

# ПРИБОР ЦИФРОВОЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

**ТРЦ 02** Универсал ПЛЮС



**ПАСПОРТ**

ПП2. 728. 002 ПС

Сертификат соответствия № UA-MI/2-1477-2004

## СОДЕРЖАНИЕ

Назначение .....	2
Технические характеристики .....	2
Комплектность .....	4
Устройство и принцип работы .....	4
Указания мер безопасности .....	5
Подготовка прибора к работе и порядок работы .....	5
Указания по калибровке .....	7
Транспортирование и хранение .....	9
Свидетельство о приемке .....	10
Гарантии изготовителя .....	10
Сведения об утилизации .....	10
Схемы подключений .....	11
Компенсация сопротивления линий .....	15
Режим конфигураций .....	16
Методика настройки коэффициентов ПИД-регулирования .....	20
Автоматический подбор коэффициентов ПИД-регулирования .....	24
Применение прибора для управления задвижкой .....	25
Применение прибора в качестве цифрового таймера .....	26
Применение прибора в качестве 8-мишагового регулятора .....	27

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Прибор цифровой для измерения и регулирования температуры ТРЦ 02 Универсал+ (далее по тексту - прибор) предназначен для преобразования и обработки входных сигналов от термопреобразователей сопротивлений (далее по тексту - ТС), преобразователей термоэлектрических (далее по тексту - ПТ), датчиков с унифицированными выходными характеристиками 0 - 5 мА, 0 - 20 мА, 4 - 20 мА (далее по тексту - УД) и выдачи сигналов позиционного, П, ПИ, ПД, ПИД - регулирования. Прибор имеет возможность подключения к компьютеру (RS 485), работы в сети и регистрации параметров технологических процессов.

Прибор применяется для контроля и регулирования температуры (и других физических величин) технологических процессов в различных отраслях.

1.2 Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха 80% при температуре 25 °С.

1.3 Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре 35 °С;
- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, амплитудой до 0,35 мм;
- транспортная тряска с ускорением 30 м/с при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

1.4 Степень защищенности прибора IP 40 по ГОСТ 14254.

1.5 Прибор не предназначен для работы во взрывоопасных помещениях.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Прибор обеспечивает возможность его совместной работы с двумя ТС типов ТСП или ТСМ по ДСТУ 2858, с двумя ПТ типов ТХК, ТХА, ТПП, ТЖК, РС-20 по ДСТУ 2857, с двумя УД с характеристиками 0 - 5 мА, 0 - 20 мА, 4 - 20 мА или одновременной работы двух любых вышеуказанных типов датчиков.

ТС подключаются к прибору по двухпроводной схеме. Устранение погрешности измерения, вызванной сопротивлением линий, производится вручную с клавиатуры прибора. Сопротивление соединительных проводов должно быть не более 5 Ом.

Условные обозначения номинальных статических характеристик (НСХ) ТС и ПТ, диапазоны преобразований температуры для конкретных градуировок прибора соответствуют таблицам 1, 2.

**Таблица 1**

Тип ТС	Условный номер градуировки прибора	Условное обозначение НСХ (номинальное сопротивление ТС, Ом)	Диапазон преобразования температуры, °С (сопротивления, Ом)	
			Начальное значение	Конечное значение
ТСП	1	50П (50)	-40 (42,00)	640 (164,95)
ТСМ	2	50М (50)	-45 (40,33)	195 (91,70)
ТСП	3	100П (100)	-40 (84,01)	640 (329,89)
ТСМ	4	100М (100)	-45 (80,65)	195 (183,44)
ТСП	5	гр.21 (46)	-40 (38,65)	640 (151,81)
ТСМ	6	гр.23 (53)	-45 (42,84)	175 (92,51)
ТСП	7	Pt 100, W <sub>100</sub> =1,3851 (100)	-40 (84,27)	640 (326,48)

Таблица 2

Тип ТП	Условный номер градуировки прибора	Условное обозначение НСХ	Диапазон преобразования температуры, °С (Напряжение, мВ)	
			Начальное значение	Конечное значение
ТХК	8	ХК (L)	10 (0,646)	790 (65,560)
ТХА	9	ХА (K)	10 (0,397)	1290 (52,049)
ТПП	10	ПП (S)	20 (0,113)	1580 (16,539)
ТЖК	11	ЖК (J)	10 (0,507)	1190 (68,980)
РС-20	12	РС-20	910 (2,44)	1690 (38,40)

Условные обозначения унифицированных датчиков (УД) и диапазоны преобразований физических величин соответствуют таблице 3.

Таблица 3

Тип СД	Условный номер градуировки прибора	Условное обозначение	Диапазон преобразования физических величин (Напряжение, В)	
			Начальное значение	Конечное значение
0 - 5 мА	13	0 - 5 мА	0 (0)	10 - 1000* (1)
0 - 20 мА	14	0 - 20 мА	0 (0)	10 - 1000* (4)
4 - 20 мА	15	4 - 20 мА	0 (0,8)	10 - 1000* (4)

\* Начальное и конечное значение диапазона измерения физической величины устанавливается потребителем с клавиатуры прибора с помощью режима конфигураций (функция масштабирования), см. Раздел "Режим конфигураций".

2.2 Пределы допустимой погрешности прибора при преобразовании входных сигналов и индикации температуры (физической величины), приведенной к разности между верхним и нижним пределом преобразования, равны  $\pm 1\%$ .

2.3 Пределы допустимой точности прибора при преобразовании входных сигналов и выдаче сигналов позиционного, П, ПИ, ПД или ПИД - регулирования, приведенной к разности между верхним и нижним пределом преобразования температуры (физической величины), равны  $\pm 1\%$ .

2.4 Время установления рабочего режима прибора не более 5 мин.

2.5 Прибор обеспечивает возможность преобразования входных сигналов и выдачи сигналов позиционного, П, ПИ, ПД или ПИД - регулирования в непрерывном или периодическом режиме.

Время одного преобразования сигнала ТС, ПТ или УД в цифровой код не превышает 0,1 с.

2.6 Диапазон установки интервала времени регулирования (далее - заданный интервал времени) от 1 мин до 9999 мин с дискретностью установки 1 мин. Относительное отклонение заданного интервала времени от установленного значения не более  $\pm 0,1\%$ .

2.7 Прибор обеспечивает возможность поочередной индикации на цифровом индикаторе (далее по тексту - ЦИ) текущего значения температуры (физической величины) и заданного интервала времени. Номинальное время индикации указанных величин:

- 1 с - при индикации температуры;
- 1 с - при индикации заданного интервала времени.

2.8 ЦИ прибора - пятиразрядный с высотой знака не менее 10 мм.

2.9 Цена единицы наименьшего разряда ЦИ при индикации:

- температуры (физической величины) - 1 (0,1);

- заданного интервала времени - 1 мин .

2.10 Конструкция прибора предусматривает наличие светодиодной индикации о выдаче сигналов позиционного, П, ПИ, ПД или ПИД- регулирования.

2.11 Параметры ПИД-регулирования:

- диапазоны установки коэффициента пропорциональности (Кп) - от 0 до 25.5;

- времени интегрирования (Ти) - от 0 до 8000;

- времени дифференцирования (Тд) - от 0 до 255;

- период следования импульсов 1 - 512 с;

- минимальная длительность импульса 10 мс.

2.12 Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением от 130 до 242 В и частотой 50 - 60 Гц. Мощность, потребляемая прибором, не более 5 Вт.

2.13 Прибор обеспечивает по выходу регулирования коммутацию цепей переменного тока силой до 1 А и напряжением до 250 В (при индуктивной нагрузке с cos ф более 0,7).

2.14 Габаритные размеры прибора - 96 мм x 96 мм x 75 мм.

2.15 Масса прибора - не более 0,4 кг.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входит:

- прибор	1 шт.
- паспорт	1 шт.
- скоба крепления	1 шт.
- винты крепления	2 шт.
- уплотнитель под скобу крепления	2 шт.
- RC-фильтр (на выходе - симисторы)	2 шт.
- датчик компенсации (ТСМ 50)	1 шт.
- поребрительная тара	1 шт.

### 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Элементы электрической схемы прибора расположены на печатных платах и заключены в корпус из изоляционного материала. Прибор встраивается в вырез щита и крепится при помощи скобы и винтов. На передней панели прибора расположены ЦИ, кнопки выбора режима, светодиодные индикаторы выходов. На тыльной стороне корпуса прибора расположен клеммник для подключения первичных преобразователей, электропитания, объектов регулирования.

4.2 Принцип работы прибора основан на измерении электрического сопротивления ТС, напряжения ПТ или силы тока УД, проходящего через внутренний шунт прибора (200 Ом), и преобразования полученного значения сигнала при помощи АЦП в цифровую форму.

Цифровой сигнал обрабатывается микроконтроллером, значение отображается на ЦИ, сравнивается с задатчиками и управляет выходными оптосимисторами (реле).

Режим непрерывного регулирования или регулирования в заданном интервале времени устанавливается встроенным таймером.

## 5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 5.1 При работе с прибором необходимо соблюдать правила техники безопасности.  
 5.2 Подключение прибора осуществлять по схеме производителя, находящейся в данном паспорте.  
 5.3 Все операции по подключению прибора осуществлять при отключенном электропитании.

## 6 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Для получения достоверных результатов измерения и регулирования, и для предупреждения возможных повреждений прибора следует придерживаться следующих правил:

- выдержать прибор в течение 4 ч в рабочих условиях применения, если он более часа находился в климатических условиях, отличающихся от рабочих, и 24 ч, если он более 1 ч находился при влажности окружающего воздуха, соответствующей предельным условиям транспортирования;
- установить прибор в вырез щита и закрепить при помощи скобы и винтов крепления;
- подключить прибор посредством клеммника (рисунок 3) и включить напряжение питания.

6.2 После подачи напряжения питания производится установка прибора в исходное положение, при котором на ЦИ отображается значение температуры (физической величины) или поочередно индицируются значения температуры (физической величины) и времени.

6.3 Задатчики, состояние "ПУСК" или "СТОП", текущее время таймера принимают последнее (до выключения) значение.

6.4 Прибор имеет два режима задатчиков: **А) режим конфигураций**; **Б) режим установки задатчиков**. С помощью **режима конфигураций** устанавливается: количество каналов измерения и регулирования (1 или 2) - тип ТС, ПТ (градуировка датчика) или УД каждого из каналов; коэффициенты цифровой компенсации сопротивления линий каждого из каналов; характеристика выходов прибора ("прямой" или "инверсный") и логика их работы; тип таймера (или отсутствие); тип регулирования по каждому выходу (позиционный, ПИД); режим индикации; коэффициент смещения шкалы влажности, период следования импульсов каждого из выходов при импульсном ПИД-регулировании, конечные значения диапазонов измерений физических величин и дискретность отсчета времени таймера.

Предприятие-изготовитель производит установку режима конфигураций, согласно заказу потребителей. При необходимости изменить конфигурацию прибора - смотрите раздел паспорта "Режим конфигураций".

С помощью **режима установки задатчиков** устанавливаются: задатчики температуры (физической величины); зоны возврата; заданный интервал времени (если в режиме конфигураций установлена функция таймера (задатчик  $7 \neq 0000$ ); коэффициенты ПИД-регулирования (если в режиме конфигураций по одному или двум выходам установлен ПИД тип регулирования). Для того, чтобы установить задатчики необходимо:

а) Нажать кнопку "**РЕЖИМ**" (Рисунок 1) и перевести прибор в режим установки задатчиков, после чего прекращается индикация текущей температуры (физ. величины) (и заданного интервала времени (при установленной функции таймера)).

При этом на ЦИ индицируется указатель номера задатчика (первая меньшая декада ЦИ) и значение соответствующего задатчика (Рисунок 2).



Рисунок 1

б) Отпустить кнопку “РЕЖИМ” и повторным ее нажатием, контролируя на ЦИ изменение указателя номера задатчика, установить требуемый задатчик.

в) Кнопками “-1” или “+1” установить требуемое значение соответствующего задатчика.

г) Через 10 секунд после последнего нажатия любой из выше указанных кнопок, прибор автоматически возвращается в режим измерения.

6.5 Для того, чтобы проконтролировать правильность установки задатчиков во время работы, повторите пункт 6.4 (а,б).

6.6 **Пуск прибора** производится кнопкой “ПУСК”, после чего начинает мигать указатель канала (и заданного интервала времени (при установленной функции таймера)),<sup>1</sup> и производится регулирование. Контроль выходов осуществляется светодиодами 1 и 2 на передней панели прибора.

При установленной функции таймера при пуске прибора значение из задатчика таймера переписывается на ЦИ в текущее значение и начинается обратный отсчет времени.<sup>2</sup>

6.7 Подтверждение конца цикла регулирования или его принудительная остановка производится кнопкой “СТОП”.

*Примечание.* <sup>1</sup>Индикация заданного интервала времени, о которой идет речь в п.п. 6.6., осуществляется в том случае, если в режиме конфигураций задатчик 9 = 0000 или 0002 (смотреть раздел паспорта “Режим конфигураций” на стр. 16).

<sup>2</sup>Алгоритмы работы разных типов таймера описаны в разделе паспорта “Режим конфигураций” на стр. 15.

### Номера задатчиков и их значение

- 1 - первый задатчик (установка значения  $t$  (физ. величины)),
- 2 - второй задатчик (установка значения  $t$  (физ. величины)),
- 3 - зона возврата 1 (гистерезис 1),
- 4 - зона возврата 2 (гистерезис 2),
- 5 - задатчик времени таймера (работа),
- 6 - задатчик времени таймера (пауза),
- 9 - ручное управление задвижкой (описание на стр. 21),
- А - коэффициент пропорциональности (Кп) 1-го выхода,
- В - время интегрирования (Ти) 1-го выхода,
- С - время дифференцирования (Тд) 1-го выхода,
- Д - коэффициент пропорциональности (Кп) 2-го выхода,
- Е - время интегрирования (Ти) 2-го выхода,
- Ф - время дифференцирования (Тд) 2-го выхода.

Указатель номера задатчика



Рисунок 2

Для удобства в эксплуатации **режим установки задатчиков** изменяется в зависимости от установленной конфигурации прибора. Так, например, если с помощью **режима конфигураций** отключить функцию таймера и установить позиционное регулирование по обоим выходам прибора, то в режиме установки задатчиков пропадут задатчики таймера 5 и 6 и задатчики коэффициентов ПИД - регулирования А, В, С, Д, Е, Ф, что значительно облегчает работу с прибором.

### ЗАДАТЧИК "ЗОНА ВОЗВРАТА"

**Зона возврата** определяет разницу температур (физ. величин) включения и выключения выхода.

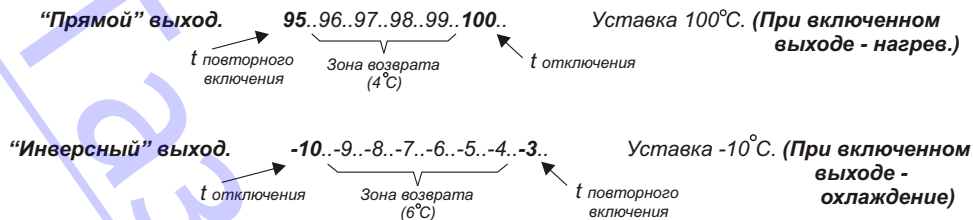
Зона возврата 1 относится к первому задатчику, зона возврата 2 - ко второму.

Зона возврата сдвигает значение температуры (физ. величины) повторного включения при “прямом” выходе в сторону ее уменьшения, а при “инверсном” выходе в сторону ее увеличения.

Рассмотрим несколько примеров (регулирование температуры):

Если установить первый задатчик температуры 100°C, а зону возврата 1 равной 0, то при “прямом” выходе по достижении 100°C он отключится, и включится повторно когда температура упадет до 99°C. В этом же случае при зоне возврата = 1°C отключение происходит при 100°C, а повторное включение при 98°C.

### Другие примеры



## 7 УКАЗАНИЯ ПО КАЛИБРОВКЕ (ПОВЕРКЕ)

7.1 Настоящий раздел устанавливает методику калибровки прибора.

Рекомендуемый интервал между калибровками - 1 год.

Настоящий раздел может применяться при проведении поверки приборов, применяемых в сфере распространения государственного метрологического надзора.

### 7.2 Операции калибровки

7.2.1 При проведении калибровки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции калибровки	Номер пункта раздела	Обязательность проведения операции при	
		калибровке после ремонта	периодической калибровке
1.Проверка маркировки и внешнего вида	7.5.1	да	да
2 Проверка прочности электрической изоляции	7.5.2	да	нет
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.5.3	да	да
4 Проверка точности при преобразовании входных сигналов и выдаче сигналов трехпозиционного регулирования и контроль погрешности при преобразовании входных сигналов и индикации температуры.	7.5.4	да	да

7.2.2 При отрицательных результатах одной из операций калибровка прекращается.

### 7.3 Средства калибровки.

7.3.1 При проведении калибровки должны применяться средства калибровки, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Рабочие эталоны	Номер пункта таблицы 4
1 Установка универсальная пробояная УПУ-1М. Выходное напряжение 1,5 кВ	2
2 Мегомметр Ф4101	3
3 Магазин сопротивления 34830/1, класс точности 0,05	4
4 Прибор универсальный измерительный Р4833 04.2., класс точности 0,5	4

*Примечание. Указанные в таблице рабочие эталоны допускается заменять другими, с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.*



## УКАЗАНИЯ ПО КАЛИБРОВКЕ

**7.4 Условия калибровки и подготовка к ней.**

7.4.1 При проведении калибровки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5)°С;
- относительная влажность до 80%;
- питание от сети переменного тока напряжением (220±10) В, частотой (50±1) Гц.

7.4.2 При проведении калибровки следует руководствоваться эксплуатационной документацией на прибор и применяемые рабочие эталоны.

7.4.3 В ходе контроля метрологических характеристик не допускается регулировка и подстройка прибора. Исключения составляют приборы, в которых производилась ручная компенсация сопротивления линий. В этом случае перед проведением калибровки необходимо установить коэффициенты цифровой компенсации сопротивления линий в 0000 (смотреть раздел паспорта "Компенсация сопротивления линий").

7.4.4 Перед проведением калибровки прибор и применяемые рабочие эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.4.5 При проведении калибровки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в разделе 5 настоящего ПС и эксплуатационной документации на применяемые рабочие эталоны.

**7.5 Проведение калибровки.**

7.5.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- маркировка должна соответствовать настоящему ПС;
- составные части преобразователя не должны иметь механических повреждений, влияющих на его работоспособность.

7.5.2 Проверка прочности электрической изоляции проводится с применением установки пробной. Мощность на стороне высокого напряжения не менее 0,25 кВт.

Испытательное напряжение прикладывается:

- между соединенными вместе электрическими цепями и металлическим электродом (фольга), покрывающим всю поверхность корпуса прибора;
- между цепью питания и соединенными вместе с ней выходными цепями, и входными цепями.

Прибор считается выдержавшим испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

7.5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции производится с применением мегомметра номинальным напряжением 500 В.

Мегомметр подключается к тем же цепям, которые указаны в п.7.5.2 настоящего паспорта, показания мегомметра фиксируются через 1 минуту после приложения напряжения.

Результат операции калибровки считается положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 40 МОм.

7.5.4 Проверка точности преобразования и выдачи сигналов позиционного, П, ПД, ПИ, ПИД- регулирования, контроль приведенной погрешности преобразования и индикации температуры производится по схемам подключения рисунков 4 или 5 настоящего паспорта.

Приведенную погрешность определяют в точках, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80, 100% диапазона измерений для каждого типа термопреобразователя и на каждом канале без подключения нагрузки. Для остальных НСХ каждого канала определение значений основной погрешности следует проводить на начальной, конечной и той отметке, где ожидается наибольшая погрешность.

Точность срабатывания регулирующего устройства определяется в момент включения светодиода контроля выхода.

Для определения погрешности измерения прибора подключить к его входам магазины сопротивлений или универсальные измерительные приборы в соответствии со схемами, приведенными на рисунках 8 и 9.

Последовательно устанавливая на магазине значения сопротивления или на универсальном измерительном приборе значения напряжения, соответствующие температуре в контрольной точке и указанные в таблицах 6 - 7 зафиксировать показания ЦИ прибора для каждой контрольной точки. Рассчитать для каждой контрольной точки приведенную погрешность измерения температуры, в процентах, по формуле (1) настоящего паспорта:

$$g = \frac{T - T_y}{T_k - T_n} * 100 \quad (1)$$

где Т - показания прибора, °С;

Ту - значение, соответствующее установленному на магазине сопротивления значению контрольной точки, С;

Тн - начальное значение диапазона преобразования температуры, °С;

Тк - конечное значение диапазона преобразования температуры, °С.

Наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности  $\rho$  не должно превышать значений, установленных в пп.2.2; 2.3 настоящего паспорта.

7.6 Оформление результатов калибровки.

7.6.1 Положительные результаты поверки оформляют записью в раздел 9 настоящего паспорта прибора, заверенной подписью контролера и оттиском клейма калибровки.

7.6.2 При отрицательных результатах калибровки решение о возможности дальнейшего применения прибора принимает руководитель предприятия, которое его использует.

**Таблица 6**

Условное обозначение НСХ	Контрольные точки измеряемого диапазона					
	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	100 %
	Значение входного сигнала, Ом (значение температуры, °С)					
50П (50)	42,00 (-40)	69,55 (100)	94,09 (230)	117,63 (360)	140,18 (490)	164,95 (640)
50М (50)	40,33 (-45)	50,00 (0)	60,72 (50)	71,40 (100)	82,06 (150)	91,70 (195)
100П (100)	84,01 (-40)	139,11 (100)	188,18 (230)	235,27 (360)	280,37 (490)	329,89 (640)
100М (100)	80,65 (-45)	100,00 (0)	121,40 (50)	142,80 (100)	164,19 (150)	183,44 (195)
Гр.21 (46)	38,65 (-40)	63,99 (100)	86,56 (230)	108,23 (360)	128,99 (490)	151,81 (640)
Гр.23 (53)	42,84 (-45)	53,00 (0)	64,29 (50)	75,58 (100)	85,74 (145)	92,51 (175)
Рт100 (100)	84,27 (-40)	100,00 (0)	186,84 (230)	233,21 (360)	277,64 (490)	326,48 (640)

**Таблица 7**

Условное обозначение НСХ	Контрольные точки измеряемого диапазона					
	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	100 %
	Значение входного сигнала, мВ (значение температуры, °С)					
ХК (L)	0,646 (10)	11,393 (160)	24,560 (320)	38,510 (480)	52,610 (640)	65,560 (790)
ХА (K)	0,397 (10)	10,560 (260)	21,493 (520)	32,455 (780)	42,817 (1040)	52,049 (1290)
ПП (S)	0,113 (20)	2,507 (320)	5,649 (640)	9,128 (960)	12,917 (1280)	16,539 (1580)
ЖК (J)	0,507 (10)	13,000 (240)	26,276 (480)	40,382 (720)	55,561 (960)	68,980 (1190)
РС-20	2,44 (910)	5,04 (1060)	9,56 (1220)	16,46 (1380)	26,16 (1540)	38,40 (1690)

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Прибор можно транспортировать в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании воздушным транспортом прибор должен быть размещен в герметезированном отсеке.

Пределные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха минус 50, плюс 50°С;
- относительная влажность воздуха 98% при температуре 35°С;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа ( 630 -800 мм.рт.ст. );

- максимальное ускорение механических ударов 30 м/с<sup>2</sup> при частоте 80 - 120 ударов в минуту.

Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для транспортирования прибора, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

8.2 Прибор до введения в эксплуатацию должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°С и относительной влажности до 80% при температуре 25°С.

Хранение прибора без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и верхнем значении относительной влажности 80% при температуре 25°C.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

При хранении прибора в потребительской таре количество рядов складирования по высоте не должно превышать десяти.

### 10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию, но не более 24 месяца со дня изготовления.

10.3 Гарантийный срок хранения - 12 месяцев со дня изготовления прибора.

10.4 Претензии к качеству прибора принимаются к рассмотрению и гарантийный ремонт производится при наличии свидетельства о приемке предприятия-изготовителя.

10.5 Изготовитель несет ответственность за качество прибора, поставляемого на экспорт, в течение 12 месяцев со дня проследования его через государственную границу Украины при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения в соответствии с эксплуатационной документацией, входящей в комплект поставки.