

Блок управления нагревом

«БУН-5»

СОРЭНЖ 0002.001.00

Техническое описание

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание (ТО) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием *Блока управления нагревом (БУН) «БУН-5»* с версией микропрограммного управления вб.

В блоке управления нагревом присутствует напряжение величиной до 380 В, опасное для человеческой жизни. Любые подключения к блоку и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и исполнительных механизмов.

Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

Подключение, регулировка и техобслуживание блока должны производиться только квалифицированными специалистами, имеющими соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и изучившими настоящее ТО.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

БУН эксплуатируется совместно с модулем ввода сигналов термопар «I-7018» и предназначен для построения автоматических систем контроля и управления нагревателями в составе установок «Оксид», «Изотрон», «СД.ОМ», «Октава», «Изоплаз», «НСVD» и т.д.

- БУН осуществляет:
- Фазовое управление тиристорами нагревателя по командам от управляющего комплекса верхнего уровня по трем независимым каналам.
 - Независимый, ежесекундный опрос модуля ввода с термопар «I-7018», с последующей трансляцией данных в управляющий комплекс верхнего уровня.
 - Аварийное отключение питания нагревателей по команде от управляющего комплекса верхнего уровня.
 - Контроль температуры и аварийное отключение питания нагревателей при превышении установленной температуры (не зависимо от состояния управляющего комплекса верхнего уровня).
 - Контроль связи с модулем ввода с термопар «I-7018» и аварийное отключение питания нагревателей при отсутствии связи с модулем ввода с термопар «I-7018» более 10 секунд.
 - Контроль связи с управляющим комплексом верхнего уровня и автоматический сброс мощности нагревателей при отсутствии связи с управляющим комплексом верхнего уровня более 10 секунд.
 - Контроль частоты питающей сети и автоматический сброс мощности нагревателей при ошибке синхронизации (частота сети хотя бы одного канала вышла за допуск ± 3 Гц)

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Количество каналов управления тиристорами 3 канала
- Диапазон регулирования фазы 2...96%
- Количество шагов регулирования 4095
- Интерфейс обмена RS-485
- Количество дополнительных дискретных сигналов:
 - Входных: 2 входа (с гальванической развязкой)
- Питание:
 - входное напряжение +24В
 - Потребляемая мощность не более 10Вт

3. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА И ОБЩИЙ ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Состав БУН

В состав БУН-а входят: ● Микроконтроллер. МК является главным элементом устройства.

МК поддерживает связь с управляющим комплексом верхнего уровня, по запросу последнего. Связь осуществляется посредством интерфейса RS-485.

МК осуществляет связь с модулем ввода с термопар I-7018 по интерфейсу RS-485. Связь с I-7018 происходит постоянно с периодичностью – 1 сек.

МК осуществляет преобразование аналоговых сигналов датчиков токов (при их наличии).

МК осуществляет обмен информацией с фазовым модулятором.

МК осуществляет управление LCD дисплеем.

МК осуществляет управление аварийным реле.

МК обрабатывает входные дискретные сигналы (два сигнала) с последующей трансляцией их в управляющий комплекс верхнего уровня.

- Фазовый модулятор. Обеспечивает преобразование информации поступающей от МК во временную задержку открытия тиристора.
- Устройство синхронизации с питающей сетью. Осуществляет синхронизацию по трем независимым фазам питающего напряжения.
- Устройство коммутации. Обеспечивает импульсное управление тиристорами.
- LCD дисплей. Отображает текущую информацию (задание на нагреватели, ток нагревателей, сетевые настройки блока, аварийные события, и т.д.).

На рисунке 1 изображена функциональная схема БУН-а.

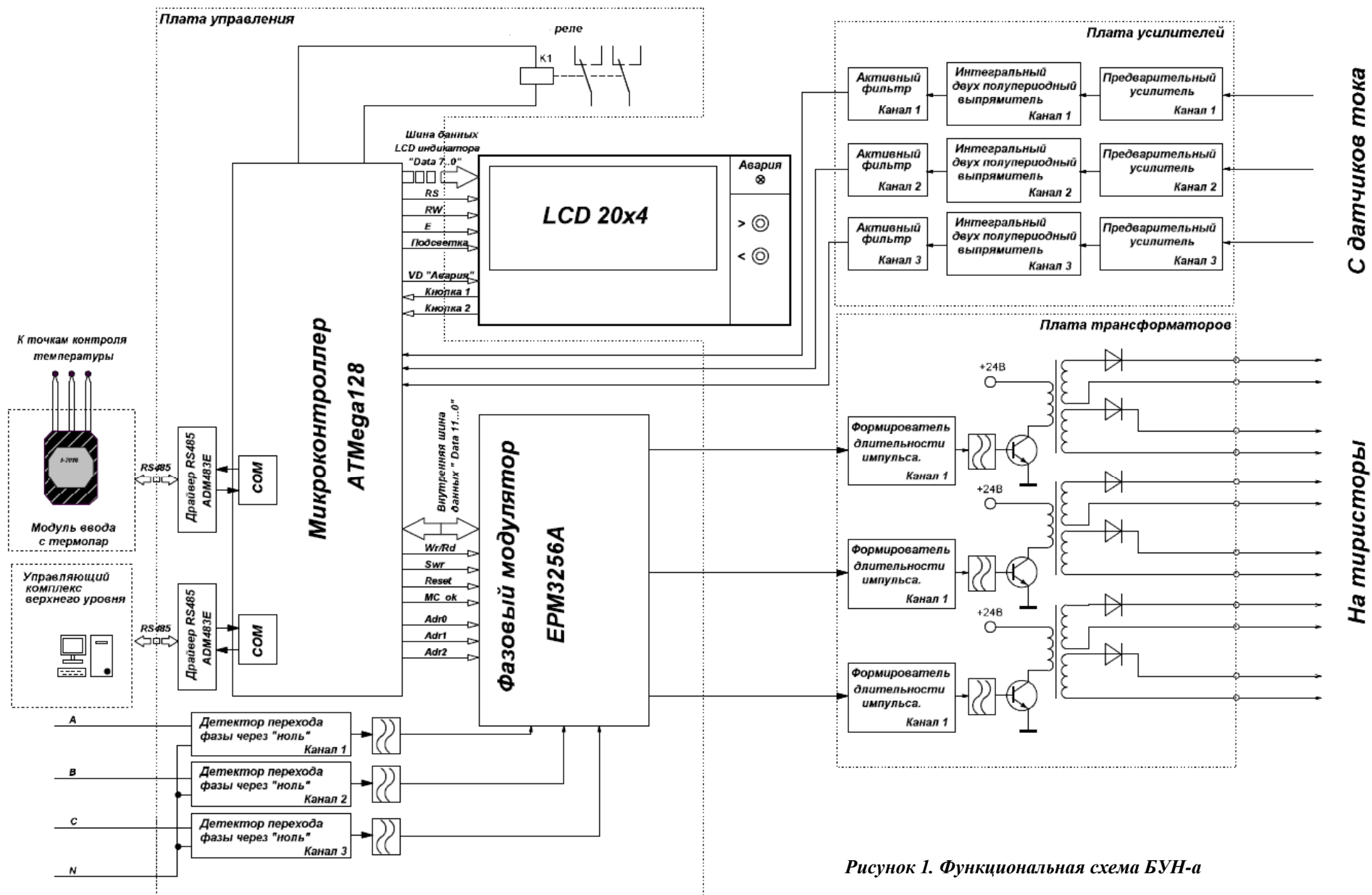


Рисунок 1. Функциональная схема БУН-а

3.2. Работа БУН

БУН является микропрограммным устройством и управляется с помощью микроконтроллера ATmega128, представляющего собой восьмиразрядный микроконтроллер с RISC-архитектурой фирмы "ATMEL".

При включении питания начинается опрос модуля ввода с термодатчиков «I-7018» посредством сети RS-485 (смотри п.4, микросхема DD5).

Управляющий комплекс верхнего уровня так же производит обмен с БУН-ом посредством сети RS-485. Обмен данными происходит через второй канал (микросхема DD6). Обмен данными представляет собой набор команд, выставяемых управляющим комплексом верхнего уровня, и ответом БУНа (смотри п.4, смотри п5).

Действуя по своей программе, БУН каждую секунду опрашивает модуль ввода с термодатчиков «I-7018».

При поступлении команды, с текущим заданием на нагреватели, МК преобразует текущее задание в длительность задержки на открытие тиристора и записывает эту величину в фазоимпульсный модулятор (ФМ) соответствующего канала управления.

Фазовый модулятор выполнен на базе микросхемы программируемой логики EPМ7128 фирмы "ATMEL".

При получении с синхронизатора фазы, сигнала перехода фазы через ноль, ФМ начинает отсчет времени задержки. По истечении времени задержки формируется импульс открытия соответствующего тиристора. Для повышения надежности открытия тиристора формируется на один, а два импульса.

На рисунке 2 проиллюстрирован принцип работы фазового регулятора.

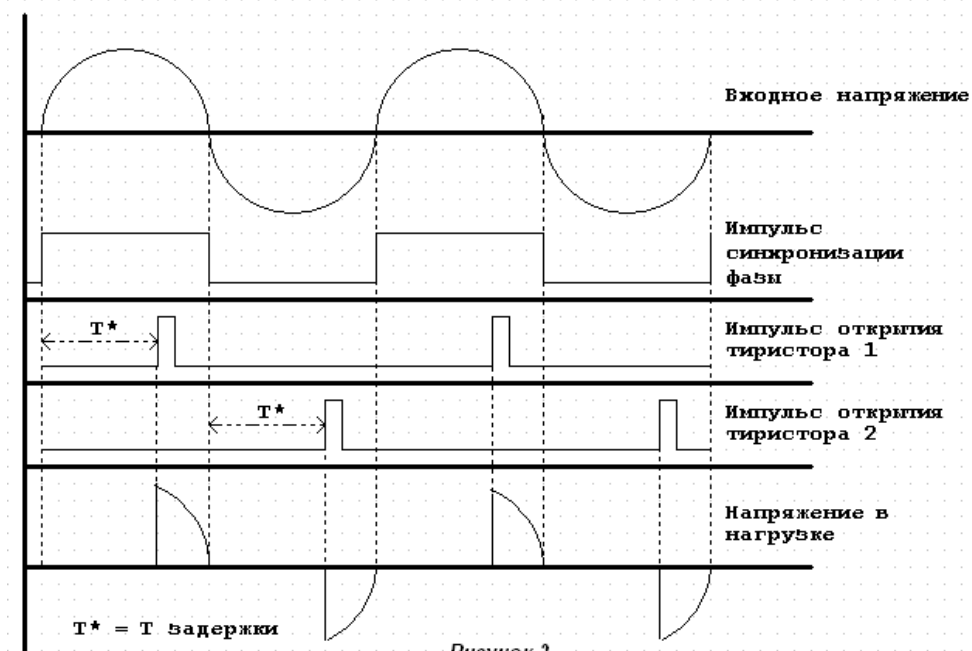


Рисунок 2

БУН имеет собственную, микропрограммную, защиту от перегрева.

Аварийное отключение питания нагревателей возможно, если:

- фактическая температура одного из младших трех каналов модуля I-7018 превысила установленное значение (смотри п5.9).
- по командам управляющего комплекса верхнего уровня (смотри п5).
- при отсутствии связи с модулем ввода сигналов термодатчиков «I-7018» более 10 секунд.

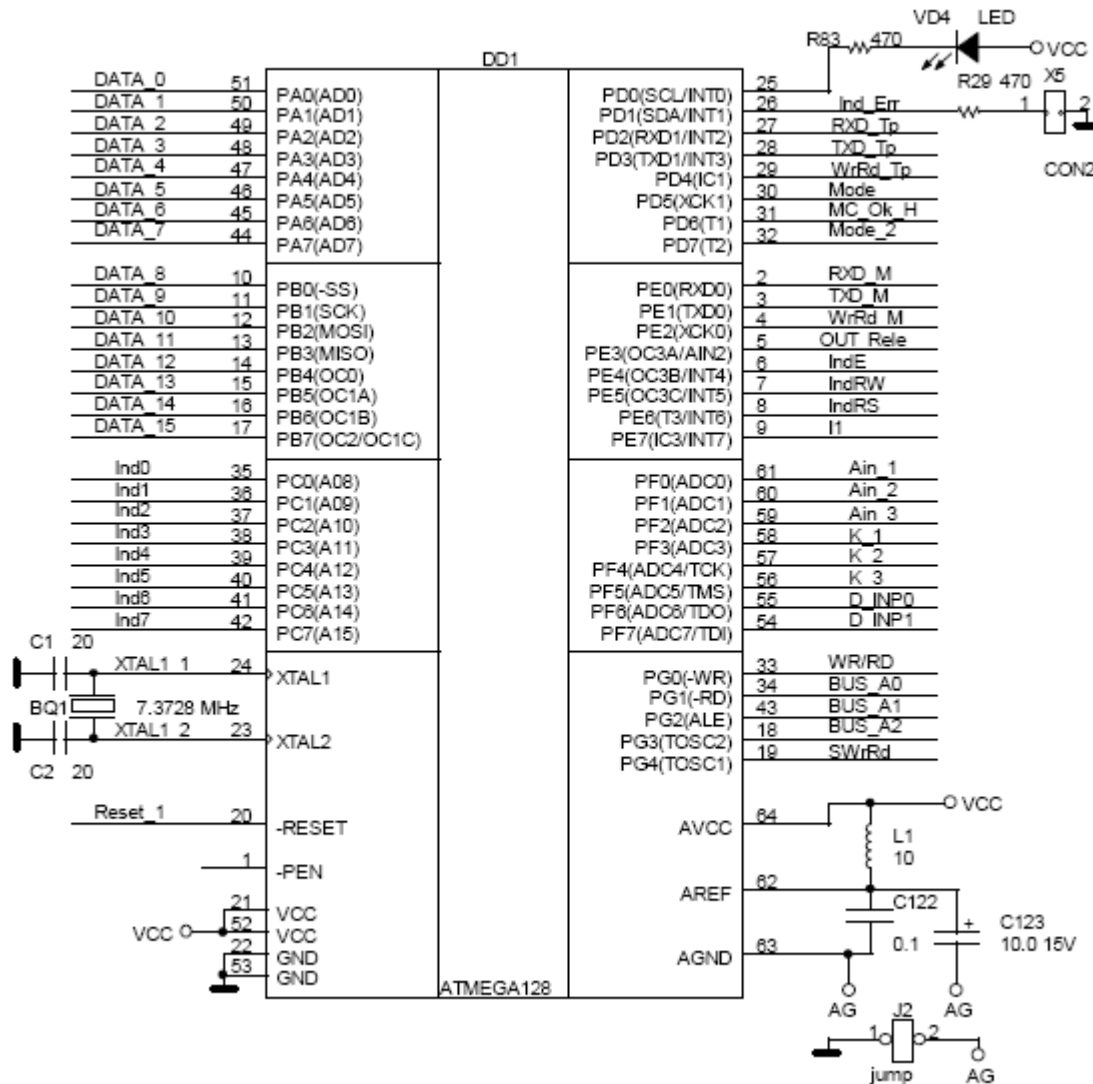
Аварийный сброс задания на нагреватели возможен, если:

- отсутствие связи с управляющим комплексом верхнего уровня более 10 секунд.
- при обмене данными с ФМ.
- ошибка синхронизации (частота сети хотябы одного канала вышла за допуск $\pm 3\text{Гц}$)

Аварийное отключение питания нагревателей в этом случае не производится, происходит только сброс задания.

4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Микроконтроллер



Выходы микроконтроллера имеют следующее назначение:

DATA_0... DATA_15 - шина данных микроконтроллера для связи с ФМ.

Ind0...Ind7 - шина данных микроконтроллера для связи с LCD.

RXD_Tp, TXD_Tp – COM порт для связи с модулем ввода с термопар I-7018.

WrRd_Tp – сигнал микроконтроллера, устанавливающий направление передачи в линии RS-485.

RXD_M, TXD_M – COM порт для связи с управляющим комплексом верхнего уровня.

WrRd_M – сигнал микроконтроллера, устанавливающий направление передачи в линии RS-485.

MC_Ok_H – сигнал микроконтроллера, разрешающий работу ФМ.

IndE, IndRW, IndRS, I1 - сигналы микроконтроллера, управляющие LCD.

Ain1...Ain3 – вход АЦП.

K1...K3 – Входы кнопок управления.

D_INP0, D_INP1 – входы внешних дискретных сигналов.

BUS_A0...BUS_A2 - шина адреса микроконтроллера для связи с ФМ.

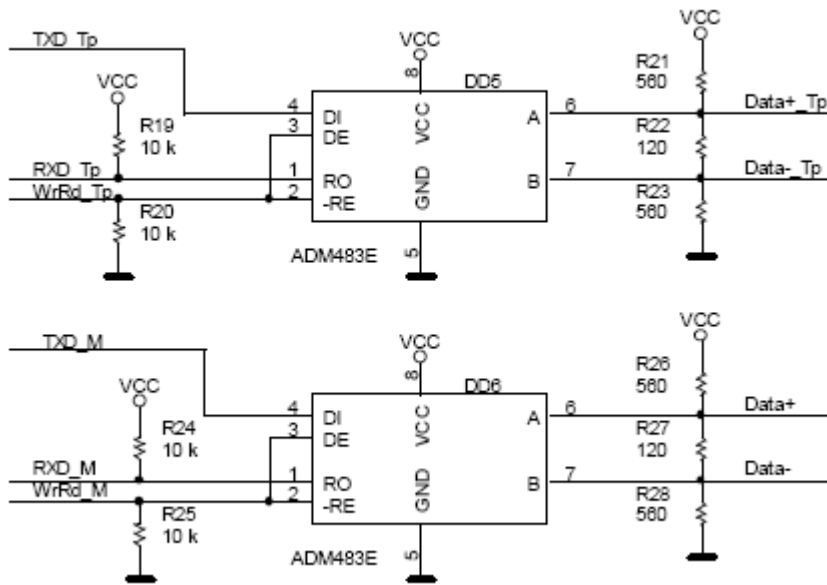
WR/RD, SWrRd – управляющие сигналы, шины данных микроконтроллера для связи с ФМ.

Out_Rele - сигнал микроконтроллера, включающий аварийное реле. Активный - высокий уровень.

Mode – режим работы *A* или *B* (смотри п. 4.3)

Mode2 – режим работы *0* или *1* (смотри п. 4.7)

4.2. Преобразователи интерфейса RS232-RS485

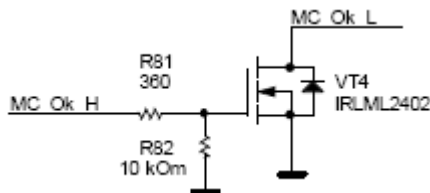


При высоком уровне сигнала WrRd происходит передача данных в линию RS-485.

При низком уровне сигнала WrRd происходит прием данных.

Исходный уровень – низкий.

4.3. Сигнал разрешения работы



При нормальной работе нагревателей уровень сигнала MC_Ok_H – высокий.

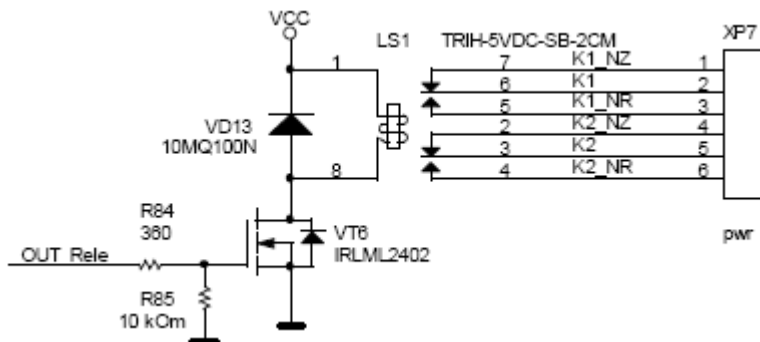
Сигнал MC_Ok_H примет низкий уровень, при:

- отсутствие связи с управляющим комплексом верхнего уровня более 10 секунд.
- ошибке обмена данными с ФМ.
- ошибке синхронизации (частота сети хотя бы одного канала вышла за допуск $\pm 3\text{Гц}$)

4.4. Сигнал Включения\Отключения питания нагревателя (Включения аварийного реле)

В зависимости от состояния входа контроллера PORTD.5 (сигнал “Mode”) изменяется назначение реле LS1.

Режим А. Так при отсутствии переключки на контактах 1 – 2 X1, реле работает как аварийное (как во всех ранних версиях микропрограммного управления). Суть работы заключается в следующем:



При нормальной работе нагревателей реле LS1 – выключено
При возникновении следующих ситуаций, реле LS1 будет включено

- фактическая температура одного из младших трех каналов модуля I-7018 превысила установленное значение (смотри п5.9).
- по командам управляющего комплекса верхнего уровня (смотри п5).
- при отсутствии связи с модулем ввода

сигналов термпар «I-7018» более 10 секунд.

Режим В. При установленной переключке на контактах 1 – 2 X1, реле работает как управляющее включением питания нагревателя. Суть работы заключается в следующем:

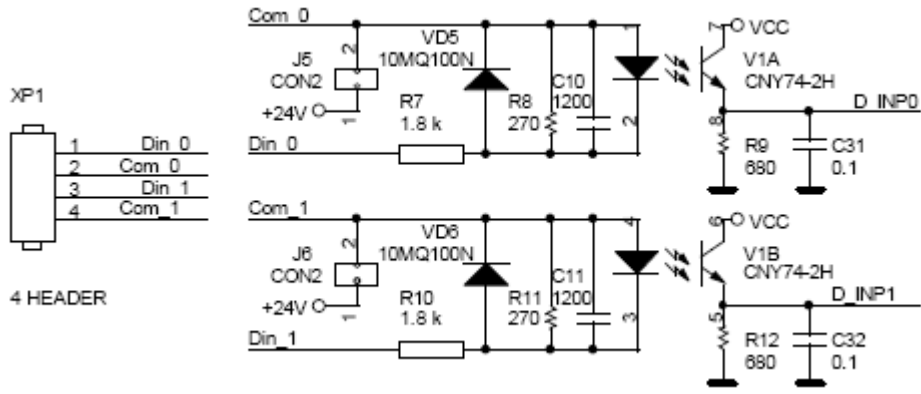
После включения БУН-а реле находится в состоянии – **«выключено»**

При появлении команды от управляющего комплекса верхнего уровня, происходит включение реле.

При возникновении следующих ситуаций, реле LS1 будет выключено

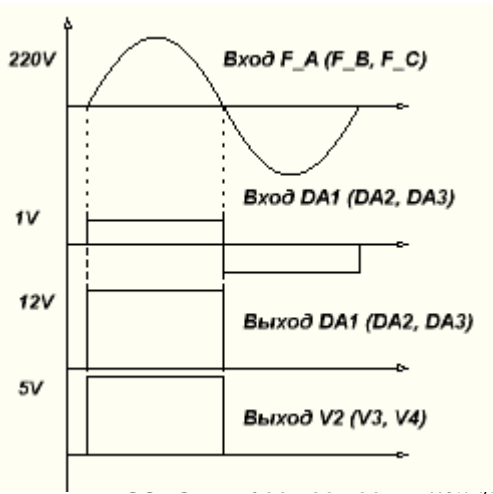
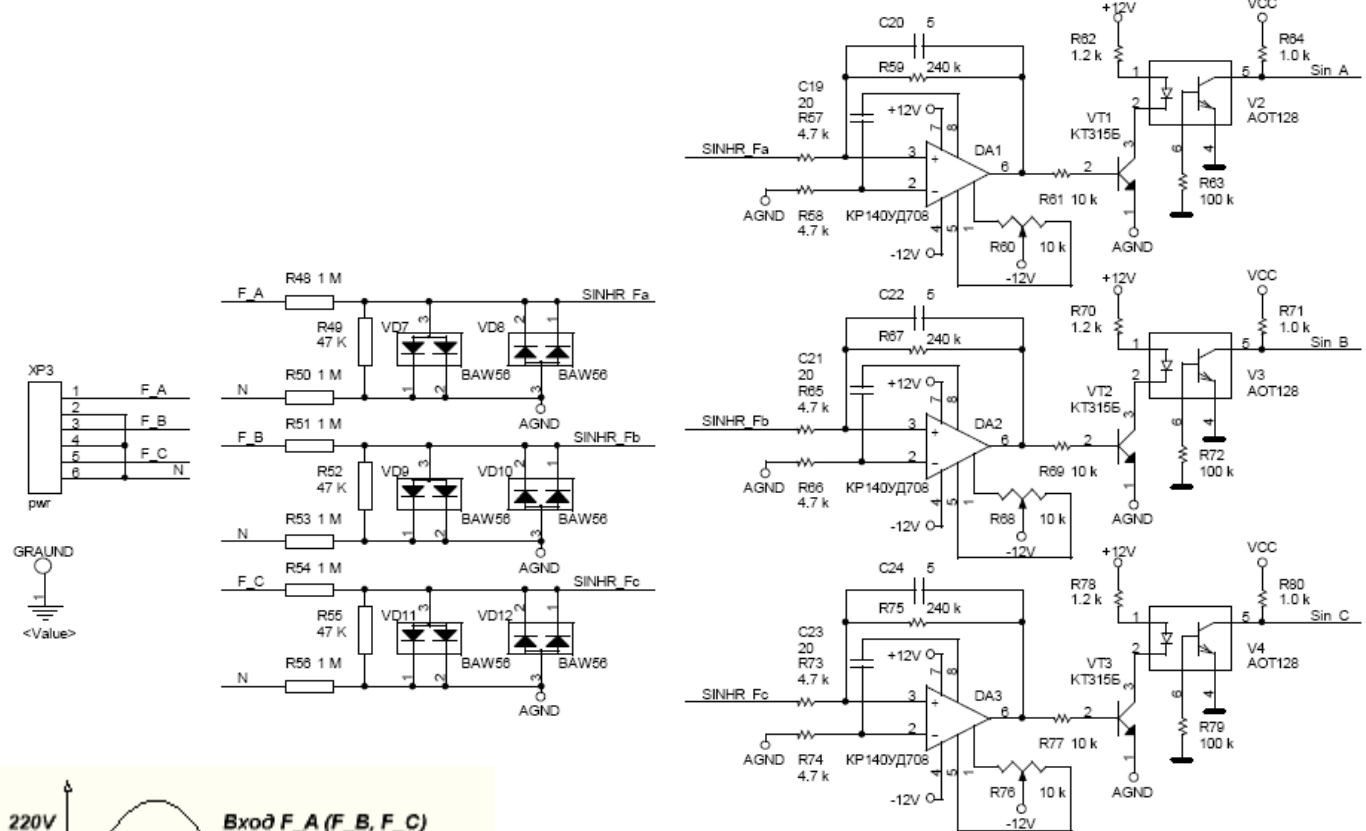
- фактическая температура одного из младших трех каналов модуля I-7018 превысила установленное значение (смотри п5.9).
- по команде управляющего комплекса верхнего уровня (смотри п5).
- при отсутствии связи с модулем ввода сигналов термодатчик «I-7018» более 10 секунд.

4.5. Входы внешних дискретных сигналов



Внешние дискретные сигналы имеют оптронную развязку, и могут конфигурироваться по необходимости. При установленной перемычке J (J5, J6) на выводе Com присутствует напряжение питания БУНа +24В.

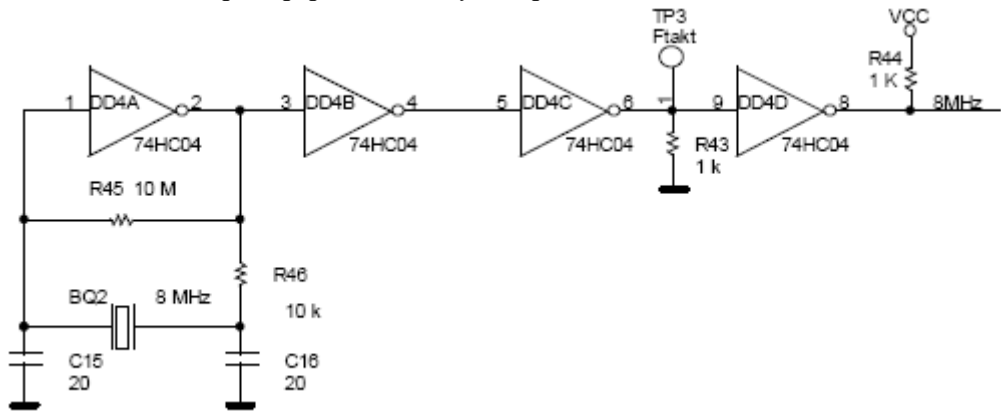
4.6. Устройство синхронизации с питающей сетью



Операционный усилитель DA (DA1, DA2, DA3) включен по схеме компаратора. Временная диаграмма работы устройства синхронизации представлена на рисунке.

Подстроечным резистором добиваются одинаковой длительности импульса и паузы.

4.7. Тактовый генератор фазового модулятора



Тактовый генератор вырабатывает прямоугольные импульсы, частотой 8 МГц и скважностью 2.

4.8. Фазовый модулятор

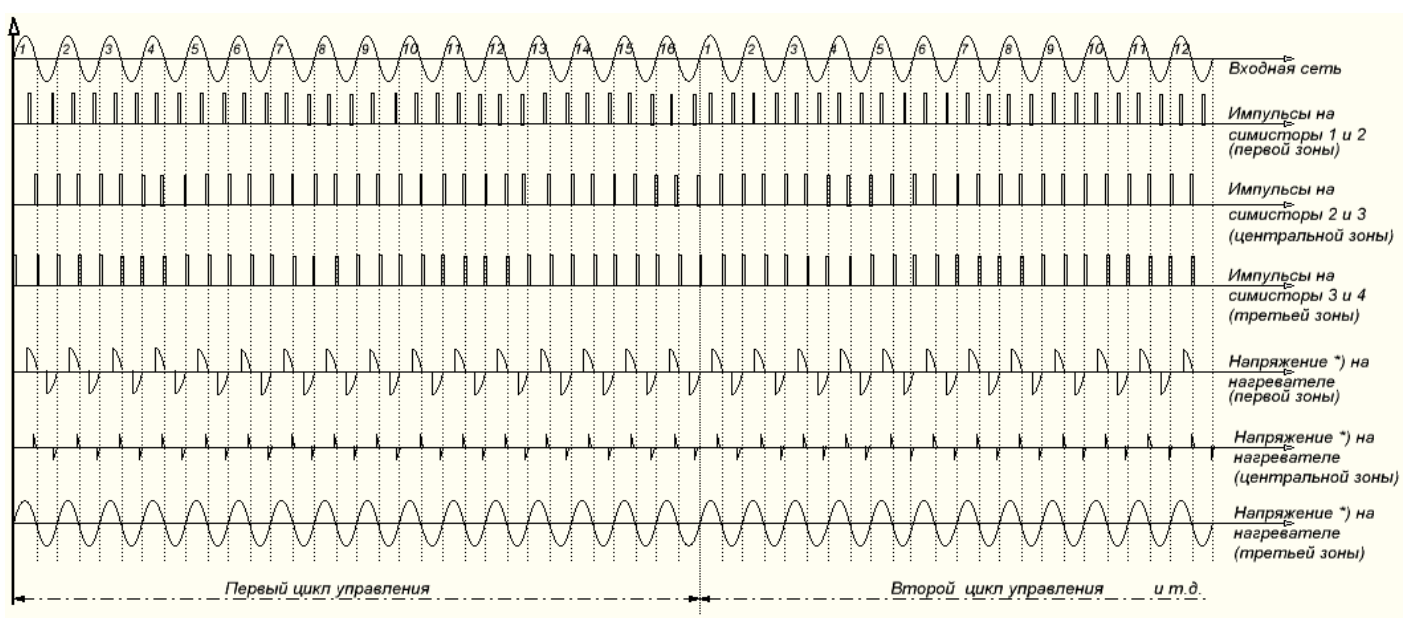
Фазовый модулятор выполнен на базе микросхемы программируемой логики EPM7128 фирмы "ATMEL".

- Возможна работа ФМ в двух режимах:
- 0 – одновременная работа зон нагревателя.
 - 1 – поочередная работа зон нагревателя.

Выбор режима задается перемычкой J4 на плате управления. При установленной перемычке – режим поочередной работы.

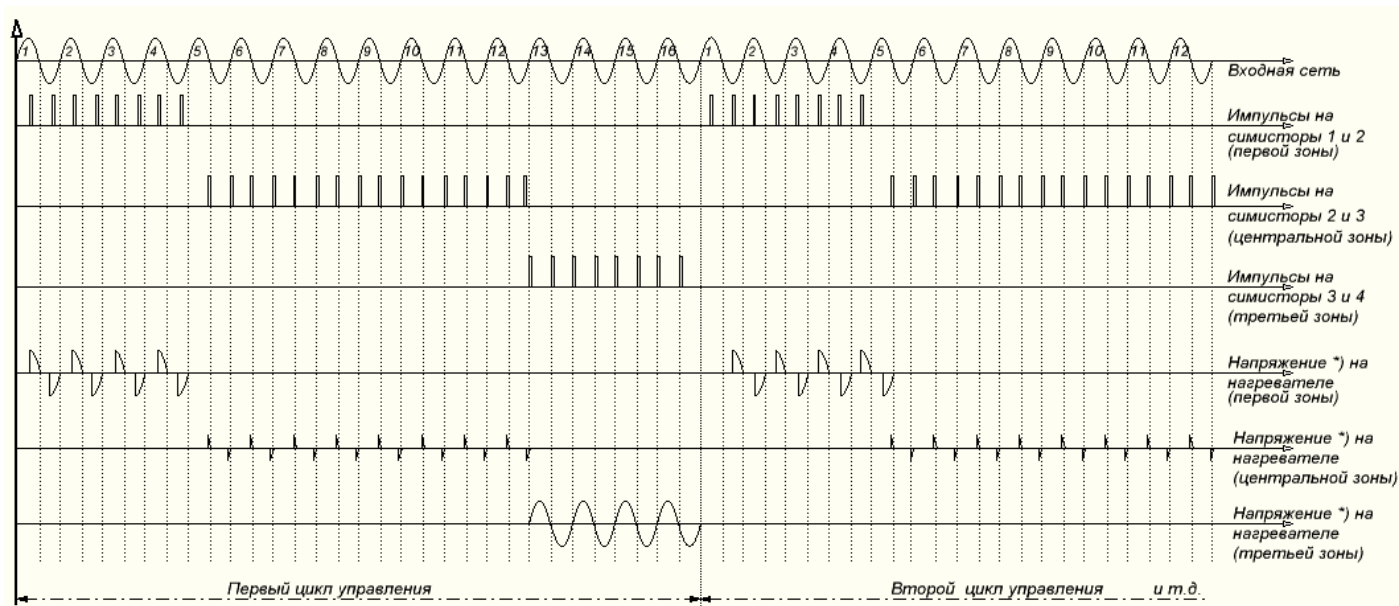
Работа ФМ в разных режимах иллюстрируется временными диаграммами.

Режим 0:



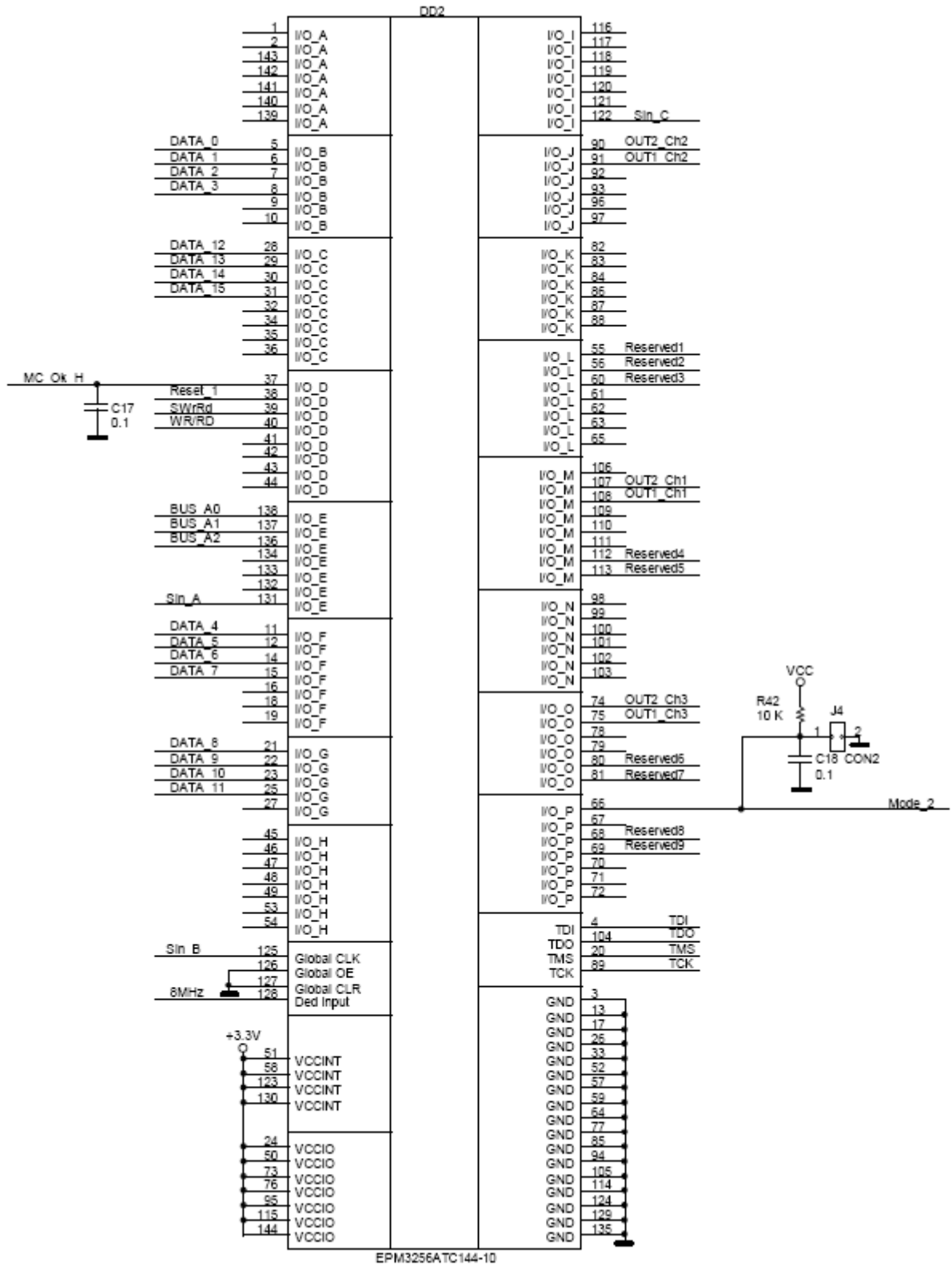
*) Импульсы на открытие симисторов сдвигаются по фазе от 0 до 100%
 В приведенном примере симисторы открыты: Первой зоны на 50%
 Центральной зоны на 10%
 Третьей зоны на 100%

Режим 1:



*) Импульсы на открытие симисторов сдвигаются по фазе от 0 до 100%
 В приведенном примере симисторы открыты: Первой зоны на 50%
 Центральной зоны на 10%
 Третьей зоны на 100%

Центральная зона - большая, поэтому на нее приходится половина времени одного цикла управления
 Боковые зоны делят поровну вторую половину времени одного цикла управления. Тем самым вводится аппаратное 50% ограничение мощности



5. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА В СЕТИ RS-485

5.1. Основные принципы обмена по сети

- Сеть имеет единственное ведущее устройство, инициирующее процесс обмена (master). Чаще всего этим устройством является компьютер. Все остальные устройства являются ведомыми (slave) узлами.

- Все операции (команды, обмен данными) производятся к однотипному обмену сообщениями.

- Адрес устройства в сети – уникален. (не допускается использование двух устройств с одинаковыми адресами)

- Все модули подключенные к сети принимают посылку ведущего устройства. Каждый модуль сравнивает адрес посылки со своим собственным адресом. Модуль, чей адрес совпал с адресом посылки, принимает сообщение и выдает ответ. Модули, чьи адреса не совпали, данную посылку игнорируют.

- Каждое пришедшее сообщение должно квитироваться. Квитанция должна быть послана после задержки, большей или равной 20 мс, но не более максимального тайм-аута в 100 мс. При отсутствии квитанции от блока в течение 100 мс транзакцию приема-передачи считать сбойной.

- После посылки сообщения или квитанции посылающая сторона должна освободить линию передачи и перейти в режим приема не более чем через 1.1 мс после посылки последнего байта.

- Каждый байт передаваемого или принимаемого сообщения упаковываются по методу "тетрада-в-ASCII символ".

Так например однобайтовое шестнадцатеричное число «1В» будет представлен в виде «31» «42», где «31» - код символа 0, а «42» - код символа В

Формат команды : (Начальный символ)(Адрес)(Команда)(сг)

Формат ответа : (Начальный символ)(Адрес)(Данные)(сг)

сг – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

В случае недопустимой команды или данных модуль выставляет ответ в виде «?AA», где – AA текущий сетевой адрес (00...FF).

5.2 Команда \$AA2

Назначение: Считать параметры конфигурации модуля

Формат команды: \$AA2(cr)

\$ – признак начала посылки.
AA – сетевой адрес (00...FF).
2 – команда считывания конфигурации модуля
(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: !AATTCCFF(cr)

! – признак начала посылки.
AA – сетевой адрес (00...FF).
TT – в данной конфигурации отсутствует (заполнено 00)
CC – код скорости передачи модуля
04 – 2400
05 – 4800
06 – 9600
07 – 19200
08 – 38400
09 – 57600
0A – 115200
00 – Скорость не определена
FF – в данной конфигурации отсутствует (заполнено 00)
(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: \$012(cr)

Ответ: !01000600(cr)

! – признак начала посылки.
01 – сетевой адрес
00 – (заполнено 00)
06 – скорость 9600
00 – (заполнено 00)
(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

5.3 Команда \$AAM

Назначение: Запросить название модуля

Формат команды: \$AAM(cr)

\$ – признак начала посылки.
AA – сетевой адрес (00...FF).
M – команда считывания названия модуля
(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: !AA(данные)(cr)

! – признак начала посылки.
AA – сетевой адрес (00...FF).
(данные) – название модуля
(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: \$01M(cr)

Ответ: !01BUN_Cd_N01(cr)

! – признак начала посылки.
01 – сетевой адрес
BUN_Cd – название модуля
N01 – серийный номер
(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

5.4 Команда \$AAF

Назначение: Запросить версию микропрограммного обеспечения

Формат команды: \$AAF(cr)

\$ – признак начала посылки.

AA – сетевой адрес (00...FF).

F – команда считывания версии микропрограммного обеспечения

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: !AA(данные)(cr)

! – признак начала посылки.

AA – сетевой адрес (00...FF).

(данные) – номер версии микропрограммного обеспечения

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: \$01F(cr)

Ответ:!01v02(cr)

! – признак начала посылки.

01 – сетевой адрес

v02 – номер версии микропрограммного обеспечения

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

5.5 Команда %AANNTTCCFF

Назначение: Настроить параметры конфигурации модуля

Формат команды: %AANNTTCCFF (cr)

% – признак начала посылки.

AA – текущий сетевой адрес (00...FF).

NN – новый сетевой адрес (00...FF).

TT – в данной конфигурации отсутствует (заполняется 00)

CC – код скорости передачи модуля

04 – 2400

05 – 4800

06 – 9600

07 – 19200

08 – 38400

09 – 57600

0A – 115200

FF – в данной конфигурации отсутствует (заполняется 00)

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: %0102000600(cr)

Ответ:!02 (cr)

! – признак начала посылки.

02 – сетевой адрес

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Команда: %0101000700(cr)

Ответ:!01 (cr)

! – признак начала посылки.

01 – сетевой адрес

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

5.6 Команда #AA0

Назначение: Выдача задания на нагреватели

Формат команды: #AA0(данные1)(данные2)(данные3)(данные4)(данные5)(данные6)(cr)

– признак начала посылки.

AA – сетевой адрес (00...FF).

0 – команда выдачи заданной температуры

(данные1) – задание на нагреватели I-ой зоны, в шестнадцатеричном виде, старший байт.

(данные2) – задание на нагреватели I-ой зоны, в шестнадцатеричном виде, младший байт.

(данные3) – задание на нагреватели II-ой зоны, в шестнадцатеричном виде, старший байт.

(данные4) – задание на нагреватели II-ой зоны, в шестнадцатеричном виде, младший байт.

(данные5) – задание на нагреватели III-ей зоны, в шестнадцатеричном виде, старший байт.

(данные6) – задание на нагреватели III-ей зоны, в шестнадцатеричном виде, младший байт.

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: >(cr)

> – признак начала посылки.

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: #010021602360078 (cr)

Ответ: > (cr)

– признак начала посылки.

> – признак начала

01 – сетевой адрес посылки.

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

0 – номер команды

0216 – два байта задания на нагреватели I-ой зоны, в шестнадцатеричном виде

0236 – два байта задания на нагреватели II-ой зоны, в шестнадцатеричном виде

0078 – два байта задания на нагреватели III-ей зоны, в шестнадцатеричном виде

(cr) – признак конца посылки

(символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: : #01002A7015F00FD (cr)

Ответ: >(cr)

– признак начала посылки.

> – признак начала

01 – сетевой адрес посылки.

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

0 – номер команды

02A7 – два байта задания на нагреватели I-ой зоны, в шестнадцатеричном виде

7015F – два байта задания на нагреватели II-ой зоны, в шестнадцатеричном виде

00FD – два байта задания на нагреватели III-ей зоны, в шестнадцатеричном виде

(cr) – признак конца посылки

(символ “return” 0x0D)

5.7 Команда #AA1

Назначение: Запрос фактической температуры

Формат команды: #AA1(cr)

– признак начала посылки.

AA – сетевой адрес (00...FF).

1 – команда запроса фактической температуры

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: >(данные1) (данные2) (данные3) (данные4) (данные5) (данные6) (данные7) (данные8)(cr)

> – признак начала посылки.

(данные1) – температура 1-го входа (формат: +1234.5)

(данные2) – температура 2-го входа (формат: +1234.5)

(данные3) – температура 3-го входа (формат: +1234.5)

(данные4) – температура 4-го входа (формат: +1234.5)

(данные5) – температура 5-го входа (формат: +1234.5)

(данные6) – температура 6-го входа (формат: +1234.5)

(данные7) – температура 7-го входа (формат: +1234.5)

(данные8) – температура 8-го входа (формат: +1234.5)

(cr) - признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: #011 (cr)

Ответ:>+1111.1+0222.2+0333.3+0444.4+0555.5 +0666.6+0777.7+0888.8(cr)

>– признак начала посылки.

+1111.1 – фактическая температура входа 1 (в градусах С)

+0222.2 – фактическая температура входа 2 (в градусах С)

+0333.3 – фактическая температура входа 3 (в градусах С)

+0444.4 – фактическая температура входа 4 (в градусах С)

+0555.5 – фактическая температура входа 5 (в градусах С)

+0666.6 – фактическая температура входа 6 (в градусах С)

+0777.7 – фактическая температура входа 7 (в градусах С)

+0888.8 – фактическая температура входа 8 (в градусах С)

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

5.8 Команда #AA2

Назначение: «Включить\Отключить питание нагревателя» или «Включить аварийное реле перегрева». В зависимости от режима работы (смотри п.4.3)

Формат команды: #AA2(данные1) (cr)

– признак начала посылки.

AA – сетевой адрес (00...FF).

2 – команда выдачи состояния модуля

(данные1) – **В режиме А**

0 (0x30) = команды включить реле перегрева – нет.

1 (0x31) = команда включить реле перегрева – есть (выключается пускатель нагревателя).

В режиме В

0 (0x30) = команды включить питание нагревателя – нет.

1 (0x31) = команда включить питание нагревателя – есть (включается пускатель нагревателя).

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: >(cr)

> – признак начала посылки.

(cr) - признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: #0121 (cr)

– признак начала посылки.

01 – сетевой адрес посылки.

2 – номер команды

1 – команда включить реле перегрева

(cr) – признак конца посылки

(символ “return” 0x0D)

Ответ:>(cr)

> – признак начала

(cr) – признак конца посылки (символ “return”0x0D)

5.8 Команда #AA3

Назначение: Запрос текущего состояния модуля

Формат команды: #AA3(cr)

- # – признак начала посылки.
- AA – сетевой адрес (00...FF).
- 3 – команда запроса текущего состояния модуля
- (cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: >(данные1)(данные2)(данные3)(данные4)(cr)

- > – признак начала посылки.
- (данные1) – 0 (0x30) = Нагрев выключен.
1 (0x31) = Нагрев включен.
- (данные2) – 0 (0x30) = Дискретный вход включен.
1 (0x31) = Дискретный вход выключен.
- (данные3) – Регистр ошибок (смотри таблицу).
- (данные4) – Максимально допустимая температура (старший байт).
- (данные5) – Максимально допустимая температура (младший байт).
- (cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: #013 (cr) Ответ:>112004E2(cr)
 > – признак начала посылки.
 1 – Нагрев включен.
 1 – Дискретный вход включен.
 20 – ошибки.
 (cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

7	6	5	4	3	2	1	0
«1» = Ошибка синхронизации с питающей сетью 3-го канала	«1» = Ошибка синхронизации с питающей сетью 2-го канала	«1» = Ошибка синхронизации с питающей сетью 1-го канала	«1» = Нет связи с ФМ		«1» = Перегрев по внутренней уставке	«1» = Сигнал Вкл. реле перегрева от РС	«1» = Ошибка связи с I-7018

5.9 Команда #AA4

Назначение: Задание максимально допустимой температуры

Формат команды: #AA4 (данные1)(cr)

- # – признак начала посылки.
- AA – сетевой адрес (00...FF).
- 4 – команда задания максимально допустимой температуры
- (данные1) – значение уставки температуры перегрева
- (cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: >(данные1)(cr)

- > – признак начала посылки.
- (данные1) – значение уставки температуры перегрева
- (cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: #0141250 (cr) Ответ:> 04E2 (cr)
 # – признак начала посылки. > – признак начала
 01 – сетевой адрес посылки. 1250 – текущее значение максимально допустимой
 4 – номер команды температуры
 1250 – значение максимально допустимой (cr) – признак конца посылки (символ “return”0x0D)
 температуры в градусах Цельсии
 (cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

5.10 Команда #AA5

Назначение: Запрос текущего состояния модуля

Формат команды: #AA5(cr)

– признак начала посылки.

AA – сетевой адрес (00...FF).

5 – команда запроса текущего состояния модуля

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Ответное сообщение: >(данные1)(данные2)(данные3)(cr)

> – признак начала посылки.

(данные1) – 0...FF = Ток нагревателя 1-го канала

(данные2) – 0...FF = Ток нагревателя 2-го канала

(данные3) – 0...FF = Ток нагревателя 3-го канала

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Пример:

Команда: #015 (cr)

Ответ: >11223B(cr)

> – признак начала посылки.

11 – Ток нагревателя 1-го канала

22 – Ток нагревателя 2-го канала

3B – Ток нагревателя 3-го канала

(cr) – признак конца посылки (символ “return” 0x0D)

Разработчики оставляют за собой право вносить изменения без предварительного уведомления.

По всем вопросам, касающимся использования БУН-5, Вы можете обратиться в ООО «Сорэнж»:

E-mail: mail@soreng.ru

Тел.:(812)934-4796

www.soreng.ru