

МИКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛ НА ТЕХНОЛОГИЧНИ ОБЕКТИ, БАЗИРАНА НА ЕДНОЧИПОВ МИКРОКОМПЮТЪР

Тотьо Илиев

ТУ-Габрово, гр. Габрово, ул. "Х. Димитър" 4, totyo_iliev@abv.bg

Резюме: Диагностика на електрическите машини е важен етап в процеса на тяхната експлоатация. Определянето на една настъпила повреда е свързано с определени трудности. Използването на съвременни средства, базирани на едночиповите компютри, дава възможност за бързо и точно определяне на дадена неизправност, с което се избягва влошената работа на машината. Диагностика определя повредата и запазва машината здрава. От дългогодишните наблюдения е установено, че електрическите неизправности представляват най-голям дял от всички неизправности. Затова тяхното определяне се явява особено важна задача.

Ключови думи: измерване, диагностика, електрически машини

1. Въведение

Измерването на параметри като честота на въртене, електромагнитен момент, време на спиране, време на развъртане са особено важни за техническото състояние и диагноза на обекта, чрез които се определя вида и причините за неизправностите и повредите.

Техническата диагностика е мощно самостоятелно направление, основаващо се на теорията на различни науки. Процесът на диагностика може да се представи като модел, чрез който да се определят и представят важни за работата на машината параметри. Блоквата схема на такова устройство е показана на фигура 1 [1].

Асинхронните машини създават редица трудности при пускане и по-общо при преходни процеси. В двигателен режим тези трудности се изразяват в това, че ако машината е с късосоединен ротор, директното ѝ присъединяване към мрежовото напрежение е еквивалентно на включване на трансформатор с накъсо съединена вторична намотка - протичат извънредно големи пускови токове докато работното тяло се ускори до номинална тангенциална скорост. Това е особено голям недостатък при машини с големи инерчни моменти, присъединени към вала, при тежки пускови условия, при понижено захранващо напрежение, повишена температура на околната среда и др. неблагоприятни обстоятелства. За избягване на този ефект са разработени редица подходи, както вътрешно-конструктивни за машината, така и отнасящи се до захранването ѝ.

Най-добрият начин за пускане в ход на асинхронна машина в двигателен режим, обаче, е плавното нарастване на честотата на напрежение-

то, захранващо статора, от нула до номиналната. При това напрежението също трябва да нараства от нула до номиналното, така че отношението му към честотата да остава непроменено (константа). Тук е подходящото място да се вметне, че асинхронната машина може да работи в широк диапазон от честоти на захранващото напрежение, а по този начин и с широк диапазон от скорости.

2. Описание на блоквата схема на устройството

При захранване на намотките на статора се създава въртящо магнитно поле с честота на въртене n [об/мин] която е свързана с честотата на мрежата f [Hz].

При практическа работа с асинхронни машини е удобно да се въведе и използва величината хлъзгане, представляваща разликата между синхронната скорост на статорното въртящо магнитно поле и действителната скорост на въртене на ротора на машината. Същото наименование се употребява и за отношението на хлъзгането към синхронната скорост (относителното изоставане в двигателен режим) на ротора спрямо статорното поле [2].

Означенията на елементите от блоквата схема са:

- 1 – едночипов микрокомпютър тип PIC 16F877A.
- 2 – Захранващ блок 5V.
- 3 - Захранващ блок 12V.
- 4 – Драйвер.
- 5 – Интерфейс тип RS 232.
- 6 – Индикация.
- 7 – Релейни изходи.

- 8 – Аналогови входове.
- 9 – Персонален компютър.

Пресмятането се основава на използването на точната формула на Клос, параметрите на които зависят от зададените честоти и напрежения. В посочения е пример за пресмятане по описаната методика е направено сравнение на неговите резултати със резултатите на точно пресмятане на механичните характеристики по електромагнитните параметри на двигателя.

Както е известно универсалното съотношение за пресмятане на механичните характеристики е чрез формулата на Клос[1]:

$$\frac{M}{M_k} = \frac{2 \cdot (1 + q)}{\frac{s}{s_k} + \frac{s_k}{s} + 2 \cdot q}$$

където:

M_k - критичен момент в двигателен режим

s_k - критично хлъзгане

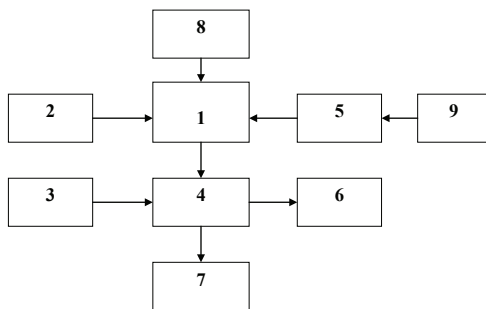
q – неоразмеряем коефициент.

3. Практически експериментални резултати

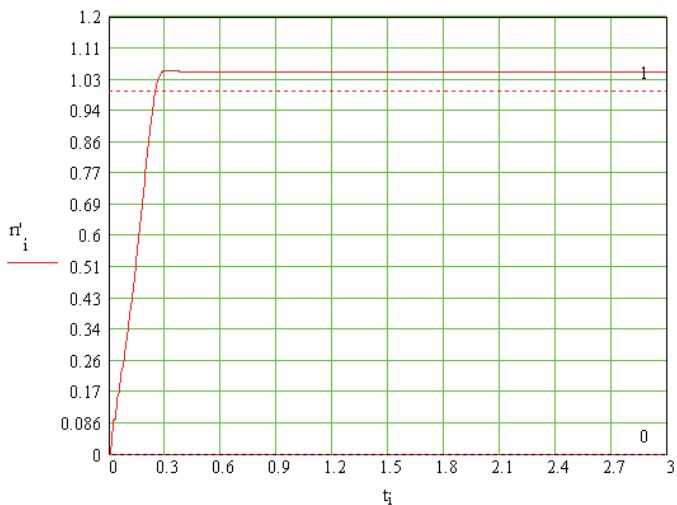
На фигура 2 е показано изменението на честотата на въртене в преходен неустановен режим на работа при пускане на електродвигателя във функция от времето.

На фигура 3 е показано изменението на динамичния въртящ момент на електродвигателя при пускане във функция от времето.

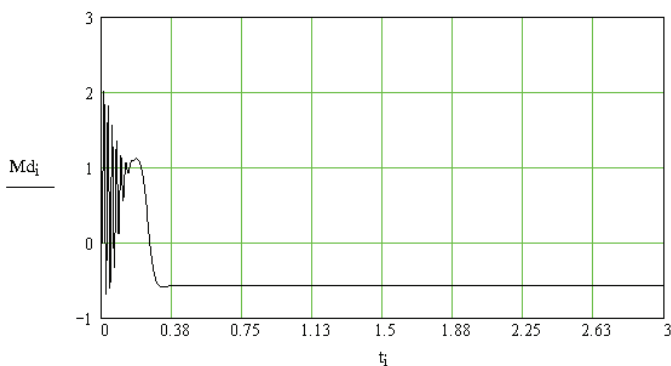
Тези практически резултати дават възможност да се оценят качествата на изследваната машина в статичен и динамичен режим на работа при пускане, спиране и реверс, с което да се даде по-точна оценка за окомплектоването на изследвания електродвигател с електрозадвижващо устройство.



Фиг.1. Блок схема на системата за контрол



Фиг.2. Изменение на честотата на въртене като функция от времето



Фиг.3. Изменение на момента на електродвигателя като функция от времето

5. Изводи и препоръки при изработката на асинхронните двигатели и оптимизиране на техните характеристики

Проектирането на електрическите машини се свежда до многократно изчисляване на зависимостите между основните показатели. Те са зададени във вид на система от формули, емпирични коефициенти и графически зависимости, които могат да се разглеждат като уравнения на проектирането. Оптималното проектиране на електрическите машини може да се представи като търсене на оптималните параметри посредством решаването на тази система от уравнения. Сложността на алгоритъма затруднява оптимизацията.

6. Литература

- [1] **Копилов И. П. и др.** *Проектиране на електрически машини*. София, Техника, 1988.
- [2] **Динов В. Р. и др.** *Електрически машини I част*. София, Техника, 1991.

[3] **Dichev, D., Koev, H., Bakalova, T., Louda, P.** *A Model of the Dynamic Error as a Measurement Result of Instruments Defining the Parameters of Moving Objects*. Measurement Science Review, 14 (4), 2014, 183-189, ISSN 1335-8871.

[4] **Dichev, D., Koev, H., Bakalova, T., Louda, P.** *A Gyro-Free System for Measuring the Parameters of Moving Objects*. Measurement Theoretical and Applied Mechanics, 44 (1), 2014, 3-20, ISSN 0861-6663.

[5] **Dichev, D., Koev, H., Louda, P.** *A Measuring System with an Additional Channel for Eliminating the Dynamic Error*. Journal of Science Review, 14 (5), 2014, 263-269, ISSN 1335-8871.

Данни за автора:

Тотьо Илиев Илиев, Маг. инж. специалност „Електронна техника“ (1985 г.), Доцент (1995 г.), катедра „ЕСЕО“, факултет Електротехника и Електроника, ТУ-Габрово. Научни интереси: измервания в електрониката и електрическите машини.

MICROPROCESSOR SYSTEM FOR CONTROL AND MONITORING OF TECHNOLOGICAL OBJECTS BASED ON A SINGLE-CHIP MICROCOMPUTER

Totyo Iliev

TU-Gabrovo, Gabrovo, 4 Hadzhi Dimitar Str. *totyo_iliev@abv.bg*

Abstract: Diagnostics of electrical machines is an important stage in the process of their exploitation. The determination of any malfunction entails certain difficulties. The use of modern tools based on single-chip computers allows for a fast and accurate identification of the malfunction, thus avoiding the wrong operation of the machine. Diagnostics specifies the problem and preserves the machine in good condition. Longtime observations show that electrical failures represent the largest part of all malfunctions. Therefore, their diagnostics is a particularly important task.

Key words: measurement, diagnostics, electric machines

References:

- [1] **Kopilov I. P. et al.** *Proektirane na elektricheski mashini*. Sofia, Tehnika, 1988.
- [2] **Dinov V. R. et al.** *Elektricheski mashini - I chast*. Sofia, Tehnika, 1991.
- [3] **Dichev, D., Koev, H., Bakalova, T., Louda, P.** *A Model of the Dynamic Error as a Measurement Result of Instruments Defining the Parameters of Moving Objects*. Measurement Science Review, 14 (4), 2014, 183-189, ISSN 1335-8871.

[4] **Dichev, D., Koev, H., Bakalova, T., Louda, P.** *A Gyro-Free System for Measuring the Parameters of Moving Objects*. Measurement Theoretical and Applied Mechanics, 44 (1), 2014, 3-20, ISSN 0861-6663.

[5] **Dichev, D., Koev, H., Louda, P.** *A Measuring System with an Additional Channel for Eliminating the Dynamic Error*. Journal of Science Review, 14 (5), 2014, 263-269, ISSN 1335-8871.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ, ОСНОВАННАЯ НА ОДНОЧИПОВОМ МИКРОКОМПЬЮТЕРЕ

Тотьо Илиев

ТУ-Габрово, г. Габрово, ул. “Х. Димитър” 4, *totyo_iliev@abv.bg*

Резюме: Диагностика электрических машин является важным этапом в процессе их эксплуатации. Определение появившегося повреждения связано с определенными трудностями. Использование современных средств, основанных на одночиповых компьютерах, дает возможность быстро и точно определить возникшую неисправность и, таким образом, избежать ухудшения работы машины. Диагностика определяет неисправность и сохраняет машину. Долгим наблюдением установлено, что электрические неисправности представляют собой наибольшую часть всех повреждений. Поэтому их определение является особо важной задачей.

Ключевые слова: измерение, диагностика, электрические машины.