

Jak ustawić limiter napięciowy.

Odczytujemy maksymalną moc ciągłą głośnika, oraz nominalną impedancję obciążenia.

Przykład głośnik:
 $P_{rms}=1000W$
 $Z=8\Omega$.

Obliczamy maksymalną wytrzymałość napięciową głośnika, nazwiemy ją U_{max} .

$$(1) \quad P = \frac{U^2}{R}$$

$$(2) \quad U_{max} = \sqrt{P_{rms} Z}$$

$U_{max}=89,44V$

Następnie obliczamy wzmocnienie napięciowe wzmacniacza (parametr jest ten najczęściej podawany w „firmowych” wzmacniaczach, jednakże chińczyki o tym zapominają. Wówczas pozostaje nam zmierzyć np. dla U_i równego $0,774V$ (0dB) jak będzie miał napięcie na wyjściu. Parametr ten jest opisywany jako Voltage Gain, czy po prostu Gain. Wyrażany jest w dB, lub jako mnożnik. Jest to zysk pomiędzy wlotem w wylotem wzmacniacza.

Można go obliczyć jako wzmocnienie napięciowe = napięcie wyjściowe/napięcie wejściowe.

$$(3) \quad V_G = \frac{U_o}{U_i}$$

Kolejno obliczamy maksymalne napięcie wejściowe, czyli czułość wejściową wzmacniacza. Jak wiadomo przekroczenie maksymalnego napięcia wejściowego wzmacniacza, powoduje istotne zniekształcenia na wyjściu wzmacniacza.

Obliczamy go dzieląc maksymalne napięcie wyjściowe wzmacniacza przez wzmocnienie napięciowe wzmacniacza.

$$(4) \quad U_{i_{max}} = \frac{U_{o_{max}}}{V_G}$$

Jak obliczyć maksymalne napięcie wyjściowe? Otóż bierzemy jako przykład wzmacniacz 500W przy obciążeniu 8om, oraz wzmacnieniem napięciowym 50x

$$(5) \quad U_{o_{\max}} = \sqrt{P_{o_{\max}} Z}$$

Gdzie $P_{o_{\max}}$ to maksymalna moc wzmacniacza przy obciążeniu Z . W naszym przykładzie to pierwiastek z $(500W * 8om) = 63,24V$
Czułość wejściowa będzie równa:

$$(6) \quad U_{i_{\max}} = \frac{\sqrt{P_{o_{\max}} Z}}{V_G}$$

Czyli $63,24V/50=1,26V$

Wynika z tego iż, jeśli wzmacniacz dostanie na wejście 1,26V to na wyjściu uzyskamy 63,24V, co da nam na impedancji 8om moc 500W.

Przykład obliczenia progu limitera napięciowego, dla wzmacniacza o mocy większej niż moc głośnika.

Wzmacniacz 1500W, 8om, oraz wzmacnienie napięciowe 45x=33dB
Głośnik 1000W 8om.

Moc wzmacniacza jest większa o 500W niż głośnika.

Korzystając z wzoru (2) obliczamy maksymalną wytrzymałość napięciową głośnika:

$$U_{\max} = 89,44V$$

Następnie ze wzoru (6) obliczamy maksymalne napięcie wejściowe wzmacniacza, dające na wyjściu napięcie równe maksymalnej wytrzymałości napięciowej głośnika.

Gdzie $U_{o_{\max}}$ zastąpimy U_{\max} głośnika

$$U_{i_{\max}} = \frac{U_{\max}}{V_G}$$

$$U_{i_{\max}} = 1,98V$$

Limitery napięciowy należy ustawić na 1,98V czyli 8,15dB

Przykład obliczania limitera napięciowego dla wzmacniacza o mocy mniejszej niż moc głośnika.

Wzmacniacz 1000W, 8 Ω , wzmocnienie 35x=30dB

Głośnik 1500W, 8 Ω

Korzystając ze wzoru (5) obliczamy:

$$U_{\max}=89,44\text{V}$$

Następnie obliczamy czułość wejściową wzmacniacza ze wzoru (4):

$$U_{\text{imax}}=2,55\text{V}$$

Aby na wyjściu wzmacniacza nie zaczęły pojawiać się przesterowania, należy limiter napięciowy ustawić na 2,55V, czyli 10,35dB

Jak zamienić napięcie na dB? Bo tak najczęściej wyskalowane są limity.

Otóż służy do tego odpowiedni wzór:

$$(7) \quad dB = 20 \log \left(\frac{U_x}{U_0} \right) \quad \text{gdzie} \quad U_0 = \sqrt{P_0 Z_0} = \sqrt{0,001W \cdot 600\Omega} \approx 0,774V$$
$$U_x = U_{I_{\max}}$$

Wartość $P_0=1\text{mW}$ oraz $Z_0=600\text{om}$ została przyjęta dawno dawno temu jako wartość standardowa.

Jak zamienić współczynnik wzmocnienia napięciowego wzmacniacza, Voltage Gain z dB na „razy”

Korzystamy z następującego wzoru:

$$(8) \quad V_G = 10^{\left(\frac{dB}{20}\right)}$$

Odwrotnie:

$$(9) \quad dB = 20 \log V_G$$