

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерительно-вычислительные комплексы «Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ»

#### Назначение средства измерений

«Измерительно-вычислительные комплексы «Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ»» (далее-ИВК ИНТЕГРАФ) предназначены для измерений электрического напряжения постоянного тока, сигналов постоянного тока, электрического сопротивления и температуры, а также для регистрации/архивирования аналоговых и дискретных сигналов, поступающих от внешних датчиков, их математической обработки, визуализации, а также для выдачи аналоговых и дискретных сигналов на внешние устройства.

#### Описание средства измерений

Конструктивно ИВК ИНТЕГРАФ представляют собой проектно-компонованные изделия и состоят из аналоговых и дискретных модулей ввода-вывода серии MDS, регуляторов микропроцессорных измерительных серии МЕТАКОН и операторской панели.

##### 1 Принцип действия

Модули ввода серии MDS реализованы на основе аналого-цифровых преобразователей, а модули вывода – на основе цифроаналоговых преобразователей. Модули ввода передают информацию по цифровой линии связи (RS-485) по протоколу ModBus RTU в операторскую панель, которая осуществляет преобразование полученной информации в результат измерений (в единицах измеряемой величины) и индикации измеренной величины на экране операторской панели.

Регуляторы микропроцессорные измерительные серии МЕТАКОН производят измерение сигналов датчиков: первичных термоэлектрических преобразователей, термопреобразователей сопротивления, датчиков с выходными унифицированными сигналами напряжения и тока, датчиками давления, перепада давления, расхода, уровня и других технологических параметров, а также осуществляют контроль и регулирование технологических процессов и передают информацию по цифровой линии связи (RS-485) по протоколу ModBus RTU в операторскую панель.

В соответствии с алгоритмом работы операторской панели, или внешним сигналам управления с интерфейса пользователя верхнего уровня (персональный компьютер), поступающим по линии связи Ethernet операторская панель выдаёт управляющие сигналы на модули вывода унифицированных аналоговых или дискретных сигналов.

ИВК ИНТЕГРАФ имеют несколько модификаций отличающихся функциональными возможностями, составом и количеством измерительных каналов. Перечень возможных модулей, из которых строятся ИВК ИНТЕГРАФ, представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Модули, входящие в состав ИВК ИНТЕГРАФ

Модификация ИВК ИНТЕГРАФ	Назначение
Операторская панель серии МТ 8000	Регистрация/архивирование аналоговых и дискретных сигналов, поступающих от технологических объектов, их математической обработки, визуализации, а также для выдачи дискретных сигналов на внешние устройства.

Продолжение таблицы 1

Модификация ИВК ИНТЕГРАФ	Назначение
Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS	Ввод/вывод аналоговых и дискретных сигналов, измерение и преобразование аналоговых сигналов, сбор данных с удаленных дискретных датчиков и передачу их на операторскую панель или управляющий компьютер, а также формирование по командам операторской панели или управляющего компьютера унифицированных аналоговых или дискретных управляющих сигналов для удаленных исполнительных устройств.
Регуляторы микропроцессорные измерительные серии МЕТАКОН	Измерение сигналов датчиков: первичных термоэлектрических преобразователей, термопреобразователей сопротивления, датчиков с выходными унифицированными сигналами напряжения и тока, датчиками давления, перепада давления, расхода, уровня и других технологических параметров, а также проведение контроля и регулирования технологических процессов.
Модуль питания серии PSM	Электропитание устройств ИВК ИНТЕГРАФ

2 Внешний вид ИВК ИНТЕГРАФ

Внешний вид ИВК ИНТЕГРАФ показан на рисунке 1.



Рисунок 1- Общий вид ИВК ИНТЕГРАФ

3 Защита от несанкционированного доступа

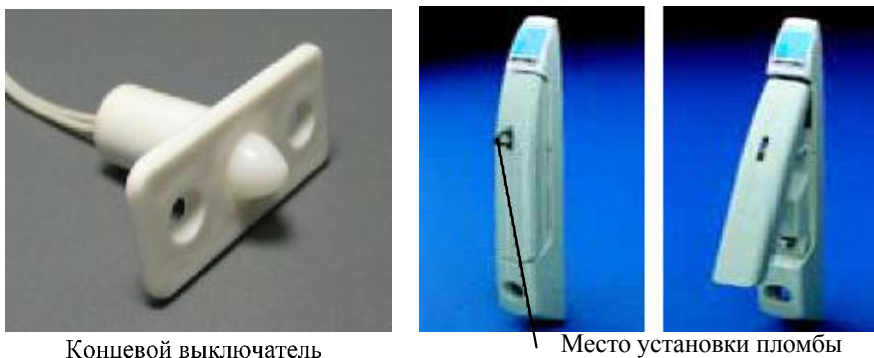
Для защиты от несанкционированного доступа, после ИВК ИНТЕГРАФ, на корпус панели оператора наносится поверительное клеймо путем давления на специальную мастику. Внешний вид задней панели оператора с поверительным клеймом приведен на рисунке 2 (поз. 1).



Рисунок 2 – Защита панели оператора ИБК ИНТЕГРАФ от несанкционированного вскрытия с помощью поверительного клейма

Для предотвращения несанкционированного доступа к ИБК ИНТЕГРАФ на корпусе электронного шкафа предусмотрен концевой выключатель. Принцип его действия состоит в том что, при вскрытии корпуса в протокол событий добавляется соответствующая запись.

Дополнительная защита может быть предусмотрена путем закрепления ИБК ИНТЕГРАФ на DIN-рейку в корпусе шкафа, который закрывается на ключ или пломбируется. Также в шкаф может ставиться датчик открытия дверцы, информация с которого записывается в протокол событий операторской панели, внешний вид датчика открытия дверцы и планки для пломбировки шкафа приведен на рисунке 3.



Концевой выключатель

Место установки пломбы

Рисунок 3 - Внешний вид датчика открытия дверцы и планки для пломбировки шкафа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение ИБК ИНТЕГРАФ включает программное обеспечение, которое выполняет функции сбора, обработки, хранения измерительной информации полученной от измерительных аналоговых модулей ввода/вывода серии MDS, отображения ее на экране операторской панели, а также для выдачи дискретных сигналов на внешние устройства.

Всё встроенное программное обеспечение ИБК ИНТЕГРАФ является метрологически значимым.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

Наименование программы	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО ИНТЕГРАФ	ИНТЕГРАФ	1000.07/10. 1608.0001.0001	EF5C	MODBUS CRC16

Влияние программного обеспечения на погрешность измерений учтено при нормировании метрологических характеристик ИВК ИНТЕГРАФ.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Типы входных аналоговых сигналов, диапазоны измерений, а также пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений приведены в таблицах 3-9.

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерений напряжения постоянного тока

Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение
от 0 до 50 мВ	± 0,1	50 мВ
от 0 до 150 мВ	± 0,1	150 мВ
от 0 до 500 мВ	± 0,1	500 мВ
от 0 до 1000 мВ	± 0,1	1000 мВ
от минус 150 до плюс 150 мВ	± 0,1	300 мВ
от минус 250 до плюс 250 мВ	± 0,1	500 мВ
от минус 500 до плюс 500 мВ	± 0,1	1000 мВ
от минус 1 до плюс 1 В	± 0,1	2 В
от минус 2 до плюс 2 В	± 0,1	4 В
от минус 5 до плюс 5 В	± 0,1	10 В
от минус 10 до плюс 10 В	± 0,1	20 В
от 0 до 2 В	± 0,1	2 В
от 0 до 5 В	± 0,1	5 В
от 0 до 10 В	± 0,1	10 В

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерений постоянного тока

Диапазоны входных сигналов, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, мА
от минус 20 до плюс 20	± 0,1	40
от 0 до 20	± 0,1	20
от 4 до 20	± 0,1	16

Таблица 5 - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов электрического сопротивления

Диапазоны входных сигналов, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, Ом
от 0 до 100	$\pm 0,1$	100
от 0 до 250	$\pm 0,1$	250
от 0 до 500	$\pm 0,1$	500
от 0 до 1000	$\pm 0,1$	1000
от 0 до 2000	$\pm 0,1$	2000

Таблица 6 - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов воспроизведения тока

Диапазоны выходных сигналов, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, мА
от 0 до 20	$\pm 0,1$	20
от 4 до 20	$\pm 0,1$	16

Таблица 7 - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов воспроизведения напряжения

Диапазоны выходных сигналов, В	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, В
от 0 до 5	$\pm 0,1$	5
от 0 до 10	$\pm 0,1$	10

Таблица 8 - Пределы допускаемой погрешности каналов измерений температуры с помощью внешних термопар, нормируемые статические характеристики преобразования которых регламентированы ГОСТ Р 8.585

Обозначение типа термопары	Диапазоны измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, °С
ХА(К)	от минус 200 до плюс 1300	$\pm 0,1$	1300
ХК(L)	от минус 200 до плюс 800	$\pm 0,1$	800
ПП(S)	от минус 50 до плюс 1700	$\pm 0,1$	1700
ПП(R)	от минус 50 до плюс 1700	$\pm 0,1$	1700
ПР(В)	от 300 до 1700	$\pm 0,1$	1700
ВР(А-1)	от 0 до 2300	$\pm 0,1$	2300
(ЖК)J	от минус 200 до плюс 1200	$\pm 0,1$	1200
(НН)N	от минус 200 до плюс 1300	$\pm 0,1$	1300

Таблица 9 - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов измерений температуры с помощью внешних термометров сопротивлений, нормируемые статические характеристики которых регламентированы ГОСТ 6651

Типы термосопротивлений	Обозначения типов термосопротивлений	Температурные коэффициенты термометров сопротивлений, $\alpha, ^\circ C^{-1}$	Диапазоны измеряемых температур, $^\circ C$	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Нормирующее значение, $^\circ C$
Медный	50М	0,00428	от минус 180 до плюс 200	$\pm 0,1$	380
Медный	100М	0,00428	от минус 180 до плюс 200	$\pm 0,1$	380
Платиновый	50П	0,00391	от минус 200 до плюс 850	$\pm 0,1$	850
Платиновый	100П	0,00391	от минус 200 до плюс 850	$\pm 0,1$	850
Платиновый	500П	0,00391	от минус 200 до плюс 850	$\pm 0,1$	850
Платиновый	Pt50	0,00385	от минус 200 до плюс 850	$\pm 0,1$	850
Платиновый	Pt100	0,00385	от минус 200 до плюс 850	$\pm 0,1$	850
Никелевый	100Н	0,00617	от минус 60 до плюс 180	$\pm 0,1$	240
Никелевый	500Н	0,00617	от минус 60 до плюс 180	$\pm 0,1$	240

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих условий применения на каждые  $10^\circ C$ , составляют 0,5 пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений.

Массогабаритные параметры ИВК ИНТЕГРАФ приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Массогабаритные параметры ИВК ИНТЕГРАФ

Характеристика	Значение
Масса операторской панели, не более	2900 г
Масса модуля ввода/вывода серии MDS, не более	500 г
Масса регуляторов микропроцессорных измерительных серии МЕТАКОН, не более	1000 г
Масса блока питания серии PSM, не более	500 г
Габаритные размеры:	
Операторская панель серии МТ 8000	от (200,5 × 146,5 × 42,7) мм до (366,0 × 293,0 × 57,0) мм
Модули ввода/вывода аналоговые серии MDS	(105 × 90 × 58) мм и (70 × 90 × 58) мм
Модули ввода/вывода дискретные серии MDS	(105 × 85 × 58) мм
Регуляторы микропроцессорные измерительные серии МЕТАКОН	(96 × 96 × 162) мм, (48 × 96 × 162) мм, (48 × 48 × 162) мм
Модуль питания серии PSM	(105 × 85 × 58) мм

**Нормальные условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 198 до 242 В;
- напряжение питающей сети постоянного тока от 22 до 26 В;
- частота питающей сети переменного тока (50 ± 0,4) Гц.

**Рабочие условия эксплуатации:**

**Модификация В4**

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 50 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети постоянного тока от 18 до 30 В;
- напряжение питающей сети переменного тока от 170 до 260 В;
- частота питающей сети переменного тока (50 ± 0,4) Гц.

**Модификация С4**

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность 95 % при температуре 35 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети постоянного тока от 18 до 30 В;
- напряжение питающей сети переменного тока от 170 до 260 В;
- частота питающей сети переменного тока (50 ± 0,4) Гц.

Средняя наработка на отказ, не менее 100000 ч.

Средний срок службы 10 лет.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на лицевой поверхности панели оператора краской. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки ИВК ИНТЕГРАФ входят технические средства, программные средства и документация в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
<b>Технические средства</b>		
ИВК ИНТЕГРАФ, конструктивное исполнение и конфигурация которого (в том числе измерительных каналов) определяется паспортом	ПИМФ.421419.001	1 экз.
<b>Документация</b>		
Измерительно-вычислительные комплексы «Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ» Паспорт ПИМФ.421419.001 ПС	ПИМФ.421419.001 ПС	1 экз.
Измерительно-вычислительные комплексы «Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ» Руководство по эксплуатации. ПИМФ.421419.001 РЭ на CD-диске	ПИМФ.421419.001 РЭ	1 экз.

Продолжение таблицы 11

Измерительно-вычислительные комплексы «Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ». Методика поверки. ПИМФ.421419.001 МП на CD-диске	ПИМФ.421419.001 МП	1 экз.
Документация на панель оператора «MT6070/8070 /6100/8100 i series Installation Instruction»	MT6070/8070/6100/8100	1 экз.
Эксплуатационная документация на все приборы и модули поставляемые в составе ИВК ИНТЕГРАФ на CD-диске.	CD-диск ИВК ИНТЕГРАФ	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу ПИМФ.421419.001 МП «Измерительно-вычислительные комплексы «Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ». Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 24 июня 2013 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке, приведен в таблице 12.

Таблица 12 - Перечень эталонов, применяемых при поверке.

Наименование и тип СИ	Используемые основные технические характеристики
Калибратор электрических сигналов СА71	диапазон выходного тока от минус 20 до плюс 25 мА диапазон выходного напряжения от минус 10 до плюс 10 В; основная погрешность $\pm 0,02$ %
Магазин сопротивлений Р4381	диапазон измерения сопротивления от 0 до 2000 Ом; основная погрешность $\pm 0,02$ %
Термометр лабораторный ТЛ-4	диапазон измерения температуры от 0 до 50 °С основная погрешность $\pm 0,2$ °С
Термопара ХА (К)	(0...50) °С 1-го класса
Мультиметр МУ 64	диапазон измеряемого напряжения от 0 до 36 В основная погрешность $\pm 1$ %
Гигрометр психрометрический ВИТ-2	относительная влажность до 95 % основная погрешность $\pm 7$ %

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Измерительно-вычислительные комплексы «Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ». Руководство по эксплуатации. ПИМФ.421419.001 РЭ».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к ИВК ИНТЕГРАФ**

ПИМФ.421419.001 ТУ Технические условия. Измерительно-вычислительные комплексы «Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Измерения вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений



**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «КонтрАвт» (ООО НПФ «КонтрАвт»).

603106, г. Нижний Новгород, ул. Б. Корнилова, д. 3, кор. 1/27.

тел./факс: (831) 260-03-08 (многоканальный), 466-16-04, 466-16-94.

E-mail: [contravt@contravt.nnov.ru](mailto:contravt@contravt.nnov.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30011-08.

Аттестат аккредитации действителен до 01 января 2014 г.

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Бульгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.