Белорусский Государственный Университет

Информатики и Радиоэлектроники  
Кафедра физики

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

Выполнил: Проверил:  
ххххх

Минск 2014

**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** |
| 60 | 333 | 85 | 154,5 | 6,73 |
| 59 | 332 | 90 | 164,8 | 6,07 |
| 58 | 331 | 96 | 177,2 | 5,64 |
| 57 | 330 | 103 | 191,6 | 5,22 |
| 56 | 329 | 112 | 210,1 | 4,76 |
| 55 | 328 | 123 | 232,8 | 4,3 |
| 54 | 327 | 138 | 263,7 | 3,79 |
| 53 | 326 | 150 | 288,4 | 3,47 |
| 52 | 325 | 170 | 326,6 | 3,06 |
| 51 | 324 | 200 | 391,4 | 2,55 |
| 50 | 323 | 250 | 494,4 | 2,02 |
| 49 | 322 | 316 | 630,4 | 1,59 |
| 48 | 321 | 446 | 898,2 | 1,11 |
| 47 | 320 | 1060 | 2163 | 0,46 |
| 46 | 319 | 2700 | 5541,4 | 0,18 |
| 45 | 318 | 1700 | 3481,4 | 0,29 |
| 44 | 317 | 1300 | 2657,4 | 0,38 |
| 43 | 316 | 1070 | 2183,6 | 0,46 |
| 42 | 315 | 915 | 1864,3 | 0,54 |
| 41 | 314 | 760 | 1545 | 0,65 |
| 40 | 313 | 680 | 1380,2 | 0,72 |
| 39 | 312 | 600 | 1215,4 | 0,82 |
| 38 | 311 | 523 | 1056,8 | 0,95 |
| 37 | 310 | 490 | 988,8 | 1,01 |
| 36 | 309 | 440 | 885,8 | 1,13 |

**Графики:**

**Ответ:**

**Вывод:**

Фазовый переход этого сегнетоэлектрика произошел при температуре 319 К, который четко наблюдается по графикам. По формуле его постоянная Кюри равна