

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 99282

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

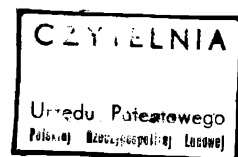
Zgłoszono: 13.01.76 (P. 186509)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 23.05.77

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1978

Int. Cl². G01R 31/28
H04M 1/24



Twórcy wynalazku: Edward Stolarski, Janusz Wiśłowski, Włodzimierz Kozłowski,
Andrzej Czerwiński

Uprawniony z patentu: Instytut Technologii Elektronowej
przy Naukowo-Produkcyjnym Centrum Półprzewodników,
Warszawa (Polska)

Sposób i urządzenie dla określania wskaźników niezawodności bloków funkcjonalnych aparatów telefonicznych

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie dla określania wskaźników niezawodności bloków funkcjonalnych aparatów telefonicznych.

Bloki funkcjonalne aparatu telefonicznego wchodzące w skład obwodu rozmównego pracują w sposób następujący: przy położonym mikrofonie aparatu telefonicznego centralnej baterii stałe napięcie zasilania równa się zero, a przy podniesionym – napięcie zasilania jest większe od zera. Wskaźniki niezawodności takich bloków funkcjonalnych można otrzymać z wielokrotnych włączeń i wyłączeń napięcia zasilania. W skład obwodu rozmównego wchodzi następujące bloki funkcjonalne: mikrofon, słuchawka z elementami przeciwtrząskowymi, układ antylokalny z równoważnikiem linii. Najczęściej określanym wskaźnikiem niezawodności jest intensywność uszkodzeń.

Stan techniki w odniesieniu do badań wskaźników niezawodności bloków funkcjonalnych obwodu rozmównego aparatu telefonicznego zostanie przedstawiony na przykładzie badań mikrofonu. Istniejące normy branżowe dotyczą mikrofonu węglowego. Wskaźnikiem niezawodności jest liczba przełączeń napięcia, które mikrofon wytrzyma bez uszkodzenia. Badanie polega na przykładaniu na mikrofon wymuszeń stało-napięciowych o czasie trwania 60–90 sekund, o dowolnej polaryzacji przy jednoczesnym obracaniu przestrzennym w 3 płaszczyznach. Czas badania wynosi kilka tysięcy godzin. Urządzenie do badań niezawodności stosujące zasilacz napięciowy oraz woltomierze posiada mechanizm do wprawienia w ruch obrotowy badanych bloków. Próbką pomiarowa jest ograniczona do kilku sztuk mikrofonów. Niedogodnością tych badań jest długi czas ich trwania oraz mała ich reprezentatywność ze względu na małą liczbę próbek. Urządzenie do badań posiada skomplikowany układ obrotowy, a badanie jest pracochłonne i energochłonne.

Sposób według wynalazku umożliwia określenie wskaźników niezawodności bloków funkcjonalnych aparatów telefonicznych w warunkach zasilania symulujących warunki rzeczywiste i w znacznie skróconym czasie. Specyfikę zasilania telefonicznego symuluje się przy pomocy napięć zasilających o odpowiednich

kształtach. Skrócenie czasu badań uzyskuje się przez stosowanie przyspieszonych metod badań polegających na tym, że wartości mocy elektrycznej obciążającej bloki funkcjonalne są znacznie wyższe i częstotliwość przełączania napięcia zasilającego jest wyższa od wartości aplikacyjnych. Moc określona jest przez iloczyn prądu wpływającego i napięcia panującego na bloku. Bloki funkcjonalne obciążone wysokim poziomem mocy ulegają szybszym uszkodzeniom, które wykrywane są za pomocą pomiaru parametrów statycznych oraz są kontrolowane przez pomiar parametrów dynamicznych. Czasy uszkodzeń poszczególnych bloków rejestruje się, a następnie oblicza się z nich wskaźniki niezawodności wykorzystując pewne rozkłady prawdopodobieństw. Wskaźniki niezawodności określone na różnych wysokich poziomach obciążeń ekstrapoluje się od wysokich do niskich poziomów obciążeń na odpowiedniej siatce funkcyjnej i odczytuje się wartości wskaźników niezawodności dla aplikacyjnych obciążeń.

W poszczególnych badanych blokach elementy wzorcowe służące do pomiarów prądów, korzystnie rezystywne, są połączone szeregowo z elementami o dużej impedancji określającymi wartości obciążeń mocowych, korzystnie indukcyjnymi. Na zaciski elementów wzorcowych przyłączony jest woltomierz do pomiarów prądów za pomocą przełącznika. Woltomierz i oscyloskop do pomiaru napięcia wyjściowego przyłączane są do wyjść poszczególnych bloków za pomocą dwóch innych przełączników.

Zaletą przedstawionego sposobu określania wskaźników niezawodności jest co najmniej dziesięciokrotne skrócenie czasu badań, które odbywają się w warunkach symulujących rzeczywiste warunki zasilania. Ze względu na oszczędność czasową koszt badań jest znacznie niższy od kosztów badań tradycyjnych.

Sposób pozwala na określenie wskaźników niezawodności na wysokim poziomie obciążeń mocowych, co jest korzystne przy porównywaniu niezawodności tych samych bloków funkcjonalnych. Obliczenie wskaźników niezawodności na niskim poziomie obciążeń mocowych pozwala na porównywanie niezawodności różnych bloków funkcjonalnych. Ocena jakości bloków funkcjonalnych jest bardzo szybka, co prowadzi do wyeliminowania uszkodzonych bloków przed ich zastosowaniem i zwiększenia niezawodności sieci telefonicznych.

Zaletą urządzenia jest możliwość badania dosyć licznej próbki bloków, ponieważ nie istnieją tu ograniczenia mechaniczne związane z obracaniem, np. mikrofonów. Możliwość zasilania bloków napięciem o różnej wartości i częstotliwości zapewnia właściwe sprawdzanie ich jakości i wykrywanie wad ukrytych. Pomiar parametrów bloków w czasie badania pozwala na określanie czasów ich uszkodzeń.

Wynalazek objaśniony jest na przykładzie określenia intensywności uszkodzeń mikrofonu przy pomocy urządzenia, uwidocznionego w przykładzie wykonania, na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia jego schemat ideowy, fig. 2 — funkcje uszkodzeń trzech próbek losowych określone przy różnych poziomach obciążeń, a fig. 3 — sposób ekstrapolacji wartości intensywności uszkodzeń od wysokich do niskich poziomów obciążeń mocowych. Fig. 2 przedstawia funkcje uszkodzeń dla trzech próbek o liczności n -sztuk, które zostały poddane badaniu na wysokim poziomie obciążenia ($T_1 < T_2 < T_3$) określonym przez wartości prądów I_{OQ} . W badaniu otrzymano funkcję uszkodzeń opisaną rozkładem Weibulla o dystrybucancie:

$$F(t) = 1 - \exp\left(-\frac{t^\delta}{\theta}\right)$$

Intensywność uszkodzeń wyznaczamy z parametrów δ i θ tego rozkładu dla obranego czasu t :

$$\lambda = \frac{\delta}{\theta} t^{\delta-1}$$

dla trzech próbek. Wyznaczone wartości intensywności uszkodzeń λ_s dla trzech różnych obciążeń mocowych służą do wyznaczenia aplikacyjnej intensywności uszkodzeń λ_a za pośrednictwem ekstrapolacji (fig. 3) od wysokich do niskich poziomów obciążeń, określonych temperaturą wewnętrzną bloków T proporcjonalną do mocy elektrycznej na płaszczyźnie:

$$\lg \lambda = f\left(\frac{1}{T}\right)$$

Wyznaczona aplikacyjna intensywność uszkodzeń jest wskaźnikiem niezawodności pozwalającym na porównywanie jej z innymi blokami funkcjonalnymi.

Rozwiązanie uszkodzenia (fig. 3) zostanie przedstawione przykładowo dla mikrofonu, który składa się

z układu scalonego wzmacniacza, wkładki dynamicznej R3 dołączonej do zacisków 2—4, oraz kondensatorów C1 i C2 dołączonych odpowiednio do zacisków 3—7 i 1—4 wzmacniacza. Do zacisków wyjściowych 9—11 każdego mikrofonu doprowadzone jest napięcie z generatora G przez elementy szeregowo R1, korzystnie rezystory i R2, korzystnie dławiki. Szeregowo elementy rezystywne R1 są elementami wzorcowymi i służą do pomiaru prądu płynącego przez poszczególne mikrofony za pośrednictwem pomiaru spadku napięcia na tych elementach. Szeregowo elementy R2 mają takie wartości w stosunku do rezystancji wyjściowej układów scalonych, że określają, przy danej wartości napięcia zasilającego, wartości prądu I_{OQ} przepływającego przez zaciski wyjściowe 9—11 mikrofonu. Zaciski rezystorów $R_1 1 \dots R_n 1$ połączone są z polem przełącznika P1, dzięki czemu umożliwiony jest pomiar wartości prądu wyjściowego układów od 1 do n, za pomocą dołączenia woltomierza V1. Podobnie zaciski 9—11 układów scalonych połączone są odpowiednio z polami przełączników P2a i P2b, dzięki czemu umożliwiona jest obserwacja kształtu i pomiar wartości napięcia na zaciskach wyjściowych każdego z układów za pomocą oscyloskopu O i woltomierza V2. Dzięki dokonaniu pomiarów parametrów statycznych można bezpośrednio podczas badania niezawodności stwierdzić ewentualne uszkodzenie elementu i dokładny czas jego wystąpienia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób określania wskaźników niezawodności bloków funkcjonalnych aparatów telefonicznych na losowej próbie podzespołów, których parametry statyczne i dynamiczne mierzy się odpowiednimi przyrządami, przy wykorzystaniu znanych rozkładów prawdopodobieństw, z n a m i e n n y t y m, że badane bloki (1 ... n) obciąża się poziomami mocy, znacznie wyższymi od aplikacyjnych, ustalonymi przez wartości prądów I_{OQ} , określonych wartościami elementów szeregowych (R2), a przy pomocy woltomierzy (V1) i (V2) mierzy się wartości prądów i napięć wyjściowych podzespołów, które przez swój iloczyn określają ten poziom obciążenia oraz kontroluje się zgodność ich wartości z wartościami odniesienia, a następnie mierzy się czasy pracy podzespołów od momentu ich uszkodzeń, które służą do obliczenia wskaźników niezawodności na wysokim poziomie obciążeń mocowych.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że wartości wskaźników niezawodności określone na różnych wysokich poziomach obciążeń ekstrapoluje się od wysokich do niskich poziomów obciążeń na odpowiedniej siatce funkcyjnej i odczytuje się wartości wskaźników niezawodności dla aplikacyjnych obciążeń.

3. Urządzenie dla określania wskaźników niezawodności bloków funkcjonalnych aparatów telefonicznych zawierające generator napięcia zasilania oraz woltomierze, z n a m i e n n e t y m, że generator (G) dołączony jest jednym końcem do wyjść (9) n-sztuk bloków, a drugim końcem do n-sztuk elementów (R1), korzystnie rezystywnych, które drugimi swoimi końcami są dołączone do szeregowych elementów (R2), korzystnie indukcyjnych, i tymi samymi końcami są dołączone do pola stykowego przełącznika (P1), do szczotki którego dołączony jest jednym końcem woltomierz (V1) z drugim końcem przyłączonym do punktu połączenia zacisku generatora (G) i elementów (R1), a elementy szeregowo (R2) są dołączone do zacisku wyjściowego (11) kolejnych bloków (1 ... n), natomiast wyjścia (11) tych bloków są dołączone do pola stykowego przełącznika (P2a), zaś wyjścia (9) do pola stykowego przełącznika (P2b) a do szczotek tych przełączników przyłączone są oscyloskop (O) i woltomierz (V2), będące w połączeniu równoległym do siebie.

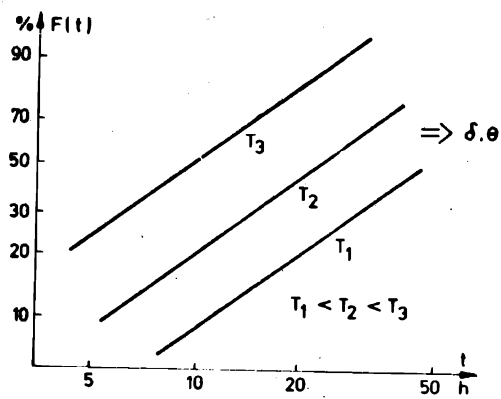
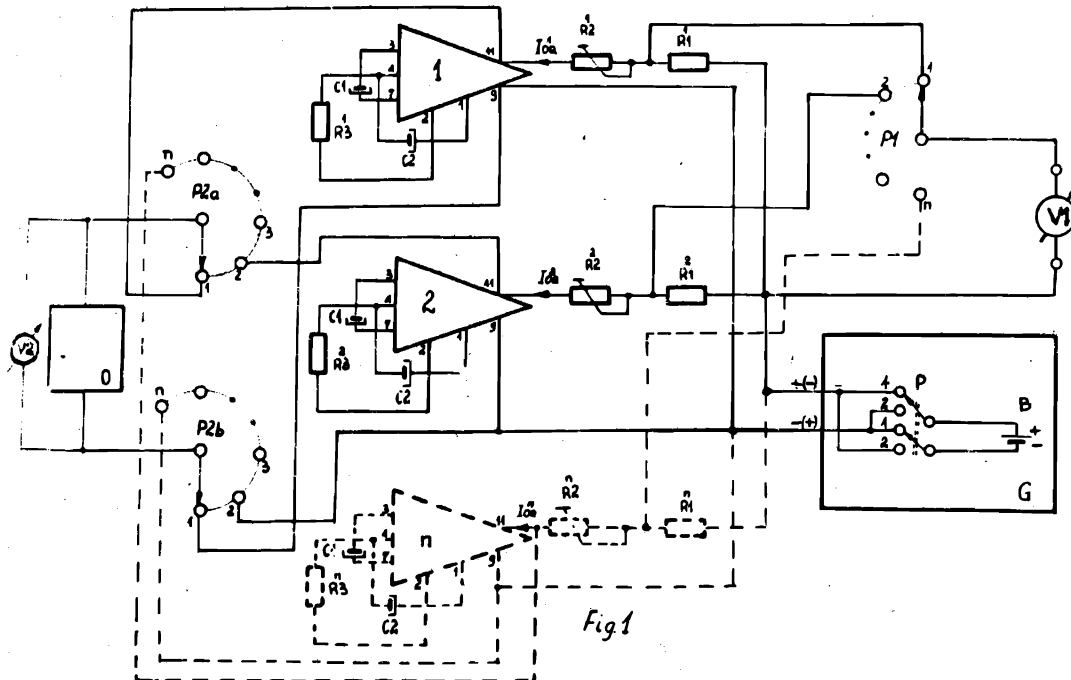


Fig. 2

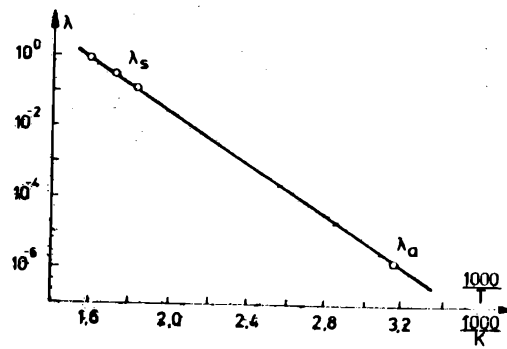


Fig. 3