



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111212** (13) **U**
(51) МПК
H02M 1/08 (2006.01)

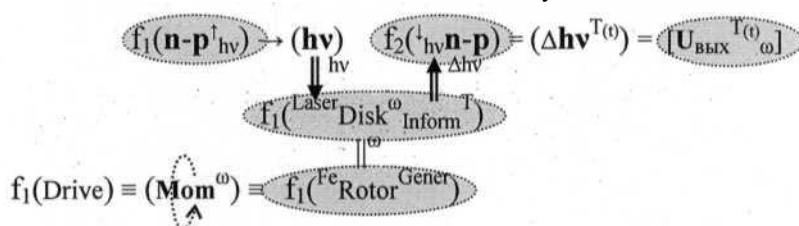
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2016 02901	(72) Винахідник(и):	Ушкаренко Олександр Олегович (UA)
(22) Дата подання заявки:	22.03.2016	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА, пр. Героїв Сталінграда, 9, м. Миколаїв, 54025 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.11.2016		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.11.2016, Бюл.№ 21		

(54) СПОСІБ ОПТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ПЕРІОДУ "т" ОБЕРТАННЯ РОТОРА $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ ГЕНЕРАТОРА $f_1(\text{Gener})$, ЯКИЙ ВИКОНЮЮТЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ЛАЗЕРНОГО ДИСКА $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}^{\omega}} \text{Inform})$

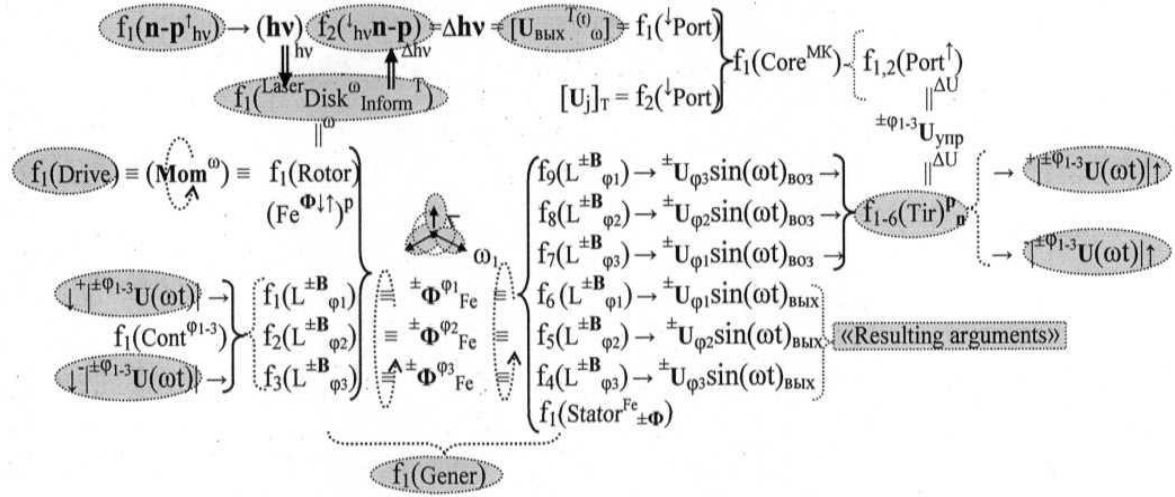
(57) Реферат:

Спосіб оптичного контролю "т" періоду обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ виконують за допомогою функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}^{\omega}} \text{Inform})$, у відповідності з яким формують функціональну тороїдальну феромагнітну структуру статора $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$ з внутрішніми пазами, які розташовують по колу, де послідовно розташовують функціональні структури витків індуктивності $f_2^{(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})}_{\text{ВВХ}}$ і $f_3^{(\varphi_{1-3} L_2^{\pm B})}_{\text{ВОЗ}}$ трьох фаз "φ₁₋₃", у відповідності з математичною моделлю, а функціональну структуру диска обертання $f_1(\text{Disk}^{\omega})$ у відповідності з математичною моделлю виду



виконують у вигляді функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}^{\omega}} \text{Inform}^T)$ з записаною оптичною інформацією "Inform" о періоді "т" обертання "ω" феромагнітного заліза "Fe" функціональної структури ротора генератора $f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}})$, а оптичний контроль періоду обертання генератора $f_1(\text{Gener})$ за допомогою функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}^{\omega}} \text{Inform})$ виконують у відповідності з математичною моделлю виду

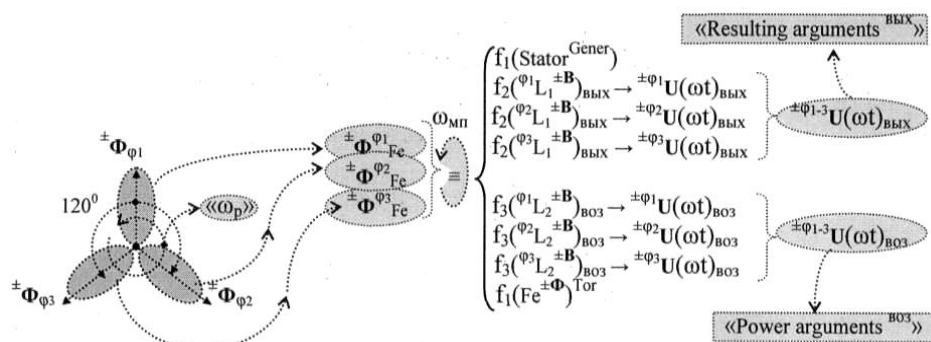
UA 111212 U



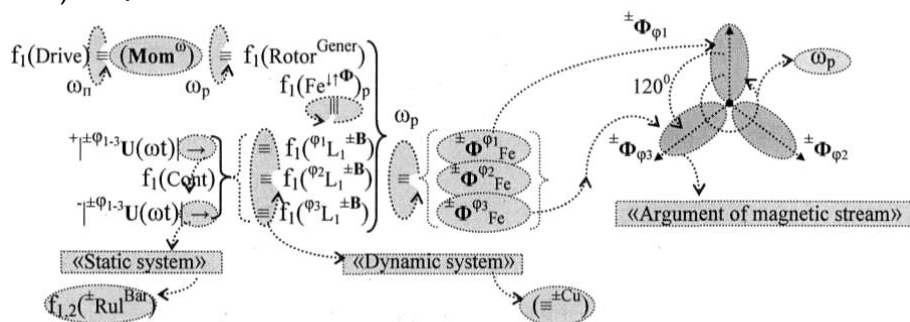
Корисна модель належить до галузі електроенергетики, а саме до методу оптичного контролю періоду обертання функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$, який входить в функціональну структуру генератора $f_1(\text{Gener})$.

Відомо про спосіб упереджуючого керування генератором, який працює на асинхронний двигун (Касаткин А.С. "Основы электротехники". - М.: изд-во "Энергия", 1966. - 712 с. с илл. стр. 487), який включає функціональний зв'язок ротора привода і ротора генератора з можливістю обертання і формування вихідної напруги генератора, яку подають на зовнішнє навантаження, при цьому виконується контроль за періодом обертання ротора привода і ротора генератора. Недоліком цього способу є обмежена точність контролю періоду обертання ротора привода і ротора генератора.

Відомо також про спосіб контролю періоду обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ (див. Патент UA №101417), у відповідності до якого формують функціональну тороїдальну феромагнітну структуру статора $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$ з внутрішніми пазами, які розташовують по колу, де послідовно розташовують функціональні структури витків індуктивності $f_2^{(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})}_{\text{Вых}}$ й $f_3^{(\varphi_{1-3} L_2^{\pm B})}_{\text{Воз}}$ трьох фаз " φ_{1-3} ", і у відповідності до математичної моделі виду



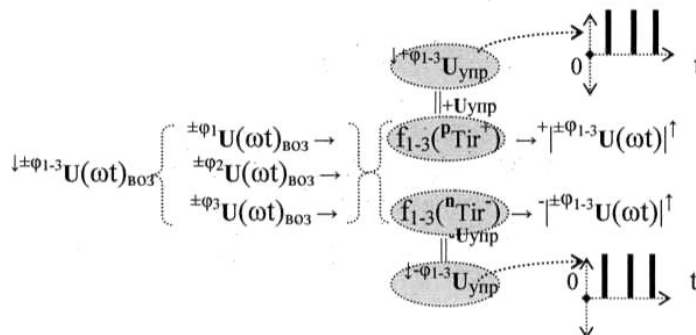
активізують енергетичні аргументи "Результирующие аргументы" Выхн - "Resulting arguments" вихідної напруги $\pm \varphi_{1-3} U(\omega)_{\text{Вых}}$ трьох фаз « φ_1 », « φ_2 » й « φ_3 », а також "Энергетические аргументы" Возн напруги збудження $\pm \varphi_{1-3} U(\omega)_{\text{Воз}}$ трьох фаз « φ_1 », « φ_2 » й « φ_3 » в функціональній структурі статора генератора $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$ за допомогою магнітних потоків $\pm \Phi_{\varphi_{1-3}}$ трьох фаз « φ_1 », « φ_2 » й « φ_3 » зсунутих в "Логическом информационном пространстве" функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ на кут "120°" один відносно одного, при цьому магнітні потоки $\pm \Phi_{\varphi_{1-3}}$ у відповідності з математичною моделлю функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor})$ виду



активізують за допомогою витків індуктивностей $f_1^{(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})}$ ротора, які розташовують на феромагнітному залізі ротора $f_1(\text{Fe}^{\pm \Phi})_p$ і який за допомогою зовнішнього "Комплексного аргумента" (Mom^ω) моменту обертання « ω_n » привода $f_1(\text{Drive})$ реалізують процедуру обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ з функціональною структурою контактної системи $f_1(\text{Cont})$, при

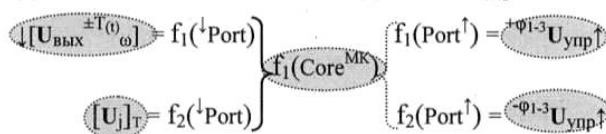
цьому в контактну систему $f_1(\text{Cont})$ включають ковзаючу "Динамическую систему" додатних і умовно від'ємних мідних ($\pm \text{Cu}$) пластин функціональних зв'язків ($\equiv \pm \text{Cu}$) витків індуктивностей $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$ і "Статическую систему" "Графитовых стержней" $f_{1,2}(\pm \text{RuI}^{\text{Bar}})$ з додатним енергетичним аргументом напруги збудження $+|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$ і умовно від'ємним аргументом

5 напруги збудження $-|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$, які у відповідності з математичною моделлю виду

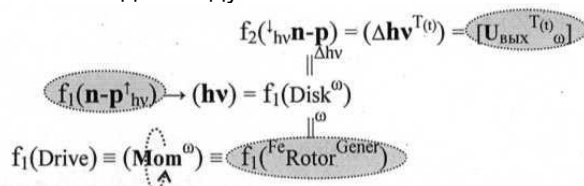


активізують з вхідних "Энергетических аргументов BO_3 " напруги збудження $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{BO}_3}$ трьох фаз « φ_1 », « φ_2 » й « φ_3 » за допомогою функціональних тиристорних структур $f_{1-3}(\text{P Tir}^+)$ й $f_{1-3}(\text{N Tir}^-)$ додатну послідовність енергетичних аргументів напруги $+|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$ і умовно

10 від'ємну послідовність енергетичних аргументів напруги $-|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$, і цю процедуру реалізують за шляхом подачі "Логической последовательности" керуючих аргументів напруги $+ \varphi_{1-3} U_{\text{упр}}$ і умовно від'ємної послідовності керуючих аргументів напруги $- \varphi_{1-3} U_{\text{упр}}$, які активізують у відповідності з математичною моделлю виду



15 за допомогою функціональної структури $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$ ядра мікроконтролера на вихідних портах $f_1(\text{Port}^\uparrow)$ й $f_2(\text{Port}^\uparrow)$, при цьому на вхідний порт $f_2(\downarrow \text{Port})$ якого подають структуру інформаційних напруг $[U_j]_T$, яка відповідає необхідному періоду "т" обертів функціональної структури генератора $f_1(\text{Gener})$, а на вхідний порт $f_1(\downarrow \text{Port})$ функціональної структури $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$ ядра мікроконтролера подають інформаційну імпульсну послідовність напруг $[U_{\text{ВЫХ}}^{\pm T(t)\omega}]$, яка відповідає поточному значенню « $T(t)$ » періоду обертання ротора $f_1(\text{Rotor})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ і цю інформаційну імпульсну послідовність напруги $[U_{\text{ВЫХ}}^{\pm T(t)\omega}]$, у відповідності до математичної моделі виду



25 активізують за допомогою функціональної структури диска обертання $f_1(\text{Disk}^\omega)$, який з'єднаний з функціональною структурою ротора генератора $f_1(\text{Fe Rotor}^{\text{Gener}})$ і виконаний з пазами або отворами на поверхні диска обертання $f_1(\text{Disk}^\omega)$ і які позиційно розташовані між

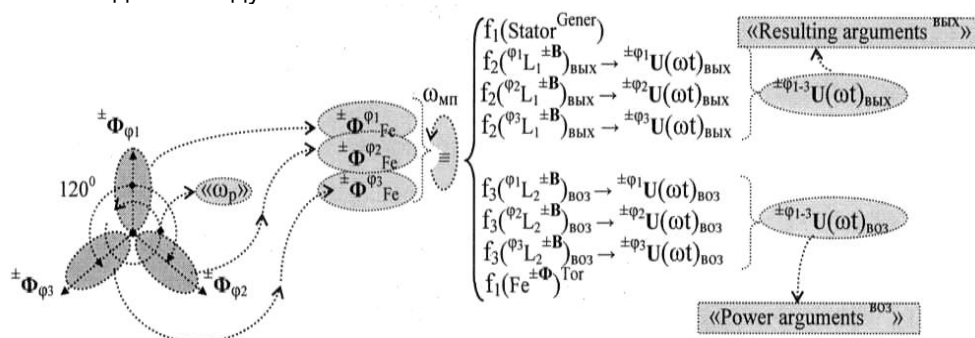
напівпровідниковими структурами джерела оптичного випромінювання $f_1(n - p \uparrow_{hv})$ (світлодіода) і приймача оптичного випромінювання $f_2(\downarrow_{hv} n - p)$ (фотодіода). Недоліком найближчого аналога є обмежена точність контролю періоду обертання ротора генератора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$, оскільки неможливо гранично мінімізувати пази або отвори в диску $f_1(\text{Disk}^{\omega})$, який функціонально з'єднаний з ротором генератора.

Поставлена задача вдосконалення способу оптичного контролю періоду "т" обертання «ω» ротора генератора $f_1(\text{FeRotor}^{\text{Gener}})$ для підвищення точності такого контролю.

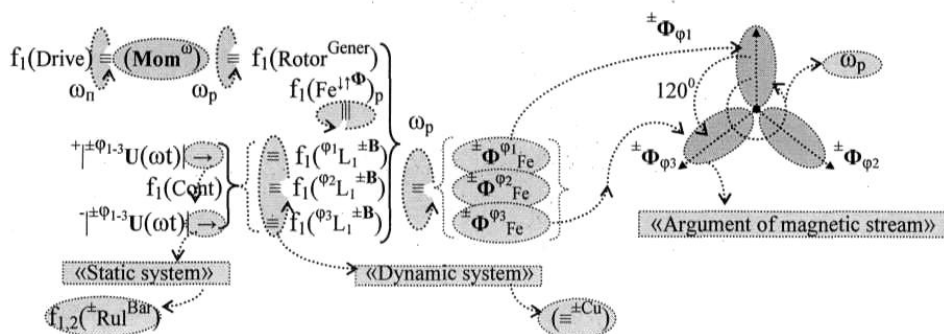
Вирішується поставлена задача тим, що використовується спосіб оптичного контролю періоду "т" обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ за допомогою функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega}_{\text{Inform}})$.

Спосіб оптичного контролю періоду "т" обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$, який виконують за допомогою функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega}_{\text{Inform}})$ наступним чином.

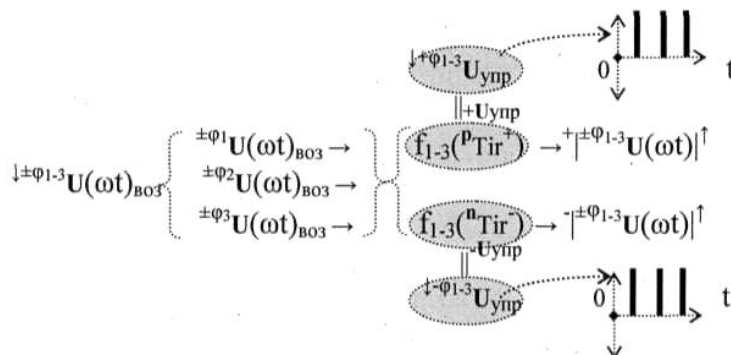
Спосіб оптичного контролю періоду обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ за допомогою функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega}_{\text{Inform}})$, у відповідності з яким формують функціональну тороїдальну феромагнітну структуру статора $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$ з внутрішніми пазами, які розташовують по колу, де послідовно розташовують функціональні структури витків індуктивності $f_2(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})_{\text{ВЫХ}}$ і $f_3(\varphi_{1-3} L_2^{\pm B})_{\text{ВОЗ}}$ трьох фаз «φ₁₋₃», і у відповідності з математичною моделлю виду



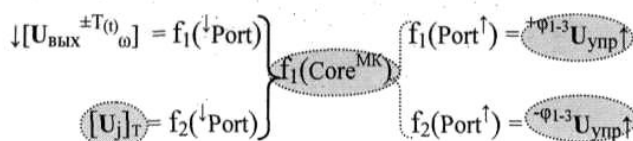
активізують енергетичні "Результирующие аргументы" - "Resulting arguments" вихідної напруги $\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{ВЫХ}}$ трьох фаз «φ₁», «φ₂» й «φ₃», а також "Энергетические аргументы" - "Power arguments" напруги збудження $\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{ВОЗ}}$ трьох фаз «φ₁», «φ₂» й «φ₃» у функціональній структурі статора генератора $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$ за допомогою магнітних потоків $\pm\Phi_{\varphi 1-3}$ трьох фаз «φ₁», «φ₂» й «φ₃», зсунутих в "Логическом информационном пространстве" функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ на кут «120°» один відносно іншого, при цьому магнітні потоки $\pm\Phi_{\varphi 1-3}$ у відповідності з математичною моделлю функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor})$ виду



активізують за допомогою витків індуктивностей $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$ ротора, які розташовують на феромагнітному залізі ротора $f_1(Fe^{\pm \Phi})_p$ і який за допомогою зовнішнього "Комплексного аргумента" (Mom^{ω}) моменту обертання « ω_n » привода $f_1(Drive)$ реалізують процедуру обертання ротора $f_1(Rotor^{Gener})$ з функціональною структурою контактної системи $f_1(Cont)$, при цьому в контактну систему $f_1(Cont)$ включають ковзаючу "Динамическую систему" - "Dynamic system" додатних і умовно від'ємних мідних ($\pm Cu$) пластин функціональних зв'язків ($\pm Cu$) витків індуктивностей $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$ і "Статическую систему" - "Static system" "Графитовых стержней" $f_{1,2}(\pm RuI^{Bar})$ з додатним енергетичним аргументом напруги збудження $+|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$ і умовно від'ємним аргументом напруги збудження $-|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$, які у відповідності з математичною моделлю виду



активізують з вхідних "Энергетических аргументов" BO3 напруги збудження $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{BO3}$ трьох фаз « φ_1 », « φ_2 » й « φ_3 » за допомогою функціональних тиристорних структур $f_{1-3}(P Tir^+)$ й $f_{1-3}(N Tir^-)$ додатну послідовність енергетичних аргументів напруги $+|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$ і умовно від'ємну послідовність енергетичних аргументів напруги $-|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$, і цю процедуру реалізують за допомогою подачі "Логической последовательности" керуючих аргументів напруги $+ \varphi_{1-3} U_{ynp}$ і умовно від'ємної послідовності керуючих аргументів напруги $- \varphi_{1-3} U_{ynp}$, які активізують у відповідності з математичною моделлю виду



за допомогою функціональної структури $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$ ядра мікроконтролера на вихідних портах $f_1(\text{Port}^\uparrow)$ й $f_2(\text{Port}^\uparrow)$, при цьому на вхідний порт $f_2(\text{Port}^\downarrow)$ якого подають структуру інформаційних напруг $[U_j]_T$, яка відповідає необхідному періоду "т" обертів функціональної структури генератора $f_1(\text{Gener})$, а на вхідний порт $f_1(\text{Port}^\downarrow)$ функціональної структури $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$ ядра мікроконтролера подають інформаційну імпульсну послідовність напруги $[U_{\text{ВЫХ}}^{\pm T(t)\omega}]$, яка відповідає поточному значенню «Т(т)» періоду обертання ротора $f_r(\text{Rotor})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ і цю інформаційну імпульсну послідовність напруги $[U_{\text{ВЫХ}}^{\pm T(t)\omega}]$, у відповідності з математичною моделлю виду

$$\begin{aligned} f_2(\text{Port}^\downarrow) &= (\Delta h\nu)^{T(t)} = [U_{\text{ВЫХ}}^{T(t)\omega}] \\ f_1(\text{Port}^\downarrow) &\rightarrow (h\nu) = f_1(\text{Disk}^\omega) \\ f_1(\text{Drive}) &\equiv (\text{Mom}^\omega) \equiv f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}}) \end{aligned}$$

активізують за допомогою функціональної структури диска обертання $f_1(\text{Disk}^\omega)$, який з'єднаний з функціональною структурою ротора генератора $f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}})$, напівпровідникові структури джерела оптичного випромінювання $f_1(n-p^{\uparrow}_{hv})$ і приймача оптичного випромінювання $f_2(\text{Port}^\downarrow_{hv})$, при цьому функціональну структуру диска обертання $f_1(\text{Disk}^\omega)$ у відповідності з математичною моделлю виду

$$\begin{aligned} f_1(n-p^{\uparrow}_{hv}) &\rightarrow (h\nu) \quad f_2(\text{Port}^\downarrow_{hv}) = (\Delta h\nu)^{T(t)} = [U_{\text{ВЫХ}}^{T(t)\omega}] \\ f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T) & \\ f_1(\text{Drive}) &\equiv (\text{Mom}^\omega) \equiv f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}}) \end{aligned}$$

виконують у вигляді функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T)$ з записаною оптичною інформацією "Inform" о періоді "т" обертання «ω» феромагнітного заліза "Fe" функціональної структури ротора генератора $f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}})$, а оптичний контроль періоду обертання генератора $f_1(\text{Gener})$ за допомогою функціональної структури лазерного диска

$f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform})$ виконують у відповідності з математичною моделлю виду

$$\begin{aligned} f_1(n-p^{\uparrow}_{hv}) &\rightarrow (h\nu) \quad f_2(\text{Port}^\downarrow_{hv}) = (\Delta h\nu)^{T(t)} = [U_{\text{ВЫХ}}^{T(t)\omega}] = f_1(\text{Port}^\downarrow) \\ f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T) & \\ f_1(\text{Drive}) &\equiv (\text{Mom}^\omega) \equiv f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}}) \\ f_1(\text{Cont}^{\Phi_{1-3}}) &\rightarrow f_1(L^{\pm B}_{\Phi_1}) \rightarrow f_2(L^{\pm B}_{\Phi_2}) \rightarrow f_3(L^{\pm B}_{\Phi_3}) \\ f_1(\text{Stator}^{\text{Fe} \pm \Phi}) & \\ f_1(\text{Gener}) & \end{aligned}$$

Оскільки на поверхні функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T)$ інформація «Inform^Tω» о періоді "т" обертання «ω» ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ може бути записана в стисненому вигляді, тому підвищується точність контролю періоду "т" обертання «ω» ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$.

Використання лазерно-оптичного диска $f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T)$ з попереднім оптичним записом періоду "т" обертання на його поверхні, який функціонально з'єднаний з віссю ротора

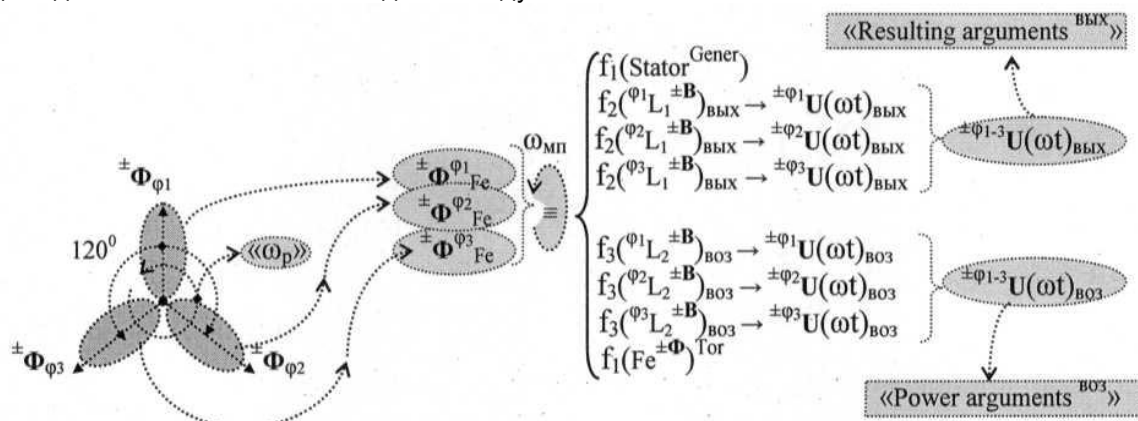
$f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ дозволяє суттєво підвищити точність контролю за періодом "Т" обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

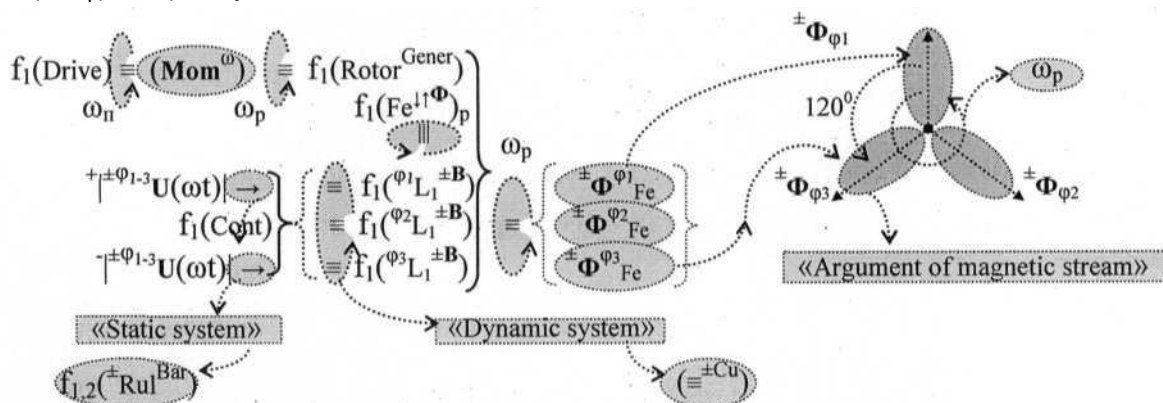
Спосіб оптичного контролю "Т" періоду обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener})$, який виконують за допомогою функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser Disk}^{\omega_{\text{Inform}}})$, у відповідності з яким формують функціональну тороїдальну феромагнітну структуру статора $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$ з внутрішніми пазами, які розташовують по колу, де послідовно розташовують функціональні структури витків індуктивності $f_2(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})_{\text{ВЫХ}}$ і $f_3(\varphi_{1-3} L_2^{\pm B})_{\text{ВОЗ}}$ трьох фаз "φ₁₋₃", і у відповідності з математичною моделлю виду

10



активізують енергетичні аргументи "Результирующие аргументы BЫX" - "Resulting arguments BЫX" вихідної напруги $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{ВЫХ}}$ трьох фаз "φ₁", "φ₂" й "φ₃", а також "Энергетические аргументы ВОЗ" напруги збудження $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{ВОЗ}}$ трьох фаз "φ₁", "φ₂" й "φ₃" в функціональній структурі статора генератора $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$ за допомогою магнітних потоків $\pm \Phi_{\varphi_{1-3}}$ трьох фаз "φ₁", "φ₂" й "φ₃", зсунутих в "Логическом информационном пространстве" функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ на кут "120°" один відносно одного, при цьому магнітні потоки $\pm \Phi_{\varphi_{1-3}}$ у відповідності з математичною моделлю функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor})$ виду

20

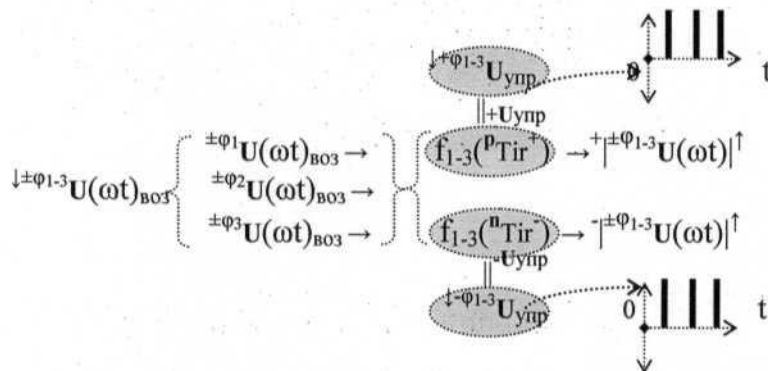


активізують за допомогою витків індуктивностей $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$ ротора, які розташовують на феромагнітному залізі ротора $f_1(\text{Fe}^{\pm \Phi})_p$, і який за допомогою зовнішнього "Комплексного аргумента" (Mom^{ω}) моменту обертання " ω_n " привода $f_1(\text{Drive})$ реалізують процедуру обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ з функціональною структурою контактної системи $f_1(\text{Cont})$, при цьому в

25

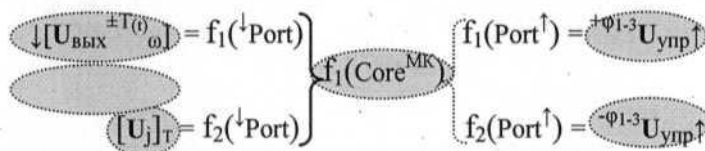
контактну систему $f_1(\text{Cont})$ включають ковзаючу "Динамическую систему" додатних і умовно від'ємних мідних ($\pm\text{Cu}$) пластин функціональних зв'язків ($\equiv\pm\text{Cu}$) витків індуктивностей $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$ і "Статическую систему" "Графитовых стержней" $f_{1,2}(\text{RuI}^{\text{Bar}})$ з додатним енергетичним аргументом напруги збудження $+|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$ і умовно від'ємним аргументом

5 напруги збудження $-|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$, які у відповідності з математичною моделлю виду

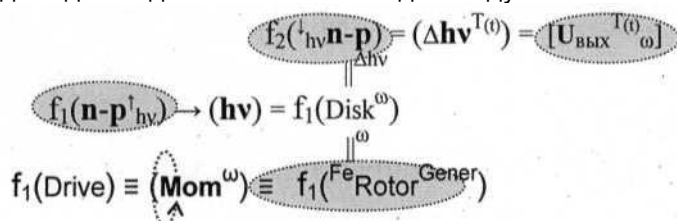


активізують з вхідних "Энергетических аргументов" напруги збудження $\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{BO3}}$ трьох фаз "ф₁", "ф₂" й "ф₃" за допомогою функціональних тиристорних структур $f_{1-3}^{(P)Tir+}$ й $f_{1-3}^{(N)Tir-}$ додатну послідовність енергетичних аргументів напруги $+|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$ і умовно від'ємну

10 послідовність енергетичних аргументів напруги $-|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$, і цю процедуру реалізують за шляхом подачі "Логической последовательности" керуючих аргументів напруги $+\varphi_{1-3} U_{ynp}$ і умовно від'ємної послідовності керуючих аргументів напруги $-\varphi_{1-3} U_{ynp}$, які активізують у відповідності з математичною моделлю виду



15 за допомогою функціональної структури $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$ ядра мікроконтролера на вихідних портах $f_1(\text{Port}^{\uparrow})$ й $f_2(\text{Port}^{\downarrow})$, при цьому на вхідний порт $f_2(\text{Port}^{\downarrow})$ якого подають структуру інформаційних напруг $[U_j]_T$, яка відповідає необхідному періоду "т" обертів функціональної структури генератора $f_1(\text{Gener})$, а на вхідний порт $f_1(\text{Port}^{\downarrow})$ функціональної структури $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$ ядра мікроконтролера подають інформаційну імпульсну послідовність напруг $[U_{\text{вых}}^{\pm T(\omega)}]$, яка відповідає поточному значенню "T(t)" періоду обертання ротора $f_1(\text{Rotor})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ і цю інформаційну імпульсну послідовність напруги $[U_{\text{вых}}^{\pm T(\omega)}]$, у відповідності до математичної моделі виду



- активізують за допомогою функціональної структури диска обертання $f_1(\text{Disk}^\omega)$, який з'єднаний з функціональною структурою ротора генератора $f_1(\text{FeRotor}^{\text{Gener}})$, напівпровідникові структури джерела оптичного випромінювання $f_1(n-p^{\uparrow}_{hv})$ і приймача оптичного випромінювання $f_2(\downarrow_{hv}n-p)$, який **відрізняється** тим, що функціональну структуру диска обертання $f_1(\text{Disk}^\omega)$ у відповідності з математичною моделлю виду

$$\begin{aligned} f_1(n-p^{\uparrow}_{hv}) &\xrightarrow{(hv)} f_2(\downarrow_{hv}n-p) = (\Delta hv)^{T(t)} = [U_{\text{ВЫХ}}^{T(t)} \omega] \\ &\quad \downarrow hv \quad \uparrow \Delta hv \\ &\quad f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T) \\ &\quad \parallel \omega \\ f_1(\text{Drive}) \equiv (\text{Mom}^\omega) &\equiv f_1(\text{FeRotor}^{\text{Gener}}) \end{aligned}$$

- виконують у вигляді функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T)$ з записаною оптичною інформацією "Inform" о періоді "T" обертання " ω " феромагнітного заліза "Fe" функціональної структури ротора генератора $f_1(\text{FeRotor}^{\text{Gener}})$, а оптичний контроль періоду обертання генератора $f_1(\text{Gener})$ за допомогою функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform})$ виконують у відповідності з математичною моделлю виду

$$\begin{aligned} f_1(n-p^{\uparrow}_{hv}) &\xrightarrow{(hv)} f_2(\downarrow_{hv}n-p) = \Delta hv = [U_{\text{ВЫХ}}^{T(t)} \omega] = f_1(\downarrow \text{Port}) \\ &\quad \downarrow hv \quad \uparrow \Delta hv \\ &\quad f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T) \quad [U_i]_T = f_2(\downarrow \text{Port}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_1(\text{Drive}) \equiv (\text{Mom}^\omega) &\equiv f_1(\text{Rotor}^{\text{Fe} \Phi \downarrow \uparrow p}) \\ &\quad \parallel \omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_1(\text{Cont}^{\Phi_{1-3}}) &\rightarrow \begin{cases} f_1(L^{\pm B}_{\Phi_1}) \\ f_2(L^{\pm B}_{\Phi_2}) \\ f_3(L^{\pm B}_{\Phi_3}) \end{cases} \equiv \begin{cases} \pm \Phi^{\Phi_1}_{Fe} \\ \pm \Phi^{\Phi_2}_{Fe} \\ \pm \Phi^{\Phi_3}_{Fe} \end{cases} \equiv \begin{cases} \pm \Phi^{\Phi_1}_{Fe} \\ \pm \Phi^{\Phi_2}_{Fe} \\ \pm \Phi^{\Phi_3}_{Fe} \end{cases} \equiv \begin{cases} f_9(L^{\pm B}_{\Phi_1}) \rightarrow \pm U_{\Phi_3} \sin(\omega t)_{\text{ВОЗ}} \\ f_8(L^{\pm B}_{\Phi_2}) \rightarrow \pm U_{\Phi_2} \sin(\omega t)_{\text{ВОЗ}} \\ f_7(L^{\pm B}_{\Phi_3}) \rightarrow \pm U_{\Phi_1} \sin(\omega t)_{\text{ВОЗ}} \end{cases} \\ &\quad \rightarrow \begin{cases} f_6(L^{\pm B}_{\Phi_1}) \rightarrow \pm U_{\Phi_1} \sin(\omega t)_{\text{ВЫХ}} \\ f_5(L^{\pm B}_{\Phi_2}) \rightarrow \pm U_{\Phi_2} \sin(\omega t)_{\text{ВЫХ}} \\ f_4(L^{\pm B}_{\Phi_3}) \rightarrow \pm U_{\Phi_3} \sin(\omega t)_{\text{ВЫХ}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} f_{1-6}(\text{Tir})^p \\ f_1(\text{Stator}^{\text{Fe} \pm \Phi}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \pm \Phi_{1-3} U_{\text{ynp}} \\ \pm \Phi_{1-3} U(\omega t) \uparrow \end{cases} \end{aligned}$$

«Resulting arguments»

$f_1(\text{Gener})$