



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26261 (13) U
(51) МПК (2006)
H02K 37/00
H02N 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТАТИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР САМОЖИВИЛЬНИЙ

1

2

(21) u200705155

(22) 11.05.2007

(24) 10.09.2007

(46) 10.09.2007, Бюл. №14, 2007р.

(72) Кугушов Олександр Сергійович

(73) Кугушов Олександр Сергійович

(57) 1. Статичний генератор саможивильний, що містить статор 1 з розташованими на ньому котушками 2 фазної обмотки генератора і додаткові електромагніти (ДЕМ) 3, які підібрані попарно і зв'язані між собою на відводах 5 із центра статора (в проміжках між котушками), призначені для усунення магнітного опору статора, і нерухомий ротор, полюси 6 якого жорстко зафіксовані на внутрішній поверхні статора, але з немагнітним зазором 10, необхідним для обмеження дії магнітних потоків ДЕМ на ротор, між полюсами якого, по колу, встановлені нерухомі електромагніти (НЕМ) 7, який відрізняється тим, що обмотки збудження ДЕМ і НЕМ 4,8 споряджені осерддями із феромагнітних матеріалів з високою магнітною індукцією (Мінд), наприклад із холоднокатаної анізотропної сталі марки 3411 з Мінд 1,81Тл або аналогічної, і з'єднані так, щоб їх магнітні потоки 12 були спрямовані назустріч один одному.

2. Статичний генератор саможивильний за п. 1, який відрізняється тим, що осердя ДЕМ і НЕМ виконані шихтованими.

3. Статичний генератор саможивильний за п. 1, який відрізняється тим, що котушки фазної обмотки генератора споряджені осерддями із феромагнітних матеріалів з дуже малою Мінд, наприклад із гарячекатаної сталі марки 1561 з Мінд 0,0007Тл або аналогічної, і з'єднані між собою і між обмотками ДЕМ послідовно і так, щоб напрямки магнітних потоків ДЕМ були протилежні магнітному опору статора.

4. Статичний генератор саможивильний за п. 1, який відрізняється тим, що до виходу генератора під'єднаний тиристорний перетворювач струму ПС, призначений для перетворення частини вихідної напруги змінного струму в постійний струм знакозмінної послідовності, що подається на фази А і В вхідних обмоток генератора (А+, В-, А-, В+, А+, В-,...) з частотою 50Гц, що забезпечує збудження магнітних потоків НЕМ та змінення їх напрямків 50 разів за секунду, тобто, за рахунок знакозмінної послідовності струму в фазах А і В НЕМ ротора та за рахунок тиску між зустрічно спрямованими потоками НЕМ, - між осерддями ротора і статора, утворюються магнітопоточні обертові моменти змінних напрямків, які перетинають витки котушок з частотою 50 раз за секунду, що вимикає генератор від сторонніх джерел як електричної, так і механічної енергії.

Статичний генератор саможивильний (далі - СГ) призначений для вироблення змінного струму високої напруги і може застосовуватися як незалежне джерело електроенергії в будь-яких галузях промисловості.

Сучасні генератори працюють по принципу перетворення цілої низки енергій (паливна, механічна, магнітна) в одну електричну. Відповідно, споживання енергії завжди більш ніж її виробництво.

Будь який промисловий генератор Г можна прийняти за аналог СГ, так як кожен Г має статор з обмотками фази і ротор з обмотками збудження, але кожен з них має магнітний опір (далі - Мо)

статора, відомий як гальмуючий момент Г, до якого потужність обертових моментів (механічних) збільшується в декілька разів.

Якщо магнітний опір статора скасувати, а ротор виконати із феромагнітних матеріалів, котрі здібні сильно намагнічуватися в слабких магнітних полях, то потребуюча потужність, як електрична, так і механічна зменшується в декілька разів. А якщо магнітні потоки ротора спрямувати назустріч один одному, по колу, то потребуюча потужність зменшується ще раз. Тобто, до такого рівня при якому механічні обертові моменти доцільно змінити на магнітопоточні.

UA
(19)
26261
(11)
U
(13)

В основу винаходу поставлена задача суттєво зменшити потребу в потужності Γ , з якою, ввести обратний зв'язок між виходом та входом Γ через перетворювач струму (далі - ПС), що забезпечує саможивлення Γ і утворення магніто поточних обертових моментів змінних напрямків між нерухаючим ротором та статором Γ .

Поставлена задача вирішується за рахунок впровадження засобів зустрічного спрямлення магнітних потоків (далі - МП) нерухомих електромагнітів (далі - НЕМ), встановлених в проміжках між полюсами ротора по колу, та різниці між магнітною індукцією (далі - Мінд) осердь НЕМ ротора та котушок фазної обмотки статора в 1000 - 3000 кратних разів, а також зустрічно-магнітного скасування магнітного опору статора Γ .

Найбільш близький по суті засобів та способів перетинання витків котушок фазної обмотки, відносно ознак до прототипу Γ з нерухаючим ротором - Посібник Електротехніка [Учебник для солдат и сержантов, Военное изд-во министр-ва обороны СССР, Москва 1964г., авт. Врублевський та інші, с.с.121-124, глава Індукована ЕРС в котушках. Правило Ленца, мал.91, 92, 93, 94], на яких ілюструється котушка, з'єднана з гальванометром, в середину якої встановлюється магніт або електромагніт, виводи з якого з'єднані з аккумулятором через вмикач і реостат послідовно, і досліди на них.

Згідно з висновками дослідів, - всяке змінення магнітного поля в середині котушки (вмикання та розмикання цепу, пересування магніта або електромагніта, змінення струму електромагніта та знаків струму) супроводжується виникненням в ній індукованою ЕРС. Найбільш близький по суті скасування M_0 статора Γ , який, згідно з правилом Ленца, протидіє МП НЕМ одночасно з появою ЕРС в котушках, - [Посібник Електротехніка. Учебник для солдат и сержантов, Изд-во обороны СССР, Москва 1964р., авт. Врублевський та інші, С.251-253, мал.232]. Генератор з додатковими електромагнітами, з якими здійснюється додаткове магнітне поле спрямоване проти M_0 якоря і нейтралізує його.

Найбільш близький по відношенню вихідної потужності магнітного поля до вхідної електричної - [Двигун на внутрішній енергії феромагнетиків // Винахідник України №2 1997р., №1 1998р., авт. М.І.Титоренко], де зафіксовано підвищення вихідної потужності магнітного поля над вхідною потужністю, яка збуджує це поле, - в 5 раз.

Найбільш близький по суті саможивлення - електромагнітний двигун // патенти України № 33848А, № 33165А і магнітний двигун по патенту №37459А винахідника М.І.Титоренко, в яких за рахунок суттєвого зменшення вхідної електричної потужності, відносно вихідної магнітної, частина вихідної потужності перетворюється в електричну, що забезпечує саможивлення двигуна.

А також, в задачі враховано - розподіл силових ліній діючих та протидіючих МП відносно центра і поверхні осердя статора, тому що центр і поверхня мають різні значення відносно концентрації силових ліній [Посібник Електротехніка 1964 р., авт Врублевський і др., с 102 - Поле соленоїда]. Тому, для скасування M_0 статора підібрані додат-

кові електромагніти (далі - ДЕМ) попарно і зв'язані між собою на відводах із центра статора (див.п.5 Фіг.1) з відносно тонкою товщиною, тобто до появи тиску між зустрічно спрямованими магнітними потоками ДЕМ.

Між тим, в задачі враховано завязатість до не-намагнічення осердя фазної обмотки від її поля (Фіг.2). Тому, магнітна індукція матеріалу, дорученого для утворення осердя статора повинна бути дуже малою, в межах 0.0005...0.01Тл, а магнітна проникність дорівнюватиме до плотних феритів, тобто від 10000 і вище.

Згідно з винаходом, - магнітопоточні обертові моменти утворюються за рахунок тиску між зустрічно спрямованими МП нерухомих електромагнітів, розташованих по колу між полюсами ротора. Тобто, від тиску потоки звертаються і обертаються через магнітопровід статора, в якому повинна бути дуже велика магнітна проникність і дуже мала магнітна індукція, а осердя НЕМ і ДЕМ навпаки, - повинні мати дуже велику Мінд.

Тому, буде доцільно влаштувати полюси з відповідно тонкими стінками між НЕМ і виконати їх, а також осердя ДЕМ і НЕМ, наприклад із пластин холоднокатаної анізотропної сталі марки 3411 з Мінд 1.81 Тл і магнітною проникністю 10000, а магнітопровід статора - із горячекатаної сталі марки 1561 з Мінд 0.0007 Тл і магнітною проникністю 10000, або аналогічні.

Крім того, поверхні торців полюсів і осердь НЕМ повинні бути рівними і гладкими один до одного та стиснуті між собою з допомогою пластин із немагнітних матеріалів (див.п.9 Фіг.1). А поверхні полюсів, - жорстко зафіксувати на внутрішній поверхні статора, але з немагнітним зазором (п.10 Фіг.1), необхідним для обмеження дії МП ДЕМ на осердя НЕМ або без зазорів між полюсами і статором (див.Фіг.2) і відповідно без ДЕМ.

Різниця між Мінд осердь ротора і статора СГ дозволяє зменшити кількість витків обмоток ДЕМ і НЕМ та їх розміри і збільшити, пропорційно зменшенню, кількість витків і січення проводу котушок фазної обмотки Γ та їх розміри.

А також, буде доцільно осердя НЕМ і ДЕМ виконати шихтованими, тому що шихтовані осердя не мають опору від переманічення.

Таким чином, обмотки збудження НЕМ і ДЕМ споряджено шихтованими осердями із феромагнітних матеріалів з Мінд 1.81Тл, а котушки фазної обмотки - з Мінд 0.0007Тл, або аналогічні, що забезпечує суттєве зменшення потребуючої потужності і збільшення різниці між вихідною та вхідною потужністю Γ .

Суттєве зменшення дозволяє ввести обратний зв'язок, в якості - тиристорний перетворювач струму (ПС), доручений для перетворення частини вихідної напруги змінного струму в постійний струм знакозмінної послідовності, подаючий на фази А і В вхідних обмоток Γ (А+,В-; А-,В+; А+,В-,...) з частотою 50 Гц, що забезпечує збудження МП НЕМ та змінення їх напрямків 50 разів за секунду. Тобто, за рахунок знакозмінної послідовності струму в фазах А і В НЕМ ротора Γ , та за рахунок тиску між зустрічно спрямованими МП НЕМ, - між осердями ротора і статора утворюються магнітопоточні обертові мо-

менти змінних напрямків, які перетинають витки котушок з частотою 50 раз/сек, що виключає Г від сторонніх джерел, як електричної так і механічної енергій.

Цій перетворювач струму (див.Фіг.3) можливо виконувати однофазним, двуфазним, або трифазним джерелом напруги, але для отримання високовольтної ЕРС буде доцільно виконати ПС двуфазним джерелом постійного струму знакозмінної послідовності. При цьому, відношення вихідної потужності до вхідної - значно підвищується.

Для комутації струму (перемикання струму з однієї фази на другу) в ПС приладнані спеціальні комутаційні контури L-C і допоміжні тиристори (див.Фіг.3).

Якщо з початку пропускати струм через фази А і В (відкриті тир-ри V7 і V10), потім через фази В і А (відкриті тир-ри V8 і V9), далі через фази А і В (відкриті тир-ри V7 і V10) і т.д., то збуджені МП в НЕМ будуть змінювати напрямки відносно вказаної послідовності і т.д.

Для зімкнення реактивної складової якоря в ПС встановлені діоди D5 -D8, з'єднані паралельно з тир-рами, але в обратному напрямку.

Запирання тир-рів V7 і V8, приєднаних до полюса додатної величини, виконується контуром L1-C1. При відкриванні допоміжного тир-ра V1, конденсатор C1 заряджається через індуктивну котушку L1 до двойної напруги Г і запирає тир-р V1. Потім відкриваються тир-ри V3 або V4 і подають на тир-ри V7 або V8 обратну (позитивну) напругу. При цьому відповідний тир-р запирається, а конденсатор 1 розряджається в вантаж. Аналогічно запираються тир-ри V9 і V10, приєднані до від'ємного полюсу. З початку відкривається допоміжний тир-р V2 і через індуктивну котушку L2 заряджається конденсатор C2. Потім відкриваються тир-ри V5 або V6, і аноди тир-рів V9 і V10 приєднуються до від'ємного електроду конденсатора C2.

Система керування тиристорами (не показано) може живитися як від сторонніх джерел напруги, так і від вихідної напруги СГ.

Таким чином, суттєве зменшення вхідної, потребуючої потужності Г влаштовано за рахунок зустрічного спрямління МП, внутрішній енергії феромагнетиків, різниці між Мінд осердь, відсутності Мо статора та високовольтної ЕРС від магніто поточних обертових моментів змінних напрямків з частотою 50 раз/сек. Тобто, статичний (з нерухаючим ротором) Г - саможивлящий (з ПС в обратному зв'язку) відключено від сторонніх джерел, як електричної так і механічної енергій.

Для корисної моделі СГС пропонується два варіанта конструкцій СГ одночасно, тому що залежно від функцій потребувача, доцільні обидві СГ, або одна з них або композитивна.

Якщо потребувачу потрібен струм прямокутної форми, то СГ Фіг.1 виконується без зазорів між полюсами і статором або СГ Фіг.2 з ДЕМ. При цьому, МП ДЕМ не вслівають здійснити опір до МП НЕМ, так як струм в обмотках ДЕМ запізнюється за струмом в обмотках НЕМ.

Якщо потрібні більш високовольтні ЕРС прямокутної форми або універсальні та більш велике відношення кВт вихідної потужності на кг маси СГ, то

буде доцільно виконати СГС з композитивним осердям статора і з ПС, наладженим на індукцію струму прямокутної або іншої форми. Тобто, сердцевина осердя фазної обмотки СГ виконується із горячекатаного заліза, а боковини - із холоднокатаного заліза. При цьому, в центрі осердя якби виникає втягуюча магнітна воронка з обрантою тягою, яка звертає напрямки МП магнітного опору статора на 180° в центр осердя і як би супроводжує МП НЕМ по осердю, чим компенсує збитки від опору поля струму котушок фазної обмотки Г. Тобто, при необхідності, конструкції СГ можна комбінувати, а систему керування тиристорами ПС можна виконувати універсально.

Корисна модель СГ пояснюється кресленнями, де зображені на: Фіг. 1. Принципова схема статичного генератора саможивлящого. Фіг.2. Схема аналогічної конструкції СГ (взаємозамінної). Фіг.3. Електрична схема перетворювача струму ПС та СГ.

Фіг.1. СГ містить статор 1, утворений із горячекатаної сталі марки 1561 з Мінд 0.0007 Тл, з розташованими на ньому котушками 2 фазної обмотки, з'єднаними послідовно, додаткові електромагніти 3 ДЕМ, призначені для скасування Мо статора, які підібрані попарно і зв'язані між собою на відводах 5 із центра статора, обмотки збудження 4, які споряджені шихтованими осердями, утвореними із холоднокатаної анізотропної сталі марки 3411 з Мінд 1.81Тл і з'єднані з котушками фазної обмотки послідовно і так, щоб їх МП12 були спрямовані назустріч один одному і проти положжні Мо статора; ротор, що містить полюси 6, виконані із пластин холоднокатаної анізотропної сталі марки 3411 з Мінд 1.81Тл, нерухомі електромагніти 7 НЕМ, розташовані між полюсами по колу, з обмотками збудження 8, які споряджені шихтованими осердями, утвореними із холоднокатаної анізотропної сталі марки 3411 з Мінд 1.81 Тл і стиснуті на торцях полюсів з допомогою пластин 9 із немагнітних матеріалів.

Полюси ротора жорстко зафіксовані на внутрішній поверхні статора, але з немагнітним зазором 10, необхідним для обмеження дії МП 11 ДЕМ на ротор.

Обмотки НЕМ з'єднані так, щоб їх МП 12 були спрямовані назустріч один одному, виводи яких є фазами А і В і зв'язані з виходом Г через ПС (див.Фіг.3).

Фіг.2. Схема аналогічної конструкції СГ, взаємозамінюючої конструкцію СГ Фіг.1 на умовах, що Мінд осердь ротора та статора Г кратна 2500 - 3000, тобто, якщо Мінд осердя ротора становитиме 1.8Тл, то Мінд статора повинна бути в 2500 - 3000 разів менше.

СГ (Фіг.2) містить статор 1 з Мінд 0.0007Тл з котушками 2 фазної обмотки, з'єднаними послідовно, і осердя ротора 7 з полюсами 6, з обмотками збудження 8, з'єднаними так, щоб їх МП 12 були спрямовані назустріч один одному в точках RL / UD, виводи яких є фазами А і В, котрі зв'язані з перетворювачем струму ПС в обратному зв'язку Г.

Аналогічна конструкція СГ Фіг.2 відрізняється від конструкції СГ Фіг.1 тим, що додаткові електромагніти ДЕМ відсутні, відповідно зазори між полюсами і осердям статора, як і збитки в зазорах

відсутні, але присутні збитки від концентрації силових ліній M_o в центрі осердя статора, але відносно незначної потужності. Тому, конструкції СГ Фіг.1 і СГ Фіг.2 взаємозмінні.

Фіг.3. Електрична схема перетворювача струму ПС та СГ.

Робота СГ з обратним зв'язком і робота ПС. (На схемі показан момент, коли струм рухає через фази А і В, тобто А+ В-, а також напрямки руху МП (струму)).

СГ запускається в роботу від стороннього джерела напруги з аналогічним ПС.

З початку і потім, - струм рухає через фази А і В по обмоткам збудження (далі - ОЗ) НЕМ (тобто, А+В- = відкриті тир-ри V7 і V10). Напрямки 12, збуджених МП НЕМ прямують назустріч один одному і зустрічаються в точках R і L, і під тиском від зустрічної дії змінюють напрямки в осердя 1 котушок фазної обмотки через полюси 6 і немагнітні зазори 10. Далі МП рухають від точок R, L до точок U, D, перетинаючи витки котушок, і за шляхом втягуючої сили НЕМ обертаються в їх осердя 7.

Через 1/50 частини секунди струм рухає через фази В і А (тобто, в обратному напрямку А-В+ = відкриті тир-ри V8 і V9). Напрямки збуджених МП НЕМ, спрямованих назустріч один одному, зустрічаються в точках U і D. Потім МП звертаються, просуються до точок R і L, перетинаючи витки котушок, і повертаються в осердя.

Через 1/50 частини секунди струм рухає через фази А і В (А+В- = відкриті тир-ри V7 і V10) і так далі по вказаній послідовності А+В-; А-В+; А+В-,...

Таким чином, між осердями ротора і статора утворюються магнітопоточні обертові моменти змінних напрямків з частотою 50 раз/сек..., з яких індукуються високовольтні ЕРС різних напрямків (по черзі котушок). Котушки з'єднані послідовно між собою і між ОЗ ДЕМ, тому по ОЗ ДЕМ рухає увесь струм Г, а на вихід Г слідує напруга змінного струму. Тобто,

одночасно з появою ЕРС в котушках, збуджується M_o статора і МП ДЕМ, і під тиском сумарної потужності пар ДЕМів скасовується потужність M_o рівної величини. Тобто, чим більше струм-навантаження, тим більше потужність M_o , але тим більше тиск сумарної, відповідно рівної і протиположної потужності, з чим M_o скасовується.

Далі, з виходу Г знімається частина вихідної напруги змінного струму і через діоди D1 - D4 подається в ПС. В цей момент в ПС відкриваються допоміжні тир-ри V1 і V2. Потім конденсатори C1 і C2 заряджаються через індуктивні котушки L1 і L2 до двійної напруги Г і запирають допоміжні тир-ри V1 і V2. Потім відкриваються тир-ри V3 і V5, Тир-р V3 подає на V7 обратний (податний) струм, з яким тир-р V7 запирається, а конденсатор C1 розряджається в вантаж. Тир-р V5 подає на V10 обратний (від'ємний) струм, з яким тир-р V10 запирається, а конденсатор C2 розряджається в вантаж. Аналогічно запираються тир-ри V8 і V9 через 1/50 частини секунди. З початку заряджаються конденсатори C1, C2 через індуктивні котушки L1, L2 до двійної напруги Г і тир-ри V1, V2 запираються, потім відкриваються тир-ри V4 і V6, зі струмом яких V8 і V9 запираються.

Таким чином, знакозмінна послідовність постійного струму здійснюється за рахунок запирання та відкривання тиристорів V7, V10 та V8, V9 одночасно.

Аналогічна конструкція СГ Фіг. 2 і СГ Фіг.1, згідно з винахідом, можна виконувати як енергозберігаючий трансформатор (помножувач) з обмотками високовольтної напруги змінного струму в роторі.

Принцип конструкцій СГ (Фіг. 1 і Фіг.2) можна влаштовувати на сучасних трансформаторах на умовах різниці між Мінд осердь первинної та вторинної обмоток. Тобто, в трансформаторах з сегментами осердь П-образної форми та ін.

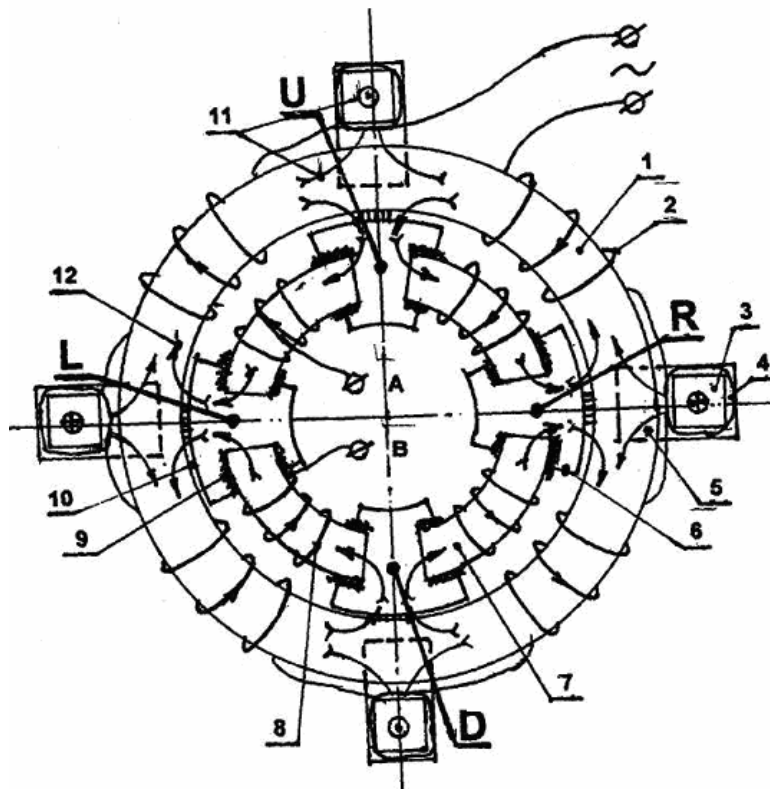


Fig. 1

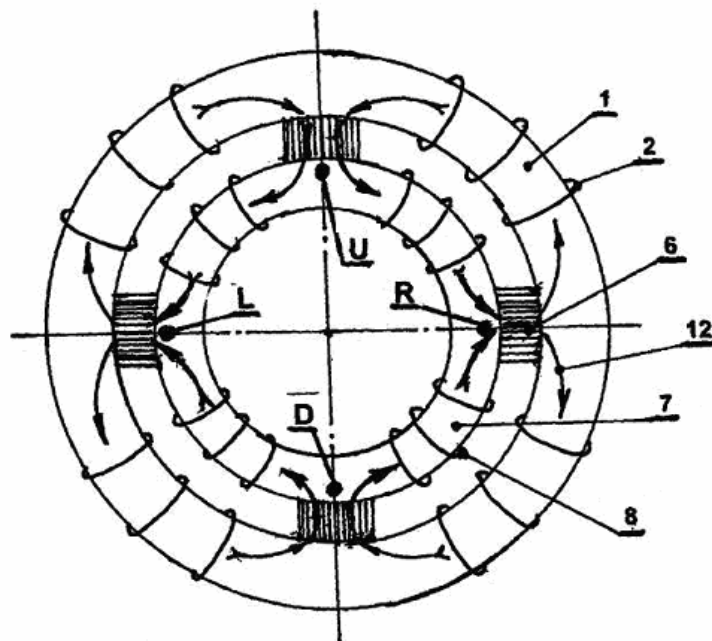
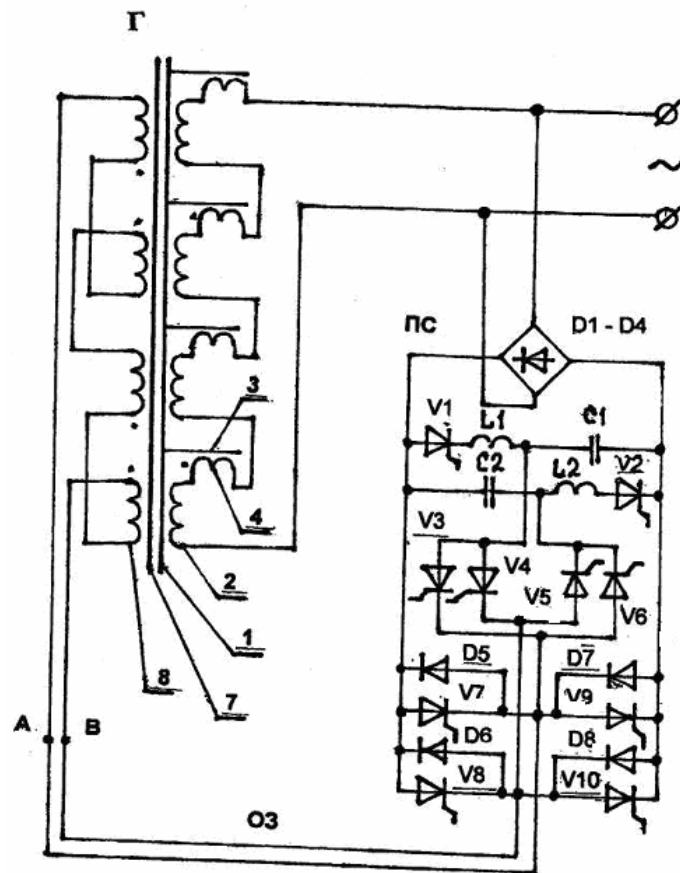


Fig. 2



Фіг. 3