

# «Технология монтажа и технического обслуживания измерительных приборов».

Подготовил Меньщиков Алексей  
Александрович

# Виды электрических измерений

- В зависимости от общих приемов получения результата измерения делятся на следующие виды: прямые, косвенные и совместные.
- **К прямым измерениям** относятся те, результат которых получается непосредственно из опытных данных. К этому виду измерений относятся измерения различных физических величин при помощи приборов, градуированных в установленных единицах. Например, измерения силы тока амперметром, температуры — термометром и т. д. К этому виду измерений относятся и измерения, при которых искомое значение величины определяется непосредственным сравнением ее с мерой. Применяемые средства и простота (или сложность) эксперимента при отнесении измерения к прямому не учитываются.
- **Косвенным** называется такое измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям. В качестве примера косвенных измерений можно указать на измерение мощности в цепях постоянного тока амперметром и вольтметром.
- **Совместными измерениями** называются такие, при которых искомые значения разноименных величин определяются путем

# Методы электрических измерений

- зависимости от совокупности приемов использования принципов и средств измерений все методы делятся на метод непосредственной оценки и методы сравнения.
- Сущность **метода непосредственной оценки** заключается в том, что о значении измеряемой величины судят по показанию одного (прямые измерения) или нескольких (косвенные измерения) приборов, заранее проградуированных в единицах измеряемой величины или в единицах других величин, от которых зависит измеряемая величина. Простейшим примером метода непосредственной оценки может служить измерение какой-либо величины одним прибором, шкала которого проградуирована в соответствующих единицах.
- Вторая большая группа методов электрических измерений объединена под общим названием **методов сравнения**. К ним относятся все те методы электрических измерений, при которых измеряемая величина сравнивается с величиной, воспроизводимой мерой. Таким образом, отличительной чертой методов сравнения является непосредственное участие мер в процессе измерения.

**Методы сравнения делятся  
на следующие: нулевой,  
дифференциальный,  
замещения и совпадения.**

# Нулевой метод

- это метод сравнения измеряемой величины с мерой, при котором результирующий эффект воздействия величин на индикатор доводится до нуля. Таким образом, при достижении равновесия наблюдается исчезновение определенного явления, например тока в участке цепи или напряжения на нем, что может быть зафиксировано при помощи служащих для этой цели приборов — нуль-индикаторов. Вследствие высокой чувствительности нуль-индикаторов, а также потому, что меры могут быть выполнены с большой точностью, получается и большая точность измерений. Примером применения нулевого метода может быть измерение электрического сопротивления мостом с полным его уравниванием.

# дифференциальный метод

- так же как и при нулевом, измеряемая величина сравнивается непосредственно или косвенно с мерой, а о значении измеряемой величины в результате сравнения судят по разности одновременно производимых этими величинами эффектов и по известной величине, воспроизводимой мерой. Таким образом, в дифференциальном методе происходит неполное уравнивание измеряемой величины, и в этом заключается отличие дифференциального метода от нулевого.
- Дифференциальный метод сочетает в себе часть признаков метода непосредственной оценки и часть признаков нулевого метода. Он может дать весьма точный результат измерения, если только измеряемая величина и мера мало отличаются друг от друга. Например, если разность этих двух величин равна 1 % и измеряется с погрешностью до 1 %, то тем самым погрешность измерения искомой величины уменьшается до 0,01%, если не учитывать погрешности меры. Примером применения дифференциального метода может служить измерение вольтметром разности двух напряжений, из которых одно известно с большой точностью, а другое является искомой величиной.

# Метод замещения

- заключается в поочередном измерении искомой величины прибором и измерении этим же прибором меры, воспроизводящей однородную с измеряемой величину. По результатам двух измерений может быть вычислена искомая величина. Вследствие того что оба измерения делаются одним и тем же прибором в одинаковых внешних условиях, а искомая величина определяется по отношению показаний прибора, в значительной мере уменьшается погрешность результата измерения. Так как погрешность прибора обычно неодинакова в различных точках шкалы, наибольшая точность измерения получается при одинаковых показаниях прибора.
- Примером применения метода замещения может быть измерение сравнительно большого электрического сопротивления на постоянном токе путем поочередного измерения силы тока, протекающего через контролируемый резистор и образцовый. Питание цепи при измерениях должно производиться от одного и того же источника тока. Сопротивление источника тока и прибора, измеряющего ток, должно быть очень мало по сравнению с изменяемым и образцовым сопротивлениями.

# Метод совпадений

- это такой метод, при котором разность между измеряемой величиной и величиной, воспроизводимой мерой, измеряют, используя совпадение отметок шкал или периодических сигналов. Этот метод широко применяется в практике неэлектрических измерений. Примером может служить измерение длины штангенциркулем с нониусом. В электрических измерениях в качестве примера можно привести измерение частоты вращения тела стробоскопом.

