


# МАТЕРІАЛИ



І Міжнародної  
науково-практичної  
конференції

**"НАУКОВИЙ  
ПОТЕНЦІАЛ  
СВІТУ '2004"**

1-15 листопада 2004 року

**Матеріали Першої Міжнародної науково-практичної конференції “Науковий потенціал світу ‘2004”.** Том 61. Технічні науки. - Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. - 80 с.

**ISBN 966-7191-86-9**

У збірнику містяться матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції “Науковий потенціал світу ‘2004” з технічних наук.

Для студентів, аспірантів та викладачів.

**ISBN 966-7191-86-9**

**© Колектив авторів, 2004**

**© Наука і освіта, 2004**

Попередні дані  $P$  та  $T_J$  мають бути скореговані з врахуванням додаткових втрат на “хвостовий” струм  $I_F$ , час встановлення зворотного опору діода  $t_{rr}$ , викид напруги на колекторі  $U_{CCM}$  під час вимикання IGBT, а також на вплив ємності Міллера  $C_{CE}$ . Більшість цих факторів залежать як від самого модуля, так і від схемної та конструктивної реалізації регулятора. В результаті зменшення їх впливу зводяться до зменшення динамічних втрат і забезпечення руху робочої точки IGBT в межах області безпечної роботи ОБР. Таку траєкторію мають сформувати пристрій керування ключем (драйвер затвору DG) та зовнішні елементи корекції в колі колектора.

Аналіз джерел фірм-виробників [1; 2] та експериментальні дослідження електроприводу постійного струму на 60 кВт у Вінницькому ТТУ показали, що при роботі в граничних режимах при використанні фірмових DG все ще неможливо відмовитись від зовнішніх елементів корекції: обмежувачів напруги і RC та RCD кіл, які мають відносно великі габарити і розсіюють додаткову потужність. Крім того, вихідні кола драйвера обов'язково мають бути доповнені такими зовнішніми колами, як:

- кола формування струмів заряду та розряду для зменшення викидів напруги та її похідних;

- кола затримки сигналу короткого замикання для ліквідації впливу демпфувальних кіл;

- кола обмеження напруги затвору для зменшення впливу ефекту Міллера;

- кола захисту від пробоя на корпус (враховуючи вартість модулів).

Така кількість зовнішніх кіл корекції приводить або до доцільності розробки користувачем власного DG при роботі потужних ключів в граничних режимах, або до використання уніфікованих DG фірм-виробників при їх роботі на рівні (75...80)% від граничних.

Література:

1. EUPEC DATA CD, JUNE 1999.

2. International Rectifier. IGBT Design Guide. Vol.1, APRIL 1998.

**Дрючин О.О., Рудик А.В., Возняк О.М.**

*Вінницький національний технічний університет*

## **СИСТЕМА КОНТРОЛЮ І КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМ ДВИГУНОМ**

Асинхронні двигуни (АД) є найбільш дешевими серед інших виконавчих двигунів електроприводів, однак наявність “жорстких” характеристик суттєво обмежує їх використання в електроприводах з “гнучкими” характеристиками (транспортних, верстатних і т.і.). Основним чинником такого обмеження є залежність моменту на валу двигуна  $M$  від частоти обертання ротора  $f_2$  [1]:

$$M_1 f_{21} = M_2 f_{22} = \text{const.} \quad (1)$$

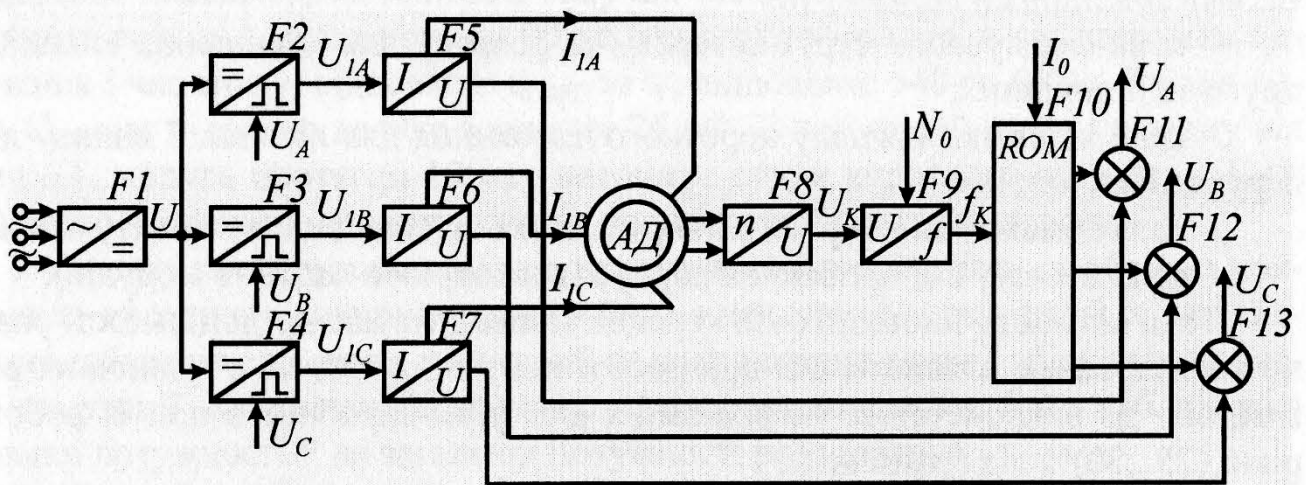
Остання обставина вимагає одночасно зі зміною частоти змінювати і напругу живлення відповідно до закону Костенко

$$\frac{M_1}{M_2} = \left( \frac{U_{11}}{U_{12}} \right)^2 \cdot \left( \frac{f_{12}}{f_{11}} \right)^2, \quad (2)$$

де індексам 1 та 2 відповідають номінальний та робочий режими.

Такий зв'язок робить неефективним регулювання тільки значення частоти  $f_1$  напруги живлення асинхронного двигуна при підключенні його до перетворювача. Під час роботи на великих обертах момент на валу двигуна різко зменшується. Ці обставини вимагають одночасно з промисловими драйверами асинхронного двигуна використовувати модулятори напруги живлення та інвертори. Однак і в цьому випадку за рахунок квадратичної залежності напруги живлення від частоти (2) діапазон регулювання частоти зменшується.

Лінійну залежність, а відповідно, і більш широкий діапазон регулювання можна реалізувати при автоматичній стабілізації магнітного потоку. Це реалізується в системі, функціональна схема якої наведена на рис. 1.



**Рис. 1. Функціональна схема системи автоматичної стабілізації**

Зовнішніми сигналами для системи є швидкість обертання ротора  $N_0$  та момент на валу двигуна (або струм статора  $I_0$ ), які задають опорний рівень схеми порівняння генератора F9, керованого напругою, та схем порівняння фазних струмів F11...F13. Живлення асинхронного двигуна відбувається за допомогою випрямляча F1 та фазних інверторів F5...F7. Опорні значення струму, які відповідають відлікам синусоїди, зберігаються в постійному запам'ятовувальному пристрої (ПЗП) F10. В ПЗП також реалізується зсув між фазами на  $120^\circ$ . Регулювання частоти обертів реалізується при зміні частоти комутації на виході перетворювача "напруга – частота" F9. Наявність перетворювача "оберти – напруга" F8 дещо ускладнює систему, однак дозволяє стабілізувати частоту обертання. Наявність трьох датчиків струму F5...F7 дозволяє симетрувати фази.

Наявність в системі двох кіл зворотного зв'язку зменшує стійкість системи до самозбудження у випадку неперервного порівняння, тому всі елементи порівняння реалізуються дискретними з запам'ятовуванням на один такт та з обов'язковим гістерезисом. На рисунку не вказані кола пуску та гальмування,

які працюють одночасно з системою реверсу (комутація фаз) і використовують гальмування на проти е.р.с.

Розроблена система призначена для керування серійними асинхронними двигунами потужністю до 10 кВА при використанні ключів BUP314D на елементах середнього ступеня інтеграції і/або сигнальних процесорів.

Література:

1. Брускин Д.Э. и др. Электрические машины и микромашины. – М.: Высшая школа, 1990. – 528 с.

2. Микроэлектронные электросистемы. Применения в радиоэлектронике/Под ред. Ю.И.Конева. – М.: Радио и связь, 1987. – 240 с.

**Ковалев Н.И.**

*Одесская национальная морская академия*

## **ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА АППАРАТУРЫ ГМССБ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭМС**

Современные радиоэлектронные средства (РЭС) ГМССБ работают в сложной электромагнитной обстановке (ЭМО), когда качество их работы зависит не только от параметров, определяющих функциональное назначение РЭС, но и от параметров электромагнитной совместимости (ЭМС) РЭС. В такой ситуации экспертная оценка и ранжирование РЭС по параметрам ЭМС могли бы служить основой при выборе средств для работы в предполагаемой ЭМО. Сравнительная оценка РЭС по параметрам ЭМС затрудняется большим числом параметров, которыми характеризуются РЭС.

Для средств связи в качестве экспертной оценки в работе предложена оценка эффективности использования (ЭИ) средством ГМССБ радиочастотного спектра (РЧС). Количественно ЭИ РЧС оценивается отношением числа полезно используемых каналов связи в заданном диапазоне частот рассматриваемым типом РЭС к общему числу каналов, которое нужно отвести для работы средств с учетом их параметров ЭМС. Оценка позволяет сравнивать средства связи по параметрам ЭМС: чем выше ЭИ РЧС в заданной ЭМО, тем легче в этой обстановке организовать совместную работу средств данного типа.

Обстановка задается исходя из назначения РЭС с помощью «типовой» ситуации. Типовая ситуация характеризуется средней чувствительностью радиоприемных устройств ГМССБ, средней мощностью помехи на входе приемников ГМССБ и их дисперсиями.

В основу оценки ЭИ РЧС положены параметры, определяющие эффекты блокирования, интермодуляции и воздействия помех по побочным каналам приема для радиоприемников ГМССБ, а также шумовые, побочные и интермодуляционные излучения передатчиков ГМССБ.

Оценка осуществляется на математической модели, реализованной на ПК. Исходными данными служат параметры ЭМС РЭС ГМССБ, диапазон используемых частот и ширина канала радиосвязи.