МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДАТЧИКОВ BALLUFF BCM

ДАНИИЛ КОРОБЕЙНИКОВ
Daniil.Korobeynikov@balluff.ru

На современных производствах, особенно в машиностроении, имеется чрезвычайно много точек, где нужен контроль износа или загрязнения узлов. Индикаторами этих параметров обычно являются вибрация и температура. Ставить систему точного контроля вибрации, температуры со 100%-ным охватом всех точек накладно и сложно реализуемо, а потому появляется необходимость использовать недорогие массовые индикаторы, способные определить места, которым следует уделить более пристальное внимание. Одновременно возникает потребность в удобном для дальнейшего анализа представлении основных данных из общего массива. В статье речь пойдет о новых датчиках компании Balluff, позволяющих решить подобные технические проблемы.

РИС. 1. ▶ Варианты применения датчика мониторинга состояния

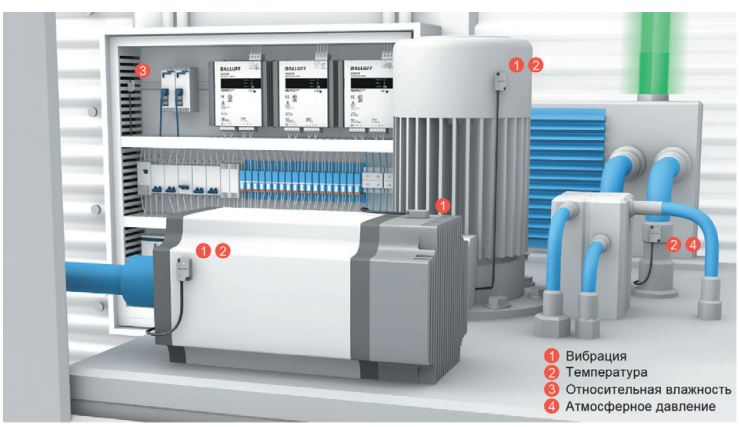
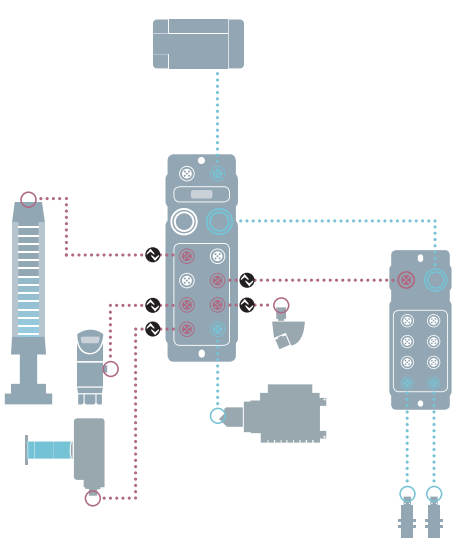


РИС. 2. ▼ Подключение оборудования с IO-Link-интерфейсом



Объективная информация о степени износа и загрязнения узлов важна для оптимального планирования обслуживания оборудования и предотвращения внеплановых остановов.

Измерение параметров вибрации и температуры в этом случае не требует высокой абсолютной точности, которую на сегодня предоставляют современные узкоспециализированные системы контроля вибрации.

Контроль вибрации зачастую проводится вместе с контролем температуры. При большом количестве точек контроля возникают проблемы с размещением сенсоров, обвязкой датчиков. Тогда появляется задача миниатюризации сенсоров и оптимизации линий передачи сигналов.

Контроль вибрации предполагает измерение порядка 20 параметров, требующих дополнительной обработки для последующего анализа. Обычно эту функцию выполняет внешний контроллер, что также утяжеляет решение.

Компания Balluff вывела на рынок революционное устройство, объединив в одном корпусе измерение вибрации и температуры, влажности и атмосферного давления, а также микропроцессор. Все это представлено серией датчиков BCM (рис. 1).

Датчик BCM — это комплексное устройство, включающее отдельные модули контроля параметров.

Измерение вибрации производится с помощью элемента на основе микроэлектромеханической системы — MEMS-технологии, широко используемой сейчас в том числе в смартфонах, промышленных датчиках угла наклона и акселерометрах. Микроэлектронные технологии также применяются и для определения других параметров, позволяя объединить все измерения в одном миниатюрном приборе.

Обработка данных выполняется встроенным процессором, который формирует удобный для анализа и передачи массив данных. Помимо значений тех или иных параметров, этот массив также содержит журнал событий.

Проблему передачи большого объема данных с одного датчика удалось решить в рамках стандартного, набирающего обороты в машиностроении цифрового интерфейса IO-Link, предназначенного для соединения датчиков с мастер-модулем по схеме «точка-точка» (рис. 2). Общение мастер-модуля с аппаратурой верхнего уровня осуществляется с помощью промышленных сетевых интерфейсов, таких как, например, Ethernet/IP и Profinet.

На выходе с датчика пользователь получает информацию обо всех измеряемых параметрах и величинах в строке данных через протокол UDP либо в формате данных json. При использовании датчика с промышленными контроллерами обмен сведениями производится с помощью специализированных функциональных блоков.

Датчик BCM обладает следующими основными характеристиками:

- габариты: 32×20×10 мм;
- материал корпуса: нержавеющая сталь;
- возможность монтажа датчика как на болтовое соединение, так при помощи магнитного крепления;
- степень защиты: IP67 (полный функционал) либо IP69K (только вибрация + температура) (рис. 3, 4);
- питание: 24 В DC;
- вибрация, диапазон частот: 2–3200 Гц;
- вибрация, скорость: 0–160 мм/с при 105 Гц по трем осям;
- вибрация, ускорение: 0–16g;
- температура: 0…+70 °C;
- относительная влажность: 5–95% RH;
- атмосферное давление: 300–1100 ГПа;

При помощи датчика BCM можно отслеживать увеличение средних значений вибрационных параметров за конкретный период времени и таким образом определить, когда требуется произвести замену подшипника или сменить масло в ответственном механическом узле. Повышение значений температуры сообщит о возможной неисправности систем охлаждения или о наличии паразитного трения, относительной влажности — о необходимости внести изменения в техпроцесс, для которого это может быть важно. Систему контроля состояния оборудования сегодня можно эффективно применять практически на каждом производстве.

Резкие изменения тех или иных параметров либо накопительные тренды роста значений можно не анализировать в управляющей системе, а получать с датчика BCM соответствующий логический сигнал тревоги двух уровней (условная «желтая» и «красная» тревога), тем самым оптимизируя программный код системы мониторинга и обеспечивая удобство оператора, который получает возможность оперативно принимать решения о необходимости вмешательства в техпроцесс.

Таким образом, помимо прозрачности производственных процессов (рис. 5), достигается сокращение времени простоев и на осмотр критических узлов вручную, и на выполнение ремонтных работ.

Дополнительно существует возможность реализации полностью автономной системы мониторинга состояния, способной автоматически создавать график работ по ремонту и обслуживанию на основе показаний датчиков и тем самым упрощать и оптимизировать работу соответствующих специалистов и отделов на предприятиях. Датчики мониторинга состояния BCM производства Balluff вписываются в эту концепцию, предоставляя возможность промышленным предприятиям любых уровней сделать еще один шаг к «Индустрии 4.0». ⬣

РИС. 3. ◀
Датчик IP67 с мембраной

РИС. 4. ◀
Датчик IP69K без мембраны

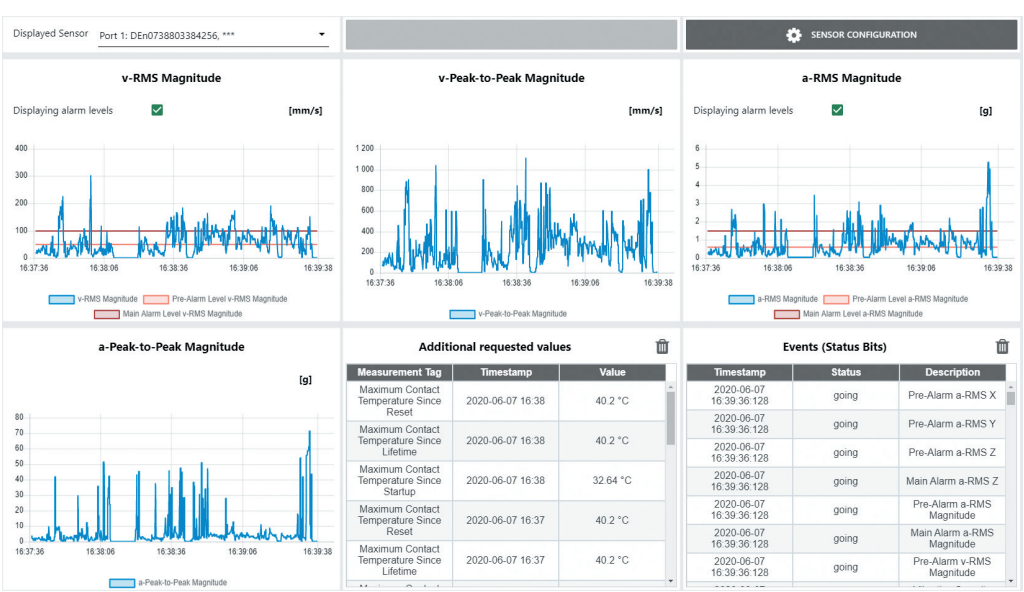


РИС. 5. ◀
Визуализация мониторинга состояния оборудования