



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 142486

(13) U

(51) МПК

H02M 1/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 11478**

(22) Дата подання заявки: **27.11.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.06.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.06.2020, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

Ушкаренко Олександр Олегович (UA)

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА
МАКАРОВА,**

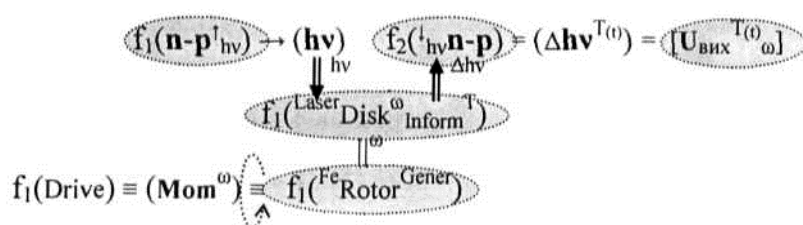
просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025
(UA)

(54) СПОСІБ ОПТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ПЕРІОДУ "Т_ω" ОБЕРТАННЯ РОТОРА $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ ГЕНЕРАТОРА $f_1(\text{Gener}^U)$, ЩО ВИКОНУЮТЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ДИСКА $f_1(\text{Disk}^\omega)$

(57) Реферат:

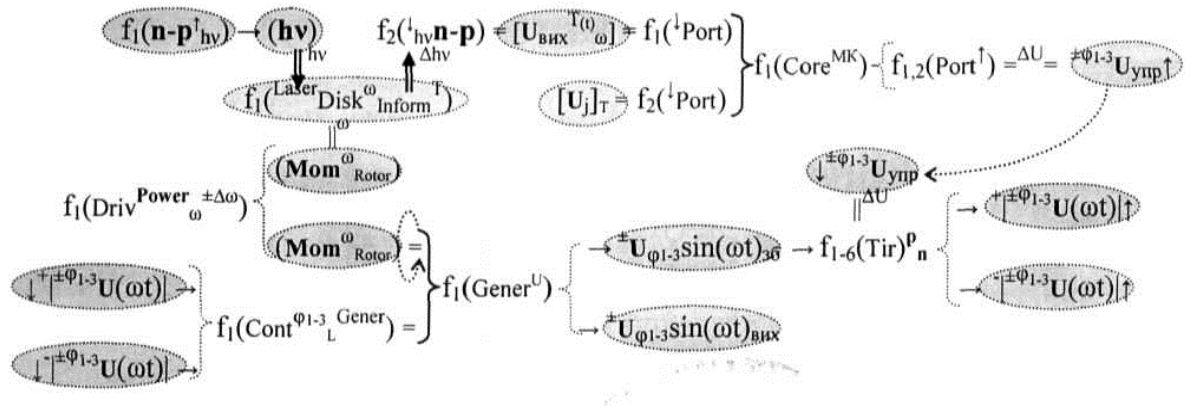
Спосіб оптичного контролю періоду "Т_ω" обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener}^U)$,

згідно з корисною моделлю функціональну структуру диска обертання $f_1(\text{Disk}^\omega)$ у відповідності з математичною моделлю виду



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

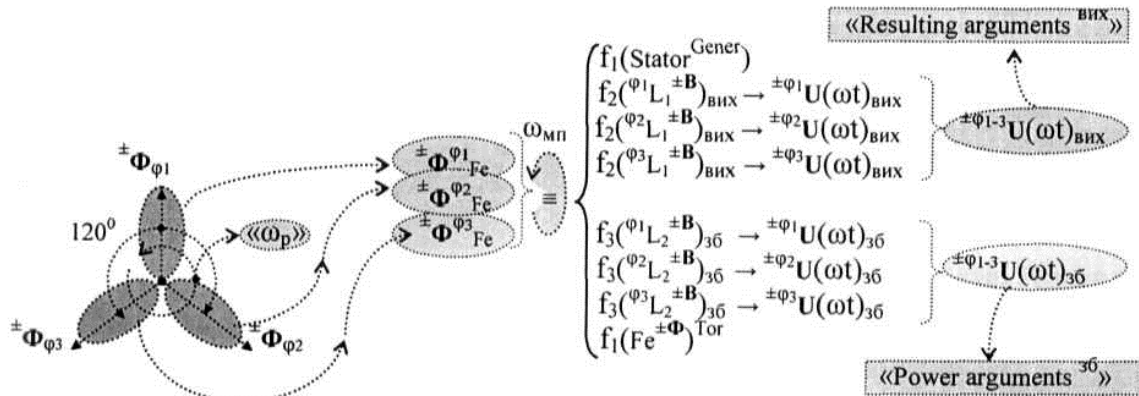
UA 142486 U



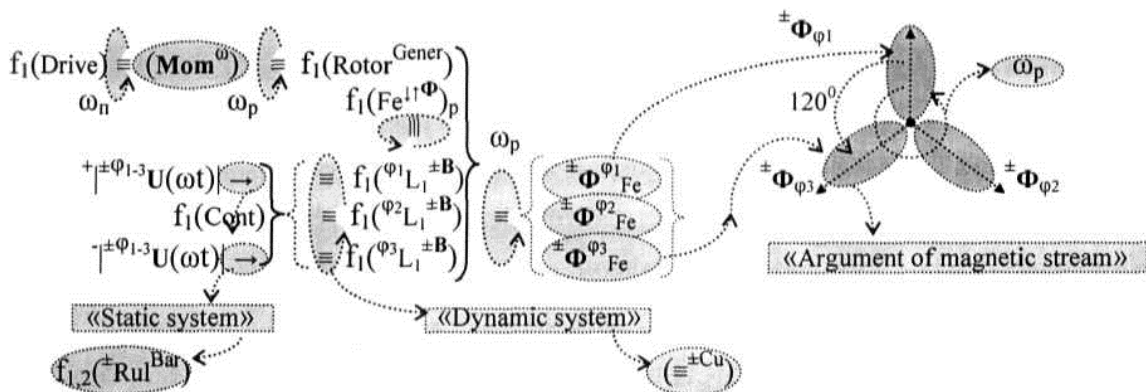
Корисна модель належить до галузі електроенергетики, а саме до методу оптичного контролю періоду обертання функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$, який входить в функціональну структуру генератора $f_1(\text{Gener})$.

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

Відомо також про спосіб контролю періоду обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener}^U)$, (див. Патент UA № 85859), 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 $f_2(\Phi_{1-3} L_1^{\pm B})_{\text{вих}}$ і $f_3(\Phi_{1-3} L_2^{\pm B})_{\text{зб}}$ трьох фаз " Φ_{1-3} ", і у відповідності з математичною моделлю виду

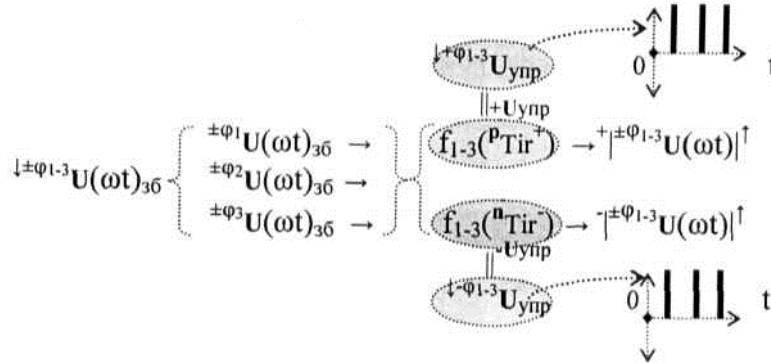


активують енергетичні "Результуючі аргументи" $U_{\text{вих}}$ "Resulting arguments" $U_{\text{вих}}$ вихідної напруги $\pm \Phi_{1-3} U(\omega t)_{\text{вих}}$ трьох фаз " Φ_1 ", " Φ_2 " і " Φ_3 ", і "Енергетичні аргументи" $U_{\text{зб}}$ напруги збудження $\pm \Phi_{1-3} U(\omega t)_{\text{зб}}$ трьох фаз " Φ_1 ", " Φ_2 " і " Φ_3 " в функціональній структурі статора генератора $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$ за допомогою магнітних потоків $\pm \Phi_{\Phi_{1-3}}$ трьох фаз " Φ_1 ", " Φ_2 " і " Φ_3 ", зсунутих в "Логічному інформаційному просторі" функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor})$ генератора $f_1(\text{Gener})$ на кут " 120° " один відносно іншого, при цьому магнітні потоки $\pm \Phi_{\Phi_{1-3}}$ у відповідності з математичною моделлю функціональної структури ротора $f_1(\text{Rotor})$ виду

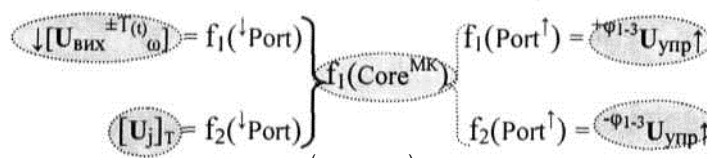


активують за допомогою витків індуктивностей $f_1(\Phi_{1-3} L_1^{\pm B})$ ротора, які розташовують на феромагнітному залізі ротора $f_1(\text{Fe}^{\pm \Phi})_p$ і який за допомогою зовнішнього

„Комплексною аргумента,“ (Mom^ω) моменту обертання „ ω_n “ приводу $f_1(\text{Drive})$ 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) „Динамічну систему,“ додатних і умовно від'ємних мідних $(\pm \text{Cu})$ пластин функціональних зв'язків $(\pm \text{Cu})$ витків індуктивностей $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$; „Статичну систему,“ „Графітових стрижнів,“ $f_{1,2}(\pm \text{RuI}^{\text{Bar}})$ з додатним енергетичним аргументом напруги збудження $+|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$ і умовно від'ємним аргументом напруги збудження $-|\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)|$, які у відповідності з математичною моделлю виду



активують з вхідних „Енергетичних аргументів“ напруги збудження $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{3\phi}$ трьох фаз „ φ_1 “, „ φ_2 “ і „ φ_3 “ за допомогою функціональних тиристорних структур $f_{1-3}^{(pTir^+)}$ і $f_{1-3}^{(nTir^-)}$ 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 передавання „Логічної послідовності,“ управляючих аргументів напруги $+ \varphi_{1-3} U_{упр}$ і умовно від'ємної послідовності управляючих аргументів напруги $- \varphi_{1-3} U_{упр}$, які активують у відповідності з математичною моделлю виду



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

$$f_2(l_{hv}n-p) = (\Delta hv^{T(\omega)}) = [U_{вих}^{T(\omega)}]_{\omega}$$

$$f_1(n-p_{hv}) \rightarrow (hv) = f_1(Disk^{\omega})$$

$$f_1(Drive) \equiv (Mom^{\omega}) \equiv f_1(Rotor^{Gener})$$

активують за допомогою функціональної структури диска обертання $f_1(Disk^{\omega})$, який з'єднаний з функціональною структурою ротора генератора $f_1(Rotor^{Gener})$ і виконаний з пазами або отворами на поверхні диска обертання $f_1(Disk^{\omega})$, і які позиційно розташовані між напівпровідниковими структурами джерела оптичного випромінювання $f_1(n-p_{hv})$ (світлодіода) і приймача оптичного випромінювання $f_2(l_{hv}n-p)$ (фотодіода) (найближчий аналог).

Недоліком найближчого аналога є обмежена точність контролю періоду обертання ротора генератора $f_1(Rotor^{Gener})$, оскільки неможливо гранично мінімізувати пази або отвори в диска $f_1(Disk^{\omega})$, який функціонально з'єднаний з ротором генератора.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу оптичного контролю періоду "Т" обертання "ω" ротора генератора $f_1(Rotor^{Gener})$ для підвищення точності такого контролю.

Вирішується поставлена задача тим, що використовується спосіб оптичного контролю періоду обертання ротора $f_1(Rotor^{Gener})$ генератора $f_1(Gener^U)$, що виконують за допомогою функціональної структури диска $f_1(Disk^{\omega})$ наступним чином.

Спосіб оптичного контролю періоду "Т_ω" обертання ротора $f_1(Rotor^{Gener})$ генератора $f_1(Gener^U)$, що виконують за допомогою функціональної структури диска $f_1(Disk^{\omega})$, на якому виконують інформаційні сектори, що відповідають періоду "Т_ω" обертання ротора, при цьому у відповідності з математичною моделлю виду

$$f_1(Driv^{Power \pm \Delta \omega}) \xrightarrow{\omega} (Mom^{\omega}_{Rotor}) = f_1(Gener^U) \xrightarrow{f_1(Cont^{\varphi_{1-3} L} Gener)} \begin{cases} \pm U_{\varphi_{1-3}} \sin(\omega t)_{зб} \rightarrow f_{1-6}(Tir)^p_n \rightarrow \pm U_{\varphi_{1-3}} U(\omega t) \\ \pm U_{\varphi_{1-3}} \sin(\omega t)_{вих} \end{cases}$$

з приводу $f_1(Driv^{Power \pm \Delta \omega})$ на ротор генератора $f_1(Gener^U)$ подають обертальний момент (Mom^{ω}_{Rotor}) для активації енергетичних аргументів збудження $\pm U_{\varphi_{1-3}} \sin(\omega t)_{зб}$ і активації вихідних енергетичних аргументів напруги $\pm U_{\varphi_{1-3}} \sin(\omega t)_{вих}$, які подають на функціональну

структуру тиристорів $f_{1-6}(Tir)^p_n$ для формування за допомогою управляючих аргументів $\pm U_{\varphi_{1-3}} U_{упр}$ додатних аргументів напруги $\pm U_{\varphi_{1-3}} U(\omega t)$ і умовно від'ємних аргументів напруги $-U_{\varphi_{1-3}} U(\omega t)$, які подають на функціональну структуру контактної системи $f_1(Cont^{\varphi_{1-3} L} Gener)$

генератора $f_1(Gener^U)$, і цю процедуру реалізують шляхом передавання „Логічної послідовності“ управляючих аргументів напруги $\pm U_{\varphi_{1-3}} U_{упр}$ і умовно від'ємної послідовності управляючих аргументів напруги $-U_{\varphi_{1-3}} U_{упр}$, які активують у відповідності з

математичною моделлю виду

$$\left. \begin{aligned} \downarrow [U_{\text{вих}}^{\pm T(t)\omega}] &= f_1(\downarrow \text{Port}) \\ [U_j]_T &= f_2(\downarrow \text{Port}) \end{aligned} \right\} f_1(\text{Core}^{\text{MK}}) \left. \begin{aligned} f_1(\text{Port}^\uparrow) &= \pm \varphi_{1-3} U_{\text{упр}}^\uparrow \\ f_2(\text{Port}^\uparrow) &= \mp \varphi_{1-3} U_{\text{упр}}^\uparrow \end{aligned} \right\} \rightarrow \pm \varphi_{1-3} U_{\text{упр}}^\uparrow$$

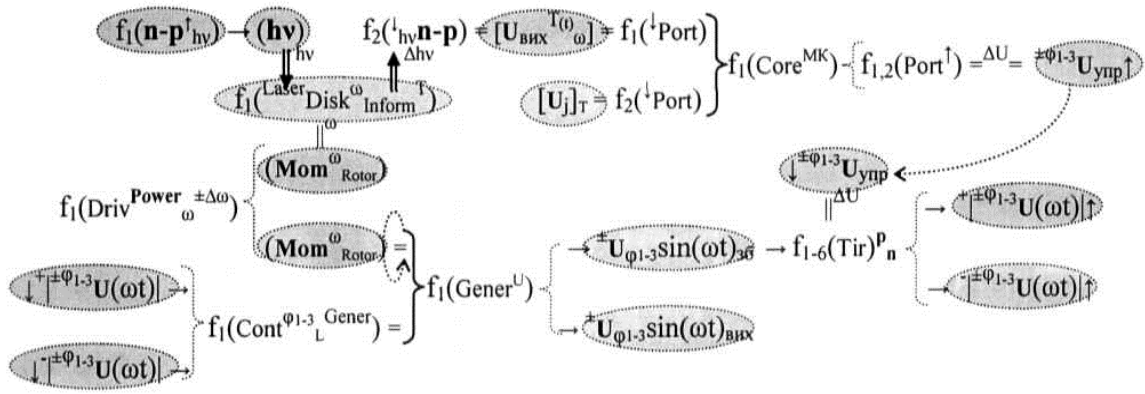
- за допомогою функціональної структури $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$ ядра мікроконтролера на вихідних портах $f_1(\text{Port}^\uparrow)$ $f_2(\text{Port}^\uparrow)$, при цьому на вхідний порт $f_2(\downarrow \text{Port})$ подають структуру інформаційних напруг $[U_j]_T$, що відповідає необхідному періоду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

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

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

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

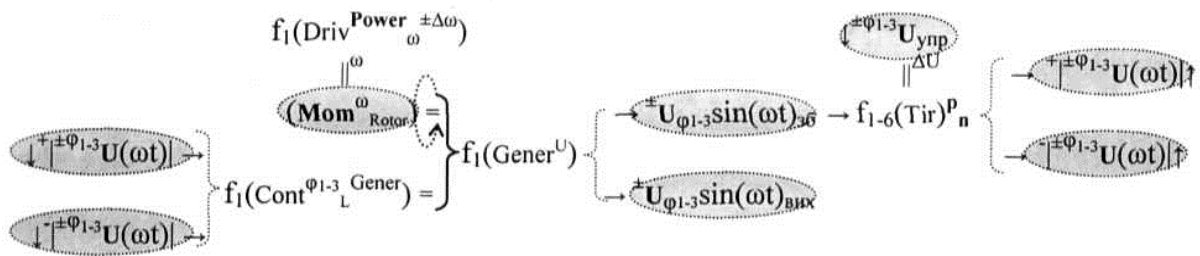
- виконують у вигляді функціональної структури лазерного диска $f_1(\text{Laser Disk}^\omega \text{ Inform}^T)$ з записаною оптичною інформацією "Inform" про період "Т" обертання " ω " феромагнітного заліза "Fe" функціональної структури ротора генератора $f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}})$,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



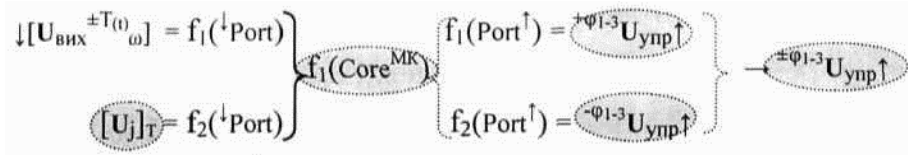
Використання лазерно-оптичного диска $f_1(\text{Laser Disk}^{\omega \text{ Inform } T})$ з попереднім оптичним записом періоду "T" обертання на його поверхні, що функціонально з'єднаний з віссю ротора $f_1(\text{Rotor}^{\omega \text{ Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener}^U)$, дозволяє на 5-7 % підвищити точність контролю за періодом "T" обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\omega \text{ Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener}^U)$.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб оптичного контролю періоду " T_{ω} " обертання ротора $f_1(\text{Rotor}^{\omega \text{ Gener}})$ генератора $f_1(\text{Gener}^U)$, що виконують за допомогою функціональної структури диска $f_1(\text{Disk}^{\omega})$, на якому виконують інформаційні сектори, що відповідають періоду " T_{ω} " обертання ротора, при цьому у відповідності з математичною моделлю виду

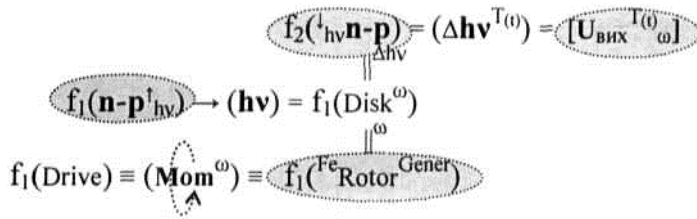


з приводу $f_1(\text{Driv}^{\text{Power } \omega \pm \Delta \omega})$ на ротор генератора $f_1(\text{Gener}^U)$ подають обертальний момент $(\text{Mom}^{\omega \text{ Rotor}})$ для активації енергетичних аргументів збудження $\pm U_{\phi 1-3} \sin(\omega t)_{3\phi}$ і активації вихідних енергетичних аргументів напруги $\pm U_{\phi 1} \sin(\omega t)_{\text{вих}}$, які подають на функціональну структуру тиристорів $f_{1-6}(\text{Tir})^{\text{pn}}$ для формування за допомогою управляючих аргументів $\pm U_{\phi 1-3} U_{\text{упр}}$ додатних аргументів напруги $+\left| \pm U_{\phi 1-3} U(\omega t) \right|$ і умовно від'ємних аргументів напруги $-\left| \pm U_{\phi 1-3} U(\omega t) \right|$, які подають на функціональну структуру контактної системи $f_1(\text{Cont}^{\Phi 1-3}_L \text{Gener})$ генератора $f_1(\text{Gener}^U)$, і цю процедуру реалізують шляхом передавання "Логічної послідовності" управляючих аргументів напруги $+\Phi_{1-3} U_{\text{упр}}$ і умовно від'ємної послідовності управляючих аргументів напруги $-\Phi_{1-3} U_{\text{упр}}$, які активують у відповідності з математичною моделлю виду



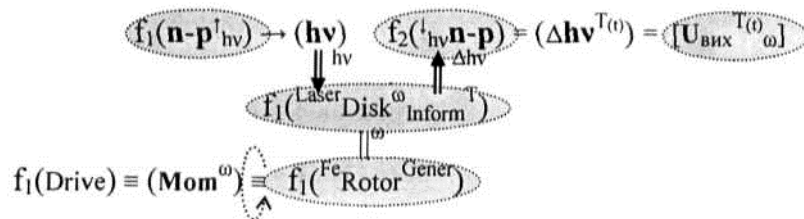
за допомогою функціональної структури $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$ ядра мікроконтролера на вихідних портах $f_1(\text{Port}^{\uparrow})$ $f_2(\text{Port}^{\uparrow})$, при цьому на вхідний порт $f_2(\text{Port}^{\downarrow})$ подають структуру інформаційних
 5 напруг $[U_j]_T$, що відповідає необхідному періоду "Т" обертів ротора 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 $[U_{\text{вих}}^{\pm T(t)}]_{\omega}$, що відповідає поточному значенню "Т(т)" Періоду Обертання ротора Генератора $f_1(\text{Gener})$, і цю інформаційну імпульсну послідовність напруги $[U_{\text{вих}}^{\pm T(t)}]_{\omega}$, у відповідності з математичною моделлю виду

10

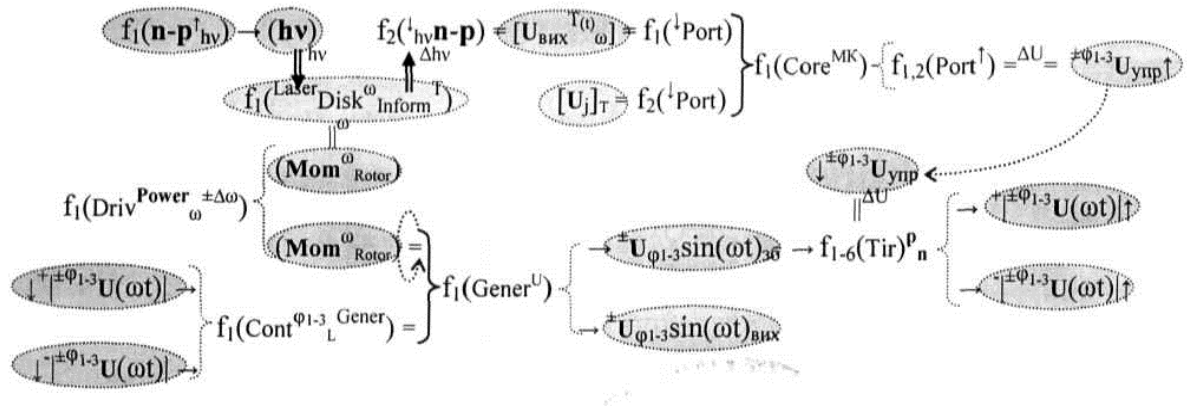


активують за допомогою функціональної структури диска обертання $f_1(\text{Disk}^{\omega})$, який з'єднаний з функціональною структурою ротора генератора $f_1(\text{Fe Rotor}^{\text{Gener}})$, напівпровідниковою
 15 структурою джерела оптичного випромінювання $f_1(n-p^{\text{hv}})$ і приймача оптичного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

20



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



Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601