

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.mtk.nt-rt.ru](http://www.mtk.nt-rt.ru) || эл. почта: [tpq@nt-rt.ru](mailto:tpq@nt-rt.ru)

## Интеллектуальные модули ввода-вывода 970



- До 8 универсальных аналоговых (в том числе с подачей питания на датчик) и дискретных входов
- Полный цикл опроса всех каналов 0, 1с
- Математическая обработка данных
- Вычисление расхода сред
- Локальное регулирование и сигнализация (до 16 релейный/симисторных, до 4 аналоговых выходов)
- Цифровой фильтр от ложных срабатываний сигнализации
- Возможность объединения модулей в локальную сеть по интерфейсу CAN
- Соответствие современным требованиям ЭМС
- Встроенные интерфейсы RS485, CAN 2.0, Ethernet
- Возможность питания по линии Ethernet
- Монтаж на DIN-рейку, возможно применение в "поле" (-40...70°C)
- Внесен в Государственный реестр средств измерений под №40651-09, свидетельство №35327
- ТУ 4227-020-13428679-2009

Интеллектуальные модули ввода-вывода (МВВ) 970 предназначены для получения, преобразования и первичной обработки сигналов от различных датчиков и передачи полученной информации по каналам RS485, CAN или Ethernet на верхний уровень АСУТП.

Модули являются компонентами распределенной системы сбора данных и управления. Большой выбор доступных конфигураций дает возможность построения высокоэффективных и недорогих систем управления производственными процессами.

Наличие открытых протоколов Modbus и CAN позволяет интегрировать МВВ в существующую (или планируемую) на Вашем предприятии АСУТП, что обеспечивает оперативный и простой доступ к измерениям, конфигурированию, управлению.

МВВ могут подключаться к регистратору -910 для автономной регистрации измеряемых величин.

Наличие исполнения с входным цифровым интерфейсом RS485 (master) для преобразования цифровых данных от внешних устройств, поддерживающих протокол Modbus RTU в 4 аналоговых сигнала 4-20 мА.

## УСТРОЙСТВО

МВВ конструктивно выполнены в металлическом корпусе и предназначены для монтажа на рейку DIN. Модули имеют различные конфигурации входов и выходов. Подключение осуществляется с помощью разъемных клеммников. Имеют встроенные интерфейсы RS485, CAN, Ethernet. Питание осуществляется напряжением от 20 до 42 В или по линии Ethernet.

## ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

### АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ (АВ)

Количество каналов - 4 или 8 в зависимости от конфигурации.

Входные каналы гальванически изолированы между собой.

Входные каналы универсальные и могут быть свободно переконфигурированы потребителем.

Входные сигналы, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности приведены в табл. 1, 2, 3, 4.

**Измерение сигналов термоэлектрических преобразователей**

**Таблица 1**

НСХ (тип ТП)	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на каждые 10°С в рабочем диапазоне температур, ±°С	Единица младшего разряда, °С
А-1 (ТВР)	0...400	2,6-0,003t	0,0004t	0,1
	400...2200	0,8+0,0015t		
А-2 (ТВР)	0...300	2,8-0,005t	0,0003 t	
	300...1800	1+0,0012t		
А-3 (ТВР)	0...300	2,6-0,004t		
	300...1800	1+0,0012t		
J (ТЖК)	-200...0	0,4-0,004t	0,04-0,0006t	
	0...1000	0,4+0,0005t	0,04+0,0002t	
R (ТПП 13)	-49...200	5-0,013t	0,06+0,0002t	
	200...1767	2,4		
S (ТПП 10)	-49...200	4,7-0,011t		
	200...1700	2,4+0,0002t		
B (ТПР)	500...1000	5,7-0,0032t	0,03+0,0001t	
	1000...1820	2,5		
E (ТХКн)	-200...0	0,4-0,004t	0,04-0,0006t	
	0...1000	0,4+0,0005t	0,04+0,0002t	
N (ТНН)	-200...0	0,8-0,007t	0,05-0,0007t	
	0...1300	0,8+0,0004t	0,05+0,0002t	
K (ТХА)	-200...0	0,55-0,005 t	0,03-0,0007t	
	0...1300	0,55+0,0007t	0,03+0,0003t	
M (ТМК)	-200...-100	0,06-0,007t	0,06-0,0005t	
	-100...100	0,6-0,0015t		
T (ТМКн)	-200...0	0,55-0,005t	0,03-0,0006t	
	0...400	0,55	0,03+0,0001t	
L (ТХК)	-200...0	0,35-0,003t	0,03-0,0006t	
	0...790	0,35+0,0004t	0,03+0,0002t	

1. Пределы погрешностей указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.
2. Пределы допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±1°С.
3. t- значение измеряемой температуры.

## Измерение сигналов термопреобразователей сопротивления

Таблица 2

НСХ	W100	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С*	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на каждые 10°С в рабочем диапазоне температур, ±°С	Единица младшего разряда, °С
50П	1,3910	-199...850	0,8+0,0009t	0,14+0,0006t	0,1
100П		-199...620	0,5+0,0007t		
Pt50	1,3850	-195...845	0,8+0,0009t		
Pt 100		-195...630	0,5+0,0007t		
50M	1,4280	-184...200	0,8+0,0005t	0,12+0,0005t	
100M		-184...200	0,5+0,0005t		
53M	1,4260	-49...199	0,8+0,0005t	0,09+0,0003t	
Cu50	1,4260	-49...199	0,8+0,0005t		
Cu100		-49...199	0,5+0,0005t		
Ni100	1,6170	-60...180	0,4	0,09+0,0003t	
100H					

t- значение измеряемой температуры.

## Измерение электрических сигналов в виде силы, напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току

Таблица 3

Функция	Диапазон измерений	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35, ±°С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°С в рабочем диапазоне температур, ±°С
Измерение силы постоянного тока	±(0-5) мА ±(4-20) мА ±(0-20) мА	0,001 мА	0,05%ИВ + 0,008 мА	0,05%ИВ
Измерение напряжения постоянного тока	±(0-100) мВ ±(0-1) В ±(0-11) В*	0,01 мВ 0,1 мВ 1 мВ	0,05%ИВ + 0,02 мВ 0,05%ИВ + 0,4 мВ 0,05%ИВ + 4 мВ	0,025%ИВ 0,025%ИВ 0,025%ИВ
Измерение сопротивления постоянному току	(0-325) Ом	0,1 Ом	0,05% + 0,13 Ом	0,05%ИВ

\* Только для каналов АВП.

ИВ - значение измеряемой величины.

## Измерение сигналов пирометров

Таблица 4

Типы градуировок пирометров	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на каждые 10°С в рабочем диапазоне температур, ±°С	Единица младшего разряда, °С
PK-15	400...700	24-0,03t	0,0001t	0,1
	700...1500	5-0,003t		
PK-20	600...900	10,2-0,009t		
	900...2000	3-0,001t		
PC-20	900...1750	3,6-0,0016t		
	1750...2000	3		
PC-25	1200...1650	6,5-0,003t		
	1650...2500	1,8		

t- значение измеряемой температуры.

## АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ (АВП) С ПОДАЧЕЙ ПИТАНИЯ НА ДАТЧИКИ С УВС

Количество каналов - 4 или 8 в зависимости от конфигурации

Входные каналы гальванически изолированы между собой.

Имеют встроенные блоки питания датчиков с унифицированным выходным сигналом независимо по каждому каналу

Входные сигналы, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности приведены в табл. 3 (функция измерения силы тока).

## ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ (ДВ)

Количество входов - 4.

Гальваническая изоляция - общая, все входы изолированы от цепей питания модуля.

Внутренний изолированный преобразователь напряжения, для питания вспомогательных внешних цепей (с защитой от "короткого" замыкания).

Контроль обрыва цепи (для "сухих" контактов).

Типы считываемых сигналов:

- "сухой" контакт (открытый коллектор);
- потенциальный (по ГОСТ Р 51841-2001);
- частотно-импульсный (до 10 кГц);
- сигналы датчиков NPN/PNP типа.

Таблица 5

Параметр		Значение
<b>Логические уровни входа</b>		
Потенциальный сигнал	Лог. "0" Лог. "1"	-3...5 В 10...30 В
"Сухой" контакт	Лог. "1" (замкнут) Лог. "0" (разомкнут)	Rконт. ≤ 6 кОм Rконт. ≥ 12 кОм
По току	Лог. "0" Лог. "1"	<1,2 мА >2,1 мА
Определение обрыва цепи: - отсутствие обрыва - обрыв цепи		Ток цепи ≥ 0,2 мА Ток цепи ≤ 0,05 мА
Диапазон частот сигналов: - при подсчете импульсов - при измерении частоты Диапазон значений счетчика		0...1 кГц 1 Гц...10 кГц 0...2 <sup>32</sup> имп.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты, не более		±0,05%
Входное сопротивление		> 4,7 кОм
Встроенный источник напряжения		Uвых=20...24 В, Iнагр. ≤ 25 мА

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ

Каждый входной канал обеспечивает математическую обработку данных, позволяющую вычислять и передавать значения физических величин, являющихся функциями входных аналоговых и дискретных сигналов.

Модуль обеспечивает вычисление расхода сред в соответствии с ГОСТ 8.586.(1-5)-2005 и приведение его к стандартным условиям.

Типы сред, пределы измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности соответствуют значениям, приведенным в табл.6.

Таблица 6

Среда	Диапазон входных величин	Пределы допускаемой осн. относит. погрешности вычисления, ±
Природный газ*	250 ≤ T, K ≤ 340 0,1 ≤ P, МПа ≤ 12	0,001 %
Вода	273,15 ≤ T, K ≤ 1073,15; 0,001 ≤ P, МПа ≤ 100; P > Ps	0,05 %
Воздух	200 ≤ T, K ≤ 400 K 0,1 ≤ P, МПа ≤ 20 МПа	0,01 %
Перегретый пар	373,16 ≤ T, K ≤ 1073,15; 0,001 ≤ P, МПа ≤ 100; P < Ps	0,05 %
Насыщенный пар	273,16 ≤ T, K ≤ 645; 0,001 ≤ P, МПа ≤ 21,5; P = Ps; степень сухости 0,7 ≤ χ ≤ 1,0	0,05 %

\* При использовании методов расчета по УС GERG-91 мод., NX19 мод. по ГОСТ 30319.2-97.

## РЕЛЕЙНЫЕ И СИМИСТОРНЫЕ ВЫХОДЫ (Р/С)

Релейные выходы модулей могут использоваться для:

- управления внешним оборудованием;
- сигнализации;
- регулирования.

Вместо релейных выходов в модулях могут применяться симисторные выходы, предназначенные для коммутации маломощных нагрузок до 100 Вт или управления внешними мощными симисторами (тиристорами).

Все выходы оптически изолированы от остальной схемы и имеют встроенный детектор перехода через ноль.

### Параметр выходов

- Количество релейных выходов  
8 или 16 (в зависимости от конфигурации)
- Тип реле  
**V23092** Siemens или аналог
- Выходные контакты  
Одна переключающая группа
- Параметры коммутации:  
- для активной нагрузки  
~250 В/30 В/3 А  
- для реактивной нагрузки  
~250 В/30В/1,5А (cosφ = 0,75...0,8)  
- минимальная коммутируемая нагрузка  
100 мА, 5 В
- Симисторный выход:  
- тип симистора  
**BT136S** или аналог  
- напряжение коммутации  
~270 В макс., 50(60) Гц  
- коммутируемый ток  
0,5 А (среднеквадр.)  
- импульсный неповторяющийся ток  
25 А макс., Ти=20 мс  
- ток удержания  
не менее 15 мА

## АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ (АЕ)

До 4-х выходов 0-5, 0-20, 4-20 мА.

Гальваническая изоляция между собой и от остальных цепей прибора.

Не требуют внешнего источника питания.

Сопротивление нагрузки не более 2500 Ом для сигнала 0-5 мА и не более 500 Ом для сигнала 0-20 мА.

Контроль обрыва цепи.

## ЦИФРОВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Встроенные интерфейсы: RS485 (Modbus RTU), CAN 2.0, Ethernet 10/100M (Modbus TCP).

OPC-сервер для интеграции в АСУТП.

## КОНФИГУРАЦИИ

Модуль имеет несколько конфигураций, различающихся сочетанием аналоговых и дискретных входов/выходов, поддержкой передачи питания через Ethernet (PoE). Возможные типы конфигураций модулей приведены в табл.7. Так же по заказу возможно исполнение модуля с входным цифровым интерфейсом RS485 (master) для преобразования цифровых данных от внешних устройств, поддерживающих протокол Modbus RTU в 4 аналоговых сигнала 4-20 мА:

### 970-Master-8P-4AE

Входной сигнал: RS485

Выходные сигналы:

- 4 аналоговых выхода 4-20 мА;
- 8 релейных выходов.

Таблица 7

Кол-во входов (выходов)						Типы конфигураций	
АВ	АВП	АЕ	ДВ <sup>2)</sup>	Р <sup>1)</sup>	С	Общепромышленное	Общепромышленное + Ethernet (PoE)
8	-	-	-	1	-	8АВ	8АВ-Eth
4	-	4	-	1	-	4АВ-4АЕ	4АВ-4АЕ-Eth
4	-	-	4	8+1	-	4АВ-4ДВ-8Р	4АВ-4ДВ-8Р-Eth
4	-	-	4	1	8	4АВ-4ДВ-8С	4АВ-4ДВ-8С-Eth
4	4	-	-	1	-	4АВ-4АВП	4АВ-4АВП-Eth
-	8	-	-	1	-	8АВП	8АВП-Eth
-	4	4	-	1	-	4АВП-4АЕ	4АВП-4АЕ-Eth
-	4	-	4	8+1	-	4АВП-4ДВ-8Р	4АВП-4ДВ-8Р-Eth
-	4	-	4	1	8	4АВП-4ДВ-8С	4АВП-4ДВ-8С-Eth
-	-	4	-	8+1	-	8Р-4АЕ	8Р-4АЕ-Eth
-	-	-	4	16+1	-	4ДВ-16Р	4ДВ-16Р-Eth
-	-	-	4	1	16	4ДВ-16С	4ДВ-16С-Eth

АВ - аналоговые входы;

АВП - аналоговые входы с выходом питания;

АЕ - аналоговые выходы;

ДВ - дискретные входы;

Р - релейные выходы (реле);

С - симисторные выходы.

<sup>1)</sup> В любой конфигурации присутствует минимум 1 релейный выход.

<sup>2)</sup> Дискретные входы по ГОСТ Р 51841-2001.

### НАСТРОЙКА И КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Конфигурирование модуля осуществляется через интерфейс RS485 посредством персонального компьютера (ПК). В качестве программы конфигурирования используется программа, поставляемая в комплекте с МВВ или стандартная программа "HyperTerminal", входящая в состав ОС "Windows".

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Помехозащита модулей соответствует ГОСТ Р 51317.6.4-99 (МЭК 61000-6.3-96).

Устойчивость к электромагнитным помехам - по ГОСТ 51522-99.

### ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Напряжение питания 20-42 В постоянного тока или по линии Ethernet (PoE, IEEE 802.3af).

Потребляемая мощность от 1,5 до 13 Вт (в зависимости от конфигурации).

### ВСТРОЕННЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Встроенный блок питания, предназначенный для питания преобразователей измерительных по ГОСТ 13384 (исполнение АВП), имеет следующие характеристики:

- выходное напряжение 20-24 В;

- рабочий выходной ток до 25 мА;

- встроенная защита от короткого замыкания.

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МВВ по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150, группы исполнения С3 по ГОСТ 12997, но для работы при температуре от -40 до 70°C.

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254:

- IP20;

- IP 65 - при установке МВВ в герметичный корпус из поликарбоната с кабельными вводами (по отдельному заказу).

### МАССА

Масса модуля не более 1,1 кг.

### НАДЕЖНОСТЬ

Средняя наработка на отказ - не менее 40 000 ч.

Средний срок службы - не менее 8 лет.

### ПОВЕРКА

Поверку 970 производить в соответствии с разделом "Методика поверки" руководства по эксплуатации 3107РЭ.

Межповерочный интервал - 2 года.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- |                                |       |                        |
|--------------------------------|-------|------------------------|
| 1. Модуль ввода-вывода 970     | 1 шт. |                        |
| 2. Руководство по эксплуатации |       | 1 экз.                 |
| 3. Паспорт                     |       | 1 экз.                 |
| 4. Диск с ПО                   |       | 1 шт.                  |
| 5. Герметичный корпус IP65     |       | (по отдельному заказу) |

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента изготовления.

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

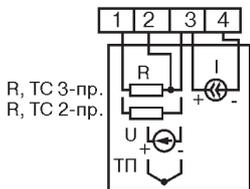
<b>970 - 4АВП-4АЕ-Eth - P - box1 - ГП</b>				
1	2	3	4	5

1. Тип прибора.
2. Тип конфигурации (по табл.7).
3. Функция вычисления расхода по ГОСТ 8.586-2005 (указывается при необходимости).
4. Поставка в комплекте с герметичным корпусом (указывается при необходимости): box1 - см. рис.9; box2 - см. рис.10. Количество и положение кабельных вводов может быть изменено по желанию Заказчика.
5. ГП - госповерка.

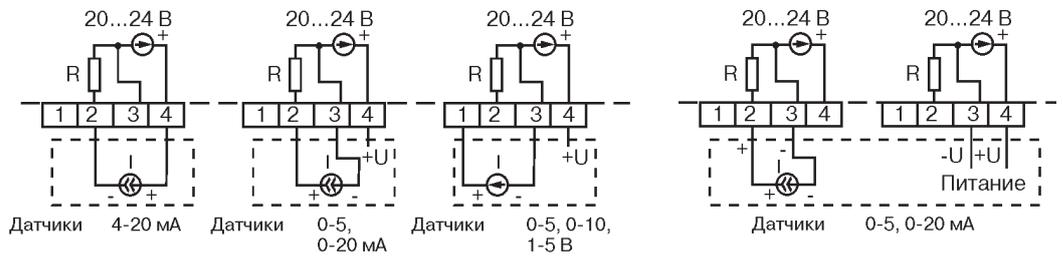
По заказу возможно исполнение:

**970-Master-8P-4AE**

## СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ



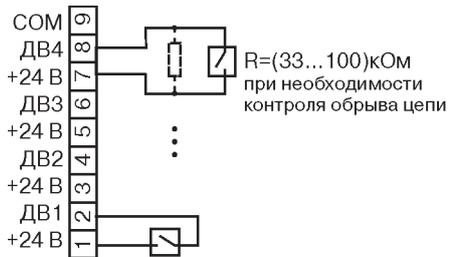
**Рис. 1.** Схема подключения датчиков к универсальному аналоговому входу (АВ).



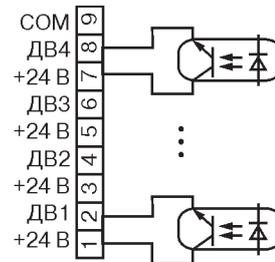
**Рис.2.** Схема подключения датчиков к аналоговым входам с подачей питания на датчики (АВП).

**Рис.3.** Схема подключения датчиков с выходными сигналами 0-5, 0-20 мА по 4-х проводной схеме с использованием 2-х аналоговых входов с подачей питания на датчики (АВП).

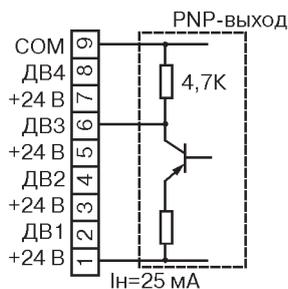
### Подключение датчиков с выходом типа "сухой контакт".



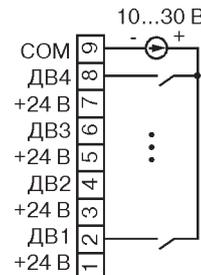
### Подключение датчиков с выходом типа "открытый" коллектор.



### Подключение датчиков с PNP выходом.



### Подключение датчиков с потенциальным выходным сигналом.



**Рис.4.** Схемы подключения к дискретным входам (ДВ).