



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.07.1972 (P. 157 014)

Pierwszeństwo: 09.08.1971 Francja

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1975

Kl. 42r³,1/66

MKP G05f 1/66

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Lw 6.1

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Société de Travaux d'Electricité et d'Electro-
nique du Languedoc, Mazerès-sur-Salat
(Francja)

**Urządzenie do kontrolowania ilości energii elektrycznej
dostarczanej ze źródła energii**

¹
Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie do kontrolowania ilości energii elektrycznej dostarczanej ze źródła energii. Urządzenie to może być z korzyścią zastosowane w obwodach samoczynnego zmniejszania obciążenia.

W pewnych przypadkach użytkownicy, którzy mają odbiory przyłączone do źródła energii elektrycznej zobowiązują się nie używać więcej niż określoną ilość energii w jednostce czasu. W takich przypadkach konieczne jest, aby znali oni swoje zużycie energii w określonych chwilach, gdyż pozwala im to odpowiednio postępować. Jeżeli na przykład zużycie energii powiększa się zbyt szybko, mogą oni odłączać pewne urządzenia od źródła energii. Oczywiście jest, że w instalacji elektrycznej, zwłaszcza przemysłowej pewne urządzenia mogą być łatwo odłączane, podczas gdy inne muszą być zasilane bez przerwy.

Znane są urządzenia do kontrolowania ilości energii elektrycznej dostarczanej ze źródła energii, ale urządzenia te są na ogół zbudowane z elementów mechanicznych, mają więc wady wszystkich urządzeń mechanicznych.

Celem niniejszego wynalazku jest zbudowanie urządzenia do kontrolowania ilości energii elektrycznej dostarczanej ze źródła energii elektrycznej pozbawionego wad dotychczas znanych urządzeń.

Celem wynalazku jest także zbudowanie urządzenia do kontrolowania ilości energii elektrycz-

²
nej dostarczanej ze źródła, które to urządzenie miałoby prosty układ, było pewne w działaniu i składało się wyłącznie z elementów biernych. Celem wynalazku jest także zbudowanie urządzenia do kontrolowania ilości energii elektrycznej dostarczanej ze źródła, które to urządzenie samo mogłoby wysyłać sygnały sterowania zatrzymywania, lub rozruchu pewnych odbiorów energii.

¹⁰
Cel ten osiągnięto przez zbudowanie urządzenia do kontroli ilości energii elektrycznej dostarczanej ze źródła energii, w jego skład wchodzi układ pomiarowy do wytwarzania sygnału elektrycznego, którego amplituda jest proporcjonalna do wartości chwilowej mocy dostarczanej ze źródła, pierwszy sumator, który służy do dodawania sygnału pomiarowego i pierwszego sygnału odniesienia tak, aby na wyjściu wytwarzać sygnał elektryczny o wartości równej różnicy wartości wspomnianych sygnałów, układ całkujący dla wspomnianego sygnału różnicowego, który służy do wytwarzania sygnału całkowego, układ do zerowania układu całkującego, oraz elementy do określania wartości chwilowej wspomnianego sygnału całkowego przed wyzerowaniem układu całkującego w stosunku do wartości określonego sygnału odniesienia.

²⁰
Wynalazek jest wyjaśniony na podstawie rysunku, który przedstawia przykładowo wykonanie urządzenia do kontrolowania ilości energii elek-

3

trycznej dostarczanej ze źródła energii elektrycznej.

Urządzenie schematycznie przedstawione na rysunku jest urządzeniem do kontrolowania ilości energii elektrycznej dostarczanej ze źródła energii 1, które zasilają kilka odbiorów poprzez dwa przewody zasilające 2 i 3.

W skład urządzenia wchodzi układ pomiarowy 4 do wytwarzania na wyjściu 5 sygnału elektrycznego, którego amplituda jest proporcjonalna do wartości chwilowej mocy dostarczanej ze źródła 1 energii elektrycznej. Układ pomiarowy 4 jest utworzony z przekładnika napięciowego 6, którego uzwojenie pierwotne połączone jest z przewodami 2 i 3, a zacisk uzwojenia wtórnego połączony jest z jednym wejściem układu iloczynowego 7. Drugie wejście tego układu iloczynowego jest połączone z uzwojeniem wtórnym przekładnika prądowego 8, którego uzwojenie pierwotne jest włączone szeregowo w przewód zasilający 3. W przypadku przedstawionym na rysunku źródło 1 energii elektrycznej wytwarza napięcie jedynie pomiędzy dwoma przewodami 2 i 3. Natomiast w przypadku źródła trójfazowego wystarczyłoby wykorzystać kilka przekładników napięciowych i prądowych i połączyć je odpowiednio z układami iloczynowymi takimi, jak układ 9.

Wyjścia układów iloczynowych 7, 9 są połączone z wejściami wzmacniacza 10, którego wyjście stanowi wyjście 5 układu pomiarowego 4.

Wyjście 5 układu pomiarowego 4 jest połączone z pierwszym wejściem sumatora 11. Drugie wejście 12 sumatora 11 jest połączone z wyjściem pierwszego układu 13 napięcia odniesienia. Układ 13 jest utworzony ze źródła napięcia VI połączonego z równoległymi obwodami, z których każdy zawiera sterowany wyłącznik i potencjometr, wyłączniki sterowane 14, 15, 16 i potencjometry 17, 18, 19).

Zaciski wyjściowe, które odpowiadają suwakom tych potencjometrów, są połączone w jednym punkcie, który tworzy wyjście pierwszego układu 13 napięcia odniesienia. Wyjście to jest połączone z drugim wejściem 12 sumatora 11. Sumator 11 jest utworzony z dwóch oporności 20 i 21 połączonych przeciwsośnie, przy czym punkt wspólny tych dwóch oporności tworzy wyjście 22 sumatora 11.

Wyjście 22 sumatora 11 jest połączone z układem całkującym 23. Układ ten jest utworzony ze wzmacniacza operacyjnego 24, który w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego ma włączoną pojemność 25. Wyjście wzmacniacza operacyjnego tworzy wyjście 27 układu całkującego 23. Z tym układem całkującym jest połączony sterowany układ do zerowania układu całkującego w określonych chwilach. Układ ten jest utworzony ze sterowanego wyłącznika 28 i oporności 29 o małej wartości połączonych szeregowo i włączonych na zaciski pojemności 25.

Wyjście 27 układu całkującego 23 jest połączone z pierwszym wejściem drugiego sumatora 30, którego drugie wejście 31 jest połączone z drugim układem 32 napięcia odniesienia. Układ ten jest utworzony z potencjometru zasilanego ze źródła napięcia V2, a zacisk wyjściowy układu odpowia-

4

da suwakowi potencjometru. Ten zacisk jest połączony z drugim wejściem sumatora 30. Sumator 30, podobnie jak sumator 11 jest utworzony z dwóch oporności 33 i 34 połączonych przeciwsośnie ze wzmacniaczem 35, którego wejście jest połączone z punktem wspólnym oporności 33 i 34 i którego wyjście 36 stanowi wyjście drugiego sumatora 30.

Wyjście drugiego sumatora 30 jest połączone z wejściami przełącznika różnicowego 38 poprzez oporność zabezpieczającą 37 i wyłącznik 39 z opóźnionym działaniem o regulowanej zwłoce.

Wyłącznik 39 z opóźnionym działaniem jest utworzony ze sterowanego wyłącznika 40, którego wejście sterujące połączone jest z układem opóźniającym 41 utworzonym z oporności 42 i pojemności 43, zasilanym ze źródła V3.

Działanie urządzenia jest następujące. Aby zrozumieć działanie urządzenia według wynalazku trzeba wiedzieć, że niektórym odbiorcom energii elektrycznej nie wolno pobierać w jednostce czasu więcej energii elektrycznej niż pewną określoną ilość. Pomiar tego zużycia energii odbywa się odcinkami czasu, na przykład co dziesięć minut. Całkowite zużycie energii elektrycznej podczas tego odcinka czasu jest ściśle ograniczone, natomiast rozkład mocy pobieranej w różnych chwilach tego odcinka czasu może być dowolny.

Działanie urządzenia jest następujące. Przekładniki napięciowe 6 i prądowe 8 wytwarzają na swoich wyjściach sygnały elektryczne proporcjonalne odpowiednio do napięcia źródła 1 energii elektrycznej i prądu elektrycznego pobieranego ze źródła. Te dwa sygnały elektryczne są podawane na dwa wejścia układu iloczynowego 7, 9, który na swoim wyjściu wytwarza sygnał proporcjonalny do iloczynu obu sygnałów elektrycznych podawanych odpowiednio przez przekładniki prądowe i napięciowe. Dzięki temu na wyjściu układu iloczynowego ewentualnie po wzmocnieniu, to jest na wyjściu 5 układu pomiarowego 4 otrzymuje się informację w postaci sygnału elektrycznego, którego wartość jest proporcjonalna do mocy chwilowej dostarczanej przez źródło 1 energii.

Sygnał elektryczny wytwarzany przez układ pomiarowy 4 jest porównywany w sumatorze 11 z napięciem odniesienia dostarczającym przez pierwsze źródło 13 napięcia odniesienia. Sumator wytwarza przy tym różnicę tych sygnałów. Napięcie podawane przez pierwsze źródło 13 napięcia odniesienia odpowiada średniej wartości mocy maksymalnej, która może być pobierana ze źródła. Oczywiście jest, że ta moc maksymalna dopuszczalna może zmieniać się w zależności od pory dnia i pory roku i dlatego przewiduje się, że źródło napięcia odniesienia może wytwarzać sygnały odniesienia różne w różnych okresach. W tym celu wystarczy sterować odpowiednio położeniem wyłączników, aby na wyjściu potencjometrów otrzymać określone napięcie.

Sygnał elektryczny wytwarzany na wyjściu sumatora 11 jest całkowany w układzie całkującym 23 w ciągu określonego czasu, najlepiej równego wspomnianemu odcinkowi czasu, w którym kontroluje się pobraną energię. Całkowanie to rozpo-

czyna się po każdym zerowaniu układu całkującego, które następuje poprzez oporność 29 po zamknięciu wyłącznika 28 i które polega na rozładowaniu pojemności poprzez oporność 29.

Sygnał całkowity wytwarzany na wyjściu 27 jest porównywany w sumatorze 30 z drugim napięciem odniesienia zwanym napięciem ostrzegawczym. Ten drugi sumator wykonuje także odejmowanie napięć, napięcia sygnału całkowego i napięcia wytwarzanego przez drugie źródło 32 napięcia odniesienia, to jest napięcia ostrzegawczego. Tak więc w zależności od sygnału na wyjściu tego drugiego sumatora 30, który zależy od tego, czy wartość sygnału całkowego jest wyższa, czy niższa od sygnału podawanego przez drugie źródło napięcia odniesienia 32 uruchamiany jest przekaźnik 38, który wytwarza optyczny sygnał ostrzegawczy, lub dźwiękowy sygnał ostrzegawczy, bądź też sygnał wyłączenia zasilania pewnych określonych odbiorów, które mogą być bez trudności zatrzymane.

Tak więc napięcie wytwarzane przez źródło napięcia odniesienia 13 odpowiada wartości chwilowej największej mocy, którą można pobierać ze źródła przy stałym obciążeniu. Napięcie to wytwarzane na wyjściu 12 jest odejmowane od napięcia podawanego przez układ pomiarowy 4, a wynik jest z kolei całkowany w układzie całkującym 23. Sygnał całkowity jest porównywany z drugim napięciem odniesienia, które otrzymywane jest na wyjściu drugiego źródła 32 napięcia odniesienia. Różnica tych napięć jest otrzymywana na wyjściu sumatora 30. Widoczne jest zatem, że im większy jest pobór energii elektrycznej ze źródła, tym większy jest sygnał na wyjściu układu pomiarowego 4 i tym mniejsza będzie różnica otrzymana na wyjściu sumatora 11, jak i sygnał całkowity na wyjściu układu całkującego. Tak więc, przy wzroście obciążenia maleje sygnał na wyjściu układu całkującego.

Napięcie to jest porównywane z napięciem ostrzegawczym 32, które odpowiada wartości średniej mocy mniejszej od dopuszczalnego obciążenia granicznego. Porównanie sygnału z układu całkującego 23 i sygnału podawanego ze źródła 32 jest realizowane przez odjęcie tych sygnałów w sumatorze 30. Od wyniku tego odejmowania jest uzależnione sterowanie przekaźnika różnicowego 38. Istotnie, przekaźnik ten może być uruchomiony jedynie wówczas, gdy zostanie na niego podane napięcie ujemne, to jest, gdy sygnał na wyjściu z układu całkującego 23 jest mniejszy od sygnału podawanego przez drugi układ napięcia odniesienia 32. Widoczne jest, że warunek ten jest zawsze spełniony na początku odcinka czasowego. Aby uniknąć fałszywych alarmów na początku każdego odcinka czasowego wyłącznik z opóźnieniem czasowym 39 odłącza wyjście sumatora 30 od wejścia przekaźnika różnicowego 38 na czas, który na ogół wystarcza, aby sygnał na wyjściu sumatora 30 miał dostatecznie dużą wartość, to jest wartość większą od wartości podanej przez układ 32. Na ogół ten wyłącznik z opóźnieniem czasowym jest w przypadku odcinków czasowych o długości 10 minut otwarty przez 3 do 4 minut.

Jasne jest, że choć na rysunku przedstawiono jeden tylko przekaźnik, to w skład urządzenia może wchodzić cała matryca programowa, której wejścia mogą być połączone z wyjściami przekaźnika 38 i której programowe wyjścia mogą służyć do sterowania wyłączników różnych odbiorów. W ten sposób można wybierać odbiory, które mogą być zatrzymane bez szkody i odbiory, które muszą być zasilane bez przerwy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do kontrolowania ilości energii elektrycznej dostarczanej ze źródła energii, **znamiennie tym**, że w jego skład wchodzi układ pomiarowy (4) do wytwarzania sygnału elektrycznego, którego amplituda jest proporcjonalna do wartości chwilowej mocy dostarczanej ze źródła energii (1), pierwszy sumator (11), który służy do sumowania sygnału pomiarowego i pierwszego sygnału odniesienia tak, aby na wyjściu wytworzyć sygnał elektryczny o wartości równej różnicy wartości wspomnianych sygnałów, układ całkujący (23) dla wspomnianego sygnału różnicowego, który służy do wytwarzania sygnału całkowego, układ do zerowania układu całkującego (23), oraz elementy (30, 32) do określenia wartości chwilowej wspomnianego sygnału całkowego przed wyzerowaniem układu całkującego (23) w stosunku do wartości określonego sygnału odniesienia.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w jego skład wchodzi człon (30) do wytwarzania sygnału ostrzegawczego w przypadku, gdy wartość sygnału całkowego przed wyzerowaniem układu całkowego (23) jest niższa od określonej wartości, o której była mowa.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że w jego skład wchodzi przynajmniej jeden przekaźnik do sterowania przez wspomniany sygnał ostrzegawczy umożliwiając odłączanie przynajmniej jednego odbioru elektrycznego zasilanego przez źródło energii elektrycznej (1).

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w skład układu pomiarowego (4) wchodzi przynajmniej jeden element (8) do wytwarzania sygnału proporcjonalnego do prądu elektrycznego pobieranego ze źródła energii (1) i jeden element (6) do wytwarzania sygnału proporcjonalnego do napięcia wytwarzanego przez źródło energii, oraz jeden układ mnożący (7), którego dwa wejścia są połączone z odpowiednimi wyjściami wspomnianych elementów (6, 8) tak, że na jego wyjściu wytwarzany jest sygnał proporcjonalny do chwilowej wartości mocy dostarczanej ze źródła energii (1).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wspomniany układ całkujący (23) składa się ze wzmacniacza operacyjnego (24) z pojemnością (25) w pętli sprzężenia zwrotnego.

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że wspomniany układ do zerowania układu całkującego (23) składa się z oporności (29) i sterowanego wyłącznika (28) połączonych równolegle ze wspomnianą pojemnością (25) dla rozładowania tej pojemności (25) przez oporność (29) w przypadku zamknięcia wyłącznika (28).

7

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wspomniany układ (30) do określania wartości wspomnianego sygnału całkowego w porównaniu z określoną wartością przed wyzerowaniem układu całkującego (23) jest utworzony przez układ (32) do podawania drugiego napięcia odniesienia, sumator (30) do odejmowania sygnału odniesienia

8

i sygnału całkowego i wyłącznik z opóźnieniem czasowym (39) o regulowanej zwłoce połączony z wyjściem sumatora (30) w celu odłączania wyjścia tego sumatora (30) po każdym wyzerowaniu układu całkującego (23) na czas krótszy od czasu między zerowaniami układu całkującego (23).

