

## **МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ**

**Ю. А. Козусев**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Постоянная времени является основной частной динамической характеристикой различных датчиков и измерительных преобразователей с выходным сигналом постоянного тока [1].

Постоянная времени характеризует динамические свойства не только инерционных звеньев первого порядка, но и объектов с передаточной функцией более высокого порядка с одной доминирующей постоянной времени, например термоэлектрических, сильнодемпфированных механоэлектрических (тензометрия), акустических или гидравлических преобразователей.

Значение постоянной времени позволяет определить динамическую погрешность средства измерения, а также оптимально произвести аналоговую или цифровую коррекцию преобразователя.

Прямой метод измерения постоянной времени основан на подаче на исследуемый объект скачка напряжения и определении момента времени достижения реакции заданного опорного уровня  $U_{оп}$ . Погрешность измерения содержит аналоговую и дискретную составляющие.

В работе [2] проанализированы возможности минимизации погрешности измерения путем правильного выбора опорных уровней и обоснованы противоречивые требования к уровню  $U_{оп}$ .

Предлагается метод измерения постоянной времени, позволяющий разрешить эти противоречия, одновременно снизить аналоговую и дискретную составляющие погрешности и повысить помехозащищенность.

На вход объекта подается скачок напряжения, из выходного напряжения вычитается опорное напряжение, разность интегрируется. Результат измерения формируется в момент равенства нулю напряжения интегратора. Опорное напряжение выбирается из условия

$$U_{оп} = \frac{m-1}{m} U_{уст}, \quad m > 1,$$

где  $m$  – коэффициент преобразования;  $U_{уст}$  – установившееся напряжение.

При измерениях в микросекундном диапазоне при  $m > 10$  дискретная составляющая погрешности также может быть уменьшена более чем на порядок, так как преобразованию в цифровой код подвергается интервал  $T = m \cdot T_X$ .

Метод на основе интегрирования разности переходного процесса и опорного уровня позволяет по сравнению с прямым методом существенно снизить погрешность сравнения, влияние помех и дискретную составляющую погрешности измерения постоянной времени, причем нестабильность постоянной времени самого интегратора не вносит дополнительной погрешности.

#### Литература

1. Грановский, В. А. Динамические измерения: Основы метрологического обеспечения / В. А. Грановский. – Л. : Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1984. – 224 с.
2. Error minimization in time-constant measurements. Rusek A. "IEEE Trans. Instrum. and Meas.", 1987, 36, N1, 29–31.