

В программной реализации данной методики предусмотрены: проверка исходных данных; размещение второго слоя печатной платы на втором листе чертежа, если он не помещается на первом; изменение масштаба изображения и расстояния между любыми частями первого и второго листов чертежа; вывод сообщений об этапах выполнения программы и спецификаций файлов, содержащих изображения всех элементов чертежа; вызов программы объединения нескольких файлов в формате МГИ в один файл в этом же формате.

Доработка чертежа печатной платы заключается в простановке необходимых размеров, заполнении таблицы условных обозначений и основной надписи.

Сформированные изображения всех вариантов основной надписи могут быть использованы для изготовления других чертежей автоматизированным способом.

Преимущество разработанных программ автоматизированного формирования чертежей функциональных узлов по сравнению с БПО АРМ заключается в возможности совместного использования их с пакетами прикладных программ проектирования печатных плат; автоматической компоновке изображений на чертежах, позволяющей эффективно использовать полезную площадь чертежа; простоте пользования (на каждый вопрос программы приводится пример ответа или подсказка). Среднее время формирования чертежа печатной платы составляет 0,3—0,5 ч УВК СМ-4.

Поступила в редколлегию 28.09.84

УДК 621.396.6

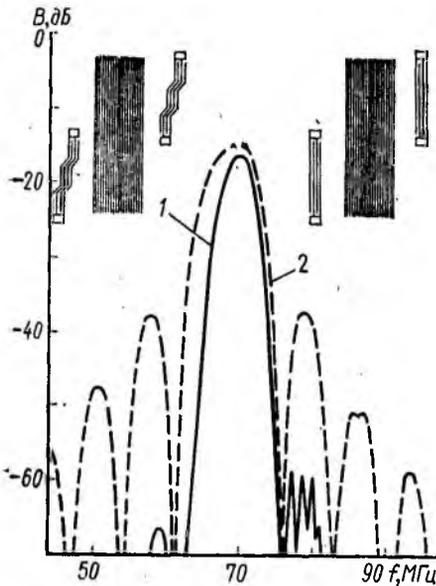
*А. Д. ГОНЧАРОВ, И. М. ГРАНКИН, кандидаты техн. наук,  
Ю. В. НЕПОЧАТЫХ, мл. науч. сотр.*

### **ФИЛЬТРЫ НА ПОВЕРХНОСТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛНАХ С ДИФРАКЦИОННЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ НА ВХОДЕ И ВЫХОДЕ**

Метод снижения уровня боковых лепестков АЧХ полосового фильтра на поверхностных акустических волнах (ПАВ) с неаподизованными преобразователями, предложенный в работе [1], требует введения периодического пространственного возмущения в электродную структуру одного из преобразователей. Преобразователь с периодически возмущенной электродной структурой был назван дифракционным (ДП). АЧХ такого фильтра можно представить произведением трех частотно-зависимых функций  $\text{sinc} [\pi A (f_0 - f)/f_0]$ , где  $f$  — частота сигнала,  $f_0$  — центральная частота,  $A$  — число пар электродов во входном ( $A = N_{\text{вх}}$ ) и выходном ( $A = N_{\text{вых}}$ ) преобразователях для первой и второй функций; для третьей функции  $A = M$  — число периодов возмущения электродной структуры ДП [1, 2].

Нами исследована возможность дальнейшего улучшения АЧХ фильтра при использовании ДП на его входе и выходе. Простое введе-

ние периодического возмущения в структуру второго преобразователя фильтра не приводило к ожидаемому домножению АЧХ на четвертую частотно-зависимую функцию указанного вида. АЧХ фильтра



готовлен фильтр с  $N_{вх} = N_{вых} = M_{вх} = M_{вых} = A = 10$  при пространственном периоде возмущения электродных структур обоих ДП  $d = 10 \lambda_0$  ( $\lambda_0$  — длина ПАВ на частоте  $f_0$ ). На рисунке приведена АЧХ этого фильтра в виде зависимости от частоты потеря  $S(f)$ , вносимых им в 75-омный измерительный тракт (кривая 1). Для сравнения приведена АЧХ фильтра (кривая 2), построенного по той же схеме, но с обычными однородными преобразователями на входе и выходе (справа на поле). Число пар электродов в однородных преобразователях и их апертуры были такими же, как и в дифракционных. По расчету введение периодического возмущения  $M_{вх} = M_{вых} = 10$  в структуры однородных преобразователей фильтра должно понизить уровень боковых лепестков относительно центрального дополнительно на 26,5 дБ. Как видно из рисунка, экспериментально получено снижение уровня боковых лепестков слева на 28 дБ, справа на 21 дБ. Причина асимметрии АЧХ не выяснена и послужит предметом дальнейших исследований.

1. Гончаров А. Д., Гранкин И. М., Непочатых Ю. В. Дифракционные преобразователи поверхностных акустических волн // Журн. техн. физики. 1983. Т. 53, № 8. С. 1624—1626. 2. Гранкин И. М., Нелин Е. А. Улучшение избирательности полосового фильтра на поверхностных акустических волнах с помощью дифракционной решетки // Журн. техн. физики. 1982. Т. 52, № 4. С. 798—799. 3. Marshall F. G., Newton C. O., Paige E. G. S. Theory and design of the surface acoustic wave multistrip coupler // IEEE Trans. 1973. Vol. SU-20, N 4. P. 124—133.

Поступила в редколлегию 17.09.84

## О ТЕМПЕРАТУРНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УПТ

В дифференциальных усилителях постоянного тока (УПТ) на малощумящих полевых транзисторах с высокоомными резисторами на входе на режим транзисторов существенно влияет изменение тока затвора при изменении температуры. В плечах дифференциального каскада эти изменения можно уменьшить [1] при использовании отрицательной обратной связи (ООС) по синфазной составляющей (СС).

Особенность предлагаемой схемы в применении дополнительной петли ООС через  $VT_4$  для  $VT_3$ , помимо ООС через эмиттерную цепь  $VT_5$ ,  $VT_6$  (см. рисунок).

Результирующая глубина ООС равна

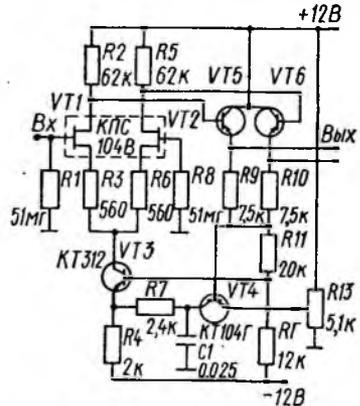
$$F \approx 1 + K_1\beta_1 + K_1K_2\beta_2,$$

где  $R_1 = R_{ст1}/2R_{э3}$ ;  $\beta_1 \approx R'_{63}/(R'_{63} + R''_{63})$ ;  $K_2 = R_{к4}/R_{э4}$ ;  $\beta_2 \approx R_{э3}/(R_{э3} + R_{к4})$ ;  $R_{ст1}$ ,  $R_{к4}$ ,  $R_{э3}$ ,  $R_{61}$  — сопротивления резисторов, стоящих в стоковых, коллекторных, эмиттерных и базовых цепях транзисторов  $VT_n$  ( $n = 1 \dots 6$ ).

Для номиналов элементов схемы, приведенной на рисунке,  $F \approx 12$ . Схема проверялась экспериментально с дополнительным усилителем на интегральной схеме К284УД1 в диапазоне температур 20 ... 50°C. Дрейф нуля, приведенный ко входу, не превышал 70 мкВ/°C. Коэффициенты передачи дифференциальной  $K_d$  и синфазной  $K_c$  составляющих на плечо каскада  $\div K_d = 22$  дБ,  $K_c = -40$  дБ, коэффициент относительного ослабления СС  $K_d/K_c = -62$  дБ, из них 20 дБ за счет применения общей ООС.

1. Шило В. Л. Линейные интегральные схемы М.: Сов. радио, 1974. 83 с.

Поступила в редколлегия 28.09.85



## БЛОК АВТОМАТИЧЕСКОГО МАСШТАБИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Реальные физические процессы, подлежащие исследованию, как правило, нестационарны, а диапазон изменения их уровней  $D_c$  достигает 100 ... 130 дБ. Для аналого-цифрового преобразования при таком  $D_c$  используют устройства автоматического масштабирования, которые,