

# ПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТИВНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ С ДВУХСТОРОННЕЙ ПОДГОНКОЙ

В. Д. Дмитриев, Ю. П. Ерендеев, М. А. Советкина

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В производстве пленочных интегральных микросхем и плат микросборок подгоночные операции выполняются как для доводки номиналов отдельных резисторов после изготовления пленочной платы, так и для функциональной подгонки после монтажа на плату навесных компонентов. В обоих видах процесс подгонки связан с односторонним изменением, то есть увеличением исходного значения сопротивления резистора. При функциональной подгонке часто встречаются резистивные делители (рисунок 1,а), в которых необходима двухсторонняя подгонка, то есть с уменьшением или увеличением коэффициента деления. В данной работе нами предлагается конструктивное исполнение такого резистивного делителя (рис. 1,б). Конструктивно резистивный делитель состоит из постоянных резисторов  $R_1$  и  $R_2$  с выводами 1, 2 и 3 и подгоночных секций, закороченных  $n$  перемычками от вывода 3. В исходном

$$K = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (1)$$

Подгонка осуществляется разрывом перемычки или перемычек, начиная с крайней (сверху от резистора  $R_1$  или снизу от резистора  $R_2$ ). Для увеличения значения  $K$  подгонку начинают снизу (от резистора  $R_2$ ). При разрыве  $n - l$  перемычек коэффициент деления составляет

$$K_1 = \frac{R_2 + \sum_{i=1}^{n-l} \Delta R_i}{R_1 + R_2 + \sum_{i=1}^{n-l} \Delta R_i} \quad (2)$$

то есть выполняется условие

$$K < K_1 \quad (3)$$

В случае необходимости уменьшения значения  $K$  подгонку начинают сверху (от резистора  $R_1$ ) и коэффициент деления при разрыве  $n - l$  перемычек равен

$$K_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + \sum_{i=1}^{n-l} \Delta R_i} \quad (4)$$

то есть выполняется условие

При комбинированной подгонке разрезание части перемычек осуществляется как сверху от резистора  $R_1$ , так и снизу от резистора  $R_2$ .

Рассмотренные конструктивные решения и технологические операции позволяют произвести подгонку резистивного делителя как в сторону увеличения (3), так и уменьшения (5) коэффициента деления. Следующим преимуществом конструкции делителя является малая площадь

подгонки, то есть в два раза меньше варианта, когда резисторы  $R_1$  и  $R_2$  содержат отдельные подгоночные секции.

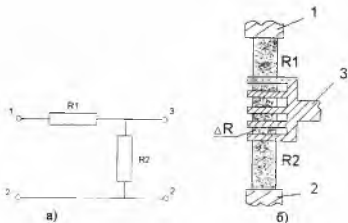


Рис. 1. Тонкопленочный резистивный делитель с двухсторонней подгонкой: а – схема делителя, б – конструкция делителя

#### Список использованных источников

1. Коледов Л.А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок. - М.: Лань, 2007. - 400с.
2. Ермолаев Ю.П., Пономарев М.Ф., Крюков Ю.Г. Конструкции и технология микросхем. - М.: Сов.радио, 1980.-256с.

## ПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТИВНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ С ДВУХСТОРОННЕЙ МНОГОВАРИАНТНОЙ ПОДГОНКОЙ

Д.С. Бородин, В.Д. Дмитриев, М.А. Советкина

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В производстве пленочных интегральных микросхем и плат микросборок подгоночные операции выполняются как для доводки номиналов отдельных резисторов после изготовления пленочной платы, так и для функциональной подгонки после монтажа на плату навесных компонентов. В обоих видах процесс подгонки связан с односторонним изменением, то есть увеличением исходного значения сопротивления резистора. При функциональной подгонке часто встречаются резистивные делители (рис. 1, а), в которых необходима двухсторонняя подгонка, то есть с уменьшением или увеличением коэффициента деления  $K = R_2 / (R_1 + R_2)$ .