



www.kb-agava.ru

АГАВА

Настоящая газовая автоматика

ООО КБ «АГАВА»

620026, г. Екатеринбург, ул. Бажова, 174, 3 эт.

т/ф 343/262-92-76 (78,87)

agava@kb-agava.ru; <http://www.kb-agava.ru>

Контроллер диспетчеризации

АГАВА 6432.20 УПД

Руководство по эксплуатации

АГСФ.426466.001 РЭ

Редакция 1.2

**Екатеринбург
2016**

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1 Введение..... | 3 |
| 2 Назначение | 4 |
| 3 Технические характеристики и условия эксплуатации | 5 |
| 4 Устройство и принцип работы прибора | 7 |
| 5 Подготовка прибора к использованию..... | 10 |
| 5.1 Общие указания | 10 |
| 5.2 Указания мер безопасности | 10 |
| 5.3 Монтаж и подключение прибора | 10 |
| 5.4 Помехи и методы их подавления | 11 |
| 6 Интерфейс пользователя..... | 13 |
| 6.1 Органы управления и индикации..... | 13 |
| 6.2 Запуск контроллера | 13 |
| 6.3 Основное окно программы | 14 |
| 6.4 Меню настроек..... | 15 |
| 6.5 Меню «Устройства» | 15 |
| 6.6 Меню «Сигналы»..... | 16 |
| 6.7 Меню «Консоль»..... | 16 |
| 6.8 Меню «О программе»..... | 17 |
| 7 Обновление программного обеспечения контроллера | 18 |
| 7.1 Обновление загрузчика операционной системы Linux | 18 |
| 7.2 Обновление образа операционной системы Linux | 19 |
| 7.3 Обновление прикладного программного обеспечения | 20 |
| 8 Техническое обслуживание | 22 |
| 9 Правила транспортирования и хранения | 23 |

1 Введение

Руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей интеллектуального шлюза протоколов АГАВА6432.20 УПД, далее по тексту ПРИБОР или КОНТРОЛЛЕР.

2 Назначение

Контроллер диспетчеризации АГАВА6432.20 УПД предназначен для сбора, регистрации и передачи технологических параметров объекта в диспетчерский центр.

Прибор оснащен жидкокристаллическим графическим индикатором, клавиатурой, портом Ethernet, тремя RS-485 портами, полным RS-232 портом, CAN-портом, USB-host и device портами, слотом для SD-карты, датчиком наличия питающей сети.

Наличие индикатора позволяет разработчику проекта выводить на него различную информацию о состоянии объекта, прибора и т.п.

Наличие клавиатуры позволяет вводить в контроллер различные данные и управлять объектом по месту.

Встроенный пьезоэлектрический зуммер может быть использован в качестве звуковой сигнализации.

На лицевой панели прибора присутствуют три светодиода «Работа», «Авария» и «Программа», использующиеся для отображения состояния контроллера и его режимов.

Три гальванически изолированных порта RS-485 позволяют осуществлять высокоскоростной обмен с внешними устройствами ввода-вывода по стандартному протоколу MODBUS-RTU. Порт RS-232 обеспечивает полноценную связь с модемом и другими устройствами. Также имеется гальванически развязанный порт CAN.

В контроллер установлена SD-карта объемом до 4 Гб, которая используется прибором в качестве жесткого диска, что позволяет сохранять большой объем информации.

Наличие порта USB-host позволяет подключать к прибору USB flash накопители и другие устройства. Порт USB-device позволяет подключать прибор к компьютеру для съема информации с внутренней SD-карты без ее извлечения.

Применение ОС Linux в ПЛК позволяет использовать в проектах ее ресурсы, такие как хранение и накопление данных в файлах, их перенос на внешний съемный USB flash диск, либо по сети Ethernet при помощи сервисов ftp, e-mail и telnet. Наличие сетевых ресурсов позволяет производить обмен информацией по локальной сети или через Интернет. Наличие драйверов позволяет подключать к ПЛК различные устройства, такие как модемы, Wi-Fi сетевые адаптеры и пр.

Питание прибора производится от сети от встроенного высококачественного импульсного источника питания, работающего в широком диапазоне питающего напряжения. Это позволяет использовать недорогие источники бесперебойного питания для обеспечения безаварийного управления объектом. Встроенный гальванически развязанный датчик питающей сети позволяет прибору определять отсутствие сети, предпринять соответствующие действия, либо корректно завершить работу.

3 Технические характеристики и условия эксплуатации

| | |
|---|--|
| Общие сведения | |
| Конструктивное исполнение | Корпус для крепления на DIN-рейку 35мм. |
| Габаритные размеры | 224x125x60 |
| Степень защиты корпуса | IP20 |
| Напряжение питания | 90-265В переменного или постоянного тока. Частота переменного тока до 63Гц. Номинальное значение: ~220В 50Гц. |
| Потребляемая мощность | 7Вт |
| Индикация | Графический LCD индикатор с RGB-подсветкой 128x64 (диагональ 62мм.). Индикаторы приема-передачи интерфейсов RS-485, Ethernet, CAN, USB. Индикатор обращения к SD-карте. Программируемые индикаторы «Работа», «Авария», «Программа». |
| Звуковая сигнализация | Встроенный пьезоэлектрический зуммер |
| Органы управления | Клавиатура 20 клавиш |
| Аппаратные ресурсы | |
| Микроконтроллер | 32-х разрядный, 64МГц, на базе ядра ARM7 |
| Объем оперативной памяти | 32Мб |
| Объем FLASH-памяти программ | 4Мб |
| Объем памяти SD-карты (хранение программ и данных пользователя) | до 4* Гб, тип карты – SD, либо microSD |
| Объем энергонезависимого ОЗУ | 2кБ |
| Часы реального времени | Есть |
| Сторожевой таймер | Есть |
| Интерфейсы | |
| RS-485 | Групповая гальваническая развязка, скорость до 921.6 Кб/с 3шт. |
| RS-232 | Линии управления модемом, скорость до 921.6 Кб/с, разъем DB-9 1шт. |
| Ethernet | Гальваническая развязка, 10/100 Мб/с 1 шт. |
| CAN | Гальваническая развязка, скорость до 1 Мб/с |
| USB 2.0 | 1.5 и 12 Мб/с, Host - 1шт., Device – 1шт. |
| Интерфейс для программирования и отладки | Ethernet, RS-232 |

Конструкторское Бюро "АГАВА"

| | |
|------------------------------|---|
| Дискретные входы | |
| Датчик сети переменного тока | Увх ~220В, гальваническая развязка – 1шт. |
| Программные ресурсы | |
| Операционная система | Linux, ядро 2.6.21 |
| Встроенные сервисы | FTP-сервер, Telnet-сервер, DNS-клиент, DHCP-клиент, USB mass storage device |

| | |
|---------------------------------|---|
| Условия эксплуатации | |
| Тип помещения | Закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов |
| Температура окружающего воздуха | От 0 до +70°C |
| Влажность воздуха | Верхний предел относительной влажности воздуха 80% при +35°C и более низких температурах без конденсации влаги. |
| Атмосферное давление | От 86 до 107 кПа |

4 Устройство и принцип работы прибора

Прибор изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку 35мм. Подключение всех внешних связей осуществляется через разъемные соединения, расположенные по двум боковым и передней сторонам контроллера. Открытие корпуса для подключения внешних связей не требуется.

На верхней боковой стороне расположены разъемы SD-карты, USB-device, USB-host и Ethernet. Разъем Ethernet RJ-45 предназначен для использования экранированных (STP, FTP) и неэкранированных (UTP) кабелей. На разьеме Ethernet установлены два светодиода – зеленый и желтый. Зеленый светодиод индицирует подключение к сети Ethernet (Link), желтый – прохождение пакетов по сети (Act). На нижней боковой стороне расположены разъемы ISP и RS-232. Разъем ISP – технологический, служит для внутрисистемного программирования загрузчика. Распайка разъема RS-232 стандартная для 9-контактного разъема COM-порта (EIA/TIA-574).

На передней стороне прибора расположены разъемы:

- X1 (RS485-1 и RS485-2);
- X2 (RS485-3);
- X3 (CAN);
- X4 (датчик сети);
- X5 (питание);
- X7 (экран Ethernet);
- XS1, XS2 (подключение терминальных резисторов 120 Ом для CAN);
- XS3 (подключение терминального резистора 120 Ом для RS485-1);
- XS4 (подключение терминального резистора 120 Ом для RS485-2);
- XS5 (подключение терминального резистора 120 Ом для RS485-3);
- На лицевой поверхности прибора находится клавиатура и светодиоды:
- «Работа», «Авария» и «Программа» - программно управляемые светодиоды;
- «Диск» - индикация обращения к SD-карте;
- «USB» - индикатор подключения USB-устройства и обращения к нему;
- «RS485-1», «RS485-2» и «RS485-3» - двухцветные индикаторы обмена по соответствующим линиям RS-485, при передаче горит красный свет, при приеме - зеленый;
- «CAN» - двухцветный индикатор обмена по CAN-линии, при передаче горит красный свет, при приеме - зеленый;

Прибор оснащен встроенными часами реального времени и энергонезависимым ОЗУ, которые питаются от съемной литиевой батареи типа CR2032.

Встроенный блок питания обеспечивает питание всего устройства и защищен самовосстанавливающимся предохранителем.

Назначение разъемов прибора и их контактов приведено в таблицах ниже

Конструкторское Бюро "АГАВА"

Таблица 4-1 Разъем X1 (RS485-1, RS485-2), назначение контактов

| № конт. | Назначение | № конт. | Назначение |
|---------|--------------------|---------|--------------------|
| 1 | A (Data +) RS485-1 | 5 | A (Data +) RS485-2 |
| 2 | B (Data -) RS485-1 | 6 | B (Data -) RS485-2 |
| 3 | Дренаж-1 | 7 | Дренаж-2 |
| 4 | Экран-1 | 8 | Экран-2 |
| | | 9 | Земля |

Таблица 4-2 Разъем X2 (RS485-3), назначение контактов

| № конт. | Назначение |
|---------|--------------------|
| 1 | A (Data +) RS485-3 |
| 2 | B (Data -) RS485-3 |
| 3 | Дренаж-3 |
| 4 | Экран-3 |

Таблица 4-3 Разъем X3 (CAN), назначение контактов

| № конт. | Назначение |
|---------|------------|
| 1 | CAN_H |
| 2 | CAN_L |
| 3 | GND |

Таблица 4-4 Разъем X4 (датчик сети), назначение контактов

| № конт. | Назначение |
|---------|------------|
| 1 | ~220В |
| 2 | ~220В |

Таблица 4-5 Разъем X5 (питание), назначение контактов

| № конт. | Назначение |
|---------|------------|
| 1 | ~220В |
| 2 | Заземление |
| 3 | ~220В |

Таблица 4-6 Разъем X7 (экран Ethernet), назначение контактов

| № конт. | Назначение |
|---------|--|
| 1 | Соединение с экраном через резистор 100 Ом |
| 2 | Прямое соединение с экраном |

Таблица 4-7 Терминальные джамперы, назначение

| Линия | Обозначение | Назначение |
|---------|-------------|--|
| RS485-1 | XS3 | При установленном джампере (замыкании контактов перемычкой) подключаются внут- |
| RS485-2 | XS4 | |

| | | |
|---------|----------|---|
| RS485-3 | XS5 | ренные терминальные резисторы 120 Ом для согласования с соответствующим волновым сопротивлением кабеля. |
| CAN | XS1, XS2 | |

Программная часть прибора состоит из трех модулей:

- Загрузчик ОС;
- ОС Linux;
- Прикладное программное обеспечение;

При включении прибора сначала выполняется загрузчик, потом запускается ОС и, затем, загружается прикладное программное обеспечение.

Загрузчик ОС выполняет распаковку из внутренней flash-памяти, размещение образа ОС и файловой системы в ОЗУ, запуск на выполнение загрузки ОС. Кроме того, загрузчик обеспечивает обновление образа во flash-памяти. Во время работы загрузчика загорается светодиод «Работа», после передачи управления для запуска ОС загорается светодиод «Программа», далее при загрузке ОС светодиоды гаснут.

ОС Linux служит базовой операционной системой, на которой выполняется прикладное программное обеспечение. Операционная система предоставляет также различные сетевые сервисы для доступа к контроллеру по сети Ethernet.

Прикладное программное обеспечение – это приложение, работающее под управлением ОС, выполняющее алгоритм, заложенный пользователем и определяющий логику работы контроллера.

5 Подготовка прибора к использованию

5.1 Общие указания

В зимнее время тару с контроллером распаковывать в отапливаемом помещении не ранее чем через 12 ч после внесения их в помещение. Монтаж, эксплуатация и демонтаж контроллера должны производиться персоналом, ознакомленным с правилами его эксплуатации и прошедшими инструктаж при работе с электрооборудованием в соответствии с правилами, установленными на предприятии-потребителе.

5.2 Указания мер безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током контроллер соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

При эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под напряжением. Установку прибора следует производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

Любые подключения к ПЛК и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

5.3 Монтаж и подключение прибора

Последовательность монтажа прибора следующая:

- осуществляется подготовка посадочного места в шкафу электрооборудования. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов;
- прибор укрепляется на DIN-рейке. При размещении прибора следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм находятся под напряжением, опасным для человеческой жизни.

Питание ПЛК следует осуществлять от сети переменного или постоянного тока напряжением 90-265В. Для повышения помехозащищенности и безаварийной работы прибора рекомендуется использовать источник бесперебойного питания. Линии питания выполняются многожильным кабелем сечением от 0,35 до 0,75 мм². Рекомендуются типы кабелей МКШ, МКЭШ, МКШМ ГОСТ 10348-80.

Подключение интерфейса RS-485 и CAN выполняется по двухпроводной схеме симметричным кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом. Рекомендуются типы кабелей: КИПвЭВ 1,5x2x0,78; КИПЭВ 2x2x0,6 или аналогичные. Подключение производить при отключенном напряжении питания всех устройств сети RS-485 или CAN. Необходимо соблюдать полярность подключения. Провод «А» подключа-

ется к выводу «А» контроллера, аналогично соединяются выводы «В», «Н» и «L». В оконечных узлах линии RS-485 и CAN устанавливаются терминальные резисторы. В контроллере встроенные терминальные резисторы сопротивлением 120 Ом подключаются соответствующими перемычками XS (см. Таблица 4-7). Варианты схем подключения линий приведены в Приложениях 1-5. При использовании кабеля «витая пара» типа UTP категории не ниже 4 с волновым сопротивлением 100 Ом, в качестве терминальных резисторов следует использовать внешние согласующие терминальные резисторы номиналом 100 Ом, предварительно сняв соответствующие подключенной линии перемычки XS1-XS5. Длина линии связи для интерфейса RS-485 – до 1000 м., для интерфейса CAN - до 5000 м.

Устройство должно быть надежно заземлено. На заземляющих зажимах не должно быть ржавчины. При техническом обслуживании необходимо осуществлять проверку заземления.

5.4 Помехи и методы их подавления

На работу прибора могут оказывать влияние внешние помехи, возникающие под воздействием электромагнитных полей (электромагнитные помехи), наводимые на сам прибор и на линии связи прибора с внешним оборудованием, а также помехи, возникающие в питающей сети.

Для уменьшения влияния электромагнитных помех необходимо выполнять приведенные ниже рекомендации:

- обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. Экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять только к предназначенному контакту;
- для линий связи использовать дренажный провод для выравнивания потенциалов приемо-передатчиков.
- прибор рекомендуется устанавливать в металлическом шкафу, внутри которого не должно быть никакого силового оборудования (контакторов, пускателей и т.п.). Корпус шкафа должен быть надежно заземлен.

Для уменьшения электромагнитных помех, возникающих в питающей сети, следует выполнять следующие рекомендации:

- подключать прибор к питающей сети отдельно от силового оборудования;
- при монтаже системы, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления;
- все экраны и заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с экранирующим или заземляемым элементом;
- заземляющие цепи должны быть выполнены проводами с сечением не менее 1мм²;
- устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания прибора;

- устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

6 Интерфейс пользователя

6.1 Органы управления и индикации

Органы управления и индикации находятся на лицевой панели прибора.

К элементам индикации относятся:

- светодиоды: РАБОТА, АВАРИЯ, ПРОГРАММА, ДИСК, USB, RS485-1, RS485-2, RS485-3 и CAN;
- ЖКИ дисплей, имеющий разноцветную подсветку.

Элементами управления являются кнопки:

- «ПУСК» (4);
- «СТОП» (©);
- «СВЕТ» (☀);
- «ЗВУК» (X);
- «МЕНЮ»;
- «ВВОД»;
- «ВВЕРХ» (↕);
- «ВНИЗ» (⬇);
- «0» ... «9», «,», «-».

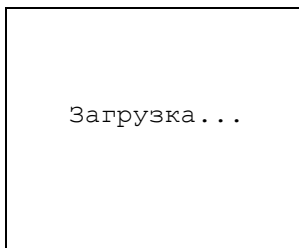
6.2 Запуск контроллера

При включении питания контроллера последовательно запускаются: загрузчик, операционная система и программа контроллера.

Вид дисплея при загрузке операционной системы:

```
UPD v1.00 start
-
```

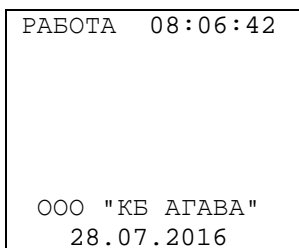
Вид дисплея при запуске программы контроллера:



На этапе загрузки программа контроллера считывает конфигурацию из файла config.scf, который находится на SD-карте.

6.3 Основное окно программы

После загрузки конфигурации программа начинает свою работу и на дисплее появляется основное окно. Светодиод «ПРОГРАММА» мигает.



В левом верхнем углу окна отображается текущее состояние программы. В режиме «РАБОТА» осуществляется опрос модулей и передача собранных данных на сервер (светодиод «РАБОТА» светится). В режиме «СТОП» программа прекращает опрос модулей и передачу данных на сервер (светодиод «РАБОТА» погашен).

Для перехода в режим «СТОП» нужно нажать кнопку «СТОП» (Ⓢ) слева от индикатора. Остановка может занять некоторое время (5-10 секунд). Для перехода в режим «РАБОТА» нужно нажать кнопку «ПУСК» (Ⓚ) слева от индикатора. Возможность изменения режима работы доступна только в основном окне программы.

В правом верхнем углу индикатора отображается текущее время. В нижней части – название организации и текущая дата.

6.4 Меню настроек

Переход в меню настроек и возвращение из него в основное окно осуществляется нажатием на кнопку «МЕНЮ». Выбранный пункт меню подсвечивается темной строкой. Кнопками-стрелками «ВВЕРХ» (↶) и «ВНИЗ» (↷) можно выбирать нужный пункт. Переход в меню выбранного пункта осуществляется нажатием на кнопку «ВВОД», возврат – нажатием на кнопку «МЕНЮ».

| |
|----------------|
| 1. Устройства |
| 2. Сигналы |
| 3. Консоль |
| 4. О программе |

Меню настроек состоит из пунктов:

- 1) Устройства – содержит список устройств, заданных в файле конфигурации, и индикаторы их состояния.
- 2) Сигналы – содержит список сигналов и их текущие значения.
- 3) Консоль – это меню управляет детализированием отладочной информации при работе с ПК (для наладки).
- 4) О программе – содержит номер версии, дату и время создания прошивки контроллера.

6.5 Меню «Устройства»

Вид дисплея при отображении меню «Устройства»:

| | |
|------------|-------|
| 1. RS485-1 | [+] |
| 2. Сервер | [-] |

Выбранный пункт меню подсвечивается темной строкой. Знак [+] означает, что устройство отвечает на запросы, знак [-] – нет связи с устройством. Кнопками-стрелками «ВВЕРХ» (↶) и «ВНИЗ» (↷) можно передвигаться по списку.

Кнопками «СТОП» (Ⓢ) и «ПУСК» (Ⓜ) можно останавливать или запускать работу с выбранным устройством.

6.6 Меню «Сигналы».

На дисплее отображается список из сигналов. Справа от имени сигнала располагается дополнительная информация, которая может иметь следующий вид:

- EXX – ошибка с кодом XX (E00 – неизвестная ошибка, E02 – превышено время ожидания ответа);
- [...] – значение сигнала представляется текстом больше 6 символов;
- *число* – значение сигнала с учётом коррекций.

| | |
|------------|-------|
| 1. M1/AI01 | E02 |
| 2. M1/AI02 | E02 |
| 3. M1/AI03 | [...] |
| 4. M1/AI04 | 27.5 |
| 5. M1/AI05 | [...] |
| 6. M1/AI06 | [...] |
| 7. M1/AI07 | [...] |
| 8. M1/AI08 | [...] |

6.7 Меню «Консоль».

Элементы этого меню управляют уровнем детализации отладочной информации. Это окно используется при наладке программы.

Включать ([+]) или отключать ([-]) пункт меню можно при помощи клавиши «ВВОД», либо «ПУСК» и «СТОП».

| | |
|------------|-----|
| 1. Отладка | [+] |
| 2. Информ | [+] |
| 3. Предупр | [+] |
| 4. Ошибки | [+] |

6.8 Меню «О программе».

Данное меню содержит информацию о версии программы, дате и времени её сборки.

| |
|---|
| Версия : 0.1.6053.22951 Дата : 28.07.2016 Время : 12:45:03 |
|---|

7 Обновление программного обеспечения контроллера

Программное обеспечение контроллера состоит из следующих модулей:

- Загрузчика u-boot;
- ОС uClinux;
- Прикладной программы;

Загрузчик служит для загрузки ОС, а также для обновления ПО и хранится во флеш-памяти микроконтроллера ПЛК.

ОС хранится в образе в микросхеме флеш-памяти ПЛК.

Обновление ПО производится загрузчиком с SD-карты. Поэтому необходимо поместить на SD-карту следующие файлы:

- image.unc – файл образа для обновления ОС;
- u-boot.bin – файл образа для обновления загрузчика.
- upd, usertc – файлы прикладного ПО.

7.1 Обновление загрузчика операционной системы Linux

Для обновления ПО необходимо зайти в загрузчик через терминал, подключив контроллер к ПК нуль-модемным кабелем. Параметры связи – 115200 8N1.

Чтобы зайти в загрузчик, необходимо в момент включения прибора нажимать клавиши «s», «d» (или последовательно нажать клавиши «asdf», зависит от версии установленного загрузчика) до появления в терминале строки приглашения Agava6432.20#.

Обратите внимание: после входа в загрузчик и отсутствии ввода данных в течение одной минуты будет произведен перезапуск контроллера.

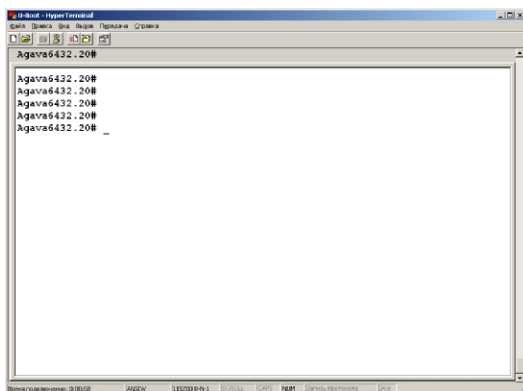
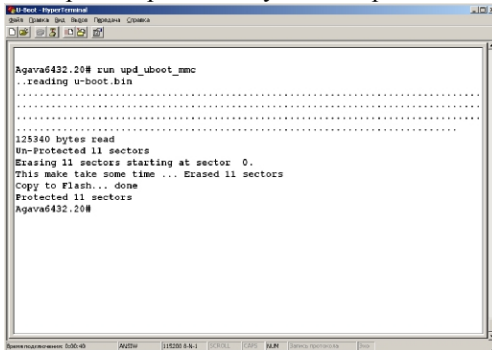


Рис. 1 Вход в загрузчик для обновления ПО

Для обновления загрузчика необходимо набрать в терминале команду

```
run upd_uboot_mmc
```

На экране терминала будет отображаться процесс обновления:



```
Agava6432.20# run upd_uboot_mmc
..reading u-boot.bin
.....
125340 bytes read
Un-protected 11 sectors
Erasing 11 sectors starting at sector 0.
This make take some time ... Erased 11 sectors
Copy to Flash... done
Protected 11 sectors
Agava6432.20#
```

Рис. 2 Обновление загрузчика

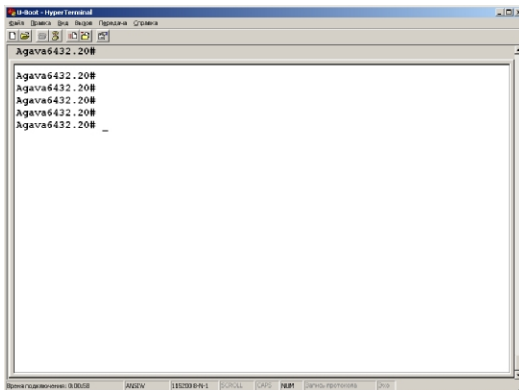
После обновления загрузчика контроллер перезапустится автоматически.

7.2 Обновление образа операционной системы Linux

Для обновления образа ОС необходимо зайти в загрузчик через терминал, подключив контроллер к ПК нуль-модемным кабелем. Параметры связи – 115200 8N1.

Чтобы зайти в загрузчик, необходимо в момент включения прибора нажимать клавиши «s», «d» (или последовательно нажать клавиши «asdf», зависит от версии установленного загрузчика) до появления в терминале строки приглашения Agava6432.20#.

Обратите внимание: после входа в загрузчик и отсутствии ввода данных в течение одной минуты будет произведен перезапуск контроллера.



```
Agava6432.20#
Agava6432.20#
Agava6432.20#
Agava6432.20#
Agava6432.20# _
```

Рис. 3 Вход в загрузчик для обновления ПО

3. Поместить новые файлы на карту, перезаписав имеющиеся.
4. Установить блокировку записи на SD-карте.
5. Установить карту в контроллер и включить питание.

После подачи питания контроллер запустится с обновленной программой.

После полного запуска контроллера прикладное ПО отобразит на экране основное окно программы (см. раздел 6.3):

8 Техническое обслуживание

При выполнении работ по техническому обслуживанию контроллера необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 5.

Технический осмотр контроллера проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

Очистку корпуса и клеммных колодок прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;

Проверку качества крепления контроллера на DIN-рейке;

Проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

9 Правила транспортирования и хранения

Контроллер должен транспортироваться в упаковке при температуре от -30°C до $+80^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 95% (при 35°C).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметичных отсеках.

Условия хранения прибора в транспортной таре на складе потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

Воздух в помещении хранения не должен содержать агрессивных паров и газов.