

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ПЛЕНОЧНЫХ РЕЗИСТОРОВ С ПОДГОНОЧНЫМИ СЕКЦИЯМИ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ

М.А. Советкина, В.Д. Дмитриев, А.И. Архипов

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В работе рассматриваются два вида пленочных резисторов с подгоночными секциями: известной (рис. 1,а) и предлагаемой нами (рис. 1,б) конструкций.

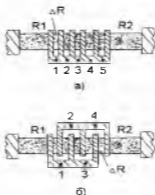


Рис. 1. Конструкции пленочных резисторов с подгоночными секциями: а – известная, б – предлагаемая; 1, 2, 3, 4, 5- точки разрыва

Подгонка в них осуществляется последовательным разрывом перемычек подгоночных секций, приводящих к увеличению исходного значения сопротивления. Исходное общее сопротивление 1-ой конструкции (рис. 1,а), равно  $R_0 = R_1 + R_2$ . После каждого разрыва перемычек со стороны резистора  $R_1$  или  $R_2$  к значению  $R_0$  прибавляется  $\Delta R$ :  $R_0 + \Delta R$ . Полное значение сопротивления  $R$  при разрыве  $n - 1$  перемычек составляет

$$R = R_0 + \sum_{i=1}^{n-1} \Delta R_i, \quad (1)$$

где  $\Delta R_i$  - сопротивление  $i$ -ой секции.

Конструкция 2-го резистора (рис. 1,б) содержит то же количество подгоночных секций, но перемычки относительно известной конструкции

(рис. 1,а) разделены на две части и каждая из них расположена на противоположных краях резистивной пленки. При этом эквивалентная электрическая схема представляется в виде (рис. 2, а или рис. 2,б).

Общее сопротивление данного резистора в исходном состоянии при одинаковых значениях  $\Delta R$  ( $\Delta R_1 = \Delta R_2 = \Delta R_3 = \Delta R_4 = \Delta R_5$ ) составляет

$$R = R_0 + \frac{\Delta R}{m}, \quad (2)$$

где  $R_0 = R_1 + R_2$ ,  $m$  — количество подгоночных секций.

Таблица 1. Алгоритмы подгонки

Номер варианта	Точки разрыва	Суммарное значение сопротивления
1	Исходное	$R_0 + \frac{\Delta R}{5}$
	1	$R_0 + \Delta R_0$
	2	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_2 + (\Delta R_3 \parallel \Delta R_4 \parallel \Delta R_5)$
	3	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_2 + \Delta R_3$
	4	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_2 + \Delta R_3 + \Delta R_4 + \Delta R_5$
2	Исходное	$R_0 + \frac{\Delta R}{5}$
	1	$R_0 + \Delta R_1$
	4	$R_0 + \Delta R_2 + \Delta R_3 + (\Delta R_1 \parallel \Delta R_4 \parallel \Delta R_5)$
	3	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_4 + \Delta R_5$
	2	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_4 + \Delta R_5 + \Delta R_2 + \Delta R_3$
3	Исходное	$R_0 + \frac{\Delta R}{5}$
	1	$R_0 + \Delta R_1$
	4	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_3 + (\Delta R_2 \parallel \Delta R_4 \parallel \Delta R_5)$
	2	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_3 + \Delta R_5$
	3	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_3 + \Delta R_5 + \Delta R_2 + (\Delta R_4 + \Delta R_5)$
4	Исходное	$R_0 + \frac{\Delta R}{5}$
	4	$R_0 + \Delta R_5$
	3	$R_0 + \Delta R_3 + \Delta R_4 + (\Delta R_1 \parallel \Delta R_2 \parallel \Delta R_5)$
	2	$R_0 + \Delta R_3 + \Delta R_4 + \Delta R_5$
	1	$R_0 + \Delta R_3 + \Delta R_4 + \Delta R_5 + (\Delta R_1 + \Delta R_2)$
5	Исходное	$R_0 + \frac{\Delta R}{5}$
	2	$R_0 + (\Delta R_1 \parallel \Delta R_4 \parallel \Delta R_5)$
	3	$R_0 + \Delta R_2$
	4	$R_0 + \Delta R_3 + (\Delta R_4 + \Delta R_5)$
	1	$R_0 + \Delta R_3 + \Delta R_4 + \Delta R_5 + (\Delta R_1 + \Delta R_2)$
6	Исходное	$R_0 + \frac{\Delta R}{5}$
	2	$R_0 + (\Delta R_2 \parallel \Delta R_4 \parallel \Delta R_5)$
	4	$R_0 + \Delta R_3$
	1	$R_0 + \Delta R_5 - (\Delta R_1 + \Delta R_2)$
	3	$R_0 + \Delta R_5 + \Delta R_1 + \Delta R_2 + (\Delta R_3 + \Delta R_4)$

	Исходное	$R_0 + \frac{\Delta R}{5}$
7	2	$R_0 + (\Delta R_2 \parallel \Delta R_4 \parallel \Delta R_5)$
	1	$R_0 + (\Delta R_3 \parallel \Delta R_4 \parallel \Delta R_5) + (\Delta R_1 + \Delta R_2)$
	4	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_2 + \Delta R_3$
	3	$R_0 + \Delta R_1 + \Delta R_2 + \Delta R_5 + (\Delta R_3 + \Delta R_4)$

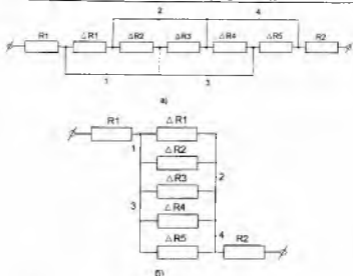


Рис. 2. Эквивалентные схемы резистора с подгоночными секциями

Слагаемое в виде  $\frac{\Delta R}{m}$  действительно для исходного состояния, так

как эта зависимость видоизменяется в зависимости от алгоритма подгонки.

Некоторые варианты алгоритмов подгонки приведены в таблице 1, а на рис. 3 – иллюстрации первого варианта алгоритма.

Для количественной оценки параметров рассмотренных резисторов на рис. 4 показаны гистограммы увеличения сопротивлений при подгонке. В случае малого изменения сопротивления, например, на величину меньше, чем значение  $\Delta R$ , следует использовать варианты 5, 6 и 7. Положительной стороной предлагаемой конструкции подгоночных секций является также возможность предварительной их токовой подгонки.





Рис. 3. Иллюстрации алгоритма для первого варианта: а – разрыв в точке 1; б – в точках 1,2; в – в точках 1,2,3; г – в точках 1,2,3 и 4

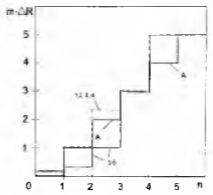


Рис. 4. Увеличение сопротивления при последовательном разрыве перемычек. 1, 2, 3, 4, 5, 6 – рассмотренные варианты, А – для рисунка 1, а; n – количество перемычек

#### Список использованных источников

1. Коледов Л.А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок. – М: Лань, 2007. – 400с.
2. Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций/ Материалы всероссийской научно-технической конференции, 12-14 мая 2009 г. – Самара: СГАУ, 2009. – С.92-97.

## БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА КАФЕДРЫ

А. О. Зубков

Самарский государственный аэрокосмический университет. г. Самара

Одним из базовых элементов обеспечения эффективности любого управленческого механизма является документационное обеспечение, или система документооборота.