

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ Т-ОБРАЗНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ТЕРАОММЕТРАХ

Ермошин Н.И., Якимов Е.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Гольдштейн А.Е., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ

Широкое распространение получили тераомметры, имеющие схему преобразователя сопротивления в напряжение с обратной шкалой, на основе операционного усилителя (рисунок 1).

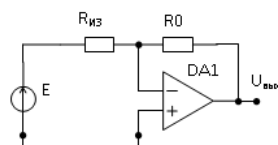


Рис. 1. Преобразователь сопротивления в напряжение с обратной шкалой: DA1 – усилитель постоянного тока (УПТ); E – величина ЭДС источника; $R_{из}$ – измеряемое сопротивление; R_0 – образцовое сопротивление

Выходное напряжение такого тераомметра равно:

$$U_{\text{ВЫХ}} = -E \cdot \frac{R_0}{R_{из}} \quad (1)$$

Из формулы (1) видно, что чем больше сопротивление R_0 в цепи обратной связи, тем большее сопротивление возможно измерить. Поэтому для обеспечения малой погрешности тераомметра сопротивление обратной связи необходимо выбирать как можно меньшего номинала.

Теоретически применение Т-образной обратной связи может помочь решить данную проблему (рисунок 2).

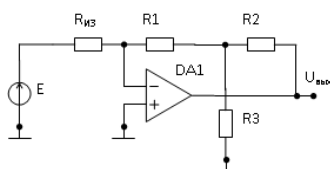


Рис. 2. Преобразователь сопротивления в напряжение с Т-образной обратной связью: R_1, R_2, R_3 – сопротивления Т-образной связи

В этом случае для получения устойчивого полезного сигнала потребуются резисторы с меньшими номиналами. Уравнение преобразования для данной схемы описывается выражением:

$$U_{\text{ВЫХ.ТЕОР}} = -E \cdot \frac{R_1 + R_2 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3}}{R_{изм}} = -E \frac{R_э}{R_{изм}}, \quad (2)$$

где $R_э$ – эквивалентное сопротивление обратной связи УПТ; $U_{\text{ВЫХ.ТЕОР}}$ – теоретическое выходное напряжение преобразователя с Т-образной обратной связью.