

сигнала первого элемента И11 преобразуется в постоянное, пропорциональное ей напряжение.

В силу отличий одного диода от другого выходное напряжение преобразователя 12 будет иметь некоторый разброс, верхняя граница области допустимых значений задается выходным напряжением третьего источника опорного напряжения 13, нижняя - выходным напряжением четвертого источника опорного напряжения 14. На выходе третьего компаратора 15 формируется "1", если выходное напряжение преобразователя 12 меньше выходного напряжения источника 13 ( $U_{12} \leq U_{13}$ ), в противном случае формируется "0". На выходе четвертого компаратора 16 формируется "1", если выходное напряжение источника 14 меньше выходного напряжения преобразователя 12 ( $U_{14} \leq U_{12}$ ), в противном случае формируется "0". Таким образом, на выходе второго элемента И17 формируется "1" при условии  $U_{14} \leq U_{12} \leq U_{13}$ , т.е. выходное напряжение преобразователя "временное напряжение" 12 лежит в заданном поле допуска. Наличие "1" на выходе второго элемента И17 позволяет говорить о потенциальной надежности контролируемого диода, а наличие "0" - о его дефектном состоянии.

*Список использованных источников*

1. Викулия И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - М.: Радио и связь, 1990. - 264 с.
2. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. - М.: Высшая школа, 1987. - 479 с.

## К РАСЧЕТУ ДОПУСКОВ НА ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ

Гречишников С.В., Ковтунов А.В.

Пусть имеем измерительный тракт, состоящий из последовательно измерительных преобразователей:



Рисунок 1.

$S_1 \dots S_n$  — чувствительности отдельных преобразователей

Пусть каждый из измерительных преобразователей (*ИИП*) характеризуется приведенной погрешностью  $\gamma_i$ . Согласно [1] суммарная приведенная погрешность тракта  $\gamma_\Sigma$  равна:

$$\gamma_\Sigma = \sum_{i=1}^n \gamma_i \quad (1)$$

Для неискаженной передачи информации от одного ИП к другому необходимо, чтобы приведенная погрешность последующего преобразователя была меньше погрешности предыдущего, т.е.:

$$\frac{\gamma_i}{\gamma_{i+1}} = k_i > 1 \quad (2)$$

Можно показать [2], что если погрешности отдельных ИП подчинены высокоэнтропийным распределениям, то  $k_i \geq 1.73$ .

Если положить, что все ИП линейны и соотношения между погрешностями для любой пары преобразователей установлены выражениями (2), то суммарная приведенная погрешность может быть представлена в виде:

$$\gamma_\Sigma = \frac{\gamma_1}{k^0} + \frac{\gamma_1}{k^1} + \frac{\gamma_1}{k^2} + \dots + \frac{\gamma_1}{k^{n-1}} = \gamma_1 \sum_{i=1}^n (k^{i-1})^{-1}$$

Учитывая, что  $k = \sqrt{3}$ , можно получить:

$$\gamma_\Sigma = \gamma_1 \sum_{i=1}^n \frac{1}{3^{(i-1)/2}} \leq \gamma_\Sigma \text{ доп}$$

Решая (4) относительно  $\gamma_1$ , получим:

$$\gamma_1 = \frac{\gamma_\Sigma \text{ доп}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{3^{(i-1)/2}}}$$

Допустимое значение приведенной погрешности  $i$ -го преобразователя:

$$\gamma_i = \frac{\gamma_1}{3^{(i-1)/2}}$$

Подставляя выражение (5) в (6), получим выражение для значения  $i$ -ой погрешности в виде:

$$\gamma_{i \text{ доп}} = \frac{\gamma_{\Sigma \text{ доп}}}{3^2 \sum_{i=1}^m 3^2} \quad (7)$$

Зная  $\gamma_{\text{доп}}$ , нетрудно вычислить допустимые значения абсолютной погрешности  $i$ -го преобразователя  $\Delta_{i \text{ доп}} = \gamma_{\text{max } i} \gamma_{i \text{ доп}}$ . Пользуясь полученным значением  $\Delta_i$ , можно вычислить допуски на внутренние параметры ИП [3]. Если измерительный преобразователь состоит из механических и электронных компонентов, допуски рассчитываются по (8) и (9):

$$\delta_{\text{мех } i} \leq \frac{\Delta_{i \text{ доп}}}{\sqrt{a_i \sum_{j=1}^{k-1} a_j}} \quad (8)$$

$$\delta_{\text{мех } i} \leq \frac{\Delta_{i \text{ доп}}}{a_i \sqrt{n}} \quad (9)$$

где  $a_i, a_j$  — коэффициенты влияния составляющих результирующей погрешности,

$k, n$  — число механических и электронных элементов соответственно.

Использование выражений (8) и (9) для практических расчетов допусков на параметры волоконно-оптических датчиков механических величин (сила, перемещение, ускорение) показывает, что приведенная методика позволяет распределять допуски с запасом в 20 — 30 % по заданной суммарной погрешности преобразователя.

#### Список использованных источников

1. Островский Л.А. Основы общей теории электроизмерительных устройств. — Л: Энергия, Лен. отд-ние, 1984 г. — 544 с.
2. Кондалев А.И. Системные преобразователи формы информации. — Киев: Наукова думка, 1974. — 386 с.
3. Гречишников В.М., Конюхов Н.Е. Оптоэлектронные цифровые датчики перемещений со встроенными волоконно-оптическими линиями связи. — М.: Энергоатомиздат, 1992. — с. 160.

## МОДЕЛЬ ВИХРЕТОКОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Семка В.Ю.

Для построения САПР вихретоковых датчиков необходимо иметь такую модель вихретокового взаимодействия катушки индуктив-