УДК 681.32

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ И ДИАГНОСТИКИ СИГНАЛОВ

MEASURING SYSTEM FOR CONTROL OF PARAMETERS AND DIAGNOSTICS OF SIGNALS

Кулиева Севиндж Вагиф
руководитель группы студентов
кафедры управления и системной инжинерии,
Азербайджанский государственный университет
нефти и промышленности

Пашаева Алия Иляс
магистрант кафедры управления и системной инжинерии,
Азербайджанский государственный университет
нефти и промышленности

Раджабли Рза Исмаил
магистрант кафедры управления и системной инжинерии,
Азербайджанский государственный университет
нефти и промышленности
almazmehdiyeva@yahoo.com

Аннотация. Для повышения достоверности диагностики состояния контролируемых объектов необходимо обеспечение робастности оценок статистических характеристик, которые используются как информативные признаки. Нами разработано имитационное моделирование в среде Matlab, для решения вышеуказанной проблемы и получены положительные результаты.

Ключевые слова: измерительная система, диагностика, повышение точности, методы измерения, повышения достоверности, имитационное моделирование.

Guliyeva Sevinj Vagif
Tutor of department Control
and System Engineering,
Azerbaijan State University of
Oil and Industry

Pashayeva Aliya Ilyas
master of Department Control
and System Engineering,
Azerbaijan State University of
Oil and Industry

Rajabli Rza Ismail
master of Department Control
and System Engineering,
Azerbaijan State University of
Oil and Industry
almazmehdiyeva@yahoo.com

Annotation. To increase the reliability of diagnostics of the state of controlled objects, it is necessary to ensure the robustness of estimates of statistical characteristics that are used as informative signs. We have developed simulation in the Matlab environment to solve the above problem and obtained positive results.

Keywords: measuring system, diagnostics, increase of accuracy, measurement methods, increase of reliability, simulation.

Анализ аварийных ситуаций в технических объектах показывает, что возникновению серьезных неисправностей всегда предшествуют скрытные неисправности, возникающие из за определенных микро- и миниизменений в виде износов, трешин, изгибов, вибраций, биений и т.д. некоторых элементоа объекта. Их заблаговременное выявления дают возможность прогнозирования изменеия в состоянии исследуюемого объекта, что может быть использовано для предупреждения и предотвращения серьезных аварий.

В связи с вышеуказанным, нами рассматриваются как алгоритм улучшения робастности диагностики, так и «прецизионности», позволяющие прогнозировать скрытые неисправности в состоянии технических объектов.

В условиях постоянно растущей потребности в ИИС, многообразия их исполнений и областей применения при возрастающих требованиях, предъявляемых к показателям качества и эффективности действующих и вновь создаваемых систем, задача разработки и развития теоретических, методологических и практических аспектов создания высокоэффективных ИИС приобретает особую актуальность.

Эффективность является комплексным показателем качества ИИС, отражающим способность системы обеспечить заданные технические, экономические и эксплуатационные характеристики при выполнении возложенных на нее измерительных, информационных и логических функций в рамках автоматизации обслуживаемого объекта. В теоретическом плане первостепенное значение имеет оптимизация процессов обмена (получения, преобразования, передачи, обработки и представления) измерительной информацией в ИИС для повышения, прежде всего, метрологического качества результатов решения задач измерения, контроля, диагностики и идентификации с учетам имеющихся технико – экономических ограничений [1]. Применительно к ИИС, решение оптимизационных задач встречает значительные трудности, которые в большинстве случаев связаны с дефицитом априорной информации относительно свойств и характеристик объекта автоматизации, измеряемых величин, мешающих факторов, промежуточных и конечных результатов решения основных системных функций и задач, а также функциональных узлов измерительной и вычислительной подсистем. При синтезе оптимальных ИИС и их подсистем, работающих в динамическом режиме, проблема преодоления априорной неопределенности еще более усугубляется. В настоящее время, когда высокоточные динамические измерения становится массовыми, данная задача представляет интерес для дальнейшего развития информационно-измерительной техники в целом.

Контроль параметров и диагностика энергетических объектов представляет собой актуальную проблему повышения эффективности топливно-энергетического комплекса страны. Это объясняется тем, что качества электроэнергии, вырабатываемой энергоблоками, и количество электроэнергии потребляемой энергоустановками, в конечном итоге определяют показатели эффективности всего комплекса.

В настоящее время в данном направлении ведутся интенсивные исследования и разработки. Однако, к сожалению, системный подход к созданию средств контроля параметров диагностики энергетических объектов отсутствует.

В настоящей работе сделана попытка, разработать системный подход к созданию ИИС рассматриваемого назначения. При этом в качестве объекта рассматриваются асинхронные двигатели, составляющие основу большинства электроприводов, на долю которых приходится около 40 % потребляемой в мире электроэнергии [2].

Любая измеряемая величина, к примеру, напряжение сети представляет собой синусоидальный гармонический сигнал. В составе этого сигнала имеется одна единственная гармоника. В результате измерения аналоговой величины мы получаем несинусоидальный сигнал. Он представляет собой синусоиду, имеющую в составе дополнительные нечетные гармоники. Причиной возникновения этих гармоник являются шумы и помехи, накладываемые на основной полезный сигнал и зашумляющие его. Поэтому измеряемые сигналы в большинстве случаев (80 %) являются несинусоидальными [3, 4].

Кривые мгновенных значений непрерывных сигналов наиболее информативны, но не всегда обозримы. Поэтому для управления и анализа работы контролируемых процессов и объектов большое значение имеет определение в реальном масштабе времени интегральных параметров сигналов (ИПС). Последние характеризуют суммарные количества веществ и энергии, вносимых и получаемых в производстве за определенный интервал времени, режимные показатели и параметры объекта, представляющие собой средние значения измеряемых величин и т.п. Специфика определения ИПС цифровыми методами и средствами заключается в выполнении дискретного усреднения (ДУ) или дискретного интегрирования (ДИ) величин, непрерывно изменяющихся во времени.

Среди цифровых методов измерения ИПС широко используется так называемый метод цифровой обработки результатов прямых измерений мгновенных значений сигналов за время усреднения (интегрирования). В последнее время интерес к этому методу значительно возрос, что объясняется возможностью введения вычислительной мощности в измерительные каналы при решении такого рода измерительных задач. Данная проблема еще более усложняется при цифровых измерениях ИПС электрических сигналов сложной формы (несинусоидальных сигналов). Тем не менее, известные преимущества электрических методов контроля и измерения физических величин способствуют все более широкому распространению первичных преобразователей информации с выходными сигналами в виде постоянных и переменных токов и напряжений.

Сигналы переменного тока являются более информативными, а в некоторых случаях представляют собой единственно возможную форму получения измерительной информации, особенно в объектах выработки и преобразования электрической энергии.

В работе дан системный подход к проектированию ИИС для контроля параметров и оценки текущего состояния электродвигателей.

Как известно, диагностику электродвигателей можно осуществлять путем измерения и обработки величин токов и мощностей в режимах холостого хода и короткого замыкания. От того, насколько точно сделаны замеры этих параметров, зависит достоверность контроля и диагностики.

Таким образом, предлагаемый системный подход к созданию ИИС рассматриваемого назначения состоит в совокупном анализе процессов измерения и корректирующей фильтрации с целью достижения сбалансированных показателей метрологической, структурно-алгоритмической и функциональной эффективности разрабатываемых средств.

Литература:

1. Абдуллаев И.М., Аллахвердиева Н.Р. Корректирующая фильтрация в средствах измерения. – Баку : Чашыоглы, 2005. – 184 с.
2. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб. : Питер, 2005. – 604 с.
3. Баранов Л.А. Квантования по уровню и временная дискретизация в цифровых системах управления. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 304 с.
4. Mehdiyeva A.M., Mehdizadə E.K. Information-measurement system development for controlling of parameters of measurement // Standart Global Journal of Business Management. – Vol 1(2): March 2014. – P. 030–033.

References:

1. Abdullaev I.M., Allahverdieva N.R. Corrective filtration in measuring instruments. – Baku : Chasyogly, 2005. –184 p.
2. Sergienko A.B. Digital signal processing. – St. Petersburg : Peter, 2005. – 604 p.
3. Baranov L.A. Quantization by level and temporal sampling in digital control systems. – M. : Energoatomizdat, 1990. – 304 p.
4. Mehdiyeva A.M., Mehdizadə E.K. Information-measurement system development for controlling of parameters of measurement // Standart Global Journal of Business Management. – Vol 1(2): March 2014. – P. 030–033.