



Зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 54373-13.
Свидетельство RU.C.34.011.A № 51752 от 29.07.2013.
Срок действия продлен до 13.06.2029.

ЗАКАЗАТЬ



ИВК
Станции регистрации данных
видеографические
ИНТЕГРАФ-1100

Паспорт

ПИМФ.421419.001.003 ПС
Версия 1.1

НПФ КонтрАвт

Россия, 603107 Нижний Новгород, а/я 21
тел./факс:(831) 260-13-08 (многоканальный)

Содержание

1	Обозначение при заказе	1
2	Назначение	2
3	Технические характеристики	6
4	Устройство и работа.....	10
5	Размещение и подключение станции.....	19
6	Порядок работы с ИВК ИНТЕГРАФ	22
7	Комплектность	25
8	Указание мер безопасности.....	26
9	Правила транспортирования и хранения	27
10	Гарантийные обязательства	28
11	Свидетельство о приёмке.....	29
	Приложение А ИВК «Станции регистрации видеографические ИНТЕГРАФ-1100». Методика поверки ПИМФ.421419.001 МП.....	27

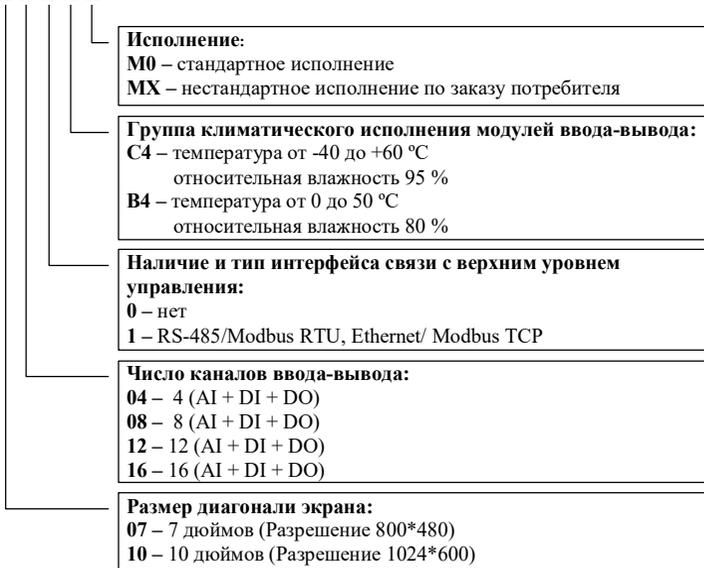
Настоящий паспорт предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией и эксплуатацией Измерительно-вычислительного комплекса «Станция регистрации данных видеографическая ИНТЕГРАФ-1100» (далее ИВК ИНТЕГРАФ). ИВК ИНТЕГРАФ выпускается по Техническим условиям ПИМФ.421419.001 ТУ.

При работе с ИВК ИНТЕГРАФ следует дополнительно руководствоваться следующими документами:

- «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421419.001.003 РЭ»;
- Инструкции по установке панелей оператора «сMT2078X/сMT1106X DataSheet»;
- «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS. MDS AIO-4». Руководство по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ»;
- «Блоки питания PSM-36-24. Паспорт ПИМФ.436534.002 ПС».

1 Обозначение при заказе

ИНТЕГРАФ-1100-X-X-X-X-X



Пример обозначения при заказе: ИНТЕГРАФ-1100-07-16-0-C4-M0 – ИВК Станция регистрации данных видеографическая ИНТЕГРАФ-1100, диагональ экрана 7 дюймов, 16 аналоговых канала ввода, 16 дискретных каналов ввода, 16 дискретных каналов вывода, без интерфейса связи с верхним уровнем, группа климатического исполнения модулей ввода-вывода C4, стандартное исполнение.

2 Назначение

ИВК ИНТЕГРАФ (см. рисунок 1) предназначен для измерения и регистрации аналоговых и дискретных сигналов, поступающих от технологических объектов, их математической обработки, визуализации и архивирования, а также для выдачи дискретных сигналов на внешние устройства.

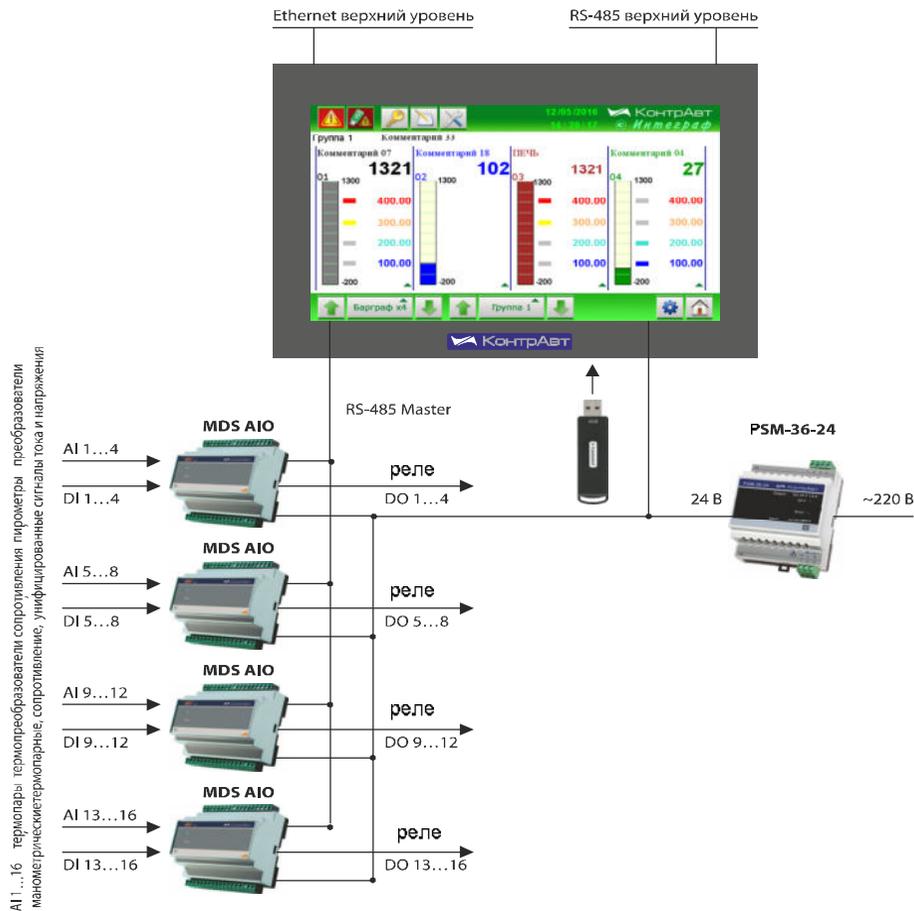


Рисунок 1 – Состав и структура ИВК ИНТЕГРАФ

Структура ИВК **ИНТЕГРАФ-1100-X-16-X-X-M0** изображена на рисунке 1. Состав модулей ввода-вывода и количество входов-выходов для других модификаций приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав модулей ввода-вывода и количество входов-выходов

Модификация	Число модулей MDS AIO-4	Число аналоговых входов AI	Число дискретных входов DI	Число дискретных выходов DO
ИНТЕГРАФ-1100-X-16-X- X-M0	4	16	16	16
ИНТЕГРАФ-1100-X-12-X- X-M0	3	12	12	12
ИНТЕГРАФ-1100-X-08-X- X-M0	2	8	8	8
ИНТЕГРАФ-1100-X-04-X- X-M0	1	4	4	4

ПРИМЕЧАНИЕ. По каждому дискретному входу DI может быть реализована функция тахометра или счётчика импульсов.

ИВК ИНТЕГРАФ выполняет следующие функции:

- измерение аналоговых сигналов (4/8/12/16 каналов), их математическая обработка и регистрация. Возможные типы входных аналоговых сигналов:
 - термопары ХА(К), ХК(Л), НН(Н), ЖК(Ж), ПП(С), ПП(Р), ПР(В), МК(Т), ХКн(Е), ВР(А-1), ВР(А-2), ВР(А-3);
 - термопреобразователи сопротивления ТСМ 100М, ТСМ 50М, ТСП 100П, ТСП 50П, ТСП Pt100;
 - напряжение (-75...+75) мВ, (0...50) мВ, (0...1000) мВ,
 - ток (0...5) мА, (0...20) мА, (4...20) мА;
 - сопротивление (0...100 Ом), (0...250 Ом), (0...500 Ом);
 - пирометры РК-15, РС-20;
 - преобразователи манометрические термопарные ПМТ-2, ПМТ-4;
 - влажность психрометрическим методом (Для измерения влажности необходимо использовать два канала измерения: «сухой» датчик температуры подключается к нечётному каналу модуля MDS, «влажный» датчик температуры к чётному парному каналу).
- определение и регистрация частоты дискретных входных сигналов (4/8/12/16 каналов) – функция тахометра;
- подсчёт и регистрация числа импульсов по дискретным входам (4/8/12/16 каналов) – функция счётчика импульсов (32 разряда);
- регистрация дискретных входных сигналов (4/8/12/16 каналов);
- регистрация дискретных выходных сигналов (4/8/12/16 каналов);
- регистрация дискретных сигналов «экранных» кнопок (8 каналов);
- формирование дискретных сигналов сигнализации с помощью 4 компараторов на каждый измерительный канал (аналоговый сигнал/тахометр/счётчик импульсов). Четыре типа функций компараторов с возможностью задержки включе-

- ния/выключения и отложенной сигнализации при первом выполнении условия срабатывания;
- регистрация 16/32/48/64 дискретных сигналов компараторов и их уставок (по 4 на каждый измерительный канал);
 - формирование дискретных сигналов аварийных ситуаций (обрыв, замыкание датчиков, выход измеренных значений за границы диапазона измерения, потеря связи с модулями MDS) и их регистрация;
 - логическая обработка дискретных сигналов всех типов и формирование релейных сигналов с помощью блока выходной логики (4/8/12/16 каналов), регистрация выходных сигналов реле;
 - архивирование на USB flash накопитель («Флешку») всех зарегистрированных аналоговых и дискретных сигналов;
 - визуализация групп по 4 сигнала (состав группы формируется произвольным образом) в виде графиков (трендов), цифровых индикаторов и бар-графов всех зарегистрированных аналоговых и дискретных сигналов в «реальном» времени на дисплее панели оператора;
 - просмотр архивных данных в виде графиков (трендов);
 - формирование, архивирование и просмотр журнала событий;
 - связь с верхним уровнем по интерфейсу RS-485 и Ethernet;
 - поддержка протокола FTP (сервер) – для передачи файлов между панелью оператора и компьютером;
 - поддержка протокола VNC (сервер). Virtual Network Computing – система для удалённого доступа к рабочему столу, позволяет управлять панелью оператора с персонального компьютера;
 - конфигурирование параметров ИВК ИНТЕГРАФ с панели оператора.

ПРИМЕЧАНИЕ. В регистраторе серии ИНТЕГРАФ-1100 измеренные сигналы (аналоговые сигналы/сигналы тахометров/сигналы счётчиков импульсов) могут быть объединены в два блока по 4/8/12/16 сигналов в каждом в зависимости от модификации (количества модулей ввода/вывода). Сигналы первого блока А регистрируются, отображаются и к ним подключены компараторы (по 4 к каждому). Сигналы второго блока В только регистрируются и отображаются, но компараторы к ним не подключены. Таким образом, общее число измеренных сигналов в регистраторе ИНТЕГРАФ-1100 может быть в 2 раза больше. Например, с одного модуля можно 2 аналоговых сигнала (каналы 1 и 2), 1 сигнал тахометра (канал 3) и 1 сигнал счётчика (канал 4) включить в блок А (регистрация, отображение, работа с компараторами), а в блок В (только регистрация и отображение) включить 1 сигнал тахометра (канал 1), 1 сигнал счётчика импульсов (канал 2) и 2 аналоговых сигнала (каналы 3 и 4).

Распределённая модульная архитектура ИВК ИНТЕГРАФ обеспечивает ряд преимуществ:

- в случае пространственно-распределённых технологических объектов модули можно размещать в непосредственной близости от объектов вдали от видеографической панели оператора. Это позволяет сокращать затраты на кабельно-

проводниковую продукцию и её прокладку, упрощает монтаж, повышает качество сигналов;

- в случае размещения модулей на объекте можно использовать модули для климатического исполнения С4 (диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 60 °С, влажность 95 %), в то время как для панели необходимы более мягкие условия эксплуатации по температуре от 0 до 45 °С;
- если модули располагаются в шкафу управления, то их можно расположить в объёме шкафа оптимальным образом, что сокращает габариты шкафа;
- малая глубина видеографической панели оператора позволяет использовать шкаф управления небольшой глубины;
- модульность ИВК ИНТЕГРАФ повышает её ремонтпригодность, сокращает расходы на обслуживание, поверку, ремонт;
- выход из строя отдельных модулей не вызывает потерю работоспособности ИВК ИНТЕГРАФ в целом, замена модулей не требует высокой квалификации персонала;
- подключение сигнальных проводников к модулям ввода-вывода производится с помощью разъёмных клеммных соединителей, что упрощает монтаж-демонтаж модулей при их обслуживании и замене;
- решение, построенное на основе ИВК ИНТЕГРАФ, является экономичным как по стоимости приобретения, так и по стоимости эксплуатации.

Применение ИВК ИНТЕГРАФ обеспечивает:

- формирование протоколов о протекании технологических процессов как свидетельства качества изготовления продукции;
- контроль за работой измерительной системы ИНТЕГРАФ с удалённого персонального компьютера;
- формирование протоколов событий (аварийные ситуации, действия операторов, срабатывания сигнализаций и проч.);
- контроль действий оперативного персонала, повышение технологической дисциплины;
- возможность анализа технологических процессов, совершенствование технологии производства продукции;
- защиту данных от несанкционированных изменений.

3 Технические характеристики

3.1 Входные каналы ИВК ИНТЕГРАФ работают со следующими типами сигналов:

- с сигналами термоэлектрических преобразователей (ТЭП) по аналоговым входам;
- с сигналами термопреобразователей сопротивления по аналоговым входам;
- с сигналами постоянного напряжения, сопротивления и тока по аналоговым входам;
- с сигналами тахометров по дискретным входам;
- с сигналами счётчиков импульсов по дискретным входам.

3.2 Типы входных аналоговых сигналов, номинальные статические характеристики преобразования (НСХ), унифицированные выходные сигналы первичных преобразователей, диапазоны измеряемых параметров, цена единицы младшего разряда, пределы допускаемой основной приведённой погрешности, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристики аналоговых измерительных каналов ввода			
Первичный преобразователь		Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, %
Тип	Условное обозначение НСХ		
Термопары с НСХ по ГОСТ Р 8.525			
ТХА	ХА(К)	(-100...+1300) °С	±0,1 %
ТХК	ХК(L)	(-100... +750) °С	±0,1 %
ТНН	НН(N)	(-50...+1300) °С	±0,1 %
ТЖК	ЖК(J)	(-100... +900) °С	±0,1 %
ТПП	ПП(S)	(0...1600) °С	±0,25 %
ТПП	ПП(R)	(0...1600) °С	±0,25 %
ТПП	ПР(B)	(300...1700) °С	±0,25 %
ТМК	МК(T)	(-220... +400) °С (-270... -220) °С	±0,1 % ±0,5 %
ТХКн	ХКн(E)	(-220... +1000) °С (-270... -220) °С	±0,1 % ±0,5 %
ТВР	ВР(A-1)	(0...2200) °С	±0,25 %
ТВР	ВР(A-2)	(0...1800) °С	±0,25 %
ТВР	ВР(A-3)	(0...1800) °С	±0,25 %
Пирометры по ГОСТ 10627			
РК-15	РК-15	(400...1500) °С	±0,15 %
РС-20	РС-20	(900...2000) °С	±0,1 %
Преобразователи манометрические термопарные ПМТ			
Тип	Давление		
ПМТ-2	(0,1...500) мкм рт. ст.	(0...100) %	±0,5 %
ПМТ-4	(0,1...200) мкм рт. ст.	(0...100) %	±0,5 %

Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651			
TСМ	100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-180... +200) °С	±0,1 %
TСМ	50М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-180... +200) °С	±0,1 %
TСП	100П($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-200... +850) °С	±0,1 %
TСП	50П($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-200... +850) °С	±0,1 %
TСП	Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	(-200...+850) °С	±0,1 %
Унифицированные сигналы постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011			
	(-75...+75) мВ	(0...100) %	±0,1 %
	(0...50) мВ	(0...100) %	±0,1 %
	(0...1000) мВ	(0...100) %	±0,1 %
	(0...5) мА	(0...100) %	±0,1 %
	(0...20) мА	(0...100) %	±0,1 %
	(4...20) мА	(0...100) %	±0,1 %
Сигналы сопротивления			
	(0...100) Ом	(0...100) %	±0,1 %
	(0...250) Ом	(0...100) %	±0,1 %
	(0...500) Ом	(0...100) %	±0,1 %
Количество аналоговых измерительных каналов ввода	4/8/12/16 (зависит от модификации, см. таблицу 1)		
Интервал между поверками	3 года		
Характеристики каналов дискретного ввода			
Число дискретных каналов ввода	4/8/12/16 (зависит от модификации, см. таблицу 1)		
Гальваническая изоляция	1500 В		
Уровень лог. 1	(4...30) В		
Уровень лог. 0	(0...2) В		
Вычисление частоты (тахометр) *	(0,01...1000) Гц		
Счётчик импульсов *	32 разряда		
Минимальная длительность импульсов в режиме тахометра и счётчика импульсов	0,5 мс		
Характеристики каналов дискретного вывода			
Число дискретных каналов вывода	4/8/12/16 (зависит от модификации, см. таблицу 1)		
Тип дискретных выходов	Электромеханические реле (~250 В, 3 А) (---24 В, 5 А) с одной группой контактов на переключение		
Характеристики архива данных			
Число измерительных каналов и уставок	96		

Число дискретных каналов	112
Период выборки	(1...600) с
Объём памяти USB flash	≥8 Гб (FAT32)
Глубина архива данных (все параметры с периодом 1 с)	60 суток С циклической перезаписью независимо от объема информации
Характеристики питания	
Номинальное напряжение питания	220 В (+22 В, -33 В), 50 Гц
Допустимый диапазон напряжения питания	Переменное (85...264) В, 50 Гц Постоянное (120...370) В
Потребляемая мощность, не более	25 В·А
Характеристики интерфейса связи панель оператора – модули ввода-вывода	
Тип интерфейса	RS-485
Тип линии связи	Экранированная витая пара
Структура сети	Общая шина
Длина линии связи, не более	500 м
Скорость обмена	38400 бит/с
Протокол	Modbus RTU (8N2)
Адресация модулей**	1 MDS AIO – адрес 5 2 MDS AIO – адрес 6 3 MDS AIO – адрес 7 4 MDS AIO – адрес 8
Характеристики интерфейса связи операторская панель – верхний уровень	
RS-485	
Тип интерфейса	RS-485
Тип линии связи	Экранированная витая пара
Структура сети	Общая шина
Длина линии связи, не более	500 м
Скорость обмена	38400 бит/с
Протокол	Modbus RTU (8N2)
Адресация***	Программируется (1...247)
Ethernet	
Тип интерфейса	Ethernet 10/100 BaseTX
Тип линии связи	Экранированная витая пара
Структура сети	Общая шина
Длина линии связи, не более	100 м
Скорость обмена	100 Мбит/с
Протокол	Modbus TCP (Port no: 502)
Адресация***	Программируется

Характеристики безопасности, надёжности. Условия эксплуатации	
Соответствие требованиям электро-безопасности (ГОСТ 12.2.007.0)	Класс 3 (Панель оператора) Класс 2 (PSM-36-24, MDS АЮ-4/4R)
Наработка на отказ, не менее	100 000 час
Средний срок службы	10 лет
Условия эксплуатации панели оператора:	Температура: от 0 до 45 °С Влажность: 90 % при 35 °С Атмосферное давление: (84...106) кПа
Условия эксплуатации модулей ввода-вывода	Мод. ИНТЕГРАФ-1100-Х-Х-Х-С4-М0 Температура: от минус 40 до плюс 60 °С; Влажность: 95 % при 35 °С Мод. ИНТЕГРАФ-1100-Х-Х-Х-В4-М0 Температура: от 0 до 50 °С; Влажность: 80 % при 35 °С
Масса комплекта, не более	3 кг

* Метрологические характеристики тахометров и счётчиков импульсов не нормированы и при эксплуатации не проверяются.

** Модули из состава ИВК ИНТЕГРАФ поставляются с настройками интерфейса, указанными в таблице 2. При необходимости замены модулей, вновь подключаемые модули должны быть предварительно настроены в соответствии с таблицей 2 с помощью сервисной утилиты **«SetMaker»** в соответствии с документами:

– «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS. MDS АЮ-4». Руководство по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ.

*** Для модификаций ИВК **ИНТЕГРАФ-1100-Х-Х-1-Х-М0** при выпуске установлен адрес 1 (Modbus RTU), LAN(LAN1) – IP адрес 192.168.0.211.

4 Устройство и работа

4.1 Органы индикации и управления

Органы индикации и управления представляют собой визуальные элементы сенсорной панели оператора.

Описание человеко-машинного интерфейса приведено в документе – «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421419.001.003 РЭ».

4.2 Принципы работы

4.2.1 Общие принципы работы

Функциональная структура ИВК ИНТЕГРАФ приведена на рисунке 2.

Панель оператора является «мастером» в сети RS-485 (Протокол Modbus RTU). Она проводит обмен информацией с подключенными модулями ввода-вывода. Модули осуществляют сбор внешних аналоговых и дискретных сигналов и формируют внешние выходные релейные сигналы.

Значения аналоговых сигналов (AI, MV), сигналов тахометров (FV), счётчиков импульсов (CV) подвергаются математической обработке и преобразуются в измеренные сигналы МА блока А и МВ блока В. Состав сигналов, входящих в блоки А и В, формируется пользователем при настройке.

Измеренные сигналы МА блока А каждого канала поступают на 4 компаратора, которые формируют сигналы в соответствии с заданной функцией. Измеренные сигналы МА блока А и все уставки компараторов регистрируются (архивируются) и отображаются на визуальных элементах видеографической панели оператора в числовом виде, в виде бар-графов и трендов.

Измеренные сигналы МВ блока В также регистрируются (архивируются) и отображаются на визуальных элементах видеографической панели оператора в числовом виде, в виде бар-графов и трендов, но сигналы МВ компараторами не обрабатываются.

Измеренные сигналы МА и МВ пользователь самостоятельно может объединить в 12 групп в произвольном составе по 4 сигнала в группе. Сигналы группы регистрируются (архивируются) и отображаются на визуальных элементах видеографической панели оператора в числовом виде, в виде бар-графов и трендов.

Сигналы компараторов поступают на Блок выходной логики.

Дискретные сигналы FDI, сигналы MDI «экранных» кнопок на панели, сигналы компараторов, а также аварийные сигналы DAL отображаются на видеографической станции оператора и регистрируются (архивируются). Все указанные группы дискретных сигналов обрабатываются Блоком выходной логики, который в соответствии с выбранной функцией формирует выходные релейные сигналы DO. Дискретные сигналы, которые должны обрабатываться Блоком выходной логики, пользователь самостоятельно может отобрать путем задания маски при настройке. Выходные сигналы также отображаются и регистрируются (архивируются).

Все зарегистрированные (архивированные) аналоговые и дискретные данные доступны как для текущего, так и исторического просмотра.

Глубина архива данных до 60 суток с циклической перезаписью, хранение на USB Flash накопителе. Данные архивируются в форматах, доступных для последующей обработки при помощи MS Excel. Возможна передача архивов данных и архива журнала событий с помощью протокола FTP.

Уставки компараторов сигнализации каждого измеренного сигнала, а также другие параметры функционирования задаются через меню конфигурирования панели оператора пользователем.

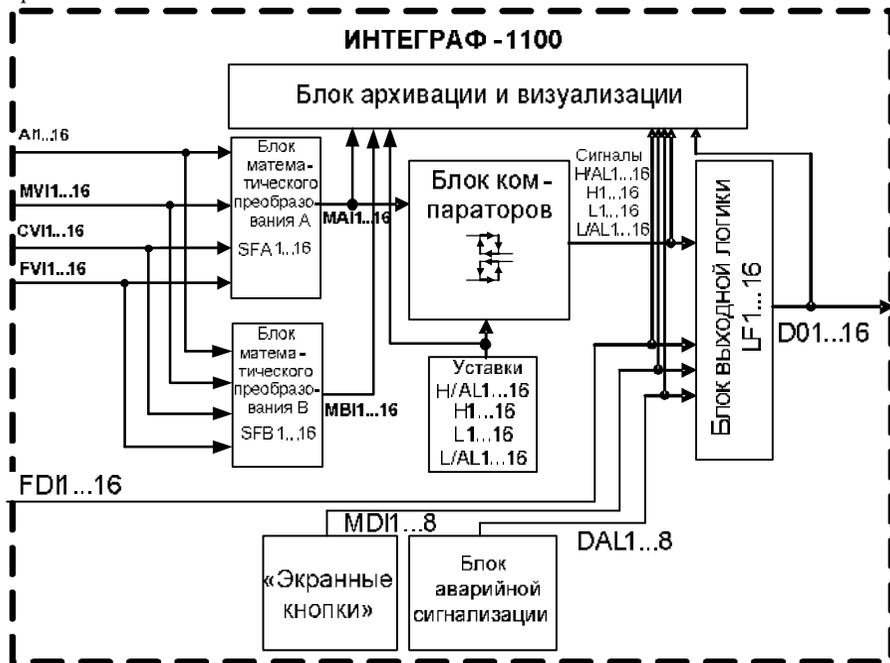


Рисунок 2 – Функциональная структура ИВК ИНТЕГРАФ-1100

Обозначения на рисунке 2.

- AI1...16 – входные измеренные сигналы по входам AI1...16.
- MV1...16 – сигналы, которые формируются модулями MDS AIO-4/4R из измеренных сигналов AI1...16 в соответствии с заданными в модулях функциями преобразования.
- CV1...16 – входные сигналы счётчиков импульсов по входам DI1...16.
- FV1...16 – входные сигналы тахометров по входам DI1...16.

МА1...16 – измерительные сигналы блока А, которые формируются в панели в соответствии функциями блока математического преобразования SFA1...16 из сигналов MV1...16, CV1...16, FV1...16, отобранных пользователем в блок А

МВ1...16 – измерительные сигналы блока В которые формируются в панели в соответствии функциями блока математического преобразования SFB1...16 из сигналов MV1...16, CV1...16, FV1...16, отобранных пользователем в блок В

FDI1...16 – входные функциональные дискретные сигналы, которые формируются модулями MDS AIO-4/4R из входных дискретных сигналов DI1...16 в соответствии с заданными в модулях функциями преобразования.

Уставки H/A L1...16 – уставки компараторов H/AL*.

Уставки H1...16 – уставки компараторов H*.

Уставки L1...16 – уставки компараторов L*.

Уставки L/AL1...16 – уставки компараторов L/AL*.

Сигналы H/AL1...16 – дискретные сигналы компараторов H/AL*.

Сигналы H1...16 – дискретные сигналы компараторов H*.

Сигналы L1...16 – дискретные сигналы компараторов L*.

Сигналы L/AL 1...16 – дискретные сигналы компараторов L/AL*.

MDI1...8 – дискретные сигналы «экранных» кнопок.

DAL1...8 – внутренние аварийные дискретные сигналы ИВК ИНТЕГРАФ (обрыв, замыкание датчика, выход аналогового сигнала за верхний и нижний диапазон измерения, потеря связи с модулями MDS).

DO1...16 – выходные дискретные сигналы.

* Для измерительных сигналов МА1...16 блока А

4.2.2 Работа Блоков математического преобразования А и В

ИВК ИНТЕГРАФ имеет в своем составе два Блока математического преобразования А и В. Выходные сигналы МА блока А поступают на блок компараторов, блок визуализации и архивирования. Выходные сигналы МВ блока В также поступают на блок визуализации и архивирования, но на блок компараторов не поступают.

Выходные сигналы МА, МВ формируются в соответствии выбранной функцией Блоков математической обработки SFA, SFB из сигналов трех видов с соответствующими номерами: MV (измеренный аналоговый сигнал), CV (сигнал счётчика импульсов), FV (сигнал тахометра). Перечень функций указан в таблице 3. Выбор функций преобразования и сигналов MV, CV, FV, которые подвергаются преобразованию, осуществляет пользователь при настройке. Таким образом, для каждого канала один из сигналов MV, CV, FV может попасть в блок А, а второй – в блок В.

Таблица 3 Функции преобразования SFA, SFB

Функции преобразования	Дополнительные действия и параметры	Примечание
Отключен	Сигнал не используется	-7777 (в архивы и на экраны)
Трансляция сигнала AI	Измеренное значение сигнала аналогового канала модуля	

Трансляция значения MV	Измеренное значение канала модуля	В соответствии с локальной функцией преобразования входного сигнала в модуле ввода-вывода
Трансляция значения CV	Значение счётчика	До применения локальной функции преобразования входного сигнала модуля MDS AIO
Трансляция значения FV	Значение частоты импульсов (тахометр)	-
Линейное преобразование сигнала счётчика	Параметры P1 и P2 $MA=CV \cdot P1 + P2$	-
Линейное преобразование сигнала тахометра	Параметры P1 и P2 $MA=FV \cdot P1 + P2$	-
Разность двух сигналов счётчиков	Счётчик и парный $MA=CVx-CVp$	-
Разность двух сигналов тахометров	Тахометр и парный $MA=FVx-FVp$	-
Отклонение от среднего двух сигналов счётчиков	Счётчик и парный	-
Отклонение от среднего двух сигналов тахометров	Тахометр и парный	-

4.2.3 Работа Блока компараторов

Измеренные сигналы МА блока А поступают на компараторы: 4 компаратора на каждый канал. Сигнал МА сравнивается с уставками и компаратор вырабатывает выходной дискретный сигнал в соответствии с заданной функцией компаратора. Функции компаратора, уставки и значения гистерезиса, время задержки срабатывания, а также режим отложенной сигнализации при первом выполнении условий срабатывания задаются при конфигурировании ИВК ИНТЕГРАФ.

Структурная схема блока компараторов одного измерительного канала блока А показана на рисунке 3. Функции компаратора приведены в таблице 4.

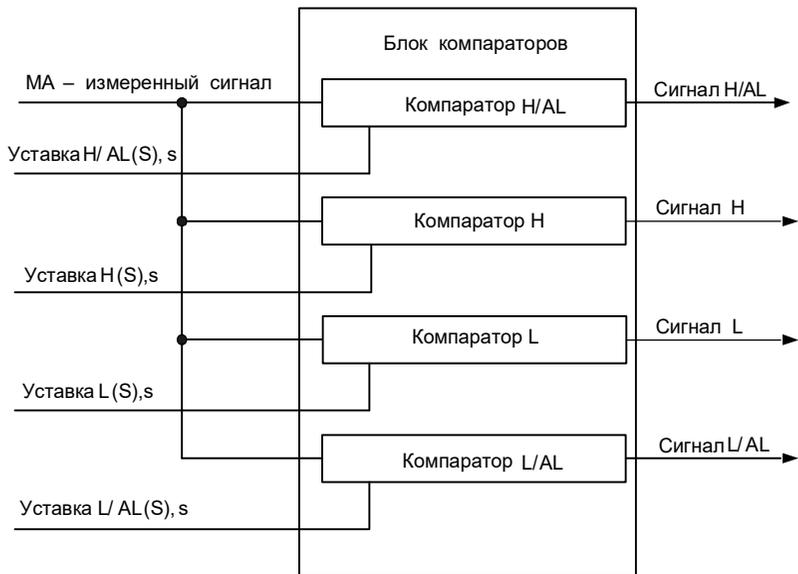
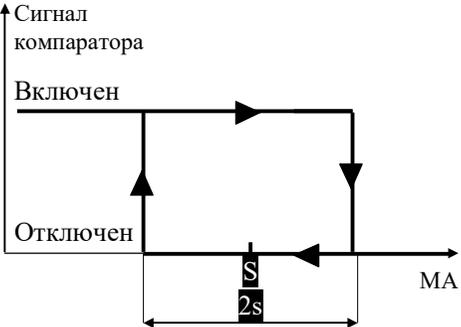
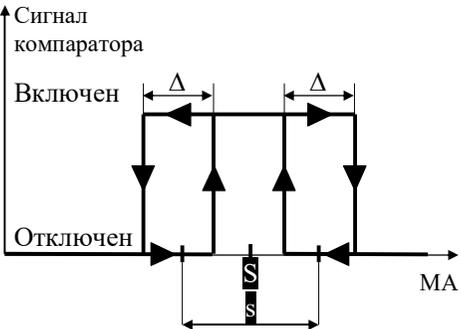
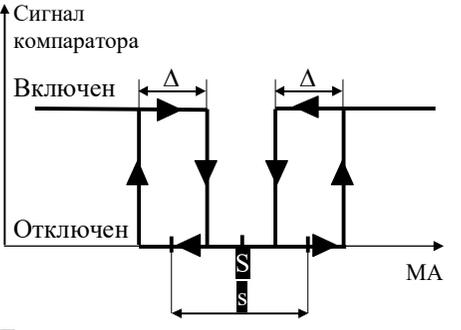


Рисунок 3 – Структурная схема блока компараторов одного измерительного канала МА блока А

Таблица 4 – Функции компараторов

Наименование функции	Вид функции
1 Прямая функция	<p>↑ Сигнал компаратора</p> <p>Включен</p> <p>Отключен</p> <p>S</p> <p>2s</p> <p>МА</p>

Наименование функции	Вид функции
2 Обратная функция	 <p>Сигнал компаратора</p> <p>Включен</p> <p>Отключен</p> <p>MA</p> <p>$2s$</p>
3 Попадание в интервал	 <p>Сигнал компаратора</p> <p>Включен</p> <p>Отключен</p> <p>MA</p> <p>s</p> <p>Δ</p> <p>Попадание в интервал с заданием границ интервала. Зона гистерезиса Δ фиксирована и равна одному значению младшего разряда.</p>
4 Попадание вне интервала	 <p>Сигнал компаратора</p> <p>Включен</p> <p>Отключен</p> <p>MA</p> <p>s</p> <p>Δ</p> <p>Попадание вне интервала с заданием границ интервала. Зона гистерезиса Δ фиксирована и равна одному значению младшего разряда</p>

Блок компараторов также реализует функцию отложенного срабатывания компараторов при первом выполнении условий срабатывания, а также функцию задержки их срабатывания. Для получения более подробной информации по данным функциям следует изучить документ «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421419.001.003 РЭ».

4.2.4 Работа Блока аварийной сигнализации

Блок аварийной сигнализации формирует дискретный сигнал высокого уровня при обнаружении любой из следующих ситуаций: обрыв (замыкание) датчика (в любом аналоговом канале), выход аналогового сигнала за верхний и нижний диапазон измерения (в любом аналоговом канале), потеря связи с модулями ввода-вывода (с любым из модулей).

4.2.5 Работа Блока выходной логики

Блок выходной логики преобразует дискретные сигналы от различных источников (компараторов, входных дискретных сигналов, блока «экранных» кнопок, блока аварийной сигнализации) в дискретные выходные сигналы DO, поступающие на модули дискретного вывода. Преобразование осуществляется в соответствии с заданной логической функцией. Выбор сигналов, которые обрабатываются Блоком выходной логики, осуществляется пользователем при настройке путём задания соответствующей маски. Функция и маска задается при конфигурировании ИВК ИНТЕГРАФ.

Виды логических функций приведены в таблице 5. Под группой понимаются все однотипные сигналы, например, группа сигналов компараторов, группа входных сигналов, группа «экранных» сигналов и т.п.

Таблица 5 – Виды логических функций

Наименование функции	Описание
Трансляция	Транслирует выбранный дискретный сигнал на указанный дискретный выход
Трансляция с инверсией	Трансляция с инверсией. Транслирует инвертированный выбранный дискретный сигнал на указанный дискретный выход
«И» в группе	Вычисляет логическое И дискретных сигналов, определяемых маской, в выбранной группе (например, всех входных дискретных сигналов FDI). Вычисленное значение передает на выход.
«И-НЕ» в группе	Вычисляет логическое И-НЕ дискретных сигналов, определяемых маской, в выбранной группе (например, всех входных дискретных сигналов FDI). Вычисленное значение инвертирует и передает на выход.
«ИЛИ» в группе	Вычисляет логическое ИЛИ дискретных сигналов, определяемых маской, в выбранной группе (например, всех входных дискретных сигналов DI). Вычисленное значение передает на выход.
«ИЛИ-НЕ» в группе	Вычисляет логическое ИЛИ-НЕ дискретных сигналов, определяемых маской, в выбранной группе (например, всех входных дис-

кретных сигналов DI). Вычисленное значение инвертирует и передает на выход.

4.2.6 Работа Блока архивирования и визуализации

Блок архивирования и визуализации обеспечивает отображение поступающих на него данных в виде цифровых значений, бар-графов, трендов, различного вида индикаторов на видеографической панели, а также архивирование этих данных.

Заносятся в архив и отображаются следующие данные (приведены для модификации **ИВК ИНТЕГРАФ-1100-X-16-X-X-M0** как наиболее полной с точки зрения наличия входов-выходов).

Аналоговые сигналы:

MA1... 16 – измеренные сигналы Блок А.

MB1... 16 – измеренные сигналы Блок В.

Дополнительно измеренные сигналы MA и MB, объединённые в группы (12 групп)

Уставки H/AL1...16 – уставки компараторов H/AL.

Уставки H1...16 – уставки компараторов H.

Уставки L1...16 – уставки компараторов L.

Уставки L/AL1...16 – уставки компараторов L/AL.

Дискретные сигналы:

FDI1... 16 – входные функциональные дискретные сигналы

H/AL1...16 – сигналы компараторов H/AL

H 1...16 – сигналы компараторов H

L 1...16 – сигналы компараторов L

L/AL1...16 – сигналы компараторов L/AL

DO1...16 – выходные сигналы.

MDI1... 8 – сигналы «экранных» кнопок.

DAL1... 8 – аварийные сигналы (обрыв датчика, выход за верхний и нижний диапазон измерения, потеря связи с модулями MDS).

Для измеренных сигналов MA и MB сигналов доступны следующие типы отображения:

Дисплей x16:A (Дисплей x12, Дисплей x8, Дисплей x4) – все измеренные сигналы MA блока А отображаются в цифровом виде на одном экране, для каждого канала показывается состояние четырёх компараторов. Экран **Дисплей x16:A (Дисплей x12, Дисплей x8, Дисплей x4)** называется ОСНОВНЫМ ЭКРАНОМ. К нему возможен быстрый переход из любого другого экрана.

Дисплей x16:B (Дисплей x12, Дисплей x8, Дисплей x4) – все измеренные сигналы MB блока В отображаются в цифровом виде на одном экране.

Тренд x4 – сгруппированные по 4 измеренные сигналы отображаются на экране в виде трендов (графиков), дополнительно показываются в цифровом виде текущие значения измеренных сигналов, для каждого канала показывается состояние четырёх компараторов (только для каналов MA).

Тренд x1 – измеренный сигнал и уставки компараторов одного канала отображаются на экране в виде тренда (графика), дополнительно показываются в цифровом виде

текущее значение измеренного сигнала, уставок, а также состояние четырёх компараторов (информация о компараторах отображается только для каналов МА).

Бар-граф x4 – сгруппированные по 4 измеренные сигналы отображаются на экране в виде бар-графов и цифровом виде, дополнительно показываются в цифровом виде текущие значения измеренных сигналов, для каждого канала показывается состояние четырёх компараторов (информация о компараторах отображается только для каналов МА).

Дисплей x4 – объединённые по 2 измеренные сигналы МА и МВ отображаются на экране в цифровом виде, дополнительно показываются уставки и состояние четырёх компараторов (информация о компараторах отображается только для каналов МА).

Для типов отображения Тренд **x4** и **Trend x1** доступно отображение данных с масштабированием отображаемых данных (функция Zoom).

Для дискретных сигналов доступны следующие типы отображения:

Табло – все дискретные сигналы отображаются в виде единичных индикаторов на одном экране.

Диаграмма – дискретные сигналы, разбитые по группам, отображаются в виде графических трендов.

Для типов отображения Диаграмма доступно отображение данных с масштабированием отображаемых данных по времени (функция Zoom).

Один из перечисленных экранов при настройке может быть назначен ЭКРАНОМ ОПЕРАТОРА. Это экран, которым оператор пользуется постоянно. Переход к ЭКРАНУ ОПЕРАТОРА от любого другого экрана осуществляется через заданное время (время задается при настройке) после последнего нажатия на панель.

Подробное описание человеко-машинного интерфейса ИВК ИНТЕГРАФ, иллюстрирующее работу данного блока приведено в документе «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421419.001.003 РЭ»

5 Размещение и подключение станции

5.1 Размещение ИВК ИНТЕГРАФ при монтаже

При выполнении монтажа компонентов ИВК ИНТЕГРАФ необходимо руководствоваться следующими документами, размещенными на сайте

- «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421419.001.003 РЭ»;
- Инструкции по установке панелей оператора «сМТ2078Х/сМТ1106Х DataSheet»;
- «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS. MDS АЮ-4». Руководство по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ»;
- «Блоки питания PSM-36-24. Паспорт ПИМФ.436534.002 ПС».

Габаритные и установочные размеры панелей оператора 10" и 7", а также размер окна для монтажа, приведены на рисунках 5.1.1 и 5.1.2.

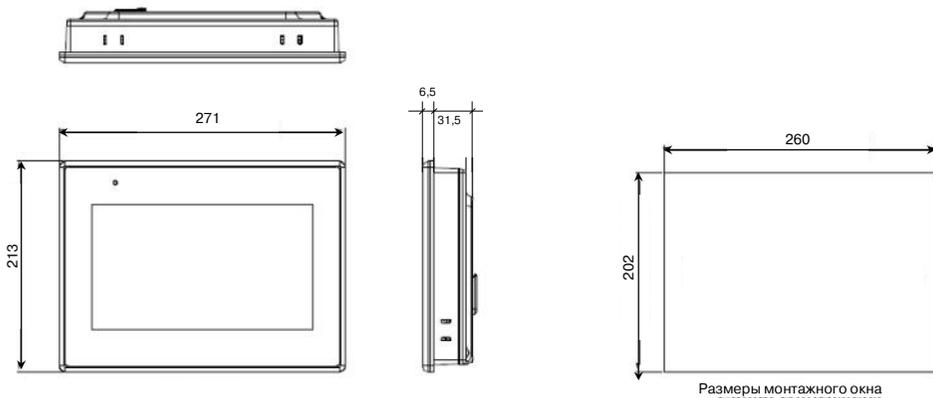


Рисунок 5.1.1 – Габаритные размеры панели оператора 10" и размер окна для ее монтажа

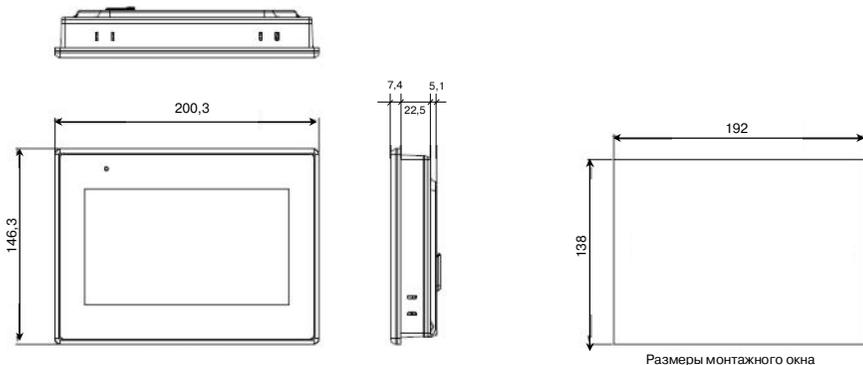


Рисунок 5.1.2 – Габаритные размеры панели оператора 7" и размер окна для ее монтажа

Панель оператора и модули ввода-вывода, входящие в состав ИВК ИНТЕГРАФ, должны размещаться на объекте в соответствии с условиями эксплуатации, приведёнными в таблице 2.

ИВК ИНТЕГРАФ должна располагаться в месте, защищённом от попадания воды, пыли. Не рекомендуется размещение ИВК ИНТЕГРАФ рядом с источниками тепла.

5.2 Подключение ИВК ИНТЕГРАФ

Схема внутренних соединений компонентов ИВК ИНТЕГРАФ приведена на рисунках 5.2.1 и 5.2.2. Внешнее подключение сигналов к модулям ввода-вывода производится в соответствии с Руководством по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS. MDS AIO-4».

Все подключения должны осуществляться при отключенной сети питания 220 В. Во внешней питающей цепи 220 В рекомендуется устанавливать быстродействующий плавкий предохранитель типа ВПБ6-14 на номинальный ток 0,5 А или другой с аналогичными характеристиками.

⚠ Внимание! Необходимо соединить клемму заземления панели оператора (FG) и среднюю точку фильтра блока питания PSM-36-24 (X2:13, X2:14) с защитным заземлением (PE). Соединение должно выполняться «Звездой» с подключением к защитному заземлению в одной точке как можно более короткими проводами.

⚠ Внимание! При подключении ИВК ИНТЕГРАФ следует цепи каналов ввода-вывода, линии интерфейса и шины питания прокладывать отдельно, выделив их в отдельные кабели.

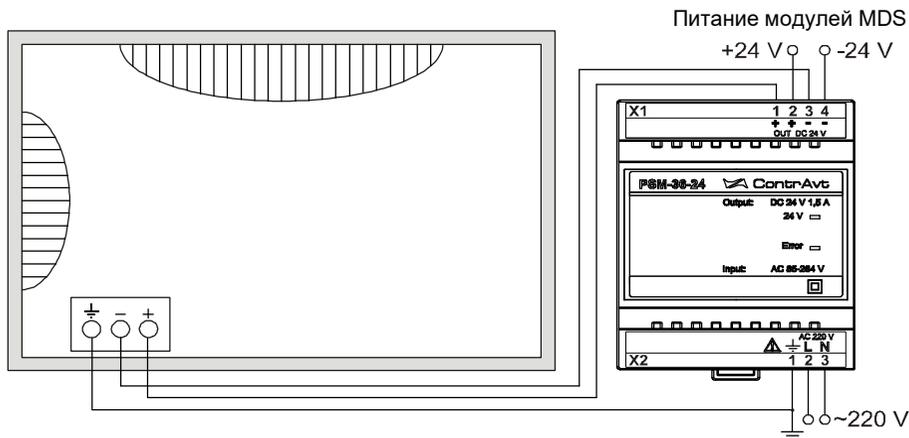


Рисунок 5.2.1 – Подключение электропитания

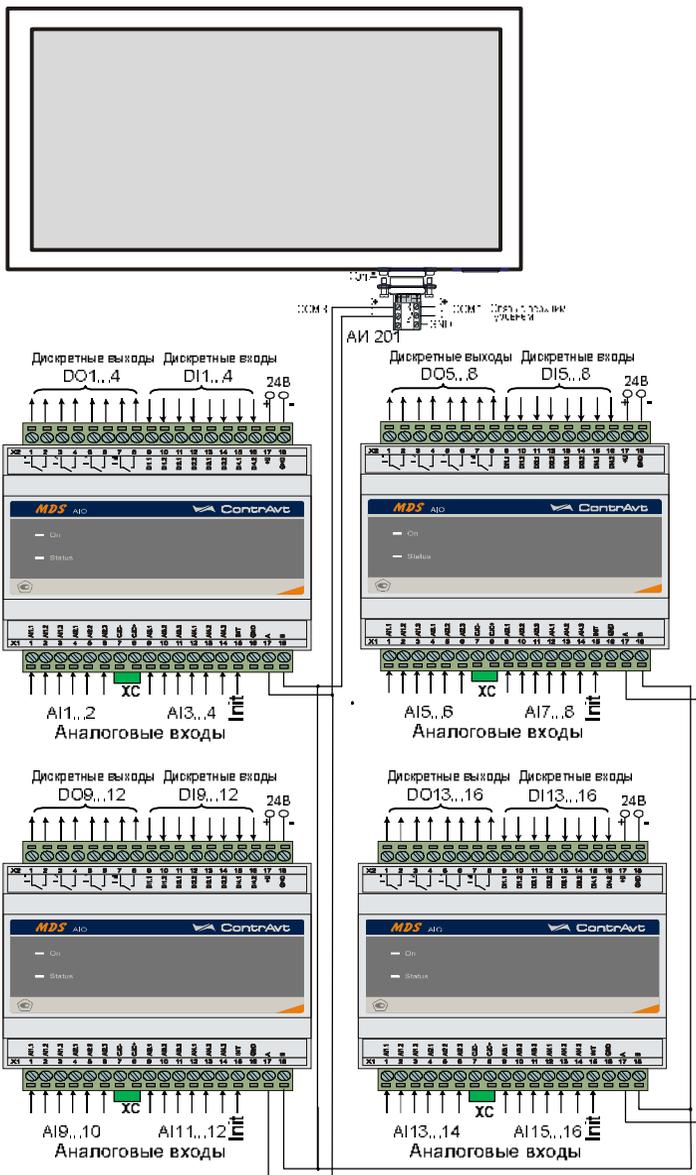


Рисунок 5.2.2 – Подключение интерфейса RS-485

6 Порядок работы со ИВК ИНТЕГРАФ

6.1 Подготовка ИВК ИНТЕГРАФ к работе

Для подготовки ИВК ИНТЕГРАФ к работе необходимо:

- произвести подключения в соответствии с п. 5.2;
- установить USB flash накопитель в слот панели оператора (файловая система FAT32, объём свободной памяти не менее 8 Гб);
- включить питание ИВК ИНТЕГРАФ и произвести её конфигурирование посредством видеографической панели оператора.

Подробное описание настройки (конфигурирования) ИВК ИНТЕГРАФ приведено в документе – «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421419.001.003 РЭ».

6.2 Работа

В данном режиме происходит последовательный опрос модулей ввода-вывода из состава ИВК ИНТЕГРАФ в сети RS-485. Панель оператора является мастером в сети.

Полученные данные ИВК ИНТЕГРАФ обрабатывает, записывает в архив на USB flash накопителе и отображает в различном виде на экране панели оператора, также отображается и записывается в архив Журнал Событий.

Полученные данные могут быть переданы на верхний уровень по интерфейсам RS485 или Ethernet (Модификация **ИВК ИНТЕГРАФ-1100-X-X-1-X-M0**). Для изменений параметров настроек ИВК ИНТЕГРАФ и переноса данных необходимо предварительно произвести авторизацию пользователя (п. 6.5.18 РЭ)

6.2.1 Изменение уставок

В процессе работы оператор может просматривать значение уставок компараторов на следующих экранах: **Тренд x1, Бар-граф x4, Дисплей x4**.

Для изменения уставок необходимо авторизоваться как Пользователь 1



(пароль 1111) и перейти к отображению типа **Тренд x1**, нажать кнопку  и перейти к экрану **Настройка канала**.

6.2.2 Удалённый доступ

ИВК ИНТЕГРАФ обеспечивает связь с верхним уровнем по интерфейсам EIA/TIA-485 (RS-485) (порт COM1) и Ethernet.

По интерфейсу RS-485 поддерживается протокол Modbus RTU (ведомый, регистровая модель приведена в Приложении 1 к Руководству по эксплуатации).

По интерфейсу Ethernet поддерживаются протоколы:

- FTP (сервер) – позволяет переносить файлы архива данных и журнала событий с ИВК ИНТЕГРАФ на удалённый компьютер по локальной сети без отключения USB Flash накопителя от панели оператора ИВК ИНТЕГРАФ. На компьютере должно быть установлено программное обеспечение FTP (клиент). Структура архива указана в п.6.2.3.

Путь \usbdisk\disk_a_1\<ИМЯ ПАНЕЛИ>\datalog – для каталогов данных
\usbdisk\disk_a_1\<ИМЯ ПАНЕЛИ>\datalog – для файлов Журнала событий;
Login uploadhis@192.168.0.211 (IP – адрес указан по умолчанию)

Пароль подключения к серверу – 111111.

- VNC (сервер) – позволяет отобразить панель оператора на экране персонального компьютера и осуществлять управление ИВК ИНТЕГРАФ с помощью клавиатуры и «мыши» ПК. При помощи технологии VNC пользователь видит на экране своего ПК «виртуальную» операторскую панель ИВК ИНТЕГРАФ и при помощи мыши управляет ей абсолютно также, как и реальной. Вся информация, органы управления и индикации на «виртуальной» и «реальной» панелях полностью идентичны и меняются синхронно. На ПК должно быть установлено программное обеспечение VNC (клиент).

Пароль подключения к серверу – 111111.

- Modbus TCP (ведомый) – позволяет получать в реальном времени значения регистров (Измеренные значения и т. д. в соответствии с регистровой моделью, приведённой в Приложении 1 к Руководству по эксплуатации).

Настройки параметров интерфейсов приведены в п.3.

6.2.3 Хранение архивов на USB flash накопителе

Архив данных сохраняется в виде посуточных файлов в следующих каталогах:

i1100DLCh01Ch02 – лог данных каналов 1,2;
i1100DLCh03Ch04 – лог данных каналов 3,4;
i1100DLCh05Ch06 – лог данных каналов 5,6;
i1100DLCh07Ch08 – лог данных каналов 7,8;
i1100DLCh09Ch10 – лог данных каналов 9,10;
i1100DLCh11Ch12 – лог данных каналов 11,12;
i1100DLCh13Ch14 – лог данных каналов 13,14;
i1100DLCh15Ch16 – лог данных каналов 15,16;
i1100DLGr01Gr04 – лог данных каналов групп 1...4;
i1100DLGr05Gr08 – лог данных каналов групп 5...8;
i1100DLGr09Gr12 – лог данных каналов групп 9...12;
i1100DatLogDS – лог данных дискретных сигналов.

Формат файла – ГГГГММДД.db, где ГГГГ – год создания файла, ММ – месяц создания файла, ДД – день создания файла.

Архив Журнала событий сохраняется в виде посуточных файлов в корневом каталоге.

Формат файла — event.db.

В дальнейшем файлы данного формата могут быть преобразованы к формату Excel с помощью утилиты EasyConverter (версия не менее V2.1.5.5), которую можно найти на сайте www.contravt.ru.



Внимание! При переносе архивных данных на USB flash накопителе необходимо иметь в виду, что во время отсоединения накопителя от панели оператора данные не архивируются.

6.3 Диагностика аварийных ситуаций

Аварийные ситуации, действия ИВК ИНТЕГРАФ и состояние индикации приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Диагностика аварийных ситуаций и действия ИВК ИНТЕГРАФ

Ошибка при аварийных ситуациях	Действия ИВК ИНТЕГРАФ	Состояние индикаторов/кнопок аварийных ситуаций Верхней панели инструментов ИВК ИНТЕГРАФ	
		«Авария»	«USB»
Полностью заполнена или неисправна память USB	Запись архива остановлена. Функционирование продолжается		Мигает
Не отвечает один или несколько MDS модулей	В журнал событий заносится признак «потеря связи с модулем MDS», опрос модулей продолжается. После восстановления связи в журнал событий заносится соответствующая запись Просмотреть состояние связи с модулями MDS можно на экране «Диагностика», нажав кнопку/индикатор «Авария»	Мигает	
Обрыв датчиков аналоговых сигналов	В Журнал событий заносится соответствующая запись, после устранения причины ошибки в Журнал событий заносится запись об устранении обрыва.	Мигает	
Выход за диапазон измерения одного или нескольких аналоговых сигналов	В Журнал событий заносится соответствующая запись о выходе за диапазон	Мигает	

7 Комплектность

Комплектность станции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность ИВК ИНТЕГРАФ

Состав комплекта	Количество для модификаций, шт.			
	ИНТЕГРАФ-1100-X-16-X-X-M0	ИНТЕГРАФ-1100-X-12-X-X-M0	ИНТЕГРАФ-1100-X-08-X-X-M0	ИНТЕГРАФ-1100-X-04-X-X-M0
Модификация ИВК ИНТЕГРАФ				
Панель оператора со встроенным ПО (в потребительской таре)	1	1	1	1
Блок питания PSM-36-24 (в потребительской таре)	1	1	1	1
Модули MDS AIO-4/4R-X (в потребительской таре)	4	3	2	1
Адаптер интерфейса АИ-201	1	1	1	1
USB flash накопитель ≥8 Гб	1	1	1	1
USB зажим со стяжкой	1	1	1	1
Паспорт	1	1	1	1
Упаковочная тара	1	1	1	1

8 Указание мер безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током компоненты ИВК ИНТЕГРАФ соответствуют классу **II** (PSM-36-24, MDS AIO-4/4R-X), классу **III** (панель оператора) по ГОСТ 12.2.007.0. Подключение и ремонтные работы, а также все виды технического обслуживания оборудования должны осуществляться при отключенном сетевом напряжении.

ИВК ИНТЕГРАФ имеет открытые токоведущие части, находящиеся под высоким напряжением. Во избежание поражения электрическим током, монтаж должен исключать доступ к нему обслуживающего персонала во время работы.

При эксплуатации ИВК ИНТЕГРАФ должны выполняться требования правил устройства электроустановок (ПУЭ) и требования техники безопасности, изложенные в документации на оборудование, в комплекте с которыми она работает.

9 Правила транспортирования и хранения

ИВК ИНТЕГРАФ должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 35 °С.

ИВК ИНТЕГРАФ должен транспортироваться всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается бросание приборов.

ИВК ИНТЕГРАФ должен храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 35 °С.
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

10 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов ИВК ИНТЕГРАФ всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Длительность гарантийного срока устанавливается равной 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки (продажи). Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия-изготовителя.

Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

Адрес предприятия-изготовителя:

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21,

тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный).

11 Свидетельство о приёмке

Сведения о приборе:

|
|_____

Штамп ОТК _____

Первичная поверка проведена «_____» _____ 20____ г

Поверитель _____ / _____ /

Приложение А
ИВК «Станции регистрации видеографические ИНТЕГРАФ-1100»
Методика поверки ПИМФ.421419.001 МП

1 Общие положения и область распространения

1.1 Настоящая методика составлена с учётом требований РМГ 51 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки «Измерительно-вычислительных комплексов «Станций регистрации видеографических ИНТЕГРАФ» (далее по тексту ИВК ИНТЕГРАФ), выпускаемых по техническим условиям ПИМФ.421419.001 ТУ, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

1.2 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные и эксплуатационные документы:

- «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Паспорт ПИМФ.421419.001.Х ПС»;
- «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421419.001.Х РЭ»;
- «Блок питания серии PSM» Паспорт ПИМФ 436534.001 ПС»;
- Приказ Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

1.3 Поверка ИВК ИНТЕГРАФ проводится для определения соответствия метрологических характеристик установленным требованиям.

1.4 Интервал между поверками – **3 года**.

2 Средства поверки

Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемых при поверке приведён в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования

Номер пункта методики поверки	Наименование средств измерений и вспомогательного оборудования Основные технические характеристики
6.4.1- 6.4.6	Калибратор электрических сигналов СА51: (0...25) мА, (-75...+1000) мВ Основная погрешность $\pm 0,03\%$
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50) °С Основная погрешность, не более 0,2 °С
	Термопара ХА (К) 1-го класса
	Мультиметр МУ 64 (0...36) В Основная погрешность $\pm 1\%$
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 %. Основная погрешность $\pm 7\%$
	Вспомогательное оборудование: 1 Источник напряжения постоянного тока НУ3003 – диапазон выходного напряжения (0...30) В. 2 Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом $\pm 5\%$.

Примечания:

1. Вместо указанных в таблице 2 средств измерений и вспомогательного оборудования разрешается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Панель оператора имеет встроенное ПО для проведения работ по поверке ИВК ИНТЕГРАФ.
3. Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки ИВК ИНТЕГРАФ должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1 (знак "+" обозначает необходимость проведения операции).

Таблица 3.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик	6.4	+	+

3.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки ИВК ИНТЕГРАФ бракуют и её поверку прекращают. После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, ИВК ИНТЕГРАФ вновь представляют на поверку.

4 Требования по безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, указания по безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на ИВК ИНТЕГРАФ, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 Поверка ИВК ИНТЕГРАФ должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °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;
- частота питающей сети переменного тока 50 Гц.

5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Паспорт ПИМФ.421419.001.Х ПС»;
- «ИВК Станции регистрации данных видеографические ИНТЕГРАФ-1100. Руководство по эксплуатации ПИМФ.421419.001.Х РЭ»;
- «Модули ввода аналоговых сигналов серии MDS АЮ-4. Руководство по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ»;
- Приказ Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. Порядок проведения поверки средств измерений;
- Инструкции по эксплуатации СИ и оборудования, используемых при поверке;
- Инструкцию и правила техники безопасности.

5.3 При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

- осуществляют монтаж электрических цепей в соответствии со схемами электрических подключений, приведенных в руководствах по эксплуатации на процессорный модуль, модуль ввода-вывода входящие в состав ИВК ИНТЕГРАФ;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления, а также частоты, напряжения питающей сети.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- наличие необходимых надписей на наружных панелях;
- отсутствие дефектов панелей, корпусов приборов: сколов, отсутствие других повреждений (механических, термических, химических), следов коррозии;
- соответствие комплектности комплексов ИВК ИНТЕГРАФ паспорту;
- состояние соединителей.

Результаты внешнего осмотра заносят в протокол поверки.

6.2 Опробование

При опробовании выполняют следующие операции:

- подать питающее напряжение на ИВК ИНТЕГРАФ: на модуль питания серии PSM, на панель оператора, модули серии MDS;
- визуально убедиться, что панель оператора, модули серии MDS функционируют;
- проверить индикацию каждого модуля, входящего в состав ИВК ИНТЕГРАФ (расшифровку индикации модулей ввода/вывода в соответствии с эксплуатационной документацией на каждый модуль: «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов MDS» MDS АЮ-4. Паспорт ПИМФ.426439.002.2 ПС).

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для подтверждения соответствия метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) ИВК ИНТЕГРАФ выполняют следующие операции:

- подать питание на панель оператора;
- нажать на экранную кнопку «Настройка параметров»;
- нажать на экранную кнопку «Настройка общая»;
- в верхней части экрана отображается номер версии ПО и контрольная сумма
- зафиксировать номер версии ПО и контрольную сумму в протоколе поверки.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – 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	____.____.____*	EF5C	MODBUS CRC16

* Версия ПО вписывается при проведении заключительных операций п. 4.3 инструкции по регулировке ПИМФ.421419.001.003 ИР.

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.

Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если номер версии и контрольная сумма ПО, отображаемые в окне операторской панели ИВК ИНТЕГРАФ, совпадают с указанными в паспорте и описании типа на ИВК ИНТЕГРАФ.

6.4 Определение метрологических характеристик ИВК ИНТЕГРАФ

6.4.1 Определение метрологических характеристик измерительных каналов ИВК ИНТЕГРАФ с модулями серии MDS AIO-4

Определение метрологических характеристик предполагает проверку основной приведенной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и температуры в диапазонах, перечисленных в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1

№ п/п	Наименование операции	№ пункта
1	Определение погрешности в диапазоне напряжения от 0 до 50 мВ	п.6.4.1.1
2	Определение погрешности в диапазоне напряжения от 0 до 1000 мВ	п.6.4.1.2
3	Определение погрешности в диапазоне тока от 4 до 20 мА	п.6.4.1.3
4	Определение погрешности в диапазоне сопротивления от 0 до 100 Ом	п.6.4.1.4
5	Определение погрешности в диапазоне сопротивления от 0 до 250 Ом	п.6.4.1.5
6	Определение погрешности в диапазоне сопротивления от 0 до 500 Ом	п.6.4.1.6
7	Определение погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев	п.6.4.1.7

6.4.1.1 Определение погрешности каналов измерений сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 50 мВ

6.4.1.1.1 Поверку проводят путем измерения сигналов напряжения, подаваемых от калибратора электрических сигналов. Порядок проведения проверки следующий:

6.4.1.1.2 В соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации ПИМФ.421419.001.003 РЭ в окне панели настроить измерительные каналы модуля на измерение напряжения (тока).

6.4.1.1.3 Собрать схему измерения согласно рисунку 6.4.1.1 Электрические схемы подключения к клеммным соединителям модулей MDS AIO-4 приведены в п. 7.2 (Рисунках 4а, 4е) паспорта на модуль MDS AIO-4.

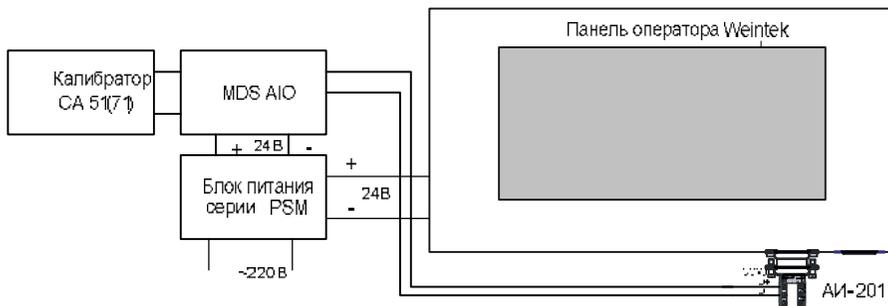


Рисунок 6.4.1.1 – Подключение модуля MDS AIO-4 к панели оператора для определения погрешности в каналах измерения унифицированных сигналов напряжения и тока

Таблица 6.4.1.1 – Пределы основной допускаемой приведённой погрешности измерений составляют $\pm 0,1\%$

Повер. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			U_{\min}	U_{\max}		
%	мВ	мВ	мВ	мВ	$U_{\text{изм}}$ мВ	
0	От 0 до 50	0	-0,05	+0,05		
25		12,5	+12,45	+12,55		
50		25	+24,95	+25,05		
75		37,5	+37,45	+37,55		
100		50	+49,95	+50,05		

6.4.1.1.4 Включить блок питания PSM и подать питание на модуль MDS AIO-4 и панель оператора. Дождаться загрузки встроенного ПО в панели оператора, открыть окно Диагностики станции регистрации данных и проконтролировать наличие связи с проверяемым модулем AIO, при этом маркер наличия связи с проверяемым модулем изменит цвет с серого на зеленый.



Перейти к «Основному экрану», кнопка

Перейти к экрану «Настройка аналоговых входов модуля MDS AIO-4» (п. 7.1.17 ПИМФ.421419.001.003 РЭ). Произвести Авторизацию, как пользователь 2 и ввести пароль, которая приведена в п. 7.1.21 ПИМФ.421419.001.003 РЭ.

Установить требуемый тип датчика измерительного канала (0...50) мВ, Функция – прямая трансляция, Начало шкалы – 0, Конец шкалы – 50, Квадратный корень – выключен, Фильтр – отключен в соответствии с п. 7.1.17 ПИМФ.421419.001.003 РЭ.

6.4.1.1.5 На вход 1 проверяемого измерительного канала модуля MDS AIO-4 подать напряжение контрольной точки № 1, в соответствии с таблицей 6.4.1.1.

Зафиксировать измеренное модулем значение напряжения по показаниям на экране панели оператора. Если измеренные показания $U_{\text{изм}}$ удовлетворяют неравенству $U_{\min} < U_{\text{изм}} < U_{\max}$, где значения U_{\min} и U_{\max} берутся из таблицы для первой проверочной точки, то результат проверки в данной точке считается положительным.

Далее первый канал модуля проверяется в соответствии с изложенной методикой во всех остальных проверочных точках, приведённых в таблице 6.4.1.1

6.4.1.1.6 Каналы модуля №2 – №4 проверяются аналогично первому, по методике 6.4.1.1.4-6.4.1.1.5.

Результаты поверки каналов измерений ИВК ИНТЕГРАФ модуля MDS AIO-4 по пункту 6.4.1.1 считаются положительными, если для всех каналов модуля и во всех точках выполняется неравенство $U_{\min} < U_{\text{изм}} < U_{\max}$.

При отрицательных результатах поверки ИВК ИНТЕГРАФ в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.2 Определение погрешности каналов измерений сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 1000 мВ

Установить требуемый тип датчика измерительного канала (0...1000) мВ, Функция – прямая трансляция, Начало шкалы – 0, Конец шкалы – 1000, Квадратный корень – выключен, Фильтр – отключен в соответствии с п. 7.1.17 ПИМФ.421419.001.003 РЭ.

Проверку проводят по методике 6.4.1.1 по точкам, приведённым в таблице 6.4.1.2.

В окне проверяемого канала панели оператора установить тип и диапазон **от 0 до 1000 мВ** для всех каналов.

Таблица 6.4.1.2 – Пределы основной допускаемой приведённой погрешности измерений составляют $\pm 0,1\%$

Поверт. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			U_{\min}	U_{\max}		
%	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
0	От 0 до 1000	0	-1	+1		
25		200	+199	+201		
50		600	+599	+600		
75		800	+799	+801		
100		1000	+999	+1001		

Результаты поверки каналов измерений ИВК ИНТЕГРАФ модуля MDS AIO-4 по 6.4.1.2 считаются положительными, если для всех каналов модуля и во всех точках выполняется неравенство $U_{\min} < U_{\text{изм}} < U_{\max}$.

При отрицательных результатах поверки ИВК ИНТЕГРАФ в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.3 Определение погрешности каналов измерений силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

Установить требуемый тип датчика измерительного канала (4...20) мА, Функция – прямая трансляция, Начало шкалы – 4, Конец шкалы – 20, Квадратный корень – выключен, Фильтр – отключен в соответствии с п. 7.1.17 ПИМФ.421419.001.003 РЭ.

Проверку проводят путём измерения сигналов тока, подаваемых от калибратора. Порядок проведения проверки следующий:

6.4.1.3.1 Проверку проводят по методике 6.4.1.1, при этом от калибратора электрических сигналов подаются сигналы тока.

В окне проверяемого канала панели оператора установить тип и диапазон **от 4 до 20 мА** для всех каналов.

6.4.1.3.2 Определение погрешности сигналов постоянного тока выполняют в точках, приведённых в таблице 6.4.1.3.

Таблица 6.4.1.3 – Пределы основной допускаемой приведённой погрешности измерений составляют $\pm 0,1\%$

Поверт. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$I_{\text{мин}}$	$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{изм}}$	
%	мА	мА	мА	мА	мА	
0	От 4 до 20	4	3,984	4,016		
25		8	7,984	8,016		
50		12	11,984	12,016		
75		16	15,984	16,016		
100		20	19,984	20,016		

Результаты поверки каналов измерений ИВК ИНТЕГРАФ модуля MDS AIO-4 по 6.4.1.3 считаются положительными, если для всех каналов модуля и во всех точках выполняется неравенство $I_{\text{мин}} < I_{\text{изм}} < I_{\text{макс}}$.

При отрицательных результатах поверки ИВК ИНТЕГРАФ в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.4 Определение основной приведённой погрешности измерения сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 100 Ом

6.4.1.4.1 Поверку проводят путём измерения сигналов сопротивления, подаваемых от магазина сопротивлений.

6.4.1.4.2 В соответствии с указаниями данного паспорта ПИМФ.421419.001.003 ПС в окне панели настроить измерительные каналы модуля на измерение сопротивления.

6.4.1.4.3 Собрать схему измерения согласно рисунку 6.4.1.4 Электрические схемы подключения к клеммным соединителям модулей MDS AIO-4 приведены в п. 7.2 (Рисунках 4а, 4е) паспорта на модуль MDS AIO-4.

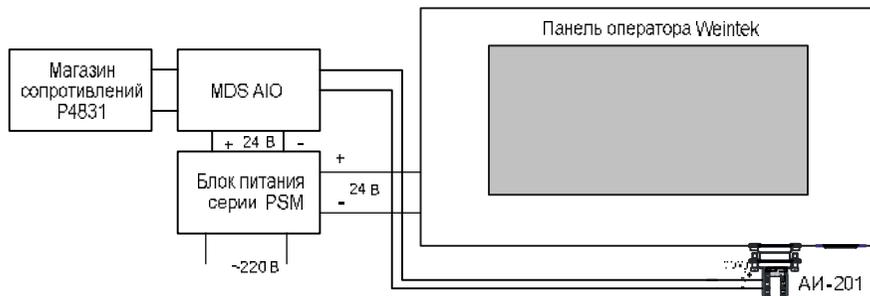


Рисунок 6.4.1.4 – Подключение модуля MDS AIO-4 к панели оператора для определения погрешности в каналах измерения унифицированных сигналов сопротивления

6.4.1.4.4 Определение основной погрешности измерительных каналов выполняют в точках, приведённых в таблице 6.4.1.4.

Таблица 6.4.1.4 – Пределы основной допускаемой приведённой погрешности измерений составляют $\pm 0,1\%$

Повер. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$R_{мин}$	$R_{макс}$		
%	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
0	От 0 до 100	1	0,9	1,1		
25		25	24,9	25,1		
50		50	49,9	50,1		
75		75	74,9	75,1		
100		100	99,9	100,1		

6.4.1.4.5 Включить блок питания PSM и подать питание на модуль АЮ-4 и панель оператора. Дождаться загрузки встроенного ПО в панели оператора, открыть окно Диагностика станции регистрации данных и проконтролировать наличие связи с проверяемым модулем АЮ-4, при этом маркер наличия связи с проверяемым модулем изменит цвет с серого на зеленый.



Перейти к «Основному экрану», кнопка

Перейти к экрану «Настройка аналоговых входов модуля MDS АЮ-4» (п. 7.1.17 ПИМФ.421419.001.003 РЭ). Произвести авторизацию как пользователь 2.

Установить требуемый тип датчика измерительного канала (0...100) Ом, Функция – прямая трансляция, Начало шкалы – 0, Конец шкалы – 100, Квадратный корень – выключен, Фильтр – отключен в соответствии с п. 7.1.17 ПИМФ.421419.001.003 РЭ.

6.4.1.4.6 На вход 1 проверяемого измерительного канала модуля MDS АЮ-4 подать сигнал сопротивление контрольной точки №1 из таблицы 6.4.1.4.

Зафиксировать измеренное модулем значение сопротивления по показаниям на экране панели оператора. Если измеренные показания $R_{изм}$ удовлетворяют неравенству $R_{мин} < R_{изм} < R_{макс}$, где значения $R_{мин}$ и $R_{макс}$ берутся из таблицы для первой проверочной точки, то результат проверки в данной точке считается положительным.

Далее первый канал модуля проверяется в соответствии с изложенной методикой во всех остальных проверочных точках, приведённых в таблице 6.4.1.4.

6.4.1.4.7 Каналы модуля №2 – №4 проверяются аналогично первому, по методике 6.4.1.4.4-6.4.1.1.6.

Результаты поверки каналов измерений ИВК ИНТЕГРАФ модуля MDS АЮ-4 считаются выдержавшим проверку метрологических характеристик по пункту 6.4.1.4, если для всех каналов модуля и во всех проверочных точках выполняется неравенство $R_{мин} < R_{изм} < R_{макс}$.

При отрицательных результатах поверки модуль в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.5 Определение основной приведённой погрешности измерения сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 250 Ом

Проверку проводят по методике 6.4.1.4 по точкам, приведённым в таблице 6.4.1.5.

В окне проверяемого канала панели оператора установить тип и диапазон от 0 до 250 Ом для всех каналов.

Установить требуемый тип датчика измерительного канала (0...250) Ом, Функция – прямая трансляция, Начало шкалы – 0, Конец шкалы – 250, Квадратный корень – выключен, Фильтр – отключен в соответствии с п. 7.1.17 ПИМФ.421419.001.003 РЭ.

Таблица 6.4.1.5 – Пределы основной допускаемой приведённой погрешности измерений составляют $\pm 0,1\%$

Повер. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$R_{\text{мин}}$	$R_{\text{макс}}$	$R_{\text{изм}}$	
%	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
0	От 0 до 250	2	2,25	2,75		
25		62,5	62,25	62,75		
50		125	124,75	125,25		
75		187,5	187,25	187,75		
100		250	249,75	250,25		

Результаты поверки каналов измерений ИВК ИНТЕГРАФ модуля MDS АЮ-4 по 6.4.1.5 считаются положительными, если для всех каналов модуля и во всех точках выполняется неравенство $R_{\text{мин}} < R_{\text{изм}} < R_{\text{макс}}$.

При отрицательных результатах поверки ИВК ИНТЕГРАФ в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.6 Определение основной приведённой погрешности измерения сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 500 Ом

Проверку проводят по методике 6.4.1.4 по точкам, приведённым в таблице 6.4.1.6.

В окне проверяемого канала панели оператора установить тип и диапазон от 0 до 500 Ом для всех каналов.

Установить требуемый тип датчика измерительного канала (0...500) Ом, Функция – прямая трансляция, Начало шкалы – 0, Конец шкалы – 500, Квадратный корень – выключен, Фильтр – отключен в соответствии с п. 7.1.17 ПИМФ.421419.001.003 РЭ.

Таблица 6.4.1.6 – Пределы основной допускаемой приведённой погрешности измерений составляют $\pm 0,1\%$

Повер. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			R_{\min}	R_{\max}	$R_{\text{изм}}$	
%	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
0	От 0 до 500	5	4,5	5,5		
25		125	124,5	125,5		
50		250	249,5	250,5		
75		375	374,5	375,5		
100		500	499,5	500,5		

Результаты поверки каналов измерений ИВК ИНТЕГРАФ модуля MDS AIO-4 по 6.4.1.6 считаются положительными, если для всех каналов модуля и во всех точках выполняется неравенство $R_{\min} < R_{\text{изм}} < R_{\max}$.

При отрицательных результатах поверки ИВК ИНТЕГРАФ в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.7 Определение погрешности компенсации влияния температуры холодного спая

6.4.1.7.1 Проверка производится путём измерения температуры с помощью термопары, рабочий спай которой расположен при нормальных условиях, и сравнения результатов измерения с показаниями контрольного термометра.

6.4.1.7.2 Порядок проведения измерения следующий:

6.4.1.7.2.1 Собрать схему измерения, приведённую на рисунке 6.4.1.7, подключив термопару к первому каналу. Поместить термопару типа ТХА и термометр в сосуд с водой.

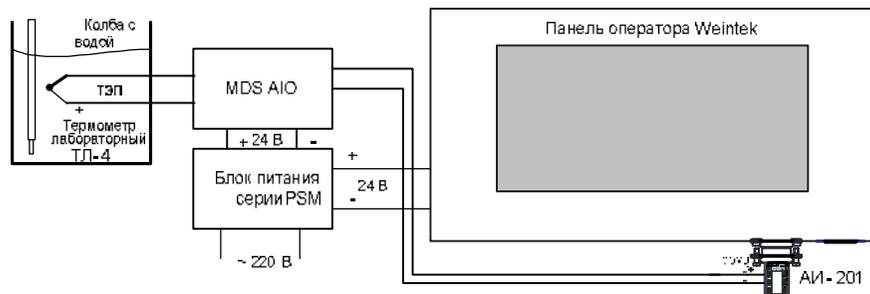


Рисунок 6.4.1.7 – Схема соединений при определении погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев

6.4.1.7.2.2 В окне проверяемых каналов панели оператора установить тип термопары **ТХА** и диапазон **от минус 200 до плюс 1300 °С** для всех каналов.

6.4.1.7.2.3 Зафиксировать значения температуры в окне измерительного 1 канала на операторской панели и на шкале термометра, помещенного в сосуд с водой.

6.4.1.7.2.4 Повторить измерения для измерительных каналов 2-4.

Результаты поверки каналов измерений ИВК ИНТЕГРАФ модуля MDS АЮ-4 по п. 6.4.1.7 считаются положительными, если измеренные показания в измерительном окне панели оператора находятся в интервале от $(T_0 - 1)$ до $(T_0 + 1)$ (T_0 – показания термометра, °С).

При отрицательных результатах поверки ИВК ИНТЕГРАФ в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки ИВК ИНТЕГРАФ оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

7.2. При отрицательных результатах поверки ИВК ИНТЕГРАФ в обращение не допускается, на него выдаётся извещение о непригодности.

ЗАКАЗАТЬ