



закрытое акционерное общество

**НЕФТЕПРОМАВТОМАТИКА**

## КОНТРОЛЛЕР NPA 2005-07

Руководство по эксплуатации

1821-001-32050732-2007 РЭ

Листов 21

2010

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

УТВЕРЖДАЮ  
Главный инженер  
ЗАО «НЕФТЕПРОМАВТОМАТИКА»  
\_\_\_\_\_Харитонов А.Н.

## КОНТРОЛЛЕР НРА 2005-07

Руководство по эксплуатации

1821-001-32050732-2007 РЭ

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

Листов 21

2010

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для изучения принципа действия, устройства, правил эксплуатации контроллера NPA 2005-07 ТУ4217-001-32050732-2007. Технический персонал, обслуживающий изделие, перед началом работы должен ознакомиться с настоящим РЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	5
1.1. Назначение изделия .....	5
1.2. Технические характеристики .....	6
1.3. Состав изделия .....	6
1.4. Устройство и работа .....	7
1.4.1. Конструкция .....	7
1.4.2. Состав управляющего модуля НРА 2005 – 12 .....	10
1.4.3. Устройство и работа составных частей изделия .....	12
1.5. Маркировка .....	15
1.6. Упаковка .....	15
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	16
2.1. Подготовка изделия к использованию .....	16
2.2. Подготовка к работе .....	16
2.3. Проверка технического состояния .....	16
2.4. Характерные неисправности .....	17
2.5. Техническое обслуживание .....	28
2.6. Правила хранения и транспортирования .....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ №1 .....	21

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Изделие предназначено для управления технологическими процессами.

1.1.2 Изделие имеет дискретные входы, дискретные выходы.

1.1.3 Изделие выполняет свои функции как под управлением ППЭВМ, в диалоговом режиме, по протоколу обмена MODBUS, так и в автономном режиме. Обмен данными с ППЭВМ производится по интерфейсу RS-232 или RS-485 в зависимости от модификации.

1.1.4 Контроллер NPA 2005-07 имеет встроенный светодиодный индикатор, позволяющий визуально контролировать процесс обмена данными и наличие питающего напряжения на каждом управляющем модуле.

1.1.5 Изделие предназначено для длительной непрерывной работы.

1.1.6 Область применения.

Контроллер NPA 2005-07 предназначен для использования в составе автоматизированных систем, применяемых в нефти - газодобывающей и других областях промышленности.

1.1.7 Условия эксплуатации изделия:

1.1.7.1 по защищенности от воздействия окружающей среды исполнение IP21 по ГОСТ 14254-80;

1.1.7.2 по стойкости и прочности к воздействию синусоидальной вибрации - по ГОСТ 12997-84 исполнение N3;

1.1.7.3 по стойкости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха по ГОСТ 15150-69 исполнение У1.

1.1.8 Обозначение изделия при заказе и в документации другой продукции, где оно может быть применено, должно состоять из шифра изделия “ **NPA - 2005 - 07X**”, где: X – буквенное обозначение модификации контроллера:

**А** наличие интерфейса RS-232,

**В** наличие интерфейса RS-485.

При отсутствии букв, по умолчанию комплектуется интерфейсом RS-232.

Например, “ **NPA - 2005 - 07В**” означает, что контроллер имеет интерфейс RS-485.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1 Питание контроллера осуществляется переменным током напряжением  $220\text{В} \pm 10\%$  частотой  $50 \pm 1$  Hz.

1.2.2 Конструктивно контроллер NPA 2005-07 представляет собой пластиковый корпус с установленными в него управляющими модулями NPA 2005-12.

1.2.3 Масса изделия не превышает 5 кг.

1.2.4 Потребляемая мощность не более 150 Вт.

1.2.5 Время готовности к работе не более 20 с.

1.2.6 Изделие обеспечивает выдачу и прием информации посредством канала последовательного обмена типа RS-485 или RS-232 со скоростью передачи 9600 бит/с, 2 стоп-бита, четность - нет. Modbus – адреса модулей контроллера по умолчанию 1 и 2.

1.2.7 Изделие NPA 2005-07 обеспечивает прием дискретной информации от датчиков типа «сухой контакт».

1.2.8 Изделие NPA 2005-07 обеспечивает передачу дискретной информации исполнительным устройствам в виде контактов реле 220В 3А переменного или постоянного тока.

1.2.9 Назначение входов и выходов контроллера зависит от технологического алгоритма. В приложении №2 приведен пример схемы внешних соединений контроллера для управления двумя установками ТЗК-100.

## 1.3. Состав изделия

1.3.1 Комплект поставки контроллера включает:

- контроллер **NPA – 2005-07** в заказанном варианте;
- эксплуатационная документация: 1 комплект;
- упаковочная тара: 1 комплект;

1.3.2 Эксплуатационная документация размещена в одной упаковке с контроллером.

1.3.3 Эксплуатационная документация включает в себя:

- Инструкцию по эксплуатации;
- Паспорт.

## 1.4. Устройство и работа

### 1.4.1. Конструкция

Конструктивно контроллер NPA 2005-07 представляет собой пластиковый корпус с установленными в него двумя управляющими модулями NPA 2005-12, блоком питания, модулем реле и платой индикации.

Питание управляющих модулей NPA 2005-12 осуществляется через объединительные шлейфы от блока питания.

Внешний вид контроллера NPA 2005-07 показан на рис. 1.

Вид контроллера с открытой верхней крышкой показан на рис. 2.

Блок схема контроллера NPA 2005-07 изображена на рис. 3.

Подключение датчиков осуществляется посредством разъёмов CENC-14M, исполнительных устройств – CENC-24M, питания контроллера – SCZ-1 и интерфейса связи – DB-9M, расположенных на задней стенке изделия. Схема внешних соединений контроллера, предназначенного для управления двумя установками ТЗК-100 приведена в приложении №2.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить непринципиальные изменения в конструкцию и электронную схему изделия, не отраженные в данном документе и не влияющие на потребительские свойства.



Рис.1 Внешний вид контроллера NPA 2005-12.



Рис.2 Контроллер NPA 2005-12 с открытой верхней крышкой.



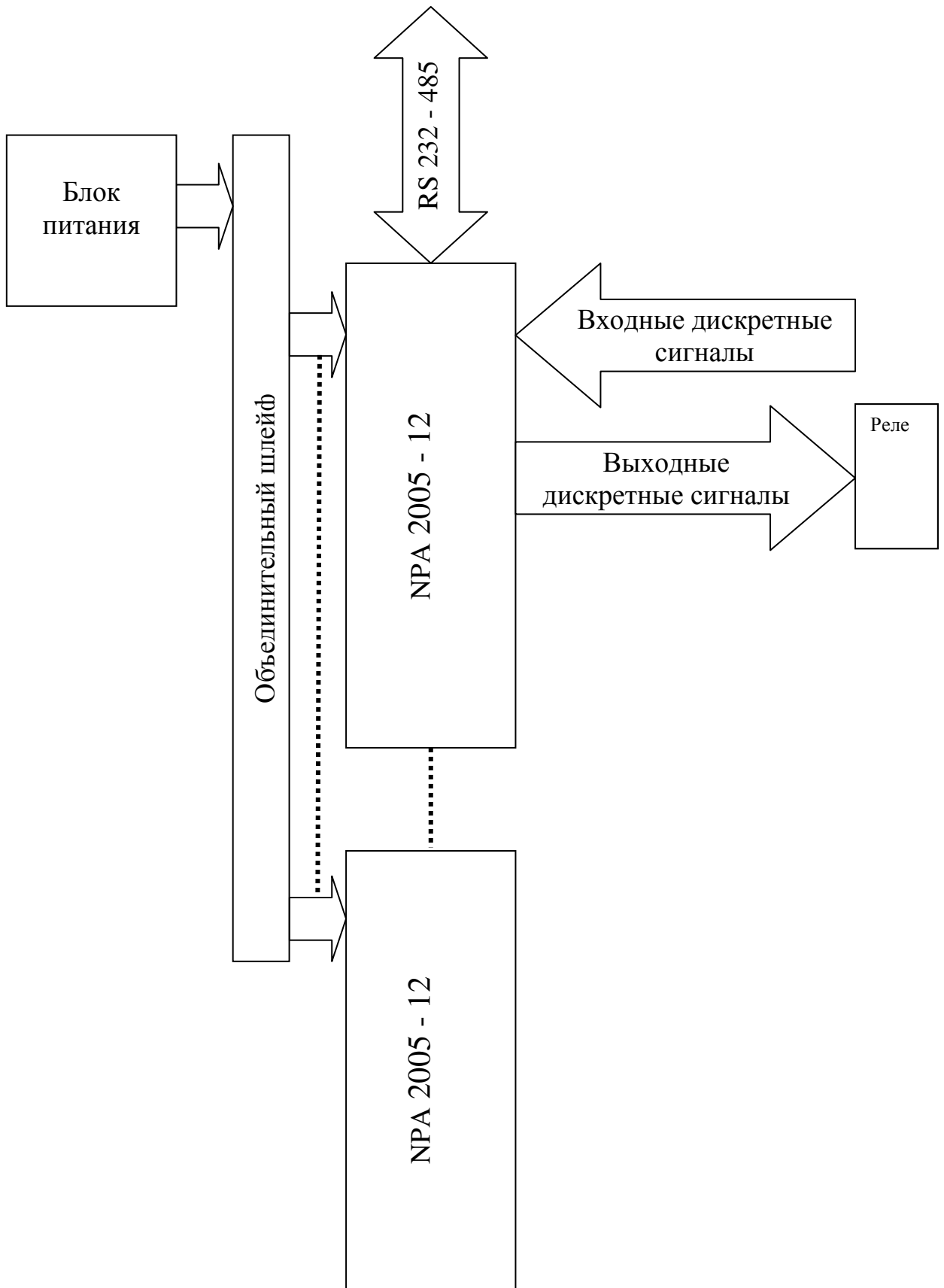


Рис. 3. Блок схема Контроллера NPA 2005

## 1.4.2. Состав управляющего модуля НРА 2005 – 12

1.4.2.1. Модуль НРА 2005-12 состоит из микроконтроллера и функциональных блоков (Рис. 4):

- питания контроллера, обеспечивающего сохранение данных при пропадании напряжения питания (РП);
- начального пуска микроконтроллера (КН);
- обеспечения связи системы верхнего уровня и контроллера по каналу RS – 232 или по RS-485;
- обеспечения связи между контроллерами (RX, TX);
- анализа уровня напряжения питания (КН);
- ввода входного сигнала (СР Вх);
- формирования выходного сигнала (СР Вых);
- submodule для обработки аналоговых сигналов НРА 2005-А11 (АЦП).(комплектуется по заказу)

### 1.4.2.2. Технические характеристики модуля НРА 2005 – 12

количество гальванически развязанных дискретных выходных каналов .....	12
количество гальванически развязанных дискретных входных каналов .....	8
номинальные уровни входных и выходных сигналов .....	12 В, 24 В*
максимально допустимый выходной ток .....	150 мА
максимально допустимый входной ток .....	15 мА
номинальное напряжение питания .....	5 В ± 5%
потребляемый ток, не более .....	0.2 А
габаритные размеры (мм) .....	149x117x15
масса не более (кг) .....	0.15
режим работы.....	непрерывный
время сохранения информации в ОЗУ при отключении питания, не менее .....	50 часов
напряжение развязки входных и выходных цепей, не менее.....	2500В

---

\* - в зависимости от вариантов исполнения

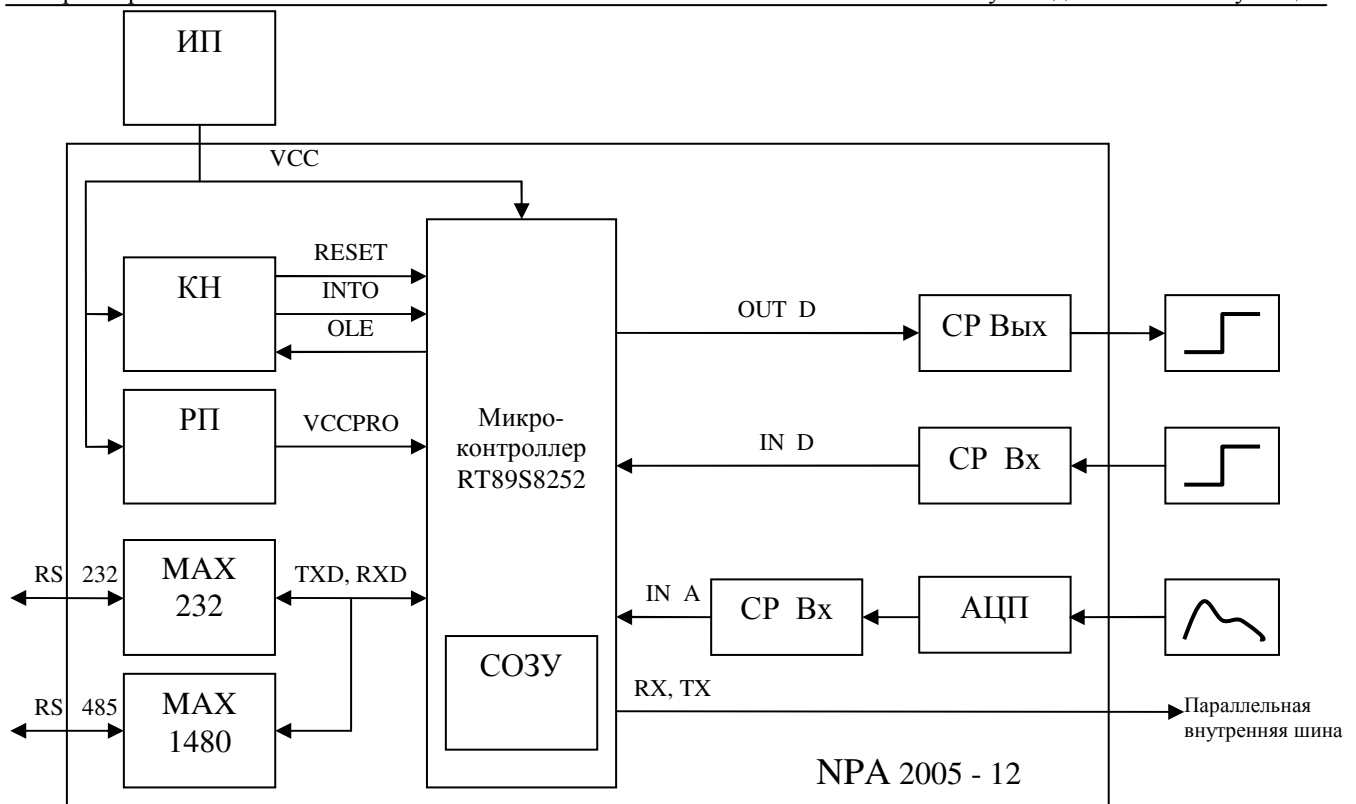


Рис. 4. Блок схема модуля NPA 2005-12

ИП	-	источник питания
КН	-	контроль напряжения питания
РП	-	резервное питание
АЦП	-	аналогово-цифровой преобразователь субмодуля
СОЗУ	-	статическое ОЗУ
СР Вх	-	схема развязки входных сигналов от схемы микроконтроллера
СР Вых	-	схема развязки выхода от схемы микроконтроллера

#### 1.4.2.3. Технические характеристики аналогового субмодуля NPA 2005 – А11

Диапазон измерения .....	4 – 20 mA
Количество гальванически развязанных каналов измерения .....	2
Количество подключаемых устройств на канал.....	1-4
(в зависимости от типа подключения)	
Ток нагрузки на канал, не более .....	40 mA
(в случае подключения по 3-х или 4-х проводной цепи или при питании датчика от модуля)	
Вх. напряжение, не более .....	30 В
Вых. ток, не более .....	30 mA
Развязка по напряжению между каналами .....	3 кВ
Дискретность измерения, не хуже .....	0,015 mA

Время измерения, не хуже ..... 0,3 сек

Защита от выбросов напряжения ..... 200 В

Аналоговый модуль имеет защиту от неправильного подключения датчика.

### **1.4.3. Устройство и работа составных частей модуля.**

#### **1.4.3.1. Устройство и работа управляющего модуля NPA 2005-12**

Выполнение управляющим модулем NPA 2005-12 задач управления и сбора данных обеспечено применением программируемого микроконтроллера фирмы “ATMEL”. Версия используемого программного обеспечения указывается на этикетке, расположенной на микроконтроллере.

Расположение основных элементов управляющего модуля NPA 2005-12 показано в приложении №1.

При пропадании напряжения питания (+5В) микроконтроллер переходит в режим микропотребления.

В случае зависания управляющего модуля NPA 2005-12 срабатывает сторожевой таймер и перезапускает контроллер. При этом все выходы управляющего модуля NPA 2005-12 переводятся в отключенное состояние.

Управляющий модуль NPA 2005-12 содержит два независимых гальванически развязанных интерфейсных канала. Для обеспечения связи управляющими модулями NPA 2005-12 между собой предусмотрена внутренняя шина обмена.

Для обеспечения связи между управляющими модулями NPA 2005-12 с системой управления верхнего уровня на расстояние, не превышающее 10 метров, предусмотрен канал типа RS - 232. В случае размещения управляющих модулей NPA 2005-12 на большее расстояние (до 1 км) или при наличии большого уровня помех, предусмотрен канал типа RS-485.

Сетевой адрес управляющего модуля NPA 2005-12 задается с помощью персонального компьютера и специального программного модуля.

Схема ввода входного сигнала (рис. 5.), осуществляет гальваническую развязку входного сигнала от дискретного датчика и преобразование его уровня (2.5 кВ).

Элементы R1, R2, C1 образуют входной фильтр, который не пропускает высокочастотные помехи.

Диод VD1 защищает входной диод оптрона от обратной полярности входного сигнала. Оptron VS1 реализует гальваническую развязку входной цепи от внутренней схемы управляющего модуля NPA 2005-12. Резистор R3 – нагрузочный. Конденсатор C2 и инвертор DD2.1 с триггером Шмитта на входе осуществляют дополнительную защиту от помех. Инвертор также устраняет затянутые фронты входного сигнала. Величина сопротивлений R1 и R2 определяет уровень входного напряжения и тока.

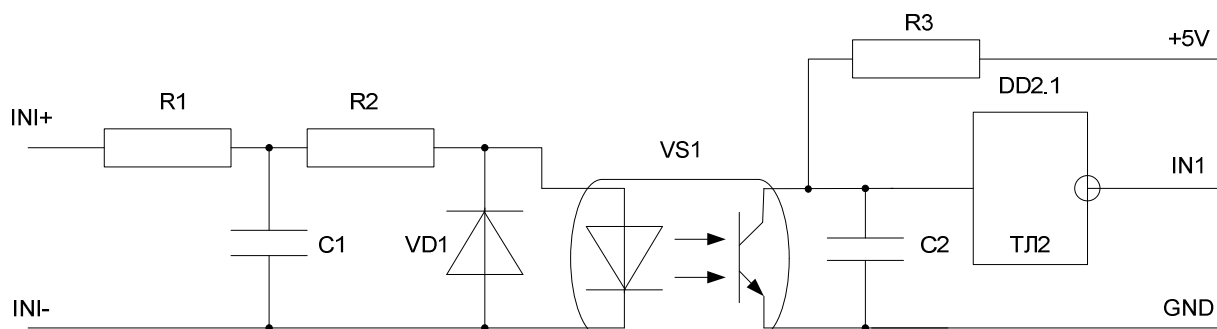


Рис. 5. Схема входного каскада.

Схема формирования выходного сигнала, приведенная на рис. 6 обеспечивает гальваническую развязку внутренних цепей управляющего модуля NPA 2005-12 от внешних цепей.

Диод VD1 защищает выход от бросков напряжения обратной полярности, что позволяет использовать управляющий модуль NPA 2005-12 для управления индуктивными нагрузками. VT1 служит для усиления выходного тока, который в импульсе может достигать 800 мА.

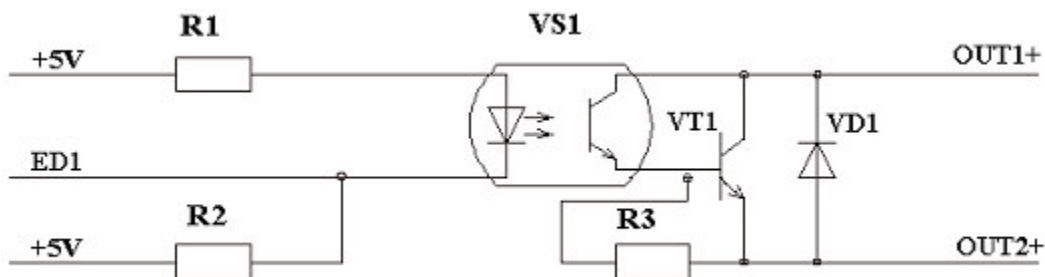


Рис. 6. Схема выходного каскада.

Аналоговый submodule NPA 2005 – A11 предназначен для обработки аналогового токового сигнала 4...20 мА и выдачи информации в виде последовательного цифрового кода. NPA 2005 – A11 выполнен в виде функционально законченной печатной платы. Он реализован на микросхеме ATtiny15L и работает под управлением микроконтроллера управляющего модуля NPA 2005 – 12.

Аналоговый submodule устанавливается в разъемы X3, X6 и X7 модуля управления. Блок – схема NPA 2005 – A11 приведена на рис. 7

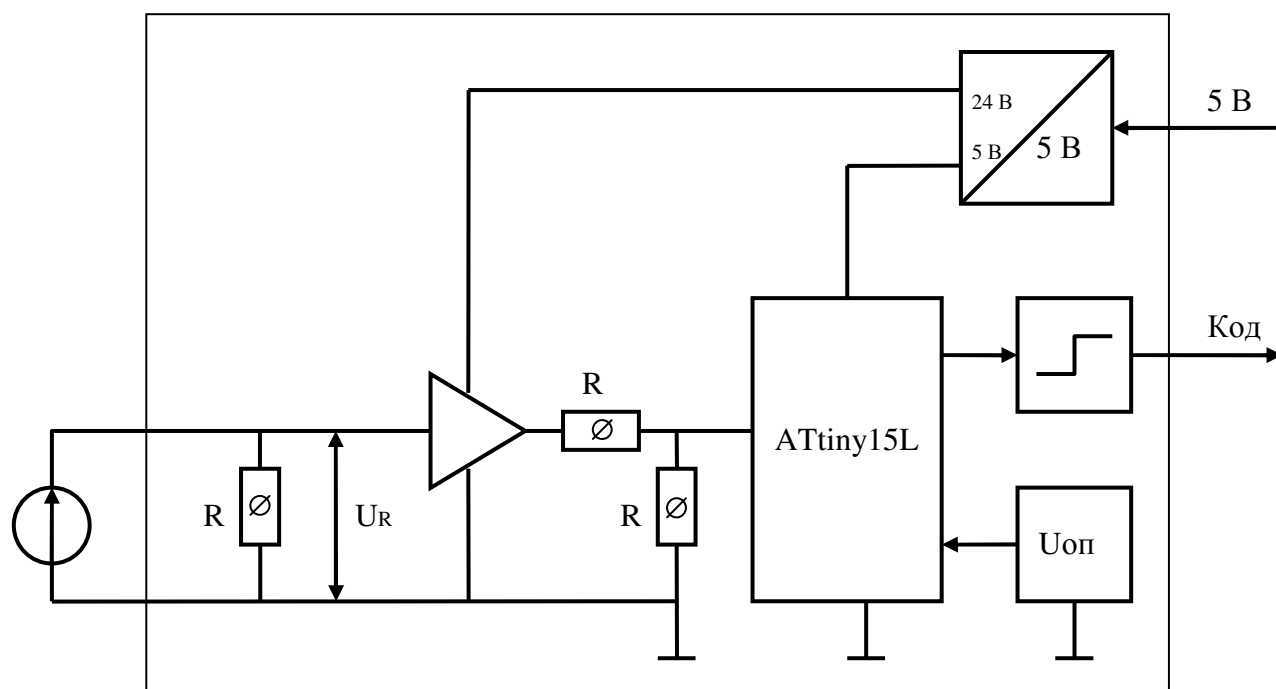


Рис. 7

#### 1.4.3.2. Индикация платы управляющего модуля NPA 2005-12.

На каждой плате установлены индикаторы работоспособности, подписанные как OUTK, ZAP2, R1 и COM. По индикации возможно частично определить работоспособность платы. OUTK и ZAP2 являются индикаторами, необходимыми для отладки управляющего модуля NPA 2005-12 изготовителем и в рабочем состоянии должны постоянно гореть. Они не несут никакой информации. R1 – индикатор, сигнализирующий опрос платы; горит во время опроса. COM –

индицирует ответ платы. Индикация позволяет определить наличие связи, если управляющий модуль NPA 2005-12 имеет большое удаление от компьютера с программой верхнего уровня.

### **1.5. Маркировка**

На задней стенке контроллера NPA 2005-07 прикрепляется табличка с указанием конфигурации (согласно п. 1.1.5.) и серийного номера изделия, а также года выпуска.

### **1.6. Упаковка**

Изделие упаковывают в полиэтиленовый пакет. Документацию упаковывают в полиэтиленовый пакет, далее все это укладывается в картонный ящик. Пустоты заполняют гофрированным картоном.

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1. Подготовка изделия к использованию**

#### **2.1.1. Распаковывание**

При получении изделия необходимо проверить сохранность тары. После вскрытия ящика изделие освободить от упаковочного материала и протереть. Проверить комплектность согласно п. 1.3.

#### **2.1.2. Меры безопасности**

К установке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту контроллера должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и имеющие необходимую квалификацию.

Установка, техническое обслуживание и устранение неисправностей контроллера, а также подключение к разъемам контроллера соединительных кабелей разрешается только при отключенном напряжении питания контроллера.

Контроллер должен эксплуатироваться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С, относительной влажности от 40 до 80% при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги и наличия в воздухе агрессивных примесей в пределах санитарных норм.

### **2.2. Подготовка к работе**

Изделие может работать как под управлением ППЭВМ в соответствии с протоколом обмена MODBUS в диалоговом режиме, так и в автономном режиме.

Для приведения контроллера NPA 2005 в рабочее состояние необходимо:

1. Убедиться в надежности заземления;
2. Сконфигурировать управляющие модули NPA 2005-12 в соответствии с требованиями программного обеспечения;
3. Подключить контрольные и связные кабели;
4. Удостовериться в наличии напряжения питания контроллера.

После выполнения вышеуказанных пунктов возможно включение контроллера NPA 2005.

### **2.3. Проверка технического состояния**

Проверка технического состояния контроллера предусматривает визуальный осмотр, при котором необходимо убедиться в отсутствии обрывов и повреждений кабелей, надежности соединения разъемов, отсутствии механических повреждений,



пыли и грязи на управляющих модулях контроллера. Проверить надежность заземления. Эксплуатация контроллера с видимыми повреждениями и прочими неисправностями не допускается.

## **2.4. Характерные неисправности**

### **2.4.1. Выявление неисправного управляющего модуля NPA 2005-12**

Управляющий модуль NPA 2005-12 является необслуживаемым устройством. В случае выхода из строя на момент гарантийного срока необходимо заменить его. Неисправный управляющий модуль NPA 2005-12 направить предприятию-изготовителю с кратким описанием, характером неисправности работы в системе.

Для определения неисправного управляющего модуля NPA 2005-12 необходима следующая последовательность действий:

А) Убедиться, что управляющий модуль NPA 2005-12 имеют связь с программой верхнего уровня. Состояние связи определяется по индикации на платах или по данным программы верхнего уровня.

Б) Если связь присутствует, то далее проверяются выходные цепи интересующего управляющего модуля NPA 2005-12. Выходные цепи проверяются при отключенном исполнительном оборудовании! Произвести включение установки с компьютера, создав для этого необходимые условия – посредством имитации всех необходимых датчиков. При включении установки произойдет срабатывание исполнительных устройств. Признаки работоспособности выходов определяются из наблюдений за индикацией шкафа или в срабатывании исполнительных устройств;

В) После проверки выходных цепей необходимо отключить неработоспособную установку от клеммного отсека шкафа автоматики.

Г) Проверить работоспособность входных цепей путём замыкания на клеммном отсеке шкафа необходимых входных сигналов. Все срабатывания и имитации сигналов на входах должны правильно отображаться на экране монитора, в программе верхнего уровня.

### **2.4.2. Замена управляющего модуля NPA 2005-12**

1. Отключить от сети контроллер NPA 2005.
2. Снять (открыть) крышку с контроллера. Отключить разъёмы от неисправного управляющего модуля NPA 2005-12.
3. Открутить винты крепления модуля NPA 2005-12.

4. Вынуть неисправный управляющий модуль НРА 2005-12.
5. Произвести установку нового управляющего модуля НРА 2005-12.
6. Включить контроллер НРА 2005-12.

## **2.5. Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик контроллера в течение всего срока эксплуатации.

Техническое обслуживание заключается в периодическом контроле технического состояния контроллера и устранении возникающих неисправностей.

Техническое обслуживание производится предприятием-потребителем.

При проведении всех видов технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, указанных в ПУЭ.

Виды и периодичность технического обслуживания:

- а) ежедневный уход,
- б) периодический осмотр.

Ежедневный уход предусматривает визуальный осмотр, при котором необходимо убедиться в отсутствии обрывов и повреждения кабелей и надежности соединения разъемов.

Периодический осмотр проводится не реже одного раза в квартал. При этом необходимо:

- провести визуальный осмотр;
- проверить отсутствие механических повреждений, пыли и грязи на управляющих модулях контроллера;
- проверить надежность крепления контроллера, заземления.

Эксплуатация контроллера с видимыми повреждениями и прочими неисправностями не допускается.

Ремонт контроллера производится предприятием-изготовителем.

При наличии у предприятия-потребителя возможностей и квалифицированных специалистов для самостоятельного ремонта контроллера, предприятие-изготовитель по отдельному заказу может предоставить специализированный программно-аппаратный комплекс для ремонта и тестирования контроллера.

## **2.6. Правила хранения и транспортирования**

Транспортирование и хранение изделия должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 (условия хранения 3). До введения в эксплуатацию изделие следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре 5...40 °С и относительной влажности до 80 % (при температуре 25 °С).

Транспортирование изделия необходимо осуществлять в транспортной упаковке. Срок хранения изделия в упаковке в складских помещениях, включая время транспортирования, 3 года.

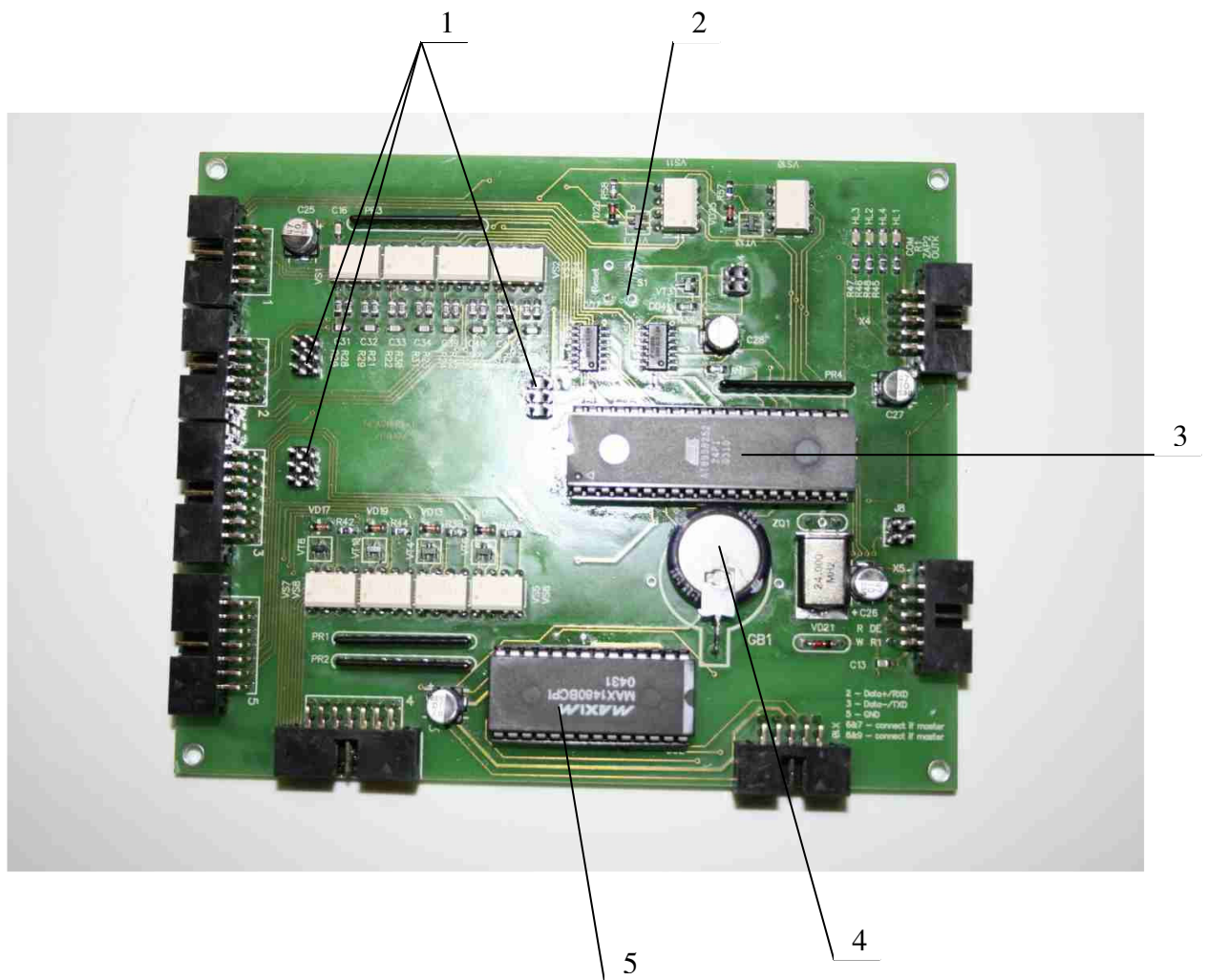
**Расположение основных узлов на управляющем модуле NPA 2005-12**

Рис. 8.

1. Разъемы для установки субмодуля NPA 2005 – A11
2. Кнопка Reset;
3. Микроконтроллер.
4. Место установки элемента резервного питания;
5. Место установки микросхем MAX 232 или MAX 1480;