

**Б. А. Коряков-Савойский, Б. И. Кауль,
В. И. Лопатин, В. М. Демко, А. Н. Марюта**

При наличии сигнала на входе усилителя 4 работает двигатель 5 и перемещает плунжер катушки 3 в сторону компенсации э. д. с. на входе усилителя.

Напряжение на входе усилителя после компенсации определится из следующего выражения:

$$\Delta U = k_1 l x - k_2 y = 0,$$

или

$$l = -\frac{k_2}{k_1} \frac{y}{x} = k \frac{y}{x}, \quad (1)$$

где l — перемещение плунжера катушки 3, величина, пропорциональная показанию прибора s ;

k_1 и k_2 — постоянные коэффициенты.

На рис. 2 представлена принципиальная схема множительного устройства на дифференциально-трансформаторных элементах.

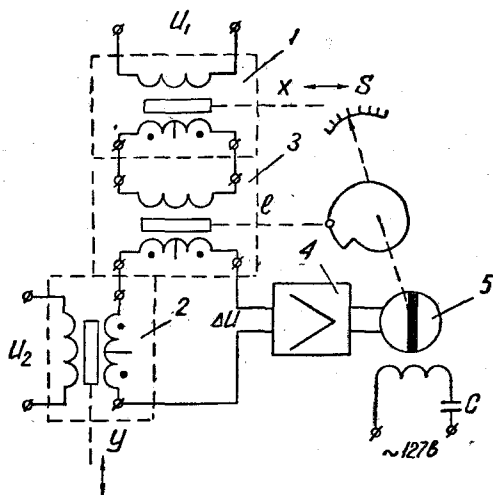


Рис. 2. Схема умножения.

В этом случае катушки датчиков соединены по каскадной схеме, то есть вторичная обмотка датчика 1 подключена к первичной обмотке датчика 2, а вторичная обмотка датчика 2 соединена последовательно с вторичной обмоткой рабочей катушки дифференциально-трансформаторного прибора.

Перемещения плунжеров датчиков x и y пропорциональны изменению измеряемых технологических параметров.

При установившихся значениях x и y показания прибора пропорциональны их произведению:

$$l = \frac{k_1 k_2}{k_3} xy = kxy. \quad (2)$$

Схема на рис. 2 может быть также использована для осуществления математической операции возведения в квадрат величины x . Для этого необходимо соединить между собой плунжеры датчиков 1 и 2.

На рис. 3 представлена схема для определения процентного соотношения величин. Датчик 1 имеет две вторичные обмотки, одна из которых включена согласно с вторичной обмоткой датчика 2, а другая — навстречу вторичной обмотке рабочей катушки прибора:

$$\Delta U = k_2 l (x + y) - k_1 x = 0;$$

$$l = \frac{k_1}{k_2} \frac{x}{x + y} = k \frac{x}{x + y}. \quad (3)$$

На рис. 4 представлена принципиальная схема для осуществления операции извлечения квадратного корня:

$$\Delta U = k_1 k_2 l^2 - k_3 x = 0;$$

$$l = \sqrt{\frac{k_3}{k_1 k_2}} x. \quad (4)$$

Схема, изображенная на рис. 1, была испытана в производственных условиях для регулирования заданной величины соотношения жидкой и твердой фракций при измельчении руды в стержневых мельницах.

Величины напряжений U_1 и U_2 составляли соответственно 15 и 2 в. Плунжер датчика 1 связан с квадрантом весов, контролирующим количество руды, загружаемой в мельницу. Таким образом, величина x пропорциональна количеству руды, поступающей на измельчение.

Плунжер катушки 2 связан с дифманометром, показания которого пропорциональны расходу воды, подаваемой в горловину мельницы, и следовательно, перемещение y пропорционально расходу воды. Э. д. с. на вторичной обмотке рабочей катушки определяется из выражения:

$$E = k_0 x l = k_1 Q l, \quad (5)$$

где Q — производительность конвейера, $m^3/час$.

Если напряжение на входе усилителя 4 равно нулю, то

$$k_1 Q l = k_2 W, \quad (6)$$

где W — количество воды, $m^3/час$.

Следовательно,

$$l = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{W}{Q}. \quad (7)$$

Для компенсации возникающих фазовых сдвигов в схемы с дифференциально-трансформаторными устройствами включаются конденсаторы на вход усилителя.

Применение дифференциально-трансформаторных устройств в схемах, осуществляющих математические операции, существенно упрощает их и повышает надежность по сравнению со схемами, использующими автоматические потенциометры и подогревные термосопротивления.

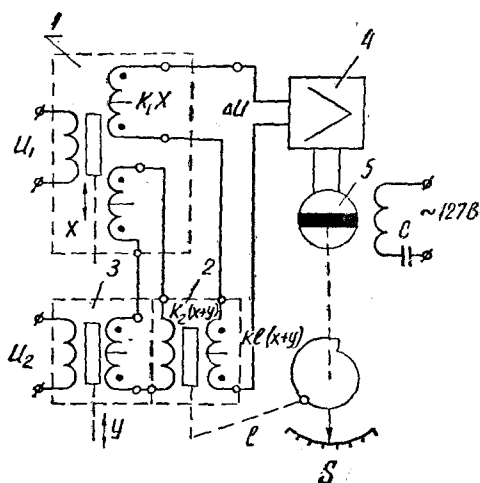


Рис. 3. Схема для определения процентного отношения.

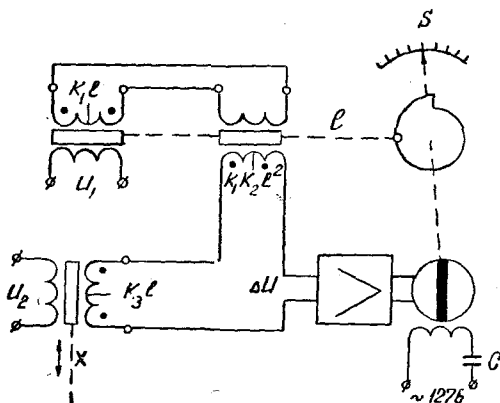


Рис. 4. Схема для осуществления операции извлечения квадратного корня.