

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **231707**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **417904**

(22) Data zgłoszenia: **11.07.2016**

(51) Int.Cl.

G01R 29/08 (2006.01)

G01R 35/00 (2006.01)

(54) **Sposób i urządzenie do sprawdzania i wzorcowania mierników natężenia
pola elektromagnetycznego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
15.01.2018 BUP 02/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.03.2019 WUP 03/19

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PAWEŁ BIEŃKOWSKI,
Bielany Wrocławskie, PL**

HUBERT TRZASKA, Wrocław, PL

BARTŁOMIEJ ZUBRZAK, Wrocław, PL

PL 231707 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do sprawdzania i wzorcowania mierników natężenia pola elektromagnetycznego zwłaszcza przeznaczonych do pomiarów w polu bliskim, do celów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska, szczególnie na miejscu prowadzonych pomiarów i w trakcie ich przeprowadzania.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL 202 396 sposób sprawdzania mierników natężenia pola elektromagnetycznego, polegający na tym, że czujnik badanego miernika umieszcza się w polu elektrycznym lub magnetycznym o określonej częstotliwości i natężeniu. Badany czujnik umieszcza się w tulei, wewnątrz której generuje się pole elektromagnetyczne, przy czym pole elektromagnetyczne generuje się przy pomocy układu uzwojeń i elektrod umieszczonych na zewnętrznej powierzchni tulei. Urządzenie do sprawdzania mierników natężenia pola elektromagnetycznego do realizacji powyższego sposobu wyposażone jest w generator, do którego podłączone są elektrody i uzwojenie, przy czym co najmniej jedno uzwojenie oraz co najmniej jedna para elektrod, są umieszczone symetrycznie na zewnętrznej powierzchni tulei.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 209 329 urządzenie do sprawdzania mierników natężenia pola elektromagnetycznego, w którym zasilane ze źródła napięcia generatory są połączone poprzez bufor z promiennikiem. Urządzenie ma trzy generatory, z których każdy jest połączony poprzez bufor z promiennikiem, przy czym pomiędzy pierwszy bufor i promiennik jest włączony filtr dolnoprzepustowy, zaś pomiędzy pozostałe pary bufor i promiennik są włączone kondensatory szeregowo, ponadto promiennik połączony jest z filtrem dolnoprzepustowym kondensatorami szeregowymi i jednocześnie z wejściem drugiego generatora poprzez drugi przełącznik.

Powyższe rozwiązania są przystosowane do sprawdzania mierników natężenia składowej elektrycznej i magnetycznej oraz gęstości mocy za pomocą harmonicznym przebiegów sinusoidalnych. Ich podstawową niedogodnością jest brak możliwości sprawdzania mierników przeznaczonych do pomiarów pól o modulowanej amplitudzie, a zwłaszcza pól modulowanych impulsowo i pól niestacjonarnych.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL 211 359 sposób wytwarzania wzorcowego pola elektromagnetycznego, w którym sygnał z generatora pobudzający wzorzec pola elektromagnetycznego poddaje się podwójnej modulacji, przy czym sygnał moduluje się pierwotnie impulsowym przebiegiem periodycznym generowanym w generatorze, po czym sygnał ten w modulatorze moduluje się przebiegiem odpowiadającym czasowym zmianom natężenia pola niestacjonarnego, który generuje się w generatorze kluczącym, w wyniku czego do układu ekspozycyjnego doprowadza się paczki impulsów, za pomocą których układ ekspozycyjny wytwarza pojawiające się okresowo pole elektromagnetyczne odpowiadające niestacjonarnemu polu elektromagnetycznemu wytworzonemu przez ruchomą antenę urządzenia radiolokacyjnego. Urządzenie do realizacji powyższego sposobu wyposażone jest w generator i układ ekspozycyjny. Generator jest połączony poprzez modulator z układem ekspozycyjnym pola elektromagnetycznego, zaś do modulatora jest dołączony generator kluczący. Generator jest generatorem wytwarzającym przebiegi periodyczne. Modulatorem jest tłumik sterowany o zmiennym tłumieniu. Największą niedogodnością powyższych rozwiązań jest brak możliwości względnego odniesienia wskazań mierników przy opromieniowaniu polem modulowanym lub niestacjonarnym do wskazania przy opromieniowaniu polem monochromatycznym, a także brak możliwości wyznaczenia współczynnika korekcyjnego. Nie jest to możliwe z tego powodu, że w przytoczonych rozwiązaniach bazuje się na jednej określonej wartości natężenia pola elektromagnetycznego.

Celem wynalazku jest rozwiązanie, w którym jako miarę odniesienia dla oceny ekspozycji ludzi w polu elektromagnetycznym stosuje się wartość skuteczną lub wartość średnią natężenia pola elektromagnetycznego.

Sposób sprawdzania i wzorcowania mierników natężenia pola elektromagnetycznego, w którym czujnik miernika testuje się we wzorcowym polu elektromagnetycznym, wytwarzanym przez układ ekspozycyjny, do którego doprowadza się sygnał w postaci fali monochromatycznej ciągłej oraz fali pola wzorcowego niestacjonarnego **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż podczas testowania do układu ekspozycyjnego doprowadza się również sygnał w postaci fali modulowanej falą ciągłą i fali modulowanej impulsowo, przy czym sygnał w postaci fali modulowanej falą ciągłą, fali modulowanej impulsowo i fali pola wzorcowego niestacjonarnego wytwarza się poprzez modulowanie, wytwarzanej przez generator fali nośnej, fali monochromatycznej ciągłej sygnałem z generatora modulującego, a testowa-

nie prowadzi się przy stałym poziomie wartości średniej lub skutecznej natężenia pola elektromagnetycznego, przy czym dla zapewnienia takiego stałego poziomu natężenia sygnał do układu ekspozycyjnego doprowadza się przez tłumik, którego parametry tłumienia reguluje się układem regulacji tłumika.

Korzystnie, gdy generatorem modulującym w trybie pracy impulsowej reguluje się częstotliwość i czas trwania impulsów.

Korzystnie, gdy generatorem modulującym w trybie pracy wytwarzania pola niestacjonarnego reguluje się czas powtarzania i czas trwania obwiedni.

Korzystnie, gdy w generatorze modulującym częstotliwości powtarzania i czas trwania impulsów dobiera się zgodnie z pożądanymi parametrami, za pomocą wewnętrznych układów regulacyjnych.

Urządzenie do sprawdzania i wzorcowania mierników natężenia pola elektromagnetycznego utworzone z generatora fali nośnej oraz układu ekspozycyjnego **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż generator fali nośnej przyłączony jest do stabilnego źródła zasilania poprzez przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny, oraz połączony jest z generatorem modulującym, który do przełącznika wielopozycyjno-wielosekcyjnego przyłączony jest poprzez układ regulacji generatora modulującego, poza tym generator fali nośnej przyłączony jest również do układu ekspozycyjnego poprzez tłumik, który przyłączony jest do przełącznika wielopozycyjno-wielosekcyjnego przez układ regulacji tłumika.

Korzystnie, gdy przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny zawiera styki połączone współbieżnie z układem regulacji generatora modulującego i układem regulacji tłumika.

Korzystnie, gdy przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny posiada połączenia do regulacji zadanych parametrów modulacji generatora modulującego i generatora fali nośnej poprzez połączenie tylko z generatorem fali nośnej lub połączenie z generatorem fali nośnej i generatorem modulującym w trybie modulacji amplitudowej, lub połączenie z generatorem fali nośnej i generatorem modulującym w trybie modulacji impulsowej, lub połączenie z generatorem fali nośnej i generatorem modulującym w trybie przebiegu niestacjonarnego.

Korzystnie, gdy przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny posiada połączenia, poprzez układ regulacji tłumika, do regulacji zadanych wartości tłumień tłumika.

Korzystnie, gdy układ ekspozycyjny jest promiennikiem w postaci anteny różkowej.

Korzystnie, gdy układ ekspozycyjny jest odcinkiem falowodu wyposażonym w otwór.

W rozwiązaniu według wynalazku ze względu na powszechne stosowanie w metrologii pola do celów oceny ekspozycji ludzi na PEM, mierników szerokopasmowych, przyjęto, że generator fali nośnej pracuje na wybranej, stałej częstotliwości, właściwej dla pasma, w którym mają być prowadzone pomiary. Natomiast generator modulujący posiada regulację parametrów modulacji. Dla modulacji amplitudy AM są nimi częstotliwość sygnału modulującego i głębokość modulacji, a dla modulacji impulsowej wypełnienie szerokości impulsów i częstotliwość powtarzania impulsów oraz czas trwania paczek impulsów. W rozwiązaniu możliwe jest również wyłączenie generatora modulującego. Rozwiązanie według wynalazku pozwala na badanie mierników w warunkach sinusoidalnej fali ciągłej, gdzie nie jest wymagana modulacja, w polu modulowanym w amplitudzie sygnałem harmonicznym, w polu modulowanym przebiegiem impulsowym, w polu niestacjonarnym. Wszystko powyższe przy zachowaniu dla każdego sygnału stałej wartości skutecznej lub średniej natężenia generowanego pola elektromagnetycznego.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala na sprawdzenie miernika (czujnika miernika) dla dowolnej modulacji przebiegu mierzonego i zbadanie jego odpowiedzi na pola modulowane w odniesieniu do pola niemodulowanego. Miarą dobroci testowanego miernika i/lub czujnika jest brak różnicy wskazań przy pobudzeniu polem niemodulowanym i modulowanym. Dodatkową zaletą wynalazku jest możliwość wyznaczenia współczynnika korekcyjnego dla badanego miernika i/lub czujnika przy pobudzeniu polem o modulacji zbieżnej z modulacją urządzenia, w otoczeniu którego będą wykonywane pomiary sprawdzanym miernikiem i/lub czujnikiem.

Dodatkowo zaletą urządzenia według wynalazku jest jego prostota budowa, uniwersalność i jednoznaczność uzyskiwanych rezultatów sprawdzenia dla różnych sygnałów testujących, co usuwa niedogodności znanych rozwiązań.

Przedmiot rozwiązania według wynalazku został uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia do wytwarzania wzorcowego pola elektromagnetycznego z charakterystykami generowanych sygnałów.

Sposób sprawdzania i wzorcowania mierników natężenia pola elektromagnetycznego w przykładzie realizacji według wynalazku polega na tym, iż czujnik miernika testuje się we wzorcowym polu elektromagnetycznym, wytwarzanym przez układ ekspozycyjny UE, do którego kolejno doprowadza się sygnał w postaci fali monochromatycznej ciągłej, sygnał w postaci fali modulowanej falą ciągłą, sygnał

w postaci fali modulowanej impulsowo oraz sygnał w postaci fali pola wzorcowego niestacjonarnego. Sygnał w postaci fali modulowanej falą ciągłą, fali modulowanej impulsowo i fali pola wzorcowego niestacjonarnego wytwarza się poprzez modulowanie, wytwarzanej przez generator fali nośnej GN, fali monochromatycznej ciągłej sygnałem z generatora modulującego GM. Podczas testowania czujnik miernika umieszcza w polu elektromagnetycznym wytwarzanym przez układ ekspozycyjny UE. Testowanie prowadzi się przy stałym poziomie wartości średniej lub skutecznej natężenia pola elektromagnetycznego, przy czym dla zapewnienia takiego stałego poziomu natężenia sygnał do układu ekspozycyjnego UE doprowadza się przez tłumik T, którego parametry tłumienia reguluje się układem UR2 regulacji tłumika. Jako układ ekspozycyjny UE stosuje się promiennik w postaci anteny różkowej albo odcinek falowodu wyposażonego w otwór. I tak, w celu wygenerowania elektromagnetycznego pola wzorcowego odpowiadającego opromienianiu czujnika miernika monochromatyczną falą ciągłą w generatorze fali nośnej GN, wytwarza się nieprzerwany sygnał sinusoidalny. Kolejno sygnał z generatora fali nośnej GN w postaci monochromatycznej fali ciągłej o przebiegu sinusoidalnym i o stałej wartości skutecznej doprowadza się bezpośrednio (bez poddawania go modulacji sygnałem z generatora modulującego GM) do układu ekspozycyjnego UE. Do układu ekspozycji UE sygnał doprowadza się przez tłumik T, którym, poprzez układ UR2 regulacji tłumika, reguluje się poziom wartości skutecznej Ask. Generator fali nośnej pracuje na wybranej, stałej częstotliwości, właściwej dla pasma, w którym prowadzi się testowanie czujnika miernika. Kolejno, czujnik miernika testuje się we wzorcowym polu elektromagnetycznym wytwarzanym modulowaną falą sinusoidalną ciągłą. Na niniejszym etapie sygnał z generatora fali nośnej GN w postaci monochromatycznej fali sinusoidalnej poddaje się modulacji sygnałem z generatora GM, który reguluje parametry modulacji amplitudowej AM dla stałej wartości skutecznej za pomocą częstotliwości sygnału modulującego i głębokości modulacji, a następnie doprowadza się do układu ekspozycyjnego UE przez tłumik T, którego tłumienie określa układ UR2 regulacji tłumika tak, aby zapewniać stały poziom wartości skutecznej sygnału Ask.

Tłumienie rośnie powyżej wartości Tcw dla trybu pracy z modulacją amplitudy według zależności:

$$Ask = A_{rmsAM} = \frac{A}{\sqrt{2}} \sqrt{1 + \frac{m^2}{2}}$$

gdzie: A – amplituda sygnału, m – głębokość modulacji

osiągając wartość maksymalną Tam dla głębokości modulacji 100%.

Kolejno, czujnik miernika testuje się we wzorcowym polu elektromagnetycznym wytwarzanym falą modulowaną impulsowo. Na niniejszym etapie sygnał z generatora fali nośnej GN w postaci monochromatycznej fali sinusoidalnej poddaje się modulacji sygnałem z generatora GM, który parametry fali nośnej reguluje impulsowo, a tłumienie rośnie ze zwiększaniem współczynnika wypełnienia impulsów τ/T zgodnie z zależnością:

$$Ask = A_{rmsPULSE} = \frac{A}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{\tau}{T}}$$

gdzie: A – amplituda sygnału, T – okres sygnału, τ – czas impulsu

osiągając Tcw dla wypełnienia 100%, co odpowiada trybowi pracy bez modulacji.

Kolejno, czujnik miernika testuje się we wzorcowym polu elektromagnetycznym wytwarzanym falą pola wzorcowego niestacjonarnego. Na niniejszym etapie sygnał z generatora fali nośnej GN w postaci monochromatycznej fali sinusoidalnej poddaje się modulacji sygnałem z generatora GM, który parametry fali nośnej reguluje do postaci pola niestacjonarnego o zadanym czasie powtarzania i czasie trwania obwiedni generowanego sygnału. Sygnał do układu ekspozycyjnego UE doprowadza się przez tłumik T, którego tłumienie określa układ UR2 regulacji tłumika tak, aby zapewniać stały poziom wartości skutecznej sygnału Ask.

Niezależnie od rodzaju generowanego sygnału oraz jego parametrów przez generator fali nośnej GN, wartość skuteczna lub wartość średnia pola modulowanego i niemodulowanego jest stała. W generatorze modulującym GM częstotliwości powtarzania i czas trwania impulsów dobiera się zgodnie z pożądanymi parametrami, za pomocą wewnętrznych układów regulacyjnych.

Urządzenie do sprawdzania i wzorcowania mierników natężenia pola elektromagnetycznego w przykładzie wykonania według wynalazku utworzone jest z generatora fali nośnej GN, który przyłączony jest do stabilnego źródła zasilania Z poprzez przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny P oraz połączony jest z generatorem modulującym GM, który do przełącznika wielopozycyjno-wielosekcyjnego P przyłączony jest poprzez układ UR1 regulacji generatora modulującego. Układ UR1 regulacji generatora modulującego służy do zmiany parametrów modulacji w generatorze modulującym GM. Kolejno, generator fali nośnej GN przyłączony jest do układu ekspozycyjnego UE poprzez tłumik T, który przyłączony jest do przełącznika wielopozycyjno-wielosekcyjnego P przez układ UR2 regulacji tłumika. Układ ekspozycyjny UE ma postać anteny rożkowej albo wyposażonego w otwór odcinka falowodu. Przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny P zawiera styki połączone współbieżnie z układem UR1 regulacji generatora modulującego i układem UR2 regulacji tłumika. Sygnał z generatora fali nośnej GN może być modulowany przez generator modulujący GM. Przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny P pozwala na włączenie zasilania generatorów GN i GM, wybór trybu pracy generatora modulującego GM i wartości tłumienia tłumika T poprzez układy: układ UR1 regulacji generatora modulującego oraz układ UR2 regulacji tłumika. Wyjście generatora fali nośnej GN jest połączone przez tłumik T z układem ekspozycyjnym UE. Generowane fale nośne przez generator fali nośnej GN, jakie zostaną doprowadzone do układu ekspozycyjnego UE przy poszczególnych nastawach przełącznika P to: fala monochromatyczna ciągła 1, fala modulowana falą ciągłą 2, fala modulowana impulsowo 3, fala dla pola wzorcowego niestacjonarnego 4.

W celu wygenerowania elektromagnetycznego pola wzorcowego odpowiadającego opromienianiu sprawdzanego miernika monochromatyczną falą ciągłą należy przełączyć przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny P w pozycję 1 odpowiadającą zasilaniu tylko generatora fali nośnej GN, który w tym przypadku generuje nieprzerwany sygnał sinusoidalny – falę nośną ciągłą. Sygnał ten jest doprowadzany do układu ekspozycyjnego UE przez tłumik T. Parametry tłumienia sygnału określa układ UR2 regulacji tłumika, aby zapewniać stały poziom wartości skutecznej. W zadanej odległości od promiennika albo odcinka falowodu układu ekspozycyjnego UE umieszcza się czujnik sprawdzanego miernika i/lub czujnika pola. Wartość skuteczna wytwarzanego sygnału jest równa Ask.

W celu wygenerowania elektromagnetycznego pola wzorcowego modulowanego falą sinusoidalną ciągłą należy przełączyć przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny P w pozycję 2, co odpowiada zasilaniu generatora fali nośnej GN oraz uruchomieniu generatora modulującego GM w trybie modulacji amplitudowej – sinusoidalną falą ciągłą. Sygnał z generatora GN poddany modulacji sygnałem z generatora modulującego GM doprowadzany jest do układu ekspozycyjnego UE przez tłumik T, którego tłumienie określa układ UR2 regulacji tłumika tak, aby zapewniać stały poziom wartości skutecznej sygnału równy Ask. Ten tryb sprawdzania odpowiada testowaniu miernika w warunkach opromieniania falą modulowaną amplitudowo sygnałem harmonicznym o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości pracy generatora GN a parametrach modulacji zgodnymi z parametrami generatora modulującego GM zadanych przez układ UR1 regulacji generatora modulującego.

W celu wygenerowania elektromagnetycznego pola wzorcowego modulowanego impulsowo należy przełączyć przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny P w pozycję 3, co odpowiada zasilaniu generatora fali nośnej GN oraz uruchomieniu generatora modulującego GM w trybie modulacji impulsowej. Modulowany sygnał doprowadzany jest do układu ekspozycyjnego UE przez tłumik T, którego tłumienie określa układ UR2 regulacji tłumika tak, aby zapewniać stały poziom wartości skutecznej sygnału równy Ask. Ten tryb sprawdzania odpowiada testowaniu miernika w warunkach opromieniania falą modulowaną impulsowo o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości pracy generatora GN a parametrach szerokości impulsu i okresie zgodnymi z parametrami generatora modulującego GM zadanych przez układ UR1 regulacji generatora modulującego.

W celu wygenerowania elektromagnetycznego pola wzorcowego niestacjonarnego należy przełączyć przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny P w pozycję 4, co odpowiada zasilaniu generatora fali nośnej GN oraz uruchomieniu generatora modulującego GM w trybie wytwarzania pola niestacjonarnego. Modulowany sygnał doprowadzany jest do układu ekspozycyjnego UE przez tłumik T, którego tłumienie określa układ UR2 regulacji tłumika tak, aby zapewniać stały poziom wartości skutecznej sygnału równy Ask. Ten tryb sprawdzania odpowiada testowaniu miernika w warunkach opromieniania falą odpowiadającą źródłu niestacjonarnemu o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości pracy generatora GN a parametrach obwiedni i czasie powtarzania zgodnymi z parametrami generatora modulującego GM zadanych przez układ UR1 regulacji generatora modulującego.

Wartości tłumienia dla poszczególnych trybów pracy należy tak dobrać, by wartość skuteczna sygnału doprowadzanego do układu ekspozycyjnego UE była stała i wynosiła Ask.

Sprawdzenie badanego miernika pola polega na tym, że w warunkach laboratoryjnych ustala się wartości parametrów poszczególnych rodzajów modulacji oraz wartości tłumienia do nich przypisane tak, by dany czujnik miernika w trakcie testu na kolejnych rodzajach pola elektromagnetycznego pokazywał takie samo wskazanie. Użytkownik urządzenia otrzymuje odpowiednio skonfigurowane urządzenie, za pomocą którego może dokonać sprawdzenia obserwując, czy wskazanie przyrządu na kolejnych rodzajach generowanego pola (przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny P kolejno w położeniach 1, 2, 3 i 4) pozostaje niezmiennie, co oznacza, że parametry metrologiczne czujnika są zachowane. Jeśli wyniki przy poszczególnych rodzajach generowanego pola odbiegają od siebie, to oznacza to, że parametry metrologiczne czujnika uległy zmianie.

Spis oznaczeń:

- Z źródło zasilania,
- P przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny,
- UR1 układ regulacji generatora modulującego,
- UR2 układ regulacji tłumika,
- GM generator modulujący,
- GN generator fali nośnej,
- T tłumik,
- UE układ ekspozycyjny,
- 1 fala monochromatyczna ciągła,
- 2 fala sinusoidalna ciągła,
- 3 fala pola wzorcowego modulowanego impulsowo,
- 4 fala pola wzorcowego niestacjonarnego

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sprawdzania i wzorcowania mierników natężenia pola elektromagnetycznego, w którym czujnik miernika testuje się we wzorcowym polu elektromagnetycznym, wytwarzanym przez układ ekspozycyjny, do którego doprowadza się sygnał w postaci fali monochromatycznej ciągłej oraz fali pola wzorcowego niestacjonarnego, **znamienny tym**, że podczas testowania do układu ekspozycyjnego (UE) doprowadza się również sygnał w postaci fali modulowanej falą ciągłą i fali modulowanej impulsowo, przy czym sygnał w postaci fali modulowanej falą ciągłą, fali modulowanej impulsowo i fali pola wzorcowego niestacjonarnego wytwarza się poprzez modulowanie, wytwarzanej przez generator fali nośnej (GN), fali monochromatycznej ciągłej sygnałem z generatora modulującego (GM), a testowanie prowadzi się przy stałym poziomie wartości średniej lub skutecznej natężenia pola elektromagnetycznego, przy czym dla zapewnienia takiego stałego poziomu natężenia sygnał do układu ekspozycyjnego (UE) doprowadza się przez tłumik (T), którego parametry tłumienia reguluje się układem (UR2) regulacji tłumika.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że generatorem modulującym (GM) w trybie pracy impulsowej reguluje się częstotliwość i czas trwania impulsów.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że generatorem modulującym (GM) w trybie pracy wytwarzania pola niestacjonarnego reguluje się czas powtarzania i czas trwania obwiedni.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w generatorze modulującym (GM) częstotliwości powtarzania i czas trwania impulsów dobiera się zgodnie z pożądanymi parametrami, za pomocą wewnętrznych układów regulacyjnych.
5. Urządzenie do sprawdzania i wzorcowania mierników natężenia pola elektromagnetycznego utworzone z generatora fali nośnej oraz układu ekspozycyjnego, **znamiennie tym**, że generator fali nośnej (GN) przyłączony jest do stabilnego źródła zasilania (Z) poprzez przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny (P) oraz połączony jest z generatorem modulującym (GM), który do przełącznika wielopozycyjno-wielosekcyjnego (P) przyłączony jest poprzez układ (UR1) regulacji generatora modulującego, poza tym generator fali nośnej (GN) przyłączony jest również do układu ekspozycyjnego (UE) poprzez tłumik (T), który przyłączony jest do przełącznika wielopozycyjno-wielosekcyjnego (P) przez układ (UR2) regulacji tłumika.

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny (P) zawiera styki połączone współbieżnie z układem (UR1) regulacji generatora modulującego i układem (UR2) regulacji tłumika.
7. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny (P) posiada połączenia do regulacji zadanych parametrów modulacji generatora modulującego (GM) i generatora fali nośnej (GN) poprzez połączenie tylko z generatorem fali nośnej (GN), lub połączenie z generatorem fali nośnej (GN) i generatorem modulującym (GM) w trybie modulacji amplitudowej, lub połączenie z generatorem fali nośnej (GN) i generatorem modulującym (GN) w trybie modulacji impulsowej lub połączenie z generatorem fali nośnej (GN) i generatorem modulującym (GM) w trybie przebiegu niestacjonarnego.
8. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że przełącznik wielopozycyjno-wielosekcyjny (P) posiada połączenia, poprzez układ (UR2) regulacji tłumika, do regulacji zadanych wartości tłumień tłumika (T).
9. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że układ ekspozycyjny (UE) jest promiennikiem w postaci anteny rożkowej,
10. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że układ ekspozycyjny (UE) ma postać, wyposażonego w otwór, odcinka falowodu.

Rysunek

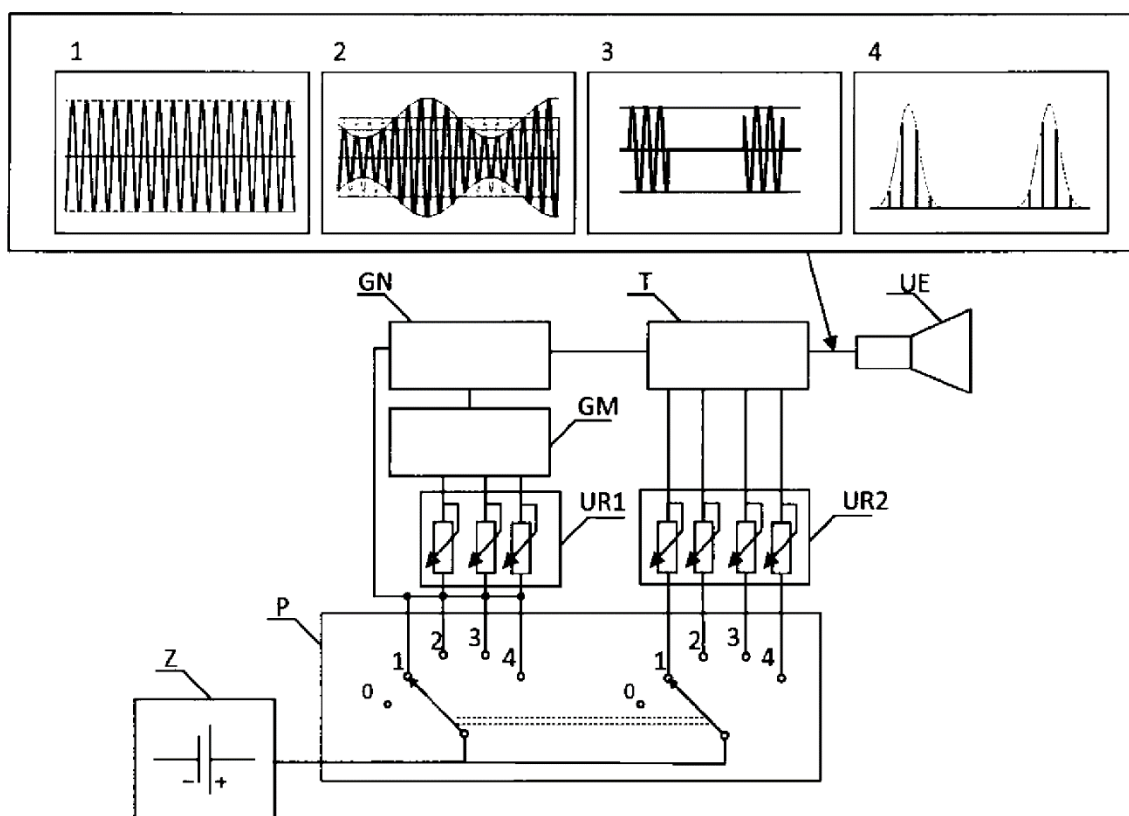


Fig. 1

