Autonics

Многоканальный модульный высокоэффективный температурный контроллер [модуль управления]

Серия TMH2/TMH4

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Благодарим за приобретение продукции Autonics. Перед началом эксплуатации устройства ознакомьтесь с указаниями по технике безопасности.

▣ Указания по технике безопасности

※Для обеспечения надежной и безопасной эксплуатации данного устройства неукоснительно выполняйте указания по технике безопасности.

※⚠ знак «осторожно» указывает на особые обстоятельства, при которых может возникнуть опасность.

⚠**Внимание** Невыполнение данных указаний может привести к несчастному случаю, в том числе со смертельным исходом.

⚠**Осторожно** Несоблюдение данных условий может привести к несчастному случаю или повреждению изделия.

⚠ Внимание

1. **При использовании данного устройства в составе механизмов, при эксплуатации которых существует опасность возникновения несчастных случаев или значительного повреждения оборудования, следует использовать устройства защиты. (К такому оборудованию, кроме прочего, относятся системы управления атомных электростанций, медицинское оборудование, морские суда, наземные транспортные средства (в том числе железнодорожный транспорт), воздушные суда, аппараты для сжигания, оборудование систем обеспечения безопасности, устройства для предотвращения преступлений/катастроф и т. д.)**
   Невыполнение данного указания может привести к травмам, пожару или экономическим потерям.
2. **Перед началом эксплуатации изделие следует установить на панели устройства.**
   В противном случае существует опасность возгорания.
3. **Перед подключением электрических цепей, ремонтом или проверкой устройство следует отключить от электрической сети.** В противном случае существует опасность возгорания.
4. **Подключение устройства следует выполнять согласно схеме подключения.**
   В противном случае существует опасность возгорания.
5. **Запрещается разбирать и модифицировать устройство.**
   В противном случае существует опасность возгорания.

⚠ Осторожно

1. **При подключении к входу датчика и подсоединении кабеля связи при отсутствии специального кабеля используйте кабель с калибром проводов AWG от 28 до 16 и затягивайте клеммные винты с моментом затяжки от 0,74 до 0,90 Н·м.**
   Несоблюдение этого указания может привести к возгоранию или неисправности из-за отсоединения контактов.
2. **При эксплуатации следует соблюдать номинальные параметры, указанные в техническом паспорте изделия.** В противном случае существует опасность возгорания или повреждения оборудования.
3. **Для очистки устройства следует использовать сухую ткань; запрещается использовать воду или органические растворители.** В противном случае существует опасность возгорания.
4. **Запрещается использовать устройство в средах, содержащих воспламеняемые, взрывоопасные или коррозионно-активные газы, соли, а также во влажных средах и в местах с прямым воздействием солнечного излучения, тепла, вибрации и ударных нагрузок.**
   В противном случае существует опасность возгорания или взрыва.
5. **Не допускайте попадания пыли, обрезков проводов и металлической стружки внутрь устройства.**
   В противном случае существует опасность возгорания или повреждения оборудования.

▣ Информация для заказа

※1: Поскольку модуль расширения не имеет разъема питания/связи, заказывайте его с базовым модулем.

TMH 2 – 4 2 R B

Тип модуля	B		Базовый модуль
	E		Модуль расширения※1
Выход управления	R		Релейный выход
	C		По выбору: токовый выход или выход TTP
Источник питания	2		24 В пост. тока
Варианты входов/выходов	2CH	2	Вход TT, цифровой вход (DI-1/2), выход аварийной сигнализации 1/2, выход связи по RS485
		4	Вход TT, цифровой вход (DI-1/2), выход аварийной сигнализации 1/2/3/4, выход связи по RS485
	4CN	N	Вход TT, выход связи по RS485
Каналы	2		2 канала
	4		4 канала
Изделие	TMH		Многоканальный температурный контроллер модульного типа

▣ Технические характеристики

		TMH2	TMH4
Серии			
Число каналов		2 канала	4 канала
Питание		24 В пост. тока	
Допустимый диапазон напряжения		В пределах от 90 до 110% от номинального напряжения	
Потребляемая мощность		Макс. 5 Вт (при макс. нагрузке)	
Способ отображения данных		Отсутствует - Установка и мониторинг параметров осуществляются с помощью внешних устройств (ПК, ПЛК и т.п.)	
Тип входа	Термопара	K(CA), J(IC), E(CR), T(CC), B(PR), R(PR), S(PR), N(NN), C(TT), G(TT), L(IC), U(CC), Platinel II	
	Терморезистор RTD	DPt100Ω, JPt100Ω, DPt50Ω, Cu100Ω, Cu50Ω, Nikel 120Ω 3-проводные (допустимое сопротивление линии не более 5 Ом)	
	Аналоговый	• Напряжение: 0-100 мВ пост. тока, 0-5 В пост. тока, 1-5 В пост. тока, 0-10 В пост. тока • Ток: 0-20 мА, 4-20 мА	
Период	выборки	50 мс (синхронная выборка по 2 или 4 каналам)	
Точность измерения	Термопара※1	• При комнатной температуре (23°C ±5°C): (PV ±0,3% или ±1°C; выбирается большее значение) ±1 ед. мл. разряда※2	
	Терморезистор RTD	• За пределами диапазона комнатной температуры: (PV ±0,5% или ±2°C; выбирается большее значение) ±1 ед. мл. разряда	
	Аналоговый	• При комнатной температуре (23°C ±5°C): ±0,3% от полной шкалы ±1 ед. мл. разряда • За пределами диапазона комнатной температуры: ±0,5% от полной шкалы ±1 ед. мл. разряда	
Дополнительный вход	Вход TT	0,0-50,0 А (диапазон измерения тока первичной обмотки) * Коэффициент трансформации TT = 1/1000 Точность измерения: ±5% от полной шкалы ±1 ед. мл. разряда	
	Цифровой вход	• Контактный вход: ВКЛ. - макс. 1 кОм, ВЫКЛ. - мин. 100 кОм • Полупроводниковый вход: ВКЛ. - макс. остаточное напряжение 0,9 В, ВЫКЛ - макс. ток утечки 0,5 мА • Ток утечки: прибл. 0,3 мА на каждый вход	—
Режим управления	Нагрев, охлаждение		
	Нагрев и охлаждение	Ключевой режим (ВКЛ/ВЫКЛ), режимы управления P, PI, PD, PID	
Выход управления	Реле	250 В перем. тока 3 А 1a	
	TTP	Макс. 12 В пост. тока ± 3 В, 20 мА	
	Ток	По выбору: 4-20 мА или 0-20 мА пост. тока (при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом)	
Дополнительный выход	Аварийная сигнализация	250 В перем. тока 3 А 1a	—
Связь	Ведущее устройство	Выход связи по RS485 (Modbus RTU)	
	Загрузчик ПК	Последовательный (уровень TTL), полудуплекс	
Гистерезис		Терморезистор/термопары: от 1 до 100°C/°F (от 0,1 до 100,0°C/°F), аналоговый сигнал: от 1 до 100, цифровое отображение	
Пропорциональный диапазон (П)		Терморезистор/термопары: от 1 до 999°C/°F (от 0,1 до 999,9°C/°F), аналоговый сигнал: от 0,1 до 999,9, цифровое отображение	
Время интегрирования (I)		от 0 до 9999 с	
Время дифференцирования (D)		от 0 до 9999 с	
Период управления (T)		Релейный выход: от 0,1 до 120,0 с, выход TTP: от 1,0 до 120,0 с	
Ручной сброс		от 0 до 100% (от 0,0 до 100,0%)	
Срок службы реле	Механические	Не менее 10 000 000 операций	
	Электрические	Не менее 100 000 операций (250 В~, 3А – резистивная нагрузка)	
Срок хранения данных в памяти		Прибл. 10 лет (энергонезависимая полупроводниковая память)	
Сопротивление изоляции		100 МОм (при измерении мегомметром с напряжением 500 В=)	
Тип изоляции		Двойная изоляция или усиленная изоляция (символ: [□]; диэлектрическая прочность между измерительным входом и силовой частью: 1 кВ)	
Диэлектрическая прочность		1000 В~, 50/60 Гц в течение 1 минуты (между входными клеммами и клеммами цепи питания)	
Виброустойчивость		Амплитуда 0,75 мм при частоте от 5 до 55 Гц (в течение 1 минуты) для каждой из осей X, Y, Z в течение 2 часов	
Помехоустойчивость		Помехи в виде меандра ± 0,5 кВ (ширина импульса: 1 мкс), создаваемые с помощью имитатора помех	
Условия хранения и эксплуатации	Температура окр. среды	От -10 до 50°C, при хранении: от -20 до 60°C	
	Отн. влажность окр. среды	От 35 до 85% отн. вл., при хранении: от 35 до 85%RH	
Степень защиты		IP20 (стандарт МЭК)	
Комплектующие		Разъем расширения: 1, соединитель для фиксации модуля: 2	
Сертификаты		CE, cULus, KC	
Вес※3	Базовый модуль	Прибл. 250,8 г (прибл. 177,7 г)	Прибл. 250,4 г (прибл. 177,3 г)
	Модуль расширения	Прибл. 245,7 г (прибл. 172,6 г)	Прибл. 245,1 г (прибл. 172,2 г)

※1: При подключении 1 или более модулей расширения точность измерений может измениться примерно на ±1 °C, независимо от количества подключенных модулей расширения.

※2: **При комнатной температуре (23°C ±5°C)**
- Термопары типа K, J, N, E ниже -100°C , L, U, PLII и терморезисторы RTD Cu 50 Ом, DPt 50 Ом : (PV ±0,3% или ±2°C; выбирается большее значение) ±1 ед. мл. разряда
- Термопары типа C, G и R, S, ниже 200°C: (PV ±0,3% или ±3°C; выбирается большее значение) ±1 ед. мл. разряда
- Термопары типа B ниже 400°C: стандарты погрешности не предусмотрены.

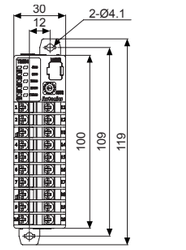
За пределами диапазона комнатной температуры
- Терморезисторы Cu50 Ом, DPt50 Ом: (PV ±0,5% или ±3°C; выбирается большее значение) ±1 ед. мл. разряда
- Термопары типов R, S, B, C, G: (PV ±0,5% или ±5°C; выбирается большее значение) ±1 ед. мл. разряда
- Другие ниже -100°C: в пределах ±5°C

※3: Вес указан с учетом веса упаковки. В скобках указан вес изделия без упаковки.

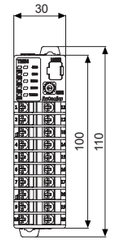
※Климатические характеристики указываются для условий без замерзания и конденсации.

▣ Размеры

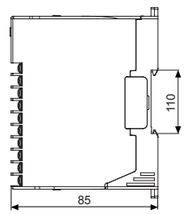
• Положение фиксатора модуля: монтаж с помощью болтов



• Положение фиксатора модуля: монтаж на DIN-рейку

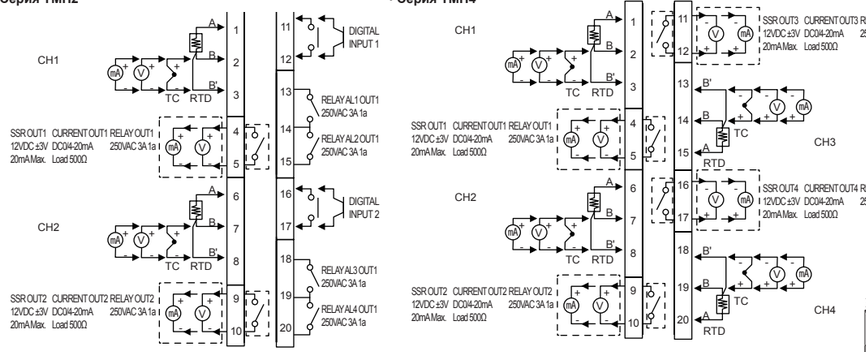


(Единицы измерения: мм)



▣ Схема подключения и блок-схема

• Серия TMH2

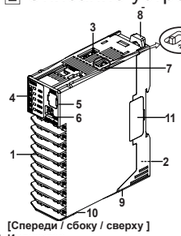


• Серия TMH4

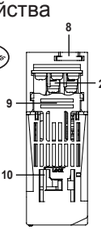
※Указанные выше технические характеристики могут изменяться, а отдельные модели могут сниматься с производства без предварительного уведомления.

※Неукоснительно выполняйте меры предосторожности, указанные в инструкции по эксплуатации и технической документации (каталог, веб-сайт).

▣ Описание устройства



[Спереди / сбоку / сверху]



[Снизу]

4. Индикатор

• Серия TMH2

Индикатор		Состояние	Первоначальное ВКЛ. питания※1	Выход управления	Авто-настройка※2	Выход аварийной сигнализации			
						Н.Р (норм. разомкнут)		Н.З. (норм. замкнут)	
						ВЫКЛ. (РАЗОМКНУТ)	ВКЛ. (ЗАМКНУТ)	ВЫКЛ. (ЗАМКНУТ)	ВКЛ. (РАЗОМКНУТ)
LED 1	LED 2								
PWR		PWR (зеленый)※3	—	ВКЛ.	ВКЛ.	—			
CH 1	AL1	CH1 (красный)		ВКЛ.	Мигает				
		CH2 (красный)		ВКЛ.	Мигает				
		(красный)		ВКЛ.※4	ВЫКЛ.				
		(красный)		ВКЛ.※5	ВЫКЛ.				
CH 2	AL2	(желтый)	Мигает (4800 бит/с)	Состояние связи модуля※6					
	AL3	AL1 (желтый)	Мигает (9600 бит/с)	—	—	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.
	AL4	AL2 (вход 2) (желтый)	Мигает (19200 бит/с)	—	—	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.
		AL3 (вход 2) (желтый)	Мигает (38400 бит/с)	—	—	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.
		AL4 (вход 2) (желтый)	Мигает (115200 бит/с)	—	—	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.

• Серия TMH4

Индикатор		Состояние	Первоначальное ВКЛ. питания※1	Выход управления	Автонастройка※2
LED 1	LED 2				
PWR		PWR (зеленый)※3	—	ВКЛ.	ВКЛ.
CH 1	LED 1	CH1 (красный)		ВКЛ.	Мигает
		CH2 (красный)		ВКЛ.	Мигает
		CH3 (красный)		ВКЛ.	Мигает
		CH4 (красный)		ВКЛ.	Мигает
CH 2	LED 2	(желтый)	Мигает (4800 бит/с)	Состояние связи модуля※6	
		(желтый)	Мигает (9600 бит/с)	—	—
CH 3		(желтый)	Мигает (19200 бит/с)	—	—
		(желтый)	Мигает (38400 бит/с)	—	—
CH 4		(желтый)	Мигает (115200 бит/с)	—	—

※1: В момент включения питания индикатор скорости связи мигает в течение 5 секунд.

※2: Индикатор канала, который находится в процессе автонастройки, мигает с интервалом 1 с.

※3: При обмене данными с внешним устройством мигает индикатор PWR.

※4: Включается, когда выходы управления охлаждением CH1 находятся в режиме управления нагревом и охлаждением.

※5: Включается, когда выходы управления охлаждением CH2 находятся в режиме управления нагревом и охлаждением.

※6: Отображает состояние связи в режимах управляющего выхода, автонастройки или режиме «РАБОТА». ВКЛ.: нормальная / мигает: ненормальная / ВЫКЛ.: нет связи

5. Порт загрузчика ПК: Порт загрузчика ПК поддерживает последовательную связь между одиночным модулем и ПК.
Для связи требуется EXT-US (кабель преобразователя) + SCM-US (преобразователь USB в последовательный интерфейс, продается отдельно).

6. Переключатель настройки коммуникационного адреса (SW1): Задает коммуникационный адрес.
При изменении коммуникационного адреса с помощью переключателя настройки используйте отвертку с прямым шлицем размером 2 мм или отвертку из пластика. В противном случае возможно повреждение прибора.

7. Переключатель группы коммуникационных адресов (SW2): При задании коммуникационного адреса выше 16 выберите +16.

8. Фиксатор: Фиксатор помогает установить устройство на DIN-рейку или с помощью болтов.

9. Рычаг фиксации: Рычаг фиксации плотно удерживает корпус модуля на основании.

10. Отверстие под соединитель для фиксации модуля:
При соединении модулей вставьте соединитель для фиксации модуля в отверстие, чтобы улучшить сцепление между модулями.

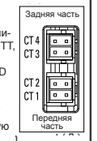
11. Торцевая крышка: При соединении модулей снимите торцевую крышку, чтобы подключить разъем

1. Клеммы входов/выходов
Подробную информацию о подключении к клеммам см. в разделе «Схема подключения и блок-схема».

2. Клеммы питания/связи [только на базовом модуле]
Обеспечивают питание как для базового модуля управления, так и для модулей расширения, а также связь с одним или несколькими модулями.

3. Клеммы входа TT
При использовании клемм входа TT снимите резиновую крышку и подключите вход TT, как показано на изображении справа. Подключайте вход TT с помощью CICT4-D (кабель с разъемом для входа TT, продается отдельно).

※При подсоединении разъема TT и клемм входа TT совместите вогнутую и выпуклую части.



▣ Установка

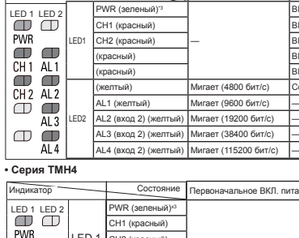
1. Отсоединение от клеммной колодки основания

①Нажмите на рычаг фиксации в нижней части модуля.
②Потяните корпус модуля и отсоедините его.

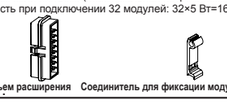
※При подсоединении клеммной колодки основания совместите верхнюю вогнутую часть корпуса и верхнюю выпуклую часть основания. При неточном совмещении верхних частей можно повредить внутренний разъем.

2. Соединение модулей друг с другом

TMH□-□2□B (базовый модуль) TMH□-□2□E (модуль расширения) TMH□-□2□E (модуль расширения)



①Снимите торцевые крышки со всех модулей (кроме торцевых крышек первого и последнего модуля).
②Вставьте разъем расширения.
③Плотно соедините все модули (не более 31 модуля).
④Вставьте соединитель для фиксации модуля.
⑤Надавите на соединитель для фиксации модуля и вставьте его в отверстие для соединителя на другом модуле.
⑥Надавите на соединитель для фиксации модуля в направлении фиксации.
※Обеспечьте достаточную мощность источника питания в соответствии со спецификациями модулей и их общим количеством. (Максимальная потребляемая мощность при подключении 32 модулей: 32×5 Вт=160 Вт)

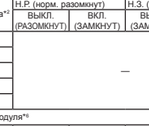


3. Монтаж с помощью болтов

①Вытяните фиксаторы в верхней и нижней части модуля.
②Вставьте болты и затяните их на фиксаторах (с моментом затяжки 0,5-0,9 Н·м)

4. Монтаж на DIN-рейку

4.4.1 Установка



①Зацепите верхний фиксатор за DIN-рейку.
②Надавите на нижнюю часть модуля.

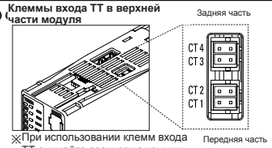
4.2 Снятие

①Надавите на модуль сверху вниз.
②Потяните корпус модуля вперед.

※**Устанавливайте модуль вертикально.**

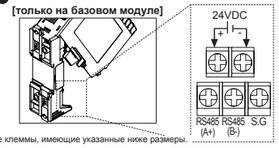
Используйте торцевые пластины (продаются отдельно, не предлагаются компанией Autonics) для надежной фиксации.

● Клеммы входа TT в верхней части модуля



※При использовании клемм входа TT снимайте резиновую крышку.
※Подключайте вход TT с помощью CICT4-D (кабель с разъемом для входа TT, продается отдельно).

● Клеммы питания/связи на задней части [только на базовом модуле]



※Используйте клеммы, имеющие указанные ниже размеры.

	<Круглые>	<Вилочные>
a	Не менее 3,0 мм	Не менее 3,0 мм
b	Не более 5,8 мм	Не более 5,8 мм

▣ Настройка связи

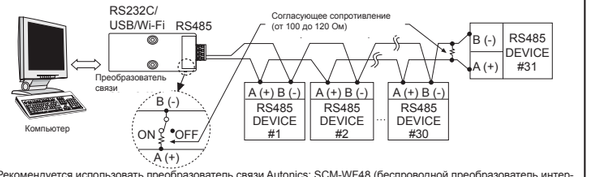
Предназначена для настройки и мониторинга параметров посредством внешних устройств (ПК, ПЛК и т.д.).

• Интерфейс

Коммуникационный протокол	Modbus RTU	Скорость передачи данных	4800, 9600 (по умолчанию), 19200,38400, 115200 бит/с
Тип соединения	RS485	Время ожидания ответа	От 5 до 99 мс (по умолчанию: 20 мс)
Стандарт	Соответствует стандарту EIA RS485	Стартовый бит	1 бит (фиксиров.)
Макс. кол-во подключаемых устройств	32 устройства (адреса: 01-32) (при подключении модуля TMHC: 16 устройств (адреса: 01-16))	Биты данных	8 бит (фиксиров.)
Метод синхронизации	Асинхронный	Бит четности	Нет (по умолчанию), нечетный, четный
Режим связи	2-проводной, полудуплекс	Стоповый бит	1 бит, 2 бит (по умолчанию)
Эффективная дальность связи	Не более 800 м		

• Организация системы

*Только для моделей с выходом связи по RS485.



※Рекомендуется использовать преобразователь связи Autonics; SCM-WF48 (беспроводной преобразователь интерфейса Wi-Fi - RS485 USB, заказывается отдельно), SCM-US48I (преобразователь «USB - RS485», заказывается отдельно), SCM-38I (преобразователь «RS232C – RS485», заказывается отдельно), SCM-US (преобразователь «USB – последовательный интерфейс», заказывается отдельно). Используйте витую пару для связи по RS485при использовании преобразователей SCM-WF48, SCM-US48I и SCM-38I.

● Настройка коммуникационного адреса

Установите коммуникационный адрес с помощью переключателя настройки коммуникационного адреса (SW1) и переключателя группы коммуникационных адресов (SW2) (по умолчанию: [SW1] 1, [SW2] +0).

SW2 \ SW1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
+0	16	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
+16	32	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

• Предостережение по настройке коммуникационного адреса

После изменения коммуникационного адреса с помощью клемм питания/связи, перезагрузите устройство.

▣ Комплексная программа управления устройством [DAQMaster]

DAQMaster - это комплексное программное обеспечение управления устройством для настройки параметров и мониторинга процессов. Программа DAQMaster доступна для загрузки на веб-сайте www.autonics.ru..

Параметр	Минимальные требования
Система	IBM-совместимый ПК с процессором Intel Pentium III или выше
Операционные системы	Windows 98/NT/XP/Vista/7/8/10
Память	256 Мбайт или больше
Жесткий диск	Не менее 1 ГБ свободного пространства на жестком диске
VGA	Разрешение: 1024×76 8 или выше
Другое оборудование	Последовательный порт RS232C (9-контактный разъем), порт USB

▣ Отображение ошибки

Индикатор \ Состояние	Ошибка входа※1	Ошибка дистанционной уставки (SV)※2
PRW	ВКЛ. (красный)	ВКЛ. (зеленый)
CH□※3	Мигает (красный)	Мигает (красный)

※1: Ошибка входа: входное значение ниже входного диапазона (LLLL) / входное значение превышает входной диапазон (HHHH) / оборван провод входного датчика или входной датчик отключен (РАЗОМКНУТО).

※2: Ошибка дистанционной уставки (SV): ошибка связи между удаленным ведущим устройством, задающим значение SV, и внутренней связью / вход канала ведущего устройства находится в состоянии LLLL/HHHH/РАЗОМКНУТ, когда канал должен отобразить текущее значение (PV).

※3: Мигает индикатор относительного канала.
После устранения основной причины ошибки состояние ошибки очищается и устройство автоматически возвращается к нормальной работе

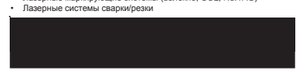
▣ Руководства пользователя

Более подробные сведения и инструкции приводятся в руководстве пользователя и руководстве по эксплуатации средств коммуникации. Неукоснительно выполняйте меры предосторожности, указанные в технических документах (каталог, веб-сайт). Эти руководства можно загрузить с веб-сайта (www.autonics.com).

▣ Меры предосторожности во время эксплуатации

1. Следуйте указаниям, приведенным в разделе «Меры предосторожности во время эксплуатации». Несоблюдение данных правил может привести к возникновению непредвиденных аварий и несчастных случаев.
2. Перед подключением датчика температуры проверьте полярность клемм.
   Резистивные датчики температуры (RTD) подключайте как 3-проводные, используя провода одинаковой толщины и длины.
   Для термопарного датчика температуры (CT) используйте предусмотренный компенсационный провод для удлинения провода.
3. Во избежание влияния индуктивных помех устройства должны располагаться на достаточном расстоянии от высоковольтных линий и линий питания. При близком расположении линии питания и линии входного сигнала используйте фильтр или варистор в линии питания и экранированные провода в линии входного сигнала. Не используйте вблизи оборудования, создающего мощные магнитные поля или высокочастотные помехи.
4. Не прилагайте чрезмерные усилия при подключении или отключении разъемов устройства.
5. Установите выключатель питания или автоматический выключатель в легкодоступном месте для подачи или отключения питания.
6. Не используйте устройство для других целей (например, как вольтметр, амперметр), кроме как в качестве температурного контроллера.
7. Перед заменой входного датчика сначала выключите питание. После замены входного датчика измените значение соответствующего параметра.
8. Источник питания должен быть изолированным с ограничением по напряжению/току или это должен быть источник питания класса 2 SELV (изолированный источник низкого напряжения).
9. Не прокладывайте линии связи рядом с линиями питания. Используйте витую пару для линий связи и устанавливайте ферритовую шайбу на каждом конце линии, чтобы уменьшить влияние внешних шумов.
10. Обеспечьте необходимое пространство вокруг устройства для излучения тепла. Чтобы обеспечить точное измерение температуры, позвольте устройству прогреться в течение 20 минут после включения питания.
11. Убедитесь, что напряжение питания достигает номинального напряжения в течение 2 секунд после подачи питания.
12. Не подключайте провода к клеммам, которые не используются.
13. Установите DIN-рейку вертикально относительно земли.
14. Ниже приводятся допустимые условия эксплуатации данного устройства.

(1) Внутри помещений (в условиях окружающей среды, указанных в разделе технических характеристик)
(2) Высота над уровнем моря не более 2000 м
(3) Степень загрязнения 2
(4) Категория монтажа II

▣ Основная продукция

- Фотоэлектрические датчики
- Оптоволоконные датчики
- Дверные датчики
- Датчики дверных проемов
- Барьерные датчики
- Датчики приближения
- Датчики давления
- Энкодеры
- Разъемы/гнезда
- Температурные контроллеры
- Измерительные преобразователи температуры/влажности
- Твердотельные реле/регуляторы мощности
- Счетчики
- Таймеры
- Панельные измерительные приборы
- Тахометры/счетчики импульсов (частотомеры)
- Устройства отображения
- Контроллеры датчиков
- Импульсные источники питания
- Кнопки, переключатели/световая аппаратура/зуммеры
- Клеммные блоки ввода/вывода и кабели
- Шаговые двигатели/драйверы/контроллеры движения
- Графические / логические панели
- Устройства промышленной сети
- Лазерные маркирующие системы (волокно, CO2, Nd:YAG)
- Лазерные системы сварки/резки