

Функциональное описание программы

Программа «Конфигуратор модулей ввода-вывода для программируемого логического контроллера Багет-ПЛК1» предназначена для конфигурации (задания параметров функционирования) модулей ввода-вывода для программируемого логического контроллера Багет-ПЛК1.

Программа Конфигуратор Багет-ПЛК1 обеспечивает:

- редактирование параметров конфигурации модулей ввода-вывода для программируемого логического контроллера Багет-ПЛК1;
- сохранение текущих параметров модуля;
- чтение конфигурации с модуля;
- установку параметров конфигурации модуля, значения которых задаются по умолчанию;
- автоматическую идентификацию модуля ввода-вывода;
- идентификацию модуля ввода-вывода по адресу, заданному пользователем.

Для выполнения программы Конфигуратор Багет-ПЛК1 необходима IBM-совместимая персональная ЭВМ, укомплектованная последовательным портом RS-232, обеспечивающим взаимодействие с модулями ввода-вывода.

Персональная ЭВМ должна функционировать под управлением операционной системы семейства Linux.

Для размещения программы Конфигуратор Багет-ПЛК1 на ЭВМ требуется не менее 1 Гб свободного дискового пространства.

Установка программы

Для установки программы Конфигуратор Багет-ПЛК1 необходимо выполнить следующие действия:

смонтировать привод чтения компакт-дисков:

```
sudo mount /dev/sr0 /media
```

перейти в каталог /media:

```
cd /media
```

скопировать архив configurator_baget.bin.tar.gz программы Конфигуратор Багет-ПЛК1 в каталог ~/configurator_baget.bin.tar.gz:

```
cp -f configurator_baget.bin.tar.gz ~/configurator_baget
```

перейти в каталог ~/configurator_baget и распаковать архив configurator_baget.bin.tar.gz программы Конфигуратор Багет-ПЛК1:

```
cd ~/configurator_baget
```

```
tar -xzf configurator_baget.bin.tar.gz
```

В результате выполненных действий в каталоге ~/configurator_baget будут созданы следующие файлы и каталоги:

- исполняемый скрипт для запуска программы Конфигуратор Багет-ПЛК1 configurator_baget.sh;
- каталог, содержащий исполняемый файл программы Конфигуратор Багет-ПЛК1, bin;
- каталог, содержащий библиотеки Qt, lib;
- каталог, содержащий плагины Qt, plugins.

Руководство пользователя

1 Запуск программы и поиск устройств

1.1 Запуск и завершение работы

Запуск программы Конфигуратор Багет-ПЛК1 выполняется двойным щелчком левой кнопки мыши по иконке программы или из командной строки ОС Linux:

```
./configurator_baget.sh
```

Для завершения работы необходимо нажать кнопку «Заккрыть» в заголовочной панели главного окна, как это принято в современных графических пользовательских интерфейсах.

В процессе работы с программой расположение и размеры окон на экране могут быть изменены с помощью элементов графического интерфейса, используемого на персональной ЭВМ.

1.2 Общие сведения о работе программы

Основное назначение программы Конфигуратор Багет-ПЛК1 – задание параметров функционирования модулей ввода-вывода для программируемого логического контроллера Багет-ПЛК1 и мониторинга их состояния. Пользователь задаёт настройки для подключения к модулю ввода-вывода: интерфейс, скорость соединения и адрес на шине (адрес также может быть автоматическим) и подключается к модулю ввода-вывода, после чего открывается окно с параметрами данного модуля. Пользователь может считать существующие настройки, изменить их и записать новые, а также сбросить настройки модуля до заводских настроек по умолчанию.

Программа предоставляет пользователю возможность настраивать входы и выходы ПЛК, управлять памятью EEPROM, сохранять и загружать её образы в ПЛК, отслеживать состояние ПЛК на наличие ошибок подключения, работы и инициализации, а также прошивать микроконтроллер модуля (для ПЛК1 версии 4).

Обмен данными между персональной ЭВМ и модулями ввода-вывода осуществляется с помощью протокола Modbus RTU. Данные передаются в двоичном виде.

1.3 Главное меню Конфигуратора

Главное меню содержит управляющие элементы программы:

- выпадающую строку выбора типа ПЛК;
- выпадающую строку выбора интерфейса;
- выпадающую строку выбора скорости подключения;
- кнопку поиска устройств на шине;
- строку ввода адреса устройства;
- кнопку конфигурации устройства по заданному адресу;
- кнопку мониторинга устройства по заданному адресу;
- кнопку управлением образом EEPROM по заданному адресу;
- кнопку загрузки прошивки в kmk;
- кнопку закрытия программы.

1.4 Настройки Конфигуратора

Для начала работы с Конфигуратором требуется выбрать тип ПЛК и настроить соединение.

Выбор типа ПЛК происходит с помощью выпадающего списка «Выберите ПЛК». Доступны варианты ПЛК1 и ПЛК3. По умолчанию установлен тип ПЛК1.

Для настройки соединения требуется выбрать интерфейс и указать скорость соединения из соответствующих выпадающих списков. Интерфейс выбирается тот, к которому в инструментальной ЭВМ подключён адаптер USB-Serial UART. Скорость соединения должна совпадать со скоростью, установленной в микроконтроллере конкретного ПЛК. Доступны следующие скорости соединения: 1200, 2400, 4800, 9600, 38400, 57600, 115200 и 2000000 Бит/с.

После настройки можно произвести поиск устройств на шине с помощью соответствующей кнопки. Если требуется соединиться с устройством и известен его адрес, можно получить доступ к конкретному ПЛК по его адресу. Для этого нужно ввести в строку «Ввести адрес устройства» адрес в пределах от 0 до 255 и выбрать действие с помощью кнопок «Конфигурация», «Мониторинг», «Управление образами eeprom».

1.5 Поиск устройств на шине

Если настройки типа ПЛК и Параметры подключения были введены корректно, по нажатию на кнопку «поиск устройств на шине» будет произведён поиск модулей ПЛК, присоединённых к шине ModBus.

Во время поиска появится окно прогресса поиска модулей ПЛК. Если программа переберёт все адреса или будет нажата кнопка «Отмена», поиск завершится, и окно результатов появится на экране. Если не было найдено ни одного устройства, появится соответствующее сообщение. В этом случае нажмите «ОК» и убедитесь, что модули ПЛК подключены к питанию и корректно соединены с инструментальной ЭВМ, а также проверьте корректность параметров подключения и выбранный тип ПЛК в главном окне программы.

Если модули ПЛК были найдены, будет выведено окно с их списком и адресом. По нажатию кнопки «ОК» появится окно, где можно провести конфигурацию или мониторинг найденных модулей. Нажатие кнопки «Закреть» закроет текущее окно и вернёт главное окно программы.

2 Конфигурация модулей ПЛК

2.1 Процесс конфигурации

Процесс конфигурации модуля ПЛК заключается в записи и считывании данных из eeprom. После нажатия кнопки «Конфигурация eeprom» в зависимости от модуля будет показано окно конфигурации.

2.2 Конфигурация модулей

2.2.1 Проведение Конфигурации

Каждое окно конфигурации содержит строки «Адрес на шине» и «Таймаут обращений Ведущего (WDT)». Параметр «Адрес на шине» определяет адрес на шине ModBus, по которому устройство, подключённое к этой шине, может обратиться к модулю ПЛК. Значение адреса может находиться в диапазоне от 0 до 255. Параметр «Таймаут обращений Ведущего (WDT)» определяет время, через которое на модуле загорится сигнал «ERR» в случае, если отсутствует обращение к модулю. Параметр определяется в секундах, делёных на десять (например, 25 = 2,5 сек). Если задано значение 0, сигнал «ERR» отключён для отсутствия обращений к модулю. Максимальное значение 255.

Для их редактирования необходимо ввести в соответствующую строку желаемое значение и нажать кнопку «Записать настройки на устройство».

Примечание: любые изменения eeprom применяются модулем только после снятия питания и повторного запуска.

Кнопка «Прочитать настройки с устройства» считывает eeprom модуля и отображает результат в окне конфигурации.

Примечание: при запуске конфигурации чтение происходит автоматически.

Кнопка «Восстановить заводские установки» приводит все редактируемые поля в начальное состояние.

Примечание: при выполнении этой операции адрес и название устройства не меняются.

Кнопка «Закреть» закрывает текущее окно и открывает Главное окно или окно мониторинга и конфигурации в случае, если конфигурация была начата из него.

В нижнем левом углу окна находится поле «версия прошивки», показывающее текущую версию прошивки микроконтроллера модуля ПЛК.

3 Мониторинг модулей ПЛК

3.1 Процесс мониторинга

Процесс конфигурации модуля ПЛК заключается в записи и считывании данных из памяти. После нажатия кнопки «Мониторинг» в зависимости от модуля будет показано окно мониторинга.

3.2 Мониторинг модулей

3.2.1 Проведение мониторинга

Каждое окно конфигурации содержит строки «Адрес на шине», «Версия прошивки» и «Статус». Параметры «Адрес на шине» и «Версия прошивки» аналогичны окну Конфигурации и не могут быть изменены из окна мониторинга. Параметр «Статус» выдаёт текущее состояние модуля ПЛК. В случае полной исправности параметр должен иметь 2 значения: «РАБОТА» и «HealthOK». В случае появления ошибок во внутренней программе модуля или технических неисправностей «Статус» изменится. Если модуль позволяет внести изменения в свои параметры, нужно внести правки в соответствующие поля и нажать кнопку «Запись в память». Такие параметры имеют в названии строку «чтение/запись». Примечание: при мониторинге некоторых модулей (напр. БТ75-251 и БТ75-251А), а также при циклическом чтении кнопка «Запись в память» заблокирована.

Кнопка «Чтение памяти» производит однократное чтение параметров модуля из памяти и отображает их в окне мониторинга. Примечание: при открытии окна и записи в память также автоматически производится однократное чтение.

Окно мониторинга предоставляет возможность производить циклическое чтение памяти. Для этого нужно нажать радиокнопку «Включить циклическое чтение», а затем кнопку «Чтение памяти». Чтение будет производиться примерно 2 раза в секунду. Для остановки циклического чтения нужно нажать кнопку «Остановить циклическое чтение».

Кнопка «Заккрыть» закрывает текущее окно и открывает Главное окно или окно мониторинга и конфигурации в случае, если мониторинг был начат из него.

4 Управление образами eeprom

4.1 Образ eeprom

Образ eeprom представляет собой бинарный файл, содержащий в себе копию информации из eeprom модуля ПЛК. Программа даёт возможность сохранить образ из устройства и загрузить в устройство заранее подготовленный образ. Для этого нужно в Главном окне программы правильно выбрать тип ПЛК, настроить параметры подключения, ввести адрес модуля и нажать кнопку «управление образами eeprom».

Если все настройки и подключение модуля были произведены корректно, откроется окно управления образами eeprom, в котором отображается информация об адресе модуля и версия прошивки микроконтроллера.

4.2 Сохранение образа на диске

При нажатии на кнопку «Сохранить образ еергом на диске» откроется окно сохранения образа. В нём нужно выбрать путь до папки, в которую будет сохранён файл образа, и нажать «Сохранить».

В случае успеха в консоли появится распечатка образа и сообщение об успешном сохранении.

4.3 Загрузка образа на модуль ПЛК

При нажатии на кнопку «Загрузить образ еергом в устройство» откроется окно загрузки образа. В нём нужно выбрать путь до папки, в которой находится файл образа, и нажать «Открыть».

5 Обновление программного обеспечения микроконтроллера

5.1 Микроконтроллер ПЛК1.

Микроконтроллер обеспечивает внутренний цикл работы устройства, в рамках которого осуществляется опрос интерфейса взаимодействия с управляющим устройством (приём команд), выдача ответа, а также опрос и выставление команд на контроллеры ввода-вывода в соответствии с задачей конкретного модуля ПЛК1. Для изменения этих параметров требуется изменение программного обеспечения (далее – ПО) микроконтроллера.

В различных версиях ПЛК1 используются различные типы микроконтроллеров: в ранних версиях используются вариации микроконтроллеров stm32, версия 4 использует микроконтроллер kmk.

Для перепрограммирования ПЛК1 с stm32 требуется извлечь модуль из шкафа, разобрать его, и затем, с помощью специализированного ПО, совершить перепрограммирование. Модули с микроконтроллером kmk могут быть перепрограммированы через шину Vgbus (Modbus), таким образом облегчая и укорачивая данный процесс.

5.2 Загрузка ПО на микроконтроллер.

При нажатии на кнопку «Загрузить прошивку kmk» откроется окно выбора прошивки, который представляет собой бинарный файл. Требуется выбрать файл и нажать кнопку «Открыть».

Если устройство не поддерживает загрузку ПО через шину Vgbus (Modbus), появится окно с соответствующим уведомлением

В этом случае необходимо нажать кнопку «ОК», затем закрыть загрузки ПО микроконтроллера.

Если чтение бинарного файла и подготовка микроконтроллера к записи прошли успешно, начнётся загрузка ПО в микроконтроллер. Поверх окна загрузки появится шкала прогресса, показывающая процент выполнения операции.

Если чтение бинарного файла не удалось, будет выведено окно «Ошибка при чтении файла прошивки». Требуется нажать «ОК», затем повторить загрузку, выбрав другой файл.

Появление окна с сообщениями «При выделении места произошла ошибка» или «Запись управляющего слова не удалась» означает, что модуль ПЛК1 неисправен. Необходимо повторить попытку записи три раза. Если проблема не решилась, модуль должен быть выведен из эксплуатации и передан на ремонт.

Появление окна с сообщениями «Не удалось изменить состояние Stage», «Подготовка к записи не удалась», «Ошибка при записи!» означает, что память модуля в данный момент занята или недоступна. Требуется закрыть окно загрузки и повторить попытку записи не менее чем через 30 секунд. Если после трёх повторений попытки записи всё равно появляется одна из ошибок – проверить соединение стендового ПК с модулем и перезапустить модуль. Если и это не помогает, модуль должен быть выведен из эксплуатации и передан на ремонт.

Появление окна «Контрольная сумма не совпала!» означает, что при передаче бинарного файла были проблемы, либо сам бинарный файл повреждён. Требуется проверить соединение стендового ПК с модулем и перезапустить модуль, затем повторить загрузку.

Появление окна «ОШИБКА! Замена ПО не удалась! Не отключайте модуль и повторите процедуру!» означает, что при замене старого ПО на новое внутри микроконтроллера произошла ошибка. Не перезапуская модуль, повторить загрузку ПО 3 раза. Если проблема не исчезнет, модуль должен быть выведен из эксплуатации и передан на ремонт.

Требуется нажать «ОК», затем закрыть окно загрузки. Прошивка будет применена микроконтроллером после перезапуска устройства.

Процесс загрузки может быть остановлен вручную, путём нажатия кнопки «Отмена» на шкале прогресса. Будет выведено окно «Загрузка остановлена вручную». Требуется нажать кнопку «Ок» для возврата к окну загрузки. Перед следующей попыткой загрузки ПО рекомендуется перезапустить модуль.

В случае успешного окончания загрузки ПО требуется перезапустить модуль, чтобы изменение ПО вступило в силу. Рекомендуется проверить работоспособность модуля, подключившись к нему для конфигурации или мониторинга.

Если после успешной загрузки ПО и перезапуска на корпусе модуля загорается красный сигнал «ERR», модуль должен быть выведен из эксплуатации и передан на ремонт.