



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Wielostopniowe wzmacniacze tranzystorowe Formuły

Kalkulatory!

Przykłady!

konwersje!

Zakładka [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Najszerzy zasięg kalkulatorów i rośnięcie - **30 000+ kalkulatorów!**  
Oblicz z inną jednostką dla każdej zmiennej - **W wbudowanej konwersji jednostek!**

Najszerzy zbiór miar i jednostek - **250+ pomiarów!**

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)



# Lista 15 Wielostopniowe wzmacniacze tranzystorowe Formuły

## Wielostopniowe wzmacniacze tranzystorowe

### 1) Całkowita rezystancja emitera wtórnika emitera

$$fx \quad R_e = \frac{R_b}{h_{fc}}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.071818k\Omega = \frac{1.213k\Omega}{16.89}$$

### 2) Napięcie wejściowe wtórnika emitera

$$fx \quad V_e = V_b - 0.7$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 24.577V = 25.277V - 0.7$$

### 3) Prąd kolektora tranzystora wtórnika emitera

$$fx \quad i_c = \frac{V_a'}{R_{out}}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 39.57143mA = \frac{13.85V/m}{0.35k\Omega}$$



#### 4) Prąd kolektora w obszarze aktywnym, gdy tranzystor działa jako wzmacniacz

$$fx \quad i_c = i_s \cdot e^{\frac{V_{be}}{V_t}}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(cbe80b694ebd74fcfe136a095b608235\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 39.44194mA = 0.01mA \cdot e^{\frac{16.56V}{2V}}$$

#### 5) Prąd nasycenia wtórnika emitera

$$fx \quad i_s = \frac{i_c}{e^{\frac{V_{be}}{V_t}}}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(3e2231b1ad3ca8da8658228c00dd08e0\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.01002mA = \frac{39.52mA}{e^{\frac{16.56V}{2V}}}$$

#### 6) Rezystancja drenażu wzmacniacza Cascode

$$fx \quad R_d = \left( \frac{A_{vo}}{g_{mp}^2 \cdot R_{out}} \right)$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(0d5ec72f61334709c3fc9450209b754f\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.360457k\Omega = \left( \frac{49.31}{(19.77mS)^2 \cdot 0.35k\Omega} \right)$$


#### 7) Rezystancja podstawowa na złączu popychacza emitera

$$fx \quad R_b = h_{fc} \cdot R_e$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(b64b40baaee5acddc1eab8538ba84754\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1.13163k\Omega = 16.89 \cdot 0.067k\Omega$$



8) Rezystancja wejściowa wtórnika emitera 

$$fx \quad R_{in} = \frac{1}{\frac{1}{R_{sb}} + \frac{1}{R_b}}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 0.306426k\Omega = \frac{1}{\frac{1}{0.41k\Omega} + \frac{1}{1.213k\Omega}}$$

9) Rezystancja wejściowa wzmacniacza tranzystorowego 

$$fx \quad R_{in} = \frac{V_{ip}}{i_{in}}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 0.304k\Omega = \frac{0.152V}{0.5mA}$$

10) Rezystancja wyjściowa tranzystora przy wzmacnieniu wewnętrznym 

$$fx \quad R_{out} = \frac{V_a'}{i_c}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 0.350455k\Omega = \frac{13.85V/m}{39.52mA}$$

11) Rezystancja wyjściowa wtórnika emitera 

$$fx \quad R_{fi} = \left( \frac{1}{R_L} + \frac{1}{V_{sig}} + \frac{1}{R_e} \right) + \frac{\frac{1}{Z_{base}} + \frac{1}{R_{sig}}}{\beta + 1}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 0.06425k\Omega = \left( \frac{1}{1.013k\Omega} + \frac{1}{7.58V} + \frac{1}{0.067k\Omega} \right) + \frac{\frac{1}{1.2E^{-6}k\Omega} + \frac{1}{1.12k\Omega}}{12 + 1}$$



12) Równoważna rezystancja wzmacniacza Cascode 

$$fx \quad R_{dg} = \left( \frac{1}{R_{out1}} + \frac{1}{R_{in}} \right)^{-1}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 0.24068k\Omega = \left( \frac{1}{1.201k\Omega} + \frac{1}{0.301k\Omega} \right)^{-1}$$

13) Wzmocnienie napięcia w bipolarnym kaskodzie w obwodzie otwartym 

$$fx \quad A_{fo} = -g_{mp} \cdot (g_{ms} \cdot R_{out}) \cdot \left( \frac{1}{R_{out1}} + \frac{1}{R_{sm}} \right)^{-1}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad -49.318032 = -19.77mS \cdot (10.85mS \cdot 0.35k\Omega) \cdot \left( \frac{1}{1.201k\Omega} + \frac{1}{1.45k\Omega} \right)^{-1}$$

14) Wzmocnienie napięcia wyjściowego wzmacniacza kaskadowego MOS 

$$fx \quad A_{vo} = -g_{mp}^2 \cdot R_{out} \cdot R_d$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 49.24747 = -(19.77mS)^2 \cdot 0.35k\Omega \cdot 0.36k\Omega$$

15) Wzmocnienie ujemnego napięcia wzmacniacza Cascode 

$$fx \quad A_{vn} = -(g_{mp} \cdot R_{dg})$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad -4.7448 = -(19.77mS \cdot 0.24k\Omega)$$



## Używane zmienne







- $A_{fo}$  Wzmocnienie napięcia bipolarnego Cascode
- $A_{vn}$  Ujemne wzmocnienie napięcia
- $A_{vo}$  Wzmocnienie napięcia wyjściowego
- $g_{mp}$  Transkonduktancja pierwotna MOSFET (*Millisiemens*)
- $g_{ms}$  Transkonduktancja wtórna MOSFET (*Millisiemens*)
- $h_{fc}$  Stała wysokiej częstotliwości
- $i_c$  Prąd kolektora (*Miliamper*)
- $i_{in}$  Prąd wejściowy (*Miliamper*)
- $i_s$  Prąd nasycenia (*Miliamper*)
- $R_b$  Odporność podstawowa (*Kilohm*)
- $R_d$  Odporność na drenaż (*Kilohm*)
- $R_{dg}$  Opór pomiędzy drenem a ziemią (*Kilohm*)
- $R_e$  Rezystancja emitera (*Kilohm*)
- $R_{fi}$  Skończony opór (*Kilohm*)
- $R_{in}$  Rezystancja wejściowa (*Kilohm*)
- $R_L$  Odporność na obciążenie (*Kilohm*)
- $R_{out}$  Skończona rezystancja wyjściowa (*Kilohm*)
- $R_{out1}$  Skończona rezystancja wyjściowa tranzystora 1 (*Kilohm*)
- $R_{sb}$  Rezystancja sygnału w bazie (*Kilohm*)
- $R_{sig}$  Rezystancja sygnału (*Kilohm*)
- $R_{sm}$  Mały opór wejściowy sygnału (*Kilohm*)



- $V_a$  ' Wczesne napięcie (Wolt na metr)
- $V_b$  Napięcie podstawowe (Wolt)
- $V_{be}$  Napięcie na złączu emitera bazy (Wolt)
- $V_e$  Napięcie emitera (Wolt)
- $V_{ip}$  Wejście wzmacniacza (Wolt)
- $V_{sig}$  Małe napięcie sygnału (Wolt)
- $V_t$  Próg napięcia (Wolt)
- $Z_{base}$  Impedancja podstawowa (Kilohm)
- $\beta$  Bazowe wzmocnienie prądowe kolektora



## Stałe, funkcje, stosowane pomiary

- **Stały:**  $e$ , 2.71828182845904523536028747135266249  
*Napier's constant*
- **Pomiar: Prąd elektryczny** in Miliamper (mA)  
*Prąd elektryczny Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Odporność elektryczna** in Kiloohm ( $k\Omega$ )  
*Odporność elektryczna Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Przewodnictwo elektryczne** in Millisiemens (mS)  
*Przewodnictwo elektryczne Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Siła pola elektrycznego** in Wolt na metr (V/m)  
*Siła pola elektrycznego Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Potencjał elektryczny** in Wolt (V)  
*Potencjał elektryczny Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Transkonduktancja** in Millisiemens (mS)  
*Transkonduktancja Konwersja jednostek* 





## Sprawdź inne listy formuł

- **Wzmocnienie wspólnych wzmacniaczy scenicznych Formuły** 
- **Działania CV wzmacniaczy Common Stage Formuły** 
- **Wielostopniowe wzmacniacze tranzystorowe Formuły** 
- **Charakterystyka wzmacniacza tranzystorowego Formuły** 

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

### PDF Dostępne w

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

12/17/2023 | 1:45:26 PM UTC

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)

