

Задача

400
 $S_N=400$

$e\%=4.5\%$.

$P = 190$ 208
 0,62 0,68.

n	5	7	11	13
$I_{(n)}$ [A]	10	7,14	5,13	4,1

0,92.

Компенсация реактивной мощности

$Q_k = P(\tan\varphi_n - \tan\varphi_d)$,

: Q_k –

; $\tan\varphi_n$ –

; P –

0,62.

0,68.

$Q_{k,min} = 190(1,078 - 0,426) = 123,93$

*Централизованная компенсация реактивной мощности при
наличии паразитных гармонических составляющих*

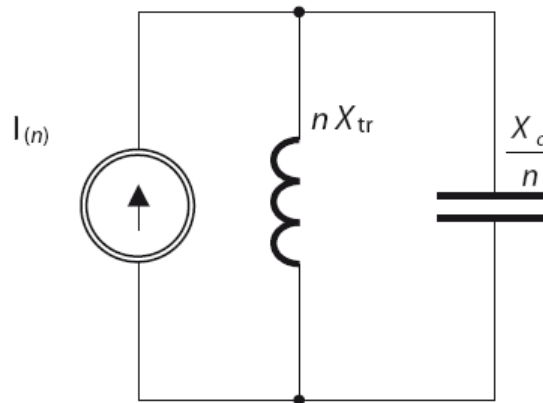
<http://www.leonardo-energy.org>

$$Q_{k,max} = 208(1,265 - 0,426) = 174,61$$

$$Q_{st} = 123,93$$

$$Q_{reg} = 50,61$$

400



$I(n) -$

$n -$

$X_{tr} -$

$X_c -$

$n -$

($-$) .

()

$$Z_z(n) = \frac{-nX_c X_{tr}}{n^2 X_{tr} - X_c}$$

«0»

$$n^2 X_{tr} = X_c,$$

$$n_r = \sqrt{\frac{X_c}{X_{tr}}}$$

$$X_{c,\min} = \frac{U^2}{Q_{k,\max}} = \frac{400}{147.61 \cdot 10^3} = 0.916 \text{ } \Omega$$

$$X_{c,\max} = \frac{U^2}{Q_{k,\min}} = \frac{400}{123.93 \cdot 10^3} = 1.291 \text{ } \Omega$$

$$X_{tr} = \frac{e_{\%}}{100} \frac{U^2}{S_{tr}} = 0.045 \cdot \frac{400}{400 \cdot 10^3} = 18 \text{ m}\Omega$$

◆ $n_{r, \max} = 8,47$ $Q_{r, \min}, X_{r, \max}$

◆ $n_{r, \min} = 7,13$ $Q_{r, \max}, X_{r, \min}$

n	5	7	11	13
$I_{(n)}$ [A]	10	7.14	5.13	4.1
$Z_{(n)}$ [Ω]	0.177	3.365	0.144	0.1
$U_{(n)}$ [V]	1.768	24.03	0.738	0.414

Централизованная компенсация реактивной мощности при наличии паразитных гармонических составляющих

<http://www.leonardo-energy.org>

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{\sum U_{(n)}^2}}{U_{N(1)}} \cdot 100\%$$

$U_{N(1)}$ –
 $U_{(n)}$ –

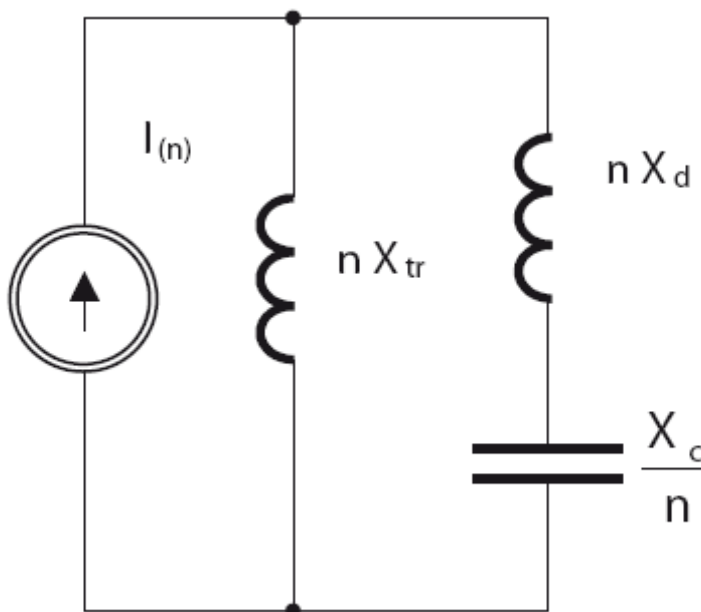
n – () ;

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{1.768^2 + 24.03^2 + 0.708^2 + 0.414^2}}{230} \cdot 100\% = 10.48\%$$

8%,

EN 50160

Подавление гармоник напряжения



X_d –

$$Z_z(n) = \frac{nX_{tr}(n^2X_d - X_c)}{n^2(X_{tr} + X_d) - X_c}$$

$$n^2 X_d - X_c = 0$$

$$X_d = \frac{X_c}{n_s^2}$$

$$n^2 (X_{tr} + X_d) - X_c = 0$$

$$n_r = \sqrt{\frac{X_c}{X_{tr} + X_d}}$$

$$X_d = \frac{X_c}{n_s^2} = \frac{0.919}{7^2} = 18.55 \text{ m}\Omega$$

$$n_r = \sqrt{\frac{X_c}{X_{tr} + X_d}} = 4.99$$

146%.

$$X_d = \frac{X_c}{n_s^2} = \frac{0.919}{5^2} = 36.76 \text{ m}\Omega$$

Централизованная компенсация реактивной мощности при наличии паразитных гармонических составляющих

<http://www.leonardo-energy.org>

$$n_{r,max} = 4.86 \quad n_{r,min} = 4.09$$

(, 5-).

4,86.

n	5	7	11	13
$I_{(n)}$	10	7.14	5.13	4.1
$Z_{(n)}$	0.448	0.046	0.117	0.144
$U_{(n)}$	4.48	0.327	0.6	0.592

$$THD = \frac{\sqrt{4.48^2 + 0.327^2 + 0.6^2 + 0.592^2}}{230} \cdot 100\% = 1.99\%$$

1b

$$I_{f(n)} = I_{(n)} \frac{n^2 X_{tr}}{n^2 (X_{tr} + X_d) - X_c}$$

: $I_{(n)}$ – n- , X_d , X_{tr} , X_c –

$$I_{f(1)} = \frac{U}{\sqrt{3}(X_c - X_d)} = 262.53 \text{ A}$$

n	5	7	11	13
$I_{(n)}$	10	7.14	5.13	4.1
$I_{f(n)}$	59.81	4.54	2.1	1.57

$$RMS = \sqrt{\sum I_{(n)}^2}$$

$$RMS = \sqrt{262.53^2 + 59.81^2 + 4.54^2 + 2.1^2 + 1.57^2} = 269.31 \text{ A}$$

$$I_{rms} = 1.8 \cdot I_{CN}$$

I_{CN}

n	5	7	11	13
$I_{f(n)}$	59.81	4.54	2.1	1.57
$X_{C(n)}$	0.183	0.131	0.083	0.07
$U_{C(n)}$	10.94	0.59	0.17	0.11

$$U_{C(1)} = \frac{X_c}{X_c - X_d} U = 416.67 \text{ V}$$

$$RMS = \sqrt{240.56^2 + 10.94^2 + 0.59^2 + 0.17^2 + 0.11^2} = 240.81 \text{ V}$$

$$U_{C,rms} < 1.2 U_{CN}$$

U_{CN}

$$MAX = \sum U_{(n)}$$

$$MAX = 240,56 + 10,94 + 0,59 + 0,17 + 0,11 = 252,37$$

*Централизованная компенсация реактивной мощности при
наличии паразитных гармонических составляющих*

<http://www.leonardo-energy.org>

$$U_{C,\max} < 1.1U_{CN}$$

- Leonardo ENERGY.