



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.XI.1965 (P 111 533)

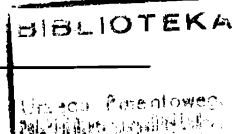
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 6.II.1967

Kl. 21 g, 20/06

MKP H 05 g 1/44

UKD



Twórca wynalazku

i mgr inż. Zbigniew Choroszczak, Warszawa (Polska)

Właściciel patentu:

**Sposób zabezpieczenia rentgenowskiej lampy diagnostycznej
przed przeciążeniem przy obciążeniach sumujących się i samo-
czynne urządzenie do stosowania tego sposobu**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób zabezpieczenia rentgenowskiej lampy diagnostycznej przed przeciążeniem przy obciążeniach sumujących się i samoczynne urządzenie do stosowania tego sposobu.

Wynalazek przeznaczony jest głównie do zabezpieczenia lamp z anodą wirującą, szczególnie wrażliwych na sumowanie obciążeń występujące przy zdjęciach celowanych, seryjnych, rentgenokinematografii, badaniach masowych, prześwietleniach itp.

Przeciążenia występują najczęściej na skutek przypadkowego zagęszczenia ekspozycji zdjęciowych przez obsługę, wadliwego nastawienia warunków prześwietleniowych, łącznego wpływu obciążeń prześwietleniowych i zdjęciowych, niedokładności w działaniu czasownika rentgenowskiego lub wady w zabezpieczeniach przed niewłaściwym doбором warunków pojedynczej ekspozycji. Zabezpieczenie lampy przed takimi przeciążeniami polega na bezpośrednim lub pośrednim określeniu temperatury anody, wzrastającej na skutek obciążeń i uniemożliwieniu dalszej pracy po przekroczeniu pojemności cieplnej anody przy temperaturze granicznej wyznaczonej przez konstrukcję lampy.

Trudności w bezpośrednim pomiarze temperatury anody wynikające z budowy lamp, powodują że nie ma prostego sposobu zabezpieczenia. Obecny rozwój nowych metod diagnostycznych wprowa-

2

dzających większe niebezpieczeństwo sumowania obciążeń i zwiększające częstotliwość uszkodzeń lamp zmusza do zmiany tego stanu rzeczy.

Znane sposoby zabezpieczeń i urządzenia do ich stosowania wykazują poważne wady związane z dużym kosztem nowych konstrukcji aparatów rentgenowskich i lamp, ograniczeniem działania do z wąskiego zakresu obciążeń zdjęciowych, małą skutecznością przy przeciążeniach wynikających z wad aparatu oraz małą pewnością działania. Zabezpieczenie oparte na pirometrycznym pomiarze temperatury anody nie może całkowicie usunąć trudności w kompensacji wpływu światła pochodzącego z włókna żarzenia katody.

Trudności te spowodowane są gwałtownymi zmianami żarzenia występującymi przed zdjęciem, koniecznością kompensacji dla dwóch, różnych włókien żarzenia oraz trwałymi i chwilowymi zmianami powierzchni anody prowadzącymi do różnego rozpraszania światła. Ponadto sposób ten wyklucza możliwość kontroli zapasu pojemności cieplnej anody po danej serii obciążeń.

Wady powyższe usuwa sposób według wynalazku polegający na ocenie i sumowaniu obciążeń drogą pośrednią przy pomocy ładunków elektrycznych uzyskanych z pomiaru energii promieniowania rentgenowskiego wytwarzanego przy każdym obciążeniu. Sposób ten nie wymaga zmian w aparaturze rentgenowskiej i może być stosowany do wszelkich typów aparatów i lamp. Sposób we-

dług wynalazku oparty jest na zależności pomiędzy energią promieniowania a wydzieloną na anodzie energią cieplną. Zależność ta nie jest jednak liniowa, co wynika z wpływu napięcia na lampie na natężenie promieniowania. Dla dokładnego odtworzenia warunków pracy anody konieczne jest zastosowanie właściwej korekcji przy pomiarze.

Warunek ten spełnia urządzenie według wynalazku przedstawione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia fotokomórki pomiarowe umieszczone w polu promieniowania rentgenowskiego lampy a fig. 2 schemat pomiarowego układu elektrycznego.

Fotokomórki pomiarowe 1 i 2 zaopatrzone w filtry 3 i 4 znajdują się pod wpływem promieniowania wysyłanego przez anodę 5 lampy. Na drodze promieniowania znajduje się szkło 6 lampy a dalej okienko w obudowie 7 kółpaka rentgenowskiego. Szerokość wiązki promieniowania określa ogranicznik 8. Fotokomórki typu próżniowego posiadają wycinki ekranów fluoryzujących umieszczone przed fotokatodami chronionymi szkłem ołowiowym przed bezpośrednim wpływem promieniowania rentgenowskiego. Całe fotokomórki są w tym samym celu osłonięte ołowiem. Fotokomórki są tak ustawione, że nie zasłaniają się wzajemnie przed promieniowaniem. Filtr 4 jest grubszy niż filtr 3. W przykładzie wykonania filtry są aluminiowe. Wartość prądu ciemnego fotokomórek nie może być zbyt wielka.

Mostkowy układ połączeń zasilany jest przez konwencjonalne źródło napięcia stałego połączone biegunem ujemnym do zacisku 9, dodatnim do zacisku 10. Oporniki 11 i 12 są jednakowe o wartości nieco mniejszej od najniższego oporu wewnętrznego fotokomórek występującego w czasie intensywnego nasświetlania. Kondensator 13 służy do sumowania ładunków prądu pomiarowego I płynącego w czasie działania promieni na skutek przewodności fotokomórki 1.

W miarę wzrostu napięcia na lampie rentgenowskiej i przenikliwości promieniowania następuje przepływ prądu również przez fotokomórkę 2 umieszczoną za grubszym filtrem 4. Odprowadza ona część ładunków z pominięciem kondensatora pomiarowego 13. Grubośći filtrów są tak dobrane, że zależność ilości ładunku gromadzonego przez kondensator od napięcia na lampie sprowadzona jest w przybliżeniu do liniowej.

Nieliniowość działania ekranów fluoryzujących i samych fotokomórek jest sprowadzona do minimum przez dobór właściwego rodzaju ekranów, ich rozmiaru, odległości od fotokatod i zastosowanie dodatkowej filtracji promieniowania widzialnego pochodzącego z tych ekranów.

Opornik 16 łącznie z opornością wejściową miernika 17 oraz opornością upływu kondensato-

ra 13, powoduje stałe rozładowywanie kondensatora, odtwarzające chłodzenie anody zgodnie z charakterystyką chłodzenia.

Miernik 17 jest urządzeniem konwencjonalnym o dużej oporności wejściowej. Przekaznik 18 na wyjściu miernika zadziała w chwili, kiedy napięcie na kondensatorze 13 między punktami 14 i 15 na skutek nagromadzenia ładunków osiągnie wartość odpowiadającą największemu, dopuszczalnemu obciążeniu anody lampy rentgenowskiej. Zespół styków 19 i 20 przekaznika 18 wykorzystany jest do włączenia sygnału ostrzegawczego oraz do przerywania obwodu sterowania aparatu rentgenowskiego dla uniemożliwienia dalszych obciążeń. Przyrząd wskazówkowy 21 umożliwia odczytanie w każdej chwili przybliżonej wartości zapasu pojemności cieplnej anody, po zastosowaniu dowolnych obciążeń.

W urządzeniu według wynalazku możliwe jest zastosowanie komór jonizacyjnych wypełnionych powietrzem zamiast fotokomórek lub innych detektorów promieniowania rentgenowskiego.

Własności wszystkich elementów składowych urządzenia nie muszą być lepsze od spotykanych w elementach rynkowych, wykonanych zgodnie z dzisiejszym stanem techniki.

Urządzenie według wynalazku zabezpiecza lampę przed przeciążeniem wszelkimi obciążeniami od najniższych rzędu 40 kV/1 mA do najwyższych odpowiadających mocy nominalnej lamp. Działanie urządzenia jest niezależne od rozkładu obciążeń w czasie, ich kolejności, jak również od jakichkolwiek błędów obsługi lub wad aparatu rentgenowskiego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zabezpieczenia rentgenowskiej lampy diagnostycznej przed przeciążeniem przy obciążeniach sumujących się, **znamienny tym**, że temperaturę anody określa się przez sumowanie ładunków elektrycznych uzyskanych z pomiaru energii promieniowania rentgenowskiego, wytwarzanego przy każdym obciążeniu.
2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że składa się z dwóch detektorów zmieniających swoją przewodność pod wpływem promieniowania rentgenowskiego, umieszczonych za filtrami nierównej grubości i połączonych z oporami (11) i (12) w układzie różnicowym, usuwającym nieliniowość zależności pomiędzy prądem pomiarowym (I) a obciążeniem lampy.

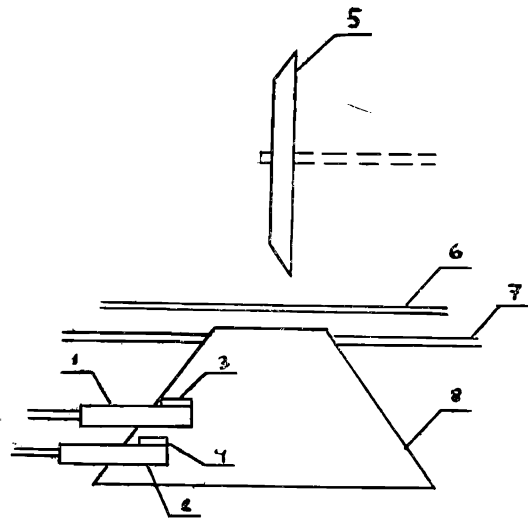


Fig. 1

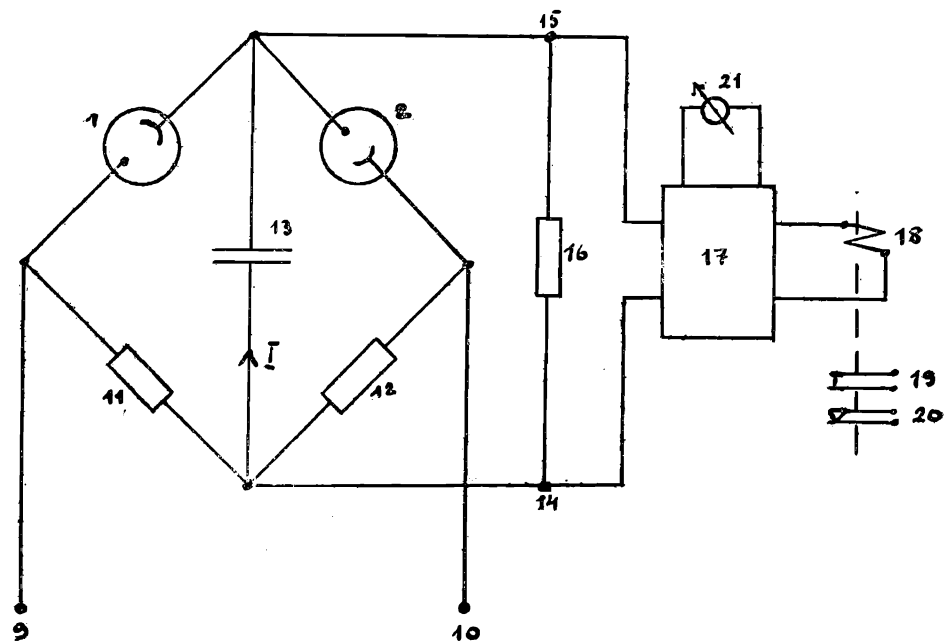


Fig. 2