

УДК 539.216.2:538.2

ПИК-ТРАНСФОРМАТОР НА ТОНКОЙ МАГНИТНОЙ ПЛЕНКЕ

В.А. Костяков

Пик-трансформатор на объемном сердечнике [1] не может обеспечить работу на высоких частотах (порядка нескольких МГц) и получение очень коротких импульсов. Эти ограничения связаны с механизмом перемагничивания — относительно медленным процессом движения доменных стенок.

Использование в качестве сердечника тонкой магнитной пленки с одноосной анизотропией [2] позволяет повысить рабочую частоту пик-трансформатора, так как в достаточно сильных полях при определенных условиях пленка перемагничивается процессом вращения намагниченности, скорость которого на 2–3 порядка выше, чем скорость смещения доменных границ.

Как известно, пороговое поле смещения границ неинверсной магнитной пленки ниже порогового поля вращения. Поэтому при воздействии на пленку синусоидального переменного поля перемагничивание начинается смещением границ. Однако если скорость нарастания поля велика (частота и амплитуда поля достаточно большие), то процесс смещения успеет перемагнитить лишь небольшую часть объема пленки до того момента, как поле достигнет пороговой величины для вращения намагниченности. Основная часть объема пленки будет перемагничена процессом неоднородного вращения за очень короткое время. Соответственно в обмотке, охва-

тывающей пленку, будет наведен короткий импульс напряжения при условии вращения всех неперемагниченных элементарных моментов в одну сторону. Для обеспечения одностороннего вращения намагниченности перемагничивающее поле должно быть приложено под некоторым острым углом α к оси легкого намагничивания пленки. Использование описанного принципа позволяет поднять рабочую частоту пик-трансформатора до единиц — десятков МГц и получить выходные импульсы длительностью десятки—единицы нсек.

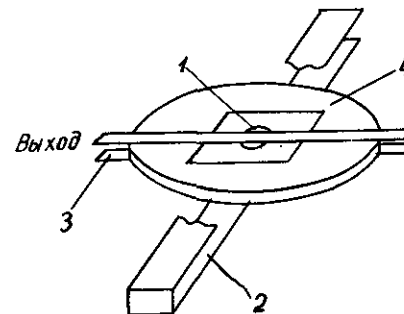


Рис. 1

тывающей пленку, будет наведен короткий импульс напряжения при условии вращения всех неперемагниченных элементарных моментов в одну сторону. Для обеспечения одностороннего вращения намагниченности перемагничивающее поле должно быть приложено под некоторым острым углом α к оси легкого намагничивания пленки. Использование описанного принципа позволяет поднять рабочую частоту пик-трансформатора до единиц — десятков МГц и получить выходные импульсы длительностью десятки—единицы нсек.

Устройство испытанного макета пик-трансформатора схематически показано на рис. 1. В качестве "первичной обмотки" использовалась полусферическая линия 2, в которой создавалось высокочастотное (6,5 МГц) поле с амплитудой, в 4–5 раз большей, чем поле анизотропии пленки H_k . Выходной виток 3 располагается ортогонально "первичной обмотке" для исклю-

чения непосредственной связи между входом и выходом. Пермаллоевая (80% Ni, 20% Fe) пленка толщиной 2000 Å, диаметром 5 мм ($H_k = 1,2$ а/см) располагалась в кассете 4 и могла вращаться относительно обмоток. Это позволяло подбирать оптимальный угол α .



Рис. 2

На рис. 2 приведены оциллограммы входного (нижняя) и выходного (верхняя) напряжений описанного макета пик-трансформатора, сфотографированные с экрана двухлучевого осциллографа. Следует заметить, что ширина выходных импульсов существенно зависит от свойств магнитной пленки. Малая дисперсия намагниченности способствует получению более коротких импульсов. Рис. 2 показывает, что пик-трансформатор на магнитной пленке позволяет преобразовать высокочастотное синусоидальное напряжение в узкие импульсы, жестко привязанные к фазе входного сигнала.

Л и т е р а т у р а

1. ИЦХОКИ Я.С. Импульсная техника. Сов.радио. М., 1949.
2. КОСТЯКОВ В.А., ДЕМЕНТЬЕВ С.К. Пил-трансформатор. Авт. свид. СССР № 177524. Официальный бюллетень. "Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки", 1966, № 1, стр. 55.

Поступила в ред.-изд.отд.
15 июня 1972 г.