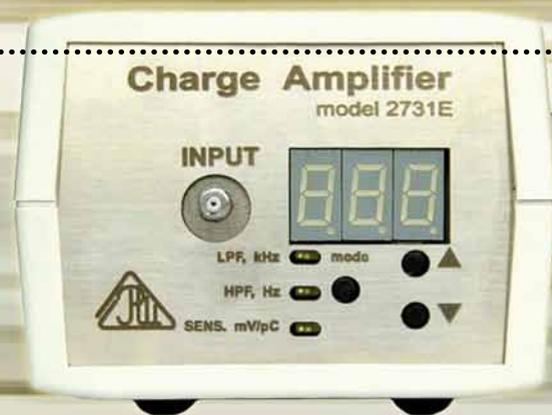


РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении пуско-наладочных работ и оценке технического состояния мощных энергетических установок, например, на атомных электростанциях (АЭС), необходимо оперативно собирать и обрабатывать данные измерений параметров, характеризующих работоспособность узлов установок. Объекты исследования на таких установках территориально удалены друг от друга, а измеряемые параметры включают в себя широкий набор различных физических величин. При этом часто требуется синхронно получать данные о состоянии параметров различных узлов установки. Компания "Руднев-Шиляев" (www.rudshel.ru) производит оборудование, на основе которого можно строить распределенные измерительные системы для решения таких сложных задач.

Оборудование, которое ЗАО "Руднев-Шиляев" предлагает для контроля параметров установок на АЭС и других промышленных объектах, включает несколько приборов.

Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э (одно-, четырех- и восьмиканальные соответственно) (рис.1) предназначены для согласования пьезоэлектрического измерительного преобразователя (акселерометра) со стандартными средствами измерения электрических величин в соответствии с ГОСТ 22261. Основное назначение приборов – работа в составе виброметрических и гидроакустических систем. В совокупности с акселерометрами и платой сбора данных усилители заряда позволяют регистрировать и наблюдать величины и осциллограммы ускорений, скоростей, перемещений и ударов. Усилители хорошо адаптируются к чувствительности любого датчика, поскольку имеют очень мелкую сетку коэффициентов преобразования: шаг изменения коэффициента преобразования в диапазоне 0,1–9,99 мВ/пКл составляет 0,01 мВ/пКл; в диапазоне 10,0–99,9 мВ/пКл – 0,1 мВ/пКл; в диапазоне 100–250 мВ/пКл – 1 мВ/пКл. Погрешность коэффициента преобразования – не более 0,3% во всем диапазоне частот сигналов датчиков (от 5 Гц до 50 кГц). Предельный допустимый заряд на входе усилителя может достигать 10^6 пКл, а максимальный рабочий заряд на входе составляет 10^5 пКл. Приборы получают питание от источника постоянного тока 9–30 В любой поляри-



Р.Закиров, А.Мирсков, С.Шиляев
adc@rudshel.ru

ности либо от источника переменного тока 8–22 В или 220 В. Программное управление усилителями заряда с компьютера производится через интерфейс RS232. Каждый модуль усилителя заряда имеет вход и выход RS232. Поэтому модули можно последовательно соединять между собой, увеличивая общее число измерительных каналов до 128. Расстояние от усилителей до измерительной аппаратуры достигает 170 м.

Измерительный 20-канальный преобразователь температуры РШ2816 (рис.2) предназначен для измерения температуры промышленных зон с помощью термодпар. Он совместим с термодпарами типов В, Е, J, К, N, Т, R, S. Частота дискретизации на канал может задаваться равной 0,1; 1 и 10 Гц. Входное напряжение может составлять $\pm 2,5$ В; $\pm 1,25$ В; ± 625 мВ; $\pm 312,5$ мВ; $\pm 156,2$ мВ; $\pm 78,125$ мВ; $\pm 39,06$ мВ; $\pm 19,53$ мВ. При использовании РШ2816 температуру можно измерять с максимальной чувствительностью термодпары (до $0,1^\circ\text{C}$). РШ2816 обеспечивает передачу обработанных данных в ПК по RS-485 или последовательному двухпроводному интерфейсу S-net, распространенному в промышленных приложениях.

РШ2916 – измерительный 10-канальный преобразователь сигналов с полумостовых и мостовых тензодатчиков. Частота дискретизации на канал составляет 0,1; 1 или 10 Гц. Так же как РШ2816, прибор может передавать данные в ПК через интерфейсы RS-485 или S-net. Преобразователи РШ2816 и РШ2916 имеют одинаковый металлический корпус.



Рис. 1. Усилитель заряда РШ2738Э



Динамический усилитель РШ3016 (рис.3) способен измерять параметры более высокочастотных сигналов, чем РШ2816/2916, – до 19 кГц. Он предназначен для измерения сигналов резистивных мостовых и полумостовых датчиков, индуктивных мостовых и полумостовых датчиков, емкостных мостовых и полумостовых датчиков, в том числе датчиков с частотным выходом. РШ3016 содержит до 16 гальванически развязанных модулей РШМ-01, 02, 03 в конструктиве 19". Модуль РШМ-01 измеряет деформацию, перемещение и силу на основе сигналов емкостных и индуктивных датчиков с частотным выходом, на которые подается переменное напряжение на частотах 4800 или 9600 Гц (это несущие частоты измерительного моста датчиков). РШМ-02 – модуль измерения напряжения. Он может использоваться совместно с РШ2731/4/8 для измерения параметров сигналов зарядовых датчиков. РШМ-03 – модуль измерения частоты и счета импульсов. Усилитель РШ3016 оснащен интерфейсами RS232 и Ethernet. Через интерфейс Ethernet прибором можно управлять с компьютера. Усилитель может иметь до 16 каналов в одном корпусе. В каждом канале присутствует 24-разрядный АЦП. РШ3016 оснащен оперативной памятью объемом до 16 Гб. Прибор имеет также встроенные функции тестирования.

На базе описанных приборов, объединенных в сеть, можно создать распределенную систему параметрических измерений (рис.4). У каждого из блоков РШ2816/2916 есть свой адрес в сети. Сигнал от компьютера поступает через интерфейс Ethernet или RS-232 на блок РШ2817. Прибор РШ2817 преобразует сигналы Ethernet в сигналы S-net или RS-485, а также выступает в роли коммутатора. Через РШ2817 сигналы передаются в сеть к модулям РШ2816/2916. Аналогично информация передается от модулей к компьютеру. РШ3016 управляется непосредственно с компьютера через Ethernet. Количество модулей РШ3016 и РШ2816/2916 в системе определяется числом входных каналов, необходимым для решаемой задачи.

Для управления системой используется специальное программное обеспечение. Программная оболочка обеспе-

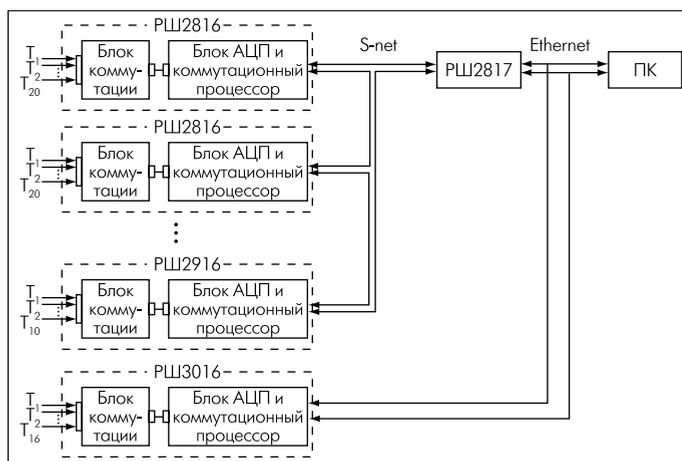


Рис.4. Блок-схема распределенной системы параметрических измерений. T_n – сигналы с датчиков

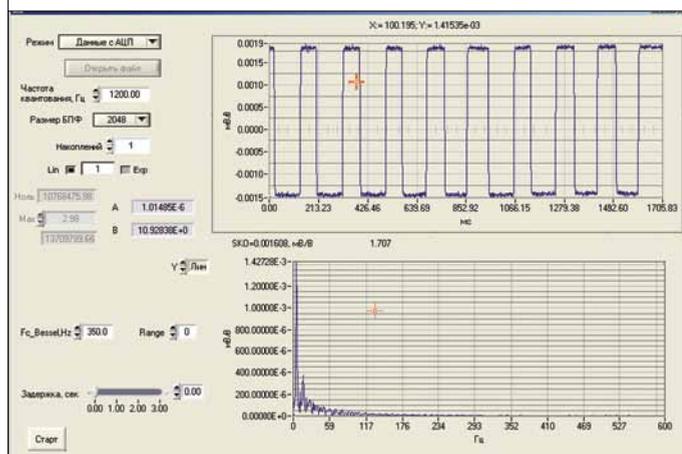


Рис.5. Пример измерений прибором РШ3016 – импульсы на резистивном полумостовом датчике и их спектральное представление

чивает управление сбором и обработкой данных, формирует режимы проведения измерений, отображает полученные результаты (рис.5). Данные измерений могут быть записаны на жесткий диск для хранения и вторичной обработки средствами различных программных приложений.

Комплекс аппаратуры и программное обеспечение гибко адаптируются для создания сложных измерительных систем на различных промышленных объектах в соответствии с требованиями заказчика.

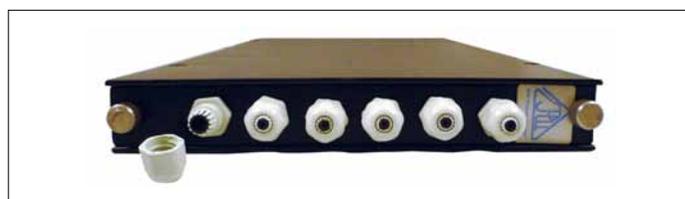


Рис.2. Измерительный 20-канальный преобразователь температуры РШ2816



Рис.3. Динамический усилитель РШ3016