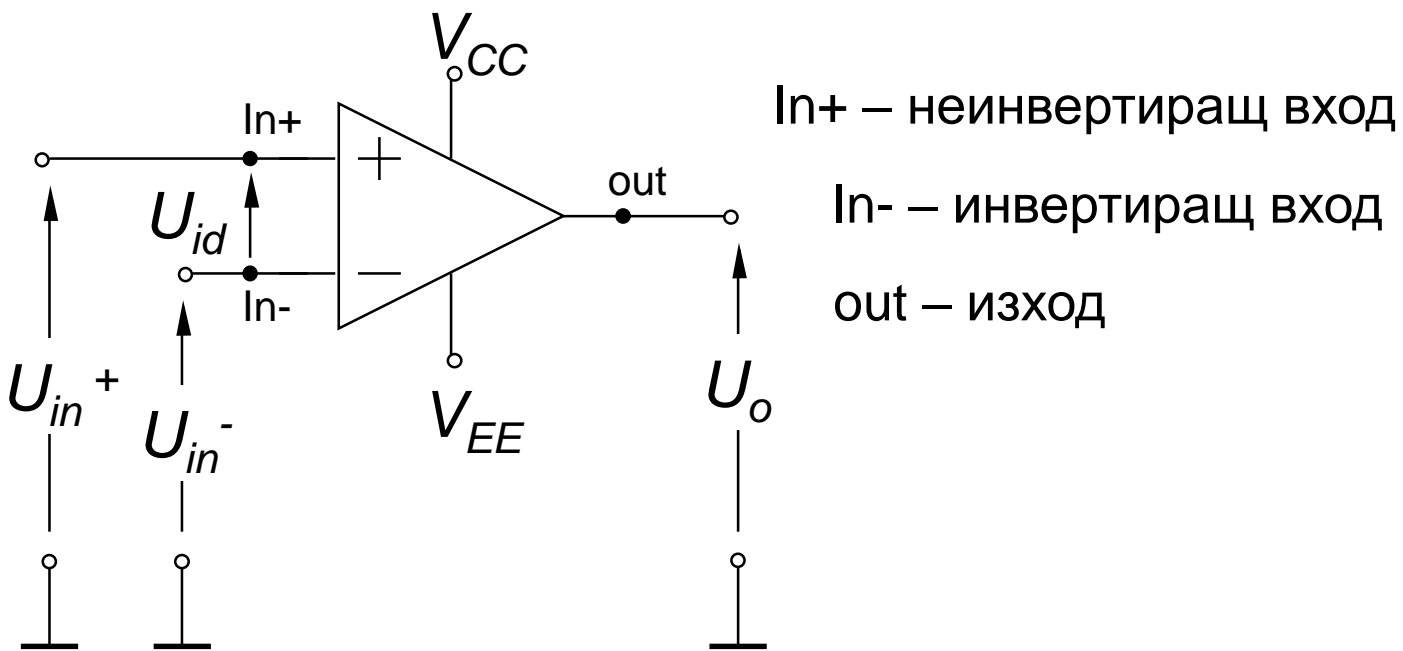


Операционни усилватели (ОУ)

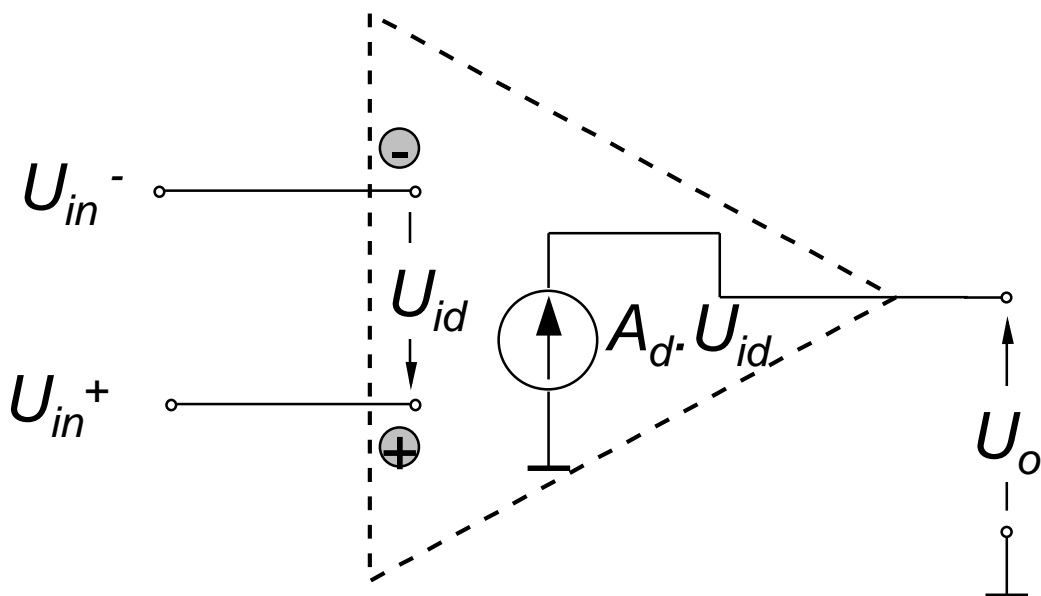
Основни сведения за операционни усилватели

Операционният усилвател е интегрална схема със симетричен вход и несиметричен изход, чиито основни динамични параметри се доближават до тези на идеален усилвател (безкрайно голямо усилване по напрежение, безкрайно голямо входно съпротивление и нулево изходно съпротивление).

Графичен символ на ОУ

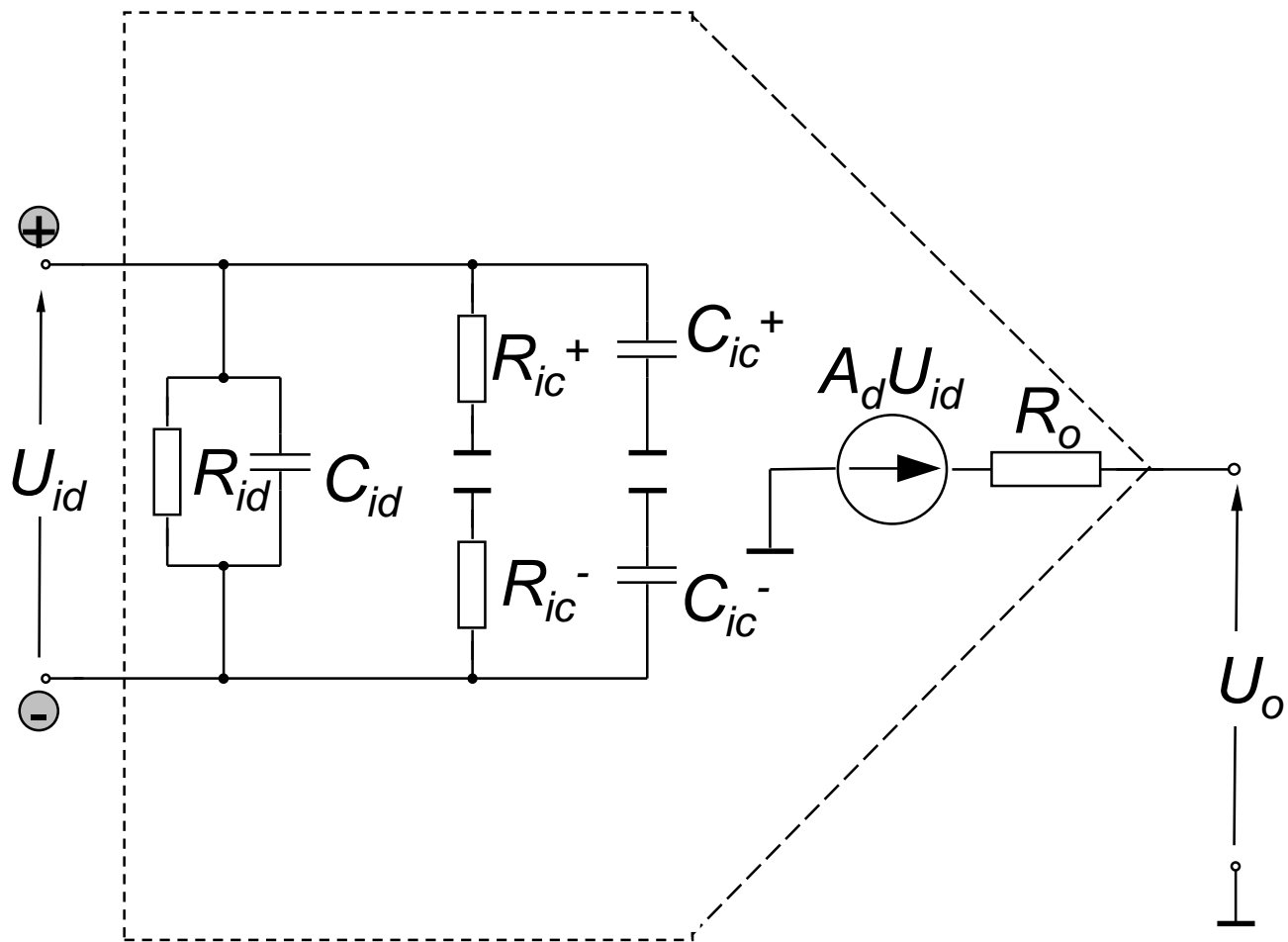


Еквивалентни схеми на ОУ – идеален модел



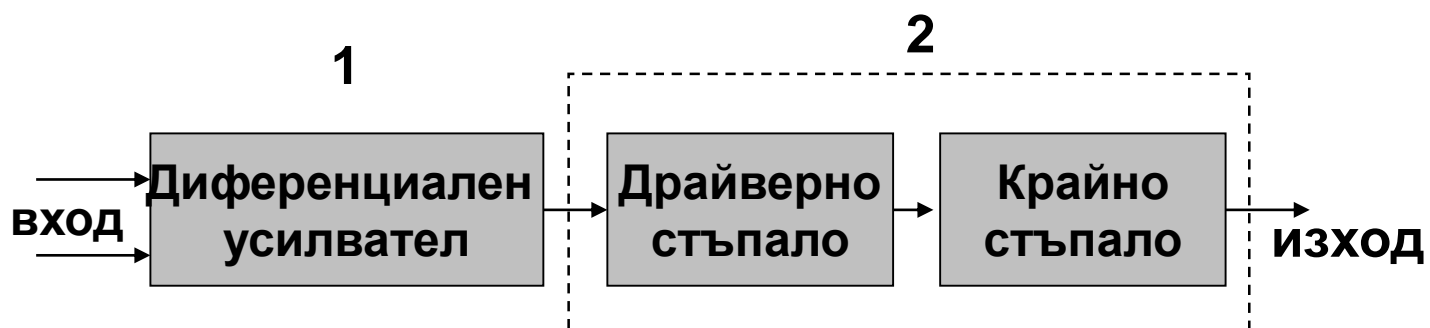
Операционни усилватели (ОУ)

Еквивалентни схеми на ОУ – реален модел



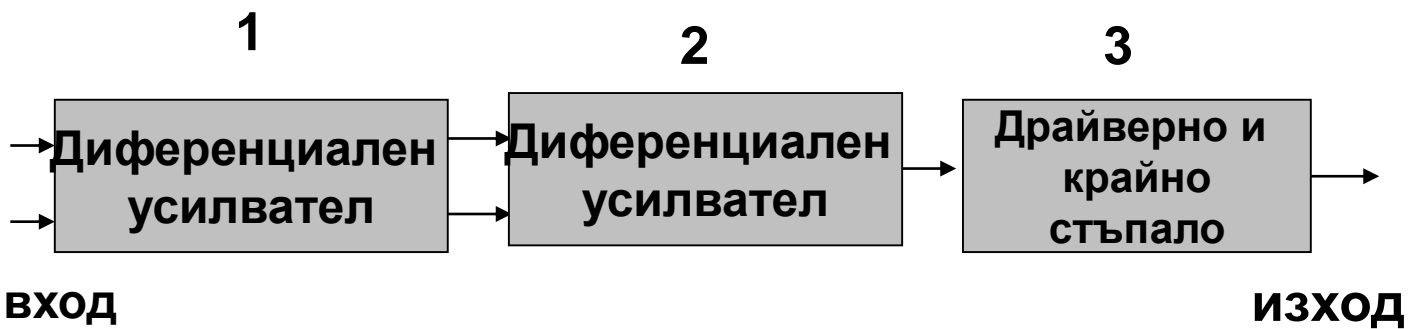
Блокови схеми и изисквания към отделните стъпала на ОУ

Двустъпален ОУ



Операционни усилватели (ОУ)

Тристъпален ОУ



Изисквания към отделните стъпала на ОУ

Входното стъпало е диференциален усилвател (ДУ) със сложна структура, който осигурява инвертиращия и неинвертиращия вход на ОУ. То поема част от общото усилване по напрежение на ОУ при отворена верига на обратна връзка. Освен това определя входното диференциално съпротивление, CMRR и входното напрежение и ток на несиметрия. Схемата на ДУ е винаги с генератор на ток, която осигурява стабилен работен режим на транзисторите.

Второто стъпало в тристъпалната структура е също ДУ. Той е със симетричен вход и несиметричен изход и осигурява определена част от усилването. Най-често е с динамичен товар и генератор на ток.

Третото стъпало в тристъпалната структура и **второто** в двустъпалната са съставени от драйверно и крайно стъпало. Драйверното стъпало трябва да осигури необходимата амплитуда за възбуждане на крайното стъпало. Затова обикновено то е стъпало с ОЕ (или ОС) с динамичен товар. Крайното стъпало най-често е съставено от комплементарна двойка транзистори, свързани по схема с ОК. Така се осигурява ниското изходно съпротивление на ОУ.

Операционни усилватели (ОУ)

Спомагателни вериги с схемите на ОУ:

1. Генератор на стабилен ток и токови огледала;
2. Генератор на опорно напрежение, определящ класа на работа на крайното стъпало;
3. Схеми за защита от електрическо претоварване по ток (в изхода) и по напрежение (на входа и на изхода);
4. Вериги за честотна корекция на АЧХ и ФЧХ и др.

Опростена принципна схема на двустъпален операционен усилвател

