

УДК 621.314.2

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

© Б.Д. Хаспаев, П.В. Сапронов

Khastsayev B.D., Sapronov P.V. Working out of the intellectual user's interface for parameter converters of impedance. One of the ways of measuring instrument formation having intelligent capability is introduction intelligent interface in it. The designing logic of intelligent interface taking into account functional capabilities of device hardware component is described; the state of the device efficiency and the states of user's interface elements are specified. As the device the variety of measuring converters is considered.

ВВЕДЕНИЕ

Преобразователи параметров комплексных сопротивлений (ППКС) являются важными частями технических систем управления технологическими процессами, измерительных приборов и систем и т. д. Поэтому на современном этапе развития новых ППКС при проектировании должны учитываться:

- 1) все возможные ситуации, которые могут возникнуть при работе с ППКС. Для сложных и многофункциональных ППКС это довольно объемная задача;
- 2) реакция ППКС на все случаи взаимодействия человека с прибором в решении конкретной задачи;
- 3) необходимость помощи оператору провести процесс измерения в целом, указания последовательности действий: задания режимов, алгоритмов и обработки результатов измерения, предотвращения некорректных действий оператора, подсказки в случае неисправности прибора оператору причины и места сбоя, рекомендации некоторой последовательности действий;
- 4) уровень подготовки и знаний пользователя и необходимости помощи ему.

Указанные задачи могут быть решены полностью или частично при наличии интеллектуального интерфейса пользователя (ИНИП) – механизма самообучения системы при взаимодействии с пользователем и внешней средой для решения задачи преобразования параметров измерения в активные сигналы.

Определение, основные функции и алгоритм работы ИНИП даны в [1–3]. Напомним, что интеллектуальный интерфейс (Intelligent interface) – интерфейс пользователя, дополнительно снабженный программным обеспечением, способным выполнять элементарные функции анализа, синтеза, сравнения, обобщения, накопления, обучения всех составных элементов, участвующих в процессе взаимодействия с пользователем, делая обычный интерфейс пользователя разумным, т.е. интеллектуальным.

Напомним, что в структуру ИНИП входит графический интерфейс пользователя (ГИП) – графическая среда организации взаимодействия пользователя с вычислительной системой, позволяющая управлять поведением вычислительной системы через визуальные элементы управления: окна, списки, кнопки, гиперссылки и т. д.

Несмотря на ряд публикаций автора, посвященных данной тематике, возникли вопросы, связанные с реализацией и принципами работы ИНИП. Данная статья должна пояснить реализацию ИНИП, который будет рассмотрен на примере виртуального прибора для измерения комплексных пассивных величин, точнее на примере ППКС.

ОПИСАНИЕ ИДЕИ РЕАЛИЗАЦИИ

Процесс преобразования измеряемых величин с точки зрения ИНИП можно представить тремя этапами:

- 1) этап задания условий эксперимента. В ГИП ограничимся выбором измеряемой величины и схемы замещения, а также установкой диапазона частот и времени измерения;
- 2) этап проведения эксперимента, на котором анализируются состояния элементов ГИП и работоспособность ППКС;
- 3) этап получения результатов, ППКС на котором в случае успешного выполнения эксперимента выдаются соответствующие информационные сообщения.

Отметим, что функциональные возможности схемной реализации ППКС (внутренние операции) значительно шире, чем функции, представляемые на ГИП. Как правило, одной функции элемента ГИП может соответствовать выполнение нескольких операций в схеме ППКС. Составим таблицу связей между элементами ГИП и функциями схемы ППКС (табл. 1), в которой строка «Функция 1, функция 2, ..., функция N» означает сочетание функций ППКС, а в столбце «Номер связи» обозначается последовательный номер возможных связей.

Затем составим таблицу состояний работоспособности ППКС в зависимости от комбинаций связей, указанных в табл. 1.

Как правило, только определенные сочетания функций схемы ППКС обеспечивают работоспособность ППКС в целом и выполнение задачи. То есть в результате проведения эксперимента должна быть достигнута конечная цель (измерен требуемый параметр, получена характеристика и т. д.).

Таблица 1

Связи между элементами ГИП
и функциями схемы ППКС

Элементы ГИП	Функции схемы ППКС	Номер связи
Элемент 1	(Функция 1, функция 2, ..., функция N)	1
Элемент 2	(Функция 1, функция 2, ..., функция N)	2
...		...
Элемент N	(Функция 1, функция 2, ..., функция N)	N

Таблица 2

Состояния ППКС

Состояния ППКС	Связи
Работоспособен, цель достижима	(1, 2, ..., N)
Работоспособен, но цель не достижима	(1, 2, ..., N)
Неработоспособен, параметры заданы неверно	(1, 2, ..., N)
Нет данных	(1, 2, ..., N)
Аварийная ситуация, параметры заданы верно	(1, 2, ..., N)

МАКЕТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

На основе рассматриваемой идеи реализации ИНИП на кафедре «Промышленная электроника» Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета) создан макет «Интеллектуальный интерфейс пользователя для ППКС», разработанный на языке программирования высокого уровня.

В макете были реализованы три режима работы интерфейса.

1) «Конструктор ГИП». Пользователь с правами администратора программы, используя стандартные элементы ГИП, разрабатывает интерфейс «человек – прибор» (рис. 1), т. е. ГИП прибора (лицевую панель).

2) «Настройка». Пользователь с правами администратора программы определяет конечное назначение ППКС и его функциональные возможности, задаёт список внутренних операций реального ППКС, определяет связи между элементами ГИП и функциями ППКС, а также между состояниями ППКС и выполнения конечной цели ППКС (рис. 2).

3) «Рабочий режим». В соответствии с настроенным ГИП оператор инициализирует работу ППКС: преобразуемые параметры и схему замещения, устанавливает время преобразования (измерения) и по нажатию кнопки «Измерение» запускает процесс преобразования. Управление оператором элементами ГИП (установка и выбор параметров, нажатие кнопки «Запуск») анализируется программой, и выдаются информационные сообщения о состояниях ППКС (табл. 2) и о возможности проведения эксперимента.

Большинство информационных сообщений для пользователя формируются на основе анализа состояний используемых элементов ГИП и выполняемых действий оператора.

Для определения уровня подготовки оператора можно ввести функции анализа количества неверно заданных параметров и организовать режим работы, при котором элементы ГИП становятся доступными для управления последовательно («пошаговый» режим работы).

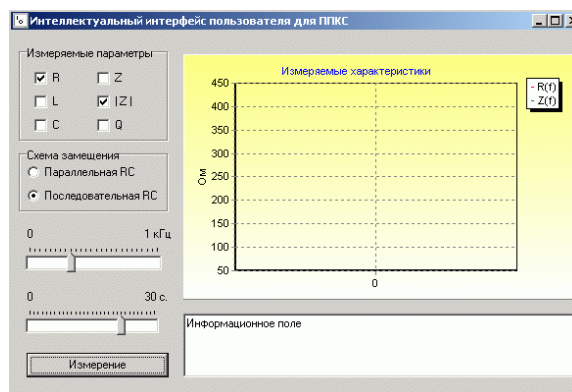


Рис. 1. Главное окно макета ИНИП

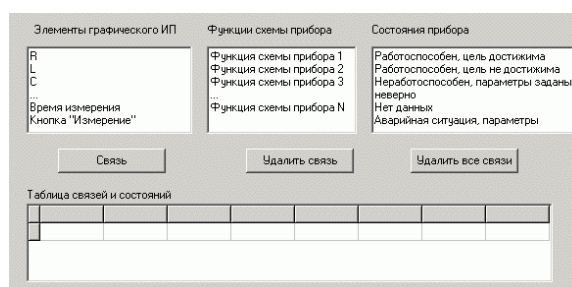


Рис. 2. Вид окна режима настройки ИНИП

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Созданный макет «Интеллектуальный интерфейс пользователя для ППКС» позволяет демонстрировать реализацию и прививать студентам навыки проектирования подобных устройств.

Предлагаемый интерфейс можно легко использовать в любых средствах измерения. В общем случае, наличие такого интерфейса позволит сократить время на разработку интерфейса «человек – прибор», а значит и время на разработку прибора в целом, на адаптацию к прибору и значительно упростить взаимодействие с измерительной системой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапронов П.В. Интеллектуальный интерфейс для измерителя параметров цепей переменного тока // Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM – 2005): материалы 5-й междунар. конф. / под ред. Е.И. Артамонова. М.: Институт проблем управления РАН, 2005. CD-ROM.
2. Сапронов П.В. Алгоритм работы прибора для измерения параметров цепей переменного тока с интеллектуальным интерфейсом пользователя // Измерение, контроль, информатизация: материалы 6 междунар. науч.-техн. конф. / под ред. О.И. Хомутова, Л.И. Сучковой. Барнаул: АлтГТУ, 2006. С. 37-41.
3. Сапронов П.В. Архитектура интеллектуального средства измерения параметров цепей переменного тока // Вестн. Самар. гос. техн. ун-та. Сер.: Техн. науки. 2005. Вып. 33. С. 260-264.

Поступила в редакцию 24 июля 2007 г.