

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:  
Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,  
Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,  
Единый адрес: [ats@nt-rt.ru](mailto:ats@nt-rt.ru)

[www.albatros.nt-rt.ru](http://www.albatros.nt-rt.ru)

## Контроллер-сборщик микропроцессорный: **KCM2**



### 1 Назначение

**1.1** Контроллер-сборщик микропроцессорный KCM2 (далее «прибор») предназначен для построения локальных контуров контроля и управления исполнительными механизмами, а также для работы совместно с контроллером микропроцессорным ГАММА-7М исполнений 8 и 9 ТУ 4217-006-29421521-02 (далее «вторичный прибор»). Прибор реализует типовые алгоритмы управления следующими исполнительными механизмами: электрозадвижками, насосами откачки, вентиляторами, нагревателями.

#### 1.2 Прибор обеспечивает:

- ввод дискретного частотного сигнала;
- обработку двух дискретных сигналов, имеющих общий провод, гальванически связанный с общим проводом прибора;
- обработку девяти дискретных сигналов с внешних устройств, имеющих выход типа «сухой контакт», причем дискретные сигналы разделены на три гальванически изолированные группы (по три сигнала в группе), каждая из которых имеет свой общий провод (при этом первый дискретный вход первой группы сигналов может использоваться для ввода дополнительного дискретного частотного сигнала);
- измерение двух токовых сигналов датчиков, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА, 0...20 мА или 4...20 мА;
- передачу информации о состоянии подключенных к нему внешних устройств и датчиков во вторичный прибор в асинхронном полудуплексном режиме по внутреннему протоколу ЗАО «Альбатрос».

**1.3** Прибор имеет два ключа с выходом типа «сухой контакт», предназначенных для подключения внешних устройств автоматики, состояние которых может изменяться в зависимости от значений измеряемых прибором параметров. Алгоритм работы ключей определяется выбранным алгоритмом работы прибора и может модифицироваться

разработчиком под задачи конкретного объекта. Выбор алгоритма для конкретного прибора производится на этапе ввода объекта с клавиатуры вторичного прибора.

#### **1.4 Условия эксплуатации и степень защиты прибора**

1.4.1 Номинальные значения климатических факторов – согласно ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения УХЛ4, тип атмосферы II (промышленная).

1.4.2 Степень защиты оболочки прибора IP20 по ГОСТ 14254 (защита от проникновения твердых тел размером более 12 мм).

1.4.3 Прибор соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, имеет для выходных цепей вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», уровень взрывозащиты «Взрывобезопасный» для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ Р 51330.11, маркировку взрывозащиты «[Exib] IIB X».

К контактам прибора, предназначенным для подключения датчиков (маркировка на передней панели прибора «Токовые входы») и внешних устройств (маркировка на передней панели прибора «Дискретные входы», «Дискретные входы» («сухой контакт»)) должны быть подключены только устройства, удовлетворяющие требованиям пункта 7.3.72 ПУЭ (шестое издание) и других нормативно–технических документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

## **2 Технические данные**

### **2.1 Характеристики прибора:**

– тип микроконтроллера – PIC16F873A-I/SP;

– тактовая частота – 12 МГц;

– разрядность аналого–цифрового преобразователя микроконтроллера (АЦП) – 10 двоичных разрядов;

– время преобразования АЦП на один канал – 60 мкс;

– число подключаемых датчиков с унифицированным токовым выходом по ГОСТ 26.011 – два;

– число групп дискретных сигналов (по три сигнала в группе), объединенных по общему проводу и гальванически изолированных от общего провода прибора – три;

– число дискретных сигналов, гальванически связанных с общим проводом прибора – два;

– число дискретных частотных сигналов, гальванически связанных с общим проводом прибора – один;

– число гальванически изолированных дискретных выходов типа «сухой контакт» (ключей) – два.

**2.2** Обмен информацией прибора с вторичным прибором ведется последовательным кодом в асинхронном полудуплексном режиме по внутреннему протоколу ЗАО «Альбатрос».

Скорость обмена данными с вторичным прибором 2400 бит/сек.

### **2.3 Метрологические характеристики**

2.3.1 Диапазоны измеряемых токов 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА.

2.3.2 Разрешающая способность измерения тока 20,08 мкА.

2.3.3 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений тока равны  $\pm 0,1$  мА.

2.3.4 Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды до верхнего (нижнего) значения в рабочем диапазоне температуры, равны  $\pm 0,2$  % (от 20 мА).

### **2.4 Предельные параметры ключей прибора на активной нагрузке:**

– коммутируемое напряжение постоянного или переменного тока не более 250 В;

– допустимый ток коммутации ключа не более 1 А;

– сопротивление ключа в замкнутом состоянии не более 1,6 Ом.

### **2.5 Электрические параметры и характеристики**

2.5.1 Питание прибора осуществляется от внешнего изолированного стабилизированного источника питания постоянного тока (напряжение +24 В). Ток потребления прибора не превышает 40 мА.

2.5.2 По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу защиты I в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

2.5.3 Для запитки контактов внешних устройств автоматики и датчиков, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА, должны быть использованы внешние стабилизированные источники питания постоянного тока (напряжение +24 В).

2.5.4 Входное сопротивление токовых входов прибора 249 Ом  $\pm$  0,1 %.

2.5.5 Время установления рабочего режима не более 15 с.

2.5.6 Прибор предназначен для непрерывной работы.

2.5.7 Напряжение логической единицы на дискретных входах от 12 до 36 В.

2.5.8 Напряжение логического нуля на дискретных входах не более 4 В.

2.5.9 Максимальная частота следования импульсов со скважностью 2 на дискретном частотном входе 100 Гц.

2.5.10 Минимальная длительность регистрируемого импульса на дискретном частотном входе 2 мс.

## 2.6 Надежность

2.6.1 Средняя наработка на отказ прибора с учетом технического обслуживания не менее 50000 ч.

2.6.2 Срок службы прибора составляет 8 лет.

## 3 Общее устройство и принцип работы прибора

3.1 Прибор выполнен на основе микроконтроллера PIC16F873A-I/SP и выполняет функции измерения уровней сигналов токовых датчиков, анализирует состояния дискретных входов, регистрирует и подсчитывает количество импульсов на дискретном частотном входе, формирует по алгоритму заказчика управляющие воздействия с помощью дискретных выходов.

3.2 Определение уровней токовых сигналов основано на включении последовательно в цепь каждого из них прецизионного резистора типа С2–29 номиналом 249 Ом и разбросом 0,1 %. По результатам цифровой обработки измерений падения напряжения на этом резисторе микроконтроллер формирует соответствующий цифровой код с весом младшего разряда 20,08 мкА.

3.3 Прибор имеет в своем составе четыре узла: модуль управления КСМ2, модуль дискретных входов КСМ2, модуль дискретных выходов КСМ2 и модуль коммутации КСМ2.

Модуль управления КСМ2 является центральным узлом прибора. В его задачи входит анализ нормализованных сигналов дискретных входов, измерение уровней аналоговых сигналов, приведенных к значению полной шкалы АЦП микроконтроллера, цифровая обработка результатов измерений, обеспечение передачи накопленной информации о состоянии подключенных внешних устройств во вторичный прибор в асинхронном полудуплексном режиме по внутреннему протоколу ЗАО «Альбатрос». Кроме того, модуль управления КСМ2 вырабатывает управляющие сигналы для внешних устройств по алгоритму заказчика.

Модуль дискретных входов КСМ2 обеспечивает гальваническую изоляцию и формирование трех групп сигналов дискретных входов прибора с целью ввода их состояний в модуль управления КСМ2.

Модуль дискретных выходов КСМ2 обеспечивает гальваническую изоляцию и вырабатывает два сигнала типа «сухой контакт».

Модуль коммутации КСМ2 осуществляет межплатную передачу входных и выходных сигналов, вырабатывает стабилизированное напряжение питания для микроконтроллера и выполняет функцию преобразователя «ток–напряжение» для входных токовых сигналов.

3.4 Прибор выполнен в пластмассовом корпусе.

Модули прибора представляют собой печатные платы с разъемами. Разъемы модуля коммутации КСМ2 состыковываются с разъемами модуля управления КСМ2, модуля дискретных входов КСМ2 и модуля дискретных выходов КСМ2. Образованный блок вставляется в корпус по его направляющим.

Передняя часть прибора закрывается крышкой до щелчка. На крышке размещен декоративный шильдик. Крышка имеет окна для подключения входных и выходных цепей прибора через клеммные соединители.

Установка прибора производится на монтажный рельс EN 50 022–35x7,5 Phoenix Contact GmbH & Co., для чего на задней стороне корпуса имеется соответствующий узел крепления.

#### 4 Краткое описание алгоритмов функционирования прибора

**4.1** Прибор может работать в режиме транслятора информации с датчиков на верхний уровень АСУ ТП. Выходные ключи при этом могут управляться только командами с ЭВМ верхнего уровня АСУ ТП.

**4.2** Режим управления электрозадвижкой осуществляется как по командам ЭВМ верхнего уровня АСУ ТП, так и по состоянию входных сигналов прибора. При их наличии происходит формирование дискретных управляющих сигналов, соответствующих сигналам открытия или закрытия данной электрозадвижки. Далее программа ожидает достижения требуемого состояния, что обнаруживается соответствующим изменением состояния концевых выключателей электрозадвижки.

Если в течение регламентированного времени требуемое состояние не будет достигнуто или появится сигнал заклинивания исполнительного механизма, формируется сигнал «Авария». Далее (как и в случае штатного завершения работы) снимаются сигналы управления с блока управления электрозадвижкой.

Оператор может остановить задвижку в промежуточном положении командой «СТОП» с ЭВМ верхнего уровня или нажатием кнопки СТОП.

Назначение входов при реализации этого алгоритма, а также состояние выходных ключей при изменении нормального состояния входных сигналов приведено в таблице 1. В таблице 2 дано определяемое программой состояние электрозадвижки в зависимости от состояния входов.

**Таблица 1**

Вход	Сигнал	Действие (при изменении «нормального» состояния)
ГРУППА 11	(НЗ) Кнопка СТОП	Ключ 1 = Ключ 2 = 0
ГРУППА 12	(НЗ) Автоматический режим	Ключ 1 = Ключ 2 = 0
ГРУППА 13	(НЗ) Пожар	Ключ 1=0, Ключ 2=1 (закрыть)
ГРУППА 31	(НР) $L_{max}$	Ключ 1=1, Ключ 2=0 (открыть)
ГРУППА 32	(НЗ) $L_{min}$	Ключ 1=0, Ключ 2=1 (закрыть)
ГРУППА 33	(НР) $P_{max}$	Ключ 1=1, Ключ 2=0 (открыть)

**Примечание** - НЗ - нормально замкнуто, НР - нормально разомкнуто.

**Таблица 2**

Вход	Состояние	Состояние		Промежуточное положение	Авария	
		Открыта	Закрыта			
ГРУППА 21		1	0	0	1	X
ГРУППА 22		0	1	0	1	X
ГРУППА 23		0	0	0	X	1

**4.3** Алгоритм управления насосами откачки реализуется при одном из следующих типов датчиков уровня, установленных на дренажных емкостях:

- датчик уровня ультразвуковой ДУУ4М–ТВ с выходным сигналом 4...20 мА;
- датчик уровня ультразвуковой ДУУ2М с контроллером микропроцессорным ГАММА–7М, ГАММА–8М;
- сигнализаторы уровня СУР–3, СУР–4.

Алгоритм обеспечивает автоматическое определение типа уровнемера и работу с ним. Также алгоритм определяет тип датчика давления, установленного на выкидном трубопроводе насоса. Это может быть либо электроконтактный манометр, либо датчик с токовым выходом типа «Метран». Пуск насоса производится при уровне, превышающем уставку по максимуму, и останов при достижении уровнем уставки по минимуму. Предусмотрен останов насоса при выходе давления на выкидном трубопроводе за

установленные пределы, причем такой останов происходит с задержкой времени для пропуска воздушных пробок. Для работы насоса откачки необходимо подать напряжение +24 В на группу 32 прибора.

Кроме того, в этом алгоритме неиспользуемые при работе насоса откачки входы прибора позволяют управлять электронагревателями следующим образом: при замыкании датчика–реле температуры нагреватель включается, а при размыкании датчика–реле температуры или при срабатывании датчика пожара – отключается. В этом случае надо подать напряжение +24 В на группы 12, 22 прибора.

Назначение входов прибора для управления насосами откачки и нагревателями приведено в таблице 3.

**Таблица 3**

Вход	Сигнал	Действие (при изменении «нормального» состояния)
ГРУППА 11	(НР) Состояние агрегата	Ключ 1 = 1
ГРУППА 12	(НЗ) $P_{\min}$	Ключ 1=0, Ключ 2 =1
ГРУППА 13	(НР) $P_{\max}$	Ключ 1=0, Ключ 2 =1
ГРУППА 21	(НР) $L_{\max}$	Ключ 1 = 1
ГРУППА 22	(НЗ) $L_{\min}$	Ключ 1 = 0
ГРУППА 23	(НР) Температура	Если ГРУППА 23 = 1, Ключ 1 = 1 Если ГРУППА 23 = 0, Ключ 1 = 0
ГРУППА 31	(НР) Съём аварии	Старт
ГРУППА 32	(НЗ) Пожар	Ключ 1 = 0
ГРУППА 33	(НЗ) Автоматический режим	Ключ 1 = 0
Токовый вход 1	$ 1_{уст.\min} <  1 <  1_{уст.\max}$	Уровень в емкости
Токовый вход 2	$ 2_{уст.\min} <  2 <  2_{уст.\max}$	Давление на выкиде насоса

**4.4** Алгоритм управления вентилятором обеспечивает включение вентилятора при достижении первого порога загазованности, при этом сигнализация (сирена, лампа) включается в прерывистом режиме, при достижении второго порога загазованности сигнализация становится непрерывной. Алгоритм предусматривает контроль работы резервного вентилятора.

Отключение вентилятора происходит при снижении загазованности ниже первого порога или в случае возникновения сигнала пожара, при этом изменяются временные характеристики работы сигнализатора.

Назначение входов прибора для управления вентиляторами приведено в таблице 4.

**Таблица 4**

Вход	Сигнал
ГРУППА 11	(НР) Состояние вентилятора 1
ГРУППА 12	(НР) Состояние вентилятора 2 (резервного)
ГРУППА 13	резерв
ГРУППА 21	(НР) Первый порог
ГРУППА 22	(НР) Второй порог
ГРУППА 23	(НР) Отказ СТМ
ГРУППА 31	(НР) Съём аварии
ГРУППА 32	(НЗ) Пожар
ГРУППА 33	(НЗ) Автоматический режим

## 5 Комплектность поставки

В комплект поставки прибора входят:

- контроллер–сборщик микропроцессорный КСМ2 УНКР.468157.037 – 1 шт.;
- паспорт УНКР.468157.037 ПС – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации УНКР.468157.037 РЭ – 1 шт.\*;

– руководство оператора УНКР.468157.037 РО

– 1 шт.\*;

– методика поверки УНКР.468157.037 МП

– 1 шт.\*

### **Примечание**

Документы, отмеченные «\*», поставляются по одному экземпляру на партию до пяти штук или на каждые пять штук в партии.

### **6 Габаритные размеры и масса**

**6.1** Габаритные размеры прибора не превышают 70x75x109,5 мм (см. Приложение А руководства по эксплуатации УНКР.468157.037 РЭ).

**6.2** Масса прибора не более 0,4 кг.

### **7 Установка прибора**

**7.1** Установка прибора производится на монтажный рельс EN 50 022-35x7,5 Phoenix Contact GmbH & Co.

**7.2** Сведения по установке прибора, а также схемы подключения к прибору внешних устройств даны в руководстве по эксплуатации УНКР.468157.037 РЭ.

### **8 Дополнительная информация**

Подробно сведения по техническим характеристикам, принципу действия, установке, подготовке к работе и порядке работы с прибором даны в руководстве по эксплуатации УНКР.468157.037 РЭ.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:  
Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,  
Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,  
Единый адрес: [ats@nt-rt.ru](mailto:ats@nt-rt.ru)