

Инновационные разработки Endress+Hauser

в сфере контрольно-измерительного оборудования

Endress+Hauser 
People for Process Automation

В статье представлены две новые высокотехнологичные разработки Endress+Hauser в сфере КИПиА: термометр iTHERM TrustSens TM371 с функцией самодиагностики и подстройки и выносная разделительная мембрана TempC для датчиков давления. Объяснен их принцип действия, раскрыты технологии, на базе которых построены эти инновационные решения. Перечислены получаемые пользователем преимущества.

000 «Эндресс+Хаузер», г. Москва

Термометр iTHERM TrustSens TM371

Endress+Hauser представляет свою новую разработку – TrustSens TM371, первый в мире термометр с функцией самодиагностики и подстройки, работающий по технологии Heartbeat.

Heartbeat – не просто технология, это фактически философия компании Endress+Hauser, следуя которой, производитель разработал целую линейку приборов для измерения разных параметров. Под Heartbeat понимается работа производства, при которой контрольно-измерительные приборы прямо во время технологического процесса проводят самодиагностику и, если это требуется, выдают четкие, стандартизированные сообщения о действиях, которые необходимо предпринять для того, чтобы эффективно обслужить оборудование. Таким образом, предприятие получает возможность проводить упреждающее и точечное техническое обслуживание, тратя на него на порядок меньше времени, труда и средств, чем при плановом обслуживании, но добиваясь максимально эффективных результатов.

Новый термометр TrustSens TM371, о котором мы расскажем в настоящей статье, обладает всеми описанными свойствами. Чтобы объяснить преимущества этого инновационного устройства, обратимся к такому понятию, как калибровка.

В различных отраслях промышленности, в особенности пищевой

и фармацевтической, калибровка измерительных приборов является одновременно промышленным стандартом и нормативным требованием. Ее цель – гарантировать безопасность выпускаемой продукции, обеспечив постоянное и полное соблюдение условий производства. Одним из важнейших принципов калибровки является полное единообразие. Каждый измерительный прибор системы сравнивается с более точным внешним эталоном и подстраивается под него – калибруется. В конечном ито-

ге это обеспечивает соответствие его показаний признанным международным стандартам.

Пожалуй, не будет преувеличением сказать, что наиболее часто процедуру калибровки проходят термометры, поскольку сама температура технологического процесса – чрезвычайно важный параметр, влияющий на качество продукции практически в любом производстве. Калибровка термометров, которая проводится с участием узких специалистов, регулярно отнимает у предприятий много



Рис. 1. Встроенный эталонный датчик (эталон) и сенсор Pt100 в температурном зонде термометра iTHERM TrustSens TM371

времени и средств. Инновационное решение компании Endress+Hauser позволяет кардинально упростить и оптимизировать данную процедуру, поскольку TrustSens TM371 – это первый в мире термометр, в который интегрирован высокоточный эталон длительной стабильности.

В основу этого изобретения положена физическая фиксированная точка – так называемая точка (или температура) Кюри, названная по имени французского физика Пьера Кюри, открывшего ее. В точке Кюри наблюдается резкое изменение ферромагнитных свойств материала. Такое изменение можно обнаружить с помощью электричества, а уже по этим данным определить, в какой точке была достигнута температура Кюри. Это значение является специфичным и неизменным для каждого материала и не отличается от исходного определенного значения. Термометр TrustSens TM371 использует его в эталонном датчике, изготовленном из соответствующего материала. Температура, при достижении которой эталонный датчик меняет свои ферромагнитные свойства, – это и есть та фиксированная физическая точка, которую можно использовать как эталон для сравнения с фактическими показаниями термопреобразователя сопротивления Pt100, расположенного в термометре TrustSens TM371 рядом с эталонным датчиком (рис. 1).

В нашем случае температура Кюри, которая с высочайшей точностью определяется для каждого термометра перед отправкой заказчику, составляет 118 °С. Каждый раз, когда процесс охлаждения, начинаясь на более высоких температурах, проходит точку 118 °С (например, после проведения на заводе стерилизации паром), происходит сравнение показаний датчика Pt100 с эталонным значением. Достигнув температуры Кюри, эталонный датчик посылает электрический сигнал. В это же время параллельно выполняется измерение с помощью датчика Pt100. Сравнение этих двух значений является, по сути, калибровкой, выявляющей возможные ошибки измерения Pt100 (рис. 2).

Если измеренное отклонение выходит за рамки установленных предельных значений, прибор выдает предупреждение или сообщение об



Рис. 2. Сравнение показаний эталона и Pt100 во время рабочего процесса

ошибке, а также сигнализирует светодиодным индикатором. Полученные данные сохраняются во внутренней памяти термометра iTHERM TrustSens (рассчитанной на 350 точек калибровки) и считываются программой для управления ресурсами, например FieldCare от Endress+Hauser. При этом автоматически создается сертификат калибровки.

Отдельно следует отметить, что это инновационное решение позволяет выполнять калибровку гораздо чаще, чем данное мероприятие проводится обычно. Все известные датчики температуры, в том числе Pt100, подвержены старению, что может привести к дрейфу показаний. Длительные интервалы между калибровками увеличивают риск невыявленного дрейфа. До настоящего времени эти интервалы определялись посредством оценки приемлемой степени риска. Теперь же термометр iTHERM TrustSens автоматически проверяет точность, с которой датчик Pt100 измеряет температуру. Это происходит всякий раз при достижении точки Кюри, например, после каждой стерилизации паром – процедуры, которая, как правило, выполняется ежедневно. Это значительно сокращает степень риска, позволяя избежать остановки производства и затрат на калибровку. Такая непрерывная проверка параметров процесса установлена в правилах организации производства и контроля качества GMP как обязательная.

Ну и наконец, отметим еще один важный момент, который непременно надо упомянуть, говоря о калибровке, – необходимость демонтировать

с линии все поверяемые приборы. А ведь на одном только современном биотехнологическом предприятии по производству лекарственных препаратов может быть задействовано от 500 до 1000 точек измерения температуры, и каждая требует регулярной калибровки. В традиционном случае этот длительный и недешевый процесс предполагает остановку производства, поскольку все датчики температуры последовательно демонтируются и после калибровки устанавливаются снова. Разработчики Endress+Hauser, для которых не существует мелочей, позаботились и об этом. Специальный разъем iTHERM QuickNeck (рис. 3) значительно упрощает демонтаж благодаря разборной горловине с байонетным замком. Разъем QuickNeck может использоваться в конфигурации различных моделей термометров.

Итак, перечислим основные преимущества, которые предоставляет новый термометр TrustSens TM371.



Рис. 3. Разъем iTHERM QuickNeck

Таблица 1. Технические характеристики iTHERM TrustSens

Характеристика	Значение
Диапазон измерений, °С	-40...+160
Диапазон давления, бар	До 50
Степень защиты оболочки	IP65, IP68 или IP69K
Точка автоматической проверки точности измерения температуры (при охлаждении), °С	+118
Коммуникационные характеристики	Аналоговый выход 4...20 мА, HART-протокол

Важное значение имеет процесс автоматической проверки точности измерения температуры датчиком Pt100, включающий документирование результатов. Он выполняется без участия персонала и не требует остановки процесса. Благодаря этой технологии можно значительно сэкономить деньги и время.

Снижается риск невыявленного дрейфа показаний измерительных приборов, поскольку интервалы между тестами существенно сокращаются. Это позволяет избежать многих затрат, связанных с различными нежелательными обстоятельствами, начиная от несоответствия нормативным требованиям и до отзыва продукции ненадлежащего качества, которая может быть произведена при несоблюдении необходимых параметров процесса.

Инновационные технологии Endress+Hauser для измерения температуры гарантируют полное соответствие нормативным требованиям при минимальных затратах времени и усилий.

В заключение скажем, что термометр TrustSens TM371 разработан специально для применения в пищевой и фармацевтической отрасли и полностью соответствует строгим нормам FDA и правилам GMP¹. Он обеспечивает более 50 стерильных присоединений в стандартном исполнении и имеет международные сертификаты EHEDG, ASME BPE, FDA, 3-A, 1935/2004, 2023/2006 (GMP), 10/2011, CE, CRN, TSE, CSA. Технические характеристики TrustSens TM371 указаны в табл. 1.

¹ FDA (Food and Drug Administration) – агентство Министерства здравоохранения и социальных служб США. GMP (Good Manufacturing Practice, «Надлежащая производственная практика») – Международный стандарт, поддерживаемый в том числе в РФ.

Инновационные мембраны TempC для датчиков давления

Выносные разделительные мембраны применяются в датчиках давления, когда необходимо проводить измерения в сложных или опасных условиях: работать при слишком высоких или низких температурах, с вязкой или агрессивной средами, с сильными вибрациями и т.д. Это более эффективное решение, чем использование импульсных трубок, которые требуют теплоизоляции и постоянного технического обслуживания. Однако специалисты Endress+Hauser пошли



Рис. 4. Деформация традиционной разделительной мембраны и мембраны TempC под воздействием давления

еще дальше и разработали выносную разделительную мембрану TempC, созданную с применением совершенно новой технологии. Если традиционная разделительная мембрана под действием давления изгибается симметрично, то мембрана TempC изгибается асимметрично (рис. 4), и таким образом происходит компенсация изменения давления заполняющей жидкости в системе, возникающего из-за температурного расширения при изменении температур.

Запатентованная мембрана TempC компенсирует температурный дрейф, возникающий при нагреве (расширении) или охлаждении (сужении) заполняющей жидкости. Таким образом, снижается воздействие температур процесса или окружающей среды на результаты измерения.

Инновационная разделительная мембрана TempC дает целый ряд преимуществ:

- благодаря ей стало возможным использование меньших по размеру присоединений к процессу с более низкой стоимостью. Выносная мембрана TempC обеспечивает более точное измерение, чем выносная мембрана обычного типа с большим присоединением к процессу;

- низкая чувствительность мембраны к воздействию температур окружающей среды и колебаний рабочей температуры обеспечивает точное, надежное и своевременное изменение давления. Температура не влияет на точность измерений;

- мембрана TempC применима при температурах процесса от -40 до 400 °С без ограничения по длительности. Это гарантирует максимальную безопасность процесса в резервуарах и трубопроводах, проходящих очистку или стерилизацию (CIP/SIP) при высоких температурах, даже во время очень длительных циклов;

- быстрый отклик мембраны после перепада температур позволяет сократить время простоя, таким образом существенно повысив эффективность эксплуатации производственных мощностей.

В настоящее время с выносной разделительной мембраной TempC выпускаются преобразователи давления Endress+Hauser серий Cerabar M PMP55, Cerabar S PMP75, Deltabar S FMD77 и Deltabar S FMD78. Подробную информацию о данных изделиях можно посмотреть на сайте: www.ru.endress.com.

ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва,
тел.: +7 (495) 783-2850,
e-mail: info@ru.endress.com,
сайт: www.ru.endress.com

iTHERM TrustSens TM371

Первый в мире термометр с функцией самодиагностики и подстройки

Термометр iTHERM TrustSens TM371 разработан для применения в фармацевтической и пищевой отраслях, требующих строгого соответствия нормам FDA и/или правилам GMP.

iTHERM TrustSens устраняет риск выхода допустимой погрешности за установленные пределы, благодаря технологии полностью автоматизированной самокалибровки без извлечения из процесса. Эта уникальная особенность обеспечивает максимальную безопасность продукта, сокращение затрат и повышение эксплуатационной готовности завода.



ООО "Эндресс+Хаузер"
Тел. 8 800 222 7222
Факс. +7 495 783 28 55
info@ru.endress.com
www.ru.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation