



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА  
 катедра „Електронергетика“

## №7. Уравнения на електромеханичното уравнение на синхронен агрегат

проф. д.т.н. инж. мат. К. Герасимов

### Уравнения на механичното движение

където:  
 $\Omega$  – кръговата механична скорост на въртене на ротора на агрегата, rad/s;  
 $J$  – масов инерционен момент, N.m.s<sup>2</sup>.  
 Моментите  $M_{мех}$  и  $M_{ев}$  са в N.m.

$$M_{мех} = M_T - M_0$$

$$J \cdot \frac{d\Omega}{dt} =$$

$$\frac{J}{p} \cdot \frac{d\omega}{dt} =$$

$\Omega = \frac{d\gamma}{dt}$  ос на ротора  
 неподвижна реперна ос  
 $\theta =$  →  $\Delta\omega =$   $\Delta\omega_{(n)} =$



## Форми на записване на уравнението на мех. движение

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} + \omega_S; \quad \omega_S = const \quad \Rightarrow \quad \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2} \quad \Rightarrow \quad \frac{J}{p} \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} = M_{\text{мех}} - M_{\text{ел}};$$

$$M_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\Omega_S} \stackrel{\cos\varphi=1}{=} \frac{S_{\text{ном}}}{\Omega_S} \quad \Rightarrow \quad \frac{J \cdot \Omega_S \cdot \Omega_S}{S_{\text{ном}} \cdot p \cdot \Omega_S} \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} = M_{\text{мех}^*(H)} - M_{\text{ел}^*(H)}$$

$$T_{J, \text{ном}} =$$

3 / 6

## Форми на записване на уравнението на мех. движение

$$= M_{\text{мех}^*(H)} - M_{\text{ел}^*(H)}$$

$$\text{при } M_{\bar{\sigma}} \neq M_{\text{ном}} \quad \Rightarrow \quad T_{J, \bar{\sigma}} = T_{J, \text{ном}} \cdot \frac{S_{\text{ном}}}{S_{\bar{\sigma}}}; \quad S_{\bar{\sigma}} = M_{\bar{\sigma}} \cdot \omega_S$$

$$\frac{T_{J, \bar{\sigma}}}{314} \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} = M_{\text{мех}^*(\bar{\sigma})} - M_{\text{ел}^*(\bar{\sigma})} \qquad \frac{T_{J, \bar{\sigma}}}{18000} \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} = M_{\text{мех}^*(\bar{\sigma})} - M_{\text{ел}^*(\bar{\sigma})}$$

$$\text{при } \frac{T_{J, \bar{\sigma}}}{\omega_S} = \tau_J, \quad \frac{s^2}{rad} \quad \Rightarrow$$

$$\text{при } M_{\varphi(\bar{\sigma})} \approx P_{\varphi(\bar{\sigma})} = \omega_{\varphi(\bar{\sigma})} \cdot M_{\varphi(\bar{\sigma})} \quad \Rightarrow$$

$$\text{при } P_{\text{ел}^*(\bar{\sigma})} = P_{\text{асинхронно}^*(\bar{\sigma})} + P_{\text{синхронно}^*(\bar{\sigma})} =$$



4 / 6



## Уравнение на електромагнитните преходни процеси

- за роторните контури

$$T_{q0}'' \frac{dE_d''}{dt} = -E_d'' - (x_q - x_q'') \cdot I_q + S_{iq};$$

$$T_{d0}'' \frac{dE_q''}{dt} = [E_{fd} - E_q' + (x_d - x_d') \cdot I_d] \cdot k_1 + [E_q' - E_q'' + (x_d' - x_d'') \cdot I_d] \cdot k_3;$$

$$T_{d0}' \frac{dE_q'}{dt} = E_{fd} - E_q' + (x_d - x_d') \cdot I_d + [E_q'' - E_q' - (x_d' - x_d'') \cdot I_d] \cdot k_2 - S_{fd},$$

- за статорните контури

$$U_d = E_d'' - x_q'' \cdot I_q - r \cdot I_d;$$

$$U_q = E_q'' + x_d'' \cdot I_d - r \cdot I_q;$$

- за електромагнитния момент

$$M_{ел.*(\theta)} =$$

5 / 6

## Уравнение на електромагнитните преходни процеси

където:

$$k_1 = \frac{T_{d0}'' \cdot x_{ad} - (x_d - x_d'')}{T_{d0}' \cdot x_{ad} - (x_d - x_d')}; \quad k_2 = \frac{x_d - x_d'}{x_{ad} - x_d + x_d'}; \quad k_3 = 1 - k_1 \cdot k_2;$$

$S_{fd}$  и  $S_{id}$  -

$U_d, U_q, I_d, I_q$  -

$E_d'', E_q''$  -

$E_{fd}$  -

$x_{ad}, x_d, x_d', x_d''$  -

$x_q, x_q''$  -

$r$  -

$T_{d0}, T_{d0}''$  -

$T_{q0}''$  -

6 / 6