



for a greener tomorrow

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ДІАГНОСТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

для профілактичного обслуговування



- Надійний онлайн-моніторинг роботи машини
- Просте встановлення з інтуїтивним управлінням
- Гнучка система, яку можна розширювати
- Ідеально підходить для моніторингу роботи двигунів, редукторів, насосів і вентиляторів

Автоматизований діагностичний контроль технічного стану

Виробники мають реагувати на глобальну конкуренцію і пошук джерел фінансування. Таким чином, існує необхідність пошуку технологічних рішень, що базуються на забезпеченні зниження витрат, усунення ризиків, вдосконалення конструкції системи і допомагають реалізовувати технічне обслуговування для максимально надійного виробництва. При здійсненні автоматизованого діагностичного контролю технічного стану використовується прогностичний підхід до технічного обслуговування обладнання, що забезпечує оптимальну продуктивність системи, в той же час зводячи час простою до мінімуму.



Для того, щоб оптимізувати роботу з технічного обслуговування, вкрай важливо мати актуальні дані про технічний стан обладнання, зокрема про первинні функціональні засоби та устаткування, такі як двигуни, вентилятори, насоси й редуктори.

Компанія Mitsubishi Electric забезпечує таку можливість завдяки своїм інтегрованим технологічним рішенням, які здійснюють збір всіх оперативних даних від сучасних вимірювальних датчиків для здійснення діагностичного аналізу на декількох рівнях систем управління.

СТАНДАРТНИЙ ДІАГНОСТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ

Концепції стандартного діагностичного контролю часто орієнтовані тільки на класичні параметри машинного обладнання та процесів, такі як температура, тиск або години роботи.

РОЗШИРЕНИЙ ПІДХІД

Автоматизований діагностичний контроль технічного стану Smart Condition Monitoring (SCM) з датчиками SmartCheck є незалежною, компактною модульною вимірювальною системою для здійснення безперервного моніторингу машинного

обладнання. Система здатна здійснювати діагностичний контроль класичних параметрів, так і параметрів на основі вібрації.

Компанія Mitsubishi Electric разом із компанією Schaeffler забезпечує комплексний підхід до здійснення діагностичного контролю технічного стану обладнання. Дані можуть автоматично передаватися через мережу Ethernet за допомогою iQ, iQF і контролерів MELSEC SmartControllers серії L по кількох рівнях передачі даних.

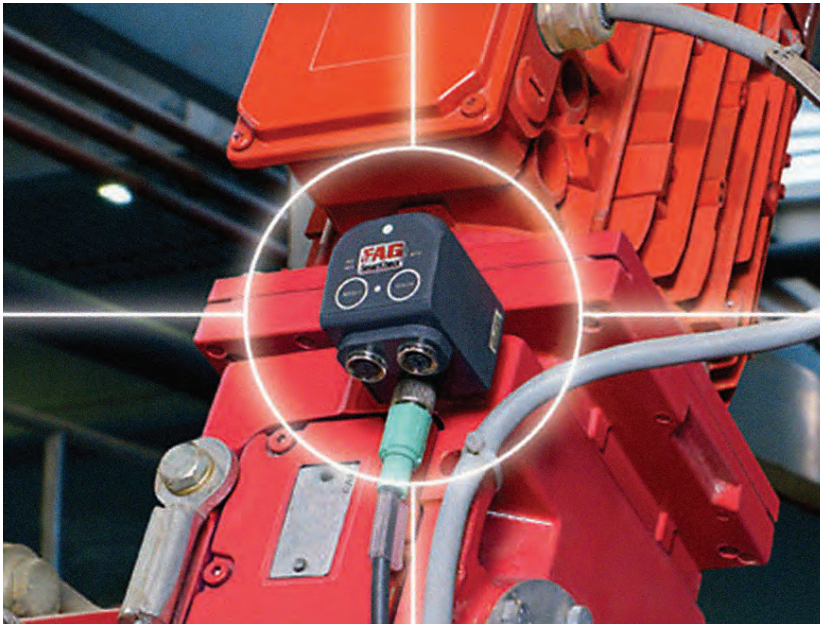
Рішення SCM об'єднує функціональність мікропроцесорних датчиків з оперативним діагностичним моніторингом і контролем. Можливість пасивно виявляти зміни в технічному стані машинного обладнання при з'єднанні з системою управління забезпечує наявність сигналів раннього сповіщення та здатність запобігати дорогим простоям і втратам виробництва. Датчики SCM працюють, виявляючи стандартні вібрації машинного обладнання та вишукуючи значення, що знаходяться за рамками стандартних, активують серію аварійних сигналів, що використовуються для оповіщення бригади технічного обслуговування про необхідність звернути увагу на показник.

Функція навчання дозволяє датчику SCM вивчити стандартний робочий технічний стан машинного обладнання, датчик створює мапу пам'яті для

показників вібрації; будь-яке машинне обладнання в тій чи іншій мірі створює вібрації, і за допомогою складних методів аналізу датчик здатен локально виявити неналежну роботу. Крім того, за допомогою програмних засобів можна використовувати додаткові вдосконалені методи аналізу вібрації.

Можливість поєднати декілька датчиків SCM з одним контролером дозволяє краще продіагностувати всю контрольовану область. Ці дані можна надсилати до систем більш вищого рівня моніторингу різними способами, зокрема використовуючи провідні та безпроводні методи.

Попередньо запрограмований контролер і дисплей оператора забезпечують легке встановлення та налаштування системи, датчики можна легко підключити та активувати за допомогою сенсорного екрану, лише за декілька хвилин система стає активною та здійснює діагностичний контроль обладнання. Аварійні сигнали в реальному часі надають графічну інформацію для оператора про тип умови, до якої належить сигнал тривоги. Чітка текстова інформація містить в собі рекомендації для обслуговуючого технічного і сервісного персоналу.



Простий монтаж блоку SmartCheck за допомогою гвинта виконується зверху двигуна або редуктора

ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ SCM

Автоматизований діагностичний контроль технічного стану забезпечує і підтримує такі функції:

- виявлення дефектів підшипників;
- виявлення розбалансування;
- виявлення зміщення від заданого положення;
- вимірювання температури;
- виявлення кавітації¹;
- розпізнавання обриву фаз¹;
- виявлення резонансної частоти¹.
- Передача даних (в обидва напрямки) здійснюється через мережу Ethernet до платформи iQ Automation Platform та підключених додатків баз даних IT-підприємства
- Веб-сервер бази даних інтегрований з дисплеєм відображення інформації про технічний стан у вигляді кольорових сигналів і докладної інформації
- Чітка текстова інформація про зміну технічного стану з порадами з технічного чи сервісного обслуговування

ПЕРЕВАГИ ВІД ЕКСПЛУАТАЦІЇ

- **Надійний моніторинг, що здійснюється прямо на обладнанні в режимі онлайн**
Інноваційний датчик вібрації з запатентованою технологією діагностики
- **Мікропроцесорний моніторинг технологічних процесів**
Запис різних параметрів технологічного процесу і кореляція за допомогою сигналів вібрації від датчика
- **Легке встановлення**
Менше проводів і проста інтеграція пристрою завдяки компактним розмірам
- **Інтуїтивне управління**
Автоматична настройка порогів тривоги завдяки режиму самонавчання (опція «Plug and play»), світлодіодний індикатор несправностей
- **Тривале зберігання зареєстрованих даних**
Інформація доступна протягом тривалого часу. Завдяки мікропроцесорному алгоритму в хронологічному порядку надаються дані останніх декількох років

- **Гнучка система, яку можна розширювати**
Окрема система для нових та існуючих додатків, яка налаштовується індивідуально
- **Повнофункціональна діагностика машинного обладнання та роликів підшипників**
Консультації, введення в експлуатацію, дистанційне обслуговування, контракти на технічне обслуговування, навчальні курси, технологічні рішення для роликів підшипників тощо.

ПРИКЛАДИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

Діагностичний контроль технічного стану може застосовуватися на:

- Електродвигунах
- Двигунах з редуктором
- Вакуумних і рідинних насосах
- Аераційних пристроях та вентиляторах
- Редукторах
- Компресорах
- Шпинделях та машинному обладнанні
- Сепараторах та фільтрах-декантерах



Статус датчиків SmartCheck відображається кольорами світлофора – зеленим, жовтим і червоним – для зручності розпізнавання. Дані датчиків також відправляються на контролер і відображаються як текстові повідомлення з порадами щодо технічного та сервісного обслуговування.

¹. Необхідно виконати розширений аналіз

Case Study

Автоматизований діагностичний контроль технічного стану підтримує безперебійне виробництво термочутливого паперу

Система автоматизованого діагностичного контролю технічного стану, встановлена на верстаті для нанесення на папір покриття на заводі Mitsubishi HiTec Paper в Білфельді (Німеччина), дозволила перейти від режиму моніторингу в залежності від часу на моніторинг з урахуванням технічного стану, допомагаючи уникнути непотрібних зупинок обладнання. Активація нової системи здійснюється за допомогою ПЛК Mitsubishi Electric L-серії, який працює як двонаправлений шлюз між контролером і датчиками.



Термочутливий папір набуває своїх характеристик від спеціального покриття. Як правило, використовується для товарних чеків та квитків. На заводі Mitsubishi HiTec Paper в Білфельді, Німеччина (МРЕВ) щодня через одну з машин для нанесення покриття проходить приблизно 300 тонн термочутливого паперу.

Максимальна швидкість роботи чотирирусного верстата сягає 1730 м/хв. Машинне обладнання для нанесення покриття №3 оснащено 26 вентиляторними блоками, кожен з яких складається з нагнітального вентилятора і витяжного вентилятора. Вони забезпечують безконтактне просушування паперу з нанесеним покриттям. Нагнітальні вентилятори вдують гаряче повітря температурою до 250 °C в сушильні шафи. Водночас поверхня термочутливого паперу не повинна нагріватися вище 68 °C, в іншому випадку папір буде реагувати на температуру і це призведе до небажаної зміни кольору.

Юрген Хейтланд (Jürgen Heitland), керівник відділу електроніки та вимірювальної техніки і технологій управління (EMSR) компанії МРЕВ, пояснює: «На машинному обладнанні для нанесення покриття №3 ми нанесли на папір-основу попереднє покриття і верхній шар, щоб надати йому термочутливих характеристик. Щоб гарантувати ідеальне покриття, папір, ширина якого може досягати 2,9 м, повинен бути висушений без контакту. Це завдання першорядної важливості виконується в цілому 13 сушильними

шафами гарячого повітря, кожна з яких оснащена двома великими радіальними вентиляторами для подачі і відведення повітря».

Вентилятори мають діаметр трохи більше 1 м і вагу близько 100 кг, витяжні вентилятори трохи менші і легші. При роботі вентилятора, що обертається зі швидкістю 1500 об/хв, може статися незначне розбалансування, яке з плином часу може призвести до передчасного зносу підшипників. Якщо це розбалансування не буде вчасно виявлене і усунене, результатом буде зменшення обсягів виробництва. Якщо ця проблема виникне в одній з перших чотирьох сушильних шаф гарячого повітря, виробництво зупиниться.

- Раннє попередження про несправність зовнішнього кільця підшипника
- Легке встановлення
- Гнучка система, що може розширюватися

Три роки тому, коли розбалансування не було виявлене в машинному обладнанні для нанесення покриття №3, це призвело до повної відмови вентилятора. Окрім підшипника, також були сильно пошкоджені деталі кріплення. Це зумовило короткочасне відключення системи, що призвело до скорочення темпів виробництва.

«Та відмова вентилятора стала каталізатором нашого рішення

знайти спосіб переходу від режиму обслуговування в залежності від часу на режим з урахуванням технічного стану», каже Хейтланд.

– Ми хотіли, щоб у нас була можливість виявляти розбалансування чи пошкодження роликових підшипників раніше, ніж вони стають очевидними через шум або підвищення температури, тобто до того часу, коли температура в підшипнику підвищується, що як правило, є вже запізним для запланованої заміни деталей. Запасні деталі зазвичай не доступні відразу, це означає, що вентилятор не працюватиме ще довше».

Щоб протидіяти цій проблемі, 26 датчиків SmartCheck виробництва компанії Schaeffler наразі контролюють роботу цих вентиляторів, вимірюючи їх вібрацію. Контролер SmartController на базі ПЛК Mitsubishi Electric L-серії MELSEC працює як двонаправлений шлюз між контролером і датчиками. Як наслідок, можна уникнути незапланованих відключень машинного обладнання.

Контроль технічного стану здійснюється для своєчасного виявлення перевищення граничних значень. Системи SmartCheck оснащені індикатором стану обладнання, робота якого базується на кольорових сигналах: якщо колір сигналу стану змінюється з зеленого на жовтий (стан попередньої тривоги), це означає, що було перевищено попередньо задане граничне значення. Однак, у цей час машинне обладнання все ще може продовжувати працювати. Сигнал червоного кольору вказує на термінову необхідність у прийнятті мір.

Оператор може отримати доступ до інформації від кожного окремого датчика через інтегрований веб-сервер і побачити на дисплеї детальну інформацію. Оскільки система здатна видавати сигнал першого попередження, генеруючи сигнал тривоги жовтого кольору попередньо за три місяці, залишається достатньо часу для планування відключення системи та замовлення запасних деталей, що дозволяє уникнути пошкодження підшипників у процесі роботи. Унаслідок покращилася експлуатаційна готовність машинного обладнання та надійність технологічного процесу.

Застосування



Установка для стічних вод

ЗАСТОСУВАННЯ

- Три насоси з архімедовими гвинтами та редуктором, резервовані, SCM оснащений датчиками SmartCheck, платформа автоматизації iQ, прилад з аналоговими значеннями, телеметричний доступ і точка доступу для SCADA
- Вихід з ладу редуктора за 1-3 роки

ВИЯВЛЕНІ НЕСПРАВНОСТІ

- Через чотири місяці після встановлення обладнання було

виявлено несправність шестерні

ВИТРАТИ

- Капітальний ремонт редуктора: 800 фунтів
- Новий редуктор: 4400 фунтів
- Економія 3600 фунтів
- Вартість рішення SCM:
 - Апаратне обладнання: 3760 фунтів
 - Встановлення: 800 фунтів

ВСТАНОВЛЕННЯ

- Партнером компанії Mitsubishi по автоматизації



Цукровий завод

ЗАСТОСУВАННЯ

- Чотири редуктори на машині для промивання цукрових буряків, SCM Kit-1 COMPACT з чотирма датчиками SmartCheck
- Час буферизації при зупинці становить 10 хв

ВИТРАТИ

- 1 година зупинки коштує 48000 фунтів (за умов нормального режиму роботи)

- 1 година зупинки коштує 800 фунтів (за умов запланованого технічного обслуговування)

- Вартість рішення SCM:

- Апаратне обладнання: 4000 фунтів
- Встановлення: 2400 фунтів

ВСТАНОВЛЕННЯ:

- Фахівцем з інтегрованих систем за підтримки партнера компанії Mitsubishi з автоматизації



Парк відпочинку з атракціонами

ЗАСТОСУВАННЯ

- Пасажирський ліфт у парку відпочинку з атракціонами. Підвищена температура середовища і велика кількість людей. Дві станції, оснащені контролером SmartController і 18 датчиками SCM для управління двома колесами натягу і канатом
- Зупинка на щонайменше 2,5 години для евакуації людей у разі відмови обладнання

ВИТРАТИ

- Шкода іміджу та повернення грошей: Неможливо визначити
- Вартість рішення SCM:
 - Апаратне обладнання: 12000 фунтів
 - Встановлення: 4000 фунтів

ВСТАНОВЛЕННЯ:

- Фахівцем з інтегрованих систем за підтримки партнера компанії Mitsubishi з автоматизації

Комплект обладнання для автоматизованого діагностичного контролю технічного стану (SCM) Kit-1 COMPACT

Просте рішення. Комплект SCM Kit-1 COMPACT забезпечує підвищення характеристик продуктивності та скорочує дорогі простой. Це повністю попередньо налаштоване технологічне рішення для здійснення діагностичного контролю технічного стану з використанням датчика вібрації, можливе додаткове розширення до шести датчиків.



Комплект обладнання SCM Kit-1 COMPACT	№ за каталогом
<p>Малогабаритна шафа управління В x Ш x Д: 30 x 30 x 21 см</p> <p>1 датчик SmartCheck зі з'єднувальним кабелем Ethernet 10 м, можливе розширення до шести датчиків. Монтаж з використанням з'єднувальних гвинтів М6</p> <p>Вбудований програмований контролер SmartCheck для обробки даних та зовнішніх сигналів</p> <p>Вбудований робочий дисплей з діагоналлю 4,3" для відображення та налаштування параметрів</p> <p>PoE switch для даних і живлення датчика</p>	290578
Додатково для розширення:	
Комплект розширення SmartConditionMonitoring Kit-Extension-10 м, до складу якого входить один кабель Ethernet 10 м і один датчик SmartCheck	283166
Попередньо налаштований датчик SmartCheck® №2	298547
Попередньо налаштований датчик SmartCheck® №3	298548
Попередньо налаштований датчик SmartCheck® №4	298549
Попередньо налаштований датчик SmartCheck® №5	298550
Попередньо налаштований датчик SmartCheck® №6	298551
Кабель Ethernet 10 м для датчика комплекту SCM	271188
Кабель Ethernet 20 м для датчика комплекту обладнання для автоматизованого діагностичного контролю технічного стану SCM	271189
Кабель Ethernet 30 м для датчика комплекту SCM	298545
Кабель Ethernet 50 м для датчика комплекту SCM	297286

Компанія Mitsubishi Electric Europe B.V.

вулиця Тревеллерз Лейн
місто Хатфілд, Хартфордшир, Німеччина. AL10 8XB
Тел: +44 (0) 1707 288 780 Факс: +44 (0) 1707 278 695
automation@meuk.mee.com
gb3a.mitsubishielectric.com

Технічні характеристики можуть бути змінені / Всі торгові марки і авторські права захищені.



Надруковано в серпні 2016 р.