

Я. ПИХЛАУ

О ГИСТЕРЕЗИСЕ ЛЕГКОЙ ОСИ В ТОНКОЙ МАГНИТНОЙ ПЛЕНКЕ

J. PIHLAU. OHUKESE MAGNETKILE KERGE TELJE HÜSTEREESISIT
J. PIHLAU. ON THE EASY AXIS HYSTERESIS IN THIN MAGNETIC FILMS

Хорошо известно об использовании цилиндрических тонких магнитных пленок (ЦТМП) с круговой анизотропией, электроосажденных на проволоку, в режиме неразрушающего считывания, когда ток опроса подается в обмотку (в полосковую линию), расположенную вокруг ЦТМП, а выходное напряжение снимается с проволоки-подложки.

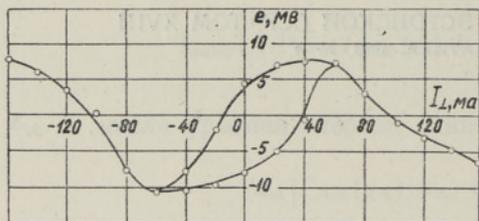
Но можно поступать и наоборот: подавать ток неразрушающего опроса в проволоку с магнитопленочным покрытием и снимать выходное напряжение с обмотки, расположенной вокруг ЦТМП. Это позволяет, в частности, создавать различные виды элементов ассоциативных и адресно-ассоциативных запоминающих устройств [1], видоизменять предложенное недавно трехмерное адресное запоминающее устройство [2], применяя режим неразрушающего считывания и т. д.

Важным свойством этого способа неразрушающего считывания, обнаруженным автором, является большая зависимость величины выходного напряжения считывания от предыстории намагничивания элемента поперечным магнитным полем.

Исследовались элементы, представляющие собой участки цилиндрической пермаллоевой пленки толщиной 1 мк с круговой анизотропией, электроосажденные на проволоку из бериллиевой бронзы диаметром 0,2 мм. Расположенная вокруг ЦТМП обмотка из провода ПЭВ-2 диаметром 0,3 мм имела десять витков.

На элемент подавалась программа импульсов тока, состоящая из импульса продольного поля, первоначально насыщающего ЦТМП, пары совпадающих во времени импульсов поперечного и продольного полей с полярностью продольного поля, противоположной полярности первоначального насыщающего поля, и серии импульсов опроса, действующих в направлении легкой оси. Импульс тока, создающий насыщающее поле, имел амплитуду 0,5 а и длительность 500 нсек, а амплитуда остальных токов, создающих неразрушающее продольное поле, равнялась 50 ма. Длительность остальных импульсов тока была 200 нсек и крутизна фронтов опрашивающих импульсов — 20 нсек.

На рисунке изображена гистерезисная кривая, характеризующая (после 10^3 считываний) зависимость амплитуды выходного напряжения e от амплитуды тока I_1 , создающего поперечное поле в ЦТМП. При изменении полярности импульсов опроса или при изменении в описанной выше программе полярностей первых двух импульсов продольного



поля знак сигнала меняется, но аналогичный гистерезисный характер зависимости $e(I_{\perp})$ сохраняется. При изменении в программе полярностей всех импульсов продольного поля знак сигнала остается прежним, хотя полного совпадения кривых $e(I_{\perp})$ не наблюдается. Стабильность

различных точек гистерезисной кривой $e(I_{\perp})$ отмечалась и тогда, когда число импульсов считывания превышало 10^7 . Аналогичный эффект гистерезиса легкой оси наблюдается также при предварительном воздействии на элемент только импульсом поперечного поля. Но в этом случае стабильность состояния намагниченности элемента не сохраняется, если поперечное поле превышает порог разрушения пленки.

Таким образом, описанный способ считывания импульсами продольного поля позволяет зафиксировать множество различных состояний средней намагниченности элемента, определенных предысторией намагничивания элемента поперечным магнитным полем. Это указывает на возможность построения многоустойчивых (аналоговых) запоминающих элементов нового типа.

Учитывая рассмотренный эффект гистерезиса легкой оси, можно более реалистично описывать физическое поведение тонких магнитных пленок и, в частности, подойти по-новому к проблеме определения основных параметров ЦТМП [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пихлау Я., Цилиндрические проволочные тонкие магнитные пленки как элементы ассоциативной памяти, Сб. трудов Всесоюзного симпозиума по применению тонких магнитных и полупроводниковых пленок в микроэлектронике (в печати).
2. Murakami H., Wada Y., Abstr. Intermag. Conf., 13, 11 (1969).
3. Doyle W. D., Josephs R. M., Baltz A., J. Appl. Phys., 40, 1172 (1969).

Институт кибернетики
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
12/IX 1969