



- Минимальную передаваемую величину  $10^{-8}$  биткоина называют «сатоси» — в честь создателя Сатоси Накамото, хотя сам он использовал для обозначений минимальной передаваемой величины слово «цент».
- Оборот сайта Silk Road за два с половиной года работы оценивался ФБР в 9,5 млн биткоинов. Это число лишь немногим меньше, чем общее количество биткоинов (на октябрь 2013 года) — 11,75 млн. Такое соотношение может свидетельствовать о том, что основным использованием криптовалюты (кроме чисто спекулятивных применений) была покупка нелегальных товаров, в том числе наркотиков.

**От автора.** Существованием вышеописанной цифровой валюты интересуются спецслужбы разных стран мира. Почему? На наш взгляд, в первую очередь причиной являются транзакции за оплату незаконных услуг и товаров. Да, при правильном подходе – использование данной валюты покупателем и продавцом невозможно отследить. С помощью Bitcoin можно оплатить любую незаконную услугу, производить финансирование различных незаконных организаций и т.д. Эта сторона вопроса – негативная, но есть и другие.

Каждый денежный перевод через банки на территории страны и вне ее пределов – осуществляется с отчислением процентов банку. Хотите вы отправить 1000\$ родителям за границу – платите процент за перевод средств, хотите что-то купить в интернет-магазине или у частного лица – платите процент за перевод средств. По большому счету – эти проценты в некотором смысле поддерживают жизнедеятельность банков и платежных систем. Зачем кому-либо платить больше? Перевод средств через платежные системы Bitcoin не требует отчисления процентов.

На данный момент уже существует множество интернет-магазинов и сервисов предоставления законных услуг за BTC. Их количество растет с каждым днем. При использовании данной цифровой валюты многие сервисы и магазины программно автоматизируют свою деятельность. Если их товар нематериален, то существует возможность полной автоматизации, т.е. без участия человеческого труда. Единственный и самый большой «минус» данной цифровой валюты – нестабильность курса относительно к реальным валютам. Также (лично для меня) не закрытым остается вопрос: «Действительно ли никто не контролирует Bitcoin?»

#### Література

1. Web: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Bitcoin>
2. Web: <http://bitcoin.at.ua/>

УДК: 62-503.5

## ПРИНЦИП РОБОТИ ЧАСТОТНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА

Соколова К. А.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

**Анотація:** Дана стаття присвячена ознайомленню з поняттям «Частотний перетворювач». Так само в даній статті описуються принцип роботи частотного перетворювача.

**Annotation:** This article is devoted to familiarization with the concept of "frequency converter". Also in this paper describes the principle of operation of the frequency converter.

**Ключові слова:** перетворювач, автоматизація, частота.

Частотний перетворювач з широтно-імпульсним управлінням (ПП з ШІМ) знижує пускові струми в 4-5 разів. Він забезпечує плавний пуск асинхронного двигуна і здійснює управління приводом по заданій формулі співвідношення напруга / частота.

Частотний перетворювач дає економію за споживанням енергії до 50 %. З'являється можливість включення зворотних зв'язків між суміжними приводами, тобто самонастроювання обладнання під поставлену задачу і зміна умов роботи всієї системи.

Принцип роботи частотного перетворювача



Частотний перетворювач з ШІМ являє собою інвертор з подвійним перетворенням напруги. Спочатку мережеве напруга 220 або 380 В випрямляється вхідним доданим мостом , потім згладжується і фільтрується за допомогою конденсаторів .

Це перший етап перетворення. На другому етапі з постійної напруги , за допомогою мікросхем управління і вихідних мостових IGBT ключів , формується ШІМ послідовність певної частоти і шпаруватості . На виході частотного перетворювача видаються пакки прямокутних імпульсів , але за рахунок індуктивності обмоток статора асинхронного двигуна , вони інтегруються і перетворюються нарешті в напругу близьке до синусоїди .

Критерії вибору частотних перетворювачів

Вибір за функціями Кожен виробник намагається забезпечити собі конкурентну перевагу на ринку. Перше правило для забезпечення максимуму продажів - це низька ціна. Тому виробник прагнути включити в свій виріб тільки необхідні функції. А решта пропонує в якості опції. Перш ніж купити частотний перетворювач, визначитися, які функції вам потрібні. Варто вибирати той прилад, який має більшість необхідних функцій в базовому варіанті.

За способом управління

Відразу відкидайте ті перетворювачі , які не підходять по потужності , типом виконання , перевантажувальної здатності і т.д. За типом управління , потрібно визначитися , що вибрати, скалярний або векторне управління .

Більшість сучасних частотних перетворювачів реалізують векторне управління , але такі частотні перетворювачі дорожче , ніж частотні перетворювачі зі скалярним керуванням.

Векторне управління дає можливість більш точного управління , знижуючи статичну помилку . Скалярний режим тільки підтримує постійне співвідношення між вихідним напруга і вихідний частотою , але наприклад , для вентиляторів це цілком достатньо.

За потужністю

Якщо потужності устаткування приблизно однакові , то вибирайте перетворювачі однієї фірми з потужністю по потужності максимального навантаження . Так ви забезпечите взаємозамінність і спростите обслуговування обладнання . Бажано , щоб сервіс центр обраного частотного перетворювача був у вашому місті.

По мережевому напрузі

Завжди вибирайте перетворювач з максимально широким діапазоном напруг як вниз , так і вгору. Справа в тому , що для вітчизняних мереж саме слово стандарт може викликати тільки сміх крізь сльози. Якщо знижена напруга призведе , швидше за все , до відключення частотного перетворювача , то підвищена може викликати вибух мережевих електролітичних конденсаторів і входу приладу з ладу.

По терміну гарантії

Термін гарантії побічно дозволяє оцінити надійність частотного перетворювача. Природно, потрібно вибирати частотний перетворювач з великим терміном. Деякі виробники обумовлюють особливо випадки поломок, які не є гарантійними. Завжди ретельно читайте документацію і подивіться в інтернеті відгуки про моделі і виробниках обладнання. Це допоможе правильному вибору. Не шкодуйте грошей на якісний сервіс і навчання персоналу..

### Структура частотного перетворювача

Більшість сучасних перетворювачів частоти побудовано за схемою подвійного перетворення . Вони складаються з наступних основних частин: ланки постійного струму ( некерованого випрямляча ) , силового імпульсного інвертора і системи управління.

Ланку постійного струму складається з некерованого випрямляча і фільтра. Змінна напруга мережі живлення перетвориться в ньому в напругу постійного струму.

Силовий трифазний імпульсний інвертор складається з шести транзисторних ключів. Кожна обмотка електродвигуна підключається через відповідний ключ до позитивного і негативного висновків випрямляча. Інвертор здійснює перетворення випрямленої напруги в трифазне змінну напругу потрібної частоти і амплітуди , яке прикладається до обмоток статора електродвигуна .

У вихідних каскадах інвертора в якості ключів використовуються силові IGBT - транзистори . У порівнянні з тиристорами вони мають більш високу частоту перемикання , що дозволяє виробляти вихідний сигнал синусоїдальної форми з мінімальними спотвореннями.

### Принцип роботи перетворювача частоти

Перетворювач частоти складається з некерованого діодного силового випрямляча В, автономного інвертора , системи управління ШІМ , системи автоматичного регулювання , дроселя Lв і конденсатора фільтра Cв. Регулювання вихідної частоти fвих . і напруги U вих здійснюється в інвертор за рахунок високочастотного широтно-імпульсного управління .

**ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ І ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ**

Широтно - імпульсне управління характеризується періодом модуляції, усередині якого обмотка статора електродвигуна підключається по черзі до позитивного і негативного полюсів випрямляча.

Тривалість цих станів всередині періоду ШІМ модулюється за синусоїдальним законом. При високих (зазвичай 2 ... 15 кГц) тактових частотах ШІМ, в обмотках електродвигуна, внаслідок їх фільтруючих властивостей, течуть синусоїдальні струми.

Таким чином, форма кривої вихідної напруги являє собою високочастотну двухполярну послідовність прямокутних імпульсів. Частота імпульсів визначається частотою ШІМ, тривалість (ширина) імпульсів протягом періоду вихідної частоти АІН промодулі - рована за синусоїдальним законом. Форма кривої вихідного струму (струму в обмотках асинхронного електродвигуна) практично синусоїдальний.

Регулювання вихідної напруги інвертора можна здійснити двома способами: амплітудним (АР) за рахунок зміни вхідної напруги  $U_v$  і широтно-імпульсним (ШИМ) за рахунок зміни програми перемикування вентилів V1- V6 при  $U_v = \text{const}$ .

Другий спосіб отримав поширення в сучасних перетворювачах частоти завдяки розвитку сучасної елементної бази (мікропроцесори, IGBT-транзистори). При широтно-імпульсній модуляції форма струмів в обмотках статора асинхронного двигуна виходить близької до синусоїдальної завдяки фільтруючим властивостям самих обмоток.

Таке управління дозволяє отримати високий ККД перетворювача і еквівалентно аналоговому управлінню за допомогою частоти і амплітуди напруги.

Сучасні інвертори виконуються на основі повністю керованих силових напівпровідникових приладів - замикаються GTO - тиристорів, або біполярних IGBT - транзисторів з ізольованим затвором.

Вона складається з вхідного ємнісного фільтра СФ і шести IGBT - транзисторів V1- V6 включеними зустрічно - паралельно діодами зворотного струму D1- D6.

За рахунок почергового перемикування вентилів V1- V6 за алгоритмом, заданим системою управління, постійне вхідний напруга  $U_v$  перетворюється в змінну прямокутно - імпульсне вихідна напруга. Через керовані ключі V1- V6 протікає активна складова струму асинхронного електродвигуна, через діоди D1- D6 - реактивна складова струму.

**Література**

1. Википедія-URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Частотный\\_преобразователь](http://ru.wikipedia.org/wiki/Частотный_преобразователь)
2. URL: <http://www.technowell.ru/main-about-invertor/>
3. URL: <http://www.moeller.ru/wiringmanual/drives079.html/>
4. URL: [http://artesk.ru/invertor\\_shema.html](http://artesk.ru/invertor_shema.html)

**ЦИТАТА НОМЕРА**

***„Самое оригинальное и одно из самых нравственных чувств  
нашего века, века науки, это чувство искреннего сомнения”***

***(Гюйо Ж.)***