



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83332** (13) **U**
(51) МПК
G01R 31/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

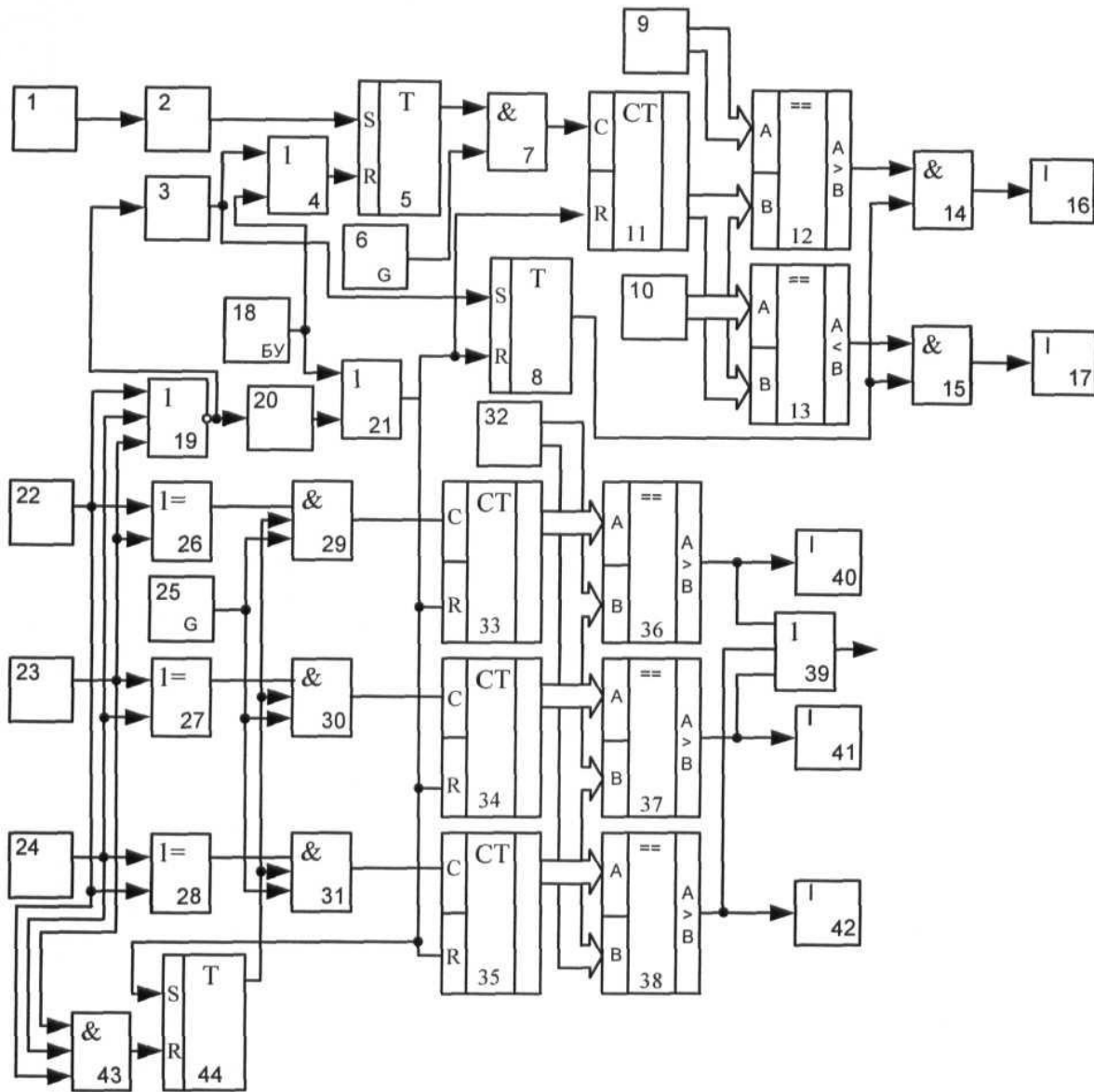
<p>(21) Номер заявки: u 2012 14130</p> <p>(22) Дата подання заявки: 11.12.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2013, Бюл.№ 17</p>	<p>(72) Винахідник(и): Грабко Володимир Віталійович (UA), Бальзан Ігор Вікторович (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 три датчики початку руху, датчик струму, три логічних елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, три логічні елементи АБО, логічний елемент АБО-НІ, сім логічних елементів І, два генератори імпульсів, формувач імпульсів, чотири лічильника імпульсів, три цифрових компаратори, три індикатори, блок задання ресурсу, RS-тригер. Додатково введено блок установки, другий та третій формувач імпульсів, другий та третій RS-тригери, два блоки задання часу, четвертий та п'ятий цифрові компаратори, четвертий та п'ятий індикатори.

UA 83332 U



Корисна модель належить до області 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), М. кл. 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 найближчий аналог вибрано пристрій для діагностування спрацювання обмоток силового масляного трансформатора (Патент № 65179 (Україна), М. кл. 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 І, входом логічного елемента НІ та першим входом другого логічного елемента І, 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 І підключений до другого входу четвертого логічного елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом логічного елемента НІ, 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 І, 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-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 п'ятого, шостого та сьомого логічних елементів І, 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-НІ 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 перемикання та не дозволяє контролювати час його перемикання, що знижує точність визначення роботоздатності пристрою РПН.

45 В основу корисної моделі поставлена задача 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 перемикання відпайок фаз пристроєм РПН силового трансформатора під час завершення його перемикання та дає можливість визначити час його перемикання, що дозволяє підвищити точність у визначенні роботоздатності пристрою РПН.

50 Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для контролю роботи пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора, який містить три датчики початку руху, датчик струму, три логічних елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, три логічні елементи АБО, логічний елемент АБО-НІ, сім логічних елементів І, два генератори імпульсів, формувач імпульсів, чотири 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 першого 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, вихід першого RS-тригера підключений до першого входу п'ятого логічного елемента I, другий вхід якого з'єднаний з другим генератором імпульсів, а вихід підключений до першого входу четвертого лічильника імпульсів, введено блок установки, другий та третій формувач імпульсів, другий та третій RS-тригери, два блоки задання часу, четвертий та п'ятий цифрові компаратори, четвертий та п'ятий індикатори, причому вихід датчика струму з'єднаний з S-входом першого RS-тригера через другий формувач імпульсів, виходи першого, другого та 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 перший формувач імпульсів, а вихід підключений до других входів першого, другого та третього лічильників імпульсів та до S-входу другого 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, R-вхід першого RS-тригера підключений до виходу третього логічного елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з S-входом третього RS-тригера, R-вхід останнього разом із другим входом четвертого лічильника імпульсів підключений до виходу першого логічного елемента АБО, перший та другий блоки задання часу з'єднані з першими цифровими входами четвертого та п'ятого цифрових компараторів відповідно, другі цифрові входи яких підключені до цифрового виходу четвертого лічильника імпульсів, вихід третього RS-тригера з'єднаний з другими входами шостого та сьомого логічних елементів I, перші входи яких підключені до виходів четвертого та п'ятого цифрових компараторів відповідно, а виходи з'єднані з входами четвертого та п'ятого індикаторів, вихід логічного елемента АБО-НІ через третій формувач імпульсів підключений до першого входу третього логічного елемента АБО, другий вхід останнього з'єднаний з виходом блока установки.

На кресленні зображена структурна схема пристрою для контролю пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора де: 1 - датчик струму; 2, 3 - другий та третій формувач імпульсів відповідно; 4 - третій логічний елемент АБО; 5 - другий RS - тригер; 6 - другий генератор імпульсів; 7 - п'ятий логічний елемент I; 8 - третій RS - тригер; 9, 10 - перший та другий блок задання часу відповідно; 11 - четвертий лічильник імпульсів; 12, 13 - четвертий та п'ятий цифрові компаратори відповідно; 14, 15 - шостий та сьомий логічні елементи I відповідно; 16, 17 - четвертий та п'ятий індикатори відповідно; 18 - блок установки; 19 - логічний елемент АБО-НІ; 20 - перший формувач імпульсів; 21 - перший логічний елемент АБО; 22, 23, 24 - перший, другий та третій датчики початку руху приводу РПН відповідно; 25 - перший генератор імпульсів; 26, 27, 28 - перший, другий та третій логічні елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО відповідно; 29, 30, 31 - перший, другий та третій логічні елементи I відповідно; 32 - блок задання ресурсу; 33, 34, 35 - перший, другий та третій лічильники імпульсів відповідно; 36, 37, 38 - перший, другий та третій цифрові компаратори відповідно; 39 - другий логічний елементи АБО; 40, 41, 42 - перший, другий та третій індикатори відповідно; 43 - четвертий логічний елемент I; 44-RS-тригер, причому вихід першого датчика початку руху 22 підключений до першого входу логічного елемента АБО-НІ 19, другого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 28 і до першого входу першого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 26, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого датчика початку руху 23, третім входом логічного елемента АБО-НІ 19 і першим входом другого логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 27, другий вхід якого підключений до виходу третього датчика початку руху 24, другого входу логічного елемента АБО-НІ 19 і першого входу третього логічного елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 28, виходи першого 26, другого 27 та третього 28 логічних елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО з'єднані відповідно з першими входами першого 29, другого 30 та третього 31 логічних елементів I, другі входи яких підключені до виходу першого генератора імпульсів 25, а виходи з'єднані з першими входами першого 33, другого 34 та третього 35 лічильників імпульсів відповідно, цифровий вихід блока задання ресурсу 32 підключений до других цифрових входів першого 36, другого 37 та третього 38 цифрових компараторів, перші цифрові входи яких з'єднані з виходами першого 33, другого 34 та третього 35 лічильників імпульсів відповідно, вихід першого RS-тригера 5 підключений до

першого входу п'ятого логічного елемента І 7, другий вхід якого з'єднаний з другим генератором імпульсів 6, а вихід підключений до першого входу четвертого лічильника імпульсів 11, вихід датчика струму 1 з'єднаний з S-входом першого RS-тригера 5 через другий формувач імпульсів, виходи першого 36, другого 37 та третього 38 цифрових компараторів підключені відповідно до входів першого 40, другого 41 та третього 42 індикаторів та до першого, другого та третього входів другого логічного елемента АБО 39 відповідно, вихід якого з'єднаний з колами сигналізації оперативного персоналу, вихід блока установки 18 підключений до першого входу першого логічного елемента АБО 21, другий вхід якого з'єднаний з виходом логічного елемента АБО-НІ 19 через перший формувач імпульсів 20, а вихід підключений до других входів першого 33, другого 34 та третього 35 лічильників імпульсів та до S-входу другого RS - тригера 44, вихід якого з'єднаний з третіми входами першого 29, другого 30 та третього 31 логічних елементів І, а R-вхід підключений до виходу четвертого логічного елемента І 43, перший, другий та третій входи якого з'єднані з виходами першого 22, другого 23 та третього 24 датчиків початку руху відповідно, R-вхід першого RS-тригера 5 підключений до виходу третього логічного елемента АБО 4, другий вхід якого з'єднаний з S-входом третього RS-тригера 8, R-вхід останнього разом із другим входом четвертого лічильника імпульсів 11 підключений до виходу першого логічного елемента АБО 21, перший 9 та другий 10 блоки задання часу з'єднані з першими цифровими входами четвертого 12 та п'ятого 13 цифрових компараторів відповідно, другі цифрові входи яких підключені до цифрового виходу четвертого лічильника імпульсів 11, вихід третього RS-тригера 8 з'єднаний з другими входами шостого 14 та сьомого 15 логічних елементів І, перші входи яких підключені до виходів четвертого 12 та п'ятого 13 цифрових компараторів відповідно, а виходи з'єднані з входами четвертого 16 та п'ятого 17 індикаторів, вихід логічного елемента АБО-НІ 19 через третій формувач імпульсів 3 підключений до першого входу третього логічного елемента АБО 4, другий вхід останнього з'єднаний з виходом блока установки 18.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення блок установки 18 через перший логічний елемент АБО 21 скидає перший 33, другий 34, третій 35 та четвертий 11 лічильники імпульсів і третій RS-тригер 8, встановлює другий RS-тригер 44, а також через третій логічний елемент АБО 4 скидає перший RS-тригер 5. Одночасно перший 25 та другий 6 генератори імпульсів починають формувати відповідні послідовності імпульсів.

Для вимірювання неодночасності перемикання відпайок фаз та часу перемикання пристрою РПН силового трансформатора датчики пристрою розподілені по об'єкту таким чином: перший датчик початку руху 22 установлений на контактній системі фази А пристрою РПН, другий датчик початку руху 23 установлений на контактній системі фази В, а третій датчик початку руху 24 установлений на контактній системі фази С. За допомогою датчиків початку руху 22, 23, 24 можна визначити неодночасність пофазного перемикання відпайок пристроєм РПН. Датчик струму 1 встановлений в колах автоматичного керування пристроєм РПН силового трансформатора. За допомогою датчиків початку руху 22, 23, 24 та датчика струму 1 можна визначити час перемикання пристрою РПН.

Розглянемо ситуацію, коли, наприклад, у фазі А почалося перемикання раніше, ніж у фазі В та С. Тоді на виході першого датчика початку руху 22 сигнал з'являється раніше, ніж на виходах датчиків початку руху 23 та 24. Відповідно сигнал із першого датчика початку руху 22 подається на перший 26 та третій 28 логічні елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, вихідні сигнали яких дають можливість проходження імпульсів з першого генератора імпульсів 25 через перший 29 та третій 31 логічні елементи І до першого 33 та третього 35 лічильників імпульсів. Припустимо, що наступною перемикається фаза В. Вихідний сигнал із другого датчика початку руху 23 надходить на перший логічний елемент ВИКЛЮЧНЕ АБО 26, закриваючи його, внаслідок чого подача імпульсів у перший лічильник імпульсів 33 припиняється, та на другий логічний елемент ВИКЛЮЧНЕ АБО 27, вихідний сигнал якого через відкритий другий логічний елемент І 30 дозволяє проходження імпульсів у другий лічильник імпульсів 34. Останньою, у даній ситуації, перемикається фаза С. Вихідний сигнал із третього датчика початку руху 24 закриває другий 27 та третій 28 логічні елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, чим припиняє надходження імпульсів у другий 34 та третій 35 лічильники імпульсів. В момент появи на виходах першого 22, другого 23 та третього 24 датчиків початку руху сигналу логічної одиниці на виході четвертого логічного елемента І 43 з'являється сигнал логічної одиниці, який скидає другий RS-тригер 44, внаслідок чого перший 29, другий 30 та третій 31 логічні елементи І закриваються.

В процесі перемикання пристрою РПН відповідні послідовності імпульсів записуються у перший 33, другий 34 та третій 35 лічильники імпульсів, вихідні цифрові коди яких порівнюються у першому 36, другому 37 та третьому 38 цифрових компараторах із цифровим кодом, що надходить із блоку задання ресурсу 32. Цифровий код останнього характеризує допустимий час неодночасності пофазного перемикання пристрою РПН силового трансформатора. Якщо

цифровий код, який записаний у лічильники імпульсів 33, 34, 35, менший цифрового коду, записаного у блоці задання ресурсу 32, то це свідчить про допустимість роботи пристрою РПН. У випадку, коли код з будь-якого лічильника імпульсів 33, 34 або 35 перевищує цифровий код з виходу блока задання ресурсу 32, то на виході відповідного цифрового компаратора 36, 37 або 5 38 з'являється сигнал, яким вмикається перший 40, другий 41 або третій 42 індикатор відповідно, а також надходить сигнал у кола сигналізації оперативного персоналу через другий логічний елемент АБО 39.

Після закінчення перемикання пристрою РПН на виходах датчиків початку руху 22, 23 та 24 з'являється сигнал логічного нуля, що призводить до появи на виході логічного елемента АБО-НІ 19 сигналу логічної одиниці, який подається на перший формувач імпульсів 20. Останній 10 через певний час t на виході формує короткий імпульс, який через перший логічний елемент АБО 21 обнулює перший 33, другий 34 та третій 35 лічильники імпульсів і установлює в одиничний стан другий RS-тригер 44. Вихідний сигнал останнього розблоковує перший 29, другий 30 та третій 31 логічні елементи І. 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 40, другий 41 або третій 42 індикатори, які свідчать про несинхронне перемикання між фазами А і В, В і С або С і А відповідно. Наприклад, якщо 20 вмикається перший 40 та третій 42 індикатор, робиться висновок про ненормальну роботу пристрою РПН силового трансформатора у фазі А.

В момент початку перемикання пристрою РПН керуючий сигнал з блока управління автоматки надходить на двигун електропривода пристрою РПН при цьому з'являється сигнал на виході датчика струму 1, який надходить на вхід другого формувача імпульсів 2. Другий 25 формувач імпульсів 2 формує короткий імпульс, яким встановлюється перший RS-тригер 5, вихідний сигнал з останнього дає можливість проходження імпульсів із другого генератора імпульсів 6 через п'ятий логічний елемент І 7 в четвертий лічильник імпульсів 11. На цифровому виході четвертого лічильника імпульсів 11 присутній записаний цифровий код, який подається на другі входи четвертого 12 та п'ятого 13 цифрових компараторів. На перший цифровий вхід четвертого цифрового компаратора 12 подається цифровий код із виходу першого блока 30 задання часу 9, який характеризує верхню межу часу перемикання пристрою РПН. В свою чергу на перший цифровий вхід п'ятого цифрового компаратора 13 подається цифровий код із виходу другого блока задання часу 10, який характеризує нижню межу часу перемикання пристрою РПН. На виході четвертого цифрового компаратора 12 з'являється сигнал логічної одиниці у випадку більшого значення цифрового коду з виходу четвертого лічильника 11 ніж цифрового коду з першого блока задання часу 9, а сигнал логічної одиниці на виході п'ятого цифрового компаратора 13 з'являється у випадку, якщо вихідний цифровий код із четвертого лічильника 35 імпульсів 11 менший за цифровий код із другого блока задання часу 10.

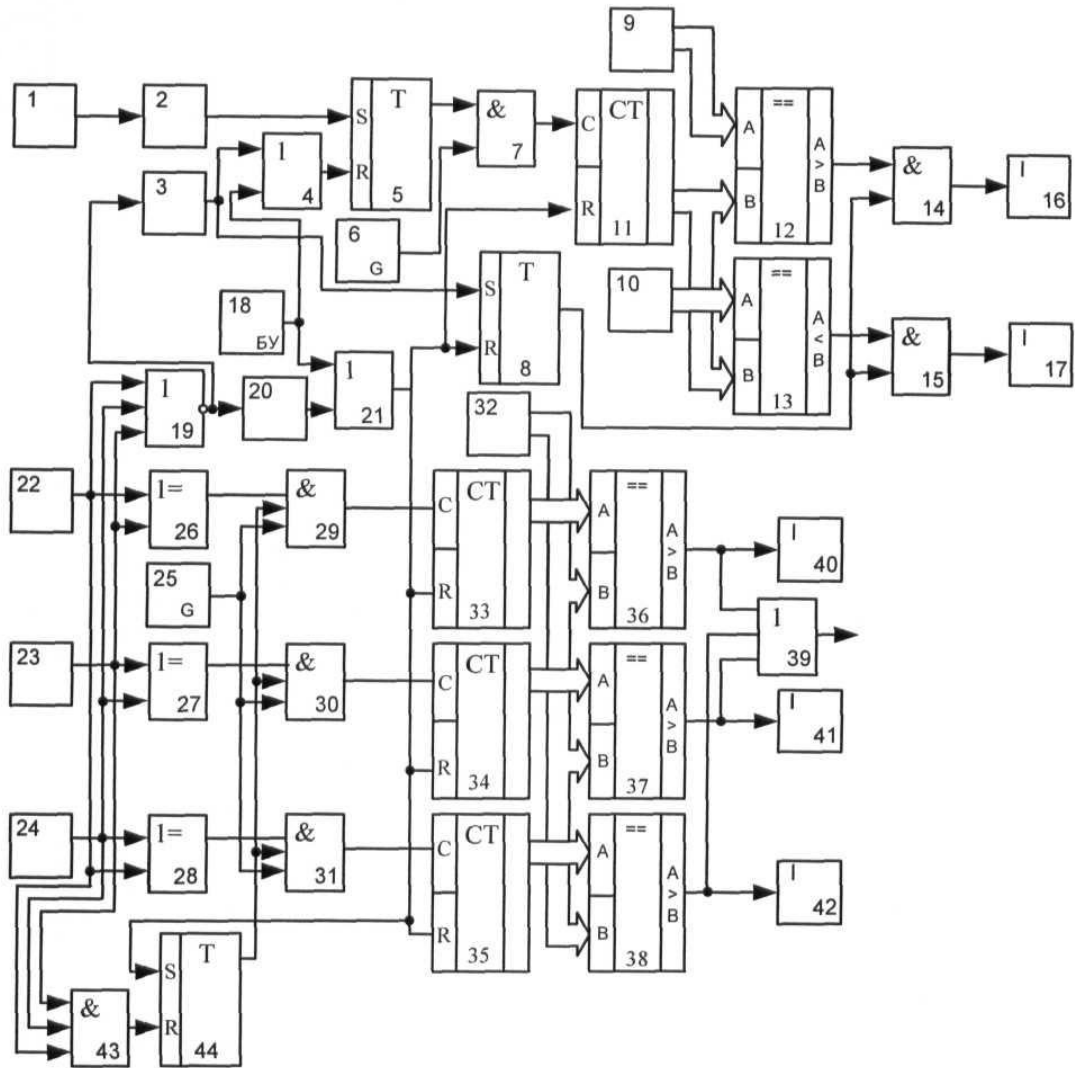
Після закінчення перемикання всіх фаз на виходах першого 22, другого 23 та третього 24 датчиків початку руху з'являється сигнал логічного нуля, що на виході першого логічного елемента АБО-НІ 19 з'являється сигнал логічної одиниці, яка подається на вхід третього 40 формувача імпульсів 3. Третій формувач імпульсів 3 формує короткий імпульс, який встановлює третій RS-тригер 8 та через третій логічний елемент АБО 4 скидає перший RS-тригер 5, чим заблоковується п'ятий логічний елемент І 7. Вихідний сигнал із встановленого третього RS-тригера 8 розблоковує шостий 14 та сьомий 15 логічні елементи І, що дає 45 можливість проходження відповідного сигналу перевищення часу перемикання із четвертого цифрового компаратора 12 або швидшого часу перемикання із п'ятого цифрового компаратора 13 в четвертий 16 або п'ятий 17 індикатори відповідно.

Скид третього RS-тригера 8 та четвертого лічильника імпульсів 11 відбувається коротким імпульсом, який надходить через перший логічний елемент АБО 21 із першого формувача 50 імпульсів 20. Останній формує імпульс із затримкою часу σ по надходженню на нього вхідного сигналу після закінчення перемикання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55 Пристрій для контролю роботи пристрою регулювання під навантаженням силового трансформатора, що містить три датчики початку руху, датчик струму, три логічних елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО, три логічні елементи АБО, логічний елемент АБО-НІ, сім логічних елементів І, два генератори імпульсів, формувач імпульсів, чотири лічильники імпульсів, три цифрових компаратори, три індикатори, блок задання ресурсу, RS-тригер, причому вихід першого датчика 60 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 І, другі входи яких підключені до виходу першого 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, вихід першого RS-тригера підключений до першого входу п'ятого логічного елемента І, другий вхід якого з'єднаний з другим генератором імпульсів, а вихід підключений до першого входу четвертого лічильника імпульсів, який **відрізняється** тим, що в нього введено блок установки, четвертий та третій формувач імпульсів, другий та третій RS-тригери, два блоки задання часу, четвертий та п'ятий цифрові компаратори, четвертий та п'ятий індикатори, причому вихід датчика струму з'єднаний з S-входом першого RS-тригера через другий формувач імпульсів, виходи першого, другого та 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 перший формувач імпульсів, а вихід підключений до других входів першого, другого та третього лічильників імпульсів та до S-входу другого 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, R-вхід першого RS-тригера підключений до виходу третього логічного елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з S-входом третього RS-тригера, R-вхід останнього разом із другим входом четвертого лічильника імпульсів підключений до виходу першого логічного елемента АБО, перший та другий блоки задання часу з'єднані з першими цифровими входами четвертого та п'ятого цифрових компараторів відповідно, другі цифрові входи яких підключені до цифрового виходу четвертого лічильника імпульсів, вихід третього RS-тригера з'єднаний з другими входами шостого та сьомого логічних елементів І, перші входи яких підключені до виходів четвертого та п'ятого цифрових компараторів відповідно, а виходи з'єднані з входами четвертого та п'ятого індикаторів, вихід логічного елемента АБО-НІ через третій формувач імпульсів підключений до першого входу третього логічного елемента АБО, другий вхід останнього з'єднаний з виходом блока установки.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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