



testo 445 · testo 645

Руководство по эксплуатации

ru



Содержание	2
Предисловие	3
Начало эксплуатации	4
Первое измерение	5
Описание прибора	
-Кнопки/ панель подключений	6
-Дисплей	7
Обзор управления	8-9
1. Текущее измерение	10
Включение, выбор параметров	10
Сохранение, печать	10
2. Функции режима измерений	11-13
Фиксированные значения	11
Максимальные значения	11
Минимальные значения	11
Расчет среднего значения по количеству замеров	12
Расчет значения усредненного по времени	13
3. Выбор места замера	14
4. Установка параметров	15-17
Настройка измерительной системы (testo 645)	15
Настройка зондов влажности	16
Отображение рассчитанных параметров влажности (тд°С; г/м3; г/кг; Дж/г)	16
Переключения параметров CO2: ппм, Об% (testo 445)	16
Подключение зонда дифференциального давления (testo 445)	17
Активация параметра м/с для зонда дифференциального давления (testo 445)	17
Активация параметра объемного расхода и установка профиля воздуховода для зондов скорости и дифференциального давления (testo 445)	17
5. Установки памяти	18-21
Обзор	18
Сохранение вручную	19
Автоматическое сохранение	19
Считывание и распечатка результатов измерений	20
Удаление содержимого памяти	21



Сертификат соответствия подтверждает, что приборы отвечают требованиям 89/336/EWG.

6. Конфигурация прибора	22-26
Функция автоматического отключения "AutoOFF"	22
Установка источника питания, аккумуляторов или батарей	23
Установка даты/времени	24
Установка параметров абсолютного давления и компенсации плотности	25
Выбор размерности	26
Сброс установок	26
7. Измерение скорости	27-28
Воронка для измерения объемного расхода (testo 445)	27
Трубка Пито и зонд давления (testo 445)	28
Зонды-термоанемометры (testo 445)	28
8. Измерение концентрации CO/CO2	29-30
Измерение абсолютного давления	31-32
Сообщения об ошибках	33
Технические данные	34-35
Данные для заказа	36-43

## Предисловие

Уважаемый покупатель,

Вы приняли верное решение, выбрав измерительный прибор торговой марки Testo. Ежегодно наши высококачественные приборы приобретают тысячи потребителей по всему миру. Существует как минимум 7 причин в пользу выбора приборов Testo:

- 1) Удачное сочетание цены и качества. Высокое качество при умеренной цене.
- 2) Увеличенный срок гарантии до 3 лет (в зависимости от прибора).
- 3) Для каждой из Ваших измерительных задач у нас есть идеальное решение, основанное на 50-летнем опыте работы.
- 4) Высокое качество наших приборов подтверждено сертификатом ISO 9001.
- 5) Все приборы Testo имеют символ CE для стран Евросоюза.
- 6) По запросу мы поставляем сертификаты о калибровке по всем параметрам измерительных приборов. Советы квалифицированных специалистов и калибровка на месте.
- 7) Постгарантийный квалифицированный сервис.



### Ознакомьтесь до начала эксплуатации

Не проводите измерения на компонентах под напряжением.

- Не выключайте прибор кнопкой 
- в процессе конфигурации прибора
  - во время режима автоматического сохранения

Соблюдайте температурный режим хранения и транспортировки, а также рабочую температуру прибора (не подвергайте воздействию прямых солнечных лучей)

Выключайте прибор при изменении конфигураций (напр. при подключении зонда), чтобы при повторном включении прибор распознал характеристики зонда. Кабель V24 (считыватель штрих-кода или ПК соединение) Вы можете подключить в любое время.

При подключении кабеля ПК невозможно выполнить команду печати.

Правильно подключайте соединительный кабель к зондам.  
Плотно закручивайте фиксатор разъема зонда.

Гарантия прекращает свое действие в случае ненадлежащего использования прибора.



### Установка батарей

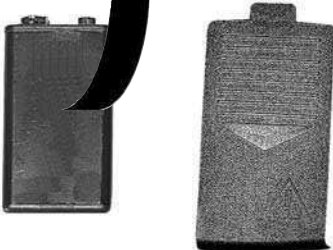
Прибор включает в комплект поставки батарею 9В.

Откройте отсек для батарей на задней панели прибора.  
Вставьте батарею. **Соблюдайте полярность.**  
Закройте отсек для батарей.

Дополнительную информацию о других видах питания прибора, режиме зарядке аккумуляторов Вы найдете в главе "Питание".



При использовании аккумуляторов соблюдайте установки конфигурации прибора.



**Краткое описание прибора и его функций поможет Вам быстро решать измерительные задачи.**

**Примечание:** *Перед подключением зонда прибор должен быть отключен.*



Конфигурация прибора

После подключения зонда и включения прибора Вы сразу же получите текущие показания параметров измерения. При проведении первого измерения данные прибора должны быть обновлены, следует провести конфигурацию прибора по следующим пунктам:

- ➔ Дата/Время
- ➔ Автоматическое отключение
- ➔ Размерность

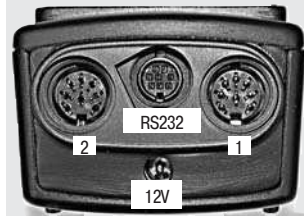
Некоторые параметры можно ввести только с помощью ПО для персонального компьютера (см. Данные заказа):

- ➔ Наименование места замера (до 8 символов)
- ➔ Заголовок (до 24 символов), напр. название Вашей организации, которое будет распечатываться в качестве верхнего колонтитула.

## Описание прибора

### Кнопки/Панель подключений

#### Панель подключений:



#### testo 445

##### Гнездо 1:

- Зонды-термоанемометры (с обогреваемым шариком или струной)
- Крыльчатки (индуктивные)
- Зонды температуры (Тип K/J/S T/П или NTC)
- Зонды дифференциального давления (пьезорезистивные)
- Зонды абсолютного давления (пьезорезистивные)
- Зонд CO<sub>2</sub> (2-луч. ИК сенсор)
- Зонд CO

##### Гнездо 2:

- Комбинированный зонд влажности (емкостный) и температуры (NTC или Ni 10000)
- 3-х функциональный зонд влажности (емкостный), температуры (NTC) и скорости (шарик)

**RS232:** Подключение к ПК

**12В:** Подключение к сети

#### testo 645

##### Гнездо 1:

- Зонды температуры (T/П тип K/J/S или NTC)

##### Гнездо 2:

- Комбинированный зонд влажности (емкостный) и температуры (NTC или Ni 10000)
- Температурные зонды (PT100)

**RS232:** Подключение к ПК

**12В:** Подключение к сети

#### Кнопки:

Вкл/Выкл

Печать

Подтверждение выбора/  
активирование функций

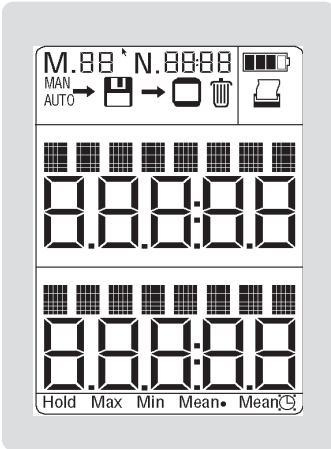
Сохранение

Переход к текущему измерению/  
месту замера

Кнопки курсора

Отображение Фикс./Макс./Мин./Средн. значений





- Символы в верхней части дисплея описаны ниже
- Номер разъема и тип измеряемого параметра
- Строка 1 с измеряемым параметром
- Номер разъема и тип измеряемого параметра
- Строка 2 с измеряемым параметром
- Отображение функций измерения

### Описание символов:

Счетчик количества блоков в памяти прибора.

При сохранении вручную: количество сохраненных измерений.


При автоматическом сохранении: номер серии измерений.

Счетчик используется при поиске в памяти требуемого блока или серии блока.

M. 00

N. 0000



Сохранение вручную одиночных измерений нажатием кнопки сохранения .



Установлена программа автоматического сохранения.

Программа сохранения активируется при нажатии кнопки .




Символ вывода данных из памяти прибора на дисплей.



Символ удаления содержимого памяти.



Данный символ отображается при активной функции печати.

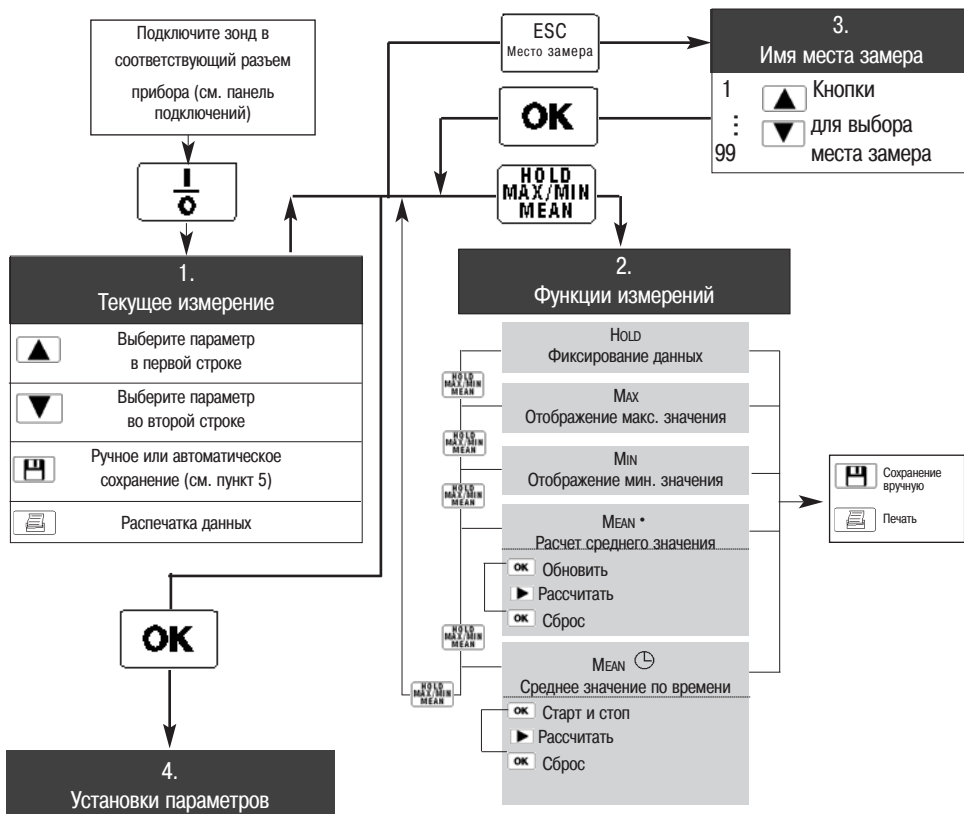
При передаче данных на печать символ мигает. При нажатии кнопки  начинается распечатка данных.



Отображение заряда батареи и аккумулятора.

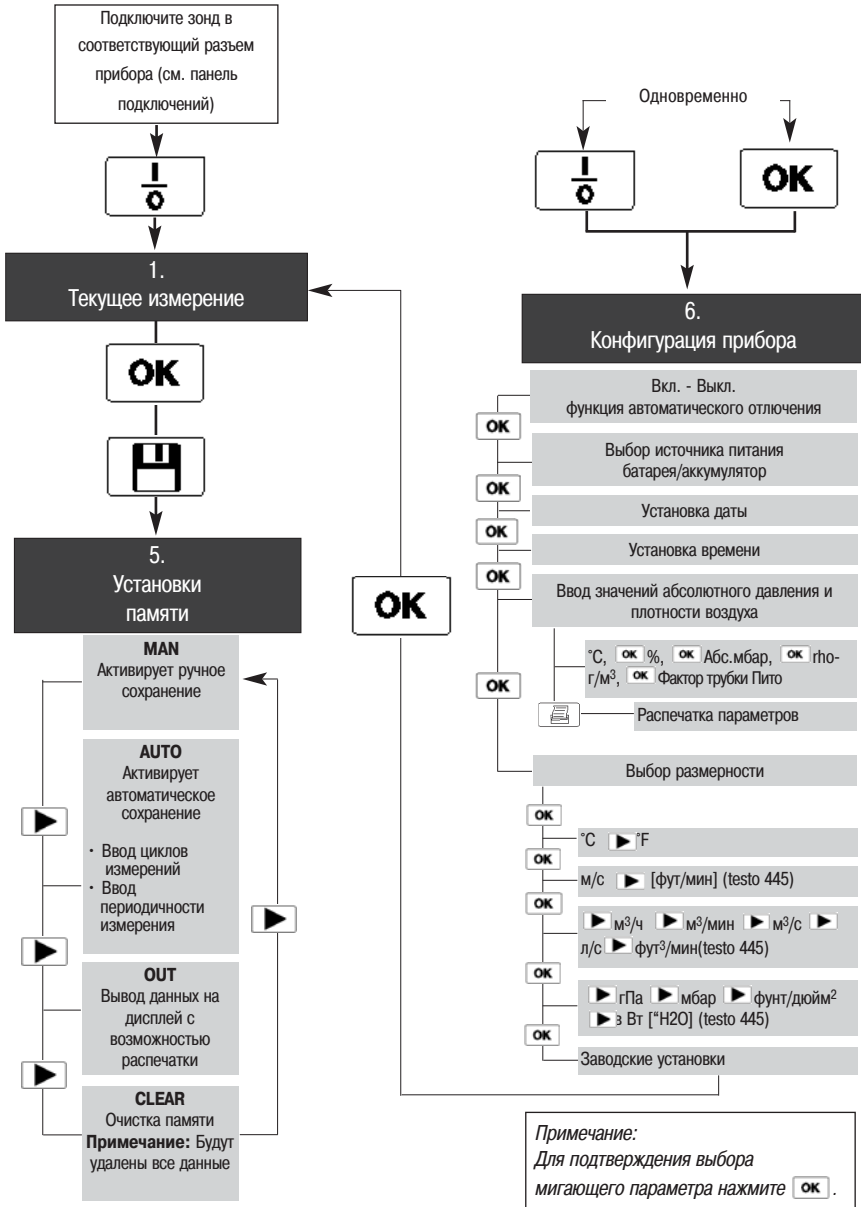


При мигании символа пустой батареи необходимо немедленно зарядить элемент питания. Прибор отключится через 1 минуту.



Выбранный параметр	Установка функций и параметров задаются для каждого канала отдельно - мигающий курсор на дисплее (См. 1.):	testo 645	testo 445
°C (4.1)	Калибровка системы с помощью зонда с ППЗУ Сброс настройки системы	X	X
% (4.2)	Зонд влажности (0636.9740 и 0636.9715)/ Проверка и калибровка 3-х функционального зонда (0635.1540)	X	X
тр (4.3)	Выбор рассчитываемого параметра влажности: тр °C г/м³ - абсолютная влажность, г/кг - уровень влаги, Дж/г - энтальпия	X	X
м/с, мбар м³/ч (4.4)	Зонды дифференциального давления: инициализация, активация/деактивация м/с, м³/ч в дополнение к мбар Зонды скорости: активация/деактивация м³/ч в дополнение к м/с Изменение значения профиля воздуховода при расчете объемного расходат	X	X
ppm (4.5)	Переключение между ppm и об% с CO2 Инициализация зонда CO		X

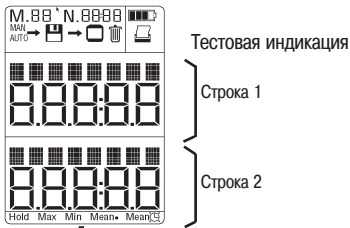
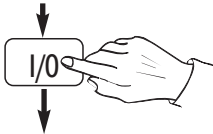




# 1. Текущее измерение

## Включение / Выбор параметров/ Сохранение / Печать

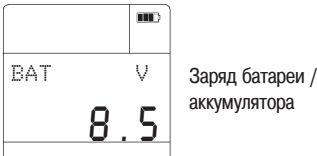
Подключите зонды к прибору



Тестовая индикация

Строка 1

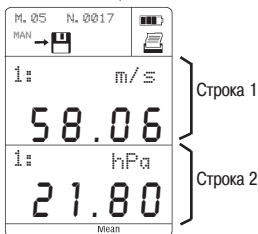
Строка 2



Заряд батареи / аккумулятора



Место замера



Строка 1

Строка 2

Текущие значения зависят от подключенных зондов.

При подключенных зондах к разъемам 1 и 2 можно просмотреть **все** параметры, последовательно вызывая в 1 или 2 строку. Один и тот же параметр нельзя выбрать одновременно в обоих строках.

**Выбор осуществляется с помощью кнопки ▲ в 1 строке:**

① Выберите разъем.

② Выберите параметр.

При подключении многофункциональных зондов можно последовательно просмотреть разные параметры (°C, м/с...).

**Выбор осуществляется с помощью кнопки ▼ во 2 строке:**

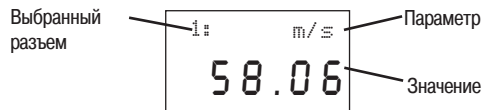
① Выберите разъем.

② Выберите параметр.

При подключении многофункциональных зондов можно последовательно просмотреть разные параметры (°C, м/с...).

**Далее описаны дополнительные возможности меню прибора по выбору опциональных параметров.**

**Пример измеряемого параметра:**



В процессе измерений при нажатии соответствующей кнопки можно вызвать следующие функции:



### Сохранение параметров

Сохранение осуществляется в ручном или автоматическом режиме (Глава 5)



### Распечатка параметров.

### Примечание по печати:

Для гарантии качества печати принтер не рекомендуется удалять от прибора на расстояние больше 0.5 м. Любые препятствия между принтером и прибором ухудшают качество передачи данных. Соблюдайте инструкции по эксплуатации принтера.

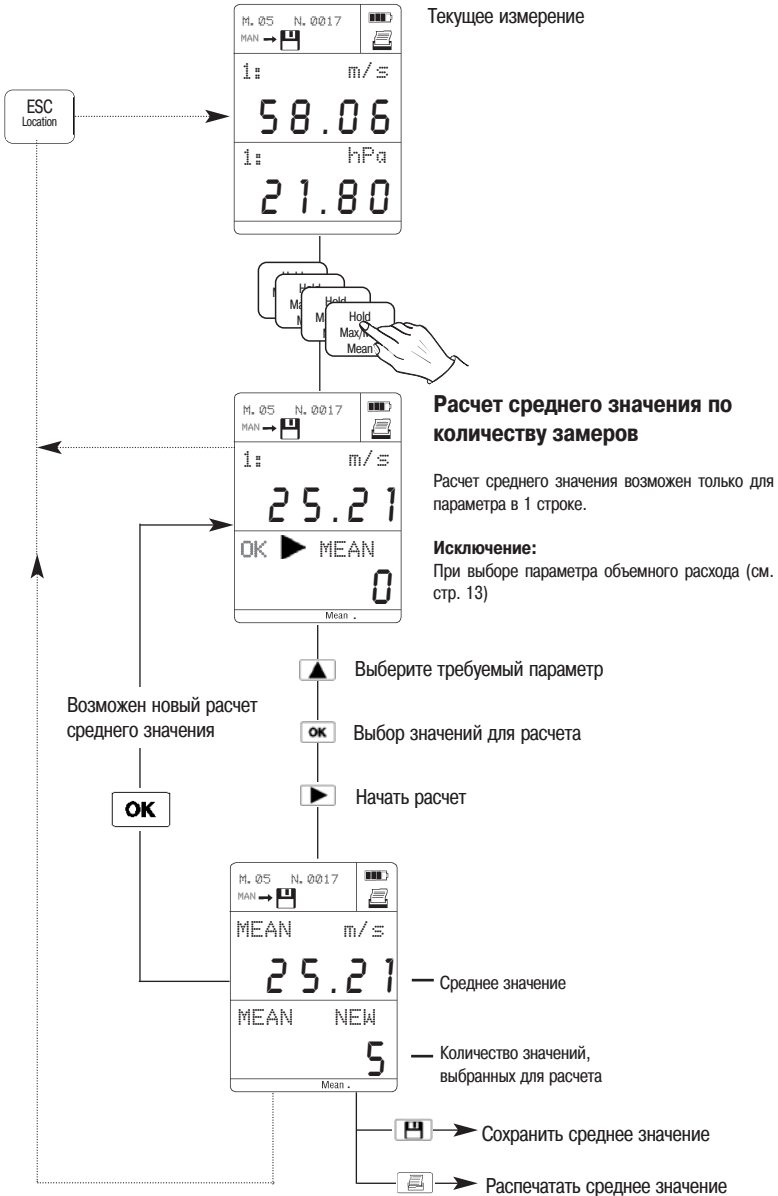
## 2. Функции измерений

Фикс./Макс./Мин.



## 2. Функции измерений

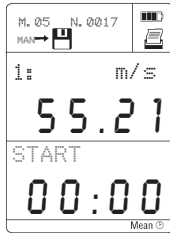
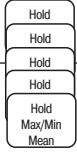
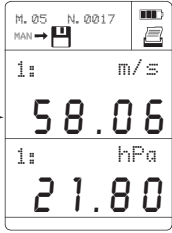
Расчет среднего значения по количеству замеров **Mean** ●  
Только для параметров в 1 строке



## 2. Функции измерений

Расчет среднего значения по времени **Mean** ⌚  
Только для параметров в 1 строке

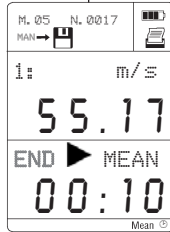
Текущее измерение



▲ Выберите требуемый параметр.

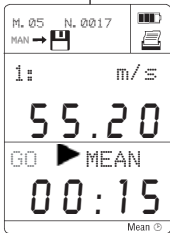
OK Запустите расчет среднего значения

OK



OK Завершение процесса расчета

OK



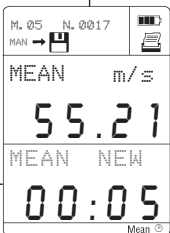
OK Продолжить расчет среднего значения  
или

▶ рассчитать среднее значение.

OK



Возможен новый расчет  
среднего значения



Среднее значение

Продолжительность  
программы расчета  
среднего значения

ESC Location или HOLD MAX/MIN MEAN

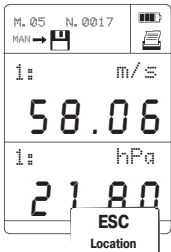
Сохранить

Распечатать

**Примечание по сохранению и распечатке протоколов:**

1. Протокол расчета среднего значения по времени содержит выбранные значения, макс., мин. и среднее значение.
2. Протокол расчета среднего значения по количеству замеров содержит выбранные значения, макс., мин. и среднее значение.
3. Протокол расчета среднего значения для объемного расхода содержит значения объемного расхода и значения скорости потока.

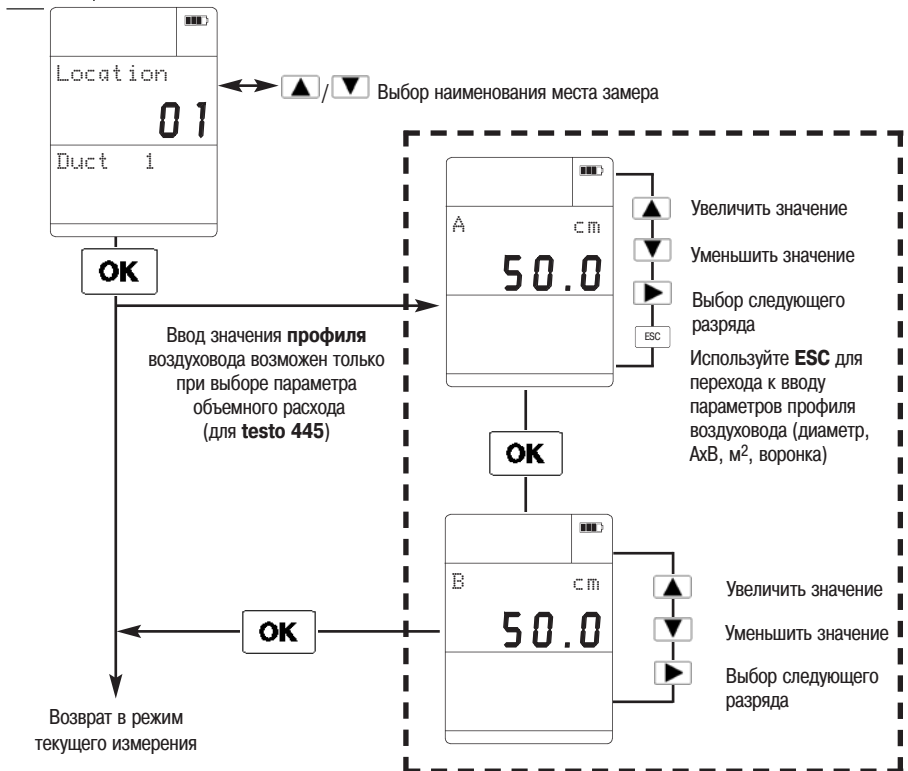
### 3. Выбор места замера



1. Текущее значение

По умолчанию на заводе-изготовителе в приборе были заданы места замера от 1 до 99.

Программное обеспечение для ПК позволяет ввести дополнительные наименования мест замеров (длина до 8 символов).



При нажатии или :

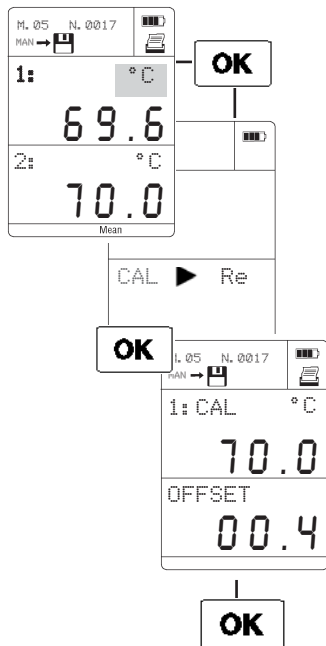
С момента выбора наименования места замера все измеренные данные будут связаны с выбранным местом замера.

## 4. Установка параметров

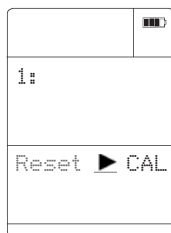
### Настройка измерительной системы



**Функции настройки** зависят от выбранного параметра - мигающий курсор на дисплее.



Текущее измерение



Текущее измерение

#### Настройка системы (только для прибора **testo 645**):

Прибор testo 645 и зонды с ППЗУ (№ заказа 0614.XXXX) можно настроить на "нулевую измерительную погрешность". Характеристика зонда, сохраненная в памяти прибора, может быть скорректирована по точке калибровки нажатием одной кнопки. Для правильной корректировки можно использовать в качестве эталонов:

- Сертификат о калибровке Testo или
- Высокоточный зонд Pt100:

Высокоточный зонд Pt100 измеряет температуру и подключен к разъему 2; к разъему 1 подключен менее точный, но быстрый зонд, который измеряет температуру; коррекция позволит достичь одинаковых показаний обоих зондов.

**Пример:** Эталонный зонд в разъеме 2 отображает значение 70.0 °C в сосуде с жидкостью.

Зонд в разъеме 1 отображает значение 69.6 °C в той же среде. Коррекция составляет 0.4 °C!

Ввод значения для калибровки осуществляется кнопками в мигающем поле и подтверждается нажатием .

#### Примечание:

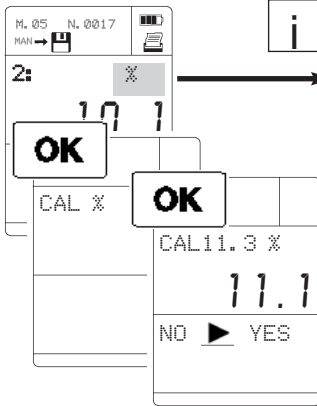
**Корректировка сохраняется только в зондах с ППЗУ и автоматически распознается при включении прибора.**

**Если зонд без ППЗУ, то корректирующее значение сохраняется в памяти прибора для разъема, к которому подключен зонд. Величина коррекции отображается на дисплее при включении прибора, сохранении или распечатки.**

**Удаление коррекции:** установите в поле OFFSET (Коррекция) значение 0.00.

## 4. Установка параметров

### Настройка: зонды влажности / параметры влажности / ppm → 06%



**Функции настройки** зависят от выбранного параметра - мигающий курсор на дисплее.

#### Настройка зондов влажности

**Проверка и калибровка** зондов влажности (0636.9740/0636.9715) или 3-х функционального зонда (0635.1540).



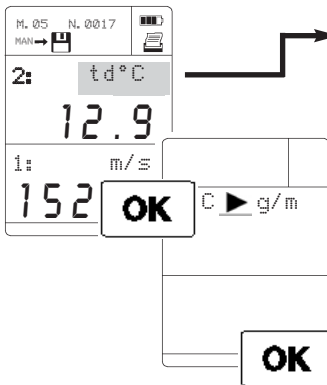
Для проверки и калибровки погрузите зонд в контейнер из набора (№ заказа 0554.0660). Следуйте инструкции по калибровке, поставляемой вместе с набором для калибровки!

NO мигает → **OK** → Без калибровки.

YES мигает → **OK** → Зонд откалиброван.

► → Выбор YES/NO (Выбор Да/Нет)

**OK** → Подтверждение выбора и переход в режим измерений.



#### Отображение расчетных параметров влажности

При подключении зонда влажности Testo (напр. № 0636.9740) прибор **testo 445** и **testo 645** отображают на дисплее дополнительные параметры влажности в дополнение к температуре и относительной влажности:

td°C ► g/m<sup>3</sup> ► g/kg ► J/g ► td°C ...

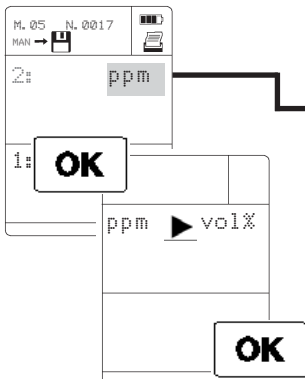
Температура Абсолютная Содержание Энтальпия  
точки росы влажность влаги

*Содержание влаги и энтальпия - параметры, зависящие от давления, поэтому необходимо ввести значение абсолютного давления (См. главу 6. Конфигурация прибора -Установка параметров).*

Выбранный параметр мигает.

► → Выбор параметра.

**OK** → Подтверждение выбора и переход в режим измерений. Выбранный параметр отображается на дисплее.



**Выбор размерности концентрации газа между ppm и 06% возможен при подключении зонда CO<sub>2</sub> (только для testo 445).**

ppm ► vol% ► ppm ...

Выбранный параметр мигает.

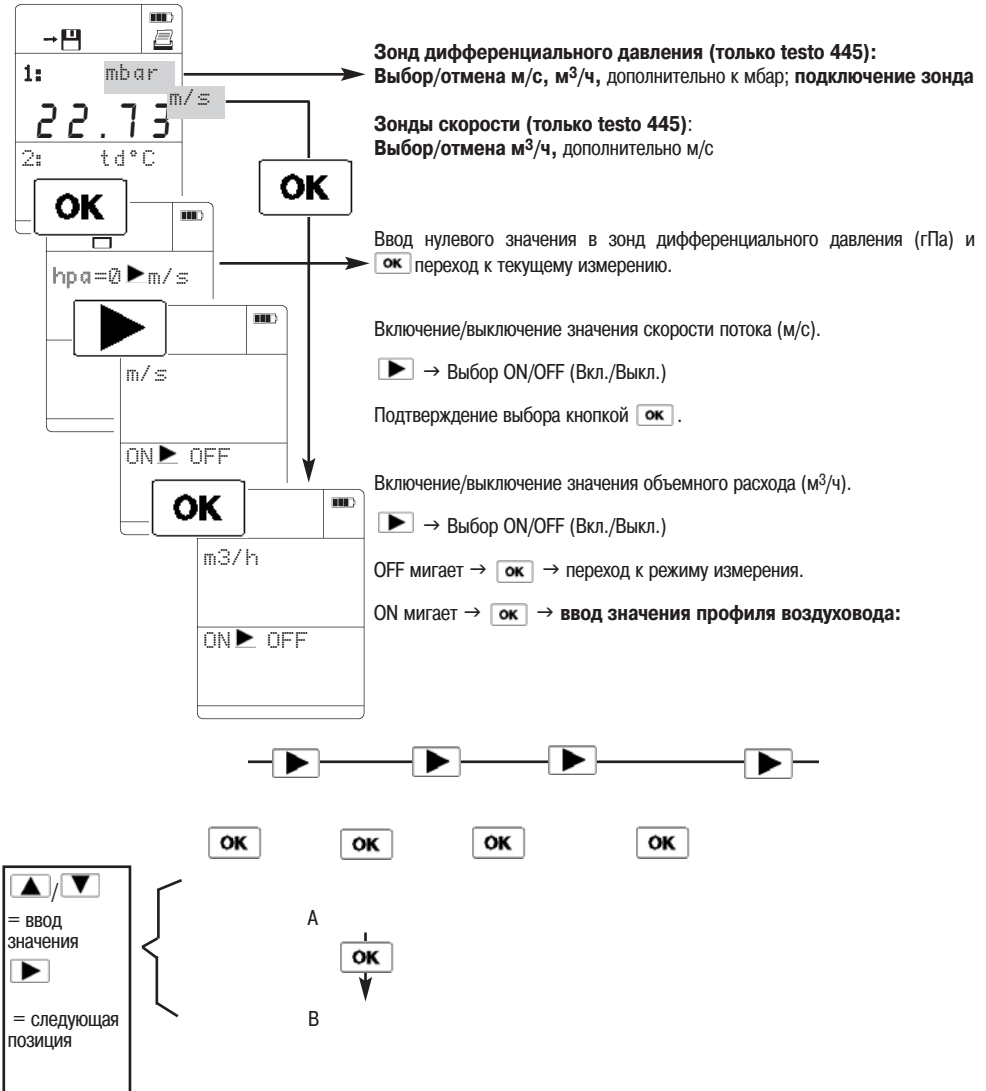
► → Выбор параметра.

**OK** → Подтверждение выбора и переход в режим измерений.



## 4. Установка параметров

### Подключение зонда давления / Расчет скорости потока и объемного расхода



После ввода сечения воздуховода прибор переходит в режим измерений.

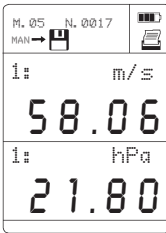
## 5. Установки памяти

Обзор



Нажмите кнопку **OK** для перехода в режим работы с памятью. Подтвердите выбор кнопкой **MAN**.

1. Текущее значение



4 установки памяти доступны в приборе. Выберите необходимую опцию памяти последовательным нажатием кнопки **MAN**:

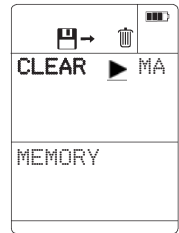
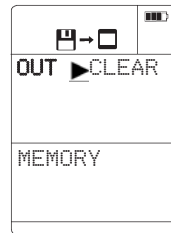
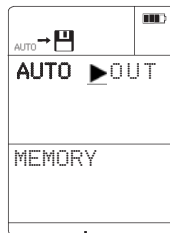
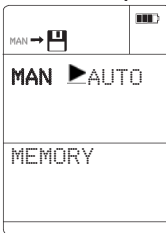
MAN ► AUTO ► OUT ► CLEAR ► MAN ► ...

Выбранный режим отображается рядом с символом дискеты в верхней части дисплея. Функция активируется кнопкой **OK**.

ESC  
Location

**OK**

Установка параметров  
(См. Главу 4).



ESC  
Location

**OK**

1

**OK**

2

**OK**

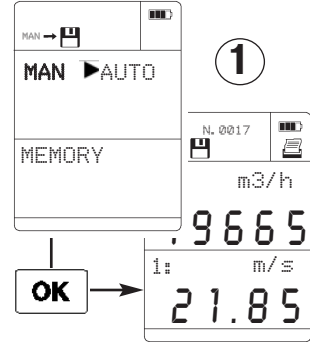
3

**OK**

4

## 5. Установки памяти

### Ручное / автоматическое сохранение



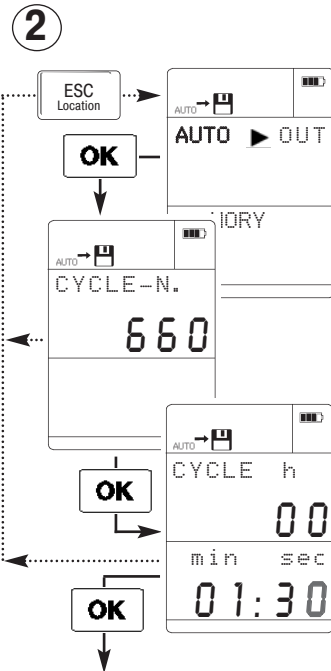
MAN

#### Сохранение данных вручную:

При каждом нажатии кнопки в память прибора сохраняется протокол измерений, состоящий из измеренных параметров, наименования места замера, даты и времени. Счетчик в верхнем углу дисплея показывает количество блоков, сохраненных под данным наименованием места замера.

#### При записи протокола с усредненным значением по времени или количеству замеров:

Блок включает мин., макс. и среднее значения, а также все значения при усреднении по количеству замеров.



AUTO

#### Автоматическое сохранение:

При выборе данной функции прибор автоматически считывает измеряемые значения через заданный интервал времени и сохраняет в памяти (=функция логгера).

Количество циклов измерений можно сохранить (CYCLE-N.), а интервал запрограммировать (CYCLE):

#### 1. Cycle-N. (Количество циклов измерений)

Прибор автоматически рассчитывает максимальную длительность циклов измерений. Введите необходимое значение кнопками:

/ / .

Подтвердите ввод, нажав .

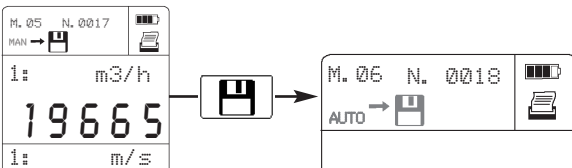
#### 2. Cycle (Длительность цикла измерений)

Выберите интервал, через который необходимо сохранять значения в память.

Мигающие позиции изменяются кнопками .

Подтвердите ввод, нажав .

Автоматическое сохранение в память начнется при нажатии кнопки . Символ мигает до тех пор, пока работает программа.

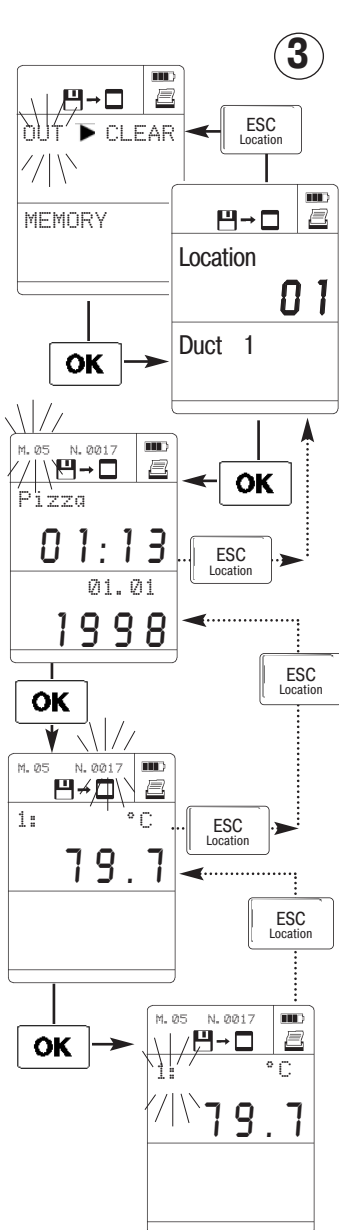


Отмена автоматического сохранения.

Повторный запуск программы сохранения. Новые значения добавляются к предыдущим.

## 5. Установки памяти

### Считывание и распечатка содержимого памяти



Нажмите кнопку **OK** для доступа к режиму установок памяти.  
Подтвердите мигающий символ через кнопку .  
Отмена распечатки кнопкой .

OUT

#### 1. Считывание или распечатка всех данных из памяти:

Если при мигающей надписи "OUT" нажать кнопку , начнется распечатка всех данных из памяти прибора. Остановить распечатку можно, нажав кнопку .

#### 2. Выбор места замера:

После нажатия **OK** можно выбрать любое наименование места замера в памяти прибора с помощью кнопок .

Если при выбранном месте замера нажать кнопку , то все блоки, записанные под данным местом замера (серии измерений или циклы), будут распечатаны.

Остановить распечатку можно, нажав .

#### 3. Выбор измерительного блока:

Подтвердите выбор места замера, нажав кнопку **OK**.

В верхнем левом углу начнет мигать M.0x, показывающий номер блока.

Выберите номер блока, нажимая .

Нажав , Вы распечатаете данные выбранного измерительного блока.

Нажмите **OK** для отображения данных блока.

Остановить распечатку можно, нажав .

#### 4. Выбор одного значения в измерительном блоке: (возможно только для блока, состоящего из серии измерений):

Подтвердите выбор блока, нажав кнопку **OK**. В верхней части дисплея начнет мигать "N.0x", показывающее количество значений в одном блоке. Выберите значение измерительного блока, нажимая кнопки .

Нажав , Вы распечатаете данные выбранного значения данного измерительного блока.

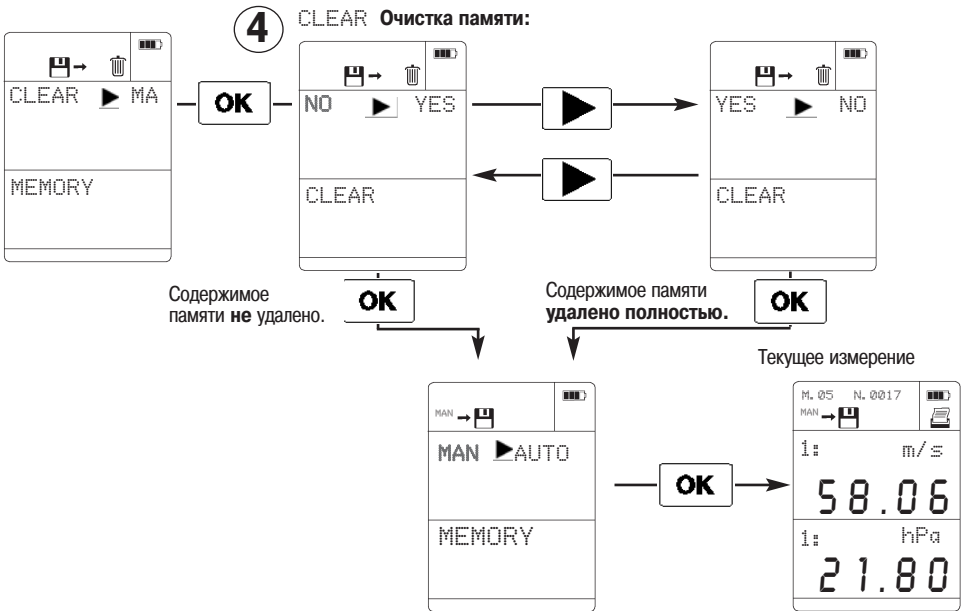
Кнопкой Вы переходите в предыдущее меню.

## 5. Установки памяти

### Удаление содержимого памяти/Примеры распечаток



Нажмите **OK** для перехода в режим установок памяти. Подтвердите выбор кнопкой **MA**



Распечатка протокола сохранения вручную:

```
Messrs. Smith
31.08.1998
11:26:05
Raum 1

M. 001
31.08.1998
11:20:05

1: 21.4 °C
2: 44.7 %
2: 22.1 °C
2: 0.55 m/s
2: 9.6 td°C

Info :
```

Распечатка протокола автоматического сохранения:

```
Заголовок — Firma Mustermann
Дата распечатки — 31.08.1998 11:27:32
Место замера — Raum 1

№ протокола — M. 002
Время старта — 31.08.1998 11:26:59
Цикл измерений — cycle: 00:0002

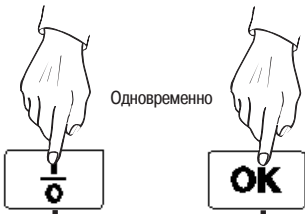
Значения
----- 1: °C 2: % 2: °C -----
01 21.4 45.1 22.2
02 21.2 44.7 22.3
03 21.1 44.6 22.3
04 21.8 44.6 22.3

----- 2: m/s 2: td°C -----
01 1.00 9.8
02 1.66 9.7
03 2.01 9.7
04 1.52 9.7

Info :
```

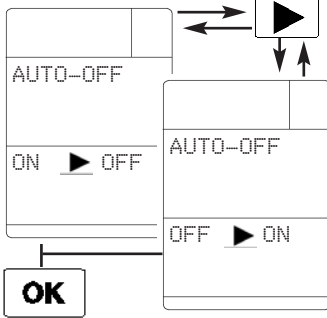
## 6. Конфигурация прибора



### Функция энергосбережения / Питание







Нажатием кнопки  Вы покидаете меню текущего измерения.

Функция автоотключения: Вкл/Выкл



Нажимайте и удерживайте кнопку  в течение примерно 2 секунд после включения прибора ().

Мигающий символ можно изменить, нажав кнопки    или подтвердить нажатием .

#### Функция энергосбережения

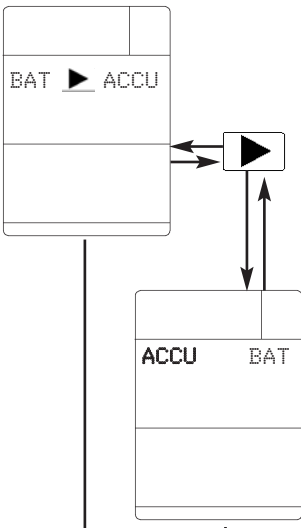
Включите функцию энергосбережения (символ "ON").

Прибор автоматически выключается, если в течение 5 минут не была нажата ни одна кнопка прибора, и прибор не подключен к компьютеру.

#### Исключения:

- прибор не отключается, если работает от блока питания, подключенного к сети.
- функция неактивна при работе программы расчета среднего значения

Батарея: Батарея или аккумулятор



OK

1

См. стр. 24

#### Внимание:

**В меню прибора необходимо выбрать элемент питания - батарея или аккумулятор.**

Неправильные установки

- Если в меню выбран аккумулятор, а установлена батарея, то при подключенном блоке питания батарея будет принудительно заряжаться:

⇒ **Риск взрыва батареи!!!!**

- Если в меню задана батарея, а установлен аккумулятор, то аккумуляторы не будут заряжаться.

## 6. Конфигурация прибора

### Питание

Прибор работает от **стандартной** алкалиновой батарейки 9 В IEC 6LR61. Возможна параллельная работа прибора от блока питания. Работа от сети безопасна для батарейки.

*Цинковые батарейки нельзя использовать при работе с зондами с обогреваемым шариком или струной. Зонды не будут получать достаточного электропитания и прибор отключится.*

Прибор работает от **аккумулятора** Testo (№ заказа 0515.0025), Тип: Ni-MH IEC 6F22. При разрядке аккумулятора возможна одновременная работа от блока питания и заряд аккумулятора.

Для **зарядки аккумуляторов** подключите блок питания. Проверьте, необходимо ли зарядить аккумулятор. **Проверьте**, установлен в прибор аккумулятор или батарейка.

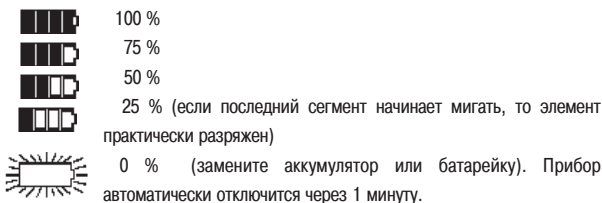
При установленной батарейки существует риск ее взрыва! Выберите "NO" в данном случае.

При установленном аккумуляторе в меню Charge (Зарядка) выберите "Yes" и нажмите **OK** В процессе заряда аккумулятора прибор можно отключить. При этом на дисплее будет показан процесс зарядки. Зарядка полностью разряженного аккумулятора длится около 6 часов.

**Правильная зарядка аккумулятора от блока питания гарантируется только для аккумулятора, поставляемого компанией Testo. При использовании других типов аккумулятора необходимо дополнительное зарядное устройство.**

#### Примечание:

При установке или замене аккумулятора/батарейки необходимо выключить прибор. Если извлечь из прибора элементы питания, то обнуляется установка даты и времени. Уровень заряда аккумулятора и батареи отображается на дисплее в виде символов:



#### Работа от блока питания (№ заказа 0554.0088):

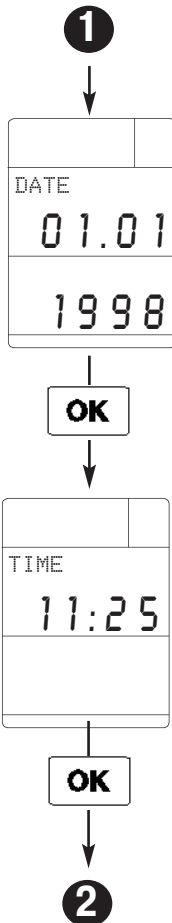
Подключите штекер блока питания к разъему прибора и включите в сеть (см. подключения).

## 6. Конфигурация прибора

### Установка даты/времени



Кнопкой  Вы можете перейти к текущему измерению из любого меню.



#### Установка даты

Установите значение мигающей позиции

кнопками курсора -  /  /  = следующая позиция

#### Установка времени

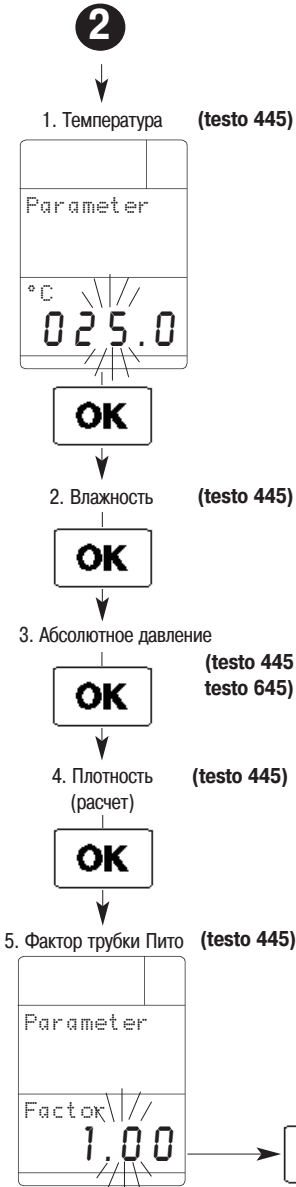
Установите значение мигающей позиции

кнопками курсора -  /  /  = следующая позиция



## 6. Конфигурация прибора

### Параметры



#### Установка параметров абсолютного давления и плотности воздуха:

Влажность (г/кг, Дж/г), скорость (измерение обогреваемыми зондами) и  $\text{CO}_2$  являются параметрами независимыми от абсолютного давления.

Значение плотности воздуха необходимо вводить в прибор при измерении скорости воздуха трубкой Пито.

**Приборы testo 445/645 автоматически проводят компенсацию по давлению и плотности. Необходимо ввести значения температуры, влажности, и абсолютного давления.**

Возможно измерение сразу 3 параметров на месте, используя зонд влажности/температуры Testo (напр. № заказа 0636.9740) и зонд абсолютного давления Testo (напр. № заказа 0638.1645). См. главу "Измерение абсолютного давления" для получения дополнительной информации.

**Плотность рассчитывается автоматически в зависимости от следующих 3 значений:**

Температура →  
Влажность →  
Абсолютное давление → Плотность

#### Заводские установки:

Температура 20 °C →  
Влажность 50 %ОВ →  
Абсолютное давление 1013 мбар → Плотность 1199 г/м<sup>3</sup>

#### Примечание:

Если за основу принимать плотность установленная на заводе-изготовителе, то неточность измерения может быть до 10% от измеренной величины скорости воздуха, используя трубку Пито. Параметры должны быть определены или установлены в приборе для более точных измерений.

Мигающую позицию на дисплее можно установить следующим образом:

-  /  = Прокрутка /  = Следующая позиция -

 = Подтвердить.

 = Распечатать параметр.

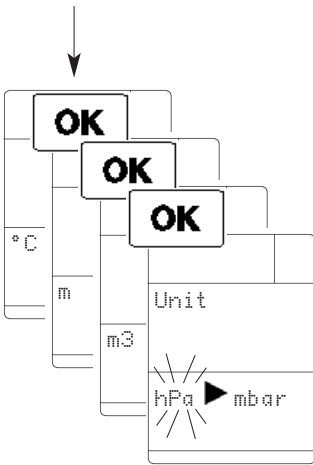
#### Установка фактора трубки Пито:

Фактор для трубки Пито Testo постоянно установлен на 1.00 и не требует изменения. При использовании трубок Пито других фирм, узнайте у поставщика фактор и сохраните его в приборе.

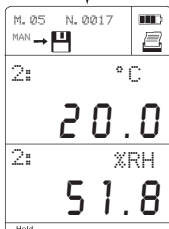
## 6. Конфигурация прибора

### Выбор размерности / Сброс установок

3



Сброс установок





Текущее измерение


**i** Кнопкой  Вы можете перейти к текущему измерению из любого меню.

°C  °F


Выбранный параметр мигает.

 → Выбрать

 Подтверждение выбора.

m/s  fpm (ft/min) (только для testo 445)

Выбранный параметр мигает.


 → Выбрать


 Подтверждение выбора.

m<sup>3</sup>/h  m<sup>3</sup>/m (m<sup>3</sup>/min)  m<sup>3</sup>/s 

l/s  cfm (ft<sup>3</sup>/min) (только для testo 445)


Выбранный параметр мигает.

 → Выбрать

 Подтверждение выбора.

hPa  mbar  psi  in W ("H<sub>2</sub>O) (только для testo 445)


Выбранный параметр мигает.

 → Выбрать

 Подтверждение выбора.

#### Сброс текущих установок

Сброс текущих установок (подтвердите "Yes") сбрасывает все персональные установки конфигурации прибора до заводских установок.

 Подтверждение выбора.



## 7. Измерение скорости




### Воронка объемного расхода (для testo 445)

Воронка используется для определения объемного расхода в вытяжных системах вентиляции на выходе перед вентиляционной решеткой. Для правильного расчета объемного расхода необходимо полностью накрыть вентиляционную решетку воронкой (макс. 200 x 200 мм воронкой № 0554.0400 или макс. 350 x 350 мм воронкой № 0554.0410).

Для измерений используется зонд объемного расхода (№ 0635 1041 или 0635 9540), который устанавливается в отверстие внизу воронки и располагается перпендикулярно оси потока воздуха. Прикрепите зонд к рукоятке воронки при помощи защелки. Подключите зонд к прибору и включите систему.

Поместите курсор на параметр м/с (  или  ).

Перейдите в меню “Установка параметра” нажатием кнопки . Нажмите  для отображения параметра объемного расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) на дисплее.

Подтвердите установку  $\text{м}^3/\text{ч}$  ON нажатием кнопки . Нажмите кнопку  дважды и подтвердите .  
(funnel/=фактор воронки).

Введите фактор воронки, которую Вы используете:

Фактор воронки объемного расхода № 0554.0400 = 20

Фактор воронки объемного расхода № 0554.0410 = 22

При измерениях плотно прижимайте воронку к вентиляционной решетке. Вы можете сразу использовать полученное значение измерения или рассчитать усредненное значение по времени при нестабильном профиле потока.

## 7. Измерение скорости

### Трубка Пито и зонд давления (для testo 445)



Диапазон измерений при использовании зондов дифференциального давления асимметричный (см. Технические характеристики, стр. 35)

Необходимо подсоединить силиконовый шланг для точного измерения (соблюдайте полярность подключения)

При измерении скорости потока воздуха с помощью трубки Пито рекомендуется использовать зонд для измерения давления № 0638.1445 для достижения максимальной точности измерения. Диапазон измерений скорости при этом составляет до 40 м/с. Скорость “v” рассчитывается прибором из разницы давления  $\Delta p$  в трубке Пито (S) формулой:

$$v \text{ [м/с]} = S \times \sqrt{\frac{200000 \times \Delta p \text{ [гПа]}}{\text{плотность [г/м}^3\text{]}}}$$

Нажмите  , включив конверсию. На дисплее отобразится меню “Установка параметров”. Нажмите кнопку  для выбора параметра м/с (м/с) и активируйте установку м/с (м/с) ON кнопкой  . Используя кнопку  , включите (м<sup>3</sup>/h ON) или отключите (м<sup>3</sup>/h OFF) режим расчета значения объемного расхода. Подтвердите выбор  .

Фактор трубки Пито (S) и параметры температуры, влажности и абсолютного давления требуется ввести для автоматического расчета значения плотности воздуха для установки в приборе.

Фактор для трубок Пито testo установлен как постоянная величина - 1.00 и не требует изменения. При использовании трубок Пито других изготовителей узнайте у дилера о величине фактора Пито и сохраните в памяти прибора.

### Зонды - термоанемометры (для testo 445)

Принцип измерения термоанемометрами с обогреваемой струной или обогреваемым шариком основан на принципе охлаждения сенсорного элемента потоком воздуха. Для этого сенсорный элемент нагревается до 100 °С. Постоянная температура сенсорного элемента зависит от силы потока воздуха. Согласно данному принципу измерения после включения прибора зонду необходимо время для прогрева, на дисплее отображается обратный отчет времени. Для точных измерений скорости воздуха необходимо ввести значение абсолютного давления в соответствующем меню прибора.

## Измерение концентрации CO/CO2 (для testo 445)

### Измерение концентрации CO (для testo 445)

Перед включением прибора подсоедините к нему зонд CO (№ заказа 0632 1247). Включайте прибор с зондом в чистой окружающей среде, иначе показания могут быть неверными!

Поместите зонд CO в среду со значительной концентрацией CO. Нажмите кнопку **OK** и подтвердите инициализацию зонда (CO=0) нажатием **OK** снова.



Подсоединяйте зонд до момента включения прибора.

Во избежание неверных показаний во время фазы инициализации не снимайте защитный колпачок.

Оставляйте защитный колпачок открытым только на время измерений (для механической защиты сенсора и соблюдения значений погрешности).

Сигаретный дым влияет на показания прибора (мин. 50 ppm).

Дыхание курильщиков влияет на показания прибора (мин. 5 ppm).

Включение - Фаза инициализации (60 сек).

Во время фазы происходит инициализация зонда CO окружающего воздуха.

- Снимите желтый защитный колпачок.
- Прикрепите зонд, напр. к карману рубашки. Направление потока воздуха в отношении зонда влияет на точность измерений. Оптимальные результаты замеров можно получить, медленно перемещая зонд вперед и назад. Поток воздуха, направленный непосредственно на сенсор во время измерений, приводит к неверным показаниям.

---

## Измерение концентрации CO<sub>2</sub> (testo 445)

Зонд для расчета CO<sub>2</sub> № 0632.1240 измеряет концентрацию CO<sub>2</sub> от 0 до 1 Об% CO<sub>2</sub>. Размерность: ppm и Об% можно выбрать в меню "Установка параметров" на стр. 16.

В основу измерений положен принцип инфракрасной абсорбции. В зависимости от типа сенсоров зонд потребляет достаточно много электроэнергии. При проведении длительных измерений используйте полностью заряженные аккумуляторы или блок питания, работающий от сети.

**Примечание! После включения прибора сенсору необходимо 1-2 минуты на прогрев, после этого можно проводить измерения. При резких изменениях концентраций газа зонд требует от 30 до 60 с для адаптации к условиям окружающей среды. Время адаптации можно сократить, покачав зонд вперед и назад.**



Располагайте зонд как можно дальше от своего тела, чтобы избежать влияния CO<sub>2</sub> Вашего дыхания на точное измерение.

### Установка давления

Значение CO<sub>2</sub> зависит от значения абсолютного давления. Данный эффект компенсируется в приборе.

Введите точное значение абсолютного давления по месту замеров в меню прибора "Конфигурация прибора" (см. Глава 6).

**Разрешенная рабочая температура: 0 до +50 °C**

**Разрешенная температура хранения: -20 до +70 °C**

## Измерение абсолютного давления

Значение абсолютного давления рассчитывается из:

- **Абсолютной высоты (высоты над уровнем моря)**

Среднее значение барометрического давления над уровнем моря - 1013, чем выше над уровнем моря, тем ниже давление.

- **Барометрическое давление**

Среднее значение барометрического давления над уровнем моря - 1013 мбар. В зависимости от погодных условий данное значение может колебаться до  $\pm 20$  мбар (в области высокого и низкого давления).

- **Дифференциальное давление**

может быть позитивным или негативным при измерении скорости в воздуховодах.

Вы можете определить среднее абсолютное давление воздуха, используя таблицу, представленную ниже, барометр или запросить информацию в местной метеорологической станции.

Высота НУМ	Давление воздуха (мбар)	Высота НУМ	Давление воздуха (мбар)	Высота НУМ	Давление воздуха (мбар)	Высота НУМ	Давление воздуха (мбар)
0	1013	1250	871	2500	746	3750	636
50	1007	1300	866	2550	742	3800	632
100	1001	1350	861	2600	737	3850	628
150	995	1400	855	2650	732	3900	624
200	989	1450	850	2700	728	3950	620
250	983	1500	845	2750	723	4000	616
300	977	1550	840	2800	719	4050	612
350	971	1600	835	2850	714	4100	608
400	966	1650	830	2900	709	4150	604
450	960	1700	824	2950	705	4200	600
500	954	1750	819	3000	700	4250	596
550	948	1800	814	3050	696	4300	592
600	943	1850	809	3100	692	4350	588
650	937	1900	804	3150	687	4400	584
700	931	1950	799	3200	683	4450	580
750	926	2000	794	3250	678	4500	577
<b>800</b>	<b>920</b>	2050	789	3300	674	4550	573
850	915	2100	785	3350	670	4600	569
900	909	2150	780	3400	666	4650	565
950	904	2200	775	3450	661	4700	562
1000	898	2250	770	3500	657	4750	558
1050	893	2300	765	3550	653	4800	554
1100	887	2350	760	3600	649	4850	550
1150	882	2400	756	3650	644	4900	547
1200	877	2450	751	3700	640	4950	543
						5000	540

Таблица: Расчет абсолютного давления

## Определение абсолютного давления

---

Пример:

Если место замера находится на высоте 800 м над уровнем моря, среднее давление воздуха равняется 920 мбар.

Среднее давление воздуха сокращается на 10 (910 мбар) соответственно с разницей показаний барометра (1003 мбар) и стандартным значением давления (1013 гПа).




Добавьте разницу между значением давления окружающего воздуха и статического технологического давления воздуха (напр. позитивное давление в воздуховоде - можно измерить, используя зонд дифференциального давления до 100 мбар) к текущему значению давления.

Пример: Мы измерили среднее барометрическое давление - 910 мбар. Теперь прибавляем 90 мбар статического давления. Таким образом, абсолютное давление в воздуховоде 1000 мбар.

Таблица на стр. 31 также сохранена в ПО Testo Comfort. Абсолютное давление может рассчитываться автоматически, используя ПО, если в прибор введены значения высоты НУМ, барометрического давления и дифференциального давления. Рассчитанное значение абсолютного давления автоматически вводится в прибор.



## Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках	Причина	Устранение
Memory full	Память заполнена	Удалите часть данных из памяти
	Не отвечает диапазону измерений (значение ниже)	Зонд не подходит для решения данной задачи измерения. Измеренные значения ниже установленного диапазона измерений. Удалите зонд с места замера.
	Не отвечает диапазону измерений (значение выше)	Зонд не подходит для решения данной задачи измерения. Измеренные значения ниже установленного диапазона измерений. Удалите зонд с места замера.
	<b>1. Возможно:</b> Не отвечает диапазону измерений (значение выше или ниже диапазона измерений).	Зонд не подходит для решения данной задачи измерения. Измеренные значения ниже или выше диапазона измерений. Удалите зонд с места замера.
	<b>2. Возможно:</b> Зонд неподсоединен или неисправен	Проверьте, к правильному ли разъему подключен зонд и плотно ли подключение. Выключите и включите прибор снова. Если сообщение об ошибке появляется вновь, обратитесь в сервисный центр Testo.

Если у Вас возникли какие-либо вопросы, обратитесь к Вашему дилеру или сервисным специалистам Testo. Контактная информация на гарантийном талоне или интернет сайте: [www.testo.ru](http://www.testo.ru)

## testo 645/445

### Общие технические данные

<b>Память:</b>	до 3000 изм. блоков
<b>Питание:</b>	Батарея / аккумулятор На выбор: 12 В блок питания Зарядка аккумулят. в приборе
<b>Ресурс батареи:</b>	Зонды температуры/влажности, зонды давления, зонды-крыльчатки: от 30 до 45 ч Зонды с обогревом, зонды CO <sub>2</sub> , 3-х функциональный зонд: >3 - 12 ч Сократите время на 5 при использовании 9В батареи.

**Рабочая температура:** 0 до +50 °C

**Температура хранения:** -20 до +70 °C

**Вес:** приближ. 255 г, вкл. батареи

**Другие особенности:**- Автоматическое распознавание всех подключаемых зондов  
- RS232 интерфейс для управления данными (электроизолирован)

### Измерение температуры

**Тип К (NiCr-Ni)**

**Диапазон измерений:**-200 до +1370 °C

**Погрешность\* при 22 °C:** ±0.3 °C или ±0.5 % от изм. величины  
(применимы большие значения)

**Дополнительная погрешность диапазона рабочей температуры:** ±0.2 °C

**Разрешение:** 0.1 °C

**Тип J (FeCu-Ni)**

**Диапазон измерений:**-200 до +1000 °C

**Погрешность\* при 22 °C:** ±0.3 °C или ±0.5 % от изм. величины  
(применимы большие значения)

**Дополнительная погрешность**

**диапазона рабочей температуры:** ±0.2 °C

**Разрешение:** 0.1 °C

**Возможно подсоединение**

**термопары:** Тип S (Pt Rh-Pt)

**NTC**

**Диапазон измерений:**-50 до +150 °C

**Погрешность\*:** ±0.2 °C (-25 до +74.9 °C)  
±0.4 °C (-50 до -25.1 °C/  
+75 до +99.9 °C)  
±0.5 % от изм. величины  
(+100 до +150 °C)

**Разрешение:** 0.1 °C

### Измерение влажности

**Температура:** -20 до +180 °C

**Диапазон измерений:**0 до 100 %ОВ

**Разрешение:** 0.1 %ОВ

**Погрешность системы\*:** до 1.0 %ОВ  
(см. данные зонда)

**Расчитываемые параметры:** тр, г/м<sup>3</sup>, г/кг, Дж/г  
(с компенсацией давления)

## testo 645

### Измерение температуры

Pt100

диапазон измерений: -200 до +800 °C

Погрешность\* ±0.2 °C или ±0.1 % от  
при 22 °C: изм. величины  
(применимы большие значения)

Дополнительная погрешность  
диапазона рабочей  
температуры: ±0.1 °C

Разрешение: 0.1 °C

## testo 445

### Измерение скорости

Крыльчатка

Диапазон измерений: 0 до 60 м/с

Разрешение: 0.01 м/с

Погрешность: См. данные зонда

Термоанемометр

Диапазон измерений: 0 до 20 м/с

Разрешение: 0.01 м/с (0 до 10 м/с)

0.1 м/с (в ост. диап.)

Погрешность: См. данные зонда

Трубка Пито

Диапазон измерений: 0 до 10 мбар / 0 до 100 мбар  
0 до 40 м/с / 0 до 100 м/с

Разрешение: 0.01 м/с

Погрешность: См. данные зонда

Объемный расход в м<sup>3</sup>/ч, м<sup>3</sup>/мин, л/с,  
фут<sup>3</sup>/мин)

Диапазон измерений: 99,999 м<sup>3</sup>/ч

### Измерение давления

Диапазон измерений: Разрешение: Погрешность\*:

-40 мбар до 100 мбар	0.01 мбар	±0.1 мбар (0 до 20 мбар) 1 % от изм. вел. (в ост. диап.)
----------------------	-----------	---

--4 мбар до 10 мбар	0.001 мбар	±0.01 мбар
2000 мбар	1 мбар	±2 мбар

Единицы измерения давления можно  
переключить:

мбар, фунт/дюйм<sup>2</sup>; дюймы  
водяного столба

Рассчитываемые значения скорости  
с компенсацией по плотности: 0 до 100 м/с

Рассчитываемые значения объемного расхода:  
м<sup>3</sup>/ч, м<sup>3</sup>/мин, л/с, фут<sup>3</sup>/мин

### Измерение концентрации CO<sub>2</sub>

Диапазон измерений: 0 до 10000 ppm  
0 до 1 Об. %

Разрешение: 1 ppm  
0.0001 Об. %

Погрешность\*: ±50 ppm ±2 % от изм. величины  
(0 до 5000 ppm)  
±100 ppm ±3 % от изм. величины  
(в ост. диап.)

### Измерение концентрации CO

Диапазон измерений: 0 до 500 ppm

Разрешение: 1 ppm

Погрешность\*: ±5 ppm (0 до 100 ppm)  
±5 % от изм. величины  
(в ост. диап.)

### Гарантия

Приборы 2 года  
Зонды 1 год

\* Погрешность: ±1 цифра

## Технические данные - Приборы

### Измерительные приборы/Принадлежности

Измерительные приборы	№ заказа
testo 645 прибор измерения влажности, в чехле TopSafe 2 канала температуры (тип K/J/S, NTC, Pt100 термопары) и канал влажности, с батареей и протоколом калибровки	0563.6450
testo 445 многофункциональный измерительный прибор, в чехле TopSafe 2-х каналный для температуры (тип K/J/S термопары), и каналы влажности, скорости, давления, CO <sub>2</sub> , CO, с батареей и протоколом калибровки	0563.4450
testo 645 прибор измерения влажности, без чехла TopSafe 2 канала температуры (для профессионалов) (тип K/J/S, NTC, Pt100 термопары) и канал влажности, с батареей и протоколом калибровки	0560.6450
testo 445 многофункциональный измерительный прибор, в чехле TopSafe 2-х каналный для температуры (для профессионалов) (тип K/J/S термопары), и каналы влажности, скорости, давления, CO <sub>2</sub> , CO, с батареей и протоколом калибровки	0560.4450
<b>Принадлежности</b>	
<b>Программное обеспечение</b>	
ПО Comfort "Light" для управления данными, вкл. базу данных, аналитическую и графическую функции	0554.0273
ПО Comfort "Professional" для профессионального управления данными, вкл. базу данных, аналитическую и графическую функции	0554.0274
Кабель RS232 для подключения прибора к ПК ↔ для передачи данных на ПК	0409.0178
<b>Принтер</b>	
Принтер Testo с 4 AA батареями и 1 рулоном термобумаги; распечатка данных на месте, с наименованием места замера, даты и времени	0554.0545
Бумага для принтера для настольного принтера (6 рулонов)	0554.0569
Зарядное устройство с 4 стандартными аккумуляторами для принтера Testo, для внешней зарядки	0554.0110
<b>Дополнительные принадлежности</b>	
Блок питания от сети для электропитания прибора и зарядки аккумуляторов в приборе	0554.0088
9 В аккумулятор для testo 445, testo 645	0515.0025
<b>Чехол TopSafe / Кейсы</b>	
Чехол TopSafe защищает прибор от загрязнений, воды (IP 65) и повреждений - можно мыть в посудомоечной машине - с подставкой, креплением на ремень и держателем зонда	0516.0440
Кейс для прибора, пластиковый для прибора/принтера и 2 зондов для testo 645	0516.3250
Системный кейс, пластиковый для прибора, зондов и дополнительных принадлежностей, удобное расположение принадлежностей.	0516.0400
Системный кейс, алюминиевый для прибора, зондов и дополнительных принадлежностей, удобное расположение принадлежностей.	0516.0410

**Быстродействующий поверхностный зонд с подпружиненной термопарой**  
Длина = 150 мм  
Наконечник зонда

-200 до +300°С 3  
кратковременно

Соед.: разъемное

**0604.0194**  
**0614.0194\***

## Данные заказа

---

**Прочный погружной/проникающий зонд**, изготовлен из нержавеющей стали, V4A, водонепроницаемый и паростойкий, для пищевой промышленности; длина = 150 мм, наконечник:

-200 до +400°C  
Класс 1

3

1.5 м  
силикон

**0600.2593**

---

## Данные для заказа

### Температурные зонды для testo 645 / 445

Принадлежности для зонда влажности/температуры	№ заказа
Силиконовая термопаста (14г), T <sub>макс</sub> = +260 °C для оптимального теплообмена в поверхностных зондах	0554.0004
Соединительный кабель соединяет зонд и прибор, длина 1.5 м, полиуретановое покрытие	0430.0143
Соединительный кабель соединяет зонд и прибор, длина 5 м, полиуретановое покрытие	0430.0145
Удлинительный кабель между соединительным кабелем и прибором, длина 5 м, полиуретановое покрытие	0409.0063
Телескопическая рукоятка для зондов с разъемом длина макс. 1 м, кабель: 2.5 м, полиуретановое покрытие	0430.0144

Поверхностные зонды Pt100	Диап. изм. Погрешность	t <sub>99</sub> с	Соединитель- ный кабель	№ заказа
РПрочный поверхностный зонд Длина = 150 мм,	-50 до +400°C	40	Соед.: разъемное	0604.9973

## Данные для заказа

### Зонды влажности для testo 645 / 445

Зонды влажности/температуры для сектора ОВК	Диапазон измерений	Погрешность *	t <sub>99</sub> с	Соединитель- ный кабель	№ заказа
Стандартный зонд для измерений в помещениях до +70 °С	0 до 100 %ОВ	±2 %ОВ	<12	Соед.: разъемное	



**Защитный металлический колпачок**, материал: нерж. сталь V4A.

## Данные для заказа

### Зонды для testo 445

<b>Зонды давления</b>	<b>Диапазон измерений</b>	<b>Погрешность</b>	<b>Соединительный кабель</b>	<b>№ заказа</b>
<b>Зонд давления</b> для измерения скорости потока и дифференциального и абсолютного давления	-4 до 10 мбар	±0.03 мбар	1.5 м Полиуретановый	<b>0638.1445</b>
	-40 до 100 мбар	±0.1 мбар(0 до 20мбар) ±0.5% (от изм. знач		<b>0638.1545</b>
	2000 мбар (Абс. давление)	в ост. диапазоне) ±5 мбар		<b>0638.1645</b>
<b>Принадлежности для зондов давления</b>	<b>Макс. темп.</b>	<b>Материал</b>	<b>Длина/</b>	

## Данные для заказа

### Зонды для testo 445

Зонды скорости с рукояткой/ телескопом	Датчик	Диапазон измерений	Погрешность (системы)	№ заказа
<b>Прочный зонд с обогреваемым шариком</b> для измерений малых скоростей, с рукояткой	обогрев. шарик NTC	0 до 10 м/с -20 до +70 °C	±(0.03 м/с + 5% от изм.зн)	<b>0635.1549</b>
<b>Прочный зонд с обогреваемым шариком</b> для измерений малых скоростей, с рукояткой и телескопом (190 - 850 мм).	обогрев. шарик NTC	0 до 10 м/с -20 до +70 °C	±(0.03 м/с + 5% от изм.зн)	<b>0635.1049</b>
<b>Быстродействующий зонд с обогреваемой струной</b> с телескопической рукояткой (160 - 760 мм) для измерения малых скоростей с распознаванием направления	обогрев. шарик NTC	0 до 10 м/с -20 до +70 °C	±(0.03 м/с + 4% от изм.зн)	<b>0635.1041</b>
Крыльчатка с телескопической рукояткой $T_{\text{макс}} +60^{\circ}\text{C}$	Крыльчатка	0.6 до 40 м/с	±(0.2 м/с +2 % от изм.зн)	<b>0628.0005</b>
Зонд крыльчатка для измерения скорости с телескопической рукояткой, $T_{\text{макс}} +60^{\circ}\text{C}$	Крыльчатка	0.25 до 20 м/с	± (0.1 м/с +1.5 % от изм.зн)	<b>0635.9449</b>
<b>Высокотемпературный зонд</b> с рукояткой для долгосрочных измерений до +350 °C /	Крыльчатка	0.6 до 20 м/с	±2.5 %	<b>0635.6045</b>

ООО "Тэсто Рус"  
117105 г.Москва, Варшавское ш., д.17,  
стр. 1, офис Э-4-6

телефон: +7 (495) 788-98-11

факс : +7 (495) 788-98-49

<http://www.testo.ru>

[info@mail.ru](mailto:info@mail.ru)