

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЖДУЩЕМ БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОРЕ

Пантюхин Марк Владимирович

магистрант, Казанский Государственный Энергетический Университет, РФ, г. Казань

Рудаков Александр Иванович

научный руководитель, д-р техн. наук, проф., Казанский Государственный Энергетический Университет, РФ, г. Казань

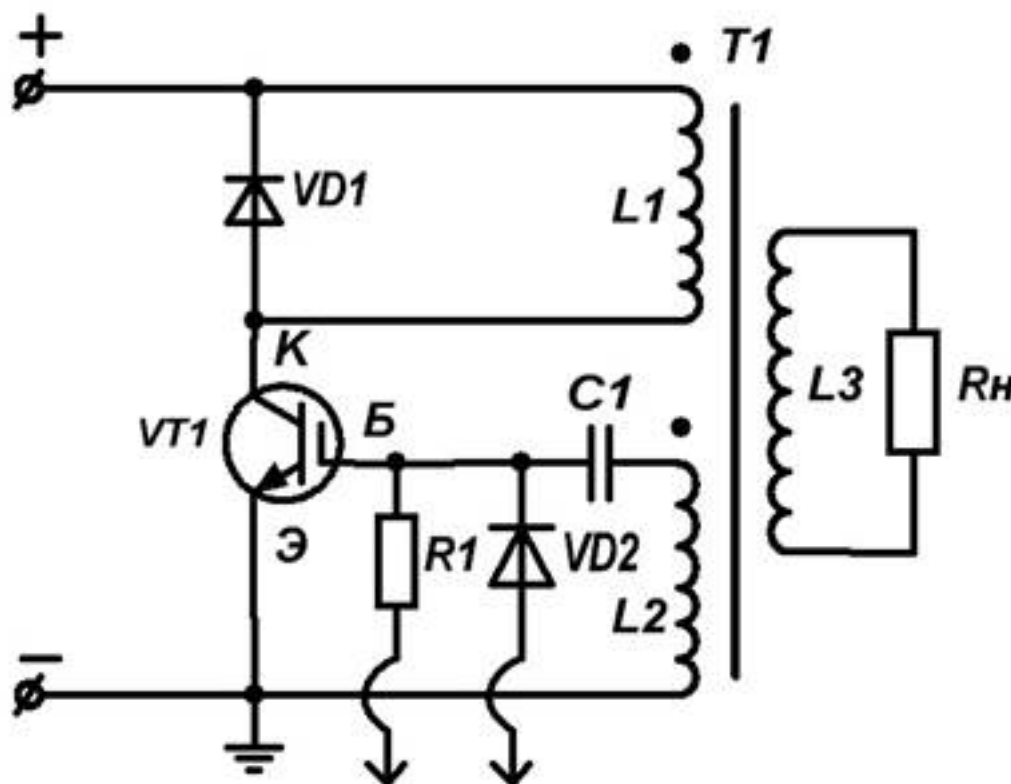


Рисунок 1. Ждущий блокинг-генератор

Ждущий режим в блокинг-генераторе можно обеспечить двумя способами: с запирающим транзистора посредством создания запирающих токов смещения и без него путем нарушения условий возбуждения. Работа ждущего блокинг-генератора сравнима с работой автоколебательного за исключением того, что в ждущем блокинг-генераторе повторение циклов не происходит, а подаваемые импульсы в простейших схемах поступают под внешним воздействием.

Схема простейшего ждущего блокинг-генератора представлена на (Рис. 1). В начальный

момент времени с помощью внешнего импульса в цепи запуска начинается отпирание транзистора.

После частичного открытия, устройство начинает работать в активном режиме. Начинается заряд конденсатора и пропорциональное увеличение тока коллекторно-эмиттерного перехода. Наличие сильной обратной связи образует прямые и обратные лавинные пробои с дальнейшим уменьшением разности потенциалов и перехода транзистора в режим насыщения. Командные импульсы при этом единичны и подаются только в моменты необходимости. В моменты паузы полупроводник находится в режиме отсечки, создаваемые токами смещения резистора или делителя напряжения. В активном режиме полупроводник находится в регенеративном процессе, токи базы осуществляют зарядку конденсатора.

Схема ждущего блокинг-генератора имеет две связи. Первичная связь образуется, когда подается командный импульс и часть токов запуска передаются в нагрузку. Вторичная связь образуется за счет обратной связи и лавинного пробоя, которая увеличивает токи нагрузки. Вторичная связь наиболее сильная и позволяет иметь основания, что увеличение токов нагрузки происходит в основном только в регенеративном процессе.

Формирование вершины импульса будет продолжаться до режима восстановления и зависеть от его длительности.

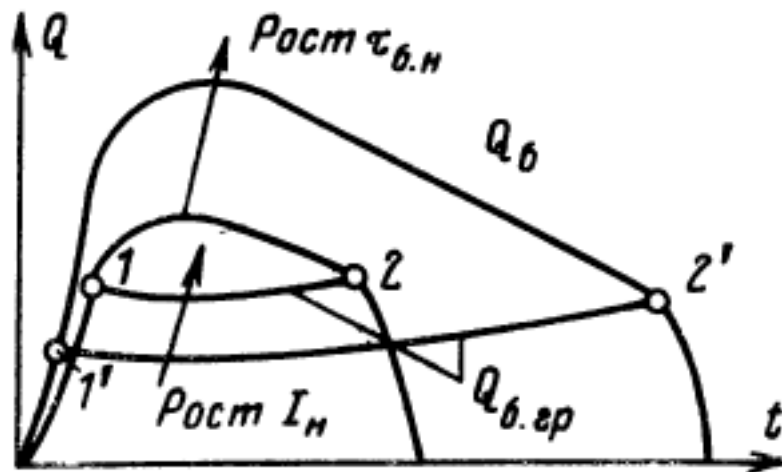


Рисунок 2. Зависимость заряда базы транзистора от временной характеристики

Если построить зависимость изменения заряда базы от времени (Рис. 2), то моменту выхода транзистора из режима насыщения будет точкой пересечений этих кривых. Чем больше ток базы, тем больше накопленного заряда в транзисторе и временной шкалы в режиме насыщения. С увеличением представленных показателей увеличивается и коэффициент

усиления устройства. Кривая $Q_{б.гр}$ располагается ниже при уменьшении тока коллектора. Точки пересечения между кривыми объясняют, что в процессе выхода транзистора из режима насыщения происходит окончание формирования импульса.

При обеспечении ждущего режима посредством запирающих токов смещения работа транзистора (отпирание и запираение) должна осуществляться малым напряжением, так как увеличение напряжения базы-эмиттера приводит к уменьшению чувствительности устройства к запуску и прекращению формирования блокинг-процессов. При сборке устройства рекомендуется не превышать номинальных значений транзистора и придерживаться нижних порогов напряжения, либо устанавливать делитель напряжения. Для стабилизации регенеративных процессов в цепи запуска целесообразно использовать диод.

Обеспечение ждущего режима посредством нарушения условий возбуждений возможна добавлением дополнительных сопротивлений и подключением транзистора параллельно обмотке. Транзистор отпирается и находится в открытом состоянии под действием токов смещения, образуя импульсы и формируя блокинг-процесс. Если входной сигнал будет продолжаться длительное время, то транзистор будет в закрытом положении после процесса восстановления до формирования нового командного импульса.

Максимальная эффективность блокинг-процесса достигается при высокоомной нагрузке. Поэтому повышение чувствительности необходимо с пороговым включением нагрузки. Нагрузка при этом будет отключаться на время начала и формирования блокинг-процесса.

Список литературы:

1. Ильясов, И.В. Применение явления резонанса в электроэнергетике для повышения энергоэффективности генерирующих систем / И.В. Ильясов, А.И. Рудаков, Л.И. Сираев // Энергоэффективность и энергобезопасность производственных процессов: матер. IV Всерос. науч.-техн. конф. студ., маг. и асп. / Изд. ТГУ.-Тольятти, 2016.- С. 104-107.
2. Стребков, Д.С. Исследование резонансной системы передачи электрической энергии. / Д.С. Стребков, О.А. Рощин, Л.Ю. Юферев // Ж. Информационные ресурсы России. - 2011. - №3.
3. Регельсон Л.М. Блокинг-генератор. М. - Л., Госэнергоиздат, 1961. - 72 с.
4. Глебов Б.А. Блокинг-генераторы на транзисторах. М. - Энергия, 1972. - 7 - 36 с.
5. Бурбаева Н.В., Днепровская Т.С. Основы полупроводниковой электроники. М.: Физматлит, 2012. 312 с.