

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Физтех-школа электроники, фотоники и молекулярной физики

Лабораторная работа 11
Исследование работы сдвигового регистра на
ЦДМ

Салтыкова Дарья

Б04-105

Долгопрудный 2024

Цель работы: исследовать работу сдвигового регистра на ЦМД, определить область работоспособности элемента запоминающего устройства на ЦМД.

1 Аннотация

Значительные успехи в создании устройств на цилиндрических магнитных доменах, их применение в элементах вычислительной техники, информатики, радиоэлектроники, позволяют достигать плотности информации порядка $10^9 - 10^{10}$ бит/см². В данной работе будет рассмотрен элемент запоминающего устройства на ЦМД, а именно, будет изучена его область работоспособности.

2 Теоретические сведения

Цилиндрические магнитные домены (ЦМД) – объем магнитного материала, имеющий форму прямого кругового цилиндра, в пределах которого намагниченность постоянна по величине и направлению.

2.1 Область работоспособности

Под областью работоспособности (ОРС) элемента запоминающего устройства на ЦМД или областью устойчивой работы понимается множество пар значений полей смещения $H_{см}$ и вращения $H_{вр}$, при которых элемент функционирует без искажения информации. Левая граница определяет то минимальное поле вращения $H_{вр}$, при котором ЦМД способны перемещаться посредством пермалловых аппликаций. Правая граница определяется значениями поля вращения, при которых происходит самопроизвольное зарождение ЦМД под пермалловыми аппликациями. Верхняя граница зависит от значений поля смещения, при которых в данном элементе наступает коллапс ЦМД. Нижняя граница - граница эллиптической неустойчивости - соответствует значениям поля смещения, при которых цилиндрический домен неуправляемо растягивается в полосовой домен.

3 Ход работы

Изучим возможности установки и поведения доменов, после чего найдем момент появления точек в ячейках.

Найдем границы установления непрерывных линий и полного опустошения ячеек. Получены следующие данные:

$I_{вр}, A$	$I_{колл}, A$	$I_{выр}, A$	$H_{вр}, Э$	$H_{колл}, Э$	$H_{выр}, Э$
0,45	0,97	0,64	22,5	106,7	70,4
0,40	0,91	0,63	20,0	100,1	69,3
0,35	0,84	0,63	17,5	92,4	69,3
0,30	0,80	0,61	15	88,0	67,1
0,25	0,77	0,60	12,5	84,7	66,0
0,20	0,74	0,59	10,0	81,4	64,9
0,15	0,69	0,58	7,5	75,9	63,8
0,10	0,68	0,57	5,0	74,8	62,7
0,05	0,68	0,58	2,5	74,8	63,8

Таблица 1: Зависимость полей вырождения и коллапса ЦМД от поля вращения

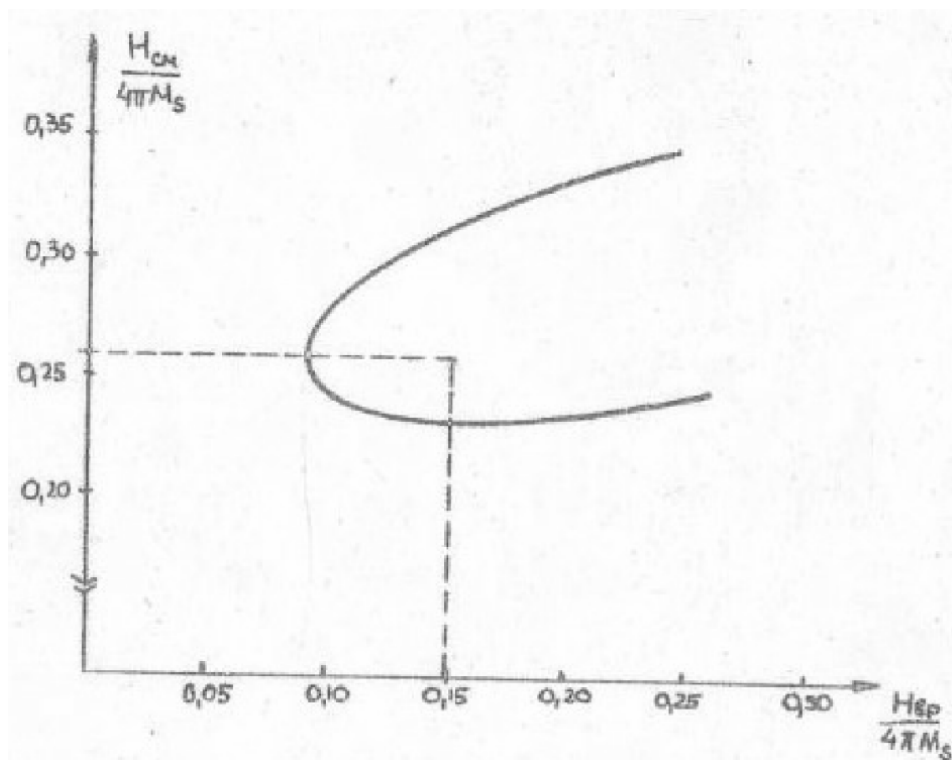


Рис. 1: Примерная область работоспособности линейного участка элемента продвижения

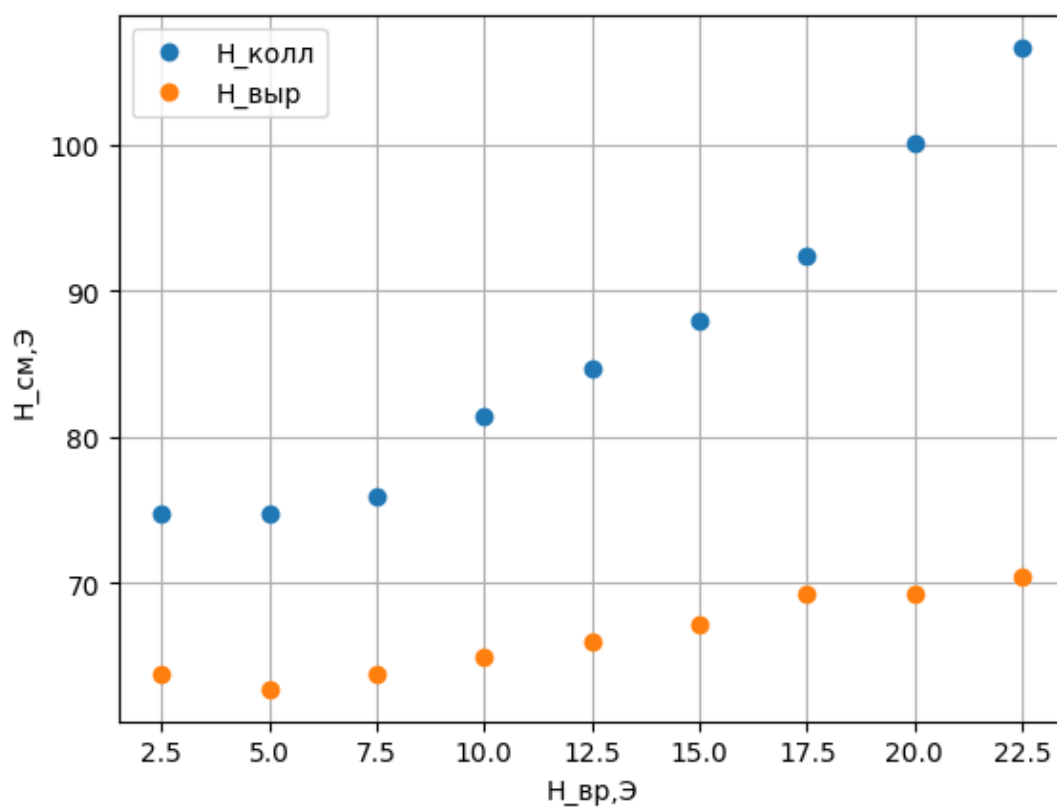


Рис. 2: Область работоспособности линейного участка элемента продвижения

4 Вывод

В ходе работы было изучено поведение доменов в элементе продвижения запоминающего устройства на цилиндрических доменах и определена область его работоспособности, вид которой совпал с некоторыми допущениями с приведённым в теоретических предположениях.