$U_a = V_3 \cdot U_e^{\,3}$ mit $U_e = \cos x + \cos y$ und $x = \omega_1 \cdot t \;,\; y = \omega_2 \cdot t$

$V_3 \cdot (A \cdot \cos x + B \cdot \cos y)^3$ mit $A = B$

$V_3 \cdot A^3 \cdot (\cos x + \cos y)^3$

$V_3 \cdot A^3 \cdot (\cos^3 x + 2 \cdot \cos^2 x \cdot \cos y + \cos^2 y \cdot \cos x + \cos^3 y + 2 \cdot \cos x \cdot \cos^2 y + \cos^2 x \cdot \cos y)$

<u>Additionstheoreme:</u> $\cos^3 x = \frac{1}{4} \cdot (3 \cdot \cos x + \cos 3x)$ $\cos^2 x = \frac{1}{2} \cdot (1 + \cos 2x)$

$\cos x \cdot \cos y = \frac{1}{2} \cdot [\cos(x - y) + \cos(x + y)]$

$V_3 \cdot A^3 \left[ \frac{1}{4} \cdot (3\cos x + \cos 3x) + (1 + \cos 2x) \cdot \cos y + \frac{1}{2} \cdot (1 + \cos 2y) \cdot \cos x + \frac{1}{4} \cdot (3\cos y + \cos 3y) + (1 + \cos 2y) \cdot \cos x + \frac{1}{2} \cdot (1 + \cos 2x) \cdot \cos y \right]$

$V_3 \cdot A^3 \left[ \frac{3}{4} \cdot \cos x + \frac{1}{4} \cdot \cos 3x + \cos y + \cos 2x \cdot \cos y + \frac{1}{2} \cdot \cos x + \frac{1}{2} \cdot \cos x \cdot \cos 2y + \frac{3}{4} \cdot \cos y + \frac{1}{4} \cdot \cos 3y + \cos x + \cos x \cdot \cos 2y + \frac{1}{2} \cdot \cos y + \frac{1}{2} \cdot \cos 2x \cdot \cos y \right]$

$V_3 \cdot A^3 \left[ \frac{9}{4} \cdot \cos x + \frac{9}{4} \cdot \cos y + \frac{1}{4} \cdot \cos 3x + \frac{1}{4} \cdot \cos 3y + \frac{3}{4} \cdot \cos 2x \cdot \cos y + \frac{3}{4} \cdot \cos x \cdot \cos 2y \right]$

$V_3 \cdot A^3 \left[ \frac{9}{4} \cdot \cos x + \frac{9}{4} \cdot \cos y + \frac{1}{4} \cdot \cos 3x + \frac{1}{4} \cdot \cos 3y + \frac{3}{4} \cdot \cos(2x - y) + \frac{3}{4} \cdot \cos(2x + y) + \frac{3}{4} \cdot \cos(x - 2y) + \frac{3}{4} \cdot \cos(x + 2y) \right]$

$\downarrow$ $\omega_1 t$ $\downarrow$ $\omega_2 t$ $\downarrow$ $3\omega_1 t$ $\downarrow$ $3\omega_2 t$ $\downarrow$ $2\omega_1 t - \omega_2 t$ $\downarrow$ $2\omega_1 t + \omega_2 t$ $\downarrow$ $\omega_1 t - 2\omega_2 t$ $\downarrow$ $\omega_1 t + 2\omega_2 t$

$U_a = V_2 \cdot Ue^2$ mit $U_e = \cos x + \cos y$ und $x = \omega_1 \cdot t \quad , \quad y = \omega_2 \cdot t$

$V_2 \cdot (A \cdot \cos x \ + \ B \cdot \cos y)^2$ mit $A = B$

$V_2 \cdot A^2 \cdot (\cos x \ + \ \cos y)^2$

$V_2 \cdot A^2 \left[ \cos^2 x \ + \ 2 \cos x \cdot \cos y \ + \ \cos^2 y \right]$

<u>Additionstheoreme:</u> $\cos^2 x = \frac{1}{2} \cdot (1 \ + \ \cos 2x)$ $\cos x \cdot \cos y = \frac{1}{2} \cdot \left[ \cos(x-y) \ + \ \cos(x+y) \right]$

$V_2 \cdot A^2 \left[ \frac{1}{2} \cdot (1 + \cos 2x) \ + \ 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left[ \cos(x-y) \ + \ \cos(x+y) \right] \ + \ \frac{1}{2} \cdot (1 + \cos 2y) \right]$

$V_2 \cdot A^2 \left[ \frac{1}{2} \ + \ \frac{1}{2} \cdot \cos 2x \ + \ \cos(x-y) \ + \ \cos(x+y) \ + \ \frac{1}{2} \ + \ \frac{1}{2} \cdot \cos 2y \right]$

$V_2 \cdot A^2 \left[ \frac{1}{2} \cdot \cos 2x \ + \ \frac{1}{2} \cdot \cos 2y \ + \ \cos(x-y) \ + \ \cos(x+y) \ + \ 1 \right]$

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

$2\omega_1 t$ $2\omega_2 t$ $\omega_1 t - \omega_2 t$ $\omega_1 t + \omega_2 t$ Gleichspannung