

Программируемый регулятор

# TRONIC 2008 E

Исходная инструкция



*СИСТЕМА TRONIC 2000*

© TRONIC CONTROL 2004

версия: 2.2 май 2008

**Перечень версий:**

Версия 2.0, ноябрь 2004

новая структура документации, выходящей из Проектной и технической документации версии 1.3. Созданный документ Техническая инструкция Версия 2.0 содержит только данные, которые касаются регулятора T2008E. Для вспомогательных модулей была разработана своя техническая документация.

Версия 2.1, апрель 2004

дополнительная информация о EBF1100 и EBCI100

Версия 2.2, май 2008

мелкие переделки дополнительная информ. о КОМЕ-ОТ

**Содержание:****1 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ TRONIC 2000.....5****2 ПРИБОРНАЯ ОСНАСТКА.....5**

<b>2.1 Регулятор T2008E .....</b>	<b>6</b>
2.1.1 Механическая конструкция .....	6
2.1.2 Общие технические условия .....	6
2.1.2.1 Электрические параметры .....	6
2.1.2.2 Механические параметры .....	6
2.1.2.3 Рабочая среда .....	7
2.1.3 Технические свойства .....	7
2.1.3.1 Терминал обслуживания .....	7
2.1.3.2 Аналоговые входы .....	7
2.1.3.3 Контактные входы .....	8
2.1.3.4 Аналоговые выходы .....	8
2.1.3.5 Контактные выходы .....	8
2.1.3.6 Коммуникационные соединения .....	8
2.1.3.6.1 Коммуникация с ПК при запуске и настройке программы при помощи последовательной шины RS232 .....	9
2.1.3.6.2 Коммуникация с ПК при запуске и настройке программы с помощью шины MODBUS .....	9
2.1.3.6.3 Коммуникация с ПК операторского центра .....	9
2.1.3.7 Питание .....	10
2.1.3.8 Соединительные клеммы и разъемы .....	10
2.1.3.9 Адресация технологических входов и выходов .....	13

**3 ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ КЛАВИАТУРЫ.....17**

<b>3.1 Системные инструменты.....</b>	<b>17</b>
3.1.1 Перезагрузка .....	17
3.1.2 Часы .....	17
3.1.3 Входы .....	18
3.1.4 Выходы .....	18
3.1.5 Сохранение констант .....	18
3.1.6 Информация .....	18
3.1.7 Конфигурация .....	20
3.1.7.1 Выключение дисплея .....	20
3.1.7.2 Последовательный канал .....	20
3.1.7.3 Локальная шина .....	20
3.1.7.3.1 Подсоединение v/v модулей EBDO100, EBDI100, EBAI100, EBFI100, EBCI100 и EBAO100 .....	20
3.1.7.3.2 Подсоединение модулей связи KOMGE232, KOMGE422, KOMGE485 и KOMGE CAN .....	21
<b>3.2 Сервисные инструменты.....</b>	<b>23</b>
3.2.1 Тесты (от версии 3) .....	23
3.2.1.1 Тест памяти RAM .....	23
3.2.1.2 Тест памяти FLASH .....	23
3.2.1.3 Тест часов .....	23
3.2.1.4 Тест последовательного канала .....	23
3.2.1.5 Тест питания а WDG .....	23
3.2.1.6 Тест дисплея и клавиатуры .....	24
3.2.1.7 Тест входов и выходов .....	24
3.2.1.8 Настройка тестов .....	24
3.2.1.9 Автотест .....	25
3.2.1.10 Продолжительности тестов .....	25
3.2.2 Калибровка .....	25
3.2.2.1 Калибровка аналоговых входов .....	25
3.2.2.2 Калибровка аналоговых выходов .....	26
3.2.3 Firmware .....	27

<b>4 СТАНДАРТНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>29</b>
4.1 Обслуживание терминала.....	29
4.1.1 Описание поля OR.....	29
4.1.1.1 Цифровое описание поля OR.....	30
4.1.2 Описание поля IR.....	31
4.1.2.1 Цифровое описание поля IR.....	31
4.1.3 Автономные функции клавиатуры.....	32
4.1.4 Ошибочные извещения.....	32
4.1.5 Таблица кодов нестандартных знаков.....	33
4.1.6 Специальные функции клавиатуры.....	33
4.1.7 Диод WD .....	33
<b>5 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>34</b>
5.1 Стандартное программное обеспечение.....	34
5.2 Программное обеспечение приложений диспетчерского блока управления.....	34
5.3 Диспетчерские.....	35

## 1 Системы управления TRONIC 2000

Программируемый регулятор TRONIC 2008E (далее Т2008Е) – это новый прибор, который расширяет возможности поставляемых до настоящего времени систем серии TRONIC 2000 (Т2008S, Т2008D). Регулятор является компактным и удовлетворит при приложениях такого объема, в которых до сих пор использовались блоки управления TRONIC 2008S со стандартной конфигурацией. Программирование регулятора такое же, как и остальных систем TRONIC 2000, подробности можно найти в инструкциях программирования в языке LEDA и в среде разработок приложений WINLEDA.

Элементы для контакта с обслуживающим персоналом, по сравнению с более высокими сериями систем TRONIC, упрощены. Клавиатура имеет 5 клавиш с механическим отзвуком при нажатии, дисплей – буквенно-цифровой с 2 x 16 знаками. Далее в наличии имеются 2 LED индикатора для сигнализации рабочего состояния и состояния неисправности. Общее решение нового диспетчерского блока управления соответствует требованиям к современным системам управления и является следующим важным элементом в опытной серии систем TRONIC 2000.

Для обеспечения высокой эксплуатационной надежности регуляторы Т2008Е, так же как и остальные системы TRONIC 2000, производятся из комплектующих компонентов всемирно-известных производителей технологий с преимущественной долей поверхностного монтажа деталей. Монтаж печатных плат производится на современных автоматических монтажных конвейерах. Большое внимание при производстве уделяется тестированию и испытаниям на принудительный отказ приборов.

## 2 Приборная оснастка

Приборная оснастка диспетчерского блока управления Т2008Е включает в себя собственный регулятор TRONIC 2008Е, а далее потом ряд вспомогательных модулей, предназначенных для питания регулятора, расширения количества входов и выходов и для подключения регулятора к сети связи TRONIC разными способами.

- T2008E** - Представляет собой компактный прибор с константным количеством входов и выходов {6 x AI, 4 x DI, 2 x AO, 6 x DO}. Предназначен для установки в шкафах распределительных щитов на электромонтажную планку типа TS35. Составной частью регулятора является клавиатура и дисплей. К измерительным входам регулятора могут быть подключены резистивные термометры и унифицированные сигналы напряжения или тока, к контактным входам – сигнал напряжения. Связанные выходы работают с сигналом напряжения. К контактным выходам можно подключить сетевое напряжение 230 Впер.т. далее регулятор оснащен разъемом для коммуникационного подключения к последовательной шине RS232 и разъемом для подсоединения расширяющих модулей. Питается постоянным напряжением питания 13В.
- PWSP150** - Блок питания системы. Кроме питания собственного регулятора выведено напряжение для питания контактных входов и аналоговых токовых петель.
- KOME-485G** - Коммуникационный адаптер с интерфейсом RS485 и гальваническим отделением шин от регулятора. Позволяет включить регулятор в коммуникационную сеть при помощи протокола MODBUS.
- KOME-422** - Коммуникационный адаптер с интерфейсом RS422 для подключений при помощи последовательной линии (шины) на большое расстояние.
- KOME-232** - Коммуникационный адаптер с интерфейсом RS232 для подключения последовательной линией (шиной).
- KOME-OT** - Коммуникационный адаптер для подключения автоматики котла с интерфейсом OPENTHERM.
- KOMGE-CAN** - Коммуникационный адаптер с интерфейсом CAN-2В и гальваническим отделением шины от регулятора. Позволяет включить регулятор в коммуникационную сеть при помощи протокола AMICAN.
- KOMGE-485** - Коммуникационный адаптер с интерфейсом RS485 и гальваническим отделением шины от регулятора. Позволяет включить регулятор к коммуникационной сети с электрическим интерфейсом RS485 с разными протоколами. Текущий перечень протоколов поддержки

указан в инструкции модуля KOMGE485.

- KOMGE-232** - Коммуникационный адаптер с интерфейсом RS232 без гальванического отделения от регулятора. Позволяет к регулятору подключить оборудование, оснащенное последовательной линией (шиной) RS232 (напр. модемом, измерителем энергии).
- EBDI100** - Расширение контактных входов. Модуль позволяет подключить еще четыре, гальванически отделенных входа напряжения с такой же характеристикой, как и у T2008E.
- EVD0100** - Расширение контактных выходов. Модуль имеет четыре релейных выхода, из них три с замыкающим, а один с переключающим контактом.
- EVAI100** - Расширение аналоговых входов. Модуль имеет шесть аналоговых входных каналов.
- EVAO100** - Расширение аналоговых выходов. Модуль имеет четыре аналоговых выходных канала напряжения.
- EBFI100** - Модуль позволяет подключить шесть аналоговых входов, входы дискретизируются через каждые 100мс, в регулятор передаются максимальные и минимальные величины в одном периоде.
- EBCI100** - Модуль расширяет регулятор на шесть счетных входов с цифровой фильтрацией и измерением периода входного сигнала.

## 2.1 Регулятор T2008E

В этой главе описано решение hardware и свойства регулятора. Описание основного программного обеспечения уведено в главах [3 ÷ 6](#) и в публикации „Инструкция программатора в языке LEDA“.

### 2.1.1 Механическая конструкция

Регулятор расположен в пластиковом корпусе, форма которого отвечает требованиям нормы DIN EN 50022. Это корпус бокового профиля электрических модульных приборов, предназначенный для закрепления на электромонтажную планку TS35. Лицевая поверхность регулятора образована мембранной клавиатурой с просветом для дисплея. Вдоль нижней и верхней грани корпуса расположены винтовые клеммы для подсоединения входных и выходных сигналов и напряжения питания. Далее у верхней грани расположены два разъема. Один служит для подключения регулятора к сервисному компьютеру при помощи последовательной линии RS232, второй – для подключения расширяющих модулей.

### 2.1.2 Общие технические условия

#### 2.1.2.1 Электрические параметры

напряжение питания:	13 В пост.т., отклонение напряжения $\pm 5\%$
потребляемая мощность:	3,5 Вт
электромагнитная совместимость (EMC):	соответствует нормам ЧСН EN 50082-2 ЧСН EN 61000-3-2+A12: 97/A1,A2: 99 ЧСН EN 61000-6-2: 2000
электрическая безопасность:	отвечает норме ЧСН EN 61010-1:95+A2:9
категория перенапряжения:	III по IEC 664

#### 2.1.2.2 Механические параметры

размеры:	длина 160 мм (9 модулей)
	высота 90 мм
	ширина 58 мм
вес:	340 г

### 2.1.2.3 Рабочая среда

диапазон рабочей температуры: 0 °С ÷ 50 °С

класс эл.защиты: IP20

## 2.1.3 Технические свойства

### 2.1.3.1 Терминал обслуживания

клавиатура: 4 курсорные клавиши

1 клавиша подтверждения

Функции всех клавиш определяются [SW](#) аппликации.

дисплей: LCD с подсветкой, 2 x 16 знаков

Подсветку можно выключить [SW](#) аппликации.

индикаторы: 2 индикатора LED

зеленый WD – управляется системным SW, описание см. [глава 4.1](#)

красный ERR – управляется SW аппликации, описание см. [глава 4.1](#)

клаксон: пьезоэлектрическая сирена (зуммер) – управляется SW аппликации, описание см. [глава 4.1](#)

### 2.1.3.2 Аналоговые входы

количество: 6

количество клемм для входа: 2

входные сигналы: альтернативно следующих типов

- напряжение пост. 0 ÷ 10 В - входной элемент VINI100A
- постоянный ток 0 ÷ 20 мА напряжение пост. 0 ÷ 10 В - входной элемент CINI100A
- резистивный термометром Pt 1000 Ω, диапазон -30 ÷ 120 °С - входной элемент TINI100H
- резистивный термометром Ni 1000 Ω, диапазон -30 ÷ 120 °С - входной элемент TINI100m
- контактный вход, постоянное напряжение log. 0: 0 ÷ 5 В - входной элемент DIAI100  
log. 1: 12 ÷ 30 В

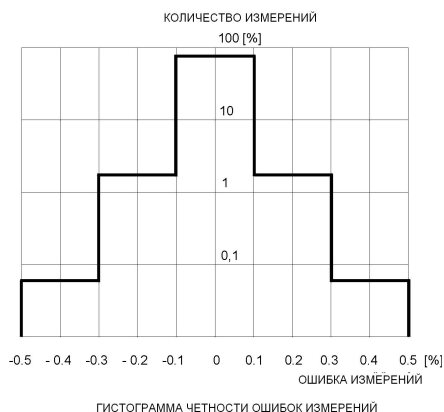
входное напряжение:

- вход напряжения: 17 к Ω
- вход тока: 25 Ω

ток в датчике сопротивления: пригл. 0,17 мА

Аналого-цифровой преобразователь: 10 байтов

стандартная погрешность: 0,2 %



температурная зависимость:  $< 0,1 \% / 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

гальваническая развязка (отделение): нет

В соответствии с заявкой при производстве регулятора каждый вход будет оснащен входным элементом, соответствующим определенному типу входного сигнала. Калибровка входа произведется по процедуре, описанной в [гл. 3.2.2](#)

#### 2.1.3.3 Контактные входы

количество: 4

входной сигнал: постоянное напряжение, входные контуры гальванически отделены от системы.

log. 0:  $0 \div 5\text{ В}$

log. 1:  $12 \div 30\text{ В}$

потребление входа: 12 В ... прикл. 1 мА

30 В ... прикл. 6 мА

гальваническая развязка: да

электрическая прочность по ЧСН EN 61010-1:

- входы между собой: 50 В (стандартная изоляция, испытательное напряжение 500 Впер.т.)
- входы против системы: 100 В (усиленная изоляция, испытательное напряжение 1400 Впер.т.)

#### 2.1.3.4 Аналоговые выходы

количество: 2

выходной сигнал: постоянное напряжение  $0 \div 10\text{ В}$

сопротивление нагрузки:  $\geq 10\text{ к}\Omega$

цифро-аналог. преобразование: 8 байтов

стандартная погрешность:  $\pm 1\%$  диапазона

температурная зависимость:  $< 0,05 \% / 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### 2.1.3.5 Контактные выходы

количество: - 6

выходной сигнал: - контакт без потенциала

- 4 х замыкающий
- 2 х переключающий

подключаемая нагрузка: - 230 Впер.т. / 2 А

- 48 Впост.т. / 1 А

гальваническая развязка: да

электрическая прочность по ЧСН EN 61010-1:

- выходы между собой: 300 В (стандартная изоляция, напряжение испытания 2200Впер.т.)
- выходы против системы: 300 В (усиленная изоляция, напряжение испытания 3700Впер.т.)

примечание: К клеммам соседних выходов не должно быть одновременно подсоединено сетевое напряжение и напряжение категории PELV или SELV.

#### 2.1.3.6 Коммуникационные соединения

Последовательная коммуникационная линия

На разъем XP3 выведен интерфейс RS232C. Предназначен для местного подключения сервисного ПК на расстоянии до 18 м. Подсоединение длиннее 5м необходимо делать одинаковым кабелем, минимально с тремя жилами. Экранирование не должно использоваться в качестве рабочего провода и с одной стороны должно быть соединено с заземлением прибора. Скорость коммуникации регулируется в пределах 2,4 кБит/с÷38,4 кБит/с.

На разъем XP2 выведены сигналы линии на логическом уровне. С использованием внешнего адаптера этот уровень можно использовать в следующих функциях

- С адаптером КОМЕ-485G как сборную шину с интерфейсом RS485 и протоколом MODBUS. Канал RS485 устроен с гальванической развязкой и позволяет осуществлять коммуникацию на расстояние 1,2 км, или с трансляторами на расстояние до 30 км. На одной части шины, отделенной трансляторами от окружающих частей сборной шины может быть максимально 10 блоков управления (узловых). Максимальное количество трансляторов на одной ветке сборной шины составляет 25, это значит, что при помощи шины MODBUS можно соединить места, расположенные на расстоянии макс. прибл. 30 км. Максимальное количество подчиненных блоков управления на сборной шине составляет 250. Управление сборной шины осуществляет вышестоящий компьютер, оснащенный картой КОМ-РС. Данные по этой шине всегда можно передавать только между компьютером и подчиненным блоком управления.
- С адаптером КОМЕ-422 – как последовательную линию (шину) с интерфейсом RS422 для подсоединения на большое расстояние. Максимальная длина соединительного кабеля составляет 1200 м.
- С адаптером КОМЕ-232 – как последовательную линию (шину) с интерфейсом RS232. Этим будет заменена системная проводка к разъему XP3. Этот способ подсоединения последовательной линии (шины) рекомендуется использовать для жестко устроенного кабельного подсоединения.
- Адаптер КОМЕ-0Т служит для подсоединения линии коммуникации OPENTHERM. Этим стандартным интерфейсом можно управлять работой каскада котлов.

При помощи выше uvedenных адаптеров отключится сервисный коммуникационный канал на разъеме XP3 регулятора.

#### 2.1.3.6.1 Коммуникация с ПК при запуске и настройке программы при помощи последовательной шины RS232

При помощи соединительного кабеля последовательный порт ПК подсоединится к разъему XP3 регулятора T2008E. В меню системы регулятора настроится тип коммуникации CLD (см. [3.1.7.2](#)). В ПК запустится интегрированная среда разработок WINLEDA, а в меню Настройка, Коммуникация будет выбрана "Последовательная линия" с параметрами, настроенными так же, как и в меню системы.

#### 2.1.3.6.2 Коммуникация с ПК при запуске и настройке программы с помощью шины MODBUS

Этот случай годится для проведения изменений в пользовательском программном обеспечении регуляторов, соединенных между собой шиной RS485. В этом случае регулятор будет оснащен переводным модулем КОМЕ485, соединенным с разъемом регулятора XP2. В меню „Настройка коммуникации“ выберется тип MDB, далее скорость переноса и единичный адрес регулятора на шине MODBUS. В этом случае ПК должен быть оснащен преобразователем RS485/RS232. В ПК запустится интегрированная среда разработок WINLEDA, а в меню Настройка, Коммуникация включится „MODBUS“ с параметрами, настроенными так, как они настроены в меню системы регулятора.

#### 2.1.3.6.3 Коммуникация с ПК операторского центра

Вариабильная система коммуникации регулятора T2008E позволяет обмен данными между регулятором и операторским блоком или взаимно между отдельными операторскими блоками системы TRONIC.

для подсоединения одного регулятора к операторскому ПК при расстоянии до 30 м будет использован стандартный интерфейс RS232. В этом случае можно использовать разъем XP3 регулятора, однако изготовитель рекомендует использовать преобразователь КОМЕ232, который оснащен защитами от перенапряжения. На регуляторе настроится тип коммуникации CLD;

для подключения одного регулятора к операторскому ПК при расстоянии до 1200м используется модуль КОМЕ422 на стороне регулятора и преобразователь RS232/422, подключенный к последовательному

порту на стороне ПК. На регуляторе включится тип коммуникации CLD;

для подсоединения к операторскому блоку управления не более 250 регуляторов будет использована сборная шина RS485 с протоколом MODBUS. В этом случае регулятор оснащен модулем КОМЕ485, операторская – платой интерфейса КОМ-РС или преобразователем RS485/232, который включен в последовательный порт ПК. На регуляторе включится коммуникация типа MDB;

для подключения не более 250 регуляторов при помощи сети ETHERNET на каждом регуляторе используется преобразователь Ethernet (напр. MOXA DE311), который к преобразователю подсоединится через разъем XP3. Если можно регуляторы сгруппировать так, что будут взаимно соединены при помощи сборной шины RS485, достаточно для всей группы один преобразователь с выбранным интерфейсом RS485;

для соединения макс. 250 регуляторов при помощи телекоммуникационной сети (коммутированной или GSM) к разъему XP3 регулятора подсоединится соответствующий модем и включится коммуникация MOD. В этом случае данные можно передавать не только между регулятором и ПК, но и взаимно между регуляторами;

для отправки SMS извещений из регулятора при помощи сети GSM регулятор при помощи разъема XP3 соединится с GSM модемом, а на регуляторе включится коммуникация типа SMS.

Остальные расширения коммуникаций регулятора, независимые от предшествующих типов, создаются при помощи преобразователей коммуникаций типа КОМGExxx, подсоединенных к локальной шине регулятора.

#### **Последовательная локальная шина**

Эта шина выведена на разъем XP2 и предназначена для подключения:

- модулей, расширяющих v/v сторону регулятора (EBDI100, EBDO100, EBAI100, EBAO100);
- адаптеров КОМG-XX., которые позволяют регуляторы включить в коммуникационную сеть TRONIC.

При использовании локальной шины разъемы XP2 отдельных модулей соединятся плоским десятижильным кабелем.

#### *2.1.3.7 Питание*

Регулятор питается постоянным, стабилизированным напряжением номинальной величины 13 В. Номинальная потребляемая мощность составляет 3,5 Вт. Для питания поставляется блок питания PWSP150, который одновременно подает напряжение питания 24 В для аналоговых контуров тока с гальванической развязкой для контактных входов. Для использования несистемного блока питания, чтобы напряжение питания 12 В регулятора не было ниже 12 В.

напряжение питания: 13 В пост.т., доп. колебания напряжения  $\pm 5\%$

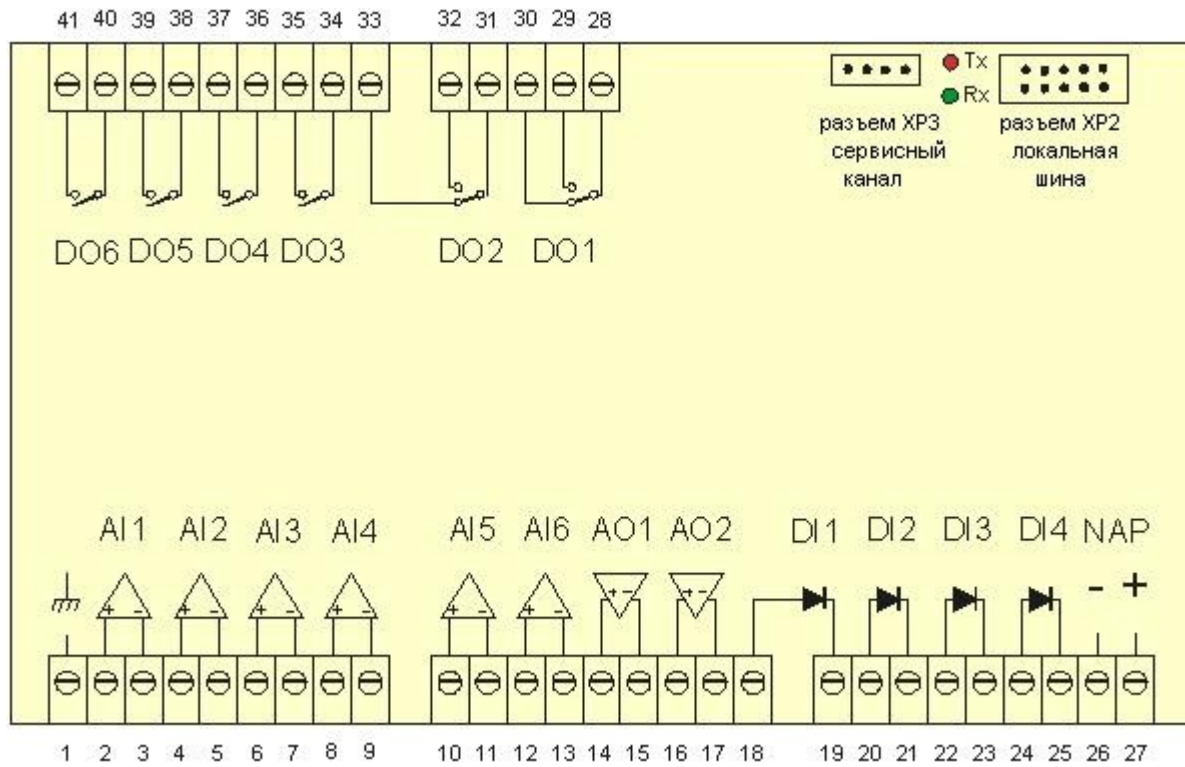
потребляемая мощность: 3,5 Вт

выходные реле	подсветка дисплея	потребление
разомкнутые	выключена	70 мА
разомкнутые	включена	140 мА
замкнутые	выключена	180 мА
замкнутые	включена	250 мА

ток потребл.:

#### *2.1.3.8 Соединительные клеммы и разъемы*

Вилки входных и выходных сигналов и напряжения питания подсоединяются к винтовым клеммам. Кабели последовательной шины (линии) и расширяющих модулей – к соответствующим разъемам.



Клеммы 1 ÷ 28: Подсоединение входов, выходов и питания. Винтовые клеммы предназначены для максимального сечения провода 1,5 мм<sup>2</sup>.

Клеммы 29 ÷ 41: Подключение релейных выходов. Винтовые клеммы предназначены для максимального сечения провода 1,5 мм<sup>2</sup>.

клемма	значени е	описание
2	AI1	положительная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
3		отрицательная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
4	AI2	положительная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
5		отрицательная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
6	AI3	положительная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
7		отрицательная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
8	AI4	положительная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
9		отрицательная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
10	AI5	положительная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
11		отрицательная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
12	AI6	положительная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
13		отрицательная клемма входа напряжения и тока, клемма резистивного термометра
14	AO1	положительная клемма выхода напряжения
15		отрицательная клемма выхода напряжения
16	AO2	положительная клемма выхода напряжения
17		отрицательная клемма выхода напряжения
18	DI1	положительная клемма контактного входа
19		отрицательная клемма контактного входа
20	DI2	положительная клемма контактного входа
21		отрицательная клемма контактного входа
22	DI3	положительная клемма контактного входа
23		отрицательная клемма контактного входа
24	DI4	положительная клемма контактного входа
25		отрицательная клемма контактного входа
26	питание	отрицательная клемма питание регулятора 0В
27		положительная клемма питание регулятора 13В
28	DO1	средняя клемма контакта релейного выхода
29		замыкающая клемма контакта релейного выхода
30		размыкающая клемма контакта релейного выхода
31	DO2	средняя клемма контакта релейного выхода
32		замыкающая клемма контакта релейного выхода
33		размыкающая клемма контакта релейного выхода
34	DO3	замыкающие клеммы релейного выхода
35		
36	DO4	замыкающие клеммы релейного выхода
37		
38	DO5	замыкающие клеммы релейного выхода
39		
40	DO6	замыкающие клеммы релейного выхода
41		

Разъем XP3: Последовательная линия (шина) коммуникации RS232C. Разъем – нестандартный, кабель поставляет Tronic Control.

T2008E - XP3, линия RS232C	
клемма	сигнал
1	GND
2	RxD
3	DIR
4	TxD

Разъем XP2: Подключение расширяющих модулей. Разъем 2x5 выводов для подсоединения плоского кабеля с напрессованным разъемом.

T2008E - XP2, расширяющий разъем		
клемма	сигнал	назначение
1	+12B	питание
2	+12B	
3	GND	
4	GND	
5	+5V	
6	DIR (TTL)	последовательная линия (шина)
7	RxD (TTL)	
8	TxD (TTL)	
9	SCL	локальная шина
10	SDA	

#### 2.1.3.9 Адресация технологических входов и выходов

Входная и выходная сторона диспетчерского блока управления TRONIC 2008E при помощи софтвера „подключена“ к пользовательской программе при помощи элементов полей IL и OL.

С точки зрения пользовательского софтвера диспетчерский блок управления оснащен следующими входами и выходами:

4-хконтактные входы – их величину можно прочесть на первых четырех битах адресов IL1E (бинарные адреса IL1F÷IL1F3).

6 аналоговых входов – аналоговые входные величины – двухбитные и находятся на адресах IL00 ÷ IL0B по IL. При помощи функции IPR аналоговая величина из поля IL переведена на стандартную величину 0 ÷ 8000 (см. Инструкция программатора в языке LEDA).

каждый аналоговый вход может быть при помощи входного элемента настроен как цифровой. Величины так настроенных входов расположены на первых шести битах адреса IL1F (бинарный адрес IL1F0 ÷ IL1F5).

каждый контактный вход (то есть и те, которые расположены на аналоговых входах) фильтруется в цифровой форме, константа фильтрации настраивается по 10мс в пределах от 10мс до 2,55с. Величины фильтрации цифровых входов указаны в байтах и расположены на элементах IL16 ÷ IL19 поля IL. Фильтрующие величины входов, относящиеся к аналоговым входам, расположены на элементах OL16 ÷ OL1B поля OL.

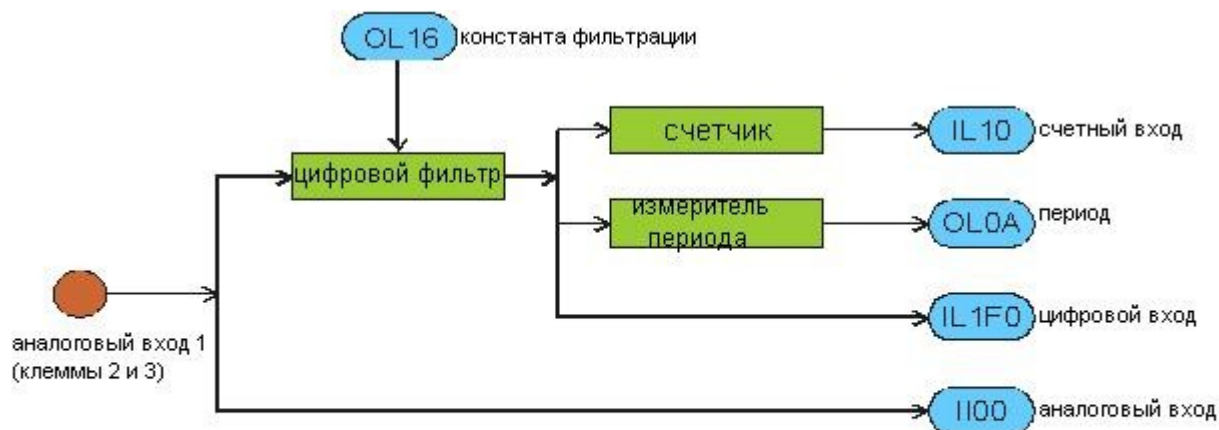
10 счетных входов, которые распределены по отдельным контактным входам (первые 4 подсоединены к контактным входам, а оставшихся 6 – к аналоговым входам, которые конфигурированы как контактные). Величина, начитываемая в ходе одного стандартного периода, находится на элементах IL0C ÷ IL15 поля IL.

10 измерителей периода входного сигнала, которые распределены между отдельными контактными входами (первые 4 подключены к контактным входам, остальные 6 – к аналоговым входам, конфигурированным как контактные). Величина, измеренная в ходе периодического входного сигнала (от одного переднего фронта импульса к другому), находится на элементах OL02 ÷ OL15 поля OL. Величина – двухбитная и показывает период в десятках мс. Диапазон измерений составляет 10мс ÷ 320с.

2 аналоговые выходы, их величина – однобитная и находится на элементах OL00 и OL01.

6 цифровых входов, их величина помещается в первых шести битах на адресе OL1F (битовый адрес 1F0 ÷ 1F5)

На следующем рисунке наглядно изображена структура аналогового входа 1 и его соединение с пользовательским софтвером при помощи элементов поля IL/OL.



В следующих таблицах указаны детальные описания полей IL и OL

поле IL	значение
IL00	аналоговый вход 1 (клеммы 2,3)
IL01	
IL02	аналоговый вход 2 (клеммы 4,5)
IL03	
IL04	аналоговый вход 3 (клеммы 6,7)
IL05	
IL06	аналоговый вход 4 (клеммы 8,9)
IL07	
IL08	аналоговый вход 5 (клеммы 10,11)
IL09	
IL0A	аналоговый вход 6 (клеммы 12,13)
IL0B	
IL0C	счетный вход 1 на цифровом входе 1 (клеммы 18,19)
IL0D	счетный вход 2 на цифровом входе 2 (клеммы 20,21)
IL0E	счетный вход 3 на цифровом входе 3 (клеммы 22,23)
IL0F	счетный вход 4 на цифровом входе 4 (клеммы 24,25)
IL10	счетный вход 5 на аналоговом входе 1 (клеммы 2,3)
IL11	счетный вход 6 на аналоговом входе 2 (клеммы 4,5)
IL12	счетный вход 7 на аналоговом входе 3 (клеммы 6,7)
IL13	счетный вход 8 на аналоговом входе 4 (клеммы 8,9)
IL14	счетный вход 9 на аналоговом входе 5 (клеммы 10,11)
IL15	счетный вход 10 на аналоговом входе 6 (клеммы 12,13)
IL16	константа фильтрации цифрового входа 1
IL17	константа фильтрации счетного входа 2
IL18	константа фильтрации счетного входа 3
IL19	константа фильтрации счетного входа 4
IL1A	резерв
IL1B	
IL1C	
IL1D	
IL1E	цифровые входы 1 ÷ 4
IL1F	цифровые входы 5 ÷ 10 (на аналоговых входах 1 ÷ 6)

байтовый адрес	битовый адрес	значение
IL1E	IL1E0	цифровой выход 1 (клеммы 18,19)
	IL1E1	цифровой выход 2 (клеммы 20,21)
	IL1E2	цифровой выход 3 (клеммы 22,23)
	IL1E3	цифровой выход 4 (клеммы 24,25)
	IL1E4	резерв
	IL1E5	
	IL1E6	
	IL1E7	
IL1F	IL1F0	цифровой выход 5 на аналоговом входе 1 (клеммы 2,3)
	IL1F1	цифровой выход 6 на аналоговом входе 2 (клеммы 4,5)
	IL1F2	цифровой выход 7 на аналоговом входе 3 (клеммы 6,7)
	IL1F3	цифровой выход 8 на аналоговом входе 4 (клеммы 8,9)
	IL1F4	цифровой выход 9 на аналоговом входе 5 (клеммы 10,11)
	IL1F5	цифровой выход 10 на аналоговом входе 6 (клеммы 12,13)
	IL1F6	резерв
	IL1F7	

поле OL	значение
OL00	аналоговый выход 1 (клеммы 14,15)
OL01	аналоговый выход 2 (клеммы 16,17)
OL02	период цифрового входа 1 (клеммы 18,19)
OL03	
OL04	период цифрового входа 2 (клеммы 20,21)
OL05	
OL06	период цифрового входа 3 (клеммы 22,23)
OL07	
OL08	период цифрового входа 4 (клеммы 24,25)
OL09	
OL0A	период входа 5 на аналоговом входе 1 (клеммы 2,3)
OL0B	
OL0C	период входа 6 на аналоговом входе 2 (клеммы 4,5)
OL0D	
OL0E	период входа 7 на аналоговом входе 3 (клеммы 6,7)
OL0F	
OL10	период входа 8 на аналоговом входе 4 (клеммы 8,9)
OL11	
OL12	период входа 9 на аналоговом входе 5 (клеммы 10,11)
OL13	
OL14	период входа 10 на аналоговом входе 6 (клеммы 12,13)
OL15	
OL16	константа фильтрации цифрового входа 5 на аналоговом входе 1
OL17	константа фильтрации цифрового входа 6 на аналоговом входе 2
OL18	константа фильтрации цифрового входа 7 на аналоговом входе 3

OL19	константа фильтрации цифрового входа 8 на аналоговом входе 4
OL1A	константа фильтрации цифрового входа 9 на аналоговом входе 5
OL1B	константа фильтрации цифрового входа 10 на аналоговом входе 6
OL1C	резерв
OL1D	
OL1E	
OL1F	цифровые выходы 1 ÷ 6


байтовый адрес	битовый адрес	значение
OL1F	OL1F0	цифровой выход 1 (клеммы 28,29,30)
	OL1F1	цифровой выход 2 (клеммы 31,32,33)
	OL1F2	цифровой выход 3 (клеммы 34,35)
	OL1F3	цифровой выход 4 (клеммы 36,37)
	OL1F4	цифровой выход 5 (клеммы 38,39)
	OL1F5	цифровой выход 6 (клеммы 40,41)
	OL1F6	резерв
	OL1F7	

### 3 Обслуживание диспетчерского блока управления при помощи клавиатуры

Ряд функций и настроек диспетчерского блока управления недоступны через пользовательскую программу. Доступ к ним возможен только при помощи специальных функций, активированных при помощи клавиатуры.

#### 3.1 Системные инструменты

Главную информацию о блоке управления и его конфигурацию можно производить при помощи системного меню блока. Функция системного меню вызывается в любое время хода программы. Для этого необходимо одновременно нажать и придержать клавиши „Стрелка вправо“ и „Стрелка влево“. На дисплее появится следующее сообщение:



```
Settings: (<-, ->)
Restarts
```

При помощи клавиш „Стрелка вправо“ и „Стрелка влево“ можно переходить на отдельные позиции в меню, вход в выбранную позицию осуществляется клавишей „Enter“. Нажатием клавиш „Стрелка вверх“ или „Стрелка вниз“ осуществляется системное меню.

##### 3.1.1 Перезагрузка

При помощи этого выбора можно перезагрузить пользовательскую программу диспетчерского блока управления. При помощи клавиш „Стрелка вправо“ и „Стрелка влево“ выберется соответствующий тип перезагрузки, который произведется после нажатия клавиши „Enter“. Нажатием клавиш „Стрелка вверх“ или „Стрелка вниз“ произойдет выход из системного меню.

**HW reset** – в этом случае произведется reset (сброс) диспетчерского блока управления при помощи сбоя WATCHDOG.

**Coldstart FLASH** – произведется считывание пользовательской программы с жесткой памяти и ее запуск. Перед запуском произведется аннулирование или настройка пользовательских переменных. Если в жесткой памяти отсутствует утвержденная (валидированная) база данных пользовательской программы, то диспетчерский блок управления перейдет в состояние STOP, при котором пользовательская программа не работает.

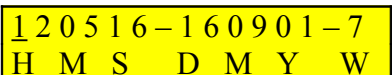
**Warmstart FLASH** – произведется считывание пользовательской программы с жесткой памяти и ее запуск. Пользовательские переменные останутся без изменений. Если в памяти отсутствует валидированная база данных пользовательской программы, то диспетчерский блок управления перейдет в состояние STOP, при котором пользовательская программа не работает.

**Coldstart RAM** – произведется старт пользовательской программы, перед стартом будет проведено аннулирование пользовательских переменных. Если в памяти RAM нет валидированной базы данных пользовательской программы, то диспетчерский блок управления перейдет в состояние STOP, в котором пользовательская программа не работает.

**Warmstart RAM** - произведется старт пользовательской программы. Пользовательские переменные останутся без изменений. Если в памяти RAM нет валидированной базы данных пользовательской программы, то диспетчерский блок управления перейдет в состояние STOP, в котором пользовательская программа не работает.

##### 3.1.2 Часы

При помощи этой функции можно настроить внутренние часы и календарь диспетчерского блока управления. После выбора этой функции на дисплее изобразится текущее состояние внутренних часов.



```
120516-160901-7
HMS DMYW
```

На этом примере изображено время 12:05:16 и дата - 16.9.2001. Последнее число указывает день недели – понедельник имеет код 1, воскресенье - 7. При помощи клавиш „Стрелка вправо“ и „Стрелка влево“ курсор в форме штриха можно перемещать по отдельным числам. Числа изменяются при помощи клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“. Клавишей „Enter“ настроенный параметр переписывается во внутренние часы. Часы настраиваются в 24-часовом цикле. При попытке задать в часы время вне диапазона произойдет настройка ошибочного времени.

### 3.1.3 Входы

В этом меню изобразится состояние на выходах блока управления.

```
102%095%035%000%  
010%020% V Z V Z
```

Первых шесть данных показывает текущее состояние аналоговых входов в процентах. Буква „V“ и „Z“ указывает состояние цифровых входов. Состояние „Z“ (включено) обозначает то, что на соответствующем входе находится напряжение, отвечающее LOG 1 (больше чем 12В).

Нажатием любой клавиши произойдет возврат в главное меню.

### 3.1.4 Выходы

При помощи этого предложения можно напрямую обслуживать выходы блока диспетчерского блока управления.

```
00% 00% VVVVVV  
A01 A02 1 2 3 4 5 6
```

При помощи клавиш „Стрелка вправо“ и „Стрелка влево“ можно курсор в форме штриха перемещать по отдельным позициям параметра, числа и состояния входов можно изменять при помощи клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“. Настроенные величины сразу переписываются на выходах из блока управления. Нажатием клавиши „Enter“ произойдет возврат в главное меню.

### 3.1.5 Сохранение констант

В этом случае на дисплее изобразится:

```
Save ? <CR>
```

Нажатием клавиши „Enter“ произойдет перезапись пользовательской программы в жесткую память FLASH. Если блок управления в состоянии RUN (пользовательская программа работает), то одновременно произойдет переписывание пользовательских констант. Нажатием другой клавиши произойдет выход из меню системы.

На дисплее после успешного ввода и сохранения изобразится надпись

```
Saved  
Press key
```

а в случае неуспешной записи – ошибочное извещение. При следующем нажатии любой клавиши произойдет выход из системного меню.

### 3.1.6 Информация

В этом меню можно изобразить информацию о ходе блока управления.

```
FW : V1 . 46 - 30. 08. 01  
Ex : RUN , 00100 ms
```

На дисплее сначала на первой строчке появится справка о версии firmware блока управления. На второй строчке изобразится информация о состоянии выполнения пользовательской программы (RUN, STOP), а в случае состояния RUN и информация о продолжительности выполнения одного цикла приоритетной сети пользовательской программы в миллисекундах.

Нажатием клавиши „Стрелка вправо“ на дисплее изобразится заголовок выполняемой пользовательской программы, например:.

```
R : < 0 1 - 0 5 - 3 0 1 6  
: 2 6 : 40 > Тест Т2008Е
```

При следующем нажатии клавиши „Стрелка вправо“ изобразится заголовок программы, загруженной в жесткую память.

При следующем нажатии клавиши изобразится содержание ошибочных счетчиков блока управления, которые улавливают возможные внелимитные состояния блока управления. Данные изображены в гексадесятичной форме.

```
00 08 02 04 1E
22 54 A0 00 00
```

Значения отдельных счетчиков следующие:

- счетчик 1** – ошибка полярности знака принятого по сервисному каналу
- счетчик 2** – ошибка при коммуникации с дисплеем
- счетчик 3** – ошибка при записи в память FLASH
- счетчик 4** – перезагрузка устройства
- счетчик 5** – причиной перезагрузки является ошибка сети – запуск циклической сети перед окончанием предшествующей сети или другой сети, нежели та, которая была запущена
- счетчик 6** – перелив приоритетной сети
- счетчик 7** – перелив по времени циклической сети – все освобожденные сети не были закончены по истечению 100 основных периодов
- счетчик 8** – перегрузка циклических сетей по времени
- счетчик 9** – резерв
- счетчик 10** – резерв

Все счетчики аннулируются клавишей „Enter“. Нажатием клавиши „Стрелка вверх“ перейдете в исходное меню.

При следующем нажатии клавиши „Стрелка вправо“ изобразятся подсоединенные модули EBDI100 и их адреса

```
EBDI:
1 2 5 6 7
```

При следующем нажатии клавиши „Стрелка вправо“ изобразятся подключенные модули EBDO100 и их адреса

```
EBD0:
0 3 4
```

При следующем нажатии изобразятся подключенные модули EBAI100 и их адреса

```
EBAI:
0 5 7
```

При следующем нажатии изобразятся подключенные модули EBAO100 и их адреса

```
EBA0:
0 3 4
```

При следующем нажатии изобразятся подключенные модули KOMGE xxx и их адреса

```
KOMG:
0 1 2
```

### 3.1.7 Конфигурация

В этом пункте меню можно настраивать некоторые системные параметры блока управления. Отдельные позиции настройки выбираются при помощи клавиш „Стрелка вправо“ и „Стрелка влево“, выбранные позиции подтверждаются клавишей „Enter“.

#### 3.1.7.1 Выключение дисплея

Выбором этой позиции можно настроить экономичный режим дисплея, когда через заданный промежуток времени выключится подсветка дисплея. При первом нажатии любой клавиши подсветка опять включится. Продолжительность подсветки можно настроить в интервале  $0 \div 7$  минут, при этом 0 обозначает, что подсветка не выключается.

Display shutoff  
по 5 min.

При помощи клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“ настраивается величина, которая подтверждается клавишей „Enter“.

#### 3.1.7.2 Последовательный канал

Выбором этой позиции можно производить конфигурацию последовательного коммуникационного канала блока управления. На дисплее изобразится:

Serial  
C1 : CLD , 38.4 , E , 02

Канал конфигурирован заданием типа коммуникации, скорости передачи, полярности или адреса блока управления:

**тип коммуникации** – можно настроить тип CLD для коммуникации по последовательной линии (шине) с ПК, MDB для коммуникации по сборной шине MODBUS, MOD для коммуникации при помощи модема и SMS для передачи SMS извещений;

**скорость передачи** – задается в пределах 2,4кБит/с  $\div$  38,4кБит/с;

**полярность** – Настраивается положительная (E), отрицательная (O), или никакой (N);

**адрес блока управления** – имеет значение только при выборе типа коммуникации MDB или MOD. Настраивается в гексадесятичной форме в пределах  $1 \div FE_{16}$ .

При помощи клавиш „Стрелка вправо“ или „Стрелка влево“ настраивается соответствующая позиция в меню, выбранная курсором в форме штриха; величина позиции изменяется при помощи клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“. Настройка подтверждается клавишей „Enter“.

#### 3.1.7.3 Локальная шина

Позволяет расширение входной/выходной стороны регулятора двумя способами.

##### 3.1.7.3.1 Подсоединение v/v модулей EBDO100, EBDI100, EBAI100, EBFI100, EBCI100 и EBAO100

Эти модули подсоединятся к локальной сборной шине и не требуют какую-либо программную конфигурацию. После старта модули подключаются к локальной сборной шине и автоматически идентифицированы и подключены к системе. Подключенные модули изображены в информационном окне, описанном в главе [3.1.6](#). Адреса в полях IL и OL автоматически распределены в зависимости от заданного адреса модуля. Подробное описание модулей, руководство по их монтажу и обслуживанию uvedены в соответствующей документации отдельных модулей.

модуль	максимальное количество	описание
EBDI100	8	четыре контактные входы
EBDO100	8	четыре контактные выходы
EBAI100	8	шесть аналоговых входов
EBAO100	4	четыре аналоговые выходы
EBCI100	8	шесть счетных входов

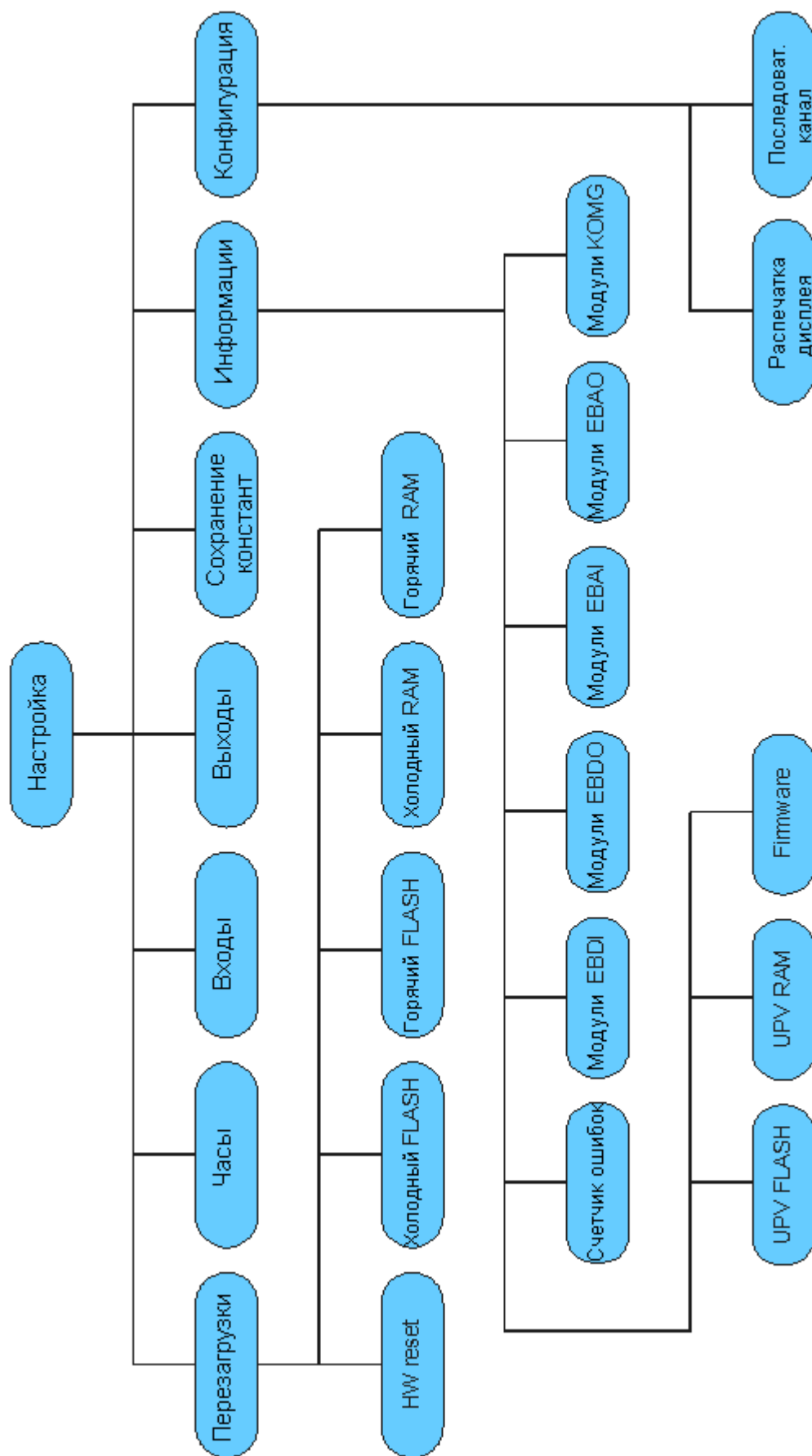
EBF1100	8	шесть аналоговых входов с быстрым считыванием
---------	---	---

К блоку управления можно подсоединить максимально 8 расширяющих счетных модулей

### 3.1.7.3.2 Подсоединение модулей связи KOMGE232, KOMGE422, KOMGE485 и KOMGE CAN

Эти модули подсоединятся к локальной сборной шине. Их поведение определяется при конфигурации модуля при помощи программы KOMGSET. После старта модули, подсоединенные к локальной шине, автоматически идентифицируются и подключаются к системе. Подключенные модули изображены в информационном окне, описанном в главе [3.1.6](#). Способ программного управления, подробное описание модулей, руководство по монтажу и обслуживанию uvedены в соответствующей документации отдельных модулей.

На следующем рисунке наглядно изображена структура меню системы блока управления T2008E.



**Схема системного меню блока управления Т2008Е**

## 3.2 Сервисные инструменты

До этого меню можно войти нажатием клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“ и включением напряжения питания или повторным запуском (перезагрузкой) блока управления. В этом меню можно выбрать инструменты для калибровки входной и выходной стороны, тестирования блока управления или возможность коммуникации с сервисной программой FWSET.EXE.

При работе с этими предложениями меню необходимо помнить, что при помощи этого меню изменяется стандартная настройка блока управления, поэтому ошибка при управлении программы может стать причиной срыва функций блока управления.

### 3.2.1 Тесты (от версии 3)

В меню Тесты можно включать, будь тест отдельных HW групп, или автоматически с последовательностью предварительно выбранных тестов. Процедуры тестирования отдельных групп могут со временем изменять.

#### 3.2.1.1 Тест памяти RAM

После выбора этого теста можно далее выбрать способ тестирования памяти. При помощи клавиш „Стрелка вправо“ или „Стрелка влево“ можно выбрать тест данных, тест адрес, глобальный тест или последовательное расположение всех тестов.

**тест данных** - в этом тесте индивидуально тестируются отдельные ячейки памяти. При ошибке на дисплее изобразится адрес ошибки, ожидаемая величина и считанная величина.

**тест адрес** - в этом тесте память тестируется с учетом способности адресации отдельных ячеек. При ошибке на дисплее изобразится адрес ошибки, ожидаемая величина и считываемая величина.

**глобальный тест** – этот тест в настоящее время не включен в firmware.

#### 3.2.1.2 Тест памяти FLASH

Этот тест в настоящее время не включен в firmware.

#### 3.2.1.3 Тест часов

В этом тесте проверяется работа часов и календаря. Тест состоит из трех частей – теста регистров, теста делителя и теста кристалла.

**тест регистров** – в этом тесте проверяется возможность записи всех величин в отдельных регистрах часов. При ошибке изображен номер регистра, ожидаемая и считанная величина данных.

**тест делителя** – в этом тесте проверяется взаимосвязь отдельных ступеней делителя.

**тест кристалла** – в этом тесте сравнивается частота кристалла часов с частотой кристалла процессора. В случае отрицательного результата один из этих двух кристаллов имеет неправильную частоту.

#### 3.2.1.4 Тест последовательного канала

В этом тесте проверяются контуры последовательного коммуникационного интерфейса. Перед запуском теста необходимо взаимно соединить входные и выходные головки 2 и 4 [разъема XP3](#) (см. главу 2.1.3.8). В ходе теста данные блоков, вместимостью 256 байтов, передаются между входом и выходом последовательного интерфейса со скоростью переноса 2,4кБит/с, 4,8кБит/с, 9,6кБит/с, 19,2кБит/с и 38,4кБит/с и с положительной или отрицательной полярностью, или без полярности.

#### 3.2.1.5 Тест питания a WDG

В этом тесте производится проверка блока питания при срыве и набеге питания, резервное питание памяти и часов, тест хода контуров WDG (повторный запуск блока управления при приработке программы) и тест контуров повторного запуска процессора. В этом тесте необходима интервенция обслуживающего персонала, поэтому этот тест не включен в последовательный автоматический запуск тестов.

Тест срыва и набеге напряжения питания производится совместно с тестом батарейного резервирования памяти и часов. При выборе этого теста память сначала описана образцом данных и аннулирован контур часов. Потом оператор вызван, чтобы выключил и включил напряжение питания при одновременном нажатии и держании клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“. После набеге напряжения и освобождения клавиш на дисплее изображен результат теста

Результат: 0 0 м, 4 1 с  
Тест данных : О К

В первой строчке изображена продолжительность сбоя напряжения в минутах и секундах, во второй строчке - результат контроля данных в памяти.

Тест контуров WDG заключается в блокировке работы контрольных последовательностей и циклического накидывания WDG. Оператор вызывается к нажатию клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“, приблизительно через 0,5с блок управления перезагрузится контурами внутри охраны. При тесте повторного включения оператор вызывается к нажатию клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“ и кнопки RESET.

### 3.2.1.6 Тест дисплея и клавиатуры

На дисплее сначала последовательно за собой изобразятся все печатанные знаки, потом оператор вызывается к нажатию клавиш. После нажатия клавиши „Enter“ тест закончен.

### 3.2.1.7 Тест входов и выходов

Учитывая то, что при этом тесте происходит настройка входов и выходов, нельзя эти тесты проводить с подключенной технологией.

На дисплее сначала появится изображение текущей входной величины отдельных каналов в [%]. Одновременно с этим на оба аналоговые выходы подается напряжение с пилообразной характеристикой и с нарастанием с 0В до 10В в течение 10с.

A : 095 % , 100 % , 051 %  
000 % , 082 % , 010 %

Нажатием любой клавиши на дисплее изобразится состояние контактных входов, релейные выходы последовательно запинаяются и одновременно мигают оба индикатора.

D : 1 – ВКЛ , 2 – ВЫКЛ  
3 – ВЫКЛ , 4 - ВЫКЛ

Нажатием любой клавиши начинается тест подсветки и зуммера. При следующем нажатии тест закончится.

### 3.2.1.8 Настройка тестов

В этой позиции предварительно настроятся тесты для последовательного автоматического теста.

1 2 3 4 5 6 7 E I R  
x – x x – x x - - -

Числа на первой строчке указывают номера тестов, соответствующие знаки x или – определяют, если тест включен или исключен из секвенции. Буквы E, I и R имеют следующие значения

E – этот выбор блокирует все ошибочные дампы тестов. Если была выбрана, то при ошибке ход теста не остановится, а только зарегистрирует ошибку в счетчике ошибок;

I – этот выбор блокирует все информационные дампы тестов. После каждого теста последовательность остановлена, а на дисплее изобразится извещение об этом тесте. Если эта буква была выбрана, то тесты запускаются последовательно так, как были выбраны, а между отдельными тестами пауза прибл. 3с, в течение которой последовательность остановится нажатием клавиши „Enter“;

R – этот выбор позволяет циклическое включение выбранных тестов.

П а у з а  
Нажми E N T E R

Настройка необходимой величины делается при помощи клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“, при этом курсор в форме штриха находится на позиции ввода этой величины. Курсор перемещается при помощи клавиш „Стрелка влево“ и „Стрелка вправо“. Конец выбора делается клавишей „Enter“.

В следующей таблице указаны номера отдельных тестов

тест №	описание
1	тест памяти RAM
2	тест памяти FLASH – не введен
3	тест часов
4	тест последовательного канала
5	тест питания – нельзя внести в последовательный тест

6	тест дисплея и клавиатуры
7	тест входов и выходов

### 3.2.1.9 Автотест

Этот выбор включит последовательное тестирование блока управления в зависимости от параметров, настроенных в позиции „[Настройка тестов](#)“. После окончания тестов на дисплее изобразится информация, указывающая количество проведенных тестов и общее количество обнаруженных ошибок.

**К о н е ц   т е с т а**  
**к о л - в о : 2 , о ш и б о к : 0**

### 3.2.1.10 Продолжительности тестов

Продолжительности отдельных тестов указаны в следующей таблице:

Тест	продолжительность теста
тест RAM – тест данных	11мин, 10с
тест RAM – тест адресов	4с
тест часов – регистры	1с
тест часов – делители	3с
тест часов – кристалл	50с
тест последовательного канала	35с
тест дисплея и клавиатуры	*
тест питание и WDG	**
тест входов, выходов, зуммера и LED	*

\* это время действует только для последовательного запуска,

\*\* время этого теста зависит от действий оператора.

## 3.2.2 Калибровка

Блок управления T2008E не имеет на аналоговых входных и выходных контурах никаких элементов настройки. Настройка аналоговых входов и выходов производится при помощи софтвера, функции Калибровка. Блок управления калибруется на заводе-изготовителе, в течение срока службы блока управления не нужно делать еще одну настройку. Если заменена какая-либо часть, то в этом случае калибровка необходима.

После выбора позиции Калибровка можно выбрать калибровку входов или калибровку выходов.

### 3.2.2.1 Калибровка аналоговых входов

После выбора этой позиции необходимо выбрать вход, который будет калиброваться. Если сначала изобразится следующая справка

**О ш и б о ч н а я   з а п и с ь**

то в этом случае произошло повреждение данных в поле конфигурации и нужно будет проверить настройку всех аналоговых входов и выходов. Продолжать клавишей „Enter“.

При нормальных условиях на дисплее изобразится справка:

**К а л и б р о в к а   в   х о д а**  
**В х о д   1**

При помощи клавиш „Стрелка влево“ и „Стрелка вправо“ выбирается соответствующий канал, выбор подтверждается клавишей „Enter“.

На дисплее изобразится справка:

**П о д с о е д . 1 0 % и C R**  
**В е л и ч и н а = 0180**

На вход подведется сигнал, соответствующий 10% входного диапазона. На нижней строчке изображена текущая величина, а при нажатии - величина входного сигнала. При нажатии клавиши „Enter“ таким же способом настроится 100% диапазона. После завершения настройки опять нажать „Enter“, на дисплее

изобразится пересчитанная текущая входная величина. После следующего нажатия „Enter“ можно выбрать калибровку следующего канала или сделать сохранение настроенных величин калибровки в памяти FLASH клавишей „Стрелка вверх“. Сохранение подтверждается клавишей „Enter“. В следующей таблице указаны величины 10% и 100% для разных типов входных элементов.

элемент	10%	100%
напряжение 0 ÷ 10В	1В	10В
ток 0 ÷ 20мА	2мА	20мА
термометр Pt1000 с диапазоном -30 ÷ 120°C	938,5Ω	1460,6Ω
термометр Ni1000 с диапазоном -30 ÷ 120°C	930,8Ω	1759,7Ω

Учитывая нелинейность резистивных термометров необходимо еще входную величину линеаризовать при помощи функции NLT в пользовательской программе. Точки трансформации указаны в следующей таблице. Отдельные точки указаны по 10°C, на практике достаточно выбрать приibl. 5 точек характеристики. В случае никелевых термометров указаны величины для одной и другой крутизны термометров.

температура	Pt1000	Ni1000 – N1	Ni1000 – N1A
-30°C	1	271	0
-20°C	559	645	463
-10°C	1111	1027	934
0°C	1161	1416	1416
10°C	2205	1814	1909
20°C	2747	2220	2411
30°C	3286	2633	2924
40°C	3822	3056	3445
50°C	4355	3488	3978
60°C	4884	3929	4520
70°C	5410	4379	5073
80°C	5934	4838	5636
90°C	6455	5308	6210
100°C	6973	5786	6795
110°C	7487	6275	7392
120°C	8000	6775	8000

### 3.2.2.2 Калибровка аналоговых выходов

После выбора этой позиции необходимо выбрать выход, который будет калиброваться. Если сначала изобразится следующая справка

**Ошибочная запись**

то в этом случае произошло повреждение данных в конфигурационном поле и нужно будет проверить настройку всех аналоговых входов и выходов. Продолжать клавишей „Enter“.

При нормальных условиях на дисплее изобразится справка:

**Калибровка выходов**  
**Выход 1**

При помощи клавиш „Стрелка влево“ и „Стрелка вправо“ выберется соответствующий канал, выбор подтвердится клавишей „Enter“.

На дисплее изобразится справка:

**Настройка начало**  
**Величина 000**

К соответствующему аналоговому выходу подсоединится вольтметр, а при помощи клавиш „Стрелка вверх“ и „Стрелка вниз“ величина напряжения настроится так, чтобы выходное напряжение было вплотную выше нуля. Обычно эта величина около 20. После нажатия клавиши „Enter“ одинаковым способом настроится величина 10В. Обычно настраиваемая величина находится около 245. Настройка подтвердится клавишей

„Enter“. Потом можно выбрать следующий выход или настроенные величины сохранить в памяти FLASH клавишей „Стрелка вверх“. Сохранение подтвердится клавишей „Enter“.

### 3.2.3 Firmware

Выбором этого меню настроится коммуникационный канал для коммуникации с программой FWSET. При помощи этой программы можно производить:

- перезапись блока управления firmware;

- калибровка входной или выходной стороны блока управления;

- сохранение и возобновление конфигурационной цепи блока управления, которая несет информацию о калибрующих константах и все остальные настройки параметров диспетчерского блока управления

После выбора этой позиции на дисплее изобразится:



ГОТОВ - 0000

Число, изображенное на дисплее указывает количество перенесенных кадров между блоком управления и ПК с программой.

Точное описание uvedено в HELP (Справка) файла программы FWSET

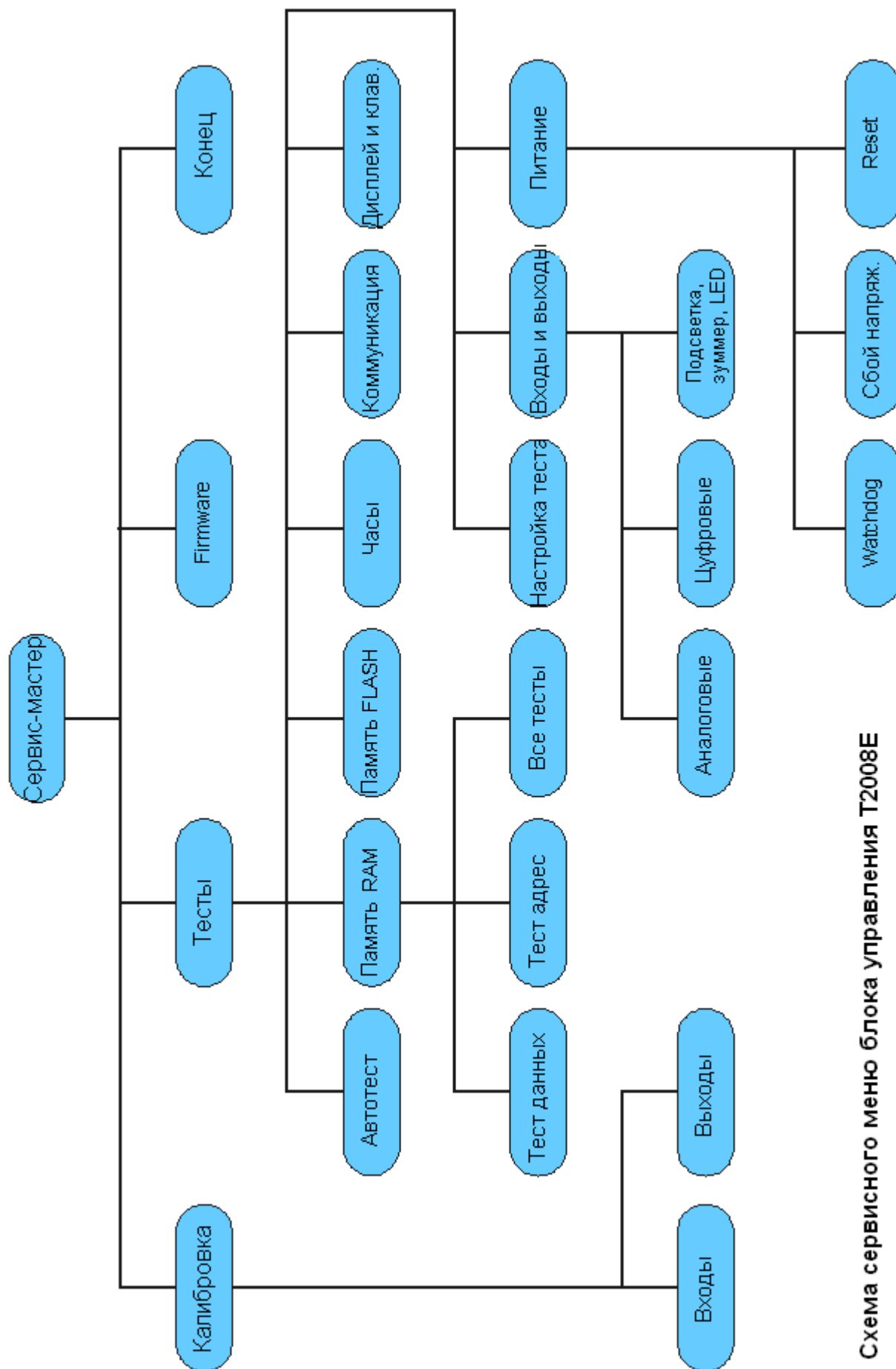


Схема сервисного меню блока управления T2008E

## 4 Стандартное программное обеспечение

Стандартное программное обеспечение блока управления состоит из задающего устройства hardware, исполнителя XEDA и коммуникационного драйвера. Описание исполнителя XEDA и языка LEDA приведено в публикации „Инструкция программатора в языке LEDA“. Далее описаны свойства, специфические для регулятора T2008E.

### 4.1 Обслуживание терминала

Функции обслуживания терминала являются общими для всех блоков управления TRONIC, а поэтому выбор этих функций сделан так, чтобы удовлетворял блокам управления с терминалом, оснащенным более большим дисплеем и клавиатурой.

Функции терминала управляются пользовательской программой (введением данных в поле OR - выходная информация для терминала) с мониторингом данных, считываемых с поля IR (входные информации из терминала).

Данные, предназначенные для выхода на терминал, сначала направляются в поле OR, а в момент, когда необходимо будет провести актуализацию терминала этими данными, в функцию OUTR вводится величина "1". В результате этого произойдет перенос данных из поля OR на терминал. Входные данные поля IR всегда находятся в наличии, а их актуализация производится автоматически через каждые 10мс.

#### 4.1.1 Описание поля OR

В выходном поле OR определяется:

Текущая действующая вместимость поля OR, которая может быть произвольной. Этим средством поле OR может в любое время закончиться, при этом актуализироваться будут только некоторые функции терминала (если нет необходимости возобновить все знаки дисплея).

- Коды пятнадцати инициализирующих кнопок. Если не нужно определять всех 15 кнопок, ненужные байты заполняются величиной 00. Если не нужна никакой инициализирующей кнопки, то всех 15 байтов заполняются величиной 00. Команда для LED диода ERR на панели прибора. Его форма описана в таблице и его биты для LED можно определить:

бит слова управления	Значение	
LED ON	управлять LED или ее погасит	
LED Blink	включит непрерывным свечением или с ней мигает в одном из четырех режимов	
Blink MODE 1,0	два бита, определяющие режим мигания	0 - частота 3Гц, скважность 1:1
		1 - частота 1,5Гц, скважность 1:1
		2 - частота 0,8Гц, скважность 1:7
		3 - частота 0,8Гц, скважность 7:1

- Команда дисплея. При помощи первых двух битов определяется включение курсора, или включение мигания знака на позиции курсора. Приказом **DISPLAY CLEAR** дисплей можно однократно аннулировать. При помощи бита **DISPLAY ON/OFF** можно включить/выключить текст, изображаемый на дисплее. Приказ **CURSOR HOME** возвращает курсор в позицию 00. Приказ **CURSOR JUMP** определяет скачок курсора на позицию, определенную в следующем байте "Позиция курсора". Если бит CURSOR JUMP нулевой, величина байта "Позиция курсора" не учитывается. Позиция курсора может увеличиваться по величине 00 ÷ 39 для 1-ой строчки и 40 ÷ 79 для 2-ой строчки. Более высокие величины положения курсора запрещены. Далее битом **DISPLAY LIGHT ON/OFF** можно включить/выключить подсветку, или битом **LIGHT BLINK ON/OFF** можно включить мигание подсветки с частотой 0,8Гц и скважностью 1:1.

Команда для акустического сигнала. Его форма описана в таблице. Выдаваемый звуковой сигнал имеет постоянную частоту 3кГц. Биты команды можно задавать:

бит команды	Значение	
Sound ON	Управлять (1) / не регулировать звук (0)	
Sound Variable	выдавать постоянный (0) / прерывистый сигнал (1)	
Beep TYPE 2,1,0	три бита, определяющие режим прерывистого сигнала	0 - 25Гц, 1:1
		1 - 12Гц, 1:1
		2 - 6Гц, 1:1
		3 - 3Гц, 1:1
		4 - 1,5Гц, 1:1
		5 - 0,8Гц, 1:1
		6 - 0,8Гц, 1:7
Beep COUNT 1,0	количество ак. сигналов	0 – непрерывный звук
		1, 2, 3 – кол-во ак. сигналов
Auto Beep ON	Включение автоматической звуковой реакции на нажатие кнопок	

При задании определенного количества ак. сигналов после задания бита OR165 или OR166 запустится цикл. После отзвука заданного количества пискосв звук неактивный. Следующий, новый цикл активируется сбросом и настройкой любого из указанных битов.

- 40 знаков, предназначенных для изображения на дисплее. Внутренний генератор знаков содержит знаки по стандарту ASCII, и, кроме того, позволяет изображать и другие знаки, которые в дисплей загружаются при помощи программы в форме download. Таких знаков может быть изображено максимально 8 разных одновременно. Знаки, превышающие это количество, будут изображены как точка в середине знаковой клетки. Этот принцип используется для изображения чешских букв с надстрочными знаками и некоторых других не полностью графических знаков. Для более хорошей понятности текста пользователю дана возможность использовать надстрочные знаки с малыми буквами. Для кодирования этих знаков использован код LATIN 2 (CP852 - DOS). Таблица нестандартных кодов указана ниже.

Для возможности не переписывания некоторых знаков на дисплее заведен знак "\_" (штрих подчеркивания). Этот знак на дисплее не записывается, на его месте остается первоначальный знак.

#### 4.1.1.1 Цифровое описание поля OR

байт	адрес	значение
0	OR00	вместимость действующего поля OR
1 ÷ 15	OR01 ÷ OR0F	коды инициализирующих кнопок
16	OR10	команда LED
17 ÷ 20	OR11 ÷ OR13	резерв
20	OR14	команда дисплея
21	OR15	расположение курсора
22	OR16	команда для акустического выхода
23 ÷ 38	OR17 ÷ OR26	знаки для изображения на дисплее– 1-ая строчка
39 ÷ 62	OR27 ÷ OR3E	резерв
63 ÷ 78	OR3F ÷ OR4E	знаки для изображения на дисплее – 2-ая строчка
79 ÷ 102	OR4F ÷ OR66	резерв

103	OR67	вспомогательные биты управления
-----	------	---------------------------------

Команда LED	
D0	LED1 ON/OFF
D1	Blink ON/OFF
D2	Blink Mode0
D3	Blink Mode1

Команда для звука	
D0	Beep Type 0
D1	Beep Type 1
D2	Beep Type2
D3	Beep Count 0
D4	Beep Count 1
D5	Sound N/OFF
D6	Sound Variable ON/OFF
D7	Auto Beep ON/OFF

Команда для дисплея	
D0	Char. Blink ON/OFF
D1	Cursor ON/OFF
D2	Display Clear
D3	Cursor Home
D4	Cursor Set
D5	Display ON/OFF
D6	Display Light ON/OFF
D7	D7 Light Blink ON/OFF

#### 4.1.2 Описание поля IR

Во входном поле IR находятся:

- Вместимость поля IR. Может иметь только 2 состояния; 0 или 84. Вместимость 0 бывает только в случае, когда произойдет ошибка в интерпретации поля OR, а поэтому и данные в поле IR не могут быть действующими.
- Слово состояния терминала. Битом **DISPLAY MODIFIED** в слове состояния терминала извещается о том, что на дисплей автономно был записан какой-то знак (произошло изменение состояния дисплея). Индикация изменения активная до тех пор, пока не будет аннулирована пользовательской программой.
- В байте **POZICE KURSORU** текущее положение курсора.
- В байте **INICKEY** код первой нажатой инициализирующей кнопки. Никакой кнопки не было нажато, находится здесь величина 00. Наоборот, если быстро за собой было нажато несколько кнопок, то первых 5 кодов улавливается в буфере. Если обслуживающий персонал обработает код из этого байта в пользовательской программе, то потом должен его аннулировать. В этот момент байт опять заполнится кодом кнопки, уловленным в буфере, который может быть обработан в последующем цикле пользовательской программы. И так далее – до опорожнения буфера, когда величина байта станет нулевой.
- 80 знаков, изображаемых на дисплее. Здесь показан текущий образ конфигурации дисплея и со всеми изменениями, проведенными автономной редактирования.

##### 4.1.2.1 Цифровое описание поля IR

Поле IR		
байт	адрес	значение
0	IR00	вместимость действующего поля IR

		(0 или 84)
1	IR01	слово состояния терминала
2	IR02	положение курсора
3	IR03	резерв (всегда 00)
4	IR04	код нажатой инициализирующей клавиши
5 ÷ 20	IR05 ÷ IR14	знаки с 1-ой строчки дисплея
21 ÷ 44	IR15 ÷ IR2C	резерв
45 ÷ 60	IR2D ÷ IR3C	знаки со 2-ой строчки дисплея
61 ÷ 84	IR3D ÷ IR54	резерв

Слово состояния терминала	
D0	DISPLAY MODIFIED
D1 ÷ D7	резерв

#### 4.1.3 Автономные функции клавиатуры

Клавиатура блока управления T2008E имеет 5 кнопок – кнопки для перемещения курсора (стрелки) и кнопка инициализации (ENTER).

При помощи кнопок **перемещения курсора** можно курсор перемещать по всей поверхности дисплея. На всех четырех сторонах дисплея введены жесткие ограничители (стопоры). Если кнопка перемещения вверх или вниз задаются как инициализирующие, то она будет вести себя как инициализирующая только при перемещении вне поверхности дисплея. Это значит, что, например: кнопка перемещения вверх ведет себя как инициализирующая, если будет нажата в момент, когда курсор находится на верхней строчке. Если будет нажата при положении курсора в нижней строчке, то всегда сохранится как автономная. Эту закономерность можно с выгодой использовать для создания многострочного меню и перемещения в нем. Это свойство можно блокировать битом D0 в байте OR67. Если настроен, то кнопки вверх и вниз реагируют как инициализирующие, несмотря на положение курсора на дисплее

Клавиатура оснащена функцией autorepeat (автоповтора) с величинами 0,6 сек. и 12 зн./сек.

В следующей таблице указаны коды отдельных клавиш терминала. Кнопки с автономной функцией обозначены звездочкой.

Таблица кодов клавиш

клавиши	величина
стрелка вверх	1E <sub>H</sub> *
Стрелка влево	11 <sub>H</sub> *
стрелка вниз	1F <sub>H</sub> *
Стрелка вправо	10 <sub>H</sub> *
ENTER	0D <sub>H</sub> *

#### 4.1.4 Ошибочные извещения

Драйвер, который трактует данные из поля OR на терминал, одновременно следит за правильным значением этих данных. Если обнаружена недопустимая величина данных, то на дисплее изображается надпись ошибки с номером байта поле OR (гекс), в котором произошла ошибка. На 3 секунды прервана трактовка данных, причем для терминала остаются в действии последние правильные данные. По истечению этого времени трактовка данных опять разрешена. Контролируется:

- вместимость поля OR. Если больше, чем 103, то изобразится извещение "**Слишком длинное извещение**".
- расположение курсора. Если больше 79, то напишется извещение "**Недопустимая величина**".
- знаки, предназначенные для изображения. Если знак не является знаком ASCII, то есть, если речь идет о знаке управления (0-31dec.), напишется извещение "**Знак не печатается**".

#### 4.1.5 Таблица кодов нестандартных знаков

знак	код [ГЕКС]	знак	код [ГЕКС]
á	A0	ú	A3
ř	FD	ů	85
č	9F	Û	8D
ď	D4	ý	EC
é	82	ž	A7
ě	D8	Ť	8C
í	A1	α	E0
ĭ	92	β	8F
ř	96	ř	EA
ň	E5	š	E7
ó	A2	ť	9C
\	F9		

#### 4.1.6 Специальные функции клавиатуры

Клавиатура позволяет вызывать некоторые специальные функции при одновременном нажатии двух клавиш.

Клавиши	Активация	Значение
Стрелка вправо и Стрелка влево	в любое время в ходе программы	вход в меню системы
стрелка вверх и стрелка вниз	При включении питания	вход в сервисное меню
стрелка влево и Enter	При включении питания	холодный принудительный старт
стрелка вправо и Enter	При включении питания	блокировка запуска исполнительной программы

Функции Системного меню и Сервисного меню описаны в главе 3.

Функция принудительного старта системы может быть полезной, если при тестировании пользовательской программы блока управления нужно вызвать холодный принудительный старт блока сразу после срабатывания напряжения питания.

Функция блокировки запуска исполнительной программы заблокирует выполнение пользовательской программы после старта системы. Эта функция необходима при настройке программы при ошибке программатора, которая причинит циклическую перезагрузку блока управления. В этом случае нередко невозможно связаться с блоком управления при помощи последовательного коммуникационного канала.

#### 4.1.7 Диод WD

На панели прибора расположен зеленый диод WD, который сигнализирует состояние блока управления. Информация об отдельных сигнализируемых состояниях указана в следующей таблице:

состояние диода WD	состояние блока управления
Не светится	блок управления неисправный
мигает с интервалом 1с (светится/погасла 1:9)	блок управления готов к работе, пользовательская программа в состоянии STOP
мигает с разным интервалом (светится/погасла 1:1)	блок управления регулирует, продолжительность свечения сигнализирует стандартный период блока управления
светится непрерывно	блок управления неисправный

## 5 Программное обеспечение

### 5.1 Стандартное программное обеспечение

Стандартное программное обеспечение системы TRONIC является общим для всех типов блоков управления. Загружено в память EPROM и входит в цену изделия. Исполнительные программы текущего времени в технологических блоках управления могут выполнять все стандартные функции, требуемые от систем прямого цифрового управления и обработки сигналов, выполнять обычные операции с ними, делать сбор данных и создания базы истории, расчеты алгоритмов непрерывных и прерывистых регулирований, решение логических комбинирующих и последовательных функций и последовательных автоматов, программное управление ходом программы аппликации. Далее, например:

- Проверка валидности сигналов: выборы 2 из 3.
- Расчеты расходов по перепадам давления.
- Фильтрация сигналов и скользящие средние величины.
- Сравнение сигналов на жестком или плавающем пределе с гистерезисом.
- Связанное регулирование, относительное, каскадное, с передней связью.
- Экстремальное регулирование.
- Генерирование временных последовательностей аналоговых сигналов.
- Анализ функций критериев.
- Выбор экстремальных величин.
- Выборы максимума и минимума.
- Арифметические операции на сигналах.
- Нелинейная трансформация.
- условный запуск части программы.
- Программное управление по времени.

### 5.2 Программное обеспечение аппликаций диспетчерского блока управления

Программное обеспечение аппликаций можно создавать двумя способами:

- стандартная аппликация, как, например: регулирование теплообменника, котельной, вентиляционного оборудования, солнечного отопления и так далее, может создаваться при помощи среды программирования WINLEDA. Главными преимуществами этого способа является очень быстрое создание аппликации (пользовательская программа создана в течение нескольких минут), так как создание аппликаций проходит только как параметризация предварительно подготовленных технологических объектов. По этой причине пользователю не нужно знать каких-либо способов программирования, условием является только знание технологии. Ассортимент стандартных объектов постоянно расширяется как самим производителем, так и сотрудничеством производителя с рядом других фирм.
- нестандартные аппликации в широком диапазоне (начиная от нестандартных типов котельных, через регуляторы потребления электрической энергии, машинного оборудование и кончая управлением снегоразбрасывающих машин и лыжных подъемников) создаются при помощи высшего языка программирования LEDA. Редактирование, перевод, download и комфортная настройка программы производится в интегрированной среде разработок COLEDA/WINLEDA32. Главными чертами и преимуществами являются достижение совершенной свободы программирования блока управления, программирование аппликаций с использованием библиотеки стандартных функций языка (регуляторы, фильтры, ...), возможность определения пользовательских функций и т.д.

**Программное обеспечение аппликаций одинаковое для всех операторских блоков управления серии TRONIC2000**

**После приобретения одного операторского блока управления TRONIC пользователь бесплатно получит обе системы программирования (WINLEDA и COLEDA) и возможность скачивать с Internet все будущие upgrade программ, в том числе новых стандартных объектов системы WINLEDA**

### 5.3 Диспетчерские

Диспетчерские представляют собой вышестоящие пункты управления технологическими блоками управления. Могут выполнять ряд функций управления, информационных и диагностических функций, функций балансирования и других операций. Программное обеспечение, поставляемое с системой TRONIC, предназначено для контакта оператора с самим процессом, дает образ об управляемой технологии и позволяет производить прямое ее управление.

Программное обеспечение приложений диспетчерских пунктов создается в графической среде Windows в среде программных разработок Visual Basic. Использование этих, постоянно развивающихся средств, гарантирует использование самых современных техник программирования и возможность взаимосвязи программного обеспечения диспетчерских пунктов управления с постоянно развивающимся пользовательским softwar разных производителей.

Программы приложения диспетчерских пунктов стандартно обеспечивают следующие функции:

- полная визуализация всей технологии с текущими величинами производства и дистанционное управление с диспетчерского пункта,
- ведомость (выписка) извещений об ошибках, архивация и регистрация вмешательств обслуживающего персонала,
- вывод на распечатку выбранных данных и состояний неисправности технологии на принтере и в файл,
- организация данных в файлы базы данных для возможности дальнейшей обработки и графического изображения истории,
- расчет и обработка балансовых ведомостей,
- распечатка дневных, месячных, квартальных и годовых ведомостей выбранных данных.