Белорусский Государственный Университет

Информатики и Радиоэлектроники  
Кафедра физики

Лабораторная работа № 2.4  
***Изучение температурной зависимости диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков вблизи температуры фазового перехода***

Выполнил: Проверила:  
ххххх асс. Полочанская Т. И.

Минск 2012

**Цель работа:**

1. Изучить поведение диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков вблизи температуры фазового перехода.

2. Определить постоянную Кюри-Вейсса и тип фазового перехода.  
**Методические обоснования:**

Фазовые переходы (ФП) наблюдаются для многих веществ при определенной температуре. Переходы в твердом теле между различными фазами вещества, обладающими разными физическими свойствами, очевидно должны происходить с перестройкой кристаллической структуры. Если такая перестройка в твердом теле (при определенной температуре) происходит скачком, то говорят, что происходит фазовый переход первого рода. Однако наряду с таким скачкообразным изменением состояния кристаллической решетки возможен и другой тип перестройки структуры – непрерывный. Непрерывный переход из одной кристаллической модификации (с определенным расположением атомов) в другую (с другим расположением) называется фазовым переходом второго рода.

Фазовые переходы второго рода чаще всего встречаются в полярных диэлектриках, например, сегнетоэлектриках. Сегнетоэлектрики - кристаллические вещества, у которых спонтанная поляризация может менять свое направлений под действием внешнего электрического поля.

Значения диэлектрической проницаемости сегнетоэлектрических кристаллов велики, особенно при приближении кристалла к температуре фазового перехода. Большие значения ε традиционно связывают с подвижностью доменной структуры сегнетоэлектриков во внешнем электрическом поле. Температурная зависимость диэлектрической проницаемости выше точки Кюри Тс, описывается законом Кюри-Вейсса:

, где С - постоянная Кюри; Тс – температура, при которой происходит фазовый переход, связанный с возникновением или исчезновением спонтанной поляризации.

Емкость такого плоского конденсатора:

где – измеряемая емкость; – емкость монтажа; S – площадь образца; d – его толщина.

**Рабочие формулы:**

**Таблица измерений и вычислений:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **t, C** | **T, K** | **C(изм), пФ** | **ε** | **1/ε х 0,001** |
| 70 | 343 | 70 | 126 | 7,94 |
| 69 | 342 | 72 | 130,2 | 7,68 |
| 68 | 341 | 75 | 136,5 | 7,33 |
| 67 | 340 | 78 | 142,8 | 7 |
| 66 | 339 | 81 | 149,1 | 6,71 |
| 65 | 338 | 85 | 157,5 | 6,35 |
| 64 | 337 | 90 | 168 | 5,96 |
| 63 | 336 | 95 | 178,5 | 5,6 |
| 62 | 335 | 101 | 191,1 | 5,23 |
| 61 | 334 | 108 | 205,8 | 4,86 |
| 60 | 333 | 115 | 220,5 | 4,54 |
| 59 | 332 | 123 | 237,3 | 4,21 |
| 58 | 331 | 134 | 260,4 | 3,84 |
| 57 | 330 | 147 | 287,7 | 3,48 |
| 56 | 329 | 162 | 319,2 | 3,13 |
| 55 | 328 | 182 | 361,2 | 2,77 |
| 54 | 327 | 206 | 411,6 | 2,43 |
| 53 | 326 | 237 | 476,7 | 2,1 |
| 52 | 325 | 288 | 583,8 | 1,71 |
| 51 | 324 | 365 | 745 | 1,34 |
| 50 | 323 | 498 | 1024,8 | 0,97 |
| 49 | 322 | 701 | 1451,1 | 0,68 |
| 48 | 321 | 1458 | 3040,8 | 0,32 |
| 47 | 320 | 4743 | 9939,3 | 0,1 |
| 46 | 319 | 1001 | 2081,1 | 0,48 |
| 45 | 318 | 506 | 1041,5 | 0,96 |
| 44 | 317 | 340 | 693 | 1,44 |
| 43 | 316 | 252 | 508,2 | 1,96 |
| 42 | 315 | 197 | 392,7 | 2,54 |
| 41 | 314 | 161 | 317,1 | 3,15 |
| 40 | 313 | 137 | 266,7 | 3,74 |

**Графики:**

**Ответ:**

**Вывод:**