

## МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА БАЗЕ PCY APROL

К.А. Чижев («ООО «Б+Р Промышленная автоматизация»)

*Рассмотрен программно-аппаратный пакет APROL ConMon – специализированное решение от компании В&R на базе стандартной распределенной системы управления, адаптированное для задач мониторинга состояния механического промышленного оборудования.*

*Ключевые слова: система распределенного управления, комплексная автоматизация, мониторинг состояния, системы вибродиагностики, системы технического учета.*

Компания Vernecker + Rainer Industrie-Electronic Ges.m.b.H (Австрия) вот уже более 30 лет занимается разработкой и производством оборудования и ПО для промышленной автоматизации. Компания также предлагает системы распределенного управления (PCY), в составе которых используется оборудование из собственных линеек продукции. PCY APROL и компоненты системы управления серии X20 широко используются для автоматизации производств, ТП и инженерной инфраструктуры, что подтверждается их успешным применением во многих индустриях по всему миру.

Возможность гибкого масштабирования позволяет применять PCY APROL для решения практически любых задач автоматизации с различными требованиями: от локальной изолированной системы до территориально распределенных комплексов сбора, хранения и визуализации информации; от лабораторного макета с одним ПЛК и небольшим числом сигналов до сложной высокоответственной технологической установкой или крупным производственным цехом промышленного предприятия с сотнями тысяч каналов ввода/вывода, резервированием ПЛК и управляющих компьютеров, а также большим числом АРМ пользователей.

На платформе PCY APROL компания В&R разработала программно-аппаратный комплекс APROL ConMon, предназначенный для решения актуальных задач мониторинга состояния промышленного оборудования [1, 2]. APROL ConMon характеризуется широкими возможностями по интеграции (в том числе с использованием средств SQL) с другими производственными системами предприятия, например, с системами класса управления производственными активами.

Применение PCY APROL в качестве базовой платформы автоматизации позволяет реализовать решения, далеко выходящие за пределы задач простой агрегации показаний от датчиков температуры и вибрации с последующей их визуализацией. В частности, с помощью APROL ConMon можно консолидировать и анализировать любые параметры (таблица), в том числе получать их от смежных систем и отдельных устройств, работающих по различным интерфейсам. Но, главное, становится возможным реализовывать особую логику для поведения системы в аварийных ситуациях с выдачей управляющих воздействий на исполнительные устройства, позволяющие снять механическую нагрузку с критически важных узлов и механизмов автоматически и максимально оперативно.

Благодаря отличной масштабируемости система легко наращивается по мере роста предъявляемых к ней требований, что гарантирует долгосрочную защиту инвестиций. При этом независимо от размера системы пользователи и разработчики имеют доступ ко всем функциям системы APROL без каких-либо ограничений и всегда могут рассчитывать на работу в уже знакомой среде.

### Топология системы

В базовой конфигурации «из коробки» APROL ConMon представляет собой промышленный ПК Automation PC 910, который можно разместить непосредственно в шкафу управления. Данный ПК поставляется с предварительно установленным пакетом базового ПО. В качестве ОС используется надежный Suse Linux Enterprise Server. Кроме программных компонентов для разработчика и оператора комплект ПО включает коннектор с интерфейсом SQL для хранилищ ретроспективной информации, с помощью которого можно обеспечить доступ к хранимым в APROL ConMon данным из других систем.

Таблица. Параметры, измеряемые и регистрируемые в системе мониторинга APROL ConMon

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |
| , | , | , | , | , | , |
| , | , | , | , | , | , |
| - |   | ( | - | ) | , |
|   |   | , | - | ) | , |
|   |   | , | - | ) | , |

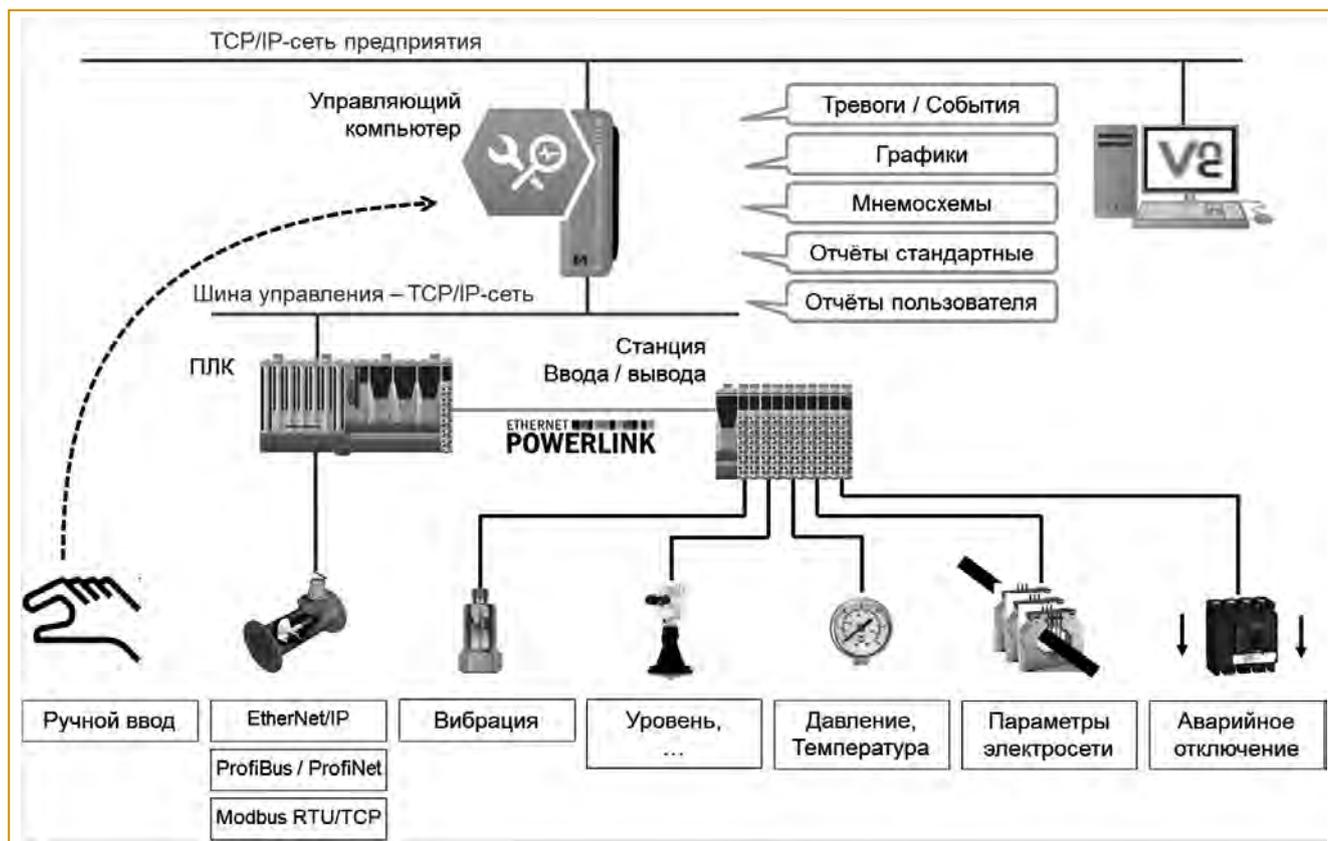


Рис. 1. Структура системы мониторинга состояния APROL ConMon

Управляющий ПК APROL ConMon, будучи подключенным в локальную сеть предприятия, позволяет предоставлять данные на АРМ специалистов через Wb-браузер или VNC-подключение. Таким образом, дополнительная установка ПО на клиентских рабочих станциях не требуется.

Для работы системы необходим минимум один ПЛК для опроса модулей входов/выходов и выполнения предварительной обработки этих значений. При необходимости всегда можно добавить в систему дополнительные контроллеры.

Связь между ПЛК и распределенной периферией (модулями входов/выходов, объединенными в корзины) осуществляется посредством протокола реального времени ETHERNET POWERLINK (рисунок).

При необходимости можно интегрировать в систему уже существующие на предприятии оборудование и источники данных по стандартным полевым шинам, например, Modbus RTU/TCP, Profibus/ProfiNet, DeviceNet и пр. Также предусмотрена возможность с помощью инжиниринговых средств системы APROL реализовывать собственные драйверы для связи с устройствами по нестандартным протоколам.

Все значимые для анализа параметры регистрируются непосредственно с помощью компактных модулей входов/выходов стандартной серии X20:

- измерение и анализ вибраций выполняется модулями X20CM4810 для мониторинга состояния с подключенными к ним специальными вибродатчиками. Полученный исходный вибросигнал раскладывается

на составные части при помощи быстрого преобразования Фурье для последующего анализа. Так идентифицируются характеристические частоты, отвечающие за работу отдельных частей установки. Полученные среднеквадратические значения сигналов являются отправной точкой для оценки степени уже существующего повреждения. Также возможна идентификация поврежденных конструктивных элементов, если известны кинематические свойства машины (число зубцов у редуктора, типы подшипников качения, частота вращения и др.);

- измерение мощности и учет энергии (активной и реактивной) по электрическим присоединениям — модулями X20AP31xx;

- учет работы/простоя, объема коммутаций и аварий и т.п. — с помощью модулей дискретных входов X20DIxxxx;

- измерение давления, температуры, расхода и т.п. — с использованием модулей аналоговых входов X20AIxxxx для унифицированных сигналов вида 0...10 В и 0 (4)...20 мА;

- измерение температуры (PT100, PT1000, термопара) — с использованием модулей температурных входов X20ATxxxx;

- измерение скорости, численных показателей и т.п. — с использованием модулей-счетчиков;

- мониторинг интегральных показателей (объема/массы/энергии) — с использованием коммутационных модулей полевых шин M-Bus, PROFIBUS DP и EtherNet/IP и др.;

- получение данных от приводов постоянного тока ACOPOS через полевую шину POWERLINK;

- управление нагрузками, в том числе аварийный останов как вручную, так и автоматически, реализуется с помощью модулей цифровых выходов X2DOxxxx.

APROL ConMon предоставляет всевозможные средства отображения и анализа информации, а также обширные возможности для настройки пользовательского интерфейса под требования конкретной задачи.

*Мнемосхемы* позволяют вывести текущую информацию в привязке к ТП в виде, максимально удобном для оперативного восприятия пользователем. При этом возможно выполнять ручной ввод параметров техобслуживания (например, временных интервалов, максимальной наработки и т. п.) с помощью стандартных экранных форм библиотек из состава пакета APROL ConMon.

*Журнал аварийных сообщений.* Среди множества существующих в системе подробных отчетов журнал аварийных сообщений AlarmMonitor является основным инструментом для мониторинга статуса контролируемых объектов и измеряемых параметров. В журнале находятся подробные сведения обо всех аварийных ситуациях по контролируемым процессам. Возможны группировки и смена вида отображения с акцентом на общем числе аварийных сообщений, аварийных сообщений в единицу времени, приоритетов, моментов активации/деактивации и т. д. Различные фильтры и возможность разных графических представлений (частотное и временные распределения, «горячие» списки, анализ времени работы) облегчают анализ причин неполадок и нештатных ситуаций.

*Графики.* Специальная программная утилита TrendViewer позволяет в дополнение к непрерывному отображению текущих данных процесса (до 20 графиков одновременно) выводить события (аварийные сигналы, сообщения, операции переключения, комментарии и т. д.) на одной диаграмме. При этом типе представления оператору явно видны все зависимости, например, повышение вибрационных нагрузок из-за пиков энергопотребления, вызванных подключением крупных потребителей, включением подъемно-транспортного оборудования и т. п.

*Отчеты APROL на базе системы Jaspersoft.* Кроме обширного набора встроенных стандартных отчетных форм, в решении APROL ConMon доступна система бизнес-аналитики Jaspersoft BI Enterprise Edition, которая включает непосредственно серверную часть, интерфейс в стиле панели управления (Dashboard),

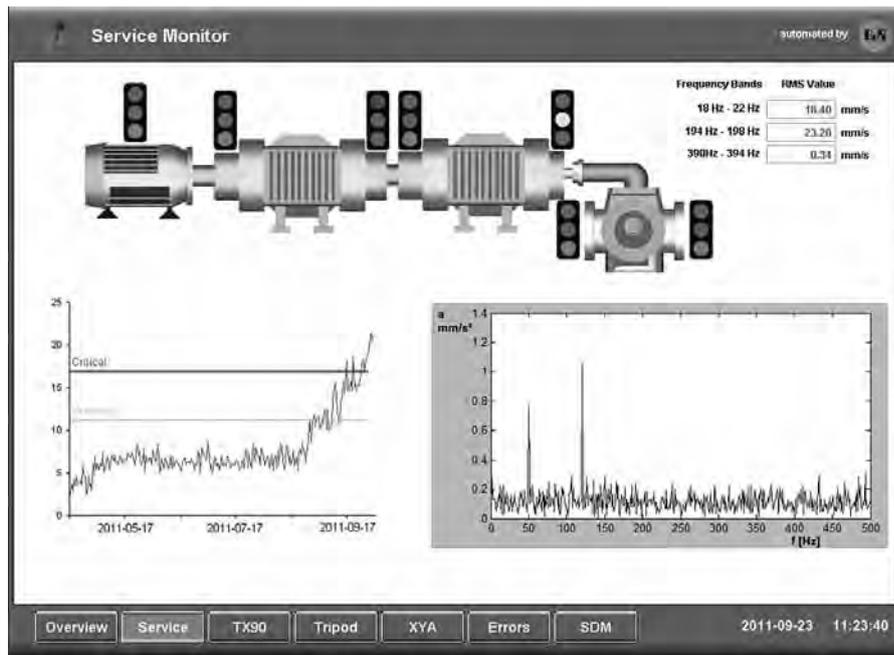


Рис. 2. Пример мнемосхемы APROL ConMon

а также средства подготовки/публикации отчетов и самодиагностики. Даже пользователи без специальной подготовки смогут создавать отчеты и формировать интерактивные сводки с помощью Web-браузера.

*Инструментарий создания отчетов Jaspersoft.* Дружественный инструмент для создания отчетов позволяет легко (с помощью функции drag-and-drop) создавать, форматировать и публиковать отчеты, используя обычный Web-браузер или мобильное устройство с установленным клиентским приложением от Jaspersoft. Отчеты могут быть сгенерированы с использованием различных источников данных, таких как MySQL, JDBC, XML и CSV. Абстрактный слой доступа и отображения данных обеспечивает безопасность источника, а также упрощает представление данных для неподготовленных пользователей.

*Интерактивные отчеты* с использованием диаграмм и таблиц создаются и распечатываются (или отображаются на экране) за считанные минуты. Инструмент отображения отчетов в браузере позволяет фильтровать, сортировать, изменять форматы величин и сохранять результат работы в хранилище отчетов. В числе особенностей — экспорт в форматы PDF, XLS, XLSX, XML, HTML, XHTML, CSV, DOC или ODT для дальнейшей обработки.

*Панель управления (Dashboards)* позволяет пользователям сводить в одной экранной форме графическую информацию и данные. Панель управления несколькими отчетами позволяет использовать как внутренние данные, так и данные, полученные из внешних источников. Простой и интуитивно понятный инструментарий, доступный через стандартный Web-браузер, позволяет пользователям при создании своих панелей работать с компонентами в режиме drag-and-drop. Возможность выбирать необходимые параметры гарантирует еще более интерак-

тивную работу и минимизирует время, необходимое для подготовки представления и анализа данных.

*Доступ с мобильных устройств.* Интерактивные отчеты и панели управления могут быть отображены в специальных мобильных приложениях для iOS и Android. А браузер, используемый на планшете, позволит создавать отчеты и анализировать данные.

Подводя итоги, выделим следующие ключевые особенности системы мониторинга состояния APROL ConMon, которые делают особо выгодным применение данного решения.

- *Гибкая интеграция в существующие системы автоматизации.* APROL ConMon может использоваться как автономное решение независимо от уже имеющихся на предприятии систем управления, SCADA-систем или ПЛК. В то же время его можно применить, расширив функционал уже существующей PCY APROL.

**Чижов Константин Алексеевич** — руководитель продаж АСУТП «ООО «Б+Р Промышленная автоматизация».  
Контактный телефон (495) 657-95- 501.  
[Http://www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)

- *APROL ConMon — оптимальное решение для всех отраслей.* Независимо от того, идет ли речь об автоматизации отдельных установок, целой производственной линии или инженерной инфраструктуры здания, APROL ConMon может быть индивидуально адаптирован к конкретным требованиям задачи.

- *Функциональность, не зависящая от размера системы.* Вне зависимости от размера системы пользователи и инженеры имеют доступ ко всем функциям APROL без каких-либо ограничений.

#### Список литературы

1. *Шехватов Д.Б.* Обслуживание по состоянию. Концепция RCM // Автоматизация в промышленности. 2012. №9.
2. *Костюков В.Н.* Мониторинг безопасности производства. М.: Машиностроение, 2002. 224 с.

### Mitsubishi Electric представляет оригинальную мобильную картографическую систему MMS-G220

Корпорация Mitsubishi Electric объявила о запуске новой модели мобильной картографической системы MMS-G220, высокоточного измерительного комплекса, работающего на основе данных автомобильных GPS-антенн, лазерных сканеров и камер. MMS-G220 собирает трехмерные изображения дорожного покрытия и придорожных объектов с точностью до 10 см, что позволяет создавать полномасштабные 3D-карты для автономного вождения.

Комплексная легко монтируемая съемная система MMS G220 совместима с широким спектром автомобильных моделей и может применяться для различных целей, таких как автономное вождение или прецизионный мониторинг объектов инфраструктуры.

Съемный основной блок MMS-G220, устанавливаемый на крыше, отличается от предыдущих моделей меньшим размером и весом, что обеспечивает совместимость с большим спектром моделей автомобилей при сохранении прежней точности съемки. Портативность устройства также обеспечивает удобство технического осмотра и обслуживания.

Часть элементов предыдущей модели системы устанавливались непосредственно в салоне автомобиля. Элементы MMS-G220 соединены в единый блок, что позволяет снизить энергопотребление, повысить удобство использования и увеличить эффективность сбора данных. Использование портативного ПК, монитора и клавиатуры в сочетании с высокоскоростными USB-разъемами повышает работоспособность системы и упрощает процесс переноса данных.

Благодаря использованию нового программного обеспечения уменьшены объемы монтируемого на крышу оборудования, что позволяет значительно сократить энергозатраты при сохранении высокого уровня производительности системы и обеспечить работу ее элементов от автомобильного прикуривателя. Интеграция с автомобильным оборудованием предполагает использование меньшего числа кабелей, что упрощает установку и управление устройством.

Одним из приоритетных рынков для развития этого направления бизнеса корпорации является Корея, где так же как и в Японии, разрабатываются системы автономного вождения, и формируется спрос на мобильные картографические системы, необходимые для создания высокоточных 3D-карт. Кроме того, новая картографическая система MMS-G220 будет использовать японскую квази-зенитную спутниковую систему (Quasi-Zenith Satellite System, QZSS), которая будет запущена в полном объеме в 2018 г. Работа QZSS будет основана на применении японских навигационных спутников, также разработанных компанией Mitsubishi Electric, которые будут находиться на геосинхронной орбите с наклоном 45°. Постоянно располагаясь вблизи точки зенита над территорией Японии и при этом будучи доступными в других районах Азиатско-Тихоокеанского региона, спутники обеспечат сплошную зону покрытия сервисом позиционирования независимо от географического положения абонента. Использование нового типа спутников значительно повысит точность позиционирования в тех местах, где из-за небоскребов или особенностей естественного рельефа местности невозможно принимать четкий GPS сигнал.

Пример использования мобильной картографической системы:

- повышение точности цифровой карты путем наложения на нее данных о позиционировании дорожных объектов;

- обмер дорожной развязки в 3D при помощи стандартного лазерного сканера с совмещением цветных изображений, полученных с камеры;

- обмер отдаленного городского ландшафта с помощью дополнительного лазерного сканера большого радиуса действия;

- подробный обмер внешних сторон здания с помощью дополнительного лазерного сканера большого радиуса действия или лазера с высокой плотностью излучения.

[Http://MitsubishiElectric.ru](http://MitsubishiElectric.ru)