

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

« 01 » июль 2010 г.

<p><b>Контроллеры промышленные комбинированные ГАММА-11</b></p>	<p>Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № 27249-10 Взамен № 27249-05</p>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4217-022 -29421521-03

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Контроллеры промышленные комбинированные ГАММА-11 (КПК) предназначены для измерения и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых выходных сигналов датчиков, сигналов от термометров сопротивления, выходных сигналов с турбинных преобразователей расхода и измерений по полученным данным значений мгновенного расхода и объема нефти и нефтепродуктов при коммерческом и технологическом учете, приема и обработки частотных и дискретных сигналов, формирования управляющих дискретных сигналов на основе измерений параметров технологических процессов. Имеют модульную структуру и применяются в качестве промежуточных измерительных преобразователей для построения универсальных информационно-управляющих комплексов, обладающих гибкой структурой организации аналогового и цифрового ввода/вывода с программно-ориентированными исполняемыми функциями. Могут работать, как автономно (в том числе с местной индикацией измеряемых параметров), так и в составе АСУ ТП совместно с верхним уровнем в нефтяной, нефтехимической и других областях промышленности.

### ОПИСАНИЕ

КПК предназначен для установки на монтажный рельс EN 50 022-35x7,5 Phoenix Contact GmbH & Co. (DIN-рельс).

КПК выпускается в виде двух семейств: младшего (МКПК) и среднего (СКПК).

Выпускаемые семейства отличаются типом используемого модуля процессорного (МП) и максимальным количеством групп интерфейсных модулей (ГИМ), входящих в состав КПК. В МКПК используется модуль процесса (МП7) и одна ГИМ, в СКПК используется МП9 с возможностью подключения до трех ГИМ.

ГИМ состоит из интерфейсных модулей ввода/вывода, а также блоков питания изолированных (БПИЗ), количество которых определяется суммарной потребляемой мощностью модулей, подключенных к шинам питания ГИМ. Максимальное число интерфейсных модулей в ГИМ – 16.

Для обеспечения питания и передачи данных интерфейсных модулей в ГИМ реализована внутренняя шина. В составе СКПК ГИМ должна комплектоваться модулем интерфейса МИ6, в задачи которого входит гальваническая развязка внутренней шины

ГИМ от внешнего канала связи с МП9. В МКПК МП7 подключается непосредственно к внутренней шине ГИМ.

В состав МКПК кроме основного МП7 может входить и резервный, когда ставится задача дублирования процесса управления работой прибора, в том числе, организации двух независимых информационных каналов связи с ЭВМ верхнего уровня.

В качестве межмодульной информационной шины используется шина Control Area Network (CAN) компании Robert Bosch GmbH (стандарт ISO 11898 для высокоскоростных приложений, спецификация 2.0B).

В состав МКПК могут входить терминал, терминал-2 или терминал-3, а в СКПК – терминал-2. Для подключения терминала, терминала-2 или терминала-3 к МКПК используется модуль МСТ. Для подключения терминала-2 к СКПК используется модуль МИ4 исполнение 1. К одной ГИМ подключается не более одного терминала.

В состав поставки терминала входит среда разработки структуры экранов ScreenBuilder, а терминала-2 – среда разработки экранов ScreenBuilder T2. С использованием этих программных продуктов пользователь может по своему желанию группировать в виде таблиц текущее состояние каналов ввода/вывода КПК, сопровождать регистрируемые события соответствующими сообщениями и структурировать процедуру ввода параметров настройки.

Программное обеспечение (ПО) терминала-3 позволяет составлять список данных на усмотрение пользователя, отображать этот список в отдельном окне и сохранять структуру списка в файле. Для данных отобранных в список предусмотрена процедура записи значений в файл на протяжении продолжительного времени.

Терминал устанавливается на щит потребителя или используется как настольный прибор. Терминал-2 и терминал-3 используются только в щитовом исполнении.

Модуль процессора МП7 является центральным узлом и предназначен для:

- обеспечения двухстороннего информационного обмена с ЭВМ верхнего уровня по последовательному интерфейсу RS-485 в формате протокола Modbus RTU;
- загрузки своей управляющей программы и размещения ее во внутренней энергонезависимой памяти (ЭП);
- обеспечения двухстороннего информационного обмена с интерфейсными модулями, по последовательному интерфейсу CAN в формате внутреннего протокола ЗАО «Альбатрос»;
- определения типа и проведения диагностики интерфейсных модулей;
- формирования массива телеметрической информации;
- трансляции массива настроечных параметров от ЭВМ верхнего уровня к интерфейсным модулям;
- сбора данных от интерфейсных модулей ввода и принятия решений на формирование с помощью интерфейсных модулей вывода управляющих воздействий, по результатам анализа данных о состоянии контролируемого объекта в соответствии с установленным алгоритмом;
- реализации «горячего» резервирования при работе совместно со вторым модулем процессора МП7;
- поддержки системы логического программирования SoftLogic производства ЗАО «Альбатрос».

Модуль процессора МП9 является центральным узлом СКПК и предназначен для:

- обеспечения двухстороннего информационного обмена КПК с ЭВМ верхнего уровня по интерфейсу Ethernet 10BASE-T в формате протокола Modbus TCP, в том числе загрузки своей управляющей программы и размещения ее во внутренней ЭП;

- обеспечения двухстороннего информационного обмена с интерфейсными модулями, по последовательному интерфейсу CAN в формате внутреннего протокола ЗАО «Альбатрос»;
- определения типа и проведения диагностики интерфейсных модулей;
- формирования массива телеметрической информации, собранной интерфейсными модулями, и характеризующей текущее состояние контролируемого объекта;
- трансляции массива настроечных параметров от ЭВМ верхнего уровня к интерфейсным модулям;
- сбора данных от модулей ввода и принятия решений на формирование с помощью модулей вывода управляющих воздействий по результатам анализа данных о состоянии контролируемого объекта в соответствии с установленным алгоритмом;
- поддержки систем логического программирования SoftLogic производства ЗАО «Альбатрос» и ISaGRAF фирмы ICS Triplex;
- ведения архивов с сохранением информации на карте памяти типа MMC (поддерживается только в среде логического программирования ISaGRAF).

Блок питания изолированный (БПИЗ) предназначен для преобразования сетевого переменного напряжения 220 В, 50 Гц в постоянные стабилизированные напряжения +5 В и +24 В, которые необходимы для работы МП7 и ГИМ контроллера, с гальванической изоляцией как от сети питания, так и друг от друга.

Модули ввода (МВ2) и (МВ3) предназначены для определения состояния контактов внешних устройств автоматики.

Модуль интерфейса (МИ4) исполнение 0 используется в составе МКПК и предназначен для:

- выполнения функции «ведущего» в локальной сети до 15 абонентов, объединенных между собой физическим интерфейсом RS-485 и логическим протоколом Modbus RTU;
- подключения к нему устройств, работающих по физическому интерфейсу RS-485 в рамках логического протокола Modbus RTU, как производства ЗАО «Альбатрос» так и других компаний.

Модуль интерфейса МИ4 исполнение 1 используется в составе СКПК и предназначен для:

- выполнения функции «ведущего» в локальной сети до 15 абонентов, объединенных между собой физическим интерфейсом RS-485 и логическим протоколом Modbus RTU;
- выполнения функции «ведомого» при связи с «ведущим» в режиме «точка-точка» в рамках физического интерфейса RS-485 и логического протокола Modbus RTU (данный режим используется при подключении терминала-2).

Модуль интерфейса МИ6 предназначен для подключения ГИМ СКПК к МП9 и обеспечивает:

- двунаправленную трансляцию данных между МП9 и ГИМ;
- гальваническую развязку между внутренней шиной ГИМ и внешним каналом связи.

Модули ключей (МК2) и (МК3) предназначены для работы с дискретными входами внешних устройств переменного тока и входами внешних низковольтных устройств промышленной автоматики.

Модуль сопряжения с датчиками (МСД2) предназначен для подключения к нему двух датчиков производства ЗАО «Альбатрос».

Модуль токовых входов (МТВ3) предназначен для искробезопасного питания и одновременного измерения шестнадцати токовых сигналов.

Модуль токовых входов (МТВ4) предназначен для одновременного измерения

шестнадцати токовых сигналов датчиков обычного исполнения, по двухпроводной схеме включения.

Модуль интерфейса термометров (МИТ2) предназначен для преобразования сигналов с термометров сопротивления (ТС), подключаемых к модулю по четырехпроводной линии.

Модуль расходомера (МР2) предназначен для подключения турбинных преобразователей расхода (ТПР) и устройств с дискретным выходом типа «сухой контакт».

Модули регуляторов (МРГ1), (МРГ2), (МРГ3) и (МРГ4) представляют собой функционально законченные промышленные регуляторы с программируемым типом закона регулирования - позиционного (ПЗ), пропорционального (ПР), пропорционально интегрального (ПИ) или пропорционального интегрально дифференциального (ПИД) – предназначенные для измерения и регулирования уровня и других неэлектрических величин (температура, давление и другие) преобразованных в электрические сигналы силы постоянного тока.

Модуль токовых сигналов (МТС3) предназначен для работы с самописцами, электропневмопреобразователями, электроклапанами и другими исполнительными устройствами и формирования соответствующих уровней выходных токовых сигналов в диапазоне 0...5 мА, 0...20 мА или 4...20 мА.

Модуль сопряжения с терминалом (МСТ) предназначен для подключения терминала, терминала-2 или терминала-3 в составе МКПК

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Значение
<b>Модуль интерфейса термометров МИТ2:</b>	
Число подключаемых термометров сопротивления (ТС) типа ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100, шт.	6
Диапазон измерений температуры, °С	от минус 50 до + 150
Цена единицы наименьшего разряда, °С, для ТС типа ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов преобразования сигналов термометров сопротивления, °С	± 0,4
Частота опроса падения напряжения на ТС, Гц, не менее	0,8
Ток запитки ТС, мА, не более	6
<b>Модуль токовых входов МТВ3:</b>	
Число подключаемых датчиков, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА; 0(4)...20 мА, шт.	4
Входное сопротивление токового входа, Ом	101
Диапазоны измеряемых токов, мА	0...5; 0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА, (0...5 мА)	0,1
Цена единицы наименьшего разряда, мкА, (0...20 мА и 4...20 мА)	0,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов измерения тока, мкА	± 5
<b>Модуль токовых входов МТВ4:</b>	
Число подключаемых датчиков, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА; 0(4)...20 мА, шт.	16
Входное сопротивление токового входа, Ом	249

Диапазон измеряемых токов, мА	0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов измерения тока, мкА	± 40
Модуль токовых сигналов МТС3:	
Число токовых выходов, шт.	4
Диапазон выходного токового сигнала, на нагрузке не более 3 кОм, мА	0...5
Диапазон выходного токового сигнала, на нагрузке не более 750 Ом, мА	0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов токовых выходов, мкА	± 40
Модуль расхода МР2:	
Число подключаемых турбинных преобразователей расхода (ТПР), шт.	2
Число подключаемых к дискретным входам модуля внешних устройств промышленной автоматики, шт.	8
Число дискретных выходов типа «открытый коллектор», шт.	2
Диапазон изменения частоты сигнала от турбинных преобразователей расхода, Гц	5...10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты входного сигнала, %	± 0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества импульсов в рабочем диапазоне частот, %	± 0,002
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мгновенного объемного расхода нефтепродуктов, %	± 0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема нефтепродуктов, %	± 0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества импульсов в интервале времени между срабатыванием стартового и стопового детекторов трубопоршневой установки (ТПУ) в рабочем диапазоне частот, %	± 0,002
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервала времени между срабатыванием стартового и стопового детекторов ТПУ в диапазоне интервалов времени от 1 до 600 секунд, %	± 0,005
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервала времени от фронта первого импульса на счетном входе после сигнала от стартового детектора ТПУ до фронта первого импульса на счетном входе после сигнала от стопового детектора ТПУ в диапазоне интервалов времени от 1 до 600 секунд, %	± 0,005
Модуль регулятора МРГ1:	
Число подключаемых датчиков производства ЗАО «Альбатрос», шт.	1
Число подключаемых датчиков, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА; 0(4)...20 мА, шт.	1
Число подключаемых внешних устройств, с диапазонами входных токовых сигналов 0...5 мА; 0(4)...20 мА, шт.	1
Число подключаемых к дискретным входам модуля устройств промышленной автоматики, шт.	2
Входное сопротивление, Ом	101
Диапазон измерений входного тока, мА	0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов измерения тока, мкА	± 40
Диапазон выходного токового сигнала, на нагрузке не более 1,8 кОм, мА	0...5

Диапазон выходного токового сигнала, на нагрузке не более 300 Ом, мА	0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов токовых выходов, мкА	± 40
Параметры дискретных входов:	
- входной ток при состоянии подключенной пары контактов:	
«замкнуто», мА, не более	1
«разомкнуто», мкА, не более	100
- входное сопротивление, кОм, не менее	5
Модуль регулятора МРГ2:	
Число подключаемых датчиков, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА; 0(4)...20 мА, шт.	2
Число подключаемых внешних устройств, с диапазонами входных токовых сигналов 0...5 мА; 0(4)...20 мА, шт.	1
Число подключаемых к дискретным входам модуля устройств промышленной автоматики, шт	2
Входное сопротивление, Ом	101
Диапазон измерений входного тока, мА	0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов измерения тока, мкА	± 40
Диапазон выходного токового сигнала, на нагрузке не более 1,8 кОм, мА	0...5
Диапазон выходного токового сигнала, на нагрузке не более 300 Ом, мА	0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов токовых выходов, мкА, для диапазонов 0...5 мА, 0(4)...20 мА	± 40
Параметры дискретных входов:	
- входной ток при состоянии подключенной пары контактов:	
«замкнуто», мА, не более	1
«разомкнуто», мкА, не более	100
- входное сопротивление, кОм, не менее	5
Модуль регулятора МРГ3:	
Число подключаемых датчиков производства ЗАО «Альбатрос», шт.	1
Число подключаемых датчиков, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА; 0(4)...20 мА, шт.	1
Число подключаемых к дискретным входам модуля внешних низковольтных устройств промышленной автоматики, шт.	3
Число подключаемых к дискретным входам модуля устройств промышленной автоматики, шт	4
Входное сопротивление, Ом	101
Диапазон измерений входного тока, мА	0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов измерения тока, мкА	± 40
Параметры дискретных входов:	
- входной ток при состоянии подключенной пары контактов:	
«замкнуто», мА, не более	1

«разомкнуто», мкА, не более	100
- входное сопротивление, кОм, не менее	5
Параметры ключей:	
- максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока, В	24
- максимальный ток коммутации, А	0,5
- сопротивление ключа в замкнутом состоянии, Ом, не более	0,5
Модуль регулятора МРГ4:	
Число подключаемых датчиков, имеющих стандартный токовый выход 0...5 мА; 0(4)...20 мА, шт.	2
Число подключаемых к дискретным входам модуля внешних низковольтных устройств промышленной автоматики, шт.	3
Число подключаемых к дискретным входам модуля устройств промышленной автоматики, шт.	4
Входное сопротивление, Ом	101
Диапазон измерений входного тока, мА	0...20
Цена единицы наименьшего разряда, мкА	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов измерения тока, мкА	± 40
Параметры дискретных входов:	
- входной ток при состоянии подключенной пары контактов:	
«замкнуто», мА, не более	1
«разомкнуто», мкА, не более	100
- входное сопротивление, кОм, не менее	5
Время установления рабочего режима модулей, с, не более	10
Масса, кг, не более	0,2
Температура окружающей среды, °С	5...45
Степень защиты оболочек модулей по ГОСТ 14254	IP20
Маркировка взрывозащиты модулей МСД2, МТВ3, МИТ2, МРГ1, МРГ2, МРГ3, МРГ4, МР2	[Exib]IIB 40000
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8
Срок службы, лет, не менее	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель контроллера и на титульные листы эксплуатационной документации.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
УНКР.466514.014 ПС	Контроллер промышленный комбинированный ГАММА-11 Паспорт	1 <sup>3</sup>
УНКР.466514.014 РО	Контроллер промышленный комбинированный ГАММА-11 Руководство оператора	1
УНКР.466514.014 РЭ	Контроллер промышленный комбинированный ГАММА-11 Руководство по эксплуатации	1
УНКР.466514.014 РП	Контроллер промышленный комбинированный ГАММА-11 Руководство программиста.	1 <sup>4</sup>

УНКР.466514.014 МП	Контроллер промышленный комбинированный ГАММА-11 Методика поверки.	1 <sup>1</sup>
УНКР.468352.001	Заглушка левая	1 <sup>2</sup>
УНКР.468352.002	Заглушка правая	1 <sup>2</sup>
УНКР.685622.014	Кабель расширения	1 <sup>2</sup>
Комплект модуля токовых входов МТВ3:		
УНКР.468153.015 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
УНКР.468153.015	Модуль токовых входов МТВ3	1
Комплект модуля токовых входов МТВ4:		
УНКР.468153.021	Модуль токовых входов МТВ4	1
УНКР.468153.021 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Комплект модуля интерфейса термометров МИТ2:		
УНКР.468156.009	Модуль интерфейса термометров МИТ2	1
УНКР.468156.009 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Комплект модуля расхода МР2:		
УНКР.468156.010	Модуль расхода МР2	1
УНКР.468156.010 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Комплект модуля регулятора МРГ1:		
УНКР.468157.053	Модуль регулятора МРГ1	1
УНКР.468157.053 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Комплект модуля регулятора МРГ2:		
УНКР.468157.054	Модуль регулятора МРГ2	1
УНКР.468157.054 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Комплект модуля регулятора МРГ3:		
УНКР.468157.055	Модуль регулятора МРГ3	1
УНКР.468157.055РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Комплект модуля регулятора МРГ4:		
УНКР.468157.056	Модуль регулятора МРГ4	1
УНКР.468157.056РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Комплект модуля токовых сигналов МТС3:		
УНКР.468157.057	Модуль токовых сигналов МТС3	1
УНКР.468157.057 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
Комплект терминала КПК:		
УНКР.467846.009	Терминал КПК	1
УНКР.467846.009 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
УНКР.467846.009 Р0	Руководство оператора	1
Комплект терминала-2:		
УНКР.466514.016 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
УНКР.466514.016 Р0	Руководство оператора	1
УНКР.00502-10 Э	Среда программирования экранов терминала-2 «ScreenBuilder T2» (компакт-диск)	1
УНКР.00502-10 91 01	Среда программирования экранов терминала-2 «ScreenBuilder T2». Руководство пользователя	1
Комплект терминала-3:		
УНКР.467846.015	Терминал-3	1
УНКР.467846.015 ЭТ	Этикетка	1
УНКР.00901-10 91 01	Программа «Терминал-3 ГАММА-11». Руководство пользователя	1

-	Комплект для монтажа рабочих станций серий AFL-07A-LX/WT-R в панель AFLPK-07	1
-	Руководство по эксплуатации панельной рабочей станции (компакт-диск)	1
<p>Примечания:</p> <p>1<sup>1</sup> Документ УНКР.466514.014 МП поставляется только при наличии в составе КПК модулей МИТ2, МТВ3, МТВ4, МТС3, МР2, МРГ1...МРГ4. При наличии модуля МСД2 поставляется УНКР.407632.003 МП Уровнемеры ультразвуковые ГАММА-ДУУ2</p> <p>Методика поверки.</p> <p>1<sup>2</sup> По требованию заказчика возможны два варианта комплекта поставки для каждой ГИМ МКПК и СКПК:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- для ГИМ МКПК:<ul style="list-style-type: none"><li>- заглушка левая – 1 шт., заглушка правая – 1 шт.;</li><li>- заглушка левая – 2 шт., кабель расширения – 1 шт.;</li></ul></li><li>- для ГИМ СКПК:<ul style="list-style-type: none"><li>- заглушка правая – 1 шт.;</li><li>- заглушка левая – 1 шт., кабель расширения – 1 шт.</li></ul></li></ul> <p>1<sup>3</sup> В составе МКПК поставляется паспорт УНКР.466514.014 ПС, в составе СКПК – паспорт УНКР.466514.014-01 ПС.</p> <p>1<sup>4</sup> Документ УНКР.467444.016 РП поставляется только в составе МКПК.</p>		

## ПОВЕРКА

Измерительные каналы контроллеров промышленных комбинированных ГАММА-11, используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверке в процессе эксплуатации. Поверка выполняется в соответствии с документом УНКР.466514.014 МП «Контроллер промышленный комбинированный ГАММА-11. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.

Основное поверочное оборудование:

- калибратор постоянного тока модели UPS-III,  $\pm 0,01\%$ ;
- универсальный калибратор – вольтметр В1-28;
- магазин сопротивлений Р4831 кл.точ. 0,02 2.704.001 ТУ;
- устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов – 4012.011.1141740-2000 ТУ.

Межповерочный интервал – 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие условия

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип контроллеров промышленных комбинированных ГАММА-11 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «Альбатрос»  
Адрес: 127434, Москва,  
ул. Немчинова, д. 12.

Генеральный директор  
ЗАО «Альбатрос»



А. Ю. Банщиков