



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34266 (13) A

(51) 6 G07C3/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

(21) 99063432

(22) 18.06.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Грабко Володимир Віталійович

(73) Вінницький державний технічний університет

(57) Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів, який містить датчик струму, перетворювач струму в напругу, три компаратори, тригер, три лічильники імпульсів, регістр, датчик комутації, одиницю диференціюючий елемент, цифровий компаратор, два генератори імпульсів, три логічні елементи "НІ", чотири логічні елементи "І", три логічні елементи "АБО", блок затримки сигналу, формувач сигналу, блок установки нуля, причому вихід датчика струму через перетворювач струму в напругу підключений до входів першого, другого і третього компараторів, вихід першого компаратора з'єднаний зі входом першого одиницю диференціюючого елемента "І", перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом першого логічного елемента "НІ", вхід якого і перший вхід другого логічного елемента "І" підключені до виходу другого компаратора, перший вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого логічного елемента "І", четвертий вхід якого підключений до першого виходу тригера, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора, а другий вихід підключений до другого входу третього логічного елемента "І", перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента, а вихід підключений до першого входу другого логічного елемента "АБО", вихід якого з'єднаний зі входом першого лічильника імпульсів, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів підключені до виходу четвертого логічного елемента "І", вихід першого одиницю

диференціюючого елемента "НІ" з'єднаний з першим входом першого логічного елемента "АБО", вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів, а другий вхід, а також другий вхід тригера, другий вхід регістра і другий вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього логічного елемента "АБО", перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля, формувача сигналу і блока затримки сигналу, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів з'єднана зі вхідною цифровою шиною регістра, прямий динамічний перший вхід якого підключений до виходу другого логічного елемента "І", другий вхід якого з'єднаний з виходом третього логічного елемента "НІ", вхід якого разом зі входом диференціюючого елемента і з другим входом четвертого логічного елемента "І" підключені до виходу датчика комутації, вихід першого генератора імпульсів з'єднаний з першим входом четвертого логічного елемента "І", третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу і формувача сигналу підключені до виходу цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого лічильника імпульсів **відрізняється** тим, що в нього вводяться цифровий суматор, цифровий комутатор і другий одиницю диференціюючий вихідна цифрова шина регістра підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового комутатора і до першої і другої вхідних цифрових шин цифрового суматора, вихідна цифрова шина якого з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового комутатора, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихід третього логічного елемента "НІ" з'єднаний з прямим динамічним входом другого одиницю диференціюючого елемента, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора.

Винахід відноситься до галузі електротехніки і може бути використаним для вимірювання робочого ресурсу високовольтних вимикачів.

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (а.с. СРСР № 1446637, М. кл. G07C3/10, бюл. № 47, 1988), що містить датчик початку комутації, вихід якого підключений до

першого входу першого елемента "І" і через диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента "І", другий вхід якого підключений до виходу першого компаратора аналогоцифрового перетворювача (АЦП) через перший елемент "НІ", перший лічильник імпульсів, з'єднаний з виходом першого елемента "АБО", перший вхід

(19) UA (11) 34266 (13) A

якого підключений до виходу другого елемента "I", а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента "I", перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента "I", другий вхід якого підключений до виходу другого елемента "АБО", датчик струму, вихід якого з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів АЦП, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого, другого і третього RS-тригерів, виходи яких відповідно через шифратор з'єднані з першими входами четвертого, п'ятого і шостого елементів "I", виходи яких підключені до першого, другого і третього входів другого елемента "АБО", а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами другого лічильника імпульсів через другий, третій і четвертий елементи "НІ" відповідно, блок установки нуля, вихід якого підключений до першого входу третього елемента "АБО", другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений до других входів першого, другого і третього RS-тригерів, а також до другого входу другого лічильника імпульсів.

Головним недоліком даного пристрою є те, що він має низьку точність вимірювання робочого ресурсу високовольтного вимикача при ввімкненні останнього на коротке замикання в електричній мережі.

Найбільш близьким за технічній суттю до заявленого є пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (а.с. СРСР № 1785018, М. кл. G07C 3/10, бюл. № 48, 1992), що містить датчик струму, який через перетворювач струму в напругу підключений до входів першого, другого і третього компараторів, вихід першого компаратора з'єднаний зі входом однобібратора і з другим входом першого елемента "I", перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом першого елемента "НІ", вхід якого і перший вхід другого елемента "I" підключені до виходу другого компаратора, перший вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента "I", четвертий вхід якого підключений до першого виходу тригера, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора, а другий вихід підключений до другого входу третього елемента "I", перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента, а вихід підключений до першого входу другого елемента "АБО", вихід якого з'єднаний зі входом першого лічильника імпульсів, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів підключені до виходу четвертого елемента "I", вихід однобібратора через другий елемент "НІ" з'єднаний з першим входом першого елемента "АБО", вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів, а другий вхід, а також другий вхід тригера, шостий вхід регістра і другий вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента "АБО", перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля, формувача сигналу і блока затримки сигналу, перший, другий, третій і четвертий виходи третього лічильника імпульсів з'єднані відповідно з першим, другим, третім і четвертим входами регі-

тра, прямий динамічний п'ятий вхід якого підключений до виходу другого елемента "I", другий вхід якого з'єднаний з виходом третього елемента "НІ", вхід якого разом зі входом диференціюючого елемента і другим входом четвертого елемента "I" підключені до виходу датчика комутацій, вихід першого генератора імпульсів з'єднаний з першим входом четвертого елемента "I", третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу і формувача сигналу підключені до виходу цифрового компаратора, перший, другий, третій і четвертий входи якого з'єднані відповідно з першим, другим, третім і четвертим виходами регістра, а п'ятий, шостий, сьомий і восьмий входи підключені відповідно до першого, другого, третього і четвертого виходів другого лічильника імпульсів.

Недоліком даного пристрою є те, що він має низьку точність визначення робочого ресурсу високовольтного вимикача при ввімкненні останнього на коротке замикання в електричній мережі, оскільки спрацювання ресурсу при цьому суттєво збільшується порівняно з тим випадком, коли вимикач працює в нормальному режимі роботи, а потім вимикає аварійний струм, що виник в електричній мережі.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення пристрою для контролю ресурсу комутаційних апаратів, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними з'являється можливість враховувати подвійне вичерпання робочого ресурсу високовольтного вимикача при ввімкненні останнього на коротке замикання в електричній мережі, що дає можливість досягти підвищення точності роботи пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів, який містить датчик струму, перетворювач струму в напругу, три компаратори, тригер, три лічильники імпульсів, регістр, датчик комутації, однобібратор, диференціюючий елемент, цифровий компаратор, два генератори імпульсів, три логічні елементи "НІ", чотири логічні елементи "I", три логічні елементи "АБО", блок затримки сигналу, формувач сигналу, блок установки нуля, причому вихід датчика струму через перетворювач струму в напругу підключений до входів першого, другого і третього компараторів, вихід першого компаратора з'єднаний зі входом першого однобібратора і з другим входом першого логічного елемента "I", перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом першого логічного елемента "НІ", вхід якого і перший вхід другого логічного елемента "I" підключені до виходу другого компаратора, перший вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого логічного елемента "I", четвертий вхід якого підключений до першого виходу тригера, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора, а другий вихід підключений до другого входу третього логічного елемента "I", перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента, а вихід підключений до першого входу другого логічного елемента "АБО", вихід якого з'єднаний зі входом першого лічильника імпульсів, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів підключені до виходу четвертого логічного елемента "I", вихід першого однобі-

братора через другий логічний елемент "НІ" з'єднаний з першим входом першого логічного елемента "АБО", вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів, а другий вхід, а також другий вхід тригера, другий вхід регістра і другий вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього логічного елемента "АБО", перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля, формувача сигналу і блока затримки сигналу, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів (раніше називалась - перший, другий, третій і четвертий виходи) з'єднана з вхідною цифрою шиною регістра, прямий динамічний перший вхід якого підключений до виходу другого логічного елемента "І", другий вхід якого з'єднаний з виходом третього логічного елемента "НІ", вхід якого разом зі входом диференціюючого елемента і з другим входом четвертого логічного елемента "І" підключені до виходу датчика комутації, вихід першого генератора імпульсів з'єднаний з першим входом четвертого логічного елемента "І", третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу і формувача сигналу підключені до виходу цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифрою шиною (раніше називалась - перший, другий, третій і четвертий виходи) другого лічильника імпульсів введено цифровий суматор, цифровий комутатор і другий однобратор, причому вихідна цифрова шина регістра (раніше називалась - перший, другий, третій і четвертий виходи) підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора і до першої і другої вхідних цифрових шин цифрового суматора, вихідна цифрова шина якого з'єднана з другою вхідною цифрою шиною цифрового комутатора, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихід третього логічного елемента "НІ" з'єднаний з прямим динамічним входом другого однобратора, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора.

За рахунок введення в пристрій цифрового суматора, цифрового комутатора, однобратора, а також відповідних зв'язків з'являється можливість враховувати подвійне вичерпання робочого ресурсу високовольтного вимикача при ввімкненні останнього на коротке замикання в електричній мережі, що дає можливість підвищити точність визначення робочого ресурсу високовольтного вимикача.

Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема (див фіг.).

На схемі: 1 - датчик струму; 2 - перетворювач струму в напругу; 3, 4, 5 - перший, другий і третій компаратори; 6 - другий генератор імпульсів; 7 - перший логічний елемент "І"; 8 - перший логічний елемент "НІ"; 9 - перший однобратор; 10 - другий логічний елемент "НІ"; 11 - перший логічний елемент "АБО"; 12 - третій лічильник імпульсів; 13 - тригер; 14 - другий логічний елемент "І"; 15 - регістр; 16 - датчик комутації; 17 - третій логічний елемент "НІ"; 18 - диференціюючий елемент; 19 - третій логічний елемент "І"; 20 - другий логічний елемент "АБО"; 21 - другий однобратор; 22 - перший лічильник імпульсів; 23 - цифровий суматор;

24 - цифровий комутатор; 25 - перший генератор імпульсів; 26 - четвертий логічний елемент "І"; 27 - блок установки нуля; 28 - формувач сигналу; 29 - блок затримки сигналу; 30 - третій логічний елемент "АБО"; 31 - другий лічильник імпульсів; 32 - цифровий компаратор, причому вихід датчика струму 1 через перетворювач струму в напругу 2 підключений до входів першого 3, другого 4 і третього 5 компараторів, вихід першого компаратора 3 з'єднаний зі входом першого однобратора 9 і з другим входом першого логічного елемента "І" 7, перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів 6, а третій вхід з'єднаний з виходом першого логічного елемента "НІ" 8, вхід якого і перший вхід другого логічного елемента "І" 14 підключені до виходу другого компаратора 4, перший вхід третього лічильника імпульсів 12 з'єднаний з виходом першого логічного елемента "І" 7, четвертий вхід якого підключений до першого виходу тригера 13, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора 5, а другий вихід підключений до другого входу третього логічного елемента "І" 19, перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента 18, а вихід підключений до першого входу другого логічного елемента "АБО" 20, вихід якого з'єднаний зі входом першого лічильника імпульсів 22, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів 31 підключені до виходу четвертого логічного елемента "І" 26, вихід першого однобратора 9 через другий логічний елемент "НІ" 10 з'єднаний з першим входом першого логічного елемента "АБО" 11, вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів 12, а другий вхід, а також другий вхід тригера 13, другий вхід регістра 15 і другий вхід другого лічильника імпульсів 31 з'єднані з виходом третього логічного елемента "АБО" 30, перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля 27, формувача сигналу 28 і блока затримки сигналу 29, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів (раніше називалась - перший, другий, третій і четвертий виходи) 12 з'єднана зі вхідною цифрою шиною регістра 15, прямий динамічний перший вхід якого підключений до виходу другого логічного елемента "І" 14, другий вхід якого з'єднаний з виходом третього логічного елемента "НІ" 17, вхід якого разом зі входом диференціюючого елемента 18 і з другим входом четвертого логічного елемента "І" 26 підключені до виходу датчика комутації 16, вихід першого генератора імпульсів 25 з'єднаний з першим входом четвертого логічного елемента "І" 26, третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу 28 і формувача сигналу 29 підключені до виходу цифрового компаратора 32, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифрою шиною (раніше називалась - перший, другий, третій і четвертий виходи) другого лічильника імпульсів 31, вихідна цифрова шина регістра (раніше називалась - перший, другий, третій і четвертий виходи) 15 підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 24 і до першої і другої вхідних цифрових шин цифрового суматора 23, вихідна цифрова шина якого з'єднана з другою вхідною цифрою шиною цифрового комутатора 24, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини

цифрового компаратора 32, вихід третього логічного елемента "НІ" 17 з'єднаний з прямим динамічним входом другого одновібратора 21, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора 24.

Запропонований пристрій працює так. При подачі живлячої напруги на схему блок установки нуля 27 коротким імпульсом через третій елемент "АБО" 30 встановлює в нульове положення тригер 13, другий 31, третій 12 лічильники імпульсів і реєстр 15.

Якщо діагностований вимикач вимикає коло електричної мережі зі струмом, значення якого менше порога спрацювання третього компаратора 5, то при цьому спрацює датчик комутації 16, сигнал логічної одиниці через диференціюючий елемент 18 подається на перший вхід третього логічного елемента "І" 19, на другому вході якого присутній сигнал логічної одиниці з інверсного виходу тригера 13.3 виходу логічного елемента "І" 19 короткий імпульс через другий логічний елемент "АБО" 20 поступає в перший лічильник імпульсів 22, збільшуючи значення, записане в останньому на одиницю відліку і тим самим фіксує спрацювання вимикача при вимиканні струму що не перевищує номінальний робочий струм вимикача.

Якщо діагностований вимикач вимикає струм, значення якого перевищує номінальний робочий струм вимикача, то в цьому випадку з виходу перетворювача 2 випрямлена напруга, що відповідає струму, який проходить в кожен момент через вимикач, поступає на входи компараторів 3, 4 і 5. При цьому третій компаратор 5 спрацює і на пряму виході тригера 13 встановлюється сигнал логічної одиниці. Пороги спрацювання компараторів 3 і 4 вибрані таким чином, що на виході першого компаратора 3 присутній сигнал логічної одиниці весь час, коли вхідний сигнал знаходиться в області додатних значень, а на виході другого компаратора 4 з'являється сигнал логічної одиниці через декілька мілісекунд після того, як спрацював перший компаратор 3 при зростанні вхідного сигналу. Це дає можливість визначати спрацювання робочого ресурсу вимикача навіть при суттєвому спотворенні датчиком (трансформатором) струму форми струму, що протікає через вимикач в момент комутації.

Одночасно зі спрацюванням компаратора 3 запускається перший одновібратор 9, який розблокує роботу третього лічильника імпульсів 12. На від'ємний перший вхід третього лічильника імпульсів 12 починають поступати імпульси від другого генератора імпульсів 6 доти, поки не спрацює другий компаратор 4, в результаті чого закривається перший логічний елемент "І" 7. При цьому по передньому фронту сигналу з виходу другого компаратора 4 інформація з третього лічильника імпульсів 12 перезаписується в реєстр 15, оскільки на його прямий динамічний перший вхід подається сигнал логічної одиниці з виходу другого логічного елемента "І" 14. Очевидно, що чим більший струм, який протікає через датчик струму 1, тим менше імпульсів поступає в третій лічильник імпульсів 12.

З моменту виникнення аварійного струму в електричній мережі до його вимкнення, як правило, проходить декілька десятків, а іноді і сотень

мілісекунд. Тому за цей час через датчик струму 1 проходить декілька періодів аварійного струму, який у вигляді випрямленої напруги подається з виходу перетворювача 2 на компаратори 3, 4, 5. При цьому цифровий код, що відповідає кожній напівхвилі напруги, послідовно записується в третій лічильник імпульсів 12 і перезаписується в реєстр 15.

Оскільки в третьому лічильнику імпульсів 12 імпульси віднімаються, то очевидно, що чим більша амплітуда напівхвилі напруги, що подається на компаратори, тим більше число записується в цьому лічильнику імпульсів.

З виходу реєстра 15 цифровий код, значення якого подвоюється при ввімкненні високовольтного вимикача на стійке коротке замикання, подається через цифровий комутатор 24 на перший вхід цифрового компаратора 32 і оскільки з виходу другого лічильника імпульсів 31 подається нульовий код на другий вхід цифрового компаратора 32, то на виході останнього з'являється сигнал логічної одиниці.

В момент вимикання високовольтного вимикача в реєстрі 15 зберігається інформація про останню амплітуду напівхвилі струму, який протікає через вимикач, і при спрацюванні датчика комутації 16 вхід запису в реєстр 15 блокується. Одночасно подається сигнал логічної одиниці на другий вхід четвертого логічного елемента "І" 26. При цьому з виходу першого генератора імпульсів 25 через четвертий логічний елемент "І" 26 імпульси поступають в другий лічильник імпульсів 31, а також через другий логічний елемент "АБО" 20 - в перший лічильник імпульсів 22 - лічильник спрацювання робочого ресурсу високовольтного вимикача.

Коли кількість імпульсів, що поступають в другий лічильник імпульсів 31, призводить до зрівнювання кодів на входах цифрового компаратора 32, на виході останнього з'являється сигнал логічного нуля, який блокує четвертий логічний елемент "І" 26. Подача імпульсів від першого генератора імпульсів 25 припиняється. Одночасно на виході формувача сигналу 28 з'являється імпульс, який через третій логічний елемент "АБО" 30 обнуляє тригер 13, реєстр 15 і лічильники імпульсів 12 і 31. Цикл роботи пристрою на цьому закінчується. Кількість імпульсів, що заносяться в перший лічильник імпульсів 22, залежить від значення струму, що вимикається високовольтним вимикачем, і показує, як витрачається комутаційний (робочий) ресурс високовольтного вимикача при різних значеннях комутуваного струму в перерахунку на кількість комутацій номінального робочого струму вимикача.

Якщо високовольтний вимикач включається, а в електричній мережі присутнє коротке замикання, то при ввімкненні вимикача на виході датчика комутації 16 встановлюється сигнал логічного нуля, яким через третій логічний елемент "НІ" 17 по передньому фронту запускається другий одновібратор 21, який вихідним сигналом логічної одиниці, що подається на цифровий комутатор 24, підключає вихідну шину реєстра 15 до цифрового компаратора 32 через цифровий суматор 23, в якому подвоюється значення струму, що записується в реєстрі 15 після вимкнення високовольтного вими-

кача системою релейного захисту. Таким чином, в пристрої враховується подвійне спрацювання робочого ресурсу вимикача при ввімкненні останнього на коротке замикання в електричній мережі.

Час роботи другого одновібратора 21 $t_{одн}$ визначається наступними складовими:

$$t_{одн} = t_{ВКЛ} + t_{рз} + t_{викл} + \Delta t < t_{АПВ},$$

де $t_{ВКЛ}$ - час, необхідний для роботи приводу вимикача на ввімкнення, та власний час ввімкнення вимикача, $t_{рз}$ - час роботи системи релейного захисту; $t_{викл}$ - час, необхідний для роботи приводу вимикача для вимкнення, та власний час вимкнення вимикача; Δt - час, необхідний для того, щоб найбільшу можливу кількість імпульсів, що відповідає найбільшому значенню контрольованого струму, записати в перший лічильник імпульсів 22; $t_{АПВ}$ - час, при якому спрацює автоматика повторного ввімкнення високовольтного вимикача.

Для захисту від короточасних великих струмів, що можуть протікати через вимикач, наприклад, при подвійних замиканнях, селективній роботі релейного захисту, в пристрої передбачений блок затримок сигналу 29. Його робота пояснюється наступним. Коли через датчик струму 1 протікає струм, який викликає спрацювання третього компаратора 5, то в регістр 15 записується цифровий код, який пропорційний струму в електричній

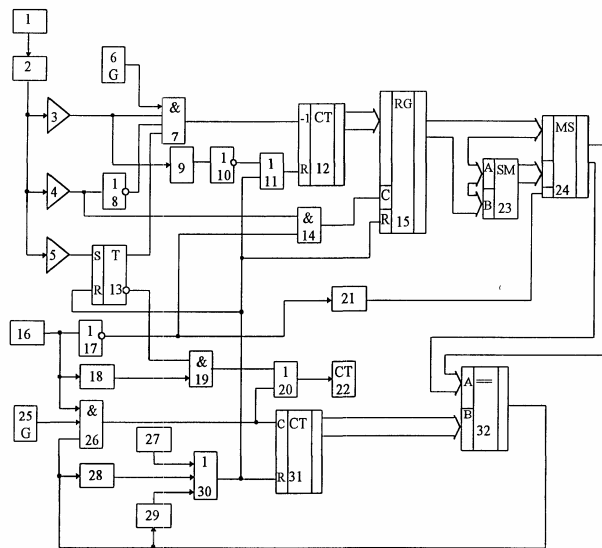
мережі, але, оскільки вимикач не вимикається і датчик комутації 16 не спрацює, то пристрій "зависає" і для того, щоб повернути його в початковий стан, через деякий час з виходу блока затримки сигналу 29 подається сигнал через третій логічний елемент "АБО" 30, який обнуляє тригер 13, регістр 15 і лічильники імпульсів 12 і 31. Час затримки сигналу в блоці затримки сигналу 29 вибирається більшим циклу роботи пристрою, коли в лічильник 22 записується можлива найбільша кількість імпульсів.

Для коректної роботи пристрою постійну частоту диференціюючого елемента 18 необхідно вибрати меншою періоду чергування імпульсів першого генератора імпульсів 25.

Тактова частота другого генератора імпульсів 6 залежить від кількості розрядів третього лічильника імпульсів 12 і від порогів спрацювання першого 3 і другого 4 компараторів.

Тривалість роботи першого одновібратора 9 вибирається більшою від часу, необхідного для пропуску найбільшої кількості імпульсів від генератора 6 в лічильник 12.

Тактова частота першого генератора імпульсів 25 вибирається з міркувань, щоб не перевищувати час Δt , опис якого наведений вище.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22