

Определение физико-химических свойств жидкостей методом измерения иммитанса

Скачек В.А., Сотцев А.В., Скачек А.В.

Белорусский национальный технический университет

Во многих технологических процессах существенную роль играет знание точных параметров используемых жидкостей. К таким параметрам относятся в частности плотность и чистота спирта, наличие добавок и присадок в маслах, уровень солей в воде и др.

Единым методом получения характеристик жидкостей и влажных материалов может служить измерение их комплексной проводимости.

Принцип действия измерителя проводимости построен на пропускании через измерительную ячейку, которая погружена в исследуемую жидкость, переменного напряжения заданной частоты и амплитуды. Полученный в результате полезный сигнал раскладывается на амплитудные значения тока и напряжения, а также сдвиг фаз между током и напряжением, которые аналитическим способом преобразуются в сопротивление и емкость. Принцип действия измерителя проводимости построен на пропускании через измерительную ячейку, которая погружена в исследуемую жидкость, переменного напряжения заданной частоты и амплитуды. Полученный в результате полезный сигнал раскладывается на амплитудные значения тока и напряжения, а также сдвиг фаз между током и напряжением.

Существенным параметром является резонансная частота, то есть частота, на которой проводимость приближается к нулю. Резонансная частота является постоянной для каждого химического состава жидкости и однозначно его определяет.

Ядром измерителя являются два синтезатора высокочастотного синусоидного сигнала, которые генерируют задающие напряжения со сдвигом фаз 90° . Эти сигналы пропускаются через ячейку и поступают на усилитель, а затем - на аналого-цифровой преобразователь. Измерения каждого сигнала производятся в одинаковый момент времени. Задержка второго сигнала относительно первого однозначно определяет сдвиг фаз, а амплитудное значение тока и напряжения – пассивное сопротивление. Параметры работы измерителя задаются оператором на управляющей ПЭВМ, на которой и производятся все расчеты и ведется учет информации.

Измеритель позволяет работать в широком диапазоне частот (до 20 МГц) и измерять сопротивление от 2 до 1000 МОм и емкость до 1000 пФ.