



testo 550 – Цифровой манометрический коллектор

Руководство пользователя



1 Содержание

1	Содержание	3
2	Безопасность и окружающая среда	4
	2.1. Сведения о данном документе	4
	2.2. Обеспечение безопасности	5
	2.3. Защита окружающей среды	5
3	Технические условия	6
	3.1. Использование	6
	3.2. Технические данные	6
4	Описание прибора	9
	4.1. Обзор	9
5	Первые шаги	10
6	Использование прибора	13
	6.1. Подготовка к измерениям	13
	6.1.1. Подсоединение зонда температуры	13
	6.1.2. Включение прибора	13
	6.1.3. Выбор режима измерения	15
	6.2. Проведение измерения	17
7	Техническое обслуживание прибора	19
8	Советы и справка	22
	8.1. Вопросы и ответы	22
	8.2. Параметры измерений	22
	8.3. Отчёты об ошибках	23
	8.4. Принадлежности и запасные части	23



2 Безопасность и окружающая среда

2.1. Сведения о данном документе

Использование

- > Перед использованием внимательно прочтите данный документ и ознакомьтесь с прибором. Во избежание травм и повреждений прибора обратите особое внимание на технику безопасности и предупреждающие надписи.
- > Храните данный документ в легкодоступном месте для удобства получения необходимых сведений.
- > Передавайте данный документ всем следующим пользователям прибора.

Символы и правила написания

Символ	Разъяснение
	Предупреждение, степень опасности, соответствующая предупреждению. Предупреждение! Опасность увечья. Внимание! Опасность получения травм или повреждения оборудования. > Соблюдайте установленные меры предосторожности.
	Примечание: Основные или подробные сведения.
1. ...	Действие: дальнейшие шаги в строго определённой последовательности.
2. ...	
> ...	Действие: шаг или возможный шаг.
- ...	Результат действия.
Menu	Элементы прибора, дисплеи прибора или программный интерфейс.
[OK]	Элементы прибора, дисплеи прибора или программный интерфейс.
... ...	Функции/пути в меню
«...»	Примеры записей

2.2. Обеспечение безопасности

- > Не работайте с прибором при наличии признаков повреждения корпуса, блока питания или проводов.
- > Не проводите контактных измерений на не изолированных деталях, а также на деталях под напряжением.
- > Не допускайте хранения прибора в непосредственной близости от растворителей. Не используйте влагопоглотителей.
- > Техническое обслуживание и ремонт данного прибора следует выполнять в строгом соответствии с инструкциями, приведёнными в данной документации. Строго следуйте установленным процедурам. Используйте только оригинальные запасные части Testo.
- > Измеряемые объекты или среда измерений также могут представлять определённый риск: При проведении измерений руководствуйтесь правилами безопасности, установленными в вашей отрасли.
- > Падение или иное механическое воздействие может привести к повреждению трубок или шлангов хладагента прибора. Это может также привести к повреждению клапанных позиционеров и прочим внутренним повреждениям, характер которых нельзя установить без вскрытия прибора. Таким образом, в результате падения или иного механического воздействия потребуются замена повреждённых шлангов хладагента на новые. Для этого в целях безопасности прибор потребуется отправить в Сервисную службу Testo для технической проверки.
- > Электростатический разряд может вывести прибор из строя. Заземлите все компоненты (система охлаждения, блок клапанов коллектора, ёмкость с хладагентом и т.д.). Соблюдайте меры безопасности при использовании системы охлаждения и хладагента.

2.3. Защита окружающей среды

- > Утилизируйте аккумуляторы/отработавшие батареи в соответствии с официально установленными требованиями.
- > По окончании срока службы прибор необходимо отправить в компанию по утилизации электрических и электронных устройств (в соответствии с требованиями страны эксплуатации) или в Testo.

- > Испарения хладагента могут нанести вред окружающей среде. Соблюдайте установленные нормы защиты окружающей среды

3 Технические условия

3.1. Использование

testo 550 - это цифровой манометрический коллектор для пусконаладочных работ и сервисного обслуживания холодильных систем и тепловых насосов. Прибор предназначен для использования квалифицированным персоналом с соответствующими полномочиями.

Благодаря своим функциям, прибор testo 550 может служить заменой механических манометрических коллекторов, термометров и таблиц давления/температуры. Прибор обеспечивает возможность загрузки, настройки, проверки и контроля значений давления и температуры.

Прибор testo 550 пригоден для работы с большинством низкокоррозивных хладагентов, включая воду и гликоль. Прибор testo 550 не пригоден для работы с хладагентами, содержащими аммиак.

Недопустимо использование прибора во взрывоопасных средах!

3.2. Технические данные

Характеристики	Значения
Параметры	Давление: кПа/МПа/бар/фунт на дюйм ²
	Температура: °C/°F/K
Сенсор	Давление: 2 x сенсоров давления, температура: 2 x NTC
Изм. цикл	0,75 с
Измерительные каналы	Количество: 4
Интерфейсы	Штуцеры давления 3 x 7/16" UNF
	Измерение с помощью NTC
Диапазоны измерений	Диапазон измерения давления HP/LP: - 1 - 50 бар (отн.)/- 14,7 - 725 фунтов на дюйм ² (отн.)/100 - 5000 кПа (отн.)/0,1 - 5 МПа (отн.)

Характеристики	Значения
	Диапазон измерения температуры: - 50 - +150 °C/- 58 - 302 °F
Влажностный диапазон	10 - 90% ОВ
Перегрузка	60 бар, 6000 кПа, 6 МПа, 870 фунт/дюйм ²
Разрешение	Разрешение давления: 0,01 бар/0,1 фунт/дюйм ² /1 кПа/0,001 МПа
	Разрешение температуры: 0,1 °C/0,1 °F.
Погрешность измерений (номинальная температура - 22 °C)	Давление: ± 0,75 % от окончательного значения (±1 цифра)
	Температура (-40...+150°C): ± 0,5 К (±1 цифра)
Кол-во хладагентов	40
Доступные хладагенты	Без хладагента, R12, R22, R123, R134a, R290, R401A, R401B, R402A, R402B, R404A, R406A, R407A, R407C, R408A, R409A, R410A, R411A, R413A R414B, R416A, R417A, R420A, R421A, R421B, R422A, R422B, R422D, R424A, R427a, R434A, R437A, R438A, R502, R503, R507, R600, R600a и R718 (H ₂ O), R477 (только в разрешенном измерительном диапазоне свыше 50 бар) R1234yf (Display: T8)
Измеряемые среды	Измеряемые среды: Все среды, предусмотренные в testo 550. Не подлежат измерению: Аммиак (R717) и прочие хладагенты с содержанием аммиака
Окружающие условия	Рабочая температура: - 10 - 50 °C/14 - 122 °F
	Температура хранения: - 20 - 60 °C/- 4 - 140 °F
Корпус	Материал: ABS/PA/TPU
	Размеры: 265 x 135 x 75 мм
	Масса: прибл.. 1000 г. (без аккумуляторов)
Питание	Источник питания: Аккумуляторы/батареи 4 x 1,5 В, тип "AA"/миниатюрные батареи/LR6
	Ресурс аккумуляторов: прибл. 150 ч. (при отключённой подсветке дисплея)
Дисплей	Тип: Ж/к-дисплей с подсветкой
	Обновление показаний: 1 с
	Время отклика: 0,5 с

Характеристики	Значения
Директивы, стандарты и испытания	Директива ЕС: 2004/108/ЕС
Гарантия	Продолжительность: 2 года
	Условия гарантии: см. сайт www.testo.ru/warranty

4 Описание прибора

4.1. Обзор

Дисплей и элементы управления





- 1 Гнездо зонда мини-DIN с крышкой для зонда температуры NTC
- 2 Складной подвесной кронштейн
- 3 Дисплей. Пиктограммы состояния прибора:

Пиктограмма	Значение
	Ёмкость аккумулятора: > 75 % / > 50 % / > 25 % / < 10 %
	Выберите режим измерений (см. Выбор режима измерения, стр. 15)

- 4 Аккумуляторный отсек. Зарядка аккумуляторов в приборе невозможна!

5 Кнопки управления:

Кнопка управления	Функция
[Set]	Выбор ед. изм.
[R, Start/ Stop]	Выбор хладагента/Пуск/Стоп/Проверка герметичности
[Mode]	Переключение режимов измерения
[Min/Max/Mean]	Просмотр мин./макс./средних значений
[▲]	Кнопка курсора "Вверх": Смена режима просмотра:
[p=0]	Обнуление давления
	Кнопка "Подсветка": Вкл./откл. подсветки:
[▼]	Кнопка курсора "Вниз": Смена режима просмотра:
	Включение и отключение прибора

6 Окно контроля потока хладагента

7 2 x запорных вентиля

8 3 x держателя для шлангов хладагента

9 3 x штуцера 7/16" UNF, латунь, Слева направо: Низкого давления/высокого давления, для шлангов хладагента с фитингом быстрого подсоединения и возможностью перекрытия с использованием запорного вентиля. В центре: для ёмкостей хладагента, например, с герметичными крышками.

5 Первые шаги


Установка батарей/аккумуляторов

1. Разверните подвесной кронштейн и откройте аккумуляторный отсек (замок).
2. Установите батареи (входящие в комплект поставки) или аккумуляторы (4 x 1,5 В, тип "AA"/миниатюрные аккумуляторы/LR6) в аккумуляторный отсек. Соблюдайте полярность установки!
3. Закройте аккумуляторный отсек.

i Если прибор долго не используется: Извлеките батареи/аккумуляторы

i Перед использованием прибора полностью зарядите аккумуляторы.

Включение прибора

- > Нажмите .
- Фаза инициализации:
 - Загорится подсветка всех сегментов дисплея (длительность: 2 с)
- Будет открыт вид представления “Измерение”.




Выполнение настроек

1. Нажмите **[Set]**.
 - Будет открыто меню конфигураций, а настраиваемый параметр начнёт мигать.
2. Установите параметры:

Функции кнопок

Символ	Разъяснение
[▲] или [▼]	Изменение параметра, выбор ед. изм.
[Set]	Выбор ед. изм./параметров

Настраиваемые параметры

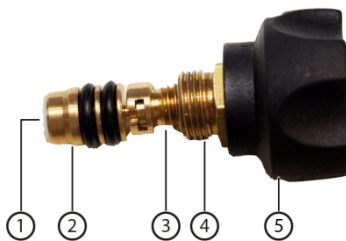
Символ	Разъяснение
°C, °F	Установка ед. изм. температуры.
bar, kPa, MPa, psi	Установка ед. изм. давления
Pabs, Prel или psia, psig	В зависимости от выбранной ед. изм. давления: Переключение между показаниями абсолютного ($P_{абс}$) и относительного давления ($P_{отн}$).
29.92 inHg/1.013 bar	Установка текущего абсолютного давления (см. Таблицу)
 /  / 	Выберите режим измерений (см. Выбор режима измерения, стр. 15)

- Установки будут применены после окончательного выбора параметров.

Управление запорным вентилем

Цифровой манометрический коллектор работает с хладагентом так же, как и обычный двусторонний манометрический коллектор: Тракты хладагента открываются клапанами. Пограничное давление измеряется как при закрытых, так и при открытых клапанах.

- > Открытый клапан: Поверните запорный вентиль против часовой стрелки.
- > Зарытый клапан: Поверните запорный вентиль по часовой стрелке.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Слишком сильно затянутый вентиль клапана может привести к:

- Повреждению PTFE уплотнителя (1)
- Механической деформации поршня клапана (3), вызывающей выпадение PTFE уплотнителя (1)
- Повреждению резьбы резьбового вала (3) и винта клапана (4)
- Повреждению вентиля (5)

Затягивайте вентиль клапана только вручную. Использование инструмента не допустимо!

6 Использование прибора

6.1. Подготовка к измерениям

6.1.1. Подсоединение зонда температуры



Зонды необходимо подсоединять до включения прибора, чтобы после включения прибор смог распознать подсоединённые зонды.


Поверхностный зонд температуры

Для измерения температуры труб, а также для автоматического расчёта перегрева и переохлаждения необходимо подсоединить зонд температуры типа NTC (принадлежность).

Отключение функции применения коэффициента поверхностной компенсации для погружного и воздушного зондов температуры

В приборе предусмотрена функция применения коэффициента поверхностной компенсации для сокращения погрешностей измерения в основной области применения прибора. Она позволяет сократить ошибки измерения при использовании поверхностных зондов температуры.

Если прибор testo 550 используется в сочетании с подсоединёнными погружным или воздушным зондами (принадлежности), то функцию применения вышеуказанного коэффициента необходимо отключить.

- > Одновременно нажмите и удерживайте кнопки **Set + Mode** и включите прибор .
 - Будет показано сообщение **Fact off**.
-



Функция применения коэффициента поверхностной компенсации будет активной при каждом включении прибора.

6.1.2. Включение прибора

- > Нажмите .

Обнуление сенсоров давления

Выполняйте обнуление сенсоров давления перед каждым измерением.

- ✓ Необходимо сбросить давление на штуцерах высокого и низкого давления (выровнять давление с давлением окружающей среды).
- > Для выполнения обнуления нажмите кнопку **[P=0]**.

Подсоединение шлангов хладагента

- ✓ Перекройте запорные вентили
- 1. Подсоедините шланги низкого давления (голубые) и высокого давления (красные) к измерительному прибору.
- 2. Подсоедините шланги хладагента к системе.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Падение или иное механическое воздействие может привести к повреждению трубок или шлангов хладагента прибора. Это может также привести к повреждению запорных вентилей и прочим внутренним повреждениям, характер которых нельзя установить без вскрытия прибора.

- > Для этого в целях безопасности прибор потребуется отправить в Сервисную службу Testo для технической проверки.
- > Таким образом, в результате падения или иного механического воздействия может потребоваться замена повреждённых шлангов хладагента на новые.

Установка хладагента

1. Нажмите **[R, Start/Stop]**.
 - Будет открыто меню выбора хладагента, а пиктограмма выбранного хладагента начнёт мигать.
2. Установка хладагента:

Функции кнопок

Символ	Разъяснение
[▲] или [▼]	Смена хладагента
[R, Start/Stop]	Подтвердите настройку и выйдите из меню выбора хладагента.

После этого можно установить хладагент

Символ	Разъяснение
R...	Номер хладагента по ISO 817
T...	Специальные обозначения хладагентов, принятые в компании testo (T8 = R1234yf)
---	Хладагент не выбран.

Пример: «Установить хладагент R401B»




1. Нажмите [**▲**] или [**▼**] несколько раз, пока **R401B** не начнёт мигать.
2. Нажмите [**R, Start/Stop**] для подтверждения настройки.

Завершение выбора хладагента

- > Нажмите [**R, Start/Stop**]. Если в течение 30 сек. не нажать ни одну кнопку, то завершение процесса выбора будет выполнено автоматически.

6.1.3. Выбор режима измерения

1. Несколько раз нажмите [**Set**]
 2. С помощью [**▲**] или [**▼**] выберите функцию.
 3. Сохранение: нажмите [**Set**].
- Будет показан режим измерений.

Дисплей	Режим	Функция
	Холодильная система	Нормальная работоспособность цифрового манометрического коллектора
	Тепловой Насос	Нормальная работоспособность цифрового манометрического коллектора
	Автоматический режим	При включённом автоматическом режиме цифровой манометрический коллектор testo 550 автоматически изменяет показания высокого и низкого давления. Данная автоматическая смена показаний происходит тогда, когда давление в области низкого давления превышает давление в области высокого давления на 1 бар. При этом на дисплей на 2 сек. выводится

Дисплей	Режим	Функция
		пиктограмма Load . Данный режим особенно хорошо подходит для систем кондиционирования воздуха.

6.2. Проведение измерения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм в результате контакта с хладагентом под давлением, или очень горячим/холодным или ядовитым хладагентом!

- > Пользуйтесь защитными очками и перчатками.
- > Перед созданием давления в приборе: Обязательно зафиксируйте прибор на подвесном кронштейне во избежание падения (опасность повреждения прибора)
- > Перед началом каждого измерения проверяйте целостность и правильность подсоединения всех шлангов хладагента. Для подсоединения шлангов не используйте инструмент. Затягивайте шланговые подсоединения только вручную (макс. момент затяжки - 5,0 Нм/3,7 футов*фунт).
- > Соблюдайте разрешенный диапазон измерений (от 0 до 50 бар). Особенное внимание обратите на системы с хладагентом R744 поскольку таковые часто имеют повышенное давление.

Измерение

✓ Описанные в главе «Подготовка к измерениям» шаги выполнены.

1. Подайте давление в прибор.
2. Снимите показания.



При использовании неазеотропных хладагентов на дисплей после испарения хладагента выводится температура испарения "to/Ev" или температура образования конденсата "tc/Co" после образования конденсата.

Полученное значение измерения температуры должно быть установлено либо для области перегрева, либо для области переохлаждения ($t_{ch} \Leftrightarrow t_{cu}$). В зависимости от того, для какой области будет установлено вышеуказанное значение, будет показано $t_{ch}/T1$ or $\Delta t_{ch}/SH$ or $t_{cu}/T2$ или $\Delta t_{cu}/SC$ в зависимости от выбранного дисплея.

- Показание и подсветка дисплея начнут мигать:
 - За 1 бар до достижения критического давления хладагента
 - и при превышении максимально-допустимого давления 50 бар.

Функции кнопок

- > **[▲]** или **[▼]**: Изменение конфигурации выводимых на дисплей показаний.

Возможные сочетания показаний на дисплее:

Давление всасывания	Давление образования конденсата (нагнетания)
----------------------------	---

Температура испарения хладагента t_{oh}/Ev	Температура конденсации хладагента t_c/Co
--	---

или (только с подсоединённым термозондом)

Давление всасывания	Давление образования конденсата (нагнетания)
----------------------------	---

Значение всасывания температуры $t_{oh}/T1$	Значение измерения температуры $t_{cu}/T2$ (нагнетания)
---	---

или (только с подсоединённым термозондом)

Давление испарения	Давление образования конденсата
---------------------------	--

Перегрев $\Delta t_{oh}/SH$	Переохлаждение $\Delta t_{cu}/SC$
---	---

С двумя подсоединёнными зондами NTC значение Δt также выводится на дисплей.

- > **[Mean/Min/Max]**: Запись показаний, просмотр мин./макс. показаний и средних значений (после включения прибора).

Проверка герметичности/Проверка потери давления



Можно проверять герметичность систем путём проведения проверки герметичности с температурной компенсацией. Для этого измерения давления в системе и окружающей температуры проводятся в течение установленного периода. Для измерения окружающей температуры можно подключить термозонд (рекомендация: Воздушный зонд NTC, № заказа - 0613 1712). Цель данного измерения - получение сведений о дифференциальном давлении с температурной компенсацией и о температуре в начале/по завершении проверки. При отсутствии подсоединённого зонда температуры проверку герметичности можно проводить без температурной компенсации.

- ✓ Описанные в главе «Подготовка к измерениям» шаги выполнены.
- 1. Нажмите **[Mode]** (вид представления "Проверка герметичности").
- 2. Для запуска проверки герметичности: Нажмите **[R, Start/Stop]**.
- 3. Для завершения проверки герметичности: Нажмите **[R, Start/Stop]**.
- Результаты проверки будут выведены на дисплей.
- 4. Подтвердите получение сообщения: Нажмите **[Mode]**.
- Будет выполнен автоматический переход к меню вывода показаний разрежения/вакуума.

Просмотр показаний разрежения/вакуума



Будет выполнено измерение в области низкого давления.

- 5. Нажмите **[Mode]**.
- На дисплей будут выведены результаты измерения в области низкого давления.
- 6. Нажмите **[Mode]**.
- Будет показан режим измерений.

7 Техническое обслуживание прибора

Чистка прибора

- > При загрязнении корпуса прибора протрите его влажной тканью.

Не используйте высокоэффективных чистящих средств или растворителей. Можно использовать слабые бытовые чистящие средства или мыльную пену.

Поддержание чистоты резьбовых соединений

- > Поддерживайте чистоту резьбовых соединений и не допускайте скопления в их области смазки и грязи. При необходимости протирайте резьбовые соединения влажной тканью.

Регулярная замена шлангов хладагента

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Падение или иное механическое воздействие может привести к повреждению трубок или шлангов хладагента прибора. Это может также привести к повреждению запорных вентилей и прочим внутренним повреждениям, характер которых нельзя установить без вскрытия прибора.

- > Для этого в целях безопасности прибор потребуется отправить в Сервисную службу Testo для технической проверки.
- > Таким образом, в результате падения или иного механического воздействия может потребоваться замена повреждённых шлангов хладагента на новые.

Удаление остатков масла

- > Регулярно продувайте блок клапанов сжатым воздухом для удаления остатков масла. При продувке блока клапанов сжатым воздухом обязательно используйте редуктор. Не допускайте подачи давления сверх предельно допустимого.

Обеспечение точности измерений

Сервисная служба Testo с удовольствием предоставит вам дополнительную помощь.

- > Регулярно проверяйте герметичность прибора для своевременного выявления течей (рекомендованная периодичность: 1 раз в год). Соблюдайте допустимый диапазон давления!
- > Регулярно выполняйте калибровку прибора (рекомендованная периодичность: 1 раз в год).

Замена батарей/аккумуляторов

- ✓ Отключите прибор.



1. Разверните подвесной кронштейн, отожмите защелку и снимите крышку аккумуляторного отсека.
2. Извлеките отработавшие батареи/разряженные аккумуляторы и установите новые батареи/аккумуляторы (4 x 1,5 В, тип "AA"/миниатюрные аккумуляторы/LR6) в аккумуляторный отсек. Соблюдайте полярность установки!
3. Установите и закройте крышку аккумуляторного отсека (защёлкните фиксатор).
4. Включите прибор.

Замена клапана или ручки клапанного позиционера


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Замена клапанных позиционеров и клапанов силами заказчика не допускается.

- > Отправьте измерительный прибор в Сервисную службу Testo.

8 Советы и справка

8.1. Вопросы и ответы

Вопрос	Возможные проблемы/решения
 мигает	Батареи почти полностью разряжены. > Замените батареи.
Прибор выключается автоматически.	Слишком низкая остаточная ёмкость батарей. > Замените батареи.
■■■■ загорается вместо вывода параметров	Значения параметров лежат в области ниже допустимого измерительного диапазона. > Соблюдайте допустимый измерительный диапазон.
■■■■ загорается вместо вывода параметров	Значения параметров лежат в области выше допустимого измерительного диапазона. > Соблюдайте допустимый измерительный диапазон.

8.2. Параметры измерений

Имя		Описание
Δt_{oh}	SH	Перегрев, давление испарения
Δt_{cu}	SC	Переохлаждение, давление образования конденсата (нагнетания)
-	Ev	Температура испарения хладагента
tc	Co	Температура образования конденсата хладагента
toh	T1	Значение измерения температуры, испарение
tcu	T2	Значение измерения температуры, образование конденсата

8.3. Отчёты об ошибках

Вопрос	Возможные проблемы/решения
---- загорается вместо вывода параметров измерений	Неисправность сенсора или повреждение кабеля > Обратитесь к дилеру или в Сервисную службу Testo
Сообщение EEP FAIL	Неисправность микросхемы памяти > Обратитесь к дилеру или в Сервисную службу Testo

8.4. Принадлежности и запасные части

Описание	№ заказа
Зонд- зажим для измерения температуры на трубках	0613 5505
Зонд обкрутка с липучкой Велкро для труб диаметром макс до 75 мм, $T_{\max.} + 75\text{ }^{\circ}\text{C}$, NTC	0613 4611
Водонепроницаемый поверхностный зонд NTC	0613 1912
Прецизионный прочный воздушный зонд NTC	0613 1712
Транспортный кейс для измерительного прибора, зонда и шлангов	0516 5505

Полный список всех принадлежностей и запасных частей приводится в каталогах продукции и брошюрах, а также на сайте www.testo.ru

При возникновении любых вопросов обращайтесь к дилеру или в Сервисную службу Testo. Контактные сведения приведены на задней стороне данного документа, а также на сайте www.testo.ru