

Спосіб виявлення виткового замикання в обмотках електродвигуна, працюючого в умовах випадкових змін параметрів мережі живлення та навантажень на валу, включає вимірювання лінійних напруг і фазних струмів, вимірювання частоти мережі, обертів електродвигуна, активної складової опору обмотки статора, проведення дослідів холостого ходу і короткого замикання, за отриманими результатами визначення величин елементів схеми заміщення справного електродвигуна, за результатами вимірювань лінійних напруг, частоти мережі та обертів електродвигуна коригують величини елементів схеми заміщення. Додатково визначають ділянки стаціонарності для трифазної системи живлення за умов:

$$M(I_a)=\text{const}, M(I_b)=\text{const}, M(I_c)=\text{const}, M(U_a)=\text{const}, \\ (U_b)=\text{const}, M(U_c)=\text{const}, M(f)=\text{const}, M(n)=\text{const}, (1)$$

де $M(I_a)$, $M(I_b)$, $M(I_c)$ - математичне сподівання вимірюваних діючих значень фазних струмів електродвигуна на ділянки стаціонарності,

$M(U_a)$, (U_b) , $M(U_c)$ - математичне сподівання вимірюваних діючих значень фазних напруг, мережі живлення

$M(f)$ - математичне сподівання вимірюваних діючих значень значень частоти мережі живлення на ділянки стаціонарності,

$M(n)$ - математичне сподівання вимірюваних обертів вала електродвигуна, розраховують величини модулів комплексних значень фазних струмів на визначених ділянках стаціонарності за виразом:

$$|I_{\text{rec } a}| = \frac{|M(U_{\text{meas } a})|}{|Z_{\text{rec}}|}, |I_{\text{rec } b}| = \frac{|M(U_{\text{meas } b})|}{|Z_{\text{rec}}|}, |I_{\text{rec } c}| = \frac{|M(U_{\text{meas } c})|}{|Z_{\text{rec}}|}, (2)$$

$|Z_{\text{rec}}|$ - модуль комплексного опору фазної обмотки, який розраховують за виразом:

$$Z_{\text{rec}} = (r_1 + jx_1) + \frac{\left(\frac{r_2}{s} + jx_2\right) \cdot (r_\mu + jx_\mu)}{\left(\frac{r_2}{s} + jx_2\right) + (r_\mu + jx_\mu)}, (3)$$

r_1 , x_1 - активний та індуктивний опори розсіювання статорної обмотки електродвигуна;

r_2' , x_2' - приведені до статорної обмотки активний та індуктивний опори розсіювання роторної обмотки електродвигуна;

r_μ , x_μ - активний та індуктивний опори намагнічуючого контуру електродвигуна,

s - ковзання, яке на ділянці стаціонарності розраховують виразом:

$$s = \frac{60 \cdot M(f) \cdot \frac{1}{2p} - M(n)}{60 \cdot M(f)}, (4)$$

де $2P$ - кількість пар полюсів електродвигуна.

Порівнюють розрахункові модулі комплексних значень фазних струмів математичними сподіваннями вимірюваних діючих значень фазних струмів ділянки стаціонарності, а за їх різницю визначають початковий момент появи виткового замикання в обмотці статора електродвигуна.