

Warszawa, dnia 15 maja 1952 r.



g01r 17/16

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

21e 17/16

Nr 34493

Kl. 21 e, 36/01

Tesla, národní podnik

(Praga, Czechosłowacja)

i Jindřich Katscher

(Senohraby, Czechosłowacja)

Układ regulacyjny do zwiększenia czułości przyrządów pomiarowych

Udzielono z mocą od dnia 3 stycznia 1950 r.

Pierwszeństwo: 5 stycznia 1949 r. (Czechosłowacja)

Wynalazek dotyczy układu regulacyjnego, umożliwiającego bądź uzyskanie stałego oporu wypadkowego obwodu mierniczego, bądź osiągnięcie tego, by opór ten zmieniał się według pewnej określonej zależności funkcyjnej.

Układ tego rodzaju można z powodzeniem stosować do przyrządów pomiarowych (np. mierników prądu lub napięcia), w celu zwiększenia ich czułości dla całego zakresu wskazań. Znane przyrządy o znacznej czułości maksymalnej (np. przyrządy z silnie tłumionym wychyleniem zerowym) można stosować jedynie do pewnego ograniczonego zakresu wskazań, gdyż czułość ich zmienia się w szerokich granicach wraz z zakresem.

Dzięki układowi według wynalazku, stanowiącemu połączenie dzielnika napięcia z opornikiem o zmiennej oporności, odznaczającym się taką charakterystyką, że zostaje spełniony wyżej wymieniony warunek odnośnie oporu wypadkowego

obwodu mierniczego, unika się omówionej niedo-
godności.

Na rysunku uwidoczniono tytułem przykładu kilka schematów układu regulacyjnego według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia podstawowy schemat połączeń układu, regulacyjnego według wynalazku, fig. 2 — obwód zastępczy układu na fig. 1, fig. 3 — charakterystykę oporową układu, fig. 4 — schemat połączeń do pomiaru natężenia prądu bez zastosowania układu według wynalazku, fig. 5 — analogiczny schemat z zastosowaniem układu według wynalazku, fig. 6 — schemat połączeń do pomiaru napięcia.

Cyfra 1 oznacza na fig. 1 źródło prądu, którego opór wewnętrzny jest w porównaniu z oporem dzielnika napięcia P tak mały, że może nie być uwzględniany. Przy przeprowadzonej poniżej analizie matematycznej przyjmuje się, że opór wypadkowy R_v obwodu mierniczego, występujący

między zaciskami 4 i 5, składa się z oporów składowych P_1 i P_2 dzielnika napięcia P oraz z oporu zmiennego R .

Napięcie, dostarczone przez źródło I , jest regulowane dzielnikiem napięcia P . Ze stykiem ślizgowym L dzielnika napięcia P połączony jest styk ruchomy K opornika o zmiennym oporze R , przesuwany się równocześnie ze stykiem L , przy czym opornik ten jest połączony według znanych zasad w ten sposób, że opór wypadkowy obwodu stanowi funkcję napięcia, panującego na jego zaciskach wyjściowych, czyli:

$$R_v = f(u) = \text{const} \dots \dots \dots (1)$$

Ze schematu połączeń obwodu zastępczego, przedstawionego na fig. 2, w którym przez R' oznaczono opór, występujący między ruchomym stykiem K i nieruchomym punktem 2, wynika, że:

$$R_{v_0} = R' + \frac{P_1 \cdot P_2}{P_1 + P_2} = \text{const} \dots \dots \dots (2)$$

Ponieważ $P_1 + P_2 = P$, przeto przez proste podstawienie uzyskuje się:

$$R' = \text{const} - \frac{(P - P_2) \cdot P_2}{P} \dots \dots \dots (3)$$

Krzywa, uwidoczniona na fig. 3, przedstawia wykres oporu R' w funkcji oporu P stosownie do równania (3).

Jeżeli $f(u)$ nie jest wielkością stałą, wówczas równanie (3) przekształca się, uzyskując postać ogólną:

$$R' = f(u) - \frac{(P - P_2) \cdot P_2}{P} \dots \dots \dots (4)$$

Omawiany układ regulacyjny, zawierający opornik o oporze, zmieniającym się zgodnie z równaniem (3) lub (4), może być użyty w połączeniu z czułymi przyrządami pomiarowymi na przykład do pomiaru odchyłek wielkości prądu lub napięcia od wartości nominalnej.

Dla porównania przedstawiono na fig. 4 schemat połączeń do pomiaru natężenia prądu, w którym nie zastosowano układu według wynalazku. Schemat zawiera stosowane zazwyczaj pomocnicze źródło prądu oraz dzielnik napięcia P ($P_1 + P_2$) z zaciskami 4 i 5. Wartość nominalna natężenia prądu, mierzonego amperomierzem A , wynosi I , odchyłka zaś jego od wartości nominalnej, wynosząca ΔI , jest wskazywana przez miliamperomierz A' , włączony między zaciski 6 i 7. Wadę tego układu stanowi okoliczność, że czułość miliamperomierza zależy od położenia styku ślizgowego L na dzielniku napięcia P . W krańco-

wych położeniach tego styku na dzielniku P miliamperomierz A' jest, praktycznie biorąc, zwarty, a tym samym nieczuły. Jeśli natomiast styk L zajmuje położenie środkowe, wówczas czułość miliamperomierza A' jest największa.

Układ, przedstawiony na fig. 5, różni się od układu na fig. 4 tym, że między amperomierzem A i styk ślizgowy L dzielnika napięcia włączony jest opornik regulowany, sprzęgnięty ze stykiem L w ten sposób, że wielkość jego oporu zmienia się zgodnie z równaniem (3), przy czym między zacisk 2 obwodu i styk ruchomy K można włączać dowolną część oporu R . Dzięki temu uzyskuje się między zaciskami 4 i 5 obwodu mierniczego stały wypadkowy opór R_v .

Przyjmując, że prąd mierzony, płynący przez przyrząd A , posiada natężenie nominalne I , nastawia się dzielnik napięcia P i opornik regulowany R tak, by przez miliamperomierz A' nie płynął żaden prąd. Jeśli jednak wielkość mierzonego prądu zaczyna różnić się od wartości nominalnej o ΔI , wówczas do zacisku 6 dopływa prąd $I + \Delta I$ i przez miliamperomierz A' poczyną płynąć prąd, proporcjonalny do tej odchyłki. Ponieważ zakres przyrządu A' obiera się znacznie mniejszy, niż zakres przyrządu A (np. 0 + 1A wobec 0 + 100 A), przeto przyrząd A' wykazuje nawet bardzo małą odchyłkę ΔI od wartości nominalnej I , której przyrząd A nie jest w ogóle w stanie wskazać. W ten sposób czułość układu pomiarowego zostaje zwiększona. W celu uzyskania dużej czułości przyrządu A' należy zadbać o to, by opór R_v był znacznie większy od oporu wewnętrznego przyrządu A' .

Zastosowanie układu według wynalazku do pomiaru napięcia jest przedstawione na fig. 6. Napięcie U , panujące między zaciskami 6 i 7, mierzy się w tym przypadku woltomierzem V . Do pomiaru ewentualnej odchyłki ΔU od wartości nominalnej napięcia U służy miliwoltomierz V' . Miliwoltomierz V' nastawia się na zero za pomocą dzielnika napięcia P i opornika regulowanego R . Jeżeli napięcie U , panujące między punktami 6 i 7, różni się od wartości $U_0 \pm \Delta U$, wynosząc np. $U + \Delta U$, wówczas przyrząd V' wykazuje wychylenie, proporcjonalne do odchyłki ΔU , a ponieważ zakres jego może być odpowiednio mały w porównaniu z zakresem przyrządu V , przeto również w tym przypadku uzyskuje się powiększenie czułości układu pomiarowego.

Przyrządy pomiarowe A' , V' , wskazujące odchyłkę wielkości mierzonych od wartości nominal-

nej, mogą być wycechowane w jednostkach tych wielkości (mA, mV) lub w procentach, wskazując bezpośrednio procentowy stosunek odchyłki do wartości nominalnej danej wielkości.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ regulacyjny do zwiększenia czułości przyrządów pomiarowych, znamieny tym, że zawiera dzielnik napięcia (P), zasilany pomocniczym źródłem prądu i połączony za pośrednictwem styku ślizgowego (L) z opornikiem regulowanym (R), przy czym między narządami regulacyjnymi obu oporników istnieje takie sprzężenie mechaniczne, iż opór wypadkowy (R_v) całego obwodu mierniczego stanowi pewną określoną funkcję napięcia, występującego na zaciskach wyjściowych tego obwodu.

2. Układ regulacyjny według zastrz. 1, znamieny tym, że posiada miliamperomierz (A'), włączony równolegle, lub miliwoltomierz (V'), włączony szeregowo do obwodu mierniczego, które służą odpowiednio do wskazywania odchyłki mierzonego natężenia prądu lub napięcia od pewnej nastawionej wartości nominalnej, przy czym przyrządy te są wycechowane bądź w jednostkach wielkości mierzonych, bądź w procentach wskazując bezpośrednio procentowy stosunek odchyłki do wartości nominalnej danej wielkości.

Tesla, narodni podnik

Jindřich Katscher

Zastępca: inż. W. Zakrzewski

Rzecznik patentowy

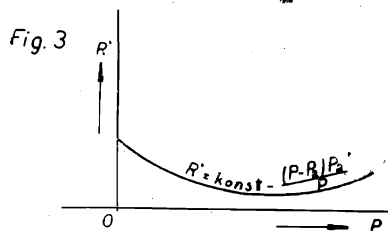
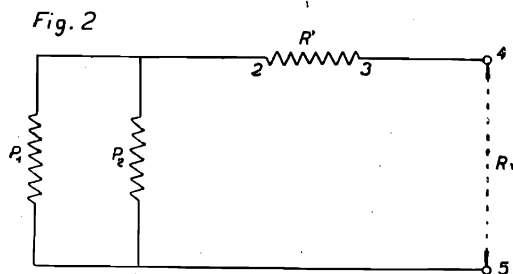
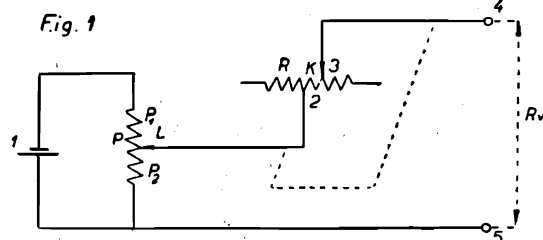


Fig. 4

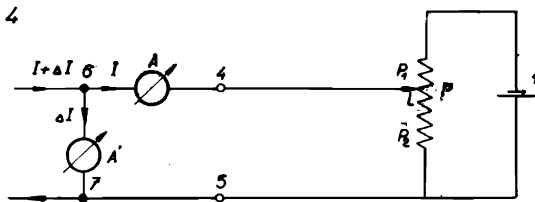


Fig. 5

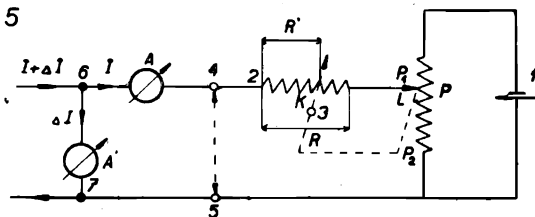


Fig. 6

