

ИММИТАНСНЫЕ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКИХ ДИЭЛКТРИКОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кухарчик Е.Н., Петрович В.А.

Петрович В. А – к.ф.-м.н, доцент

Данная работа предназначена для учебного процесса; лабораторные работы по предмету физика конденсированного состояния; свойства жидких полупроводников, проводников и диэлектриков.

В ходе работы использовалось масло марки М14В2 которое используется для различных силовых агрегатов. Качество масел является ключевым моментом для надежной работы силовых агрегатов. Находясь в замкнутом смазывающем контуре в процессе эксплуатации масло меняет свои физико-химические свойства. Являясь смесью углеводородов (диэлектриков) и присадок, каждый тип масла обладает свойственными ему иммитансными характеристиками – диэлектрической проницаемостью, проводимостью, тангенсом угла диэлектрических потерь, углом сдвига фаз между действительной и мнимой частями проводимости. Эти характеристика существенно изменяются в процессе эксплуатации масел. В работе использовались приборы: источник питания Белвар Б5-84/1, источник питания Мнипи Б5-86/1, измеритель рН-150, вольтметр В7-27, измеритель иммитанса Е7-25. В качестве датчика для регистрации параметров использовали конденсатор помещенный в среду образца.

В ходе выполнения работы была определена вольт-амперная характеристика масла М14В2 Рис.1

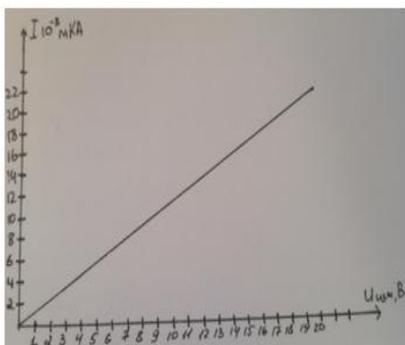


Рис.1. ВАХ масла М14В2

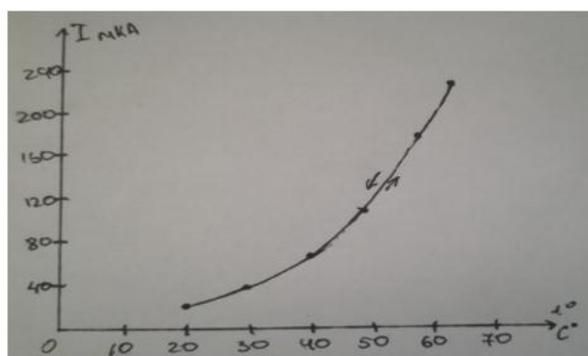


Рис.2 Температурная зависимость сопротивления

Из рис.1 видно что линейные величины тока прямо пропорциональны сопротивлению, это свидетельствует что механизм движения носителей заряда одинаков.

Была получена температурная зависимость сопротивления с сетчатым датчиком Рис.2, видно что с повышением температуры сопротивление сильно уменьшается. Гистерезиса на зависимости практически нет.

Нами так же была определена энергия активации процесса увеличения электропроводности масла Рис.3

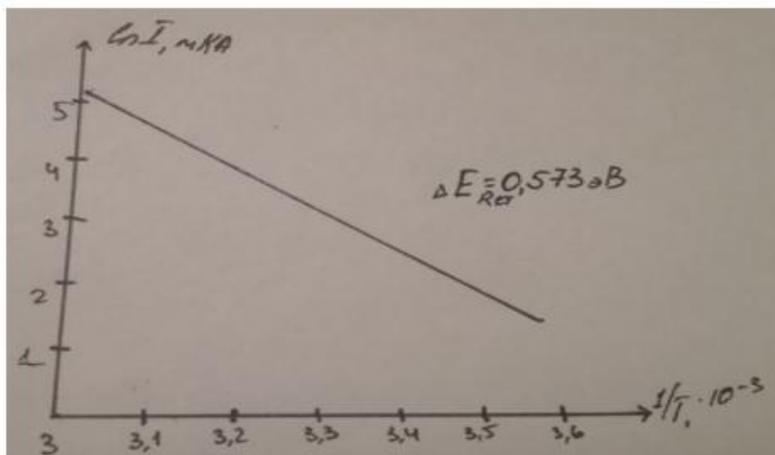


Рис.3 Определение энергии активации

Следует отметить, что полученная энергия активации 0,57эВ отвечает по своей идее закону $R=R_0C + \frac{\Delta E}{kT}$, где R_0 от температуры не зависит. Энергия активации для $\text{tg}\delta$ носит относительный характер и будет меняться с изменением частоты измерений. Поскольку $\text{tg}\delta < 1$ то ни R_s ни R_p входящее в соответствующую формулу для $\text{tg}\delta$, не связаны с R.

При облучении масла светом с $E = 3,4$ эВ и мощности $1 \frac{\text{Вт}}{\text{см}^2}$ фотоэффекта не выявлено. Не исключено что фотоэффект существует но поскольку соотношение освещенной площади к неосвещенной порядка 1 к 5, то В7-27 фототока не выявил.