

Диелектрични слоеве в технологията на променливотоковите  
плазмени дисплеи  
Милка Маркова Ръсовска , Филип Иванов Филипов , Светослав  
Ангелов Богданов

## 1. Introduction

In the present days are well known and used in practice large number of devices for displaying text and graphic information. Plasma AC displays are wide used, owing to their high qualities:

- excellent contrast
- large information capacity
- high resolution
- flat screen and possibility for realization of large size displays
- own memory.

for reaching of these qualities very important are the specific features of their construction and technology.

The construction of matrix AC displays is shown on fig.1. In our previous publications we have investigated the technology of producing of ITO layers.

Subject of this work is the producing and the investigating of dielectric layers in the technology of plasma AC displays.

The stability and the life of the gas discharge in the AC displays strongly depends on the qualities of the used dielectric.

That's why to the deposited dielectric layers there are demands for excellent adhesion to the glass and to the conducting busses, high dielectric constant in the range 6-10, high dielectric strength, low dielectric losses and perfect purity in the visible range of the spectrum higher than 80%.

For capacitive connection between the conducting busses and the gas chamber are need two dielectric layers. One of them has thickness 0,5-2 $\mu$ m with high break voltage and a high dielectric constant, the other one is used as a protective layer and is thinner - 0.2-2.3 $\mu$ m. As the protective layer borders the gas mixture, the work voltage and the stability of the display depends on its parameters.

The ignition voltage of the gas discharge is expressed by the equation:

$$U_{\text{зат.}} = A(n.d)/\lg[B.(p.d)/\lg(1+1/\gamma)]$$

where:

A and B are constants of the gas mixture'

p - pressure of the gas;

d - distance between the electrodes of the panels;

$\gamma$  - coefficient of a secondary emission of the protecting layer

This is why for achieving low nominal voltage, for given gas mixture it is necessary to be chosen material with high coefficient of secondary emission.

For gas mixture Ne and Ar (used in this work) most used is MgO.

In our experimental work for obtaining and investigating of dielectric layers are used SiO<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and MgO.

## 2. Експерименти

Отлагането на слоевете е извършено по метода на електронно-лъчево изпарение във високовакуумна инсталация „VNIVEX - 45-“, производство на фирмата „Leybold AG“. Дебелината на слоевете и скоростта на отлагане се контролират от кварцов дебеломер ХТМ с цифрова индикация.

Изходния материал е гранулиран силициев диоксид и таблетирани диитриев триоксид. Материалите са с чистота 99.9%. В таблица 1 са дадени параметрите на процеса изпарение за използваните материали.

Таблица 1

| Материал                      | Температура на подложката, °C | P, mbar            | Скорост на изпарение, A/sec | Дебелина, А |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------|
| SiO <sub>2</sub>              | 280                           | 8x10 <sup>6</sup>  | 15                          | 8020        |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 270                           | 6x10 <sup>-6</sup> | 9                           | 5083        |
| MgO                           | 270                           | 6x10 <sup>-6</sup> | 4                           | 3070        |

Изследването на диелектричните свойства на отложените чрез електронно-лъчево изпарение слоеве се извърши от тестови кондензаторни структури. Като подложки са използвани метализирани ситалови пластини и нискоомни силициеви шайби p-тип. Горният електрод е от изпарен алуминиев слой.

Измерването на капацитета, tg $\delta$  и снемане на зависимостта им от напрежението бе извършено за три честоти: 20kHz, 40 kHz, 100 kHz. В таблица 2 са дадени избраните и изчислени параметри на изследваните структури, а

на фиг. 2 снетите зависимости  $C=f(v)$  и  $\text{tg}\delta=f(v)$ . При измерване на параметрите  $C$  и  $\text{tg}\delta$  бе използван RLC - измервател с вграден генератор на напрежение и микропроцесорно управление.

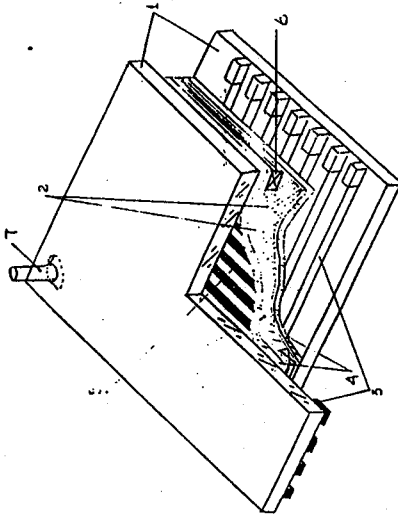
Грешката при измерването на  $C$  и  $\text{tg}\delta$  е: 0,5% + 40 mV.

| Материал   | C, pF  | S, $\text{sm}^2$ | d, A  | U, V | Таблица 2         |                       |
|--|--------|------------------|-------|------|-------------------|-----------------------|
|  |        |                  |       |      | $\text{tg}\delta$ | E, V/sm               |
| SiO <sub>2</sub>   | 89.2   | 0.2              | 8020  | 265  | 0.032             | 3.3 x 10 <sup>5</sup> |
| SiO <sub>2</sub> -MgO                                    | 108    | 0.2              | 10050 | 420  | 0.007             | 5.7 x 10 <sup>5</sup> |
| SiO <sub>2</sub> -Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -<br>MgO | 179.88 | 0.2              | 14159 | 920  | 0.003             | 8.5 x 10 <sup>5</sup> |

Много важен параметър за работата на плазмените AC дисплей е пробивното напрежение. За постигане на търсеното пробивно напрежение е намерена оптималната дебелина на диелектричния слой.

Литература:

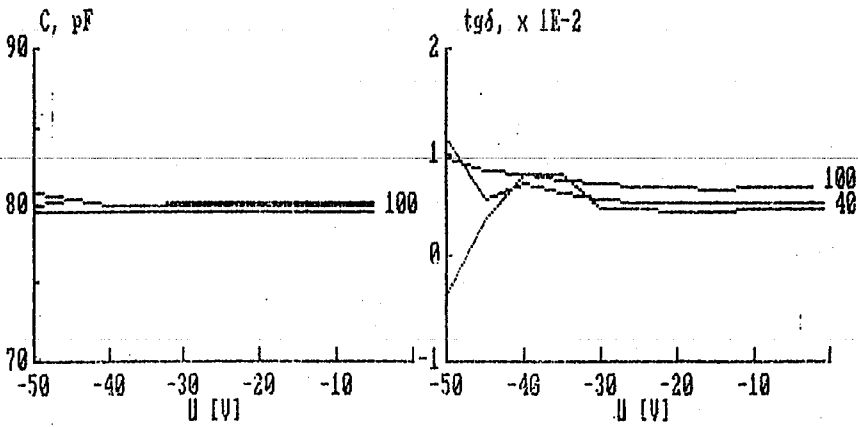
1. Bardas L. and Libra M. „Vacuum“ 39/1, 1989.
2. J. F. O'Hanlin, A. Phenomenological Study of AC Gas Panels Fabricated With Vacuum - Deposited Dielectric Layers, IBM, Res. Report RC - 6590 (1977)
3. Rassovska, M., 14-th Int. Annual School, on Semic. Sozopol 13-17 May, 1991, p.182.
4. Richard A. Rerez „Electronic Display Devices“, 1988 TPR, p. 296-325.



Фиг. 18.1 Конструкция на ПТТИ.

- 1- стъклена подложка
- 2- газова междина
- 3- електродни шини
- 4- диелектрично покритие
- 5- защитно покритие
- 6- стъклена стъпалца
- 7- тръбичка за вакуумиране и пълнене с газ.

фиг. 2



фиг. 2