



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **88814** (13) **U**
(51) МПК
G01R 31/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

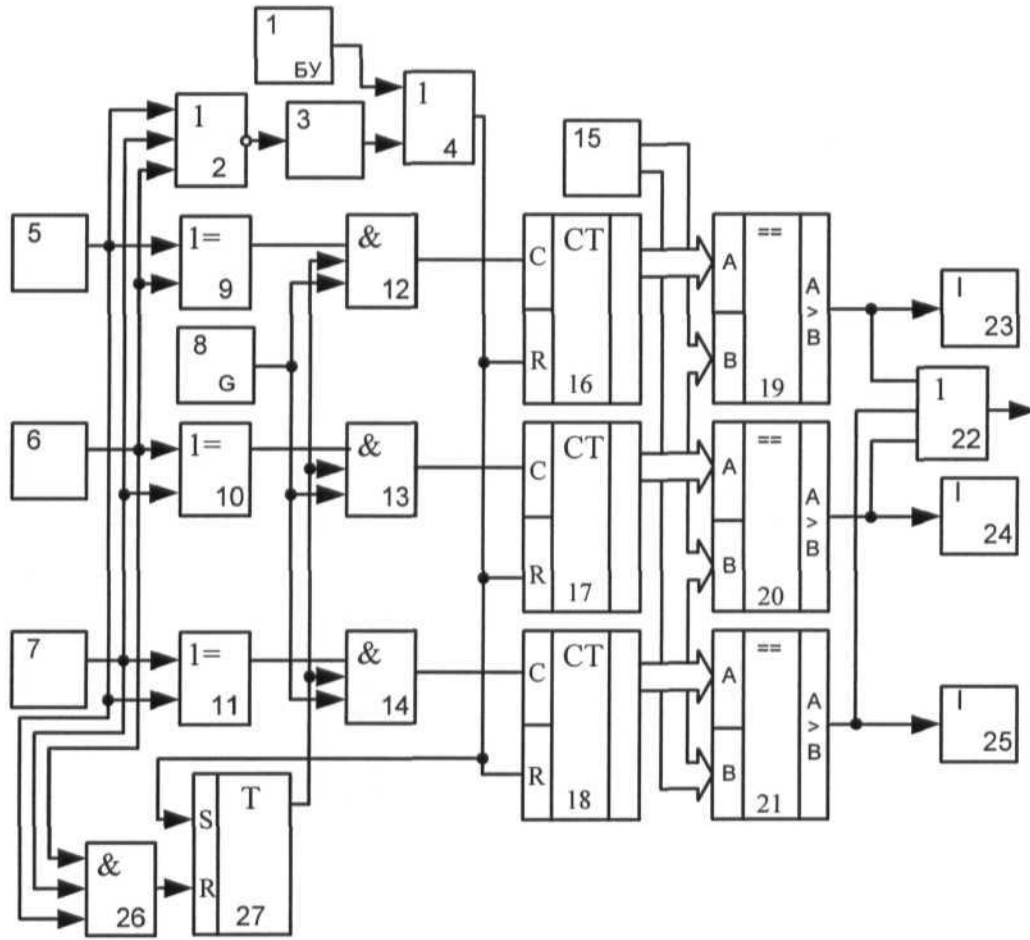
| | |
|---|--|
| <p>(21) Номер заявки: u 2012 14110</p> <p>(22) Дата подання заявки: 11.12.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7</p> | <p>(72) Винахідник(и): Грабко Володимир Віталійович (UA), Бальзан Ігор Вікторович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p> |
|---|--|

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РОБОТИ ПРИСТРОЮ РЕГУЛЮВАННЯ ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

(57) Реферат:

Пристрій для контролю роботи пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора містить блок установки, три датчики початку руху, три логічних елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, два логічні елементи АБО, логічний елемент АБО-НІ, чотири логічні елементи І, генератор імпульсів, формувач імпульсів, три лічильника імпульсів, три цифрових компаратори, три індикатори, блок задання ресурсу, RS-тригер.

UA 88814 U



Корисна модель належить до електротехніки і може бути використана для діагностування пристроїв регулювання під навантаженням (РПН) силових трансформаторів.

Відомий пристрій для вимірювання спрацювання обмоток силового масляного трансформатора (Патент № 57767 (Україна), МПК G01R 31/06, бюл. № 5, 2011), що містить перший та другий датчики температури, виходи яких підключені відповідно до входів першого і другого перетворювачів температури в постійну напругу, вихід першого генератора імпульсів з'єднаний з входом першого лічильника імпульсів, вихід суматора через перший функціональний перетворювач підключений до першого входу першого компаратора, другий вхід якого з'єднаний з виходом цифро-аналогового перетворювача, а вихід підключений до першого входу RS-тригера, вихід якого з'єднаний з другим входом першого логічного елемента I, перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом другого лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини цифро-аналогового перетворювача, вихід першого перетворювача температури в постійну напругу через перший нормуючий перетворювач підключений до виходу першого аналого-цифрового перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини регістра, вхідна цифрова шина якого разом з третьою вхідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача з'єднані з вихідною цифровою шиною другого аналого-цифрового перетворювача, вхід якого разом з першим входом другого компаратора підключені до виходу першого перетворювача змінної напруги в постійну, вхід якого з'єднаний з виходом блока обчислення потужності, вихід блока задання потужності підключений до другого входу другого компаратора, вихід якого з'єднаний зі входами другого функціонального перетворювача, другим входом третього логічного елемента I, входом логічного елемента NI та першим входом другого логічного елемента I, другий вхід якого підключений до виходу третього генератора імпульсів, а вихід з'єднаний зі входом регістра, вихід датчика напруги через другий нормуючий перетворювач підключений до першого входу блока обчислення потужності, другий вхід якого разом зі входом другого перетворювача змінної напруги в постійну з'єднані з виходом третього нормуючого перетворювача, вхід якого підключений до виходу датчика струму, вихід другого перетворювача змінної напруги в постійну з'єднаний з першим входом суматора, другий вхід якого підключений до виходу четвертого нормуючого перетворювача, вхід якого з'єднаний з виходом другого перетворювача температури в постійну напругу, вихід RS-тригера підключений до входу формувача імпульсів, вихід якого з'єднаний з другим входом RS-тригера і другим входом другого лічильника імпульсів, вихід першого логічного елемента I підключений до другого входу четвертого логічного елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом логічного елемента NI, а вихід підключений до другого входу логічного елемента АБО, вихід якого з'єднаний зі входом третього лічильника імпульсів, а перший вхід підключений до виходу третього логічного елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом комутатора, вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача, а n - входів з'єднані відповідно з n - виходами першого лічильника імпульсів.

Головним недоліком даного пристрою є те, що він не дозволяє контролювати роботу пристрою РПН силового трансформатора.

За прототип вибрано пристрій для діагностування спрацювання обмоток силового масляного трансформатора (Патент № 65179 (Україна), МПК G01R 31/06, бюл. № 22, 2011), що містить два датчики температури, виходи першого і другого датчиків температури підключені відповідно до входів першого і другого перетворювачів температури в постійну напругу, вихід першого генератора імпульсів з'єднаний з входом першого лічильника імпульсів, вихід суматора через перший функціональний перетворювач підключений до першого входу першого компаратора, другий вхід якого з'єднаний з виходом цифро-аналогового перетворювача, а вихід підключений до першого входу RS-тригера, вихід якого з'єднаний з другим входом першого логічного елемента I, перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом другого лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини цифро-аналогового перетворювача, вихід першого перетворювача температури в постійну напругу через перший нормуючий перетворювач підключений до входу першого аналого-цифрового перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини регістра, вхідна цифрова шина якого разом з третьою вхідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача з'єднані з вихідною цифровою шиною другого аналого-цифрового перетворювача, вхід якого разом з першим входом другого компаратора підключені до виходу

першого перетворювача змінної напруги в постійну, вхід якого з'єднаний з виходом блока обчислення потужності, вихід блока задання потужності підключений до другого входу другого компаратора, вихід якого з'єднаний зі входами другого функціонального перетворювача, другим входом третього логічного елемента I, входом логічного елемента HI та першим входом другого логічного елемента I, другий вхід якого підключений до виходу третього генератора імпульсів, а вихід з'єднаний зі входом регістра, вихід датчика напруги через другий нормуючий перетворювач підключений до першого входу блока обчислення потужності, вихід датчика струму з'єднаний з входом третього нормуючого перетворювача, вихід другого перетворювача змінної напруги в постійну з'єднаний з першим входом суматора, другий вхід якого підключений до виходу четвертого нормуючого перетворювача, вхід якого з'єднаний з виходом другого перетворювача температури в постійну напругу, вихід RS-тригера підключений до входу формувача імпульсів, вихід якого з'єднаний з другим входом RS-тригера і другим входом другого лічильника імпульсів, вихід першого логічного елемента I підключений до другого входу четвертого логічного елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом логічного елемента HI, а вихід підключений до другого входу першого логічного елемента АБО, вихід якого з'єднаний зі входом третього лічильника імпульсів, а перший вхід підключений до виходу третього логічного елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом комутатора, вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача, а n- входів з'єднані відповідно з n - виходами першого лічильника імпульсів, вихід першого датчика початку руху підключений до першого входу логічного елемента АБО-HI, другого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО і до першого входу першого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого датчика початку руху, третім входом логічного елемента АБО-HI і першим входом другого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, другий вхід якого підключений до виходу третього датчика початку руху, другого входу логічного елемента АБО-HI і першого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, виходи першого, другого та третього логічних елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО з'єднані відповідно з першими входами п'ятого, шостого та сьомого логічних елементів I, другі входи яких підключені до виходу четвертого генератора імпульсів, а виходи з'єднані з першими входами четвертого, п'ятого та шостого лічильників імпульсів відповідно, другі входи лічильників імпульсів підключені до виходу логічного елемента АБО-HI та до керуючого входу електронного ключа, вхід якого з'єднаний з виходом третього нормуючого перетворювача, а вихід підключений до другого входу блока обчислення потужності та входу другого перетворювача змінної напруги в постійну, цифровий вихід блока задання ресурсу з'єднаний з другими входами першого, другого та третього цифрових компараторів, перші цифрові входи яких підключені до виходів четвертого, п'ятого та шостого лічильників імпульсів відповідно, перші та другі виходи першого, другого та третього цифрових компараторів з'єднані з першими та другими входами третього, четвертого та п'ятого логічних елементів АБО відповідно, виходи яких підключені до першого, другого та третього індикаторів та до першого, другого та третього входів другого логічного елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з колами сигналізації оперативного персоналу.

40 Головним недоліком даного пристрою є некоректність визначення роботоздатності пристрою РПН в момент завершення його перемикавання, що знижує точність визначення роботоздатності пристрою РПН.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для контролю роботи пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора, в якому за рахунок введення нових елементів та блоків, а також зв'язків між ними з'являється можливість визначати неодноразовість перемикавання відпайок фаз пристроєм РПН силового трансформатора під час завершення його перемикавання, що дозволяє підвищити точність у визначенні роботоздатності пристрою РПН.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для контролю роботи пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора, який містить три датчики початку руху, три логічних елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, два логічні елементи АБО, логічний елемент АБО-HI, чотири логічні елементи I, генератор імпульсів, формувач імпульсів, три лічильники імпульсів, три цифрових компаратори, три індикатори, блок задання ресурсу, RS-тригер, причому вихід першого датчика початку руху підключений до першого входу логічного елемента АБО-HI, другого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО і до першого входу першого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого датчика початку руху, третім входом логічного елемента АБО-HI і першим входом другого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, другий вхід якого підключений до виходу третього датчика початку руху, другого входу логічного елемента АБО-HI і першого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, виходи першого, другого та третього логічних елементів

ВИКЛЮЧНЕ АБО з'єднані відповідно з першими входами першого, другого та третього логічних елементів I, другі входи яких підключені до виходу генератора імпульсів, а виходи з'єднані з першими входами першого, другого та третього лічильників імпульсів відповідно, цифровий вихід блока задання ресурсу підключений до других цифрових входів першого, другого та

5 третього цифрових компараторів, перші цифрові входи яких з'єднані з виходами першого, другого та третього лічильників імпульсів відповідно, згідно з корисною моделлю, введено блок установки, причому виходи першого, другого та третього цифрових компараторів підключені відповідно до входів першого, другого та третього індикаторів та до першого, другого та

10 третього входів другого логічного елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з колами сигналізації оперативного персоналу, вихід блока установки підключений до першого входу першого логічного елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом логічного елемента АБО-НІ через формувач імпульсів, а вихід підключений до других входів першого, другого та

15 третього лічильників імпульсів та до S-входу RS-тригера, вихід якого з'єднаний з третіми входами першого, другого та третього логічних елементів I, а R-вхід підключений до виходу четвертого логічного елемента I, перший, другий та третій входи якого з'єднані з виходами першого, другого та третього датчиків початку руху відповідно.

На кресленні зображена структурна схема пристрою для контролю пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора де: 1 - блок установки; 2 - логічний елемент АБО-НІ; 3 - формувач імпульсів; 4 - перший логічний елемент АБО; 5, 6, 7 - перший, другий та третій

20 датчики початку руху приводу РПН відповідно; 8 - генератор імпульсів; 9, 10, 11 - перший, другий та третій логічні елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО відповідно; 12, 13, 14 - перший, другий та третій логічні елементи I відповідно; 15 - блок задання ресурсу; 16, 17, 18 - перший, другий та третій лічильники імпульсів відповідно; 19, 20, 21 - перший, другий та третій цифрові компаратори відповідно; 22 - другий логічний елементи АБО; 23, 24, 25 - перший, другий та третій індикатори відповідно; 26 - четвертий логічний елемент I; 27-RS-тригер, причому вихід

25 першого датчика початку руху 5 підключений до першого входу логічного елемента АБО-НІ 2, другого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 11 і до першого входу першого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 9, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого датчика початку руху 6, третім входом логічного елемента АБО-НІ 2 і першим входом другого логічного

30 елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 10, другий вхід якого підключений до виходу третього датчика початку руху 7, другого входу логічного елемента АБО-НІ 2 і першого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 11, виходи першого 9, другого 10 та третього 11 логічних елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО з'єднані відповідно з першими входами першого 12, другого 13 та третього 14 логічних елементів I, другі входи яких підключені до виходу генератора імпульсів 8, а виходи

35 з'єднані з першими входами першого 16, другого 17 та третього 18 лічильників імпульсів відповідно, цифровий вихід блока задання ресурсу 15 підключений до других цифрових входів першого 19, другого 20 та третього 21 цифрових компараторів, перші цифрові входи яких з'єднані з виходами першого 16, другого 17 та третього 18 лічильників імпульсів відповідно, виходи першого 19, другого 20 та третього 21 цифрових компараторів підключені відповідно до

40 входів першого 23, другого 24 та третього 25 індикаторів та до першого, другого та третього входів другого логічного елемента АБО 22 відповідно, вихід якого з'єднаний з колами сигналізації оперативного персоналу, вихід блока установки 1 підключений до першого входу першого логічного елемента АБО 4, другий вхід якого з'єднаний з виходом логічного елемента АБО-НІ 2 через формувач імпульсів 3, а вихід підключений до других входів першого 16, другого

45 17 та третього 18 лічильників імпульсів та до S-входу RS - тригера 27, вихід якого з'єднаний з третіми входами першого 12, другого 13 та третього 14 логічних елементів I, а R-вхід підключений до виходу четвертого логічного елемента I 26, перший, другий та третій входи якого з'єднані з виходами першого 5, другого 6 та третього 7 датчиків початку руху відповідно.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення блок установки 1 через

50 перший логічний елемент АБО 4 скидає перший 16, другий 17 та третій 18 лічильники імпульсів та встановлює RS-тригер 27. Одночасно генератор імпульсів 8 починає формувати відповідні послідовності імпульсів.

Для вимірювання неодноразності перемикання відпайок фаз пристрою РПН силового трансформатора датчики пристрою розподілені по об'єкту таким чином: перший датчик початку

55 руху 5 установлений на контактній системі фази А пристрою РПН, другий датчик початку руху 6 установлений на контактній системі фази В, а третій датчик початку руху 7 установлений на контактній системі фази С. За допомогою датчиків початку руху 5, 6, 7 можна визначити неодноразність пофазного перемикання відпайок пристроєм РПН.

Розглянемо ситуацію, коли наприклад, у фазі А почалося перемикання раніше, ніж у фазі В

60 та С. Тоді на виході першого датчика початку руху 5 сигнал з'являється раніше, ніж на виходах

датчиків початку руху 6 та 7. Відповідно сигнал із першого датчика початку руху 5 подається на перший 9 та третій 11 логічні елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, вихідні сигнали яких дають можливість проходження імпульсів з генератора імпульсів 8 через перший 12 та третій 14 логічні елементи I до першого 16 та третього 18 лічильників імпульсів. Припустимо, що наступною перемикається фаза В. Вихідний сигнал із другого датчика початку руху 6 надходить на перший логічний елемент ВИКЛЮЧНЕ АБО 9, закриваючи його, внаслідок чого подача імпульсів у перший лічильник імпульсів 16 припиняється, та на другий логічний елемент ВИКЛЮЧНЕ АБО 10, вихідний сигнал якого через відкритий другий логічний елемент I 13 дозволяє проходження імпульсів у другий лічильник імпульсів 17. Останньою, у даній ситуації, перемикається фаза С. Вихідний сигнал із третього датчика початку руху 7 закриває другий 10 та третій 11 логічні елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, чим припиняє надходження імпульсів у другий 17 та третій 18 лічильники імпульсів. В момент появи на виходах першого 5, другого 6 та третього 7 датчиків початку руху сигналу логічної одиниці на виході четвертого логічного елемента I 26 з'являється сигнал логічної одиниці, який скидає RS-тригер 27, внаслідок чого перший 12, другий 13 та третій 14 логічні елементи I закриваються.

В процесі перемикання пристрою РПН відповідні послідовності імпульсів записуються у лічильники імпульсів 16, 17, 18, вихідні цифрові коди яких порівнюються у першому 19, другому 20 та третьому 21 цифрових компараторах із цифровим кодом, що надходить із блоку задання ресурсу 15. Цифровий код останнього характеризує допустимий час неодночасності пофазного перемикання пристрою РПН силового трансформатора. Якщо цифровий код, який записаний у лічильники імпульсів 16, 17, 18, менший цифрового коду, записаного у блоці задання ресурсу 15, то це свідчить про допустимість роботи пристрою РПН. У випадку, коли код з будь-якого лічильника імпульсів 16, 17 або 18 перевищує цифровий код з виходу блока задання ресурсу 15, то на виході відповідного цифрового компаратора 19, 20 або 21 з'являється сигнал, яким вмикається перший 23, другий 24 або третій 25 індикатор відповідно, а також надходить сигнал у кола сигналізації оперативного персоналу через другий логічний елемент АБО 22.

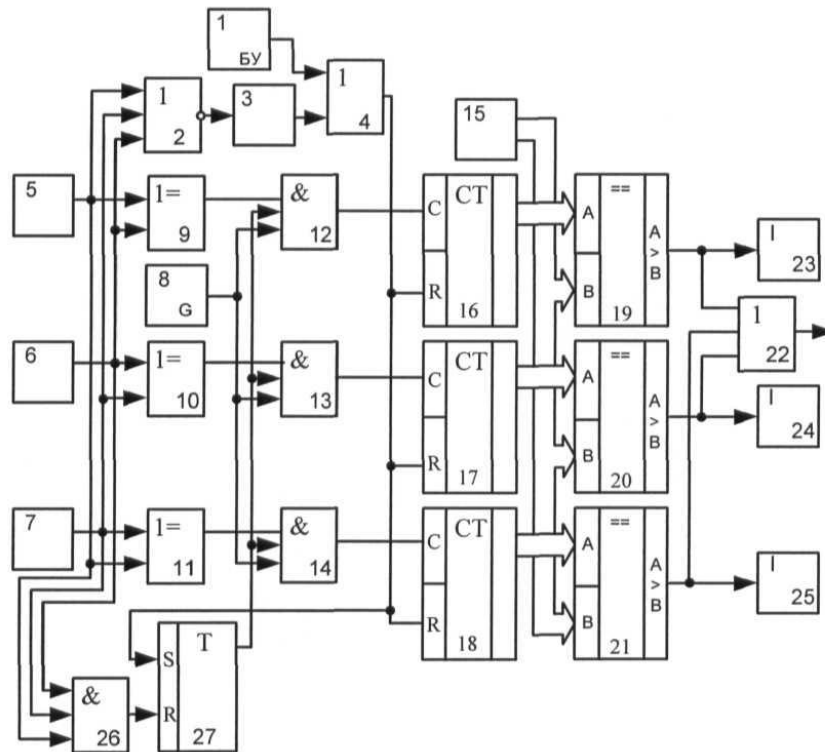
Після закінчення перемикання пристрою РПН на виходах датчиків початку руху 5, 6 та 7 з'являється сигнал логічного нуля, що призводить до появи на виході логічного елемента АБО-НІ 2 сигналу логічної одиниці, який подається на формувач імпульсів 3. Останній через певний час t на виході формує короткий імпульс, який через перший логічний елемент АБО 4 обнулює перший 16, другий 17 та третій 18 лічильники імпульсів і устанавлює в одиничний стан RS-тригер 27. Вихідний сигнал останнього розблоковує перший 12, другий 13 та третій 14 логічні елементи I. При цьому пристрій переходить у стан очікування чергового перемикання пристрою РПН силового трансформатора.

Слід зазначити, що в процесі роботи пристрою, коли має місце несинхронне перемикання відпайок пристрою РПН, вмикається перший 23, другий 24 або третій 25 індикатори, які свідчать про несинхронне перемикання між фазами А і В, В і С або С і А відповідно. Наприклад, якщо вмикається перший 23 та третій 25 індикатор, робиться висновок про ненормальну роботу пристрою РПН силового трансформатора у фазі А.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для контролю роботи пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора, що містить три датчики початку руху, три логічних елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, два логічні елементи АБО, логічний елемент АБО-НІ, чотири логічні елементи I, генератор імпульсів, формувач імпульсів, три лічильники імпульсів, три цифрових компаратори, три індикатори, блок задання ресурсу, RS-тригер, причому вихід першого датчика початку руху підключений до першого входу логічного елемента АБО-НІ, другого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО і до першого входу першого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого датчика початку руху, третім входом логічного елемента АБО-НІ і першим входом другого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, другий вхід якого підключений до виходу третього датчика початку руху, другого входу логічного елемента АБО-НІ і першого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, виходи першого, другого та третього логічних елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО з'єднані відповідно з першими входами першого, другого та третього логічних елементів I, другі входи яких підключені до виходу генератора імпульсів, а виходи з'єднані з першими входами першого, другого та третього лічильників імпульсів відповідно, цифровий вихід блока задання ресурсу підключений до других цифрових входів першого, другого та третього цифрових компараторів, перші цифрові входи яких з'єднані з виходами першого, другого та третього лічильників імпульсів відповідно, який відрізняється тим, що в нього введено блок установки, причому виходи першого, другого та

- 5 третього цифрових компараторів підключені відповідно до входів першого, другого та третього індикаторів та до першого, другого та третього входів другого логічного елемента АБО відповідно, вихід якого з'єднаний з колами сигналізації оперативного персоналу, вихід блока установки підключений до першого входу першого логічного елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом логічного елемента АБО-НІ через формувач імпульсів, а вихід підключений до других входів першого, другого та третього лічильників імпульсів та до S-входу RS-тригера, вихід якого з'єднаний з третіми входами першого, другого та третього логічних елементів І, а R-вхід підключений до виходу четвертого логічного елемента І, перший, другий та третій входи якого з'єднані з виходами першого, другого та третього датчиків початку руху відповідно.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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