

## Демонстрація роботи електродвигуна змінного струму

Електродвигуни змінного струму широко використовуються в сучасній, як в побутовому, так і в промисловому секторах. Такий пристрій отримав дуже широке поширення у всіх сферах життя. Завдяки електричним двигунам вдалося замінити у багатьох областях працю людини роботою машини. Використання двигунів змінного струму набагато більш поширене, ніж двигунів постійного струму. Двигуни змінного струму грають дуже важливу роль у повсякденному житті, починаючи від перекачування води в верхній резервуар і закінчуючи маневреним сучасним роботом. Основним фактором, який призводить до прийняття і широкого використання в різних областях, є його гнучкість і його величезна різноманітність, яка може відповідати практично будь-якого попиту. Річ в тому, що більшість електродвигунів змінного струму не мають колекторів і щіток і завдяки цьому мають велику надійність в роботі. Широке застосування двигуни змінного струму знайшли в мостових кранах. Крім того, їх використовують в інструментах, комп'ютерах, рухомих механізмах, в побуті.

Електродвигуни - це машини, здатні перетворювати електричну енергію в механічну. В даній статті мова піде про двигуни змінного струму, які скорочено називаються ДЗС.

Італійський фізик і інженер, Галілео Ферраріс в 1885 році, винайшов перший двофазний асинхронний електродвигун. Однак Ферраріс думав, що такий двигун не зможе мати ККД вище 50%, тому він втратив інтерес і не продовжував покращувати асинхронний електродвигун. Ферраріс першим пояснив явище обертового магнітного поля.

Американець сербського походження, винахідник, Нікола Тесла в 1887 році, працюючи незалежно від Ферраріса, винайшов і запатентував двофазний асинхронний електродвигун з явно вираженими полюсами статора (зосередженими обмотками).

Російський електротехнік польського походження, Михайло Осипович Доліво-Добровольський в 1889 - 1891 роках, прочитавши доповідь Ферраріса винайшов ротор у вигляді "білячої клітки". Подальша робота в цьому напрямку призвела до розробки трифазної системи змінних струмів і трифазного асинхронного електродвигуна, який отримав широке застосування в промисловості і практично не змінився до нашого часу.

Основні типи електродвигунів.

1. Синхронні двигуни мають ротор (підключений до навантаження), що обертається з тією ж швидкістю, що і швидкість обертання струму статора. Іншими словами, ми можемо сказати, що ці двигуни не мають ковзання по току статора. Іноді вони використовуються не для управління навантаженням, а замість цього діють як «синхронний конденсатор», щоб поліпшити коефіцієнт потужності локальної мережі, до якої вона підключена. Ці типи двигунів використовуються навіть в високоточних пристроях позиціонування, таких як сучасні роботи.

2. Асинхронні двигуни. Ці типи двигунів, як правило, використовуються в повсякденному житті, від перекачування води через верхній резервуар до живильних насосів котлів електростанції. Ці двигуни дуже гнучкі у використанні і відповідають різним потребам.

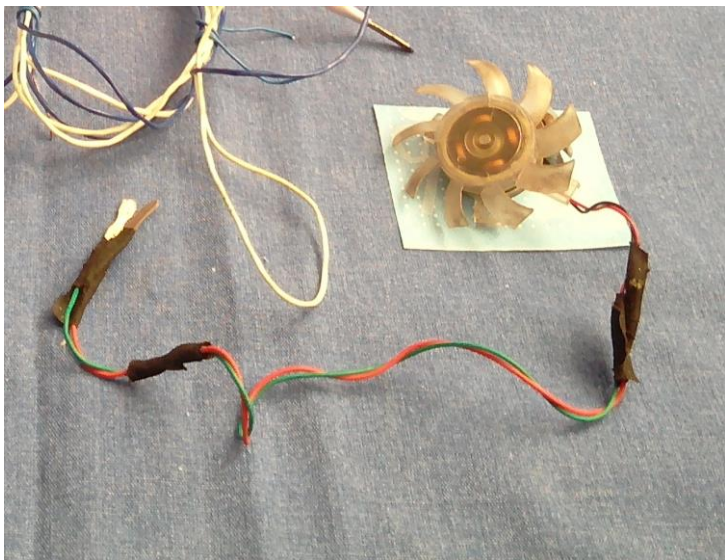
Асинхронні двигуни дуже важливі для багатьох галузей промисловості. Вони зазвичай використовуються для різних типів насосів, компресорів та діють як головні двигуни для багатьох машин. Трифазні двигуни, як правило, використовуються для високих вимог до потужності, таких як силові приводи для компресорів, гідравлічних насосів, систем кондиціонування повітря, іригаційні насоси і багато іншого.

3. Однофазні двигуни, як правило, знаходять своє застосування в вимогах з низьким енергоспоживанням – побутових приладах, таких як стельові вентилятори, подрібнювачі змішувачів, переносні електроінструменти і т.д.

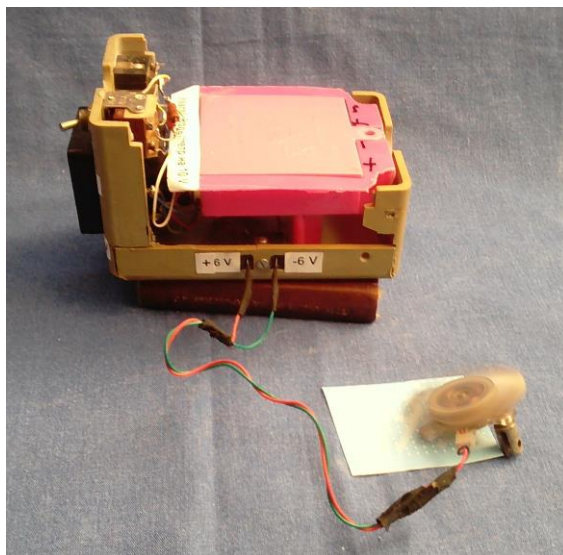
4. Двофазні електродвигуни дуже часто використовуються в техніці. Як правило ці електродвигуни використовують однофазну електромережу, а друга фаза утворюється за допомогою зсува фази на  $90^\circ$  за допомогою ємностей, тобто конденсаторів. Як приклад, електродвигун в програвачу грамофонних платівок, та інші.

Для демонстрації взято двофазні асинхронні електродвигуни змінного струму. Так, електродвигун в кулері від комп'ютера це є двофазний електродвигун змінного струму. Фактично на нього потрібно подати постійну напругу, а вмонтований генератор виробляє змінний струм з різними фазами, який і подано на обмотки ротора. Катушки створюють магнітне поле, яке змушує ротор обертатися всередині магнітного поля, що створюється магнітом. Зазвичай на кулер подають  $\pm 12$  В, але і від напруги  $\pm 6$  В кулер також працює. На

**фото 1.** показано кулер не підключений до джерела живлення, а на **фото 2.** – кулер в роботі.



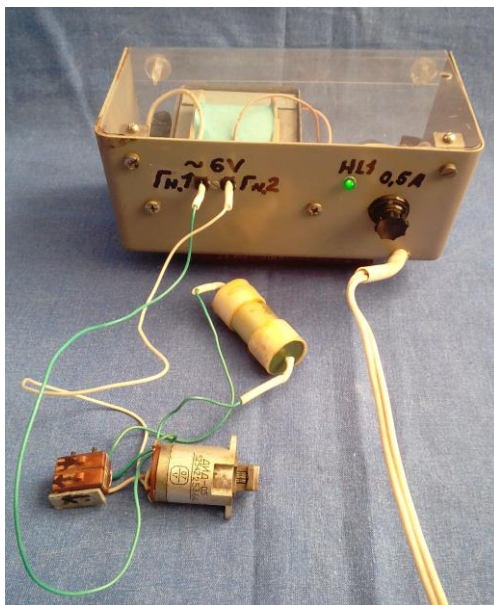
**Фото 1.**



**Фото 2.**

Слід мати на увазі, що при неправильній подачі полярності на кулер він не буде працювати. Справа в тому, що в кулері вбудована схема потребує правильної подачі полярності напруги. Частіше на червоний (оранжевий) провід подається «+», а на синій (зелений) «-».

Асинхронним двофазним двигуном є також двигун типу ДИД-0,5. Ці двигуни використовуються в авіації, в космонавтиці, в приладах автоматики і мають дуже високу надійність. Вони мають три обмотки в статорі. На одну з обмоток подається змінна напруга постійно, а на інші обмотки при необхідності запуску двигуна в одну чи іншу сторону. На такий електродвигун необхідно подавати змінну напругу з частотою 400 Гц, а для демонстрації роботи електродвигуна, як показав експеримент, можна подати змінну напругу 6 В з частотою 50 Гц. Для отримання другої фази використано конденсатор з ємністю 16 мкФ. При натискуванні однієї кнопки – вісь двигуна обертається по часовій стрілці, а при натискуванні другої кнопки – проти часової стрілки. Друга фаза подається на допоміжні обмотки. На **фото 3.** показано електродвигун ДИД-0,5 підготовлений для демонстрації – потрібно тільки натиснути потрібну кнопку. Не складно виготовити і генератор на 400 Гц і включити двигун в штатному режимі; детально це описано в (1).



**Фото 3.**

Література:

1. Д. С. Бабын, «400-герцовый генератор для питания электродвигателей ДИД-0,5», журнал «Радиомир» №12, 2013 г., стр. 21, 22.

**Автор: Дмитро Бабин**