

ном дырками, термоэлектрический коэффициент мощности при деформировании увеличивается, в то время как при высоких температурах он уменьшается.

Таким образом, пластическая деформация вызывает увеличение термоэлектрического коэффициента мощности сплавов Bi — 12 ат. % Sb, легированных теллуром или свинцом, если процессы переноса в них определяются преимущественно электронами или дырками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иорданишвили Е. К. Термоэлектрические источники питания.— М., 1968.
2. Земсков В. С. и др.— Докл. АН СССР, 1975, т. 222, с. 316.
3. Иванов Г. А. и др.— В сб.: Полуметаллы и сегнетоэлектрики.— Л., 1977, с. 84.
4. Аопо Т.— J. of Appl. Physics, 1978, v. 17, p. 843.
5. Иванов Г. А., Панарин А. Ф.— В сб.: Полуметаллы и сегнетоэлектрики.— Л., 1977, с. 88.
6. Иванов Г. А., Яковлева Т. А.— В сб.: Исследование сложных полупроводников.— Кишинев, 1970, с. 97.
7. Стыльбанс Л. С. Физика полупроводников.— М., 1967.
8. Грабов В. М. и др.— В сб.: Исследование сложных полупроводников.— Кишинев, 1970, с. 61.
9. Прокошин В. И., Шепелевич В. Г.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 1, мат., физ., мех., 1975, № 3, с. 56.
10. Шейнфельд В. Л.— В сб.: Низкотемпературные термоэлектрические материалы.— Кишинев, 1970, с. 110.

Поступила в редакцию
08.01.80.

Кафедра физики твердого тела

УДК 621.317.08

В. И. ЕМЕЛЬЯНЕНКОВ

О НИНИУСНОМ ПРЕОБРАЗОВАНИИ СИГНАЛОВ

Удобные соотношения, описывающие ниниусное преобразование, получаются на основе анализа двухрастрового сопряжения, первый растр которого представлен полосами, ограниченными параллельными прямыми Y'_1 и Y''_1 , расположенными под углом $\varphi < 90^\circ$ к оси X (см. рисунок), а второй — полосами, которые ограничены прямыми Y'_2 и Y''_2 .

Пересекаясь с осью X , полосы первого растра образуют первую последовательность отрезков, границы которых совпадают с точками пересечения прямых Y'_1 и Y''_1 с осью X и определяются соотношениями:

$$x'_{n_1} = \frac{c_1}{\sin \varphi} + \frac{n_1 T}{\sin \varphi}, \quad (1)$$

$$x''_{n_1} = \frac{c_1 + \Delta c_1}{\sin \varphi} + \frac{n_1 T}{\sin \varphi}, \quad (2)$$

где c_1 — расстояние до ближней к началу координат полосы; T — расстояние между полосами; Δc_1 — ширина полос; $n_1 = 0, 1, 2, \dots$ порядковые номера полос.

Аналогичным образом полосы второго растра образуют вторую последовательность отрезков оси X , координаты границ которых описываются соотношениями:

$$x'_{n_2} = c_2 + n_2 T, \quad (3)$$

$$x''_{n_2} = c_2 + \Delta c_2 + n_2 T, \quad (4)$$

где c_2 — расстояние до ближайшей полосы, Δc_2 — ширина полос, $n_2 = 0, 1, 2, \dots$ порядковые номера полос.

Полученные последовательности отрезков моделируют импульсные последовательности. При этом равенства

$$\Delta x_{n_1} = x''_{n_1} - x'_{n_1}, \quad (5)$$

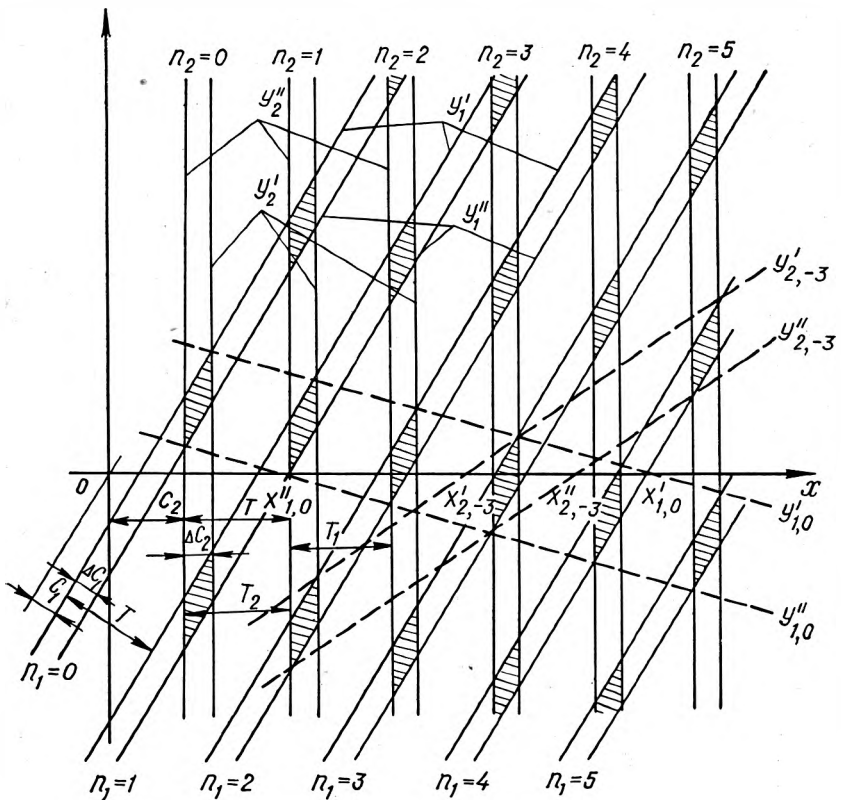
$$\Delta x_{n_2} = x'_{n_2} - x'_{n_2} \quad (6)$$

определяют длительности Δx_{n_1} и Δx_{n_2} импульсов первой и второй последовательностей, соответственно, а равенства

$$T_1 = x'_{n_1+1} - x'_{n_1} \quad (7)$$

$$T_2 = T \quad (8)$$

определяют периоды T_1 и T_2 следования импульсов первой и второй последовательностей. Моменты запуска первой и второй последовательностей определяются как координаты x'_{n_1} и x'_{n_2} при $n_1 = 0$ и $n_2 = 0$ соответственно. Изменяя угол наклона полос первого раstra в пределах $0 < \varphi < 90^\circ$, можно моделировать изменение периода следования импульсов первой последовательности в пределах $T < T_1 < \infty$, сохраняя значение периода следования импульсов второй последовательности постоянными $T_2 = T$, и исследовать совпадения при различных сочетаниях периодов сравниваемых последовательностей.



Двухрастровое сопряжение полосовых растров

Как видно из рисунка, общие точки при пересечении полос растров образуют параллелограммы, а вершины этих параллелограммов образуют точки пересечения прямых, которые ограничивают полосы сопрягаемых растров. Прямые, проходящие через противоположные вершины параллелограммов, задают полосы, внутри которых содержатся все точки пересечения полос растров. Очевидно, что совпадения могут реализоваться лишь внутри тех отрезков оси X , которые образованы пересечением этой оси с полосами, содержащими точки пересечения полос растров.

Соответствующим образом выбирая пары из семейств прямых Y'_1, Y''_1 и Y'_2, Y''_2 , можно образовать двухрастровые сопряжения линейных растров и определить уравнения линий, проходящих через точки пересечения указанных прямых [1]. В рассматриваемом случае необходимо воспользоваться характеристическим уравнением вида $p = n_2 - kn_1$. При этом получаются уравнения:

$$y' = -\frac{x'_i(1 - k \sin \varphi)}{k \cos \varphi} + \frac{pT + c_2 + \Delta c_2 - kc_1}{k \cos \varphi}, \quad (9)$$

$$y'' = -\frac{x''(1 - k \sin \varphi)}{k \cos \varphi} + \frac{pT + c_2 + \Delta c_2 - kc_1}{k \cos \varphi}, \quad (10)$$

которые описывают два семейства прямых $Y'_{k,p}$ и $Y''_{k,p}$, проходящих через точки пересечения прямых Y'_1 и Y''_2 и через точки пересечения прямых Y''_1 и Y'_2 , соответственно. Параметр $k = 1, 2, 3, \dots$ задает углы наклона, а параметр $p = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ задает номера прямых $Y'_{k,p}$ и $Y''_{k,p}$. На рисунке пунктиром изображены прямые $Y'_{1,0}$ и $Y''_{1,0}$, определяющие границы полос при $k = 1$ и $p = 0$, а также прямые $Y'_{2,-3}$ и $Y''_{2,-3}$ при $k = 2$ и $p = -3$.

Из уравнений (9) и (10) при $y' = 0$ и $y'' = 0$ находятся координаты границ отрезков, содержащих совпадения, и с учетом равенств (1)–(8) представляются соотношениями

$$x'_{k,p} = \frac{pT_1T_2}{T_1 - kT_2} + x'_{n_1=0} + \Delta x_{n_1} + \frac{T_1(x'_{n_2=0} - x'_{n_1=0} - \Delta x'_{n_1})}{T_1 - kT_2}, \quad (11)$$

$$x''_{k,p} = \frac{pT_1T_2}{T_1 - kT_2} + x'_{n_1=0} + \frac{T_1(x'_{n_2=0} + \Delta x_{n_2} - x'_{n_1=0})}{T_1 - kT_2}, \quad (12)$$

в правые части которых уже входят параметры сравниваемых импульсных последовательностей. Нетрудно заметить, что при

$$|x'_{k,p} - x''_{k,p}| > T_1 + \Delta x_n \quad (13)$$

внутри отрезков $[x'_{k,p}, x''_{k,p}]$ всегда реализуется хотя бы одно совпадение.

Уравнения (11) и (12) совместно с неравенством (13) описывают нелинейное преобразование и могут применяться для определения необходимых расчетных соотношений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Преснухин Л. Н., Шаньгин В. Ф., Шаталов Ю. А. Муаровые растровые датчики положения и их применение.— М., 1969.

Поступила в редакцию
30.01.80.

Кафедра радиофизики и электроники СВЧ