

Полученные суммарные погрешности полностью удовлетворяют техническим требованиям.

Таблица 1 – Требование к структурным блокам

Блок Структурной схемы	Погрешность, °С	Блок Структурной схемы	Погрешность, % (°С)
ИМ	0,04	Датчик температуры	(0,01)
ИУ	0,04	Датчик влажности	1
НП	0,03	МК ( $\Delta\varphi_{АЦП}$ )	0,39
МК ( $\Delta T'_{АЦП}$ )	0,016		

**Выводы.** Предложенный в данной статье прибор может быть использован для контроля температуры и влажности в помещениях при производстве интегральных микросхем, с заданной точностью. В качестве первичных измерительных преобразователей целесообразно используется: термометры сопротивления платиновые, емкостные датчики влажности, на основе полимерного диэлектрика, которые имеют требуемые показатели точности. На основании поставленных конкретных требований к прибору была разработана и обоснована структурная схема прибора. Ядром прибора является микроконтроллер, на который возложено большинство функций управления.

#### Перечень ссылок

1. [http://www.holodilshchik.ru/index\\_holodilshchik\\_best\\_article\\_issue\\_2\\_2008.htm](http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_best_article_issue_2_2008.htm) – Технологические требования к параметрам микроклимата.
2. [http://www.tech-e.ru/2007\\_1\\_72.php](http://www.tech-e.ru/2007_1_72.php) – Гибридно-пленочные интегральные микросхемы. Чистые помещения.
3. Геращенко О.А. Тепловые и температурные измерения. Справочное руководство./О.А. Геращенко – Киев: Наукова думка, 1965.- 304 с.
4. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. Учебное пособие./В.П. Преображенский – М.: Энергия, 1978. – 704 с.
5. Берлинер М.А. Измерение влажности. Изд. 2-е./М.А. Берлинер – М.: Энергия, 1973.- 400 с.

УДК 621.446

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДВУХ УЗЛОВ ПРИ РАСЧЕТЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ НА ОСНОВЕ МИКРО-ЭВМ

**Березняк В.В. студент; Федоров М.М. профессор, д.т.н.**

*Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина*

Для схем содержащих только два узла или приводящихся к ним, применяют метод двух узлов. Схема рассмотренная в данном задании имеет вид представленный на рисунке 1.

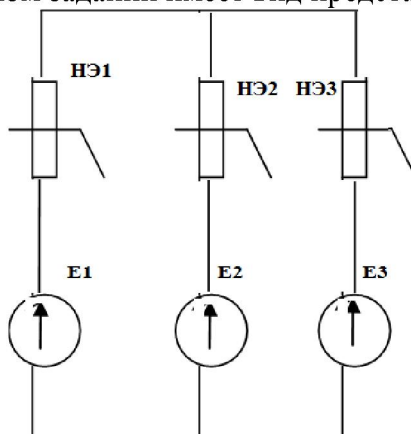


Рисунок 1 – Схема рассмотренная для примера

По заданию мы имеем три нелинейных элемента заданных таблично. При помощи клавиатуры вводим параметры в программу.

```
U1 = [0 5 10 15 20 25 30 35 40 45];
I1 = [0 1.2 1.4 1.8 2 3 4 5 5.1 5.2];
U2 = [0 5 10 15 20 25 30 35 40 45];
I2 = [-4 -3.8 -2 0 1 2 4 6 6.1 6.2];
U3 = [0 5 10 15 20 25 30 35 40 45];
I3 = [0 3 3.25 3.75 4.01 5 5.05 5.1 5.5 5.5];
```

Далее для наглядности мы можем просмотреть вольт-амперные характеристики каждого элемента. Для удобства ВАХ имеют различные цвета. В случае параметров указанных выше мы имеем ВАХ показанные на рисунке 2.

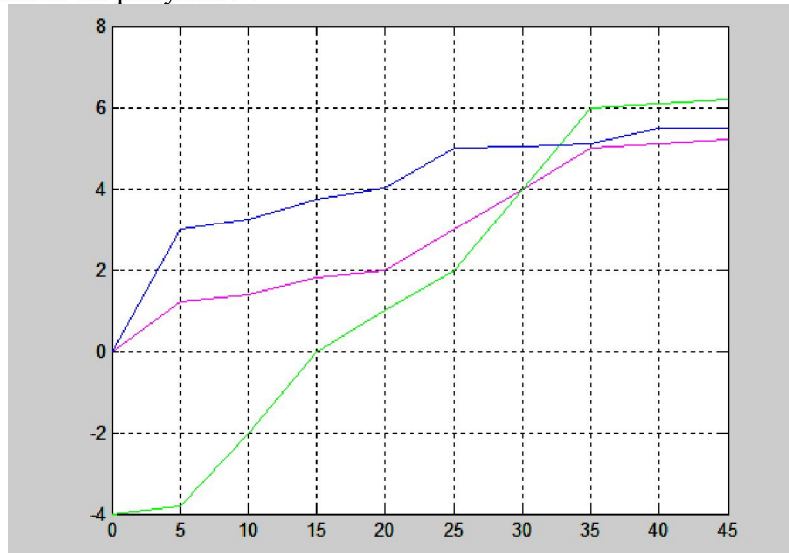


Рисунок 2 – ВАХ нелинейных элементов.

Также каждая ВАХ представлена в виде степенного полинома:

```
V1= polyfit(U1,I1,8)
VAX1 = poly2str(V1,'x')
V2= polyfit(U2,I2,8)
VAX2 = poly2str(V2,'x')
V3= polyfit(U3,I3,8)
VAX3 = poly2str(V3,'x')
VAX1 = -1.0476e-010 x^8 + 2.0702e-008 x^7 - 1.6539e-006 x^6 + 6.8846e-005 x^5 - 0.0016156 x^4
+ 0.02182 x^3 - 0.16456 x^2 + 0.67939 x + 0.00084122
VAX2 = -1.2381e-010 x^8 + 2.9046e-008 x^7 - 2.608e-006 x^6 + 0.00011562 x^5 - 0.0026699 x^4
+ 0.030219 x^3 - 0.12582 x^2 + 0.18282 x - 4
VAX3 = -2.3048e-010 x^8 + 4.0071e-008 x^7 - 2.8832e-006 x^6 + 0.00011229 x^5 - 0.0026061 x^4
+ 0.037203 x^3 - 0.31762 x^2 + 1.5193 x + 0.0013398
```

Используя второй закон Кирхгофа имеем:

$U_{ab1} = E_1 - U_1$

$U_{ab2} = E_2 - U_2$

$U_{ab3} = E_3 - U_3$

По напряжению  $U_{ab}$  строим вольт-амперные характеристики.

```
figure (2)
plot(Uab1,I1,'k')
hold on
plot(Uab2,I2,'g')
plot(Uab3,I3,'y')
```

Находим результирующий ток:  $I_p = I_1 + I_2 + I_3$  и в этой же системе координат строим результирующую ВАХ. Согласно первому закону Кирхгофа  $I_p = 0$ , что является точкой пересечения результирующей ВАХ с осью абсцис. Далее проведя вертикальную линию параллельную оси ординат и проходящую через точку пересечения мы определяем соответствующие токи в ветвях как это показано на рисунке 3.

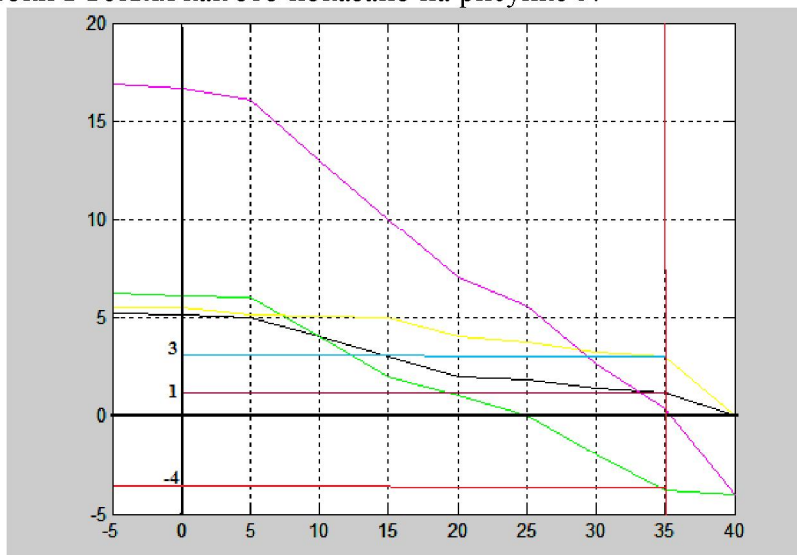


Рисунок 3 – График для определения тока в ветвях

Как видно с графика  $I_1 = 1 \text{ А}$ ,  $I_2 = -4 \text{ А}$ ,  $I_3 = 3 \text{ А}$ .

УДК 621.321.7

## КИНЕТИКА ЭЛЕКТРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СЕРЕБРЕНИЯ

Герасименко Е.Ю., доцент; Герасименко А.Н., аспирантка;

Герасименко Ю.Я., профессор.

(Донской государственный технический университет, г. Ростов на Дону, Россия)

При электрохимическом серебрении широкое применение получил электролит следующего состава: калия дицианоаргентат  $\text{KAg}(\text{CN})_2$  ( $75 \div 150 \text{ г/л}$ ), калия роданид  $\text{KCNS}$  ( $150 \div 400 \text{ г/л}$ ), калия карбонат  $\text{K}_2\text{CO}_3$  ( $10 \div 30 \text{ г/л}$ ), калия нитрат  $\text{KNO}_3$  ( $0 \div 80 \text{ г/л}$ ). Катодная плотность тока  $200 \div 800 \text{ А/м}^2$ . Температура процесса –  $18 \div 25^\circ\text{C}$ .

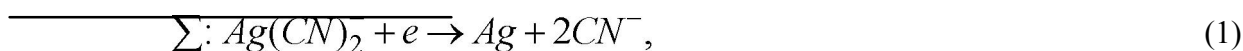
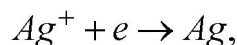
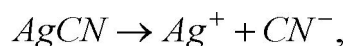
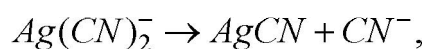
Довольно точно можно считать, что в растворе электролита протекают следующие реакции диссоциации:



Как видно, носителями серебра являются ионы  $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ .

В частности, имеем

на катоде:



на аноде: