

**Информационное ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Проанализированы основные признаки архитектуры и математического обеспечения, коррелирующие между собой для их согласования с существенными признаками метрологических средств.

Компоненты архитектуры имеют аналогичные признаки в схемотехнике, отличающиеся нормированностью функции в системах координат, соответственно аппаратные средства – в метрике пространства, а программное обеспечение – адресовано во времени. Архитектура характеризуется неделимым комплексом схем (программ) и методов их проектирования, технической документацией (ЕСКД) и правилами (стандартами) ее оформления. Из определения архитектуры очевидно, что существенными компонентами аппаратных средств являются схемы, а программного обеспечения – программы.

Схемы и программы содержат аналогичные признаки формы и содержания, определяющие структуры и связи морфологии, а также алгоритмы и модели функции. Избыточность морфологических признаков архитектуры диктует гибкость и универсальность функциональных признаков, согласующих *a priori* всевозможные алгоритмы с адресным пространственно-временным континуумом математической модели программируемой логической матрицы. Таким образом, универсальная математическая модель архитектуры управляет по программе схемой матрицы за счет любого алгоритма многофункционального преобразования для реализации информационных процессов различного иерархического уровня. Математическое обеспечение процесса измерения связано с архитектурой микропроцессора через морфологические признаки: по математической модели в общем случае, а по алгоритмам – в частности.

Компонентами математического обеспечения измерений служат модели и алгоритмы, методы исчисления и аналитические способы. Архитектуру регламентируют аналитические алгоритмы и способы, реализуемые по математическим и физическим моделям измерения методами исчисления и счисления. Универсальность и многофункциональность методов исчисления и счисления, физических и математических моделей измерения подтверждаются тысячелетними достижениями математики и физики; однако, консерватизм техники измерений оперирует узкоспециализированными способами с тривиальными алгоритмами, целесообразными для проектирования жестких структур с функциями тестера.

Алгоритмы математического обеспечения диктуются способами измерения, отражающими по математической модели физические процессы объекта контроля через первичный измерительный преобразователь (ПИП). Различают стационарные (статика), квазистационарные (кинетика) и нестационарные (динамика) физические процессы, в которых измеряемые физические величины связаны с исследуемыми параметрами линейной, нелинейной и квазилинейной функцией.

Статическая характеристика стационарного объекта линейна, а структура алгоритма включает арифметические операции расчета параметров в явной форме и аналогична математической модели. Процессы обмена энергией адекватны фундаментальным законам классической физики и реализуются линейным математическим обеспечением. Информативность линейного математического обеспечения обусловлена универсальностью процессов обмена, идентичных в механике и оптике, гидравлике и энергетике, теплотехнике и электронике при стационарных условиях. Обмен протекает синхронно во времени при линейном преобразовании сигнала в неуправляемой структуре объекта контроля. Статические измерения реализуют тривиальными ПИП с жесткой структурой, функционирующей по линейному алгоритму арифметических операций для определения искомых параметров в явном виде адекватно линейной статической характеристике.

Квазистационарные процессы моделируют нелинейными функциями при создании математической модели физико-химического контроля, отражающей кинетику физических явлений при установлении равновесного состояния. Изменяемые параметры нелинейно отражают реакцию от входного воздействия, а с исследуемыми параметрами связаны алгебраическими преобразованиями по степенной статической характеристике через функциональный алгоритм кинетической модели. Из функциональной создают линейную модель нормировкой осей системы координат по функции обратной исходной, используя принцип инверсии. По линеаризованной модели в заданной области

определения выбирают способ контроля с алгоритмом управления универсальной функции. В зависимости от способа управляют параметрами входного или преобразуемого сигнала асинхронно процессу обмена и находят в явной форме исследуемые параметры по линейному алгоритму контроля, соответствующему стационарному режиму в нормированной системе координат.

Квазистационарные измерения организуют с управляемой структурой ПИП или регулируемым режимом функционирования, которые линеаризуют функциональное математическое обеспечение за счет приведения процесса к стационарному обмену. При регулируемом режиме используют ПИП с жесткой структурой, а линеаризацию осуществляют по алгоритму параметрической оптимизации управляющих воздействий или измеряемых величин. С управляемой структурой ПИП фиксируют режимные параметры, а регулирование создают по алгоритму структурной оптимизации ассоциации морфологических признаков для адаптации ПИП в заданную точку диапазона контроля. Функциональное математическое обеспечение описывает кинетику равновесного состояния электрофизических процессов контакта веществ с различной концентрацией носителей заряда, инициирующих нелинейную вольт-амперную характеристику в полупроводниках, металлах и электролитах при обмене и преобразовании энергии, измерении технологических параметров, а также аналитическом контроле механического износа и влагосодержания материалов.

Динамическая характеристика отражает нестационарный процесс изменения информации во времени, а функция моделируется квазилинейной зависимостью измеряемых величин отклика физического поля от управляемого воздействия на объект контроля. Адекватность функции динамическому процессу определяется информативными параметрами физико-химического контроля и режимными параметрами регулирования эксперимента. Режимы измерения с информативными параметрами нестационарных процессов связаны операторными исчислениями высшей математики по интегральным временным характеристикам через операционный алгоритм динамической модели. Математическое моделирование искомым параметрам организуют методами интегро-дифференциального исчисления и комплексных переменных, спектрального и волнового анализа на основе электродинамики и статистической физики.

Операционный алгоритм линеаризует зависимость информативных параметров с управляющим воздействием и измеренными значениями, поэтому задача проектирования динамического исследования сводится к структурной оптимизации математического обеспечения, параметрической оптимизации метрологических средств и разработке инженерной методики физико-химического контроля. Аналогичные задачи решаются для нелинейных преобразователей, отражающих кинетику физических явлений.

Проектирование математического обеспечения динамических процессов заключается в синтезе структуры математической модели из физической по принципу аналогии или с помощью эквивалентной схемы. Наиболее гибкими и универсальными с позиций микропроцессорной архитектуры являются программируемые матричные структуры из ассоциации однопольных элементарных функций, упорядоченных в адресном пространстве по принципам аналогии и эквивалентности, дуальности и симметрии. Методами математического исчисления и счисления из матрицы моделируется по программе алгоритм идентификации информативных параметров, реализующий способ адаптивного физико-химического контроля.

Примерами матричного математического обеспечения с программным управлением служат сеточные модели теплофизического и электрохимического контроля состава и свойств веществ в различных агрегатных состояниях. Структурная оптимизация направлена на поиск из банка данных аналитической модели с информативными параметрами, которые связывают воздействия и измеренные значения линеаризующим алгоритмом расчета в явном виде по способу определения состава и свойств веществ. Повышение эффективности способа аналитического контроля предполагает параметрическую оптимизацию режимов измерения, что является основной задачей метрологических средств компьютерных анализаторов и теплофизических систем.

Параметрическая оптимизация достигается аналитически при дифференцировании исследуемой функции или нахождении экстремума функционала по заданному критерию цели в процессе компьютерного моделирования. При динамических процессах оптимизируются интервалы измерения и параметры управляющих импульсов, энергия входного воздействия и характеристики преобразователей, конструктивы стабилизаторов и структуры образцовых мер. Результатом параметрической и структурной оптимизации является метрологически эффективный способ определения состава и свойств веществ по информативным и режимным параметрам, за счет адекватных динамике (кинетики) эксперимента ассоциативной математической модели и

аналитического алгоритма, реализующих функцию линеаризации динамической (нелинейной статической) характеристики.

Адаптацию по диапазону контроля с заданной точностью регламентирует инженерная методика экспресс-анализа, включающая оптимизацию градуировочной характеристики микропроцессорных систем в процессе коррекции, калибровки или идентификации по образцам с нормированными характеристиками. Инженерная методика автоматизирует процесс физико-химического контроля за счет коммуникабельного информационного обеспечения, включающего гибкую архитектуру микропроцессорных систем, согласованную с информативностью математического обеспечения и эффективностью метрологических средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глинкин, Е.И. Схемотехника АЦП / Е.И. Глинкин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2001. – 160 с.
2. Глинкин, Е.И. Схемотехника микропроцессорных средств / Е.И. Глинкин, М.Е. Глинкин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 148 с.

Кафедра «Биомедицинская техника»