

УДК 621.317.733(07)
ББК 31.221я7
Н 62

Рецензент

кандидат технических наук, доцент А. Л. Воробьев

Никитин, В. А.

Н62 Измерение параметров электрических цепей мостами постоянного тока: методические указания. / В. А. Никитин, В.А. Лукоянов
Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 31 с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторно-практических работ по курсу «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» для студентов второго и третьего курса по специальностям 220301, 151001, 151002, 200503, 190601, 190603, 190702.

В методических указаниях изложен материал, позволяющий произвести расчет среднеквадратического отклонения и доверительной границы неисклученной систематической погрешности при измерении параметров электрической цепи мостом постоянного тока. Приведен требуемый для понимания рассматриваемых вопросов минимум теоретического материала, справочно–нормативные данные по параметрам электрических цепей.

ББК 31.221я7

© Никитин В.А.,
Лукоянов В.А. 2009
© ГОУ ОГУ, 2009

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 4 |
| 1 Цель работы..... | 5 |
| 2 Методы измерения сопротивления на постоянном токе..... | 5 |
| 2.1 Прямые измерения..... | 5 |
| 2.1 Косвенные измерения..... | 8 |
| 3 Общие положения..... | 8 |
| 4 Особенности поверки мостов постоянного тока..... | 14 |
| 5 Мост постоянного тока типа Р333..... | 17 |
| 5.1 Технические данные..... | 17 |
| 5.2 Комплектность..... | 18 |
| 5.3 Устройство и работа прибора..... | 18 |
| 5.4 Меры безопасности..... | 21 |
| 6 Порядок выполнения измерений..... | 22 |
| 6.1 Измерения сопротивлений от 10 до 999900 Ом..... | 22 |
| 6.2 Измерения сопротивлений от 9,999 до 0,005 Ом..... | 23 |
| 7 Контрольные вопросы..... | 24 |
| 8 Варианты для выполнения лабораторной работы..... | 25 |
| Список использованных источников..... | 26 |
| Приложение А Пример отчёта по лабораторной работе..... | 27 |
| Приложение Б Основные неисправности моста Р333 и методы их устранения..... | 30 |

Введение

С процессами измерения в настоящее время имеет дело любой человек. Даже современный быт заполнен приборами и измерениями. А про технику говорить вообще не приходится, измерительный прибор главная часть любого производства, а измерение – важнейшая часть почти любой работы.

В современных условиях получение достоверной измерительной информации имеет важнейшее значение во всех отраслях народного хозяйства и в значительной степени предопределяет прогресс науки и техники. Качество готового изделия определяется качеством использованных в нем материалов, степенью соблюдения технологических режимов изготовлений деталей и узлов, качеством сборки. На всех этих этапах неотъемлемой частью производства выступает метрологическое обеспечение. Измерения играют решающую роль в системе управления качеством продукции.

В данном методическом указании рассмотрены устройство и принцип работы моста постоянного тока для измерения параметров электрических цепей.

1 Цель работы

Ознакомиться с методами измерения сопротивлений на постоянном токе, устройством и принципом работы моста постоянного тока, правилами эксплуатации, методами определения параметров электрических цепей, а также с методами вычисления погрешностей измерений.

2 Методы измерения сопротивления на постоянном токе

Диапазон измеряемых в настоящее время сопротивлений достаточно широк (от 10^{-8} до 10^{17} Ом) и имеет тенденцию к дальнейшему расширению. Для измерений в столь широком диапазоне применяют самые разнообразные средства измерений, позволяющие прямо или косвенно находить значения неизвестных сопротивлений. Выбор средств и способов измерений в значительной мере зависит как от значений сопротивлений, так и от требуемой точности, условий измерений и других факторов. Особенности измерений сопротивлений в различных диапазонах обусловили существенное различие в достигнутой точности измерений. Так, если в диапазоне $1-10^6$ Ом относительная погрешность может составлять тысячные доли процента, то при измерении малых и больших сопротивлений она увеличивается до единиц процентов и более. Методы измерения сопротивлений можно условно разделить на прямые и косвенные.

2.1 Прямые измерения

К числу прямых методов измерения сопротивлений относятся измерения мостами постоянного тока, измерения электронными и магнитоэлектрическими омметрами.

При измерениях, когда не требуется высокой точности, применяют электронные и магнитоэлектрические омметры, выпускаемые в виде отдельных приборов, например Е6-10 или М371, или в составе комбинированных универсальных приборов, например В7-26, Щ4380, предназначенных для измерений токов и напряжений. Наиболее точные из этих приборов имеют классы точности 1,0-1,5. Следует иметь в виду, что такие омметры часто имеют неравномерную шкалу с диапазоном показаний от нуля до бесконечности Ом. Погрешности в таких приборах устанавливаются в процентах от длины шкалы.

Магнитоэлектрические омметры. На основе магнитоэлектрического измерительного механизма выпускают магнитоэлектрические омметры с последовательным включением механизма и объекта исследования.

При последовательном включении измерительного механизма и исследуемого объекта с измеряемым сопротивлением R_x угол отклонения подвижной части измерительного механизма:

$$\alpha = S_1 \cdot U / (R + R_x), \quad (1)$$