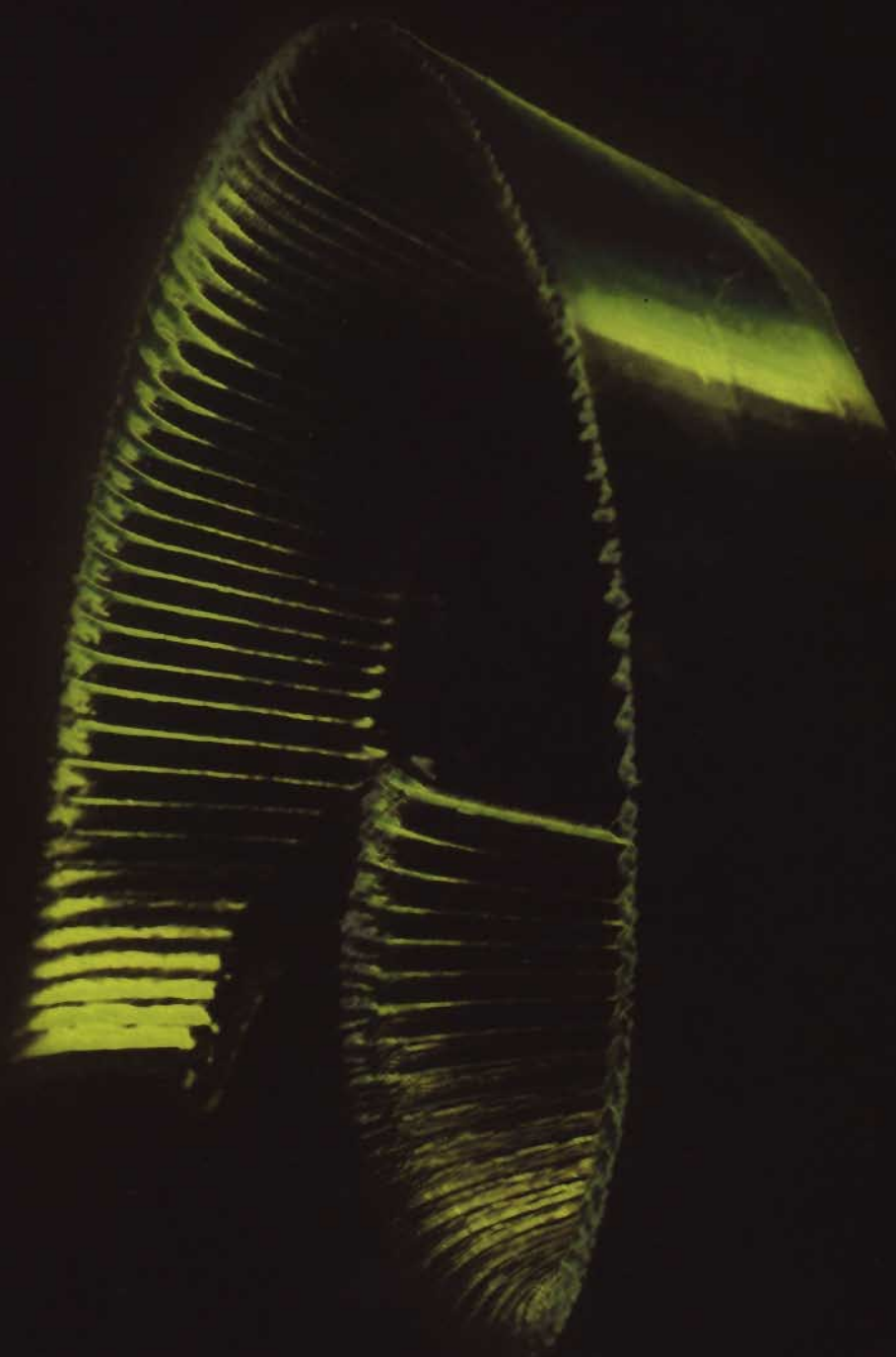


ЖУРНАЛ ПО МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ

СТРУЖКА

МАРТ-ИЮНЬ 2008 № 1(20) / 2(21)

www.struzhka.ru



Задача самодиагностики системы управления сборочным станком

На практическом примере рассмотрено решение вопроса обеспечения надежности сборочных станков с распределенной архитектурой и автономными системами управления. Исследованы возможности диагностирования оборудования с использованием существующих стандартов обмена информацией с системами управления. Построена модель системы самодиагностики сборочных станков с применением стандартного программного инструментария.

Увеличение сложности и размеров объекта управления влечет за собой задачу повышения надежности системы в целом. В приведенном на рис. 1 примере показан вариант системы управления станком для сборки автомобильных покрышек [2], в состав которой входят несколько ПЛК и модулей распределенных входов/выходов, большое количество сервоприводов стандарта SERCOS [3], серводвигатели, элементы машинного зрения и несколько панелей оператора.

Элементы любой системы потенциально подвержены отказу и могут послужить причиной ее неработоспособности. Решение проблемы состоит в постоянном мониторинге состояния элементов системы и построении прогнозов отказов посредством добавления функции самодиагностики элементов системы управления.

Практически каждый элемент системы управления снабжен (от производителя) функциями элементарной диагностики, которые отображают его текущее состояние. Известна информация о минимальном количестве часов наработки на отказ

и условиях, при которых, этот элемент должен эксплуатироваться, так же возможен контроль таких нештатных ситуаций, как перегрев, перегрузка и скачки питающего напряжения, влекущих за собой сокращение срока службы и увеличение вероятности отказа. Реализация функции самодиагностики предполагает, что данные по всем устройствам должны быть собраны в единую базу для их последующего анализа и хранения. По накопленным данным можно осуществлять прогнозирование вероятности сбоев, чтобы уменьшить количество внезапных отказов системы управления и максимально свести ремонтные работы к проведению планового техобслуживания.

Как правило, станки для сборки шин устанавливаются небольшими группами от 2 до 16 машин в одном цехе (в зависимости от объемов производства), это предоставляет возможность объединения баз данных систем самодиагностики каждой машины в глобальную базу. Количество накопленной информации возрастет прямопропорционально

количеству контролируемых элементов систем, что повышает точность статистических расчетов и предсказаний.

Наиболее ответственной фазой реализации задачи самодиагностики системы является сбор данных с большого количества разнотипных устройств от независимых производителей. В настоящее время стандартом является доступ к данным через OPC-сервер (OLE for Process Control), поддерживаемый практически всеми производителями оборудования [3]. На устройстве должен находиться сконфигурированный OPC-сервер, а приложение получает данные от него посредством OPC-клиента (рис. 2).

Другой, более простой и современный способ – получение данных с внутреннего WEB-сервера устройства. Для такой схемы получения данных необходимо наличие в системе EWEB-устройств (Enhanced Web Server Module), что на настоящий момент реализовано уже значительным числом производителей оборудования (такими как: Rockwell Automation, Siemens, Moeller, Saia burgers и др.). В этом

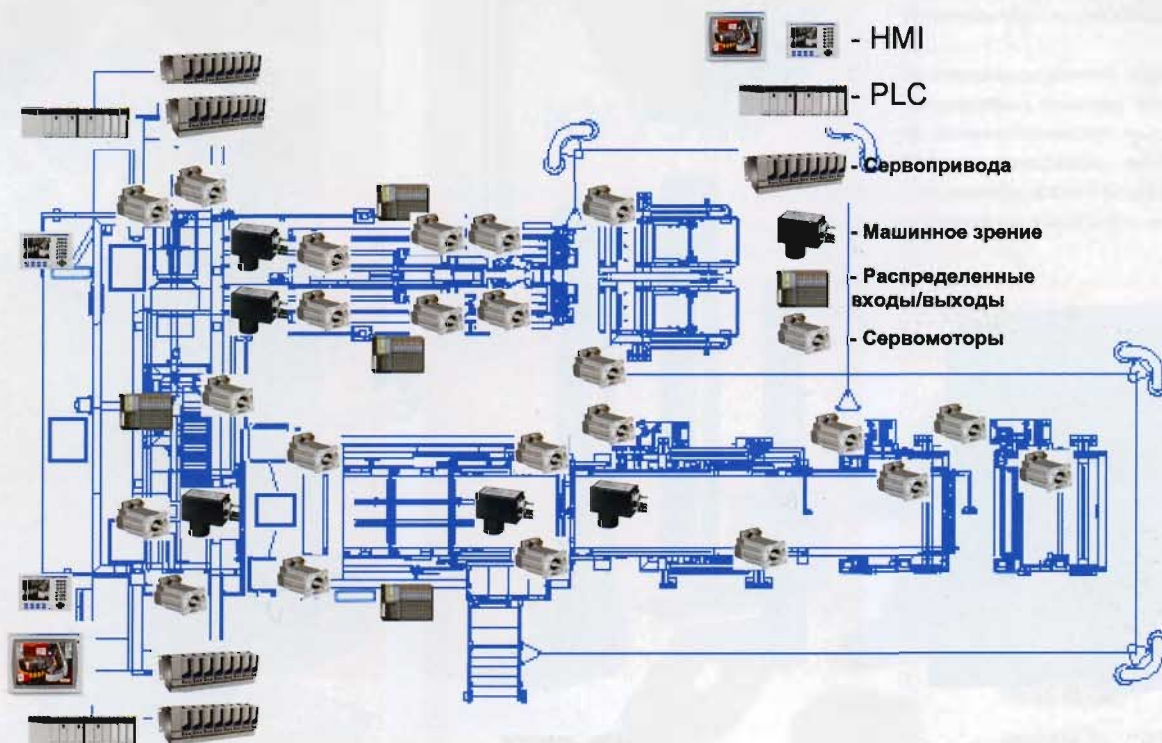


Рис. 1. Расположение оборудования на сборочном станке (вид сверху)



Рис. 2. Схемы доступа к данным

случае данные можно напрямую получать в формате стандартного XML (eXtensible Markup Language — расширяемый язык разметки) из встроенного WEB-сервера (рис. 2).

Существует и смешанный вариант: совсем недавно появился стандарт на комбинированный доступ к данным OPC XML-DA сервера (OPC XML-Data Access).

Полученная информация накапливается в базе данных и используется для построения модели на базе искусственной нейронной сети (ИНС), которая, обобщая накопленные данные, строит прогнозы о возможном выходе из строя того или иного элемента системы. Другой вариант реализации предполагает использование статистических методов, например, анализ Вейбулла–Генеденко [3]. В базе данных хранится предварительная информация и описание возможных сбоев системы и рекомендации по их устранению. Предварительное описание сбоев создается конструкторами системы и автоматически дополняется после выявление нового, ранее не описанного, типа сбоя. Реализация обмена данными между

однотипными системами позволит осуществить процесс обучения нейронных сетей как «обучение на чужих ошибках», значительно сократив процесс. Статистическая информация о сбоях будет полезна для разработчиков сборочных станков для оценки надежности отдельных узлов и агрегатов и внесения корректив в разработки следующих моделей.

На рис.3 представлена обобщенная модель системы самодиагностики, в которой за доступ к данным о состоянии системы отвечает сервер типа OPC, XML или OPC XML-DA. Накопление и хранение полученной информации может быть реализовано на одном из вариантов современных СУБД, таких как: MySQL, PostgreSQL, MS Access и др. Искусственные нейронные сети отвечают за функцию анализа состояния и построение прогнозов, они могут быть реализованы на базе готовых коммерческих или свободно распространяемых библиотек.

Следует учитывать, что задача самодиагностики требует дополнительных вычислительных ресурсов, поэтому ее приоритет выполнения определяется

в зависимости от загрузки системы управления. В результате своей работы система самодиагностики выдает рекомендации по обслуживанию оборудования и устранению уже имеющихся сбоев. Она позволяет достаточно точно описать состояние системы в любой момент времени и проследить последовательность событий повлекших за собой возникновение сбоя. Возможный вариант развития функции самодиагностики состоит в добавлении функции автоматического устранения сбоев в пределах возможностей системы, в частности – подстройка параметров или исключение из конфигурации сбойных элементов.

Заключение

Процесс диагностики сборочных станков с распределенной архитектурой затруднен использованием оборудования разными поставщиками и автономностью систем управления отдельных узлов и модулей. Реализация системы самодиагностики с получением данных посредством OPC или WEB-серверов и визуализации данных в WEB-браузере не требуют внесения изменений, как в системах управления, так и в интерфейсе оператора. Применение стандартных инструментальных средств и использование готовых модульных решений позволяют существенно сократить процесс разработки.

Список литературы:

1. <http://www.harburg-freudenberger.com>
2. Сосонкин В. Л., Мартинов Г. М. Архитектоника цифровых следящих приводов подачи технологических машин // Мехатроника, автоматизация, управление. 2005. №10. С. 24-30.
3. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Концепция числового программного управления мехатронными системами: интеграция на основе открытого управления и стандарта OPC // Мехатроника, автоматизация, управление. 2003. №8. С. 12-18.
4. Петрович М.Л., Давидович М.И. Статистическое оценивание и проверка гипотез на ЭВМ. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 191 с.

д.т.н. Мартинов Г.М. МГТУ «Станкин»,
Кламбоцкий П.Н. Harburg-Freudenberger RUS book@ncsystems.ru



Рис.3. Обобщенная модель системы самодиагностики