

Представлены возможности программной системы DriveMonitor™ (Монитор привода), позволяющей оператору дистанционно с ПК контролировать характеристики высоковольтного привода, собирать эти данные и накапливать "историю" привода. Показано, как встроенный программный интеллект улучшает характеристики приводов и управление сроком их службы¹.

При грамотной организации технической поддержки и обслуживания отдача от хорошего оборудования многократно возрастает. Можно добиться поддержания оптимальных характеристик и минимума затрат путем заключения договоров сервисного обслуживания в течение срока службы какого-либо изделия, однако эффективное управление сроком службы изделия требует непрерывного отслеживания его "истории" — работы, износа, повреждений и проведенного технического обслуживания. Тщательное наблюдение за условиями расходования ресурса и качественными характеристиками изделия дает возможность ввести в действие программы предупредительного технического обслуживания. Последнее существенно снижает расходы на обслуживание и риск возникновения отказа. Отсутствие информации о предыдущей работе изделия приводит к тому, что его характеристики постепенно ухудшаются, а расходы на его обслуживание растут. Подразделение компании АББ по разработке высоковольтных приводов в сотрудничестве с исследовательским центром компании разработало новую систему поддержки под названием The DriveMonitor™ (Монитор привода) — ПО, позволяющее оператору дистанционно с ПК контролировать характеристики высоковольтного привода, собирать эти данные и накапливать "историю" привода. Эта система прошла проверку на строительстве основного туннеля Готтард в Швейцарии, где установлена мощная подъемная машина производства компании АББ. Работа этой машины, удаляющей из туннеля скальную породу и поднимающей ее на поверхность через 800-метровую шахту, определяет весь темп строительства туннеля. В машине установлен привод ACS6000, а система DriveMonitor™ способствует оптимизации как характеристик машины, так и процесса ее технического обслуживания.

Реальные промышленные системы включают большое разнообразие машин и агрегатов. Одни простые, другие "умные" и способны к самодиагностике и даже к самокоррекции. Большие и ответственные агрегаты часто имеют собственные системы управления и контроля. Но все без исключения ресурсы в производственной "цепочке" — источники информации, передающие ее непосредственно со встроенных датчиков или косвенно через другие ресурсы "цепочки", — все эти ресурсы требуют тщательного контроля.

Эффективное решение по сбору и обработке данных

Эффективная система управления сроком службы нуждается в наращиваемых сервисных программах, которые можно приспособить к природе производственно-

го ресурса, его объему, роли, текущему состоянию и к общей политике технического обслуживания. Первое, что следует принять во внимание, — это универсальность системы: она должна быть применима и к одному-единственному ресурсу (например, приводу), и к целой производственной линии из многих ресурсов. Второй аспект — доступность широкого спектра данных от информации "в общем" до получаемых от специализированных измерительных систем данных о вибрациях, токах, коррозии и пр. Третий аспект относится к возрастанию уровня знаний и соответственно к полноте и сложности диагностических функций. В одних случаях система может устанавливать некоторый фиксированный, "пороговый" срок службы, в других — могут использоваться сложные алгоритмы предсказания срока службы.

Чтобы такие сервисные программы обходились дешевле, системы обслуживания должны быть гибкими и применимыми к широкому спектру типов производственных ресурсов. Обслуживание похожих ресурсов должно быть схожим, но с учетом "контекста" ресурса в системе. Так, два электродвигателя могут быть одинаковыми, но один вращает не очень ответственный вентилятор, а второй работает в системе дымоудаления. Программы их обслуживания могут быть схожими, а вложения средств в каждый могут различаться сообразно важности каждого из них. Система наращиваемых сервисных программ — это не комбинация разных подходов к разным аспектам управления сроком службы. Чтобы быть эффективной, сервисная программа должна обеспечивать полную функциональную совместимость данных, одну точку ввода данных, унифицированные согласование данных, их использование и отчетность. Составные системы можно объединять в рамках проекта интеграции информационных технологий, но подлинную оптимизацию их технического обслуживания можно обеспечить только наращиваемой сервисной программой.

Короче говоря, каждый отдельный производственный ресурс должен быть оценен для определения уровня вложений, оправданного с точки зрения роли этого ресурса в общем процессе.

Хорошая система оценки состояния ресурса должна:

- быть масштабируемой, то есть применимой и к одиночным, и к множественным ресурсам;
- допускать применение к различным ресурсам с точки зрения вибраций, температуры, электрических испытаний, операционных данных, статистических и исторических данных и т. д.

¹ Статья подготовлена по материалам публикации Внук М., Оркиш М., Новак Я., Легнани С. Мониторинг привода // АББ Ревю. 2006. №2.

- допускать получение данных из различных источников: от приводов, систем управления, средств измерения вибраций, от ввода вручную и от самого ресурса.

Компания АБВ использовала такую методологию при разработке концепций оптимизации производственных ресурсов и их мониторинга. Это действительно имеющее возможности наращивания решение, а рассматриваемая в данной статье программа The DriveMonitor™ — его часть.

Приводы АБВ – не только производственные ресурсы, но и "овеществленные знания"

В высоковольтных приводах компании АБВ особое внимание уделено дизайну и возможностям совершенствования, конфигурации и оптимизации. Короткий взгляд "под кожу" привода тут же обнаружит его технологическую сложность. Задача получения от такого устройства наилучших возможных характеристик в течение всего срока службы требует некоторого внимания. Подобные приводы описываются большими БД, при этом эти данные относятся не только к характеристикам преобразователя привода, но и к приводимому в действие оборудованию и даже ко всей последующей технологической "цепочке". Эффективное использование этих данных — первый шаг к управлению сроком службы сначала самого преобразователя, а в конечном счете и всего связанного с приводом оборудования.

Эффективная система управления сроком службы нуждается в наращиваемых сервисных программах, которые можно приспособить к природе производственного ресурса, его объему, роли, текущему состоянию и к общей политике технического обслуживания.

Прагматический подход к вопросам управления сроком службы должен давать ответы на следующие вопросы: что нужно сделать с данным ресурсом, чтобы при минимальных затратах получить от него наилучшие характеристики, и когда именно эти действия следует предпринять?

В идеальном случае ресурс должен быть достаточно "умным", чтобы предоставить оператору такую информацию. Или же "интеллект" должен быть встроен в ресурс как дополнение и перерабатывать весь объем данных до представления их оператору.

Система DriveMonitor™ и разработана, чтобы удовлетворить всем этим требованиям. С одной стороны, она обеспечивает непрерывный мониторинг и анализ состояния привода и его работы, анализирует первопричины отклонений и помогает организовать предупредительное техническое обслуживание. С другой — предоставляет возможность оператору по результатам обработки сигналов визуально наблюдать все, что происходит "на валу привода" вместе с ключевыми показателями эффективности соединенного с приводом оборудования.

"Интеллектуальная" наращиваемая и безопасная система

Рассматриваемая система включает аппаратный и программный уровни. Аппаратный уровень — это промышленный компьютер со стандартным сопряжени-

ем, устанавливаемый при изготовлении на наиболее мощные новые высоковольтные приводы компании АБВ. Для организации канала удаленного доступа используется технология VPN (Virtual Private Network — виртуальная частная сеть), отличающаяся высокой защищенностью передаваемых данных. На программном уровне автоматически собираются и анализируются выбранные сигналы и параметры привода.

Программный уровень чрезвычайно гибок по отношению к конфигурации правил диагностики, к спектру ресурсов, с которыми данное ПО можно применять, к функциям аварийной сигнализации и передачи сообщений и к своим источникам входных данных. Будучи совместимой со всем остальным семейством систем Asset Monitor, рассматриваемая система открывает дорогу ко всем направлениям управления производственными ресурсами, разрабатываемым компанией АБВ, и, прежде всего, к расширениям этой системы в виде Оптимизатора ресурсов (Asset Optimizer) и других систем Asset Monitor. Ее легко можно встроить в систему автоматизации, используя платформу АБВ 800xA (другие же системы могут подключаться через серверы OPC2). Система Drive Monitor спроектирована для работы с одним-единственным приводом, но работающим в большой системе.

В системе есть возможности ввода в нее результатов измерений коррозии, вибраций, температуры (посредством дополнительных датчиков) и т. д.

Кроме того, она обеспечивает снятие отсчетов с интервалами в миллисекунды и программированием на год, управление событиями и аварийную сигнализацию и т.д. Различные компоненты данной системы могут быть распределены по разным компьютерам. Например, несколько устройств мониторинга могут быть сконфигурированы для параллельной работы при управлении большими установками, при этом для удобства оператора результаты могут передаваться на компьютер центрального поста управления.

Конфигурация высоковольтных приводов позволяет им работать в очень широком диапазоне применения, при этом в комплекте с ними могут использоваться выпрямители и инверторы, пригодные для работы в устройствах мониторинга. Для быстрого и надежного считывания данных можно использовать несколько устройств мониторинга, сконфигурировав их для получения данных через одну и ту же точку доступа. Центральный компьютер может размещаться в помещении поста управления. Аналогичные системные решения могут использоваться для установок со многими приводами.

Область применения

Основная функция DriveMonitor™ — "наблюдать" за преобразователем данных на валу привода. ПО непрерывно отслеживает состояние привода и адекватно реагирует на изменение этого состояния. Последнее может быть вызвано отказами собственно привода (неожиданная остановка), появлением аварийных сигнала-

лов (при превышении определенными сигналами некоторых порогов), изменением параметров (заранее определенным пользователем) и аварийными сигналами "высокого приоритета", вырабатываемыми самим "Монитором" для данного конкретного применения. В таком основном режиме при наступлении какого-либо из указанных событий ПО, прежде всего, обеспечивает сохранение текущего состояния и затем запускает процедуру тщательного "обследования" соответствующей подсистемы. Данные обследования важны для определения первопричин случившегося.

Если бы такого инструмента не было, то к моменту прибытия сервисного инженера на место важная информация о происшедшем могла бы быть потеряна, а некоторые примечательные события (например, превышения некоторыми параметрами заданных порогов), прямо не приведшие к аварии, могли быть не приняты во внимание. В целом, то, что можно вывести из данных мониторинга, приводит к более быстрому устранению отказов и более быстрому определению отказавших компонентов. В свою очередь, это приводит к сокращению простоев оборудования.

При наличии пакетов дополнительных программ диагностики DriveMonitor™ может отслеживать состояние устройств, применяемых, например, на подвижном составе железных дорог: главных автоматических выключателей, тяговых трансформаторов и двигателей, вспомогательных машин.

Некоторые из пакетов предназначены для вполне конкретных областей применения (прокатные станы, водяные насосы, компрессоры) и могут быть встроены в систему на самом высоком уровне, причем это может быть сделано в любой момент времени, исходя из потребностей пользователя.

Возможно также включение дополнительных измерений, сигналы которых подаются после сигналов о состоянии привода. В таких случаях система DriveMonitor™, принимающая данные от нескольких источников, может использовать готовые решения. Рутинные диагностические процедуры на основе DriveMonitor™ являются ценными дополнениями к любой программе управления производственными ресурсами в масштабе предприятия (например, к разработанному компанией АББ Оптимизатору ресурсов). DriveMonitor™ непрерывно отслеживает состояние привода и адекватно реагирует на изменение этого состояния.

Закключение

В силу значительности своей роли в производственном процессе приводы вырабатывают и "потребляют" данные в больших количествах. Обычно эти данные используются в процессе управления приводами, но вполне могут быть использованы и для диагностики, причем никаких дополнительных мер для этого не требуется. Это обстоятельство и используется в мониторинге приводов компании АББ.

Контактный телефон (495) 960-22-00.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛИС И ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Компания National Instruments

Представлено реконфигурируемое интеллектуальное решение от компании National Instruments в области создания систем управления движением на базе готовых модулей ввода/вывода платформы CompactRIO на основе ПЛИС в сочетании с системой графического программирования LabVIEW.

Требования, предъявляемые к типовым системам позиционирования и управления движением

Система управления приводами дает возможность точного контроля позиции, скорости и вращательного момента роторного или линейного электромеханического оборудования.

Аппаратура, основанная на ПЛК и ПК, все еще находит широкое применение во многих областях производства, однако, когда речь заходит, например, о технологии обработки полупроводниковых пластин, возникает потребность в увеличении скорости обновления управляющих данных для следящих (серво) механизмов, что заставляет инженеров пытаться построить собственную систему управления движением с использованием сделанных на заказ печатных плат. Дороговизна разработки заключается не только в затраченном на ее реализацию времени и высокой стоимости готового продукта, а также в том, что однозадачность контроллера движения делает систему функционально ограниченной, неспособной к будущим модификациям или к адаптациям под возможные изменения алгоритма работы непосредственно при

исполнении контроллером рабочего цикла. Определенные задачи также требуют как высокой скорости исполнения команд, так и разумного поиска и устранения неисправностей для безопасного функционирования системы. Для динамических систем с переменными нагрузками может потребоваться внедрение дополнительных технологий управления, например, реализация режекторных узкополосных фильтров для устранения возможного возбуждения системы на резонансных частотах или регулирования коэффициента усиления для подстройки под изменение инерционности нагрузки. Для некоторых систем также возникает необходимость в настройке циклов вращения, позиционирования и скорости, в то время как для других необходима некоторая модификация самого управления движением, требующая реализации смены алгоритмов для оптимальной работы системы.

Компоненты системы управления движением

Контроллер движения является центральным элементом в стандартной системе управления, которая содержит возможности диспетчерского контроля, ге-