке проектов выбрать проект, для которого необходимо сконфигурировать ЭИУСО.
- Заполнить поля списка каналов, для этого необходимо сделать двойной щелчок на строке, описывающей канал. Появится окно настройки канала (Рис. 4.2)

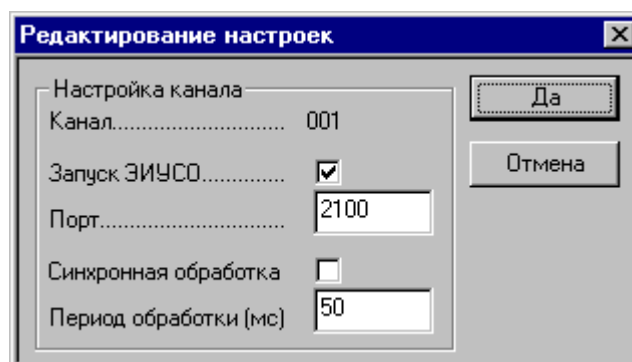


Рис. 4.2. Окно настройки параметров канала

В окне настройки параметров канала необходимо задать следующие параметры

- **Запуск** - поле для ввода признака запуска ЭИУСО для канала. Если признак запуска ЭИУСО не установлен, то остальные поля недоступны для редактирования.

- **Порт** - номер базового порта для связи эмулятора со SCADA-системой КРУГ-2000. Эмулятор поддерживает 1 порт связи. Диапазон номеров портов должен охватывать номера портов, используемых системой КРУГ-2000 для связи станций оператора с эмулятором.
- **Синхронная обработка** – признак синхронной обработки (обработка запускается по команде от менеджера УСО). Если признак синхронной обработки установлен, то поле «Период обработки» для редактирования недоступно.
- **Период обработки (мс)** - период обработки эмулятором переменных базы данных по каналу связи в миллисекундах (задается от 20мс и выше).

В правой части окна настройки параметров канала расположены кнопки:

- **"Да"** - при нажатии на данную кнопку происходит сохранение введенных данных и выход из окна настройки,
- **"Отмена"** - при нажатии на данную кнопку происходит выход из окна настройки без сохранения сделанных изменений.

В нижней части окна настройки ЭИУСО (Рис. 4.1) расположены кнопки:

- **«Да»** - при нажатии на данную кнопку происходит сохранение настроек проекта в каталоге базы данных в файле **emulator_trei.cfg**.
- **«Отмена»** - при нажатии на данную кнопку происходит выход из программы настройки. Если настройки проекта редактировались, то выдается запрос на сохранение измененных настроек.
- **«Выгрузить ЭИУСО»** - данная кнопка доступна, если запущен ЭИУСО. При нажатии на данную кнопку завершается работа запущенного ЭИУСО.

В верхней части окна настройки ЭИУСО расположено меню:

- **«Файл»** - содержит пункты: «Сохранить настройки проекта» и «Выход».
- **«Вид»** - содержит пункты: «Всплывающие подсказки» - включить/выключить всплывающие подсказки (по умолчанию выключены) и «Сетка вкл/выкл» - позволяет включить/выключить сетку в списке каналов (по умолчанию выключена).
- **«?»** – содержит пункт: «О программе» - вывод краткой информации о программе, версии и авторских правах.

5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРУГ ДЛЯ РАБОТЫ С ЭИУСО

5.1 Описание абонентов ПТК

В форме "Система/Абоненты ПТК" генератора базы данных создается запись с описанием абонента типа "Контролер", для которой в поле "Сетевое имя компьютера" указывается имя компьютера, на котором запускается эмулятор (ЭИУСО). Сетевое имя компьютера задается в описании свойств протокола TCP/IP через пункт "Сеть" панели управления Windows NT (вызывается через кнопку "Пуск" / "Настройка" / "Панель управления" / "Сеть").

5.2 Описание адаптеров абонента

В форме "Система/Адаптер абонента" генератора базы данных создается запись для абонента "Контролер", под которым понимается эмулятор (ЭИУСО). В записи в поле "IP-адрес абонента" указывается заданный IP-адрес в описании свойств протокола TCP/IP через пункт "Сеть" панели настроек Windows NT. В поле "IP_Порт" указывается порт, через который будет осуществляться связь с ЭИУСО, номер порта должен совпадать с номером порта, задаваемым в настройках ЭИУСО (см. п.4.).

5.3 Описание каналов связи

В форме "Система/Каналы" генератора базы данных, для соответствующего канала указываются следующие параметры (правила заполнения полей подменю приводятся в соответствующих пункте 4.4 инструкции по эксплуатации генератора базы данных):

- Тип УСО – **TREI(UDP)**,
- Период опроса – задается период опроса в мс, с которым сервер базы данных будет считывать данные из ЭИУСО.
- Номер и имя абонента – выбирается имя абонента системы, на котором запускается эмулятор (ЭИУСО).

6. ЗАПУСК ЭМУЛЯТОРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСО

Запуск эмулятора (ЭИУСО) выполняется перед запуском соответствующих драйверов УСО, работающих с эмулятором. Запуск эмулятора осуществляется в автоматическом режиме с помощью стартера системы КРУГ-2000, при этом также будут запущены все другие необходимые для работы системы КРУГ-2000 процессы. Эмулятор может быть также запущен и из командной строки (такой вариант запуска рекомендуется только для опытных пользователей в процессе отладки системы). В обоих случаях будут использованы параметры настройки эмулятора, которые предварительно должны быть сохранены согласно п.4.

Останов приложений, запущенных с помощью стартера системы КРУГ-2000 осуществляется по стандартному механизму, описанному в инструкции по эксплуатации системы КРУГ-2000. В случае запуска эмулятора из командной строки, останов эмулятора осуществляется через менеджер задач, при этом необходимо остановить процессы **EmulatorStart.exe**, **DataProcessing.exe** и **Poll.exe** и.

7. РАБОТА ЭМУЛЯТОРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСО

В процессе работы эмулятора происходит с заданным периодом выполнение обработок переменных базы данных и формирование сообщений в протоколе сообщений эмулятора.

7.1 ОБРАБОТКИ

В состав обработок, выполняемых эмулятором, входят следующие:

- Обработка значений входных аналоговых переменных по типам линеаризации,
- Фильтрация значений входных аналоговых переменных по типам линеаризации,
- Обработка значений входных аналоговых переменных по границам предупредительной и аварийной сигнализации с учетом назначенного гистерезиса сигнализации и формирование соответствующих сообщений,
- Обработка значений входных аналоговых переменных по недостоверности с заменой текущего значения в зависимости от назначенного типа замены и формирование соответствующих сообщений,
- Обработка значений входных дискретных переменных по типам сигнализации и формирование соответствующих сообщений,
- Формирование сообщений о регистрации переходов текущих значений входных дискретных переменных,
- Выдача управляющих воздействий на УСО по выходным дискретным переменным при получении команды от станции оператора,

- Формирование сообщений о регистрации переходов текущих значений выходных дискретных переменных,
- Формирование признаков недостоверности по всем типам переменных при отсутствии связи с УСО и выдача соответствующих сообщений в протокол сообщений. Назначение параметров, ответственных за обработки по соответствующим типам переменных описано в "Инструкции по эксплуатации генератора базы данных".
- По запросу от абонентов верхнего уровня передача пакетов данных по типам переменных и сообщений, сформированных за период времени от последнего запроса абонента.

7.2 СООБЩЕНИЯ

В системе предусмотрено формирование и хранение сообщений следующих типов:

- сообщения по технологической сигнализации,
- сообщения о диагностике по комплексу технических средств,

Максимальное количество хранимых сообщений - 1024 (по умолчанию установлено 512), при превышении данного количества сообщений, самые старые сообщения вытесняются.

Сообщения системы формируются в виде полей:

- **дата и время** - дата и время формирования сообщения программами, которые его формируют,
- **сообщение** - текст сообщения, формат текста сообщения приводится ниже,

Общий вид сообщения:

ДД ВР ПППППППП НННННННН НННННННН ССССССССССССССС

где: ДД - дата регистрации сообщения (день, месяц, год);
 ВР - время регистрации сообщения (часы, минуты, секунды, миллисекунды);
 ПППППППП - код (номер) позиции;
 НННННННН НННННННН - название позиции;
 ССССССССССССССС - сообщение о типе технологической сигнализации.

Пример:

07.10.99 15:23:39.348 003FICAL F сырьё на установку НПГ=45,00 ПРМ=10,20

7.2.1 Сообщения о технологической сигнализации

Это сообщения об отклонении контролируемой переменной от установленных границ сигнализации или о входе параметра в норму. Список сообщений о типах технологической сигнализации, представлен в таблице 6.1.

Перечень сообщений о технологической сигнализации Таблица 6.1

Форматная строка сообщения	Примечание
ВПГ=XXXX ЗНАЧ.ПРМ=YYYY	Сигнализация по верхней предупредительной границе
НПГ=XXXX ЗНАЧ.ПРМ=YYYY	Сигнализация по нижней предупредительной границе
ВАГ=XXXX ЗНАЧ.ПРМ=YYYY	Сигнализация по верхней предаварийной границе
НАГ->НПГ ПРМ=YYYY	Переход из НАГ в НПГ
ВАГ>ВПГ ПРМ=YYYY	Переход из ВАГ в ВПГ
НАГ=XXXX ЗНАЧ.ПРМ=YYYY	Сигнализация по нижней предаварийной границе
НОРМА	Возврат переменной в норму
НЕДОСТОВЕРНОСТЬ	Недостоверность контролируемой переменной

ИЗМ 0 -> 1	Изменение состояния дискретной переменной из 0 в 1
ИЗМ 1 -> 0	Изменение состояния дискретной переменной из 1 в 0
СИГН. 0 -> 1	Сигнализация перехода вх. дискретной из 0 в 1
СИГН. 1 -> 0	Сигнализация перехода вх. дискретной из 1 в 0
УПРАВЛ. 0 -> 1	Управление выходной дискр. переменной (переход из 0 в 1)
УПРАВЛ. 1 -> 0	Управление выходной дискр. переменной (переход из 1 в 0)

7.2.2 Сообщения о диагностике по комплексу технических средств.

Это диагностические сообщения о состоянии технических средств системы.

В системе предусмотрена выдача следующих типов диагностических сообщений:

- сообщения о связи с контроллерами;
- сообщения о диагностике элементов контроллеров (плат узлов на них);
- сообщения о диагностике элементов персонального компьютера.

Список полных и кратких сообщений о диагностике по комплексу технических средств, представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Форматная строка сообщения	Примечание
НЕТ СВЯЗИ ПО КАНАЛУ №ХХ, УСО №УУ	ХХ - номер канала, УУ - номер УСО в канале, УСО - имя УСО
ЕСТЬ СВЯЗЬ ПО КАНАЛУ №ХХ, УСО №УУ	ХХ - номер канала, УУ - номер УСО в канале, УСО - имя УСО
ЗАПУСК ЭМУЛЯТОРА КАНАЛ №Х	запуска процесса
УСО ХХ ПУУ ВХ ZZ ОБРЫВ	ОБРЫВ ДАТЧИКА, где ХХ - номер УСО, УУ - номер платы, ZZ - номер входа
УСО ХХ ПУУ ВХ ZZ НЕИСПР.	НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКА, где ХХ - номер УСО, УУ - номер платы, ZZ - номер входа
УСО ХХ ПУУ ВХ ZZ > КШК	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА > конца шкалы, где ХХ - номер контроллера, УУ - номер платы, ZZ - номер входа
УСО ХХ ПУУ ВХ ZZ < НШК	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА < начала шкалы, где ХХ - номер контроллера, УУ - номер платы, ZZ - номер входа
НОРМА УСО ХХ ПУУ ВХ ZZ	ВОЗВРАТ В НОРМУ ПОКАЗАНИЙ ДАТЧИКА, где ХХ - номер контроллера, УУ - номер платы, ZZ - номер входа

8. ПРИЛОЖЕНИЕ

8.1 Драйвер контролера МПСУ

Драйвер контролера МПСУ предназначен для организации связи между контролером МПСУ и базой данных ЭИУСО и передачи в базу данных ЭИУСО текущих значений и диагностических признаков по параметрам, измеряемым контролером МПСУ.

8.2 Характеристики драйвера контролера МПСУ

Драйвер контролера МПСУ обладает следующими характеристиками:

- Типы поддерживаемых модулей: M201, M203, M204, M210.
- Число поддерживаемых каналов – 1 (первая версия драйвера контролера МПСУ поддерживает работу по одному каналу).

8.3 Состав программного обеспечения

Программное обеспечение драйвера контролера МПСУ состоит из следующих компонентов:

- Библиотека функций для работы с COM-портом компьютера (файл **PortNT.dll**).
- Библиотека функция для формирования пакетов для контролера МПСУ и разбора пакетов контролера МПСУ (файл **ProtocolMpsu.dll**).
- Библиотека функций для поддержки модулей контролера МПСУ (файл **MpsuModule.dll**).
- Исполняемый файл (файл **Mpsu.exe**).
- Библиотека функций (файл **FuncLib.dll**).
- Модуль настройки драйвера (файл **MpsuSetup.cpl**).

8.4 Конфигурирование драйвера

Для настройки драйвера контролера МПСУ служит окно настройки (см. Рис. 8.1)

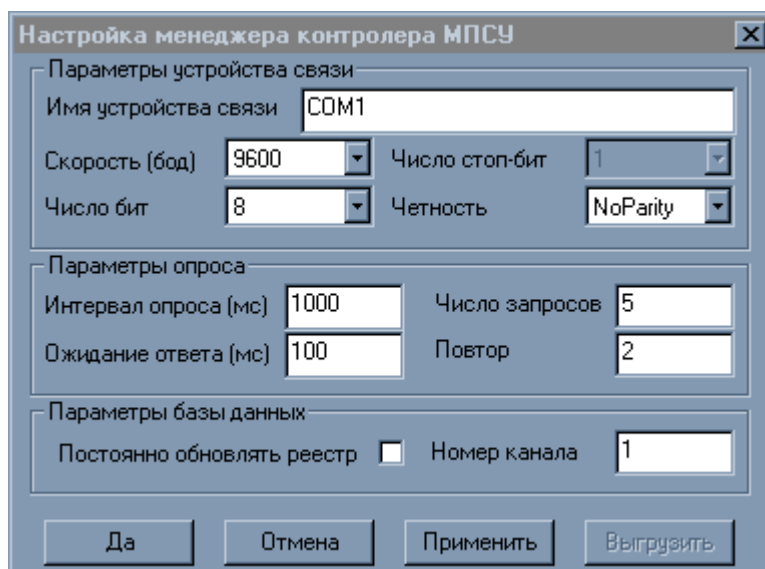


Рис. 8.1. Окно настройки драйвера контролера МПСУ.

В поле **“Имя устройства связи”** задается имя устройства связи, через которое будет осуществляться связь с контролером МПСУ, например, COM1 или COM2 (стандартные RS-232 порты компьютера).

В полях **“Скорость(бод)”**, **“Число бит”**, **“Число стоп-бит”** и **“Четность”** задаются параметры связи через последовательный интерфейс.

В поле **“Интервал опроса (мс)”** задается период опроса контролера. Фактически в этом поле задается минимальное значение периода опроса. В случае, если задано слишком малый период опроса, в течении которого драйвер не будет успевать опросить весь контролер, то период опроса будет автоматически увеличен до необходимого значения.

В поле **“Ожидание ответа (мс)”** задается максимальное время ожидания ответа от контролера. Если в течении этого времени контролер не начнет передавать ответ на запрос, то будет считаться, что контролер не ответил.

В поле **“Число запросов”** задается число попыток связаться с контроллером до признака нет связи.

В поле **“Повтор”** задается число циклов опроса, по истечении которых будет сделана попытка связаться с контролером МПСУ, если до этого с ним не было связи.

В поле **“Номер канала”** задается номер канала, по которому будет запущен драйвер контролера МПСУ.

Поле **“Постоянно обновлять реестр”** используется для обновления конфигурации переменных по окончании цикла опроса контролера МПСУ. Если поле не установлено, то конфигурация переменных будет считана при запуске драйвера, если поле установлено, то конфигурация переменных будет считываться по окончании каждого цикла опроса контролера МПСУ.

При изменении параметров **“Имя устройства связи”** или **“Номер канала”** изменения вступят в силу только после перезагрузки драйвер контролера МПСУ. При изменении остальных параметров изменения вступят в силу по нажатию кнопки **“Да”** или **“Применить”**.

8.5 Конфигурирование базы данных системы «КРУГ–2000NT»

Из всех полей базы данных, используемых при описании переменных, драйвером контролера МПСУ используются только три:

- поле **«Номер канала»** - номер канала в базе данных должен быть тем же, что и номер канала, заданный в настройках драйвера контролера МПСУ (см. Рис. 8.1).
- поле **«Номер платы»** должно содержать номер модуля, на который назначается переменная. Нумерация модулей начинается с единицы, т. е. модуль с номером ноль в базе данных должен быть описан как первый. Номер модуля равный нулю воспринимается как ошибка.
- поле **«Номер входа»** должно содержать номер входа/выхода на модуле. Нумерация входов/выходов начинается с единицы, т.е. нулевой вход на модуле должен быть описан в базе данных как первый. Номер входа/выхода равный нулю воспринимается как ошибка.

В первой версии драйвера контролера МПСУ поддерживаются модули:

- модуль аналогового ввода (M204) – все входные аналоговые переменные считаются назначенными на этот модуль.
- модуль аналогового вывода (M210) – все аналоговые выходные переменные считаются назначенными на этот модуль.
- модуль дискретного ввода (M203) – все дискретные входные переменные считаются назначенными на этот модуль.
- модуль дискретного вывода (M201) – все дискретные выходные переменные считаются назначенными на этот модуль.

Модули аналогового ввода M204 имеют широкий диапазон сигнала – от –10В до +10В. Это позволяет использовать их для работы с двумя типами датчиков:

- датчики с диапазоном сигнала от –10 до +10 В.
- датчики с диапазоном сигнала от 0 до +10 В (используется половина действительного рабочего диапазона).

Выбор типа датчика осуществляется с помощью дополнительного файла конфигурации **mpsui.ini**. В этом файле описываются все входы модуля M204 и типы датчиков, подключенных к этим входам.

[M203 N] – начало секции описания входов модуля M204 с номером N. Нумерация модулей начинается с единицы. Все надписи должны набираться латинскими буквами. Номер модуля должен отделяться от названия модуля одним пробелом.

VAN=M – описание типа датчика **M**, подключенного к входу модуля с номером N. Нумерация входов модулей начинается с единицы.

Драйвер поддерживает следующие типы датчиков:

- тип датчика 0 – диапазон сигнала от 0 до +10 В. Используется для модуля с входным диапазоном от –10 до +10 В. Этот тип датчика используется по умолчанию, если файл конфигурации не найден или в файле конфигурации не описан модуль или один из его входов.
- тип датчика 1 – диапазон сигнала от –10 до +10 В. Используется для модуля с входным диапазоном от –10 до +10 В.
- тип датчика 2 – диапазон сигнала от 0 до +5 В. Используется для модуля с входным диапазоном от –5 до +5 В. Этот тип датчика используется по умолчанию, если файл конфигурации не найден или в файле конфигурации не описан модуль или один из его входов.
- тип датчика 3 – диапазон сигнала от –5 до +5 В. Используется для модуля с входным диапазоном от –5 до +5 В.

Модули аналогового вывода M210 имеют диапазон выходного сигнала от –10 до +10 В. Это позволяет их использовать для работы с двумя диапазонами сигнала:

- диапазон от 0 до +10 В (используется половина действительного рабочего диапазона).
- диапазон от –10 до +10 В.

Выбор рабочего диапазона осуществляется с помощью дополнительного файла конфигурации **mpsui.ini**. В этом файле описываются все выходы модуля M210 и рабочий диапазон каждого выхода.

[M210 N] – начало секции описания выходов модуля M210 с номером N. Нумерация модулей начинается с единицы. Все надписи должны набираться латинскими буквами. Номер модуля должен от названия модуля одним пробелом.

AVN=M – описание рабочего диапазона **M**, для выхода с номером **N**. Нумерация выходов должна начинаться с единицы.

Драйвер поддерживает следующие типы рабочих диапазонов:

- диапазон 0 – выходной сигнал может меняться от 0 до +10 В. Этот тип диапазона выбирается автоматически, если не найден файл конфигурации или в файле конфигурации не описан модуль или один из его выходов.
- диапазон 1 – выходной сигнал может меняться от –10 до +10 В.

Файл конфигурации **mpsui.ini** должен располагаться в каталоге базы данных системы «КРУГ – 2000NT».

8.6 Запуск драйвера контролера МПСУ

Запуск драйвера контролера МПСУ выполняется после запуска ЭИУСО. Запуск драйвера осуществляется в автоматическом режиме с помощью стартера системы КРУГ-2000, при этом также будут запущены все другие, необходимые для работы системы КРУГ-2000 процессы. Драйвер может быть также запущен и из командной

строки (такой вариант запуска рекомендуется только для опытных пользователей в процессе отладки системы).

Останов приложений, запущенных с помощью стартера системы КРУГ-2000 осуществляется по стандартному механизму, описанному в инструкции по эксплуатации системы КРУГ-2000. В случае запуска драйвера из командной строки, останов драйвера осуществляется либо с помощью окна настройки нажатием на кнопку «**Выгрузить**» (см. Рис. 8.1), либо с помощью менеджера задач, при этом необходимо остановить процесс **Mpsu.exe**.