# Ответы на вопросы «Электроника и схемотехника»

# Определение и классификация обратных связей.

Обратная связь – это связь, обеспечивающая передачу части выходного сигнала обратно на вход схемы.

**Рисунок стр. №1 (тетрадь)**

(Описание элементов рисунка)

1. Усилитель с коэффициентом усиления , охватываемый обратной связью;
2. Цепь обратной связи с коэффициентом передачи ;
3. Устройство смешивания входного сигала и сигнала обратной связи;

Наиболее часто реализуются 2 варианта: ;

Классификация обратной связи:

1. По типу обратной связи:
   1. Положительная;
   2. Отрицательная;
2. По частотной зависимости **γ**:
   1. Частотно-зависимая;
   2. Частотно-независимая;
3. По месту возникновения:
   1. Внешняя;
   2. Внутренняя (как правило не устранима);
4. По числу охватываемых каскадов усилителя:
   1. Общая;
   2. Местная;

**Рисунок стр. №2 (тетрадь)**

1. По зависимости от уровня входного сигнала:
   1. Линейный;
   2. Нелинейный;
2. По способу получения сигнала ОС:
   1. По напряжению;
   2. По току;
   3. Смешанная;

**Рисунок и формулы стр. №2 (тетрадь)**

1. По способу введения сигнала ОС во входную цепь усилителя:
   1. Последовательная;
   2. Параллельная;
   3. Комбинированная;

**Рисунок и описание стр. №3 (тетрадь)**

# Примеры схем в ООС.

1. Последовательная ООС по току:

**Рисунок стр. №4 (тетрадь)**

Усилением охватываемым ОС-ю является БТ, входы которого – выходы управляющего перехода Б-Э;

ООС реализована на RЭ;

В активном режиме при протекании тока IЭ на RЭ падает UОС, которое минусом через R2 воздействует на Б транзистора;

UБЭ, UОБР. СВ. и UВХ образуют последовательный замкнутый контур;

**Рисунок стр. №4 (тетрадь)**

Связь отрицательная, т.к. UВХ и UОС включены встречно;

Связь по току, т.к. UОС пропорционально IЭ, который пропорционален IН;

1. Параллельная ООС по U:

**Рисунок стр. №5 (тетрадь)**

R (ОС И СМЕЩ.) БТ является RОС, через который с одной стороны обеспечивается протекание IБ БТ и его активного режима, а с другой стороны при увеличении IВХ R, за счёт уменьшения UК, оттягивает часть IВХ, не давая ему поступать в Б, т.е. связь отрицательная;

Связь параллельна, т.к. присутствует узел «а»;

Связь по U, т.к. ток цепи ОС пропорционален UВЫХ (UК);

# Влияние ООС на коэффициент усиления по U.

**Рисунок стр. №5 (тетрадь)**

Для цепи справедливы выражения:

1. ;
2. ;
3. ;

Найдём коэффициент усиления схемы с ООС как

– глубина обратной связи;

– петлевое усиление;

Выводы к последней формуле:

1. Введение отрицательного ОС приводит к уменьшению коэффициента усиления по напряжению;
2. При больших значениях KU, когда γ \* KU много больше. Из пункта «1» => в выражении , Единицей можно пренебречь, тогда и перестаёт зависеть от KU;

# Влияние ООС на входное сопротивление усилителя.

Зависит от способа введения сигнала во входную цепь усилителя, т.е. от типа связи (последовательная или параллельная);

1. Последовательная:

**Рисунок стр. №6 (тетрадь)**

Вывод: У последовательной ООС выше RВХ; (RВХ ОС > RВХ);

1. Параллельная:

**Рисунок стр. №7 (тетрадь)**

Вывод: RВХ ОС < RВХ;

# Влияние ООС на выходное сопротивление усилителя.

Зависит от способа съёма сигнала обратной связи с выходной цепи, т.е. от вида связи: по напряжению (U) или по току (I);

1. По напряжению:

**Рисунок стр. №12 (тетрадь)**

Здесь усилитель, охватываемый обратной связью со стороны представлен эквивалентным источником напряжения (EВЫХ, RВЫХ);

Предполагаем, что к выходу подключён внешний источник напряжения (UВЫХ) положительной полярности; Рассчитав ток (IВЫХ), созданный этим источником можно найти:

На вход усилителя сигнал не подаётся, но на выходе появляется отрицательное напряжение (EВЫХ) за счёт прохождения UВЫХ по цепи обратной связи (ООС) на вход усилителя и далее на выход;

Поскольку усилитель инвертирующий, то EВЫХ будет отрицательного знака;

Вывод: ООС по напряжению приводит к уменьшению RВЫХ;

1. По току:

**Рисунок стр. №13 (тетрадь)**

Полярность EВЫХ обусловлена действием ООС по току («-»), которое стремится уменьшить IВЫХ;

Вывод: ООС по току приводит к увеличению RВЫХ;

# Влияние ООС на диапазон усиливаемых частот, частотные и нелинейные искажения.

# Определение и внутренняя схемотехника операционного усилителя.

# Эквивалентная схема, система параметров и классификация ОУ.

# Понятие идеального ОУ. Общая схема включения ОУ.

# Частные случаи схем включения ОУ: дифференциальный, инвертирующий, не инвертирующий усилители; Повторитель напряжения.

# Выполнение математических операций на ОУ: сложение, интегрирование, дифференцирование, логарифмирование.

# Применение ОУ в измерительных устройствах: измерительный усилитель, оптико-электронный преобразователь, преобразователь температуры.

# Определение компаратора напряжения, сравнение однополярных сигналов, амплитудные передаточные характеристики.

# Компаратор для сравнения разнополярных сигналов.

# Компаратор с гистерезисом.

# Генератор прямоугольных импульсов на ОУ.

# Назначение, функция преобразования и система параметров ЦАП.

# ЦАП с двоично-взвешенными сопротивлениями.

# ЦАП с резистивной матрицей R-2R.

# Назначение, функция преобразования, система параметров и классификация АЦП.

# АЦП двойного интегрирования.

# АЦП параллельного действия.

# Логический элемент ТТЛ.

# Функции базовых логических элементов.

# Комбинационные схемы на основе базовых логических элементов.

# Законы алгебры логики в комбинационных схемах.

# Одноразрядные полусумматор и сумматор.

# Преобразователь кода и дешифратор.

# Мультиплексор и демультиплексор.

# Триггеры.

# Регистры.

# Счётчики.