

Студ. А.П. Гриневиц  
Науч. рук. доц. А.Н. Никитенко  
(кафедра физико-химических методов сертификации продукции, БГТУ)

## **ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОДЫ**

Деионизированная (деионизованная) вода – это вода, из которой удалены все растворенные соли (отсутствуют отрицательные и положительные ионы). В таком состоянии она считается наиболее близкой к абсолютной химической чистоте. Такая вода используется для технологических целей, подвергается глубокой очистке, ее состав контролируется по широкому перечню показателей. Из воды удаляются абсолютно все примеси, в том числе незаряженные частицы любой степени дисперсности: твердые вещества, жидкости и газы, органические и биологические загрязнения. Для контроля состояния деионизированной воды требуется определять значения удельного сопротивления с использованием приборов. Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим характеристикам осуществляется путем поверки.

Поэтому, целью данной работы являлась поверка блока контроля удельного сопротивления воды. Для выполнения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: подготовить протокол проверки; выполнить процедуру поверки прибора; заполнить протокол и произвести расчеты; проанализировать полученные результаты.

Измерения проводились с помощью блока контроля БК.ВР–24–003 удельного сопротивления воды. Поверка осуществляется по методике В8М3.499.001Д11. При поверке используются: вольтметр универсальный В7–27А, комбинированный прибор Ц4324, магазин сопротивлений измерительный Р4002, кондуктометр ММ34–04, генератор сигналов низкочастотный ГЗ–102, термометр ТЛ–5 2–Б2.

При поверке соблюдаются условия окружающей среды:

- температура  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление  $(101300 \pm 4000)$  Па;
- относительная влажность  $(65 \pm 15)$  %;
- напряжение питающей сети 220 В, частота 50 Гц.

При проведении поверки соблюдались требования безопасности, поверяемый блок и средства поверки были заземлены.

Процедура поверки блока контроля включала:

- внешний осмотр: проверку комплектности, отсутствие механических повреждений;
- сбор поверочной схемы, включение блока в сеть;

- проверку реагирования прибора на сопротивления, выходящие за пределы диапазона;
- определение метрологических характеристик: расчет постоянной датчика; определение сопротивления поверяемого датчика кондуктометром;
- проверка диапазона измерения удельного сопротивления воды при выходе за пределы;
- определение суммарной погрешности измерения удельного сопротивления воды (не должна превышать 3%);
- проверка значений сопротивлений, равных сопротивлениям терморезистора, предварительно измеренные при температурах от 15 до 100°C (погрешность не должна превышать  $\pm 10\%$  – для температур 15 и 25°C).
- определение суммарной погрешности срабатывания входного реле (не должна превышать  $\pm 20\%$ );
- установление суммарной погрешности преобразования показаний блока в линейный выходной сигнал напряжения (не должна превышать 5%).

По результатам поверки заполнялся протокол, содержащий данные о приборе, условиях окружающей среды, внешнем осмотре, опробованию. В результате проведенных исследований основная погрешность прибора в диапазоне удельных сопротивлений 0,03–0,3 Ом·см не превысила 0,4%; 0,3–3,0 Ом·см – 0,9%; 3,0–30,0 Ом·см – 0,9%. При проверке срабатывания погрешность не превысила установленных значений. Результаты представлены в таблице.

**Таблица – Результаты определения погрешности приведения удельного сопротивления воды к температуре 20°C**

Температура, °C	Сопротивление терморезистора, кОм	Удельное сопротивление прибора, мОм·см	Погрешность	
			Действительная, %	Допустимая, %
–	–	–	–	–

В результате проведенных измерений и выполненных расчетов погрешностей, можно сделать вывод, что метрологические характеристики блока контроля БК.ВР–24–003 соответствуют требованиям, действительные погрешности не превышают допустимые значения. Можно сделать заключение о пригодности прибора к дальнейшему использованию.