

ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

Փ. Բ. ԱՄԲԱՐՇՄՅԱՆ, Կ. Տ. ԴՅՈՒՆՅԱՆ, Ա. Վ. ԶԱԿԱՐՅԱՆ
Ո. Կ. ՄԱՇԵՈՒՆԻ, Ա. Ա. ՄԱՐԿՈՍՅԱՆ, Վ. Ա. ՓԱՅԱՆ

СВЧ-ГЕНЕРАТОР НА 1200-МГц

Для решения целого ряда задач требуются источники колебательной мощности в диапазоне нескольких сотен мегагерц со стабильностью выходной частоты, приближающейся к стабильности кварцевых генераторов. Подобные источники СВЧ мощности были созданы в ЕрПИИ для исследования попросов, связанных с СВЧ модуляцией света, и, в частности, для построения высокоточных электрических светодальномеров ВСД-600 и ДВСД-1200 [1, 2], разработанных в ЕрПИИ.

Одним из способов получения высокостабильных СВЧ колебаний является умножение частоты термостатированного задающего генератора, собранного по схеме использования гармоник высших порядков кварцевого резонатора [3]. Хотя при этом рекомендуется использовать кварцевые резонаторы с основной частотой 2,5 - 5 МГц [3], но хорошо работает и кварцевый резонатор с основной частотой 10 МГц.

Задающий генератор собран по схеме Пирса [3] на пятой гармонике кварцевого резонатора с выходной частотой 50 МГц. Для умножения частоты использованы контуры как с сосредоточенными, так и с распределенными параметрами, разработанные в ЕрПИИ для металлокерамических ламп ГС-4В, ГИ-22, ГС-14 и ГИ-25. Размеры контуров с распределенными параметрами значительно уменьшены путем использования коаксиальных резонаторов с внутренним спиральным проводником [4].

В настоящей статье рассматриваются конструктивные особенности и параметры спиральных резонаторов, выходные параметры генератора и результаты его работы. Принципиальная схема генератора приведена на рис. 1. На лампе Л₁ 6Ж9П собран кварцованный задающий генератор с выходной частотой 50 МГц. С помощью лампы Л₂ 6Ж9П осуществляется умножение частоты кварцевого генератора на 3, а на лампе Л₃ 6Ж9П собран усилитель на частоте 150 МГц. Резонансные контуры на указанные частоты изготавливались из элементов с сосредоточенными параметрами.

Дальнейшее умножение частоты потребовало перехода на металло-керамические лампы и использования резонаторов со спиральными внутренними проводниками.

Конструктивно умножители на 300, 600 и 1200 МГц сходны. На рис. 2 представлен умножитель с выходной частотой 300 МГц. Анодный

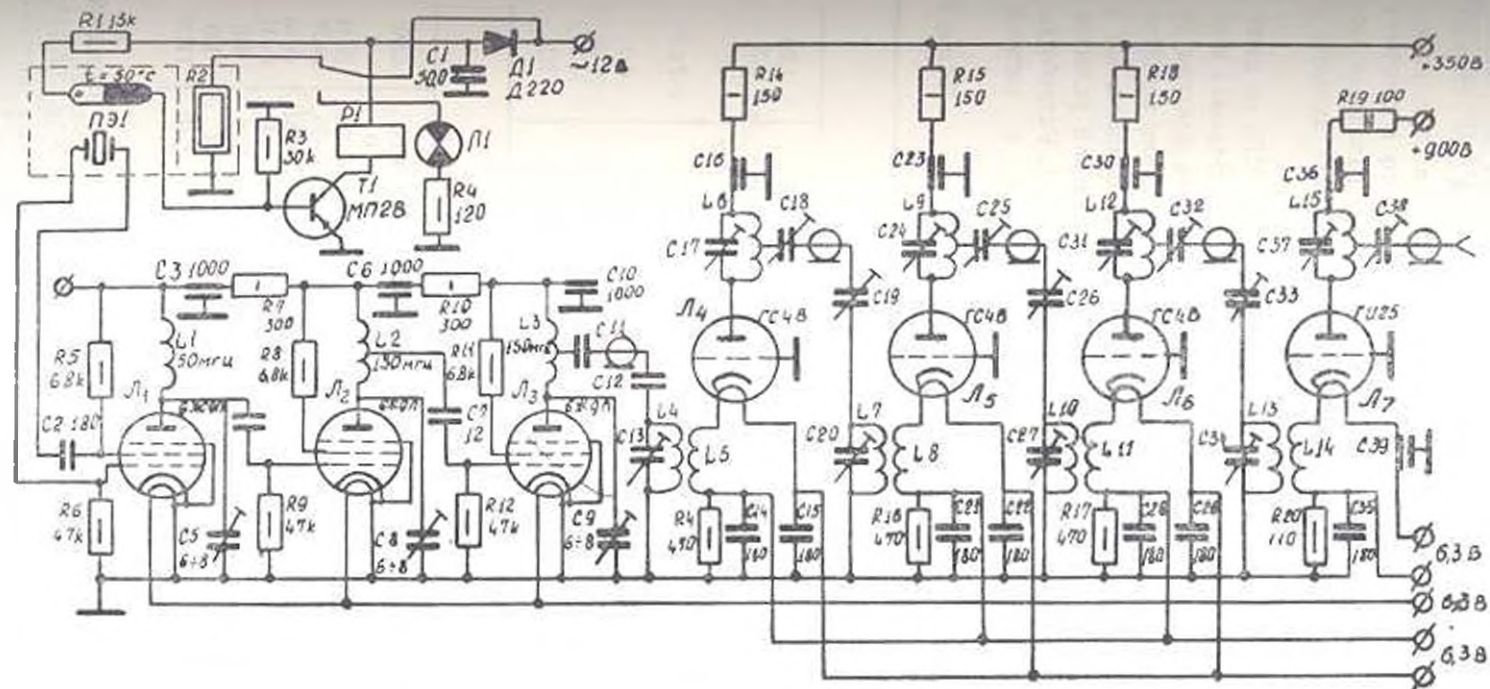


Рис. 1. Принципиальная схема генератора.

и сеточный контуры выполнены в виде резонаторов со спиральным проводником. Для уменьшения шунтирующего действия со стороны лампы сеточный контур включался не непосредственно, а через индуктивную связь с катодным контуром. Настройку анодного и сеточного контуров на данную частоту легко осуществлять путем изменения числа витков спирали. Каждый коаксиальный каскад имеет входную и выходную 50-омные фишки.

Анодные контуры умножителя и усилителя на 1200 МГц по конструкции несколько отличаются от предыдущих каскадов. Большая величина выходной частоты (1200 МГц) позволила получить контуры достаточно малых геометрических размеров при использовании резонатора в виде прямого внутреннего стержня, а не в виде спирали, как в предыдущих каскадах. Данные по геометрическим размерам резонансных контуров генератора на 1200 МГц сведены в табл. 1. Разработанный генератор позволял получить на выходе колебания с частотой

Таблица 1

П а р а м е т р ы к о н т у р о в

С е т о ч н ы е к о н т у р ы				
Частота, МГц	150	300	600	1200
Число витков сеточного контура	6	2,5	1,5	0,5
Число витков катодного контура	8	6	5	1
Сечение провода сеточного контура, мм	≥ 2	0,2×3*	0,2×4*	0,2×3*
Диаметр провода катодного контура, мм	0,5	0,6	0,7	0,8
Размеры коаксиального резонатора, мм	≥ 30 l=35	≥ 30 l=35	≥ 30 l=35	≥ 30 l=35
Тип лампы	ГС4В	ГС4В	ГС4В	ГН25

А н о д н ы е к о н т у р ы

Частота, МГц	150	300	600	1200	1200
Число витков контура	3	1,2	0,5	0	0
Сечение провода (диаметр коаксиальной жилы), мм	≥ 2	0,3×4*	0,3×5*	∅ 12 l=25	∅ 14 l=25
Размеры коаксиального резонатора, мм	≥ 30 l=45	≥ 30 l=45	≥ 30 l=45	≥ 30 l=35	≥ 30 l=35
Напряжение на аноде, В	150	300	350	350	900
Мощность на выходе, Вт	0,8÷1	1,6	2,5	4	130
Тип лампы	6Ж9П	ГС4В	ГС4В	ГС4В	ГН25

* Медная лента, покрытая серебром

1200 МГц и мощностью 120–150 Вт в импульсе. Зависимость выходной мощности генератора от режима питания усилителя мощности при различных входных мощностях приведена на рис. 3. Приведенные значения мощности относятся к импульсному режиму работы металлокерамических ламп при длительности импульса 40 мксек и скважности 350. Им-

пульсный режим достигается с помощью катодной коммутации металло-керамических ламп.

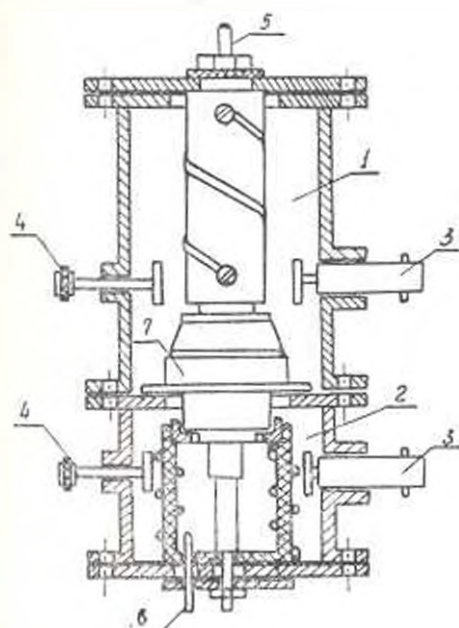


Рис. 2. Конструкция умножителя: 1—анодный контур; 2—сеточный контур; 3—коаксиальные разъемы; 4—подстроечные емкости; 5—вывод анода; 6—вывод катода; 7—керамическая лампа.

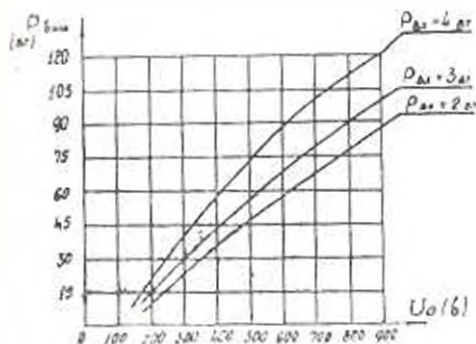


Рис. 3. Зависимость выходной мощности генератора ($P_{\text{вых}}$) от режима питания усилителя (U_0) при различных входных мощностях ($P_{\text{вх}}$).

Для повышения стабильности частоты задающего генератора кварцевая пластинка помещалась в термостат, обеспечивающий постоянство температуры $50 \pm 0,5^\circ \text{C}$. В некоторых случаях в термостат помещались три кварцевых пластинки, которые были необходимы для получе-

նյալ հաճախություններ 1200, 1199,88; 1188 МГц ։ Օրինակված շարժումը թույլ է տալիս արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։

Մասնավորապես, հաճախության փոփոխությունը կապված է հաճախության փոփոխության հետ։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։

Բնութագրված է հաճախության փոփոխությունը կապված է հաճախության փոփոխության հետ։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։

Գործիքը կարող է օգտագործվել հաճախության փոփոխության համար։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։

Բնութագրված է հաճախության փոփոխությունը կապված է հաճախության փոփոխության հետ։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։

Երևանի Կ. Մարքս

Դիմում է 19.06.01

Յ. Ս. ՄԱՐԿՍՅԱՆ, Կ. Ս. ԴՅՈՍՅԱՆ, Ժ. Գ. ԴՅՈՍՅԱՆ,
Բ. Գ. ԴՅՈՍՅԱՆ, Կ. Ս. ԴՅՈՍՅԱՆ, Ժ. Գ. ԴՅՈՍՅԱՆ

1200 ՄՀ-ի ԳՆԱԿԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱԿԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ

Ա. Ս. Ս. Ս. Ս.

Ներդրում է հեղինակների կողմից մշակված գործընթացի համար։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։

Բնութագրված է հեղինակների կողմից մշակված գործընթացի համար։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։ Սա օգնում է արագ փոխել հաճախությունը՝ օգտագործելով զանազան կապեր։

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мовсесян Р. А., Мартirosян А. А., Амбарцумян Ф. Б. Электрооптический дальномер ВСД-600. «Известия вузов, Геодезия и аэрофотосъемка», № 5, 1973.
2. Мовсесян Р. А., Нарыгин В. П., Гюниязян К. С., Папан В. А. Электрооптический дальномер ДВСД-1200. «Геодезия и картография», № 9, 1973.
3. Окуни А. и Ито К. «Денси дайрэ», 1967, № 2, стр. 17—21, перевод № 68779/7.
4. Mcalpine W. W., Schildknecht R. O. Coaxial Resonators with helical inner conductor, Proceedings of the IRE, December, 1959, volume 47, number 12, p. 2099.