

К ВОПРОСУ СИНТЕЗА ПОДСИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА УМНОГО ДОМА

М.В. СЕРИКОВА

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,
электронная почта : marinella04@list.ru*

В настоящее время в эксплуатации находятся различные системы, имеющие разрозненные функции мониторинга систем умного дома, отличающиеся по своему исполнению, назначению, стоимости и т. д. Такое диагностическое оборудование выпускается рядом отечественных и зарубежных фирм. Под инженерными системами умного дома должны подразумеваться все системы обеспечения жизнедеятельности и безопасности, такие как: электроснабжения, водоснабжения, освещения, отопления, кондиционирования, вентиляции, охранной пожарной сигнализации, видеонаблюдения, система контроля и управления доступом и др. Системы обеспечения жизнедеятельности следует объединить в типовой модуль обеспечения. Работу всех вышеперечисленных систем обеспечивает типовой подмодуль (подсистема) энергоснабжения, который должен содержать следующие типовые устройства: датчики движения, реле вкл/выкл света, выключатели, диммеры, силовой шкаф, резервные источники питания, выпрямители, аккумуляторные батареи, инвертор и др. Подмодуль (подсистема) энергоснабжения является неотъемлемой частью общей системы мониторинга умного дома. В связи с этим встает задача: проанализировать варианты и пути синтеза подсистемы энергоснабжения системы мониторинга умного дома, а также требования, предъявляемые к синтезу таких подсистем. Вышеперечисленные вопросы рассматриваются в тексте данной статьи.

Ключевые слова: умный дом, модуль, энергоснабжение, мониторинг, автоматизированная система, диагностический мониторинг.

Подсистемы энергоснабжения системы мониторинга (как позиционируют их на рынке фирмы – производители) следует разбить на три основные группы, классифицируя их по реализуемой целевой функции. Это:

- Системы технологического и эксплуатационного мониторинга. Это системы диспетчерского и местного управления режимами работы энергетического оборудования. Цель работы таких систем – реализация технологического назначения оборудования.
- Системы автоматической защиты и блокировки. Это системы аварийного отключения и защиты, предназначенные для снижения ущерба от аварийных режимов работы.

- Системы диагностического мониторинга. Целью создания таких систем является предотвращение возможности возникновения аварийных режимов в энергетическом оборудовании. При помощи систем диагностического мониторинга решается задача эффективного управления эксплуатацией и ремонтом оборудования. В зарубежной литературе для них даже существует специальный термин «Life Management» - управление жизнью оборудования.

Системами управления технологическими режимами работы оборудования, и системами РЗА, различного уровня, в настоящее время оснащено практически все эксплуатируемое оборудование.

Следующим шагом, повышающим надежность работы энергетического комплекса, активно реализуемым при создании современных «необслуживаемых энергетических объектов», является внедрение систем диагностического мониторинга, позволяющих минимизировать затраты на обслуживание, дистанционно управлять техническим состоянием и сроком жизни оборудования.

При синтезе подсистемы энергоснабжения системы мониторинга следует уделить внимание следующим положениям:

- Определению основных, экономически обоснованных, требований к системам диагностического мониторинга оборудования энергетических объектов. Только такой оптимальный подход позволяет существенно повысить надежность энергоснабжения системы, уменьшить затраты на эксплуатацию, и снизить аварийность работы энергетического оборудования.
- При описании технических средств разработки основной рассмотреть возможность создания комплексных систем мониторинга, для полных технологических цепей энергетических объектов. Предполагается «охватывать» системами «on-line» диагностики все основные элементы технической цепи преобразования и распределения электрической энергии.
- Обеспечить максимальную эффективность работы системы мониторинга, благодаря унификации используемых технических и программных средств.

Комплексная система диагностического мониторинга всего подмодуля энергоснабжения должна состоять из набора систем мониторинга для отдельных единиц оборудования. Результаты работы всех этих систем должны интегрироваться в единое диагностическое заключение, определяющее общее состояние объекта.

Выход из строя любого жизнеобеспечивающего устройства, аппарата или комплекса устройств единой цепи системы мониторинга умного дома приводит, как минимум к ограничению, а чаще всего к отключению потребителей электрической энергии. В современных экономических условиях это приводит к финансовым потерям пострадавших потребителей.

Все высоковольтные аппараты единой цепи технологически важны, но существенно различаются по своему месту, функциональному назначению, по своей технической сложности и стоимости. Высоковольтное оборудование энергетической цепи системы мониторинга, на котором предполагается установка систем диагностического мониторинга, должны отвечать следующим основным требованиям:

- Оборудование должно иметь сравнительно высокую стоимость и продолжительную гарантию производителя, так как замена вышедшего из строя такого оборудования потребует от потребителя энергетической системы больших материальных и временных затрат.
- Потери от недопоставки электрической энергии, возникшие при выходе из строя такого оборудования, могут быть значительными.
- Диагностическое обследование такого оборудования в процессе работы, в режиме «on-line», должно быть оперативно и надежно произведено переносными средствами диагностики, и не требует очень дорогостоящего диагностического оборудования.

Требования к методам диагностики технического состояния оборудования, используемым в системах мониторинга оборудования подстанций.

Внедрение в практику эксплуатации систем диагностического мониторинга практически всегда приводит к переосмысливанию, как используемых методов диагностики, так и применяемой нормативной базы. В основном это обусловлено переходом на другую, более современную систему обслуживания оборудования, называемую «обслуживанием по текущему техническому состоянию», реализуемую на работающем оборудовании.

В первую очередь, это касается используемых методов диагностики технического состояния высоковольтного оборудования, которые должны работать в режиме «on-line», под рабочим напряжением. Общие три требования к таким оперативным методам диагностики состояния оборудования, которые можно использовать в системах постоянного мониторинга, можно сформулировать следующим образом:

1. Используемые в системах мониторинга методы диагностики должны работать в режиме «on-line», т. е. они должны позволять проводить оперативную оценку состояния работающего оборудования. Это очень существенное ограничение, так как большинство обычно используемых, традиционных методов диагностики, предполагает использование в режиме «offline», т. е. на выведенном из работы оборудовании.

Для использования в системах мониторинга больше всего подходят современные методы диагностики, специально разработанные для этих целей. Для практического применения этих методов обычно необходимо использовать средства микропроцессорной и вычислительной техники.

Желательное, а точнее говоря обязательное, применение в системах мониторинга методов оперативной диагностики (автоматизированных экспертных систем) поднимает целый ряд дополнительных проблем. Большая часть этих проблем связана с нормированием выходной информации. Чаще всего на практике приходится решать следующие вопросы:

- Значения параметров состояния высоковольтного оборудования, определенные в режиме «on-line», часто отличаются от их значений, полученных в режиме «off-line», и нормируемых заводами - изготовителями. Наиболее известным примером этого является процедура расчета тангенса угла вводов, результатом которой являются различные значения под рабочим напряжением, и при приложении пониженного испытательного напряжения.

- Необходимость использования новых, синтезированных параметров состояния высоковольтного оборудования. Это вызывается невозможностью измерения некоторых важных, стандартно определяемых в эксплуатации технических параметров, под рабочим напряжением. Физический смысл каждого нового параметра состояния, который может быть определен системой мониторинга в режиме «on-line», приходится специально оговаривать и объяснять эксплуатационному персоналу.

- Все существенно усложняется отсутствие нормативной базы для новых, синтезированных параметров, и стандартных параметров, но определенных под рабочим напряжением. По этой причине достаточно часто приходится использовать техническое состояние оборудования, определенное на момент включения системы мониторинга в работу, как базовое, «бездефектное». Это часто является еще одной причиной проведения предварительного обследования оборудования традиционными методами и средствами, перед включением в работу системы диагностического мониторинга.

2. Возможность дополнения информации от первичных датчиков системы мониторинга данными периодических испытаний, проводимых ремонтным персоналом на контролируемом высоковольтном оборудовании.

Такая возможность должна быть всегда предусмотрена во всех системах диагностического мониторинга. Она позволяет повысить информативность итоговых экспертных заключений, и, частично, снизить затраты на внедрение систем мониторинга.

3. Каждый используемый в системе мониторинга метод диагностики состояния оборудования должен быть оснащен встроенной экспертной системой, работающей, в идеальном случае, в автоматическом режиме.

Такое требование определяется практическим назначением систем диагностического мониторинга, когда диагностическое заключение о текущем техническом состоянии оборудования должно оперативно формироваться «on-site» (на месте), и должно быть сразу же доступно оперативному и ремонтному персоналу (либо потребителю). Системы мониторинга, выходной информацией которых является просто набор данных от первичных датчиков, потенциально имеют право на жизнь, но практическая полезность их применения вызывает большие сомнения.

Наиболее важным элементом системы диагностического мониторинга единой технологической цепи энергетического предприятия является экспертная система верхнего уровня. Именно эта система должна интегрировать информацию от нескольких методов диагностики, работающих с определенной единицей оборудования. Высшим уровнем экспертной оценки состояния контролируемого оборудования, в соответствии с целевой функцией системы, является интегральная оценка всего оборудования системы.

Только на основании этой, сравнительной, оценки всего энергетического оборудования можно будет решить самую главную задачу диагностического мониторинга - выявить критические моменты в единой технологической цепи всего энергетического объекта. Только на основании работы интегральной экспертной диагностической системы высшего уровня формируется сравнительное заключение о техническом состоянии каждого звена контролируемой подстанции, что является наиболее важным. Только таким образом должны планироваться все ремонтные и сервисные работы, когда будут практически обоснованно приниматься решения о вложении средств в модернизацию оборудования.

Только такие системы диагностического мониторинга, оснащенные многоуровневыми экспертными системами, могут решить свою основную

задачу – предупредить возникновение аварийных режимов работы высоковольтного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Н.А., Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем. – М.:ФИЗМАЛИТ, 2002. -800 с. – ISBN 5-9221-0250-8. – С. 00-00.

2. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика - М.: Вильямс, 2000.

3. Атрощенко В.А., Серикова М.В., Даутова И.С. К вопросу модульного программирования систем умного дома. Статья: журнал «Современные проблемы науки и образования», сборник, выпуск №5, 2014/ноябрь

4. Атрощенко В.А., Серикова М.В., Кошечкина С.Е. К вопросу формирования данных систем управления умного дома. Статья: журнал «Современные проблемы науки и образования», сборник, выпуск №5, 2014/ноябрь

5. Атрощенко В.А., Серикова М.В. К вопросу выявления взаимосвязей между структурными элементами системы мониторинга и контроля технологии «умный дом», выделения групп информационных элементов в модулях системы». журнал «Научные труды КубГТУ», сборник, выпуск №6, 2014/ноябрь

REFERENCES

1. Kuznecov N.A., Kul'ba V.V., Kovalevskij S.S., Kosjachenko S.A. Metody analiza i sinteza modul'nyh informacionno-upravljajushhih sistem. – M.:FIZMALIT, 2002. -800 s. – ISBN 5-9221-0250-8. – S. 00-00. (Methods of analysis and synthesis of modular information management systems)

2. Konnolli T. Bazy dannyh. Proektirovanie, realizacija i soprovozhdenie. Teorija i praktika - M.: Vil'jams, 2000. (Database. Design, implementation and support . Theory and practice)

3. Atroshhenko V.A., Serikova M.V., Dautova I.S. Stat'ja: zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija», sbornik, vypusk №5,

2014/nojabr'(On the question of modular programming systems smart home . Article : magazine " Modern problems of science and education" , a collection , issue №5, 2014 / November)

4. Atroshhenko V.A., Serikova M.V., Koshevaja S.E. Stat'ja: zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija», sbornik, vypusk №5, 2014/nojabr'(On the question of data generation control systems smart home . Article : magazine " Modern problems of science and education" , a collection , issue №5, 2014 / November)

5. Atroshhenko V.A., Serikova M.V. zhurnal «Nauchnye trudy KubGTU», sbornik, vypusk №6, 2014/nojabr'(On the question of identifying the relationship between the structural elements of a system for monitoring and control technology "smart home" , singling out groups of information elements in the modules of the system . " journal " Proceedings KubGTU " compilation release №6, 2014 / November).

*ABOUT OF THE SYNTHESIS OF THE SUBSYSTEM OF POWER SUPPLY
MONITORING SYSTEM OF SMART HOME*

M.V. SERIKOVA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: marinella04@list.ru*

Currently in operation there are a variety of systems having disparate function monitoring of smart home systems, which differ in their execution, purpose, value, etc. Such diagnostic equipment is available number of domestic and foreign firms. By engineering smart house system shall mean all the life support and security, such as: electricity, water, lighting, heating, air conditioning, ventilation, security and fire alarm, CCTV, control system and access control and other life support should be combined into a standard module support. All of the above systems provides standard sub-module (subsystem) of the power supply, which must contain the following standard devices: motion sensors, relay on/off light switches, dimmers, power Cabinet, redundant power supplies, rectifiers, batteries, inverter etc. the sub-Module (subsystem) of the power supply is an integral part of the overall monitoring system of smart home. In this connection there is a task: to analyze options and ways for synthesis of subsystem energy monitoring system for smart home, as well as the requirements for the synthesis of these subsystems. The above issues are discussed in this article.

Key words: smart home, module, power supply, monitor, automated system, diagnostic monitoring.