

# ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ЗАТВАРЯНЕ С ОБРАТНА ВРЪЗКА НА КВАЗИЧЕСТОТЕН ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ С НЕПОСРЕДСТВЕНА ВРЪЗКА.

ст.ас.инж. Анатолий Петров Петров  
България, ИМЕ - Ловеч

В настоящият доклад е разгледана възможността за реализацията на квазичестотен преобразувател с непосредствена връзка /КЧПНВ/, както по нов метод, така и принципно различно от досега съществуващите схемни решения.

Известно е че квазичестотното преобразуване /КЧП/, фиксира преобразуваната захранваща система от полувеълни в цяло число пъти по-малка от честотата на захранващата симетрична трифазна система. Също така е факт, че са предпочитани нечетните честотни съотношения като:  $1/3$ ,  $1/5$ ,  $1/7$  и  $1/9$ . Това е следствие от звенното свързване на статорните намотки за трифазния едноскоростен асинхронен двигател с масо свързан ротор /ТЕАД с КСР/. То обуславя отсъствието на четните хармонични в кривата на резултантния ток, което от своя страна подобрява спектралния състав на преобразуваната мрежа. Разглеждайки алгоритмите за формиране на преобразуваната мрежа при понижена честота по метода на КЧПНВ лесно се констатира, че за честотните съотношения:

- $1/3$  имаме три полувеълни в преобразуваната положителна полувеълна и две в отрицателната;
- $1/5$  те са съответно четири на четири;
- $1/7$  са шест към шест и така нататък по аналогия.

Характерна е симетричността на двете полувеълни от преобразу-

званата при нечетните и обратното. В първият случай се реализира мален режим на прекъснат ток при преход от положителен към отрицателен полупериод и обратно. Във втория - несиметрията довежда до подобряване твърдостта в механичните характеристики, но това е за сметка увеличаване на режим на прекъснат ток и богатия хармоничен състав.

Направеното разглеждане и аналогия позволяват да се състави таблица 1. Тя фиксира броя на полуваляните от мрежовото напрежение участващи при формирането на преобразуваната мрежа.

В съществуващите схемни решения, отношението на броя полуваляни за положителния и отрицателен полупериод от типа на две към четири, обратно или по-големи е недопустимо. Ако такива бъдат реализирани това ще доведе до още по-голям хармоничен състав и утежен режим за работа. Този факт се обуславя от метода за работа на преобразувателя. Характерно при съществуващите схемни решения за КЧПНВ е че те решават конкретен технически проблем с минимални средства при използването на най-евтиния електромеханичен преобразувател - ТЕАД с КСР, който работи чрез силов блок през вентилни елементи отпуснати на еднакъв ъгъл в различните фази. Влошаването на качествените показатели при преобразуването е следствие на претоварването по ток на вентилните елементи и съответните динамични напрежения в електромеханичната система на електрозадвижването. Допуска се че опитите да се имитира резултантна синусоида за резултантния ток са ограничили използването на комбинациите от различен брой полуваляни на мрежата при формирането на преобразуваната система. Това е фиксирано в ст. диспета на не талко число пъти по-висока честота за преобразуваната мрежа.

Реализирането на подобни комбинации ще позволи схемнотехничното решение, което при различен брой полуваляни в преобразуваната мрежа, ще формира почти равни електромеханични напрежения в

не на честотата /ЦМЧ/.

Формирането на различни ъгли за отпушване вентилните елементи, при конкретен силов блок, запазващ електрическа машина, определя и различен както по форма, така и по големината си резултатна стойност за тока, създаващ електромагнитното поле във въздушната междина. По този начин могат да се формират и други "лъже" или квазичестотни отношения, различни от тези в цяло число пъти по-ниски от мрежовата честота.

Този принцип за работа на преобразувателя излиза от стереотипа на възприетото понятие за КЧПНВ и в известен смисъл на думата го приближава към директните преобразуватели на честота /ДПЧ/. Изследването и оптимизирането на предлагания способ с помощта на схемни решения [1, 2, 3], ще позволи допълването на таблица 1 и най-вече ще спомогне да се подобрят качествените показатели за системата КЧПНВ + ТЕАД с КОР при разширяване на практическата му приложимост.

При наличието на достатъчен брой честотни съотношения, близки по стойност и съответни схемни решения за схемотехничната част [4] е възможно реализирането на пренос от едно към друго и обратно на база информация за състоянието на електрическата машина.

Система, позволяваща реализирането на подобен принцип за работа е представена на фиг. 1. Неината подробна принципна схема, представляваща практически приложим обект, реализиращ възможните изисквания в практически условия. Тя е лесно реализируема и е с ниска себестойност като конвенционална система за електрозавиване. В представената на фигурата принципна схема обозначенията са следните:

- 1 - синхронизиращ блок;
- 2 - възел реализиращ пускане и нулиране на системата, първоначално установяване на паметта и защитата;
- 3 - генератори на преговълни тактови поредици по фази R,

- 4 - броячи по фази R, S и T;
- 5 - защита от отпадане на фаза;
- 6 - блок памет;
- 7 - схема за разпознаване на импулсите от паметта;
- 8 - формирова̀тел на отпушващи импулси и управление на реверса;
- 9 - силов блок;
- 10 - ТЕАД с КСР;
- 11 - блок за регистриране състоянието на ТЕАД с КСР;
- 12 - управление избора на честотно отношение и скоростта на отработване;
- 13 - управление на генераторите (блок 3).

Принципът за работа на устройството, показано с блоковата си схема на фиг. 1 е следния: след изработването на синхронизиращи правоъгълни тактови поредици от блок 1, "твърдо" стартиране и установяване на паметта блок 6 в нулева клетка от блок 2, се стартира и работата на генераторите за фиксирана честота по трите фази (блок 3). При отпадането на някоя от тях за време по-голямо от времето през което отсъства разрешение за генериране по някоя от фазите, работата на блок 2 се забранява, а с нея и паметта 6 и схемата за разпознаване на импулсите - блок 7. Броячите ( блокове 4 ) "обхождат" паметта 6, като записаната в нея информация се обработва в блок 7. Тази информация показва кое честотно съотношение се обслужва, към кой вентилен елемент да се подаде отпушващ импулс в конкретен момент и дали е завършил периода на преобразуваната полува̀лна. Състоянието на електрическата машина се регистрира в блок 11, съобразно които блок 12 управлява с кое честотно съотношение да се работи, а също така искоростта на броене в блок 4, съобразно увеличението или намалението честотата на генерациите в блок 3 по

Качествените показатели на подобна система се задават в блока за разпознаване на импулсите, тоест блок 7. От качеството му на работа зависи до голяма степен и качеството на процеса по преобразуването. По тази причина на фиг. 2 е представена и подробната блокова структура на блока за разпознаване на информацията от патента 6 - блок 7. Обозначенията на отделните блокове за нея са следните:

- 14 - схема за сравнение;
- 15 - цифрово управлявани ключове;
- 16 - дешифратор на две в три състояния.

Предлаганото ново вариантно решение за КЧПНВ и направения анализ имат теоретико - практични претенции в областта на преобразователната техника. Твърдението се основава на факта, че с помощта на нов метод и по нови принципи, предлаганото схемно решение реализира подобрение във функционалните възможности и качествени показатели на конвенционалната система за електрозадвижване КЧПНВ - ТВАД с КСР.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Георгиев П.В., Петров Ан.П "Метод за квазичестотно регулиране скоростта на асинхронен двигател", Патент N 2225.
2. Георгиев П.В., Петров Ан.П "Цифрово- синусоидално модулиране на честотата при КЧПНВ", Габрово 1992 год., НК"92.
3. Георгиев П.В., Петров Ан.П, "Квазичестотен преобразовател за определени честотни отношения работещ по метода на ЦСМЧ", Варна 24-25 февруари 1994 год., ИС"94 на ВВМУ "Н.И. Вапцаров".
4. Георгиев П.В., Петров Ан.П "Електронна система за квазичестотно преобразуване на електрическата енергия при едноскоростни асинхронни двигатели с късо съединени ротори при непосредствена връзка", ИМЕ - Ловеч, 29-30 ноември 1994 год., НК"94.

+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2			1:2														
3																	
4					1:3												
5						1:4											
6																	
7							1:5										
8								1:6									
9																	
10										1:7							
11											1:8						
12																	
13													1:9				
14														1:10			
15																	
16																1:11	
17																	1:11

ТАБЛИЦА 1  
ФИГ. 1.



