

Зертханалық жұмыс №3. Қысқаша тұйықталған роторлы асинхронды электр қозғалтқышын зерттеу

Жұмыстың мақсаты: асинхронды қозғалтқыштың жұмыстық сипаттамаларын зерттеу.

Жұмыстың бағдарламасы:

1) Қысқаша тұйықталған роторлы асинхронды қозғалтқышты зерттеуге арналған сұлбаны оқып үйрену.

2) Қозғалтқыштың механикалық және электр механикалық сипаттамаларын түсіру.

3) η , $\cos(\varphi)=f(M)$ тәуелділігін тұрғызу.

1. Бірнеше жұмыс режимдері үшін қозғалтқыштың энергетикалық диаграммаларын тұрғызу.

2. Эксперименттік мәліметтерге өңдеу жүргізу, есеп беруге дайындалу және жұмыс бойынша қортынды жасау.

Жұмысқа түсінік беру:

1) Зертханалық жұмыста келесі модульдер пайдаланылады:

- стендті қоректендіруші модуль (МПС);
- қоректендіруші модуль (МП);
- күштік модуль (СМ);
- тиристорлық түрлендіргіштің модулі (ТП);
- қуатты өлшейтін модуль (МИМ);
- кірмелік/шықпалық модулі (МВВ);
- өлшеуші модуль (МИ).

2) Асинхронды электр қозғалтқышын зерттеуге арналған сұлба 3.1 суретте көрсетілген.

Бұл жұмыста зерттелетін асинхронды қозғалтқыш, қоректендіруші модульдің 3х380В шықпаларына қуат өлшегіші және ток пен кернеу датчиктері арқылы қосылады.

Ток пен кернеу датчиктерінің шықпалары, сондай-ақ ПЧН кірмесі ADC1, ADC2, ADC3 модулінің кірмесіне қосылады. Тиристорлық түрлендіргіштегі якорь тогы датчигінің шықпасы ADC4 модулінің кірмесіне жалғанады.

Якорьдегі кернеу МИ модуліндегі вольтметрдің көмегімен бақыланады.

Жүктемелік машина міндетін, тиристорлық түрлендіргішке (ТП) қосылған тұрақты ток қозғалтқышы атқарады.

3) Зертханалық жұмысты орындамас бұрын модульдерді алғашқы қалпына келтіру керек:

- тиристорлық түрлендіргіштің «Сеть» ауыстырып қосқышын төменгі қалыпқа, SA2 ауыстырып қосқышын «Момент» қалпына, SA3 ауыстырып қосқышын «Руч» қалпына, SA4 ауыстырып қосқышын «НМ» қалпына, SA6 «Разрешение» қалпына қою керек;

- ал жұмысты арнайы компьютерде орындау үшін DeltaProfi бағдарламасын қосып және орындалатын жұмысты таңдау керек. DeltaProfi бағдарламасы туралы баяндама Д қосымшасында келтірілген;

- жұмысты бастаудың алдында ТП моментті реттеу режиміне ауыстыру керек .

4) Қозғалтқыштың механикалық және электр механикалық сипаттамаларын түсіру.

Механикалық сипаттама қозғалтқыштың айналу жиілігінің қозғалтқыштың білігіндегі пайдалы моментке тәуелділігін $\omega=f(M_B)$ көрсетеді.

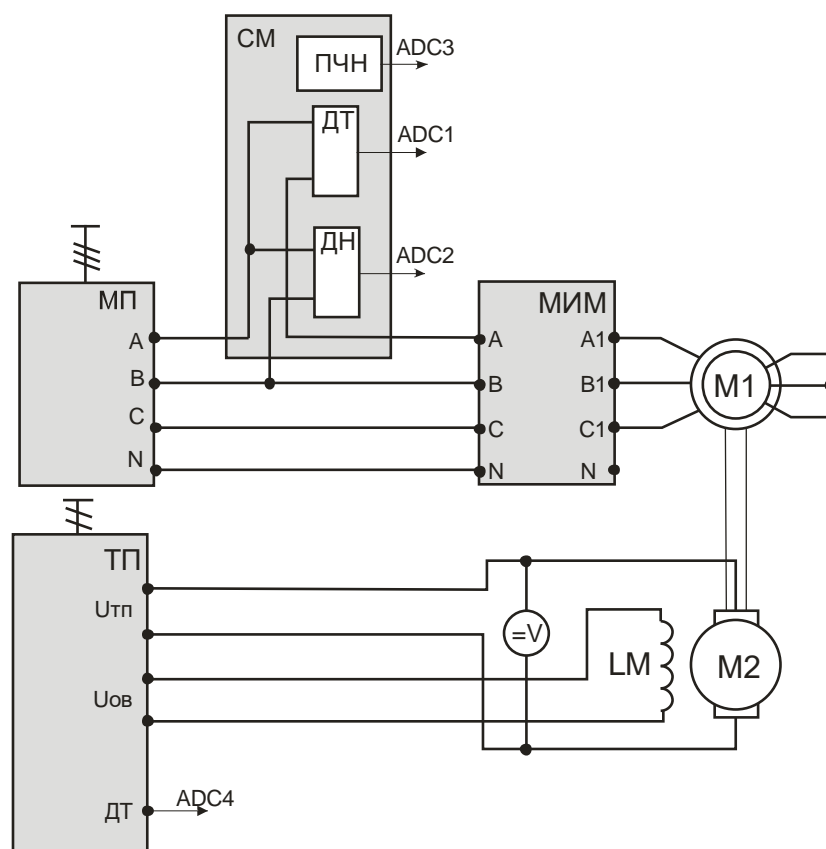
Қозғалтқыштың электр механикалық сипаттамасы айналу жиілігінің статор тогына $\omega=f(I)$ тәуелділігін көрсетеді.

Тәжірибе келесідей ретпен жүргізіледі:

- QF1, QF2 автоматты ажыратқыштарды қосу керек – асинхронды қозғалтқышқа кернеу беріледі;

- «Сеть» кнопкасын қосып ТП қоректендіру керек;

- ТП жұмысына рұқсат беру керек (SA6) және моментті беретін бағытты таңдау керек (ТП модулінің SA5 ауыстырып қосқышы);



3.1 сурет – Асинхронды электр қозғалтқышын зерттеуге арналған сұлба

- RP1 потенциометрін өзгертіп жүктеме моментін беру керек. Егер айналу жиілігі өссе, онда жүктеме моментінің бағытын ауыстыру керек;

- қозғалтқыш режимінде бірнеше нүкте түсіру керек, сонан соң моменттің бағытын өзгертіп (ТП модулінің SA5 ауыстырып қосқышы) генератор режимінде бірнеше нүкте түсіру керек. Тәжірибе жүргізген кезде ТТҚ якоріндегі тоқты бақылап отыру керек. Ол 1.5А аспауы керек.

Тәжірибе мәліметтерін 3.1 кестеге жазу керек.

Тәжірибені орындап болғаннан кейін модульдердің барлық ауыстырып қосқыштарын алғашқы қалпына қою керек.

5) Есептеу формулалары.

Қозғалтқыштың айналу жиілігі, $1/c$

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{60} \cdot n.$$

Желіден тұтынатын толық қуат $B \cdot A$

$$S = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_C.$$

Электр қозғалтқышының $\cos(\varphi)$

$$\cos \varphi = \frac{P_C}{S},$$

мұнда P_C – желіден тұтынатын активті қуат Вт.

Статор тізбегіндегі электрлік шығындар Вт

$$\Delta P_{эл.ст} = 3 \cdot I_C^2 \cdot r_C,$$

мұнда r_C – статор фазасындағы ораманың кедергісі (В қосымшасы).

3.1 кесте

$n, \text{ айн/мин}$									
U_{ϕ}, B									
I_C, A									
P_C, Bm									
$\omega, 1/c$									
$S, B \cdot A$									
$\cos(\varphi)$									
$\Delta P_{эл.ст}, Bm$									
$\Delta P_{мех.ак}, Bm$									
P_B, Bm									
$M_B, H \cdot m$									
η									

Қозғалтқыштың білігіндегі пайдалы қуат, Вт

$$P_B = P_C - \Delta P_{эл.ст} - \Delta P_{мех.ак},$$

мұнда $\Delta P_{мех.ак}$ – қозғалтқыштың механикалық шығыны (В қосымшасы)

Вт.

Қозғалтқыштың білігіндегі момент Н·м

$$M_B = \frac{P_B}{\omega}.$$

Электр қозғалтқышының қозғалтқыш режиміндегі пайдалы әсер коэффициенті

$$\eta = \frac{P_B}{P_C}.$$

Генератор режиміндегі пайдалы әсер коэффициенті

$$\eta = \frac{P_C}{P_B}.$$

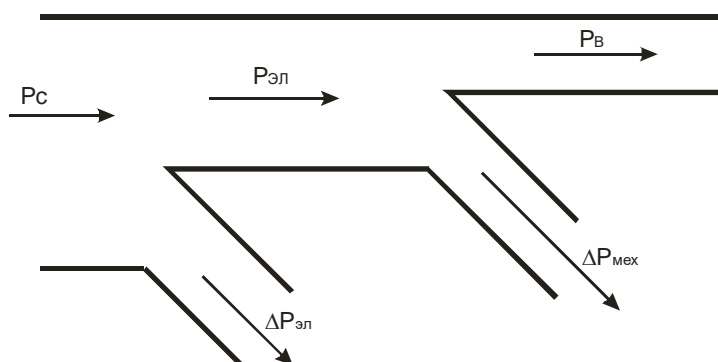
Тәжірибе мәліметтері бойынша механикалық, электр механикалық сипаттамаларды, сондай-ақ η , $\cos\varphi = f(M_B)$ тәуелділіктерін тұрғызу керек.

б) Энергетикалық диаграммаларды тұрғызу.

Энергетикалық диаграммалар шығындардың бөлінуін диаграмма түрінде бейнелейді және электр жетегіндегі қуат ағындарының бағытын көрсетеді.

Диаграмма нақты жұмыс режимі үшін және нақты нүкте үшін масштабпен бейнеленеді. Қуат ағындарының бағыты шығынның шамасы жазылған стрелкалармен көрсетіледі.

3.2 суретте қозғалтқыш режимі үшін шамамен сызылған диаграмма көрсетілген.



3.2 сурет – Қозғалтқыш режимі үшін сызылған АҚ энергетикалық диаграммасы

Нақты нүкте үшін есептелген нәтижелерді 3.2 кестеге жазу керек.

3.2 кесте

ω , 1/с	M_B , Н·м	P_C , Вт	$\Delta P_{эл}$, Вт	$\Delta P_{мех}$, Вт	P_B , Вт

Тәжірибелік жұмыста диаграммаларды қозғалтқыш, генератор режимдері үшін, сондай-ақ бос жүріс және идеалды бос жүріс режимдері үшін де тұрғызу қажет.

Бақылау сұрақтары:

- 1) Асинхронды қозғалтқыштың айналу бағытын қалай өзгертуге болады?
- 2) Қоректендіруші желінің кернеуі азайған кезде асинхронды электр қозғалтқышының кернеуі қалай өзгереді?
- 3) Синхронды айналу жиілігі кезінде асинхронды қозғалтқыш момент туғыза алама?
- 4) Кернеу өскенде және қозғалтқыштың білігіндегі жүктеме өзгермеген кезде қозғалтқыштың статор тогы қалай өзгереді?
- 5) $\cos \varphi_1 = f(P_2)$ тәуелділігінің физикалық мағынасын түсіндіріңдер.
- 6) Қозғалтқыштың механикалық сипаттамасындағы генератор режиміне ауысатын нүктені, нақты және идеалды бос жүріс нүктесін көрсет.
- 7) Қозғалтқыштың механикалық сипаттамасы деген не?
- 8) Қозғалтқыштың электр механикалық сипаттамасы деген не?