***Коэффициент усиления***

Коэффициент усиления (действительная величина) представляет собой модуль отношения установившихся значений входного и выходного сигналов устройства. В зависимости от типа усиливаемой величины различают коэффициенты усиления:

- по напряжению

- по току

- по мощности.

Коэффициент усиления может быть выражен безразмерной величиной, представляющей отношение выходной величины к входной. Но в электронике и автоматике широко используются логарифмические единицы для выражения коэффициента усиления. Логарифмические единицы позволяют представить характеристики аналоговых устройств в широком диапазоне частоты и коэффициента усиления. Логарифмическая единица коэффициента *KP* усиления по мощности– децибелы:

$$1\left[дБ\right]= 10 lg \frac{P2}{P1 }.$$

Поскольку мощность пропорциональна квадрату тока или напряжения, для коэффициентов усиления по току и напряжению используются логарифмические величины:

$K\_{I}=1\left[дБ\right]=10 lg\frac{P2=Iвых^{2}Rвых}{P1=Iвх^{2}Rвх} ,$ $K\_{U}=1\left[дБ\right]=10 lg\frac{P2=Uвых^{2}Rвх}{P1=Uвх^{2}Rвых} .$

В частном (весьма распространенном) случае, если оба напряжения *Uвх* и *Uвых* измеряются на одном и том же сопротивлении (*Rвых = Rвх*), можно пользоваться кратким выражением:

$$K\_{I}=1\left[дБ\right]=10 lg\frac{Iвых^{2}}{Iвх^{2}}=20lg\frac{Iвых}{Iвх} ,$$

$$K\_{U}=1\left[дБ\right]=10 lg\frac{Uвых^{2}}{Uвх^{2}}=20lg\frac{Uвых}{Uвх} .$$

***Полоса пропускания***

Полоса пропускания операционной схемы (в том числе и операционного усилителя) – это диапазон рабочих частот ωB÷ωН или Δω (круговая частота), в котором коэффициент усиления не снижается менее значения *∆KU*=$\frac{Kmax}{√2}$ ≈ 0,707·*Kmax*, т.е. примерно на 30%(см. рис.1), что соответствует величине, выраженной в дБ:

$∆K\_{U}=20∙lg0,707 \left[дБ\right]=3дБ$.

Полоса пропускания Δω :

Δω = ωB – ωН,

где ω0 – частота, при которой *KU*=*Kmax*

ωВ – верхняя граница частоты, при которой *KU*=*Kmax*– 3$\left[дБ\right] ,$

ωН – нижняя граница частоты, при которой *KU*=*Kmax*– 3$\left[дБ\right]$.



Рис.1. Полоса пропускания полосового фильтра по напряжению: а) в линейном масштабе по оси *KU*, б) в логарифмическом масштабе по оси *KU.*

Для операционного усилителя частотная характеристика выглядит по-другому (см. рис.2), а значит, полоса пропускания может быть шире:

Δω = ωB – ω0.



Рис.2. Полоса пропускания усилителя, исследуемого в лабораторной работе