

КАСАТКИН Л. В., РУКИН В. П.

МОЩНЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИСТОЧНИКИ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ДЛИН ВОЛН В РЕЖИМЕ ВНЕШНЕЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

Рассмотрены пути создания мощных импульсных полупроводниковых источников электромагнитных колебаний в миллиметровом диапазоне длин волн, где в короткоимпульсном режиме наиболее целесообразно применение кремниевых лавинно-пролетных диодов с оптимальными профилем легирования и геометрией. Показано, что оптимальная площадь полупроводниковой структуры диода, обеспечивающая максимальную мощность при допустимой температуре, зависит от параметров импульсного режима и величины последовательно включенного омического сопротивления. Рассмотрены методы суммирования мощностей диодов, эффективные в миллиметровом диапазоне длин волн. Показана возможность построения мощных импульсных источников на кремниевых ЛПД с уровнями импульсной мощности сотни ватт в миллиметровом диапазоне.

Мощные полупроводниковые импульсные источники миллиметрового диапазона длин волн находят широкое применение при построении малогабаритной надежной радиоаппаратуры различного назначения. Основные требования к этим источникам: обеспечение требуемого уровня импульсной мощности в широком интервале параметров импульсного режима — длительности импульса τ и скважности $Q = T/\tau$ (T — период повторения импульсных посылок); обеспечение широкого рабочего диапазона частот выходного сигнала; высокой степени когерентности выходного сигнала при минимальных фазовых и амплитудных нестабильностях в пределах длительности импульса и при переходе от импульса к импульсу; обеспечение высокой стабильности амплитудно-частотных характеристик выходного сигнала при воздействии внешних климатических и механических факторов. В большинстве применений принципиальными являются требования минимальных массогабаритных параметров источников, интегрированных в единой конструкции совместно с блоками импульсного питания. Необходимость удовлетворения приведенным, во многом противоречивым, требованиям обуславливает принятие компромиссных решений в процессе выбора схем построения и конструкций отдельных узлов и прибора в целом.

Построение мощных полупроводниковых источников миллиметрового диапазона с высокими уровнями импульсной мощности основано на суммировании мощностей активных элементов. Известны результаты разработок ис-