**Разработка множительно-делительного устройства**

**5.9.5 Преобразователь логарифма *–*** для его реализации в цепи обратной связи вместо резистора *R*2 установим полупроводниковый диод *VD* (рис. 5.40).



Рис. 5.40

Из равенства токов *I*1=*I*2 получим

 или

 .

Прологарифмируем последнее выражение и получим:

ln

или *U*вых =− ,

т.е. выходной сигнал преобразователя определяется логарифмом от входного сигнала.

Недостаток: выходной сигнал зависит от температуры, т.к. т =*f*(*T*) и *I*20 =*f*1 (*T*).

Примечание - т  линейно зависит от абсолютной температуры (т=).

**5.9.6. Преобразователь экспоненты** – содержит диод (или *p-n* переход транзистора), установленный вместо резистора *R*1 (рис. 5.41).



Рис. 5.41

После записи уравнения для токов *I*э=*I*2 , получим 

или .

**5.9.7. Множительно-делительные устройства** - могут быть реализованы на основе преобразователей логарифма и экспоненты (рис. 5.42), что позволяет заменить операцию умножения сложением, т. е.

.



Рис. 5.42

Примером устройства является микросхема K525ПС2 (рис. 5.43). Устройство позволяет производить умножение, возведение в квадрат, деление, извлечение корня.



Рис. 5.43

***а) умножение:*** соединим выход устройства с входом *U*z (т.е. введем ООС) и получим *U*вых=*U*z .

Из равенства токов *I*1=*I*2 следует, что . Поэтому *U*вых = −*U*\*, где

*U*\*= − - напряжение на выходе перемножителя.

И получим *U*вых= .

***б) деление***: соединим выход устройства с входом *U*x и получим *U*вых = *U*x.

Так как *I*1=*I*2, то

.

С учётом того, что *U*\*= −, получим .

**Задание**

1. Разработать принципиальную электрическую схему множительно-делительного устройства на основе преобразователей логарифма и экспоненты.
2. Разработать математическую модель множительно-делительного устройства.
3. Рассчитать функцию преобразования множительно-делительного устройства с параметрами, указанными в таблице.
4. Определить погрешность преобразования множительно-делительного устройства.
5. Определить дополнительную температурную погрешность множительно-делительного устройства.
6. Выбрать элементы схемы и составить спецификацию на электрическую принципиальную схему.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пп | Uх макс, В | Uy макс, В | Uвых макс, В |
| 1 | 10 | 5 | 10 |
| 2 | 10 | 5 | 12 |
| 3 | 5 | 5 | 10 |
| 4 | 5 | 5 | 12 |
| 5 | 10 | 10 | 10 |
| 6 | 10 | 10 | 12 |
| 7 | 10 | 5 | 5 |
| 8 | 10 | 5 | 8 |
| 9 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 5 | 5 | 8 |
| 11 | 8 | 8 | 8 |