Разработка устройства для измерения больших сопротивлений

Григорьев М. Г.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Комплекс измерительных задач, решаемых с помощью измерителей параметров, определил широкую номенклатуру этих приборов, области применения, разнообразие схемотехнических и конструктивных решений, особенности применения отдельных приборов с учетом возможностей их измерительных цепей.

Значимое место среди измерителей параметров занимают измерители сопротивлений. Из всех существующих измерительных приборов измерители сопротивлений охватывают самый широкий диапазон измерений (от 10-8 до 1018 Ом, т.е. 26 порядков). По специфике применения и назначения, а также оп особенностям построения схем измерители сопротивлений условно можно разделить на следующие подгруппы [1]:

1. Микро-миллиомметры с диапазоном измерения сопротивлений от 10-8 до 103 Ом;
2. Омметры и мегаомметры с диапазоном измерения от 1 до 109 Ом;
3. Тераомметры с диапазоном измерения сопротивлений от 105 до 1018 Ом.

Тераомметры позволяют измерять на постоянном токе сопротивления изоляции, объемное и поверхностное сопротивления материалов, сопротивления высокоомных резисторов, а также малые постоянные токи и напряжения.

Также с помощью приборов для измерения больших сопротивлений решаются следующие задачи:

- контроль и разработка линейных компонентов при их производстве;
- осуществление входного контроля на предприятиях, использующих линейные компоненты в качестве покупных изделий;
- проведение измерений при настройке и регулировке узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, а также при отыскании в ней неисправностей;
- исследование электрических свойств материалов;
- измерение неэлектрических величин (температура, давление и др.) при наличии соответствующих датчиков;
- использование в системах контроля и управления технологическими и производственными процессами.

Несмотря на их широкое использование все еще существует ряд проблем. Самыми основными являются:

- повышение точности до 1 – 0.1 % в диапазоне измерений до 1012 – 1013 Ом. При этом предполагается, что такие приборы можно использовать в качестве образцовых при поверке других приборов или измерения образцовых резисторов в области тераом;
- уменьшение времени измерения до нескольких секунд при малом питающем напряжении измерительных схем. В настоящее время используются источники питания с напряжением 100 и 1000 В. Для повышения безопасности при измерениях необходимо снизить напряжение питания до 10 – 100 В.

1 Измерения в электронике: Справочник/В. А. Кузнецов, В.А. Долгов, В.М. Коневских и др.; Под ред. В.А. Кузнецова. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 512 с.: ил.