

# Диагностика и мониторинг датчиков давления «Метран-150»



В статье рассмотрены функции расширенной диагностики датчиков давления «Метран-150». Приведено несколько возможных сценариев применения интеллектуальных возможностей датчиков в промышленных условиях и способы интерпретации результатов диагностики. Перечислены типы данных, сохраняемых во встроенных архивах прибора.

Промышленная группа «Метран», г. Челябинск

Современные промышленные процессы предъявляют высокие требования к точности и надежности контроля давления. Датчики давления «Метран-150» (рис. 1) разработаны для удовлетворения этих требований. Они демонстрируют высокую точность, долговечность и стабильность даже в сложных условиях эксплуатации. Ключевой особенностью модели является наличие встроенной самодиагностики, а также функции расширенной диагностики, обеспечивающих надежную работу и своевременное обнаружение неисправностей. В статье подробно рассмотрены возможности диагностики токовой петли датчика, возможности самодиагностики датчиков «Метран-150», а также методы контроля достоверности показаний.

Данные, передаваемые датчиками давления, напрямую влияют на технологический процесс. Во время работы прибора могут происходить

такие события, как выход передаваемых показаний за диапазон измерения или обрыв цепи, что явно отобразится в системе. Также в результате коррозии линий связи или изменения напряжения питания могут произойти искажения передаваемых прибором данных, которые система будет воспринимать как достоверные. Обнаружение искажений передачи данных особенно важно, так как они могут привести к серьезным последствиям для технологического процесса и безопасности персонала. Возможности расширенной диагностики позволяют выявлять и предотвращать искажения передаваемого сигнала.

#### Возможности расширенной диагностики. Диагностика целостности токовой петли

Каждую секунду датчик рассчитывает отклонение напряжения питания от базового, сохраненного в настройках при процедуре настройки петли

в условиях корректного функционирования. Если отклонение напряжения превышает заданные пользователем значения, это говорит о том, что: сопротивление петли изменилось или нестабильно; напряжение источника питания сильно изменилось или нестабильно; терминальное напряжение сильно изменилось или нестабильно из-за отказа датчика (рис. 2).

При отклонении напряжения датчик оповещает пользователя одним из трех способов:

- ▶ переводит выходной сигнал в режим аварии;
- ▶ устанавливает соответствующий бит в статусе состояний по NAMUR NE 107;
- ▶ не отправляет оповещение.

Чтобы использовать эту диагностическую функцию, пользователь должен определить соотношение между ожидаемым напряжением на клеммах в пределах рабочего диапазона от 4 до 20 мА при корректном функционировании датчика.

Все ошибки и предупреждения выводятся на жидкокристаллический экран (ЖКИ) с подсветкой. ЖКИ можно настроить на мигание, если активно одно из условий возникновения ошибки либо аварии.

#### Возможности самодиагностики

В процессе самодиагностики датчик давления «Метран-150» анализирует:



Рис. 1. «Метран-150» с разным типом присоединения к процессу

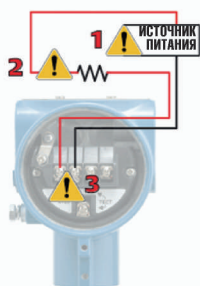


Рис. 2. Диагностика целостности токовой петли

- ▶ состояние электронной платы;
- ▶ состояние сенсора;
- ▶ соответствие условий эксплуатации датчика, его спецификации;
- ▶ настройки уровней переменных и т.д.

Суммарно можно выделить 64 параметра самодиагностики датчика давления. Каждый из параметров привязан к статусам состояний по NAMUR NE 107: «Отказ», «Проверка работоспособности», «Не удовлетворяет ТУ», «Необходимо ТО».

Рассмотрим несколько сценариев применения самодиагностики в промышленных условиях и способы интерпретации результатов.

Пример 1. Отклонение напряжения питания превышает заданное значение

**Сценарий.** Датчик «Метран-150» измеряет давление в магистральном трубопроводе системы нефтепроводов. Внезапно он перестает передавать измеренное значение и выставляет выходной сигнал в аварию.

**Диагностика.** Датчик постоянно (каждую секунду) рассчитывает отклонение напряжения питания от базового, сохраненного в настройках при процедуре настройки петли. Если рассчитанное отклонение напряжения превышает заданное пользователем значение, датчик устанавливает аварийный аналоговый сигнал или предупреждение по HART. Это отклонение может быть вызвано:

- ▶ изменением сопротивления в цепи токовой петли (например, плохой контакт в соединении);
- ▶ нестабильностью или отклонением напряжения источника питания.

**Действие автоматики.** Датчик активирует соответствующий сигнал аварии (аварийный аналоговый сигнал или предупреждение по HART).

**Действие оператора.** Оператор (или технический специалист) должен проверить:

- ▶ кабельные соединения токовой петли на предмет ослабления или коррозии;

▶ напряжение источника питания, обеспечивающего питание токовой петли;

▶ соответствие фактического сопротивления петли заданному значению, сохраненному в настройках при процедуре настройки петли.

Пример 2. Выход давления за допустимый диапазон (перегрузка)

**Сценарий.** В пневматической системе управления датчик «Метран-150» измеряет давление воздуха. Неисправность регулятора давления приводит к тому, что давление воздуха превышает допустимое значение.

**Самодиагностика.** Обнаружив превышение уставки, датчик формирует сигнал аварии.

**Действие автоматики.** Система управления автоматически отключает пневматическое оборудование, предотвращая повреждение компонентов.

**Действия технических специалистов.** Техническое обслуживание регулятора давления.

### Журналы записи датчиков давления «Метран-150»

Архивы данных диагностики датчиков давления «Метран-150» (рис. 3) предоставляют ценную информацию для всестороннего анализа работы оборудования. История изменения параметров датчика дает возможность не только выявлять тенденции и прогнозировать потенциальные неисправности, но и проводить глубокую диа-

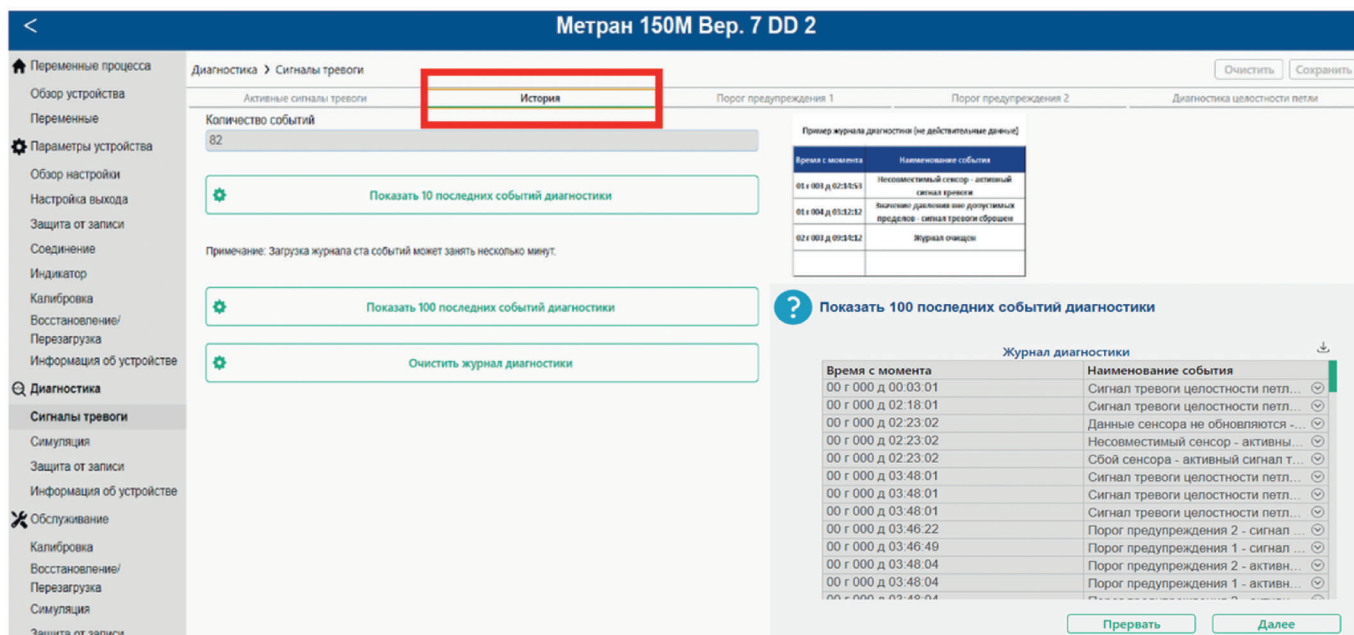


Рис. 3. ПО «Метран-Конфигурация»: журнал диагностики

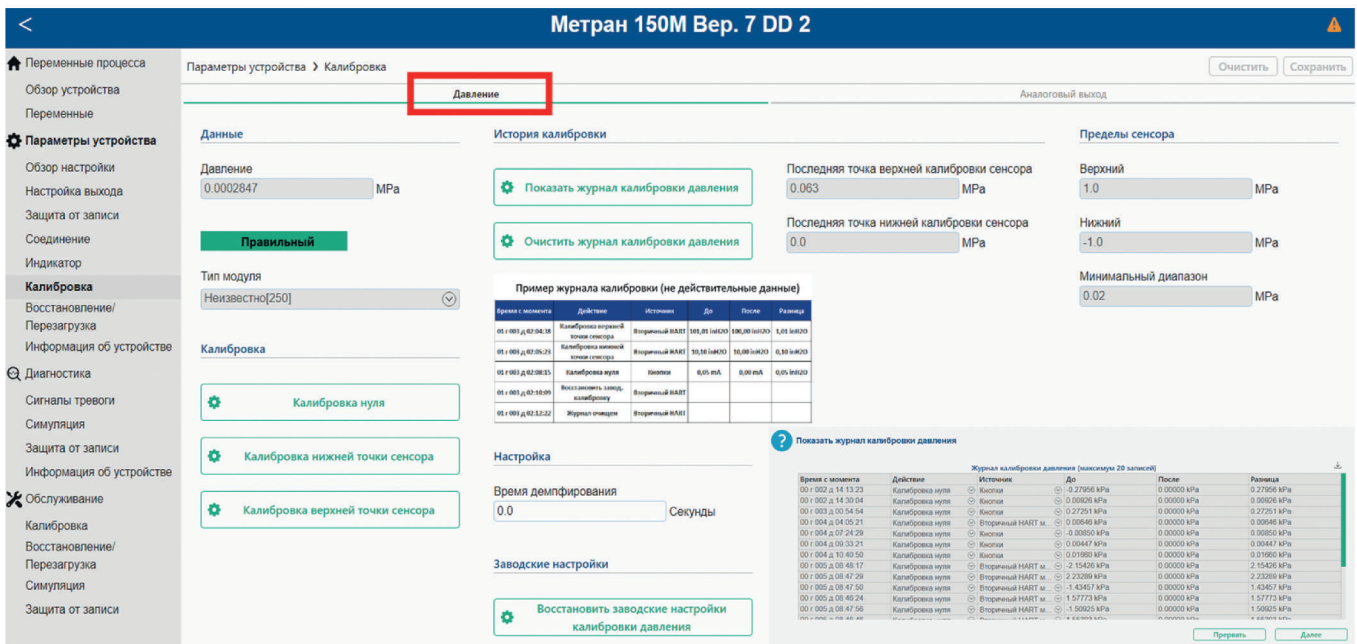


Рис. 4. ПО «Метран-Конфигурация»: окно журнала калибровки

гностику уже возникших проблем. Эти данные позволяют оптимизировать графики профилактического обслуживания, снижать затраты на ремонт и, в конечном итоге, повышать общую надежность и эффективность работы оборудования.

Датчик давления «Метран-150» поддерживает следующие типы журналов:

- ▶ журнал диагностических сообщений с информацией об авариях и неисправностях (100 записей). Журнал позволяет экспортировать данные архива в файлы CSV для таблиц;
- ▶ журнал минимальных и максимальных значений давления, темпе-

ратуры сенсора и температуры платы ЦАП с указанием времени их возникновения (по одной записи минимального и максимального значений с возможностью настройки предупреждений);

- ▶ журналы калибровки давления и калибровки аналогового выхода (по 20 записей). Журналы позволяют экспортировать данные архива в файлы CSV для таблиц;

- ▶ журнал дополнительных переменных (10 записей). Журнал позволяет экспортировать данные архива в файлы CSV для таблиц;
- ▶ журнал порогов предупреждений 1 и 2 (по одной записи).

В журнале калибровки (рис. 4) записываются следующие события:

- ▶ калибровка верхней и нижней точек диапазона;
- ▶ сброс на заводские значения;
- ▶ установка фиксированного тока;
- ▶ смена назначения первичной переменной;
- ▶ перенастройка диапазона;
- ▶ изменение значений тока аварий и насыщения;
- ▶ изменение направления аварии (верхний или нижний порог предупреждения об аварии);
- ▶ изменение функции преобразования аналогового выхода.

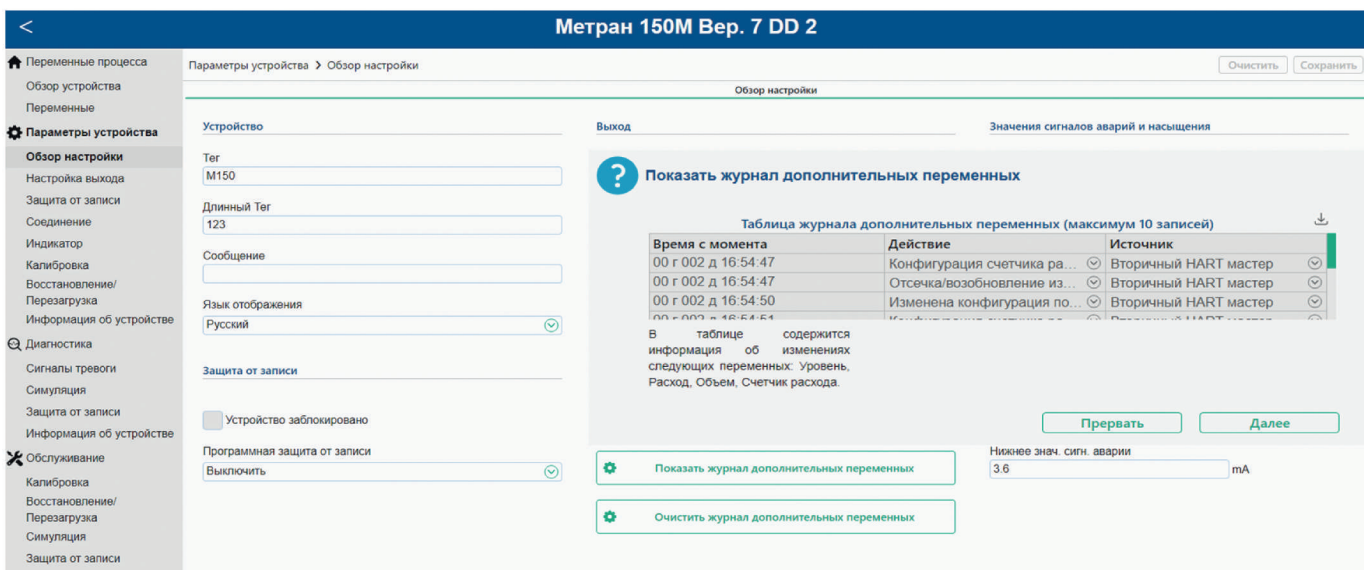


Рис. 5. ПО «Метран-Конфигурация»: окно журнала дополнительных переменных



**HART**

Рис. 6. HART-комплект для подключения к датчику

В журнале дополнительных переменных (рис. 5) записываются следующие события:

- › изменение настроек переменной «Уровень»;
- › изменение настроек переменной «Объем»;
- › изменение настроек переменной «Расход».

Предусмотрено несколько способов доступа к указанным архивам диагностических данных. Специализированное программное обеспечение для настройки и диагностики «Метран-Конфигурация» позволяет подключаться к датчику, просматривать и анализировать данные диагностики через HART-комплект (рис. 6) или через компьютер на базе Windows или Linux. Данные диагностики мо-

гут быть интегрированы системами верхнего уровня для централизованного мониторинга и анализа. Также архивные данные диагностики могут быть экспортированы в формат CSV для дальнейшего анализа и обработки в табличных редакторах.

#### Обслуживание по техническому состоянию

Встроенные функции диагностики позволяют выполнить переход на обслуживание датчиков по техническому состоянию (требованию) вместо запланированных периодических осмотров. В данном случае периодические осмотры датчиков «Метран-150» заменяются на непрерывный дистанционный мониторинг через АСУ ТП. Реальная передача данных на АРМ

оператора позволяет оперативно направлять персонал при критических оповещениях, что особенно важно для удаленных промышленных объектов и объектов с малым числом обслуживающего персонала.

Таким образом, благодаря встроенным функциям расширенной диагностики, возможности оперативного выявления потенциальных неисправностей и архивированию диагностических данных обеспечивается не только повышение надежности и безопасности производственных процессов, но и сокращение затрат на ремонт, минимизация времени простоя оборудования, а также возможность замены периодических осмотров на обслуживание датчиков «Метран-150» по техническому состоянию.

Т. Р. Валиев,  
М. С. Гамарник,  
А. Е. Смирнова,  
управляющие по продукту  
«Датчики давления»,  
Промышленная группа «Метран»,  
г. Челябинск,  
тел.: +7 (351) 2424-000,  
эл. почта: Info@metran.ru,  
сайт: www.metran.ru

Иллюстрации предоставлены  
АО «ТД «МЕТРАН»

Международная выставка-форум

**ЭЛЕКТРОНИКА  
РОССИИ** 5 ЛЕТ ВМЕСТЕ

**24–26/11/2026**  
Москва, Крокус Экспо

Забронируйте  
стенд

12+

rus-elektronika.ru

Организатор: **МВК** Международная Выставочная Компания

Официальная поддержка: **Минпромторг России**

Партнеры: **БАЗИС** КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ