

# ТЕРМО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ALMEMO®





<b>ТЕРМО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ</b>	<b>Стр.</b>
Измерительный прибор THERM 2420-1L	<b>18.02</b>
Основные термины, используемые в измерительной технике	<b>18.04</b>
Выбор характеристик контура обратной связи контроллера	<b>18.05</b>
Измерительные диапазоны	<b>18.05</b>
Любой задаче - соответствующий контроллер	<b>18.04</b>
Цифровые индикаторы, Ограничители предельных значений, Термоконтроллеры THERM 4100/4200	<b>18.06</b>

# ТЕРМО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

## THERM 2420-1L

**Ручной измерительный прибор с дисплеем, для термопар типа K, N, L, J, U, T, S, с 1 измерительным входом для миниатюрного плоского разъёма, с функцией измерения макс./мин. значений и функцией удержания**



### Технические особенности:

- ▶ Ручной измерительный прибор с ЖК дисплеем;
- ▶ 1 измерительный вход для датчика с миниатюрным плоским разъёмом.
- ▶ 7 измерительных диапазонов для термопар, тип K, N, L, J, U, T, S (задаются в меню прибора).
- ▶ Масштабируемый 2-х рядный статический дисплей, 7 / 16 сегментов с символами.
- ▶ 7 удобных силиконовых кнопок.
- ▶ **Измерительные функции:**  
измерение температуры в °C или °F, компенсация холодного спая, термоэдс (мВ), коррекция нулевой точки, сохранение макс. / минимальных значений, с функцией удержания.
- ▶ **Тестовые функции:**  
оперативный контроль сегментов дисплея, мониторинг измерительного диапазона, индикация неисправности датчика, контроль и индикация напряжения батареи.

### Технические данные:

Измерительный выход:	Для термопар, через миниатюрный плоский разъём
АЦП:	дельта-сигма, 15-битное разрешение
Диапазоны измерений:	
NiCr-Ni(K)	-200 ... +1370 °C
NiCroSil-Nisil(N)	-200 ... +1300 °C
Fe-CuNi(L)	-200 ... +900 °C
Fe-CuNi(J)	-200 ... +950 °C
Cu-CuNi(U)	-200 ... +600 °C
Cu-CuNi(T)	-200 ... +400 °C
PtRh10-Pt(S)	0 ... 1760 °C
Разрешение:	0,1K
Точность линеаризации:	
для термопар, тип K, N, L, J, U, T :	±0.05K ±0.05% от измер. величины
тип S :	±0.3K
Скорость измерений:	2.5 tops (измерений в сек.)
Точность системы:	±0.1% от измер. величины ±3 разряда
Номинальная температура:	22°C ±2K
Температурный дрейф:	0.01% / K
Поправка на холодный спай термопары:	эффективна в диапазоне -30...+850°C (точность ± 0.2 K ± 0.01 K / °C)
Стандартная комплектация:	
ЖК дисплей: 7 сегментов:	Изм. величина: 5 знач, 15 мм
16 сегментов:	Функции: 4½ символа, 9 мм Сегмент: 2 значн., 9 мм 7 символов
Кнопочная панель:	7 силиконовых кнопок
Напряжение питания:	
Источник питания:	3 AA щелочные батареи
Потребляемый ток:	приблизительно 10 мА
Корпус:	ДхШхВ 127 x 83 x 42 мм ABS (макс. 70 °C)
Рабочая температура:	-10 ... +60°C
Атмосферная влажность (окружающей среды):	10...90 % г.н. (без конденсата)

### Аксессуары:

Погружной датчик температуры для жидкостей и газов	<b>Артикул FTF15P</b>
Контактный датчик температуры поверхности	<b>Артикул FTF109PH</b>
Контактный датчик температуры поверхности с изогнутой изм. головкой	<b>Артикул FTF104PH</b>
Запасная AA щелочная батарея	<b>Артикул ZB2000B1</b>

### Комплект поставки (включая заводской калибровочный сертификат)

#### Ручной измерительный прибор со встроенным ЖК дисплеем, THERM 2420-1L

1 измерительный вход для миниатюрного плоского разъёма, ЖК дисплей, 7 кнопок, включая 3 AA щелочные батареи и руководство по эксплуатации

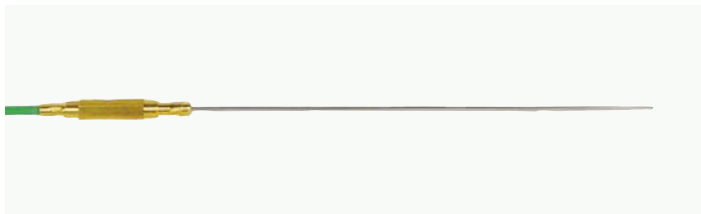
**Артикул MT24201L**

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

01/2012

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Almemo® в РФ и странах СНГ.  
198303, г. Санкт-Петербург, а/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.vec-ing.ru.

## NiCr-Ni датчик температуры FTF 15 P



Термопара в жаропрочной оболочке для погружного измерения температуры

Изм. элемент: Термоэлемент NiCr-Ni класс 1 \*  
Изм. наконечник: Рабочий диапазон -200...+1100 °C  
200x1.5 мм, оболочка из инконела  
T<sub>90</sub>: \* 1.5 сек.  
Кабель: 1.4 м ПВХ  
Подключение: миниатюрный плоский разъём  
L = 200 мм **Артикул FTF15P**  
включая миниатюрный плоский разъём

## NiCr-Ni датчик температуры FTF 109 PH



Термоэлемент для измерения температуры поверхности (контактным способом)

Изм. элемент: Термоэлемент NiCr-Ni класс 2 \*  
Изм. наконечник: Рабочий диапазон -50...+500 °C  
Термальная лента, не эл. изолир.  
Изм. головка диаметр 15 мм  
T<sub>90</sub>: \* 1 сек.  
Кабель: 1.5 м ПВХ  
Подключение: миниатюрный плоский разъём  
L = прибл. 180 мм **Артикул FTF109PH**  
включая ручку и миниатюрный плоский разъём

## NiCr-Ni датчик температуры FTF 104 PH



Термоэлемент для измерения температуры поверхности (контактным способом)

Изм. элемент: Термоэлемент NiCr-Ni класс 2 \*  
Изм. наконечник: Рабочий диапазон -50...+500 °C  
Термальная лента, не эл. изолир.  
Изм. головка: диаметр 15 мм  
T<sub>90</sub>: \* 1 сек.  
Кабель: 1.5 м ПВХ  
Подключение: миниатюрный плоский разъём  
L = общая приблизительно 180 мм,  
90° изгиб, ~ 50 мм **Артикул FTF104PH**  
включая ручку и миниатюрный плоский разъём

01/2012

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Алтмето® в РФ и странах СНГ.  
198303, г. Санкт-Петербург, в/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.ves-imp.ru.

# ТЕРМОКОНТРОЛЛЕРЫ

## Серия термоконтроллеров и щитовых измерительных приборов ALMEMO®

Температура - одна из самых важных контролируемых величин в промышленном производстве, лабораторных исследованиях, автоматизированном управлении различными технологическими процессами и системах контроля за качеством выпускаемой продукции.

Поэтому мы разработали отдельную серию точных и недорогих измерительных приборов, обеспечивающих качественные измерения температуры в различных сферах производства, с модификациями, позволяющими решить большинство задач, связанных с измерением, контролем и управлением температурой.

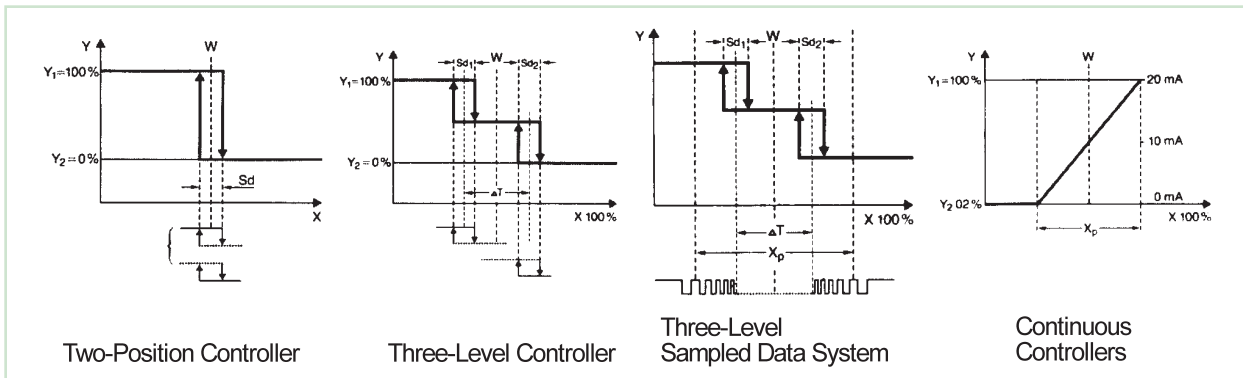
### Основные термины, используемые в измерительной технике:

Актуальная величина $x$ :	Мгновенное показание датчика (мгновенное измеренное значение).
Номинальная величина $w$ :	Заданный контролируемый параметр (уставка).
Управляющий сигнал $u$ :	Выходной сигнал (выходной параметр, действующий в автоматизированных системах управления с целью получения необходимых точности и качества переходного процесса).
Относительный диапазон $X_r$ :	Область автоматического регулирования в % от диапазона измерений.
Модуль П-регулятора :	(П-регулирование) Обеспечивает пропорциональное изменение выходного сигнала относительно входного сигнала, с заданным коэффициентом усиления, уменьшая отклонение актуальной величины от уставки. П-регулятор вырабатывает управляющий сигнал на выходе пропорционально величине девиации $X_w$ (чем больше ошибка, тем больше управляющий сигнал $U$ ).
Модуль И-регулятора:	(И-регулирование) И-регулятор является накопительным и вырабатывает управляющий сигнал на выходе, пропорционально интегралу от ошибки за определенный промежуток времени (время интегрирования).
Модуль Д-регулятора:	(Д-регулирование) В системе регулирования с Д-регулятором дифференцирующее звено вычисляет скорость изменения ошибки, т.е. прогнозирует направление и величину изменения ошибки (время упреждения или производная управляющего сигнала $T_v$ ).
Время задержки $T_u$ :	Время, за которое переходный процесс, вызванный скачком (импульсом) на входе, придет в норму (выходной сигнал приблизится к номинальной величине в процессе регулирования).
Девиация $X_w$ :	Девиация (ошибка) - разница между значением уставки (номинальная величина) и мгновенным измеренным значением (актуальная величина).
Контролируемая амплитуда:	Периодические управляемые колебания параметра относительно номинальной величины.
Мертвая зона:	Нейтральная зона, в которой реакция системы на входное воздействие остается неизменной.
Коммутационный гистерезис:	Временная разница между моментом начала и конца активации переключающего контакта $S_d$ .
Реакция на скачок:	Реакция на ступенчатый входной сигнал: изменение выходного сигнала по временной оси, характеризующее реакцию системы на ступенчатое воздействие на входе (переходная характеристика процесса).
Ограничитель предельных значений:	Предельное (граничное) значение можно задавать в аналоговом или цифровом виде. Функция Вкл./Выкл. при достижении предельного значения.
Контроллер (регулятор):	Контроллеры имеют специальную компоновку эл. схемы, позволяющую реализовать двух- и трёхпозиционное регулирование, шаговое/ступенчатое или аналоговое управление. Функция обратной связи с ПИД-регулятором позволяет плавно достигать номинального значения, не переваливая значения уставки и быстро сглаживать переходные процессы.
Двухпозиционный регулятор:	Функция Вкл./Выкл. с релейными переключающими контактами. Момент включения и выключения разделен по времени с помощью заводской настройки коммутационного гистерезиса. Регулятор имеет функцию ПД/ПИД обратной связи. Помимо управляющих релейных контактов может быть оснащен дополнительными контактами для контроля предельных значений.
Трехуровневый регулятор:	С двумя парными управляющими контактами, построенными на 2х отдельных выходных реле. Между управляющими контактами расположена "мертвая зона", ровно в середине которой находится точка уставки. Диапазон "мертвой зоны" регулируется. Приборы не обладают функцией обратной связи.
Three-level step controller:	Трехуровневый шаговый регулятор. Расположение управляющих контактов как у трехуровневого регулятора. Однако, выходные релейные контакты переключаются по часовой стрелке, сближаясь и приближая актуальную величину к номинальному значению. Регулятор имеет функцию ПИ обратной связи.
Аналоговые контроллеры:	Регулятор постоянного действия. Оснащен аналоговым управляющим выходом 0...20 mA, сигнал которого пропорционален изменению входного сигнала. Контроллер имеет функцию ПИД-регулятора.

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

01/2012

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Almemo® в РФ и странах СНГ.  
198303, г. Санкт-Петербург, а/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.vec-ing.ru.



## Выбор характеристик контура обратной связи контроллера:

Модель	стандарт *)	быстродействующ.	замедленное
ПД регулирование	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 7 \dots 80$ сек.	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 1 \dots 15$ сек.	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 60 \dots 200$ сек.
ПИ регулирование	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_n = 0.5 \dots 6$ мин.	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_n = 4.5 \dots 70$ сек.	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_n = 1 \dots 15$ мин.
ПИД регулирование	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 7 \dots 80$ сек. / $T_n = 0.5 \dots 6$ мин.	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 1 \dots 15$ сек. / $T_n = 4.5 \dots 70$ сек.	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 60 \dots 200$ сек. / $T_n = 1 \dots 15$ мин.
ПД/ПИД регулирование	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 7 \dots 80$ сек.	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 1 \dots 15$ сек.	$x_p = 0.5 \dots 20\%$ $T_v = 60 \dots 200$ сек.

\*) если при заказе не оговорены специальные требования, контроллер поставляется со стандартной функцией обратной связи

## Измерительные диапазоны:

Тип сенсора	Изм. диапазон	Разрешение	Точность линейризации
NiCr-Ni (K)	-100.0 ... +199.9°C -100 ... +1200°C	0.1 K 1 K	<0.5% ± 1 разряд <0.5% ± 1 разряд
Fe-CuNi (L)	-100.0 ... +199.9°C -100 ... +600°C	0.1 K 1 K	<0.5% ± 1 разряд <0.5% ± 1 разряд
Fe-CuNi (J)	-100.0 ... +199.9°C -100 ... +600°C	0.1 K 1 K	<0.5% ± 1 разряд <0.5% ± 1 разряд
Cu-CuNi (U)	-100 ... +600°C	1 K	<0.5% ± 1 разряд
Cu-CuNi (T)	-100 ... +400°C	1 K	<0.5% ± 1 разряд
PtRh10-Pt (S)	+400 ... +1600°C	1 K	<0.5% ± 1 разряд
PtRh30-PtRh6 (B)	+400 ... +1600°C	1 K	<0.5% ± 1 разряд
Pt100 W 3 или 4-проводн.	-150.0 ... +199.9°C 0 ... +600°C	0.1 K 1 K	<0.5% ± 1 разряд <0.5% ± 1 разряд
Pt1000 W 3-проводн.	-150.0 ... +199.9°C 0 ... +600°C	0.1 K 1 K	<0.5% ± 1 разряд <0.5% ± 1 разряд
NTC тип C	0.0 ... 99.9°C	0.1 K	<0.5% ± 1 разряд
мА	0 ... 20 мА	0.01 мА	<0.5% ± 1 разряд
мВ	0 ... 1 В	0.01 В	<0.5% ± 1 разряд
Вольт	0 ... 10 В	0.1 В	<0.5% ± 1 разряд

## Любой задаче - соответствующий контроллер

Ограничитель предельных значений: Сигнализация или аварийное отключение при превышении актуальной величиной установленного порога (уставки).

Двухпозиционный регулятор: Широкое применение в промышленном производстве, особенно в нагревательных системах.

Трехуровневый регулятор: Управление звезда-треугольник и контроль процессов, требующих нагрева или охлаждения.

Трехуровневый шаговый регулятор: Управление сервоприводами право/лево или для блоков управления потенциометрами.

Аналоговый контроллер: Управление выходными каскадами на триодном симисторе для непрерывного регулирования электрической мощности резистивной нагрузки. Не имеет изнашивающихся со временем контактов и обеспечивает более плавное и точное регулирование.



# ТЕРМОКОНТРОЛЛЕРЫ

## Цифровые индикаторы, Ограничители предельных значений, Термоконтроллеры THERM 4100/4200



### Технические особенности:

- ▶ Аналоговая линеаризация. Различные стандартные диапазоны измерений. Цифровая индикация измерений (цвет зеленый/красный). Подключение сзади (съёмные клеммные колодки).
- ▶ Ограничители предельных значений: Режим отображения изм. величины меняется при нажатии на клавишу потенциометра, в результате чего отображается номинальная величина (уставка) вместо фактического измеренного значения. Регулируемая функция обратной связи - 3 характеристики контура обратной связи контроллера - нормальная (стандартная), быстродействующая или замедленная.
- ▶ Функции защиты: Защита от обрыва датчика, контроль тока в измерительной цепи с помощью дополнительных каналов контроля предельных значений. Для переключателей предельных значений и регуляторов: автоматическое отключение в случае сбоя электропитания.
- ▶ Разнообразные дополнительные опции, позволяющие использовать данный тип измерительных приборов практически во всех видах промышленного производства и в системах автоматического управления.

### Опции для Напряжения питания:

- Напряжение постоянного тока 12В DC
- Напряжение постоянного тока 24В DC
- Напряжение переменного тока 24В AC, 50/60Гц
- Напряжение переменного тока 110В AC, 50/60Гц

### Опции для Аналоговых выходов:

- Аналоговый выход 5 мВ/°C
- Аналоговый выход 0-1 В
- Аналоговый выход 0-10 В
- Аналоговый выход 0...20 мА
- Аналоговый выход 4...20 мА

### Опции для Напряжения питания датчика

### Опции для Дополнительных парных контактов

### Технические данные:

<b>Измерительный вход:</b>	съёмные клеммные колодки
Электропитание сенсора:	опции: 24В AC, 12В AC, 12В DC, (макс. 40 мА)
Метод измерения:	двойное интегрирование
Скорость измерений:	3 измерения в секунду
Входное сопротивление:	вход напряжения 100 кОм, токовый вход 100 Ом
Точность системы:	±1 разряд
Температурный дрейф:	0.05%/К
Поправка на холодный спай термопары:	эффективна в диапазоне -10...+50°C

### Оснащение:

Дисплей:	3½-цифры, 7 светодиодных сегментов красного свечения (опционально - зеленого свечения), высота сегм.13мм
----------	--

### Выходы:

Ограничители предельных значений и термоконтроллеры:	переключающее реле 230В, 4А резистивная нагрузка
Задержка переключения:	<2 разрядов, либо по паспорту
Аналоговые контроллеры:	пропорциональный выходной сигнал 0...20 мА для выходного каскада на триодном симисторе
Аналоговый выход (опция):	кроме аналоговых контроллеров
<b>Напряжение питания:</b>	230В 50-60Гц; опции: 110В 60Hz, 12В DC, 24В AC, 24В DC
Потребление тока:	приблизительно 4.5 ВА

### Корпус:

Размеры:	4100: Ш 96x В 48x Д 160 мм, монт. отверстие: 90 x 42.5мм 4200: Ш 96x В 96x Д 160 мм, монт. отверстие: 90 x 90 мм
Вес:	примерно 400-600 г
Рабочая температура:	0...+50°C
Температура хранения:	-30...+70°C

- Артикул **OT4000U2**
- Артикул **OT4000U4**
- Артикул **OT4000U3**
- Артикул **OT4000U5**

- Артикул **OT4000R1**
- Артикул **OT4000R5**
- Артикул **OT4000R2**
- Артикул **OT4000R3**
- Артикул **OT4000R4**

по запросу  
по запросу

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения 01/2012

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Almemo® в РФ и странах СНГ. 198303, г. Санкт-Петербург, а/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.vec-ing.ru.

## Типы

### Устройства цифровой индикации:

Щитовой измерительный прибор 96 x 48 мм	Артикул	MT4190
Щитовой измерительный прибор 96 x 96 мм с переключателем точек измерения, 5-кратный	Артикул	MT42905
Переключатель точек измерения, 5-кратный, 96 x 48 мм	Артикул	UT41005

### Ограничители предельных значений (Limit Value Switches):

Ограничитель предельных значений 96 x 48 мм, 1 предельн. значение, регулируемый	Артикул	MT4116
Ограничитель предельных значений 96 x 48 мм, 2 предельн. значения, регулируемый	Артикул	MT41161
Ограничитель предельных значений 96 x 96 мм, 1 предельн. значение, регулируемый	Артикул	MT4216
Ограничитель предельных значений 96 x 96 мм, 2 предельн. значения, регулируемый	Артикул	MT42161

### Двухпозиционные регуляторы (Two-step Controllers):

Двухпозиционный регулятор 96 x 48 мм, управляющий релейный контакт, регулируемый	Артикул	RT4126
Двухпозиционный регулятор 96 x 96 мм, управляющий релейный контакт, регулируемый	Артикул	RT4226
Двухпозиционный регулятор 96 x 96 мм, управляющий релейный контакт, регулируемый, 1 доп. функция контроля предельной величины	Артикул	RT42261

### Трехуровневые регуляторы (Three-Level Controllers):

Трехуровневый регулятор 96 x 48 мм, управляющий релейный контакт и мертвая зона, регулируемый	Артикул	RT4136
---	---------	--------

### Трехуровневые шаговые регуляторы (Three-Level Step Controllers):

Трехуровневый шаговый регулятор 96 x 48 мм, управляющий релейный контакт и мертвая зона, регулируемый	Артикул	RT4146
---	---------	--------

### Контроллеры непрерывного действия/Аналоговые контроллеры (Continuous Controllers):

Аналоговый контроллер 96 x 48 мм, аналоговый выход управления, регулируемый	Артикул	RT4156
Аналоговый контроллер 96 x 96 мм, аналоговый выход управления, регулируемый	Артикул	RT4256
Аналоговый контроллер 96 x 96 мм, аналоговый выход управления, регулируемый, 1 доп. функция контроля предельной величины	Артикул	RT42561

### Выходные каскады на триодном симисторе (Triac Power Output Stages):

Технические данные:

Выход 4...20мА, 250В; резистивная нагрузка  $\cos \phi = 1$ ; напряжение питания 230В -14% +8%, 45-65Гц;  
Защита: внешний предохранитель. Прибор должен быть обеспечен внешней защитой по току с помощью быстродействующего плавкого предохранителя, макс. ток указан в паспорте прибора.

Выходной каскад на триодном симисторе 12А, 300...2000 ВА	Артикул	ZB4000TR12
Выходной каскад на триодном симисторе 16А, 350...2800 ВА	Артикул	ZB4000TR16

01/2012

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения

ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn Almemo® в РФ и странах СНГ.  
198303, г. Санкт-Петербург, в/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38. www.ves-ing.ru.