

URZĄDZENIA RADIOKOMUNIKACYJNE	NORMA BRANŻOWA	BN-73
	Urządzenia radiofoniczne i telewizyjne <b>Nadajniki służby stałej</b> Wymagania bezpieczeństwa i badania	3320-02
		Grupa katalogowa XIX 30

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa nadajników pracujących w pomieszczeniach na lądzie na wysokościach do 2500 m nad poziomem morza, w warunkach klimatu umiarkowanego. Dodatkowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa nadajników podano w załączniku.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Norma dotyczy nadajników radiokomunikacyjnych, radiofonicznych i telewizyjnych pracujących w zakresach częstotliwości 10 kHz ÷ 1000 MHz, w których występują szczytowo napięcia większe od 72 V lub które zasilane są z wewnętrznych lub zewnętrznych źródeł, z których może być pobierana w sposób ciągły moc ponad 10 W w czasie większym od 10 s.

Norma dotyczy nowych konstrukcji i według niej powinny być badane prototypy nadajników w pełnym zakresie postawionych wymagań.

Zakres badań bezpieczeństwa nadajników przy odbiorach z produkcji seryjnej - wg norm przedmiotowych.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. Nadajnik** - urządzenie wytwarzające energię wielkiej częstotliwości dla celów radiokomunikacji wraz z urządzeniami pomocniczymi.

**1.3.2. Przetwornik energii** - przetwornik, który pobiera ze źródła określonego rodzaju energię i przetwarza ją na inny rodzaj energii.

**1.3.3. Przetwornik obciążenia** - przetwornik przetwarzający energię sygnału elektrycznego na inny rodzaj energii.

**1.3.4. Przetwornik źródła** - przetwornik przetwarzający energię nieelektryczną w energię elektryczną.

**1.3.5. Urządzenie przenośne** - urządzenie przeznaczone do przenoszenia ręcznego.

**1.3.6. Instrukcja obsługi nadajnika** - specjalnie przygotowany i dostarczany dokument opisujący właściwości i parametry techniczne oraz sposób

działania i obsługi nadajnika w normalnych warunkach eksploatacji jak i podczas występowania typowych, wyspecyfikowanych uszkodzeń lub awarii mogących powstać w czasie eksploatacji.

**1.3.7. Znamionowe napięcie zasilania** - napięcie, na które został zaprojektowany nadajnik. W przypadku zasilania trójfazowego odnosi się ono do wartości międzyprzewodowej.

**1.3.8. Sieć zasilająca** - źródło energii, które nie jest wykorzystywane wyłącznie przez nadajnik.

**1.3.9. Pobór mocy** - moc dostarczona do nadajnika.

**1.3.10. Obciążenie na wyjściu** - obciążenie w postaci symetrycznej lub niesymetrycznej linii przesyłowej wielkiej częstotliwości (w.cz) z dołączonym systemem antenowym lub anteną sztuczną, podłączone do zacisków wyjściowych urządzenia, pobierające moc wielkiej częstotliwości.

**1.3.11. Antena sztuczna** - antena przeznaczona do pomiarów, zastępująca obciążenie na wyjściu nadajnika.

**1.3.12. Moc szczytowa obwiedni** - średnia moc dostarczona do linii zasilającej antenę przez nadajnik w normalnych warunkach pracy, w czasie jednego okresu wielkiej częstotliwości, w szczycie obwiedni modulacji.

**1.3.13. Moc średnia** - moc dostarczana do linii zasilającej antenę przez nadajnik w normalnych warunkach pracy, w okresie dostatecznie długim w stosunku do okresu najniższej częstotliwości modulującej.

**1.3.14. Moc przebiegu nośnego** - średnia moc dostarczona do linii zasilającej antenę przez nadajnik w czasie jednego okresu wielkiej częstotliwości, dla warunków jego pracy bez modulacji. Stan ten powinien być wyspecyfikowany. (Określenia powyższego nie stosuje się w przypadku modulacji impulsowej).

**1.3.15. Moc znamionowa** - moc dostarczona do przyłączonego obciążenia na wyjściu, uzyskiwana w normalnych warunkach pracy po okresie wygrzewa-

Instytut Łączności

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Łączności dnia 22 października 1973 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 kwietnia 1974 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1974 poz. 9)

nia się urządzenia. Moc ta może być odniesiona do mocy szczytowej obwiedni, mocy średniej lub mocy przebiegu nośnego w zależności od klasy emisji.

1.3.16. Układy kontrolno-regulacyjne - układy, za pomocą których wartość określonego parametru nadajnika może być zmieniona w sposób ciągły lub skokami.

1.3.17. Narzędzie specjalne - narzędzie stanowiące integralną część urządzeń bezpieczeństwa (np. klucze umożliwiające dostęp do urządzeń bezpieczeństwa lub przeznaczone do ich wyłączenia z układu nadajnika).

1.3.18. Zaciski zewnętrzne - zaciski nadajnika, do których dołączane są przewody zewnętrzne lub inne urządzenia.

1.3.19. Część dostępna - część nadajnika, która może być dotknięta normalnym palcem probierczym wg PN-59/E-08507 w stanie załączenia nadajnika do sieci zasilającej.

1.3.20. Część niebezpieczna przy dotyku - część nadajnika, której dotknięcie może spowodować porażenie elektryczne.

1.3.21. Część gorąca w znaczeniu wielkiej częstotliwości - część nadajnika, która przy zbliżeniu ciała ludzkiego może spowodować poparzenie.

1.3.22. Część bezpośrednio przyłączona do źródła zasilania - część przewodząca nadajnika elektrycznie połączona ze źródłem zasilania, której podłączenie do jednego z biegunów tego źródła powoduje przepalenie się bezpiecznika 6A włączonego w przewód łączący.

1.3.23. Droga upływu - najkrótsza odległość, mierzona po powierzchni materiału izolacyjnego, pomiędzy dwoma elementami przewodzącymi.

1.3.24. Odstęp w powietrzu - najkrótsza odległość, mierzona w powietrzu, pomiędzy przewodzącymi elementami nadajnika.

1.3.25. Obudowa ochronna - obudowa chroniąca przestrzeń, do której dostęp możliwy jest dopiero przy użyciu narzędzia.

1.3.26. Urządzenie bezpieczeństwa - każde urządzenie przeznaczone do odłączenia napięcia z części niebezpiecznych przy dotyku po usunięciu ich obudowy ochronnej. Są to: wyłącznik bezpieczeństwa, zwieracz uziemiający, odłącznik izolujący itp.

1.3.27. Wyłącznik bezpieczeństwa - wyłącznik znajdujący się w nadajniku dla celów bezpieczeństwa.

1.3.28. Zwieracz uziemiający - zwieracz, który z chwilą zdjęcia lub otwarcia obudowy ochronnej łączy z zaciskiem uziemienia w sposób pewny część niebezpieczną dla dotyku.

1.3.29. Odłącznik izolujący - odłącznik, który odłącza od zasilania część niebezpieczną dla dotyku w czasie normalnej eksploatacji nadajnika.

1.3.30. Ogranicznik temperatury - element, który zabezpiecza przed nadmiernym wzrostem temperatury określone części urządzenia przez odłączenie ich od źródła zasilania.

1.3.31. Stan normalny nadajnika z punktu widzenia bezpieczeństwa - stan w najbardziej niesprzyjającej kombinacji normalnych warunków pracy nadajnika podanych w 4.2.1.

1.3.32. Stan uszkodzenia nadajnika - stan pracy wg 1.3.31 przy wystąpieniu jednego z typowych warunków inicjujących stan uszkodzenia nadajnika, podanych w 4.2.2.

1.3.33. Ręcznie - rozpatrywana czynność wykonana bez użycia narzędzia, monety lub innego przedmiotu.

#### 1.4. Normy i dokumenty związane

PN-70/E-06501 Mierniki elektryczne o działaniu bezpośrednim i ich przybory pomiarowe. Wspólne wymagania i badania

PN-59/E-08507 Palec probierczy do badania przyrządów elektrycznych

PN-61/E-93200 Przybory instalacyjne na napięcia do 380 V. Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji nieprzemysłowych. Wymagania i badania techniczne

PN-62/E-93403 Wtyki i nasadki na napięcie 250 V i prąd 10 A. Wymagania i badania techniczne

PN-72/T-04900 Urządzenia mikrofalowe. Metody pomiaru gęstości strumienia mocy mikrofalowej

BN-66/3233-01 Nadajniki radiokomunikacyjne służby stałej i morskiej. Ogólne wymagania elektryczne i metody badań

BN-71/3321-01 Nadajniki radiofoniczne z modulacją amplitudy. Ogólne wymagania i badania

BN-71/3321-02 Nadajniki radiofoniczne i ultrakrótkofalowe z modulacją częstotliwości. Parametry elektryczne. Wymagania i metody badania

BN-71/3321-03 Nadajniki telewizyjne. Wymagania

BN-71/3322-01 Telewizyjne stacje retransmisyjne. Przemienniki telewizyjne małej mocy I, II i III zakresu częstotliwości dla telewizji czarno-białej. Ogólne wymagania

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 maja 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu urządzeń wytwarzających pola elektromagnetyczne w zakresie mikrofalowym Dz.U. Nr 21, poz. 153

## 2. PODZIAŁ

Ze względu na wymagania bezpieczeństwa, w zależności od kwalifikacji personelu jaki je obsługuje, nadajniki dzieli się na trzy kategorie:

Kategoria A - nadajniki eksploatowane przez personel niewykwalifikowany lub dostępne (albo jedno i drugie) dla takiego personelu odpowiadające wszystkim wymaganiom zawartym w normie.

Kategoria B - nadajniki eksploatowane wyłącznie przez personel wykwalifikowany, zainstalowane w



pomieszczeniach niedostępnych dla osób postronnych; dla tej kategorii nadajników dopuszcza się odchylenia od wymagań podanych dla kategorii A z tym, że powinny być one zaznaczone w instrukcjach obsługi urządzeń.

Kategoria C - nadajniki eksploatowane wyłącznie przez personel wykwalifikowany i specjalnie szkolony w ich eksploatacji; do tej kategorii zalicza się wszystkie te nadajniki, które ze względu na specyficzny charakter mogą odpowiadać wymaganiom dla kategorii A lub B, a więc np. specjalny sprzęt wojskowy, urządzenia nadawcze satelitarne itp.; dla tej kategorii nadajników dopuszcza się odchylenia od wymagań podanych dla kategorii A z tym, że powinny być one zaznaczone w instrukcjach obsługi urządzeń.

### 3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne. Nadajniki powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby personel obsługujący je w czasie eksploatacji i konserwacji był zabezpieczony przed:

- a) porażeniem elektrycznym,
- b) poparzeniem wysoką częstotliwością,
- c) uszkodzeniem ciała,
- d) szkodliwym wpływem podwyższonej temperatury,
- e) szkodliwym wpływem promieniowania jonizującego,
- f) implozją i eksplozją oraz ich skutkami,
- g) pożarem,
- h) hałasem.

3.2. Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym oraz poparzeniem wielką częstotliwością w stanie normalnym nadajnika

#### 3.2.1. Zabezpieczenie części zewnętrznych

3.2.1.1. Osie napędowe (A, B, C). Dostępne końce wałków lub osi mechanizmów napędowych powinny być odizolowane od części znajdujących się pod niebezpiecznym napięciem tak, aby nie mogły stać się częścią niebezpieczną dla dotyku lub gorącą w znaczeniu wielkiej częstotliwości. Izolator nie powinien ulegać pęknięciu, gdy poddawany jest obciążeniom mechanicznym i elektrycznym w jakich pracuje.

Jeżeli jeden koniec izolacyjnego wałka napędowego znajduje się pod niebezpiecznym napięciem wyższym niż 1000 V wartości szczytowej o częstotliwościach innych niż radiowe, to jego drugi dostępny koniec powinien być uziemiony z uwagi na prąd upływu.

3.2.1.2. Gałki, dźwignie itp. (A, B, C) niezbędne dla dokonania strojenia, ustawiania, regulacji podczas eksploatacji i konserwacji powinny być tak umieszczone, aby obsługa ich była możliwa z zewnątrz obudowy lub osłony nadajnika bezpośrednio lub za pomocą narzędzi zabezpieczonych i izolowanych.

Obudowy, osłony, zewnętrzne rączki, gałki, jak i podobne elementy zewnętrzne powinny być wykony-

wane z materiałów izolacyjnych. W przypadku wykonania ich z metalu<sup>1)</sup>, nie powinny stać się niebezpieczne przy dotyku lub gorące w znaczeniu wielkiej częstotliwości zarówno w stanie normalnym nadajnika, jak i w stanie uszkodzenia.

3.2.1.3. Dostęp do elementów regulacyjnych (A, B, C). Elementy regulacyjne układów kontrolno-regulacyjnych, umieszczonych wewnątrz aparatury i dostępnych po otwarciu obudowy lub osłony, nie powinny grozić porażeniem elektrycznym.

W czasie próby wg 4.3.1.1 d) pręt probierczy nie powinien stać się niebezpieczny przy dotyku.

3.2.1.4. Przełączanie układu zasilania (A, B, C) (np. zmiana położenia przełącznika napięcia lub rodzaju zasilania) nie powinno grozić porażeniem elektrycznym.

3.2.2. Elementy przyłączeniowe (A, B, C). Stosowanie jednobiegunowego wtyku jako układu zakończeniowego przy połączeniu z uziemieniem, anteną, przetwornikiem źródła lub obciążenia nie powinno powodować niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego, oparzeń lub jakichkolwiek innych uszkodzeń cielesnych.

W czasie próby wg 4.3.1.2 trzpień probierczy nie powinien stać się niebezpieczny przy dotyku.

3.2.3. Zaciski zewnętrzne (A, B, C), z wyjątkiem przeznaczonych do przyłączenia zasilania sieciowego, innych źródeł zasilania i gniazd sieciowych, nie powinny być elektrycznie połączone ze źródłami zasilania.

W czasie próby wg 4.3.1.3 prąd płynący w układzie pomiarowym nie powinien przekraczać wartości 0,7 mA wartości szczytowej.

Zaciski zewnętrzne i związane z nimi obwody słuchawek powinny być izolowane od ziemi i wytrzymać napięcie szczytowe 1000 V.

W czasie próby wg 4.3.5.2 nie powinno nastąpić przebicie.

3.2.4. Rozmieszczenie zacisków zewnętrznych (A, B, C). Zaciski zewnętrzne oraz wszelkie wewnętrzne punkty dołączeniowe dla przewodów wg 3.2.7.1 powinny być zmontowane osobno niezależnie od wszelkich innych listew zaciskowych, zachowując odległość do 25 mm, lecz nie mniejszą niż dwukrotna odległość drogi upływu lub odstępu w powietrzu wg tabl. 1.

Droga upływu i odstęp w powietrzu, mierzony pomiędzy zaciskami zewnętrznymi dla sieci zasilającej i innymi gniazdami sieciowego zasilania lub innymi listwami zaciskowymi, powinny wynosić do 25 mm, lecz być nie mniejsze od podwójnej odległości drogi upływu i odstępu w powietrzu wg tabl. 1.

<sup>1)</sup>Należy zwracać uwagę na to, że części metalowe mogą stanowić elektryczną drogę powrotną do ziemi dla innych pracujących w pobliżu urządzeń nadawczych. W związku z tym zaleca się stosowanie izolowanych gałek elektrycznych.

Zaciski wyjściowe lub gniazda dla wyjść wielkiej częstotliwości powinny być wyraźnie wydzielone od wszelkich innych zacisków nadajnika.

Tablica 1

Wartość szczytowa napięcia, V		Minimalny odstęp w powietrzu mm	Minimalna droga upływu mm
powyżej	do		
72	354	3	3
354	500	3	4
500	1400	$2 + \frac{U}{500}$	$2 + \frac{U}{250}$
1400	-	1)	1)

U - wartość szczytowa napięcia występująca w stanie normalnym.  
1) Odległości powinny być takie, aby nie powstały wyładowania krawędziowe przy przyłożeniu napięcia próbnego 2U.

**3.2.5. Wtyki i gniazda (A, B, C).** Wtyki i gniazda przeznaczone do przyłączania nadajników do źródeł zasilania powinny odpowiadać wymaganiom PN-61/E-93200 i PN-62/E-93403 i być umieszczone i wykonane w taki sposób, aby nie występowało niebezpieczeństwo wetknięcia do nich wtyczki przeznaczonej do innych celów.

Wtyki i gniazda przeznaczone do przyłączania anteny i uziemienia oraz obwodów toru fonii i wizji lub itp., oznakowane zgodnie z wymaganiami wg 3.19.4, powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający wprowadzenie takiego wtyku do gniazda sieciowego nawet jednym kołkiem, a do takiego gniazda - wprowadzenie wtyku oznaczonego innym symbolem. Gniazda te powinny być tak skonstruowane lub umieszczone, aby nie można było uzyskać kontaktu elektrycznego z wewnętrznymi częściami nadajnika, będącymi pod napięciem niebezpiecznym przez wprowadzenie do otworów gniazda gołego przewodu.

**3.2.6. Zaciski dla sieci zasilającej (A, B, C).** Zaciski lub gniazda dla zewnętrznych giętkich przewodów lub kabli wg 3.2.7.2 powinny być tak ułożone, aby nie wystąpiła możliwość przypadkowego zetknięcia z elementami będącymi pod niebezpiecznym napięciem, albo pomiędzy tymi elementami a dostępnymi dla dotknięcia częściami metalowymi.

Długość drogi upływu lub odstęp w powietrzu pomiędzy elementami przyłączonymi bezpośrednio do sieci zasilającej lub innych źródeł zasilania, której zwarcie spowodowałoby przepływ prądu ze źródła przekraczający wartość 9 A, nie powinna być mniejsza niż wg tabl. 1. Dopuszcza się mniejsze odległości wewnątrz wibratorów, wewnątrz lamp, na ich cokołach, w przekaźnikach, wtyczkach i gniazdach, tranzystorach, mikromodułach i podobnych elementach, jeżeli zgodne to jest z obowiązującymi normami na te elementy.

Przy próbach w warunkach pozorowanego uszkodzenia aparatury te zmniejszone drogi upływu lub odstęp w powietrzu należy zwracać.

### 3.2.7. Przewody łączeniowe

**3.2.7.1. Wewnętrzne przewody przeznaczone do kontroli, kluczenia, sterowania lub modulacji (A, B, C),** które są przewodząco połączone z zaciskami wyjściowymi nadajników, powinny być ochronione od kontaktu z innymi przewodami i jeżeli jest to możliwe, powinien być zastosowany uziemiony ekran.

Zastosowanie instalacji z gołych kabli bez ochrony dodatkowej jest dopuszczalne dla napięć nie przekraczających wartości szczytowej 1000 V.

**3.2.7.2. Przewody i kable dołączone bezpośrednio do sieci zasilającej (A, B, C)** powinny być tego rodzaju i takiej jakości oraz tak izolowane i umieszczone, aby przy normalnej eksploatacji nie powstała możliwość naruszenia wymagań wg 3.2.6 albo uszkodzenie lub zniszczenie izolacji.

Punkty dołączenia zakończeń zewnętrznych elastycznych kabli i przewodów służących do zasilania jak i innych zewnętrznych kabli znajdujących się pod napięciem wyższym niż 72 V w szczycie nie powinny przenosić zewnętrznych sił mechanicznych. Zewnętrzna powłoka kabli i przewodów powinna być chroniona od uszkodzeń, a żyły wewnętrzne kabli od wzajemnego skręcania się. Zastosowana ochrona tak przed przenoszeniem obciążeń mechanicznych jak i skręcaniem się kabli powinna być widoczna w czasie próby wg 4.3.1.7 b).

Przy układaniu kabli nie powinny być stosowane środki prowizoryczne, takie jak np. wiązanie kabli na węzeł lub przywiązywanie ich kordonkiem. Uchwyty przeciwdziałające skracaniu lub wyrwaniu kabli powinny być dostosowane do handlowych typów giętkich kabli.

**3.2.7.3. Przewody uziemiające (A, B, C).** W normalnych warunkach przewody uziemiające nie powinny być używane jako drogi powrotne dla zamknięcia obwodów zasilania.

**3.3. Pobór mocy (A, B, C)** przez nadajnik powinien odpowiadać wartości znamionowej podanej na tabliczce firmowej.

**3.4. Odporność na wysoką temperaturę otoczenia (A, B, C).** Nadajniki powinny być odporne na wysoką temperaturę otoczenia. Po próbie wg 4.3.3 nadajnik nie powinien wykazywać uszkodzeń, a wgniot kulki w materiale izolacyjnym, po 1 godz próby, nie powinien mieć średnicy większej niż 2 mm.

### 3.5. Wytrzymałość mechaniczna

**3.5.1. Odporność na siły zewnętrzne (A, B, C).** Części zewnętrzne nadajnika powinny być odporne na siły zewnętrzne. W czasie przeprowadzenia prób wg 4.3.4.1 odległość między dostępnymi częściami metalowymi a częściami niebezpiecznymi przy dotyku nie powinny być mniejsze od wartości podanych w tabl. 1. Części niebezpieczne dla dotyku nie powinny stać się dostępne, jak również pokrycie tekstylne głośników nie powinno umożliwiać zetknięcia się z częściami niebezpiecznymi przy dotyku.



3.5.2. Odporność na uderzenia (A, B, C). Zewnętrzne części nadajnika stanowiące osłonę przed porażeniem elektrycznym, poparzeniem, napromienianiem, implozją, eksplozją lub innymi różnego typu niebezpieczeństwami, powinny być odporne na uderzenia i przymocowane w sposób pewny.

Po próbie wg 4.3.4.2 badane części nie powinny wykazywać uszkodzeń oraz części niebezpieczne przy dotyku nie powinny stać się dostępne, a obudowy nie powinny mieć widocznych pęknięć.

3.6. Wymagania dotyczące izolacji urządzenia w stanie normalnym

3.6.1. Odporność na wilgoć (A, B, C). Nadajnik powinien być odporny na działanie wilgoci, jaka może występować w czasie jego normalnej eksploatacji.

3.6.2. Rezystancja i wytrzymałość elektryczna izolacji (A, B, C). Po próbie wg 4.3.5.1 nadajnik nie powinien wykazywać żadnych uszkodzeń mogących spowodować niespełnienie ogólnych wymagań bezpieczeństwa wg 3.1. Rezystancja izolacji mierzona napięciem stałym 500 V nie powinna być mniejsza niż 2 M $\Omega$ , a w czasie próby wytrzymałości elektrycznej nie powinien nastąpić przeskok iskry elektrycznej lub przebicie izolacji. Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń pracujących na elementach półprzewodnikowych.

3.7. Odporność na wnikanie wody (A, B, C). Nadajnik zabezpieczony przed wnikaniem wody, a oznaczony wg 3.19.6 powinien być tak zbudowany, aby po próbie wg 4.3.6 spełniał wymagania wg 3.6.2.

3.8. Elementy i podzespoły układów zasilających

3.8.1. Wymagania ogólne (A, B, C). W warunkach normalnej eksploatacji i jeżeli to jest możliwe, również przy wystąpieniu typowego uszkodzenia elementy i podzespoły nadajnika nie powinny podlegać obciążeniu elektrycznemu przekraczającemu maksymalne dla nich dozwolone wartości.

3.8.2. Wyłączniki obwodów zasilania (A, B, C). Wyłączniki zasilania sieciowego oraz innych obwodów zasilania powinny mieć zdolność rozłączenia nadajników od zacisków zasilających sieci znajdujących się pod napięciem. Wyłączniki te w nadajniku gotowym do eksploatacji, powinny mieć dokładnie i niedwuznacznie oznakowane pozycje wyłączenia.

Odpowiednio oznakowane wyłączniki zasilania, przeznaczone do stosowania w różnych typach nadajników, powinny odpowiadać odpowiednim normom. Wszystkie inne wyłączniki zasilania powinny odpowiadać postanowieniom niniejszych wymagań i po próbie wg 4.3.7.1 nie powinny wykazywać wyraźnych oznak zużycia uniemożliwiającego ich dalsze użytkowanie.

3.8.3. Ograniczniki temperatury (A, B, C) powinny być prawidłowo dobrane i mieć wymaganą zdolność rozłączenia. W czasie próby wg 4.3.7.2 powta-

rzanej 10 razy nie powinien powstać samopodtrzymujący się łuk elektryczny oraz żadne uszkodzenie.

3.8.4. Bezpieczniki topikowe (A, B, C) powinny być prawidłowo dobrane, mieć osłonę elementów przepalających się oraz wymaganą zdolność rozłączania.

Wielkość znamionowa prądu bezpiecznika i oznakowanie jego przeciążalności (charakterystyka czasowo-prądowa) powinny być wyraźnie uwidocznione na nich i w pobliżu na ich oprawkach.

Bezpieczniki topikowe powinny odpowiadać i być atestowane zgodnie z przepisami, którym podlegają przy produkcji, oraz poddane próbie wg 4.3.7.3.

3.8.5. Oporniki (A, B, C). których zwarcie lub odłączenie mogło by spowodować niespełnienie wymagań bezpieczeństwa w stanie uszkodzenia nadajnika, powinny mieć dostatecznie stałą wartość rezystancji podczas przeciążenia. Po próbie 1,5-krotnego przeciążenia wg 4.3.7.4 a) rezystancja opornika nie powinna różnić się więcej niż o 10% wartości zmierzonej w stanie uszkodzenia nadajnika.

Ponadto po próbie wyładowania wg 4.3.7.4 b) wartość rezystancji opornika nie powinna różnić się więcej niż o 20% wartości zmierzonej przed próbą.

Powyższe wymagania nie dotyczą oporników w anodach lamp, w siatce osłonowej, oporników tłumiących w siatce sterującej, oporników antyparazytowych itp.

W czasie prób nie powinny ulec stopieniu połączenia lutownicze.

3.8.6. Kondensatory oraz podzespoły oporowo-pojemnościowe RC (A, B, C). których zwarcie lub odłączenie mogłoby spowodować niespełnienie wymagań bezpieczeństwa w stanie uszkodzenia nadajnika powinny mieć następujące parametry:

a) Wytrzymałość elektryczna izolacji. Po próbach wyładowania wg 4.3.7.5 c), trwałości wg 4.3.7.5 e) i wilgotności wg 4.3.7.5 f) kondensatory oraz podzespoły RC powinny wytrzymać bez przebicia w ciągu 1 min napięcie przemienne o częstotliwości sieci i wartości skutecznej wg 4.3.5.2 przyłożone między ich końcówki, a dla podzespołów w obudowie zamkniętej - między zwartymi z sobą końcówkami i obudową lub pokryciem metalowym otaczającym korpus podzespołu.

b) Rezystancja początkowa między końcówkami podzespołu zespolonego, składającego się z kondensatora i opornika w połączeniu równoległym, powinna zawierać się w granicach 0,5 + 4 M $\Omega$ .

c) Rezystancja początkowa izolacji kondensatora bez równoległego opornika mierzona przy napięciu stałym 500 V utrzymywanym w ciągu 2 min nie powinna być mniejsza niż 1000 M $\Omega$ .

d) Rezystancja między końcówkami podzespołu RC po próbie wyładowania wg 4.3.7.5 c) i próbie trwałości wg 4.3.7.5 e) nie powinna zmieniać się więcej niż 50% w stosunku do wartości pomierzonej przed próbą. Rezystancja izolacji kondensatora bez



równoległego opornika mierzona przy napięciu stałym 500 V utrzymywana w ciągu 2 min nie powinna być mniejsza niż 500 M $\Omega$ .

e) Rezystancja między końcówkami podzespołu RC po próbie wilgotności wg 4.3.7.5 f) nie powinna zmieniać się więcej niż o 50% wartości rezystancji początkowej.

Rezystancja izolacji kondensatora (bez równoległego opornika) mierzona przy napięciu stałym 500 V utrzymanym w ciągu 2 min nie powinna być mniejsza niż 300 M $\Omega$ .

3.8.7. Dławiki (A, B, C), których zwarcie lub wyłączenie z obwodu może spowodować niespełnienie wymagań bezpieczeństwa dla nadajnika w stanie uszkodzenia, powinny mieć wystarczającą przeciążalność.

W czasie próby wg 4.3.7.6 nie powinno wystąpić żadne uszkodzenie elementu indukcyjnego.

3.8.8. Przyrządy pomiarowe, mierniki itp. (A, B, C), których zwarcie lub wyłączenie z obwodu mogłoby spowodować niespełnienie wymagań bezpieczeństwa w stanie uszkodzenia nadajnika powinny być wyposażone w zabezpieczenia.

### 3.9. Materiały

3.9.1. Wymaganie ogólne (A, B, C). Materiały i lakiery używane w nadajnikach po osiągnięciu najwyższych temperatur, jakie mogą powstać w stanie normalnym nadajnika lub w stanie uszkodzenia, nie powinny wydzielać gazów toksycznych lub palnych, ani powodować niebezpieczeństwa wybuchu.

3.9.2. Odporność materiałów izolacyjnych na gorąco i ogień (A, B, C). Materiały izolacyjne podtrzymujące końcówki bezpośrednio przyłączone do obwodów, w których ustalony prąd zwarcia może przekraczać 5 A, oraz dostępne zewnętrzne części z materiału izolacyjnego, stanowiącego osłonę zabezpieczającą takie końcówki, które są bezpośrednio przyłączone do zacisków sieci zasilającej, jeżeli odległość między tą osłoną a zaciskiem nie przekracza 10 mm, powinny być odporne na nagrzanie. Odległość 10 mm może być zmniejszona do 4 mm, jeżeli w odległości 25 mm od miejsca, gdzie odległość 4 mm jest mierzona, nie ma kontaktów, które mogłyby powodować iskrzenia (np. wyłączniki, połączenia śrubowe itp).

W czasie próby wg 4.3.8.1 gazy wydobywające się z próbki w czasie grzania nie powinny zapalić się od łuku, jak również nie powinien zapalić się badany materiał. Jeżeli odstęp w powietrzu jest mniejszy od podanego w tabl. 1, odpowiedni materiał izolacyjny powinien być odporny na powstawanie ścieżek upływowych i palenie.

3.9.3. Odporność na korozję (A, B, C). Części podlegające wpływom zewnętrznym mogą ulegać korozji, a w związku z tym mieć wpływ na warunki bezpieczeństwa, powinny być skutecznie zabezpieczone antykorozyjnie. Po próbie wg 4.3.8.2 powierzchnia próbki nie powinna wykazywać oznak utlenienia.

3.10. Zaciski uziemienia nadajnika (A, B, C) powinny być oznakowane określonym symbolem wg 3.19. 4 i wykonane z takiego materiału, aby nie występowało niebezpieczeństwo powstawania korozji w miejscu połączenia z przewodem uziemiającym.

Poluzowanie połączenia z uziemieniem nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

3.11. Uziemienie zewnętrznych części metalowych (A, B, C). Dostępne części metalowe nadajnika (z wyjątkiem listwy zaciskowej oraz izolowanych śrub i nitów) powinny być uziemione lub połączone bezpośrednio z zaciskami uziemienia w ten sposób, aby przewód uziemiający można było odłączyć jedynie przy użyciu narzędzi.

Zaciski zewnętrzne antenowe nadajników kategorii A nie powinny być dostępne.

3.12. Podłączenie nadajnika do sieci przez gniazdo lub kabel (A, B, C). Dla nadajników zasilanych z sieci przez łącze gniazdowe, gniazdo powinno mieć odpowiednie połączenie z uziemieniem. W przewodach lub kablach zasilających, przymocowanych na stałe do nadajników, powinny być przewidziane odpowiednie żyły uziemiające.

3.13. Wymagania bezpieczeństwa w czasie konserwacji

3.13.1. Części niebezpieczne przy dotyku (A, B, C). Po uzyskaniu dostępu do wnętrza nadajnika przez przewidziane dla tego celu środki, żadna z dostępnych części tego nadajnika nie powinna być niebezpieczna przy dotyku lub gorąca w znaczeniu wielkiej częstotliwości. W tym celu powinny być zastosowane środki bezpieczeństwa dla odizolowania lub uziemienia wspomnianych niebezpiecznych części nadajnika.

Pokryw, do których podnoszenia trzeba użyć narzędzi, nie należy uważać za środki przewidziane do uzyskania dostępu do wnętrza nadajników jedynie w przypadku, gdy są jednoznacznie oznakowane jako miejsca dostępu.

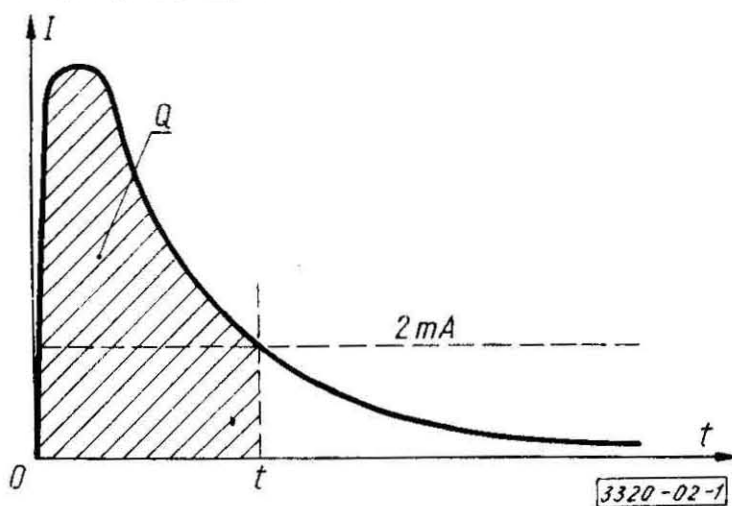
W przypadku obudowy osłaniającej elementy nadajnika, które w czasie eksploatacji znajdują się pod napięciem o wartości szczytowej przekraczającym 1000 V, a stają się one dostępne z chwilą otwarcia obudowy bez konieczności użycia narzędzi, powinien być przewidziany zwieracz uziemiający te elementy.

3.13.2. Elementy urządzenia pozostające pod napięciem (A, B, C) (nie dotyczy ładunku na kondensatorach). Napięcie szczytowe pozostające na elementach nadajnika wewnątrz osłony po uzyskaniu dostępu do nich, w warunkach wg 3.13.1 nie powinno przekraczać 350 V wartości szczytowej względem ziemi. W stosunku do zacisków przyłączonych do systemu zasilania wartość ta może być podwyższona do 550 V. Elementy nadajnika znajdujące się pod szczytowym napięciem przewyższającym 72 V powinny być zabezpieczone od przypadkowego dotknięcia za pomocą dodatkowych osłon ochronnych, których zdjęcie wymaga świadomego działania. Osłony te powin-



ny być oznakowane odpowiednim symbolem ostrzegającym przed wysokim napięciem (strzałka czerwona).

**3.13.3. Elementy pozostające pod napięciem szczątkowym wywołane ładunkiem kondensatorów (A, B, C).** Elementy, na których występuje napięcie szczątkowe wywołane ładunkiem kondensatorów, znajdujące się wewnątrz obudowy nadajnika, w warunkach wg 3.13.1, powinny mieć odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym ich dotknięciem. Dla napięć szczątkowych powyżej 350 V wartości skutecznej, napięcia te powinny opadać w ciągu 1 s do poziomu 350 V lub poniżej. Dla napięć szczątkowych o wartości skutecznej  $72 \pm 350$  V napięcia te powinny opadać w ciągu 2 s do 72 V wartości rzeczywistej lub poniżej. W czasie  $t$  potrzebnym do osiągnięcia prądu rozładowania 2 mA wartości szczytowej ładunek rozładowania  $Q$  nie powinien przekroczyć  $45 \mu\text{C}$ , wg rys. 1.



Rys. 1. Ładunek i rozładowanie

Gdy napięcia są wyższe, należy dać osłony chroniące od przypadkowego dotknięcia elementów lub części wewnętrznych nadajnika znajdujących się pod tymi napięciami. Osłony mogą być usunięte jedynie przez świadome działanie obsługi. Powinny być oznakowane odpowiednim symbolem ostrzegającym przed wysokim napięciem (strzałka czerwona).

**3.13.4. Kondensatory z ładunkiem niebezpiecznym (A, B, C).** Kondensatory, które w czasie eksploatacji pracują pod napięciem przekraczającym 72 V wartości szczytowej zawierają energię elektryczną przekraczającą 13,5 J i stają się dostępne w warunkach wg 3.13.1, powinny być zaopatrzone w zwieracze zapewniające trwałe kontakty.

**3.13.5. Blokada (A, B, C).** Środki odłączające lub izolujące w warunkach wg 3.13.1 oraz zwieracze powinny być objęte blokadą sprzęgającą ich działanie ze środkami umożliwiającymi uzyskanie dostępu do wnętrza nadajnika w ten sposób, aby dostęp ten był umożliwiony jedynie przez izolację lub po skutecznym uziemieniu części i elementów aparatury znajdującej się uprzednio pod napięciem. Włączenie niebezpiecznie wysokich napięć na poszczególne elementy nadajnika, znajdujące się w jego wnętrzu, nie powinno być możliwe przed zamknięciem dostępu do tego wnętrza.

**3.13.6. Jakość środków zabezpieczających (A, B, C).** W celu ochrony przed przypadkowym dotknięciem elementów niebezpiecznych dla dotyku powinny być

przewidziane takie środki, aby błąd popełniony przez obsługę nie mógł zniweczyć ich działania zabezpieczającego lub w przypadku uszkodzenia zabezpieczeń nie powinien być możliwy dostęp do aparatury pod napięciem, albo ponowne włączenie na nią niebezpiecznego napięcia. Środki zabezpieczające powinny stać się nieskuteczne tylko wskutek świadomego działania osób zainteresowanych. Użycie kluczy oraz specjalnych narzędzi powinno być niezbędne do przeprowadzenia tego rodzaju działania.

**3.13.7. Zabezpieczenie nadajnika w stanie uszkodzenia (A, B, C).** W przypadku uszkodzenia występującego w czasie normalnej eksploatacji nadajnika powinno być zapewnione pełne zabezpieczenie od przypadkowego dotknięcia jego części, niebezpiecznych przy dotyku lub gorących w znaczeniu wielkiej częstotliwości.

**3.14. Połączenie śrubowe (A, B, C).** Śruby przeznaczone do przyłączania uziemienia nie mogą być wykorzystywane do żadnych dodatkowych funkcji mechanicznych i powinny być zabezpieczone przed odkręcaniem się.

Siła z jaką połączenia elektryczne są dociśnięte nie powinna wpływać na stopień ściskania materiału izolującego, na którym są zamocowane.

Zalanie masą unieruchamiającą lub temu podobne środki mogą stanowić zadowalające unieruchomienie śrub nie poddawanych obciążeniom skręcającym przy normalnej eksploatacji.

**3.15. Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się ognia**

**3.15.1. Wymagania ogólne (A, B, C).** Nadajniki powinny być tak skonstruowane, aby w przypadku powstania pożaru w ich wnętrzu ogień nie mógł się wydostać na zewnątrz i zagrozić otoczeniu nadajnika.

Izolacja kabli i przewodów, nie powinna być palna i ułatwiać przenoszenia ognia. Powinny być przewidziane środki dla zapobieżenia wyciekom oleju z podzespołów zawierających palny olej izolacyjny oraz przedostawania się oleju do silnie nagranych miejsc nadajnika, w których temperatura może być zbliżona do temperatury zapłonu tego oleju.

**3.15.2. Zabezpieczenie od rozprzestrzeniania się ognia w stanie normalnym nadajnika (A, B, C).** W czasie normalnej eksploatacji temperatury poszczególnych elementów nadajnika nie powinny przekraczać wartości podanych w tabl. 2, kol. 2.

**3.15.3. Zabezpieczenie od rozprzestrzeniania się ognia w stanie uszkodzenia nadajnika (A, B, C).** Z chwilą powstania uszkodzenia w czasie normalnej eksploatacji nadajnika żadna z jego części nie powinna osiągnąć temperatury na tyle wysokiej, aby groziło to wybuchem pożaru.

W czasie próby przyrosty temperatury podzespołów nie powinny przekraczać wartości podanych w tabl. 2 kol. 3.

Tablica 2

cd. tabl. 2

Części i podzespoły	Dopuszczalne przyrosty temperatury, °C	
	Klimat umiarkowany	
	stan normalny	stan uszkodzenia
1	2	3
<b>Części zewnętrzne</b>		
<b>Części metalowe</b>		
- pokrętła, rączki itp.	30	65
- obudowy, osłony <sup>1)</sup>	40	65
<b>Części niemetalowe</b>		
- pokrętła, rączki itp. <sup>2)</sup>	50	65
- obudowy osłony <sup>1),2)</sup>	60	65
<b>Wewnętrzne powierzchnie obudowy</b>		
- z drewna	60	90
- z materiału izolacyjnego	dopuszczalne temperatury są takie same jak dla użytego materiału	
<b>Uzwojenia</b>		
Przewody izolowane jedwabiem, bawełną itp. nieimpregnowane	55	75
Przewody izolowane jedwabiem, bawełną itp. impregnowane	70	100
Przewody emaliowane żywicami olejowymi	70	135
Przewody emaliowane żywicami poliwinylformaldehydowymi lub poliuretanowymi	85	150
<b>Kształtki magnetowodów</b>	jak dla odpowiednich uzwojeń	
<b>Inne izolacje z wyjątkiem termoplastycznych</b>		
Papier nieimpregnowany	55	70
Tektura nieimpregnowana	60	80
Impregnowana bawełna, jedwab, papier, tekstylia, żywice ureidowe	70	90
Laminaty z żywicami fenolowo-formaldehydowymi, fenolowo-formaldehydowe wypraski z wypełniaczami celulozowymi	85	100
Odlewy fenolowo-formaldehydowe z wypełniaczami mineralnymi	95	130
Laminaty z żywicą epoksydową	120	150
Naturalna guma	45	100
<b>Materiały termoplastyczne</b>	3)	
Gumy naturalne i sztuczne (nie są uważane za termoplastyczne materiały izolacyjne)		
<b>Sznury przyłączeniowe i okablowanie</b>		
Izolowane zwykłym polichlorkiem winylu		
- nie podlegające mechanicznemu naciskowi	60	100
- podlegające mechanicznemu naciskowi	45	100
Izolowane naturalną gumą	45	100

<sup>1)</sup> Na powierzchni o wymiarach liniowych nie przekraczających 5 cm i których dotknięcie przy normalnej eksplo-

atacji nadajnika jest mało prawdopodobne, dopuszcza się maksymalną temperaturę 65°C również w stanie normalnym.

<sup>2)</sup> Jeżeli te temperatury są wyższe od dopuszczalnych temperatur o klasie odpowiedniego materiału izolacyjnego, decydują właściwości materiału.

<sup>3)</sup> Duża różnorodność termoplastycznych materiałów izolacyjnych nie daje możliwości wstępnego określenia dopuszczalnych temperatur; do czasu uzyskania wniosków z przeprowadzonych studiów stosowana będzie następująca metoda:

Umowna temperatura mięknięcia materiału izolacyjnego, określona na oddzielnej próbce za pomocą próbnika Vicat w warunkach:

- przekroje poprzeczne igły 1 mm<sup>2</sup>,
- obciążenie 10 N (1 kg),
- szybkość nagrzewania 50°C/godz.

Za temperaturę topnienia uważa się temperaturę, przy której głębokość przenikania igły wynosi 0,1 mm.

Granice temperatur, które należy uwzględnić przy określaniu przyrostów temperatury są następujące:

- w normalnych warunkach pracy temperatura o 10°C niższa od temperatury mięknięcia,
- przy pracy w stanie uszkodzenia temperatura mięknięcia.

### 3.16. Zabezpieczenie przed skutkami niebezpiecznego promieniowania

#### 3.16.1. Promieniowanie rentgenowskie (A, B, C).

Nadajniki powinny być tak skonstruowane, aby z góry wykluczyć możliwość przypadkowego napromienienia personelu obsługującego niebezpieczną dawkę promieni rentgenowskich. W czasie warunków normalnej eksploatacji natężenie promieniowania rentgenowskiego na zewnątrz obudowy nadajnika nie powinno być większe niż 0,5 mR/h.

Nadajniki, w których użyte są lampy zawierające materiał radioaktywny powinny być zaopatrzone w napisy ostrzegawcze oraz instrukcję obsługi, magazynowania i wybrakowania tego typu lamp.

#### 3.16.2. Promieniowanie wielkiej częstotliwości (A, B, C).

Nadajniki dużej mocy powinny być tak skonstruowane, aby nie mogło wystąpić zagrożenie personelu od efektów nagrzewania indukcyjnego prądami wielkiej częstotliwości lub polem elektromagnetycznym wielkiej częstotliwości. Dopuszczalne wielkości natężenia pola elektromagnetycznego wcz. - wg BN-71/3321-01, BN-71/3321-02, BN-71/3321-03, BN-71/3322-01 i BN-66/3233-01 lub obowiązujących odpowiednich aktualnych aktów prawnych (M.in. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 maja 1972 r. Dz.U. Nr 21, poz. 153).

### 3.17. Zabezpieczenie przed implozją lub eksplozją

#### 3.17.1. Wymagania ogólne (A, B, C).

Nadajniki wyposażone w elementy próżniowe, lampy itp., które mogą stanowić zagrożenie ze względu na możliwość powstania eksplozji, powinny odpowiadać wymaganiom wg 3.17.2 i 3.17.3. Element próżniowy, lampa itp. stanowi zagrożenie przez możliwość implozji, jeżeli jego średnica przekracza 16 cm lub ma nieprzerwaną, niczym nie zabezpieczoną powierzchnię szklaną o rozmiarze przekraczającym 50 cm<sup>2</sup>.



**3.17.2. Zabezpieczenie przed skutkami implozji lampy oscyloskopowej (A, B, C).** Nadajniki powinny być zabezpieczone od skutków ewentualnej implozji elementów próżniowych i lamp, wytrzymałą obudową mechaniczną.

Po próbie wg 4.3.16.1 jakikolwiek odłamek o masie 0,1 g nie powinien znaleźć się poza linią oznaczoną na filcu w odległości 50 cm od rzutu geometrycznego obrysu nadajnika, zarówno w kierunku przodu, jak i na boki oraz jakikolwiek odłamek o masie powyżej 0,5 g nie powinien przekroczyć podobnej linii w kierunku do tyłu nadajnika.

**3.17.3. Zabezpieczenie lamp obrazowych przed implozją. (A, B, C).** Lampy obrazowe lub oscylograficzne typu antyimplozyjnego uważa się za spełniające wymagania próby wg 4.3.16.2, jeżeli jakikolwiek odłamek o masie powyżej 0,1 g nie przekroczy linii oznaczonej na filcu w odległości 50 cm od rzutu geometrycznego obrysu nadajnika.

Nadajniki zawierające lampy obrazowe bez bezpiecznej budowy wewnętrznej tzw. antyimplozyjnej powinny być wyposażone w skuteczną siatkę ochronną lub ekran, którego usunięcie wymaga użycia narzędzi i który sam w sobie nie powoduje zagrożenia. Ekran ochronny rozpatruje się tu jako część zewnętrzną obudowy. Jeżeli jest możliwe zdjęcie ekranu ochronnego od strony zewnętrznej obudowy, to należy na niej umieścić napis ostrzegawczy: "Uwaga umieścić natychmiast ekran ochronny na swym miejscu", o wykroju liter nie mniejszym od 3 mm, tak usytuowanych, aby stawał się natychmiast dostrzegalny z chwilą usunięcia wspomnianego ekranu.

Jeżeli ekran ochronny wykonany jest z płyty szklanej, to powinien być umieszczony w ten sposób, aby nie dotykał bańki kineskopu.

**3.17.4. Zabezpieczenie przed eksplozją (A, B, C).** Element nadajnika, który może stanowić zagrożenie ze względu na możliwość zaistnienia eksplozji oraz element napełniony olejem izolacyjnym o ogólnej objętości przekraczającej 1 l, element pod ciśnieniem itp., powinien być wyposażony w klapę bezpieczeństwa lub zawór nadmiarowy dokładnie wycechowany tak, aby uniemożliwiać powstawanie niebezpiecznego nadciśnienia. Klapa bezpieczeństwa lub zawór nadmiarowy powinny być tak usytuowane, aby nie mogło zaistnieć niebezpieczeństwo dla personelu obsługującego w chwili ich zadziałania.

Należy przeciwdziałać przegrzaniu hygroskopijnemu materiału izolacyjnego ze względu na niebezpieczeństwo eksplozji. Należy odnosić to do określonego typu elementów jak oporniki, kondensatory, bezpieczniki itp.

**3.18. Baterie (A, B, C).** Nadajniki zawierające baterie z płynnym elektrolitem powinny być tak zaprojektowane, aby izolacja tych baterii lub in-

nych elementów nie mogła ulec uszkodzeniu z chwilą wycieku tego elektrolitu. Zainstalowane baterie nie powinny powodować niebezpieczeństwa gromadzenia się lub zapłonu gazów.

### **3.19. Cechowanie i znakowanie (A, B, C)**





**3.19.1. Wykonanie napisów.** Cechowanie i znakowanie powinno być wykonane trwale i czytelnie. Wysokość liter powinna wynosić co najmniej 3 mm. Po próbie wg 4.3.18 c) nie powinno wystąpić zmniejszenie czytelności napisów w stopniu umożliwiającym pomyłkę.

**3.19.2. Cechowanie. (A, B, C).** Każdy nadajnik powinien być zaopatrzonej w tabliczkę znamionową, wyraźnie dostrzegalną z chwilą, gdy jest on w stanie gotowości eksploatacyjnej, zawierającą następujące dane:

- a) nazwę lub znak producenta,
- b) normę lub symbol typu,
- c) moc znamionową,
- d) zakres częstotliwości znamionowych,
- e) numer fabryczny,
- f) ostatnie dwie cyfry roku produkcji.

**3.19.3. Znakowanie zasilania.** Każdy nadajnik powinien być zaopatrzonej w symbol określający rodzaj zasilania wg tabl. 3.

**Tablica 3**

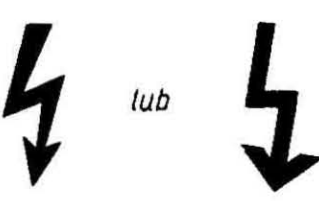

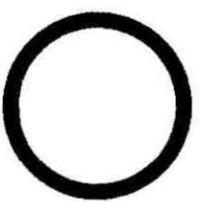
Symbol	Rodzaj zasilania nadajnika
	napięciem przemiennym
	napięciem stałym
	napięciem stałym lub przemiennym
	trójfazowym napięciem przemiennym

Nadajniki, które są dostosowane do zasilania przy różnych wartościach napięcia, powinny być skonstruowane tak, aby umożliwiać podczas eksploatacji łatwy odczyt wskazań wartości napięć na jakie są przełączane.

Podczas przełączania się układu zasilania, wskaźnik powinien odpowiednio (najlepiej automatycznie) zmieniać swe wskazanie.

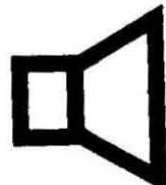




**3.19.4. Znakowanie elementów przyłączeniowych.** Elementy przyłączeniowe nadajnika powinny być oznakowane symbolami określającymi układ lub aparat, do którego są przyłączone, oraz innymi dodatkowymi informacjami, które mogą być niezbędne dla zachowania warunków bezpieczeństwa. M.in. należy stosować symbole wg tabl. 4.

Tablica 4

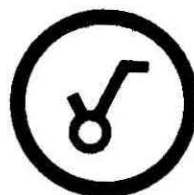
Symbol	Zastosowanie symbolu
	do zacisków, na których w stanie normalnym nadajnika występuje napięcie o wartości szczytowej przekraczającej 72 V, z wyjątkiem zacisków przyłączeniowych sieciowych i gniazd wyjściowych zasilania; kolor strzały powinien różnić się od koloru jakim oznakowano inne symbole; zaleca się kolor żółto-pomarańczowy
	do zacisków uziemienia i gniazd uziemienia
	jako okrąg żółto-pomarańczowy otaczający każdy symbol mający związek z bezpieczeństwem nadajnika

Ponadto dla celów informacyjnych zaleca się oznaczać zaciski zewnętrzne wg tabl. 5.

Tablica 5





Symbol	Zastosowanie symbolu
	do głośnika
	do słuchawek
	do mikrofonu
	do magnetofonu
	do głowic gramofonowych i adapterów

3.19.5. Znakowanie urządzeń bezpieczeństwa. Urządzenia bezpieczeństwa powinny być oznakowane symbolem, aby nie było dwuznaczności pomiędzy nimi, a innymi wyłącznikami.



3.19.6. Znakowanie urządzeń zabezpieczonych przed wilgocią. Stopień ochrony przeciwwilgociowej powinien być oznakowany wg tabl. 6.

Tablica 6

Symbol	Zastosowanie symbolu do nadajników
	kroploodpornych (symbol - jedna kropla)
	bryzgoszczelnych (kropla w trójkącie)
	klimatoodpornych (dwie krople)
	wodoszczelnych (dwie krople w trójkącie)

#### 4. BADANIA

4.1. Rodzaje badań. Badania<sup>1)</sup> należy przeprowadzić wg tabl. 7 lp. 1 + 59 na jednym i tym samym nadajniku.

Tablica 7

Lp.	Sprawdzenie	Wymaganie wg	Badanie wg
1	zabezpieczenia osi napędowych	3.2.1.1	4.3.1.1 b)
2	zabezpieczenia gałek, dźwigni itp.	3.2.1.2	4.3.1.1 c)
3	zabezpieczenia dostępu do układów regulacyjnych	3.2.1.3	4.3.1.1 d)
4	zabezpieczenia przełączania układu	3.2.1.4	4.3.1.1 e)
5	zabezpieczenia elementów przyłączeniowych	3.2.2	4.3.1.2
6	zabezpieczenia zacisków zewnętrznych	3.2.3	4.3.1.3
7	rozmieszczenia zacisków zewnętrznych	3.2.4	4.3.1.4
8	wtyki i gniazda	3.2.5	4.3.1.5
9	zaciski dla sieci zasilającej	3.2.6	4.3.1.6
10	wewnętrznych przewodów przeznaczonych dla kontroli, kluczenia, sterowania lub modulacji	3.2.7.1	4.3.1.7 a)
11	przewodów i kabli dołączonych bezpośrednio do sieci zasilającej	3.2.7.2	4.3.1.7 b)
12	przewodów uziemiających	3.2.7.3	4.3.1.7 c)
13	poboru mocy	3.3	4.3.2
14	odporności na wysoką temperaturę otoczenia	3.4	4.3.3

<sup>1)</sup> Wszystkie badania podane w tabl. 7 są badaniami pełnymi.



cd. tabl. 7

Lp.	Sprawdzenie	Wymaganie wg	Badanie wg
15	odporności na siły zewnętrzne	3.5.1	4.3.4.1
16	odporności na uderzenie	3.5.2	4.3.4.2
17	odporności na wilgoć	3.6.1	4.3.5.1
18	rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji	3.6.2	4.3.5.2
19	odporności na wnikanie wody	3.7	4.3.6
20	wyłączników obwodów zasilania	3.8.2	4.3.7.1
21	ograniczników temperatury	3.8.3	4.3.7.2
22	bezpieczników topikowych	3.8.4	4.3.7.3
23	oporników	3.8.5	4.3.7.4
24	kondensatorów		
25	rezystancji początkowej między końcówkami	3.8.6 b)	4.3.7.5 a)
26	rezystancji początkowej izolacji	3.8.6 c)	4.3.7.5 b)
27	próba wyładowania	3.8.6 d)	4.3.7.5 c)
28	próba wytrzymałości elektrycznej izolacji	3.8.6 a)	4.3.7.5 d)
29	próba trwałości	3.8.6 d)	4.3.7.5 e)
30	próba wilgotności	3.8.6 e)	4.3.7.5 f)
31	dławików	3.8.7	4.3.7.6
32	przrządów pomiarowych	3.8.8	4.3.7.7
33	odporności materiałów izolacyjnych na gorąco i ogień	3.9.2	4.3.8.1
34	odporności na korozję	3.9.3	4.3.8.2
35	zacisków uziemienia	3.10	4.3.9
36	uziemienia zewnętrznych części metalowych	3.11	4.3.10
37	podłączenia nadajnika do sieci przez gniazdo lub kabel	3.12	4.3.11
38	części niebezpiecznych przy dotyku	3.13.1	4.3.12.1
39	zabezpieczenia elementów pozostających pod napięciem	3.13.2	4.3.12.2
40	zabezpieczenia elementów pozostających pod napięciem szczytkowym	3.13.3	4.3.12.3
41	zabezpieczenia kondensatorów z ładunkiem niebezpiecznym	3.13.4	4.3.12.4
42	działania blokady	3.13.5	4.3.12.5
43	jakości środków zabezpieczających	3.13.6	4.3.12.6
44	zabezpieczenia nadajnika w stanie uszkodzenia	3.13.7	4.3.12.7
45	połączeń śrubowych	3.14	4.3.13
46	zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia w stanie normalnym nadajnika	3.15.2	4.3.14.1
47	zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia w stanie uszkodzenia nadajnika	3.15.3	4.3.14.2
48	zabezpieczenia przed promieniowaniem rentgenowskim	3.16.1	4.3.15.1
49	zabezpieczenia przed promieniowaniem wielkiej częstotliwości	3.16.2	4.3.15.2
50	zabezpieczenia przed skutkami implozji lampy oscyloskopowej	3.17.2	4.3.16.1
51	zabezpieczenia lamp obrazowych przed implozją	3.17.3	4.3.16.2
52	zabezpieczenia przed eksplozją	3.17.4	4.3.16.3
53	baterii	3.18	4.3.17

cd. tabl. 7

Lp.	Sprawdzenie	Wymaganie wg	Badanie wg
54	wykonania napisów	3.19.1	4.3.18 c)
55	cechowania	3.19.2	4.3.18 a)
56	znakowania zasilania	3.19.3	4.3.18 b)
57	znakowania elementów przyłączeniowych	3.19.4	4.3.18 b)
58	znakowania urządzeń bezpieczeństwa	3.19.5	4.3.18 b)
59	znakowania urządzeń zabezpieczonych przed wilgocią	3.19.6	4.3.18 b)

#### 4.2. Warunki badań

##### 4.2.1. Normalne warunki pracy nadajnika (minimum wymagań).

a) Napięcie zasilania - równe 0,9 lub 1,1-krotnej wartości napięcia znamionowego,

b) częstotliwość napięcia zasilania - częstotliwość znamionowa lub dowolna częstotliwość leżąca w zakresie podanym w instrukcji obsługi nadajnika,

c) w przypadku nadajników zasilanych z sieci prądu przemiennego - zasilanie napięciem przemiennym o przebiegu praktycznie sinusoidalnym,

d) w przypadku nadajników zasilanych prądem stałym lub z sieci prądu przemiennego - zasilanie napięciem tak stałym jak i przemiennym,

e) ustawienie i regulacja układów kontrolno-regulacyjnych, dostępnych dla obsługi, powinno być możliwe bez stosowania narzędzi,

f) do wejściowych zacisków nadajnika doprowadzony jest w sposób ciągły znamionowy sygnał wejściowy zgodny z danymi instrukcji obsługi,

g) w przypadku zasilania nadajnika z agregatu lub prądnicy należy przyjąć maksymalne obciążenie przy normalnym przerywanym sposobie pracy w ciągu 20 cykli, z których każdy obejmuje osiągnięcia dozwolonego zakresu oraz 1 min przerwy,

h) zacisk uziemienia połączony z uziemieniem lub niepołączony, z wyjątkiem przypadku gdy odłączenie uziemienia wymaga użycia narzędzi,

Dopuszcza się dodatkowe warunki i odchylenia od warunków podanych w a) ÷ h) dla kategorii nadajników B i C pod warunkiem wyszczególnienia ich w instrukcji obsługi nadajnika.

##### 4.2.2. Typowe warunki inicjujące stan uszkodzenia nadajnika

a) Zwarcie przez drogi upływu i odstępy w powietrzu, jeżeli odległości te dla określonej wartości napięcia są mniejsze od podanych w tabl. 1. Jeżeli droga wyładowań pełzających zawiera poprzeczny rowek lub zgrubienie, to drogi upływu i odstępy w powietrzu nie należy mierzyć po powierzchni rowka lub zgrubienia, lecz brać pod uwagę tylko ich szerokość.

Długość drogi upływu i odstęp w powietrzu pomiędzy elementami przewodzącymi przyłączonymi bezpośrednio do sieci zasilającej lub do innych źró-



deł zasilania, powinna uwzględniać możliwość powstania uszkodzenia wskutek nagromadzenia się kurzu lub wilgoci.

Długość drogi upływu i odstęp w powietrzu pomiędzy elementami przewodzącymi nie przyłączonymi bezpośrednio do sieci zasilającej lub innych źródeł zasilania, należy poddać oględzinom oraz przeprowadzić analizę układu elektrycznego nadajnika, aby ustalić, które z dróg upływu i odstępy w powietrzu w przypadku zwarcia mogą prowadzić do przekroczenia wymagań wg 3.2.1. Punkty zagrożenia układu należy w czasie próby zewrzeć sztucznie w stanie normalnym nadajnika i sprawdzić czy dostępne elementy nie znajdują się w tych warunkach pod niebezpiecznym napięciem lub staną się elementami gorącymi z punktu widzenia wielkiej częstotliwości.

b) Zwarcie lub przerwa w obwodach:

- między elektrodami lamp elektronowych oraz lamp oscyloskopowych i obrazowych,
- między katodą i grzejnikiem lamp elektronowych,
- półprzewodnikowych elementów czynnych,
- opravek dla lampek oświetlenia skal lub sygnalizacji,

- jeżeli to jest bardziej niebezpieczne - kondensatorów, oporników, dławików, mierników, dla których czynność ta może spowodować niespełnienie wymagań zabezpieczenia przeciwko porażeniu i nadmiernemu nagrzewaniu nadajnika,

- zwarcie w podstawkach lampowych.

c) Zwarcie przez izolację z lakieru, emalii i materiałów tekstylnych z wyjątkiem izolacji uzwojeń cewek indukcyjnych, przepustów izolacyjnych, rurek i innych elementów prasowanych,

d) Zwarcie kondensatorów nastawnych, jeżeli odstęp w powietrzu jest mniejszy od wielkości podanej w tabl. 1,

e) Zwarcie przez części izolacyjne, jeżeli takie zwarcie może spowodować niespełnienie wymagań zabezpieczenia przeciwko porażeniu elektrycznemu i nadmiernemu nagrzewaniu nadajnika,

f) Połączenie najbardziej niekorzystnej impedancji na zaciski wyjściowe anteny wliczając w to zwarcie lub przerwę na tych zaciskach,

g) Wstrzymanie sztucznego chłodzenia,

h) Zaciski, wliczając w to zaciski zasilania, połączone z ziemią lub nie podłączone,

i) Zahamowanie części ruchomych nadajnika spowodowane:

- zbyt małym momentem obrotowym silnika w stosunku do jego pełnego obciążenia,

- możliwością zahamowania części ruchomych silnika - tym, że silniki z częściami ruchomymi mogą być zatrzymane bez konieczności przerywania dopływu prądu do silnika,

j) Praca ciągła silników przeznaczonych do pracy krótkotrwałej lub przerywanej, jeżeli praca może nastąpić w wyniku niedbałego lub nieuwważnego obchodzenia się z nadajnikami,

k) Obluzowanie - przez odkręcenie o ćwierć obrotu - niezabezpieczonych przed obluźowaniem śrub

lub innych elementów, używanych do mocowania pokryw osłaniających części niebezpieczne przy dotyku,

l) Dodatkowe warunki i odchylenia od warunków podanych w a) ÷ k) dla kategorii nadajników B i C są dozwolone pod warunkiem wyszczególnienia ich w instrukcji obsługi nadajnika.

4.2.3. Warunki atmosferyczne. Jeżeli w opisach badań lub w normie przedmiotowej nie postanowiono inaczej, badanie należy wykonywać w stanie normalnym nadajnika co najmniej przy temperaturze otoczenia  $10 \pm 40^{\circ}\text{C}$ , wilgotności względnej  $45 \pm 75\%$  i ciśnieniu atmosferycznym  $860 \pm 1060$  mbar ( $650 \pm 800$  mm Hg). Względna wilgotność do 95% jest dopuszczalna w przypadku gdy temperatura otoczenia nie przekracza  $30^{\circ}\text{C}$ .

4.2.4. Zasilanie nadajnika. Jeżeli w normie przedmiotowej nie postanowiono inaczej, to badania należy wykonać przy prądach i napięciach praktycznie sinusoidalnych, przy użyciu mierników nie powodujących, w sposób istotny zmian mierzonych wartości.

#### 4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym oraz poparzeniem wielką częstotliwością w stanie normalnym nadajnika

4.3.1.1. Sprawdzenie zabezpieczenia części zewnętrznych

a) Postanowienie ogólne. W celu sprawdzenia zgodności z wymaganiami 3.2.1 należy ustalić za pomocą palca probierczego przegubowego wg PN-59/E-08507, przykładanego w każdym możliwym miejscu nadajnika, z siłą nie przekraczającą 50 N (5 kg), jakie części zewnętrzne są dostępne dla dotyku. W celu sygnalizacji zetknięcia palca z częściami przewodzącymi zaleca się stosować wskaźnik elektryczny zasilany napięciem około 40 V. Następnie należy sprawdzić, które z tych części należy uznać za niebezpieczne przy dotyku z wyjątkiem końcówek kondensatorów i przyłączanych do nich przewodów. Część jest niebezpieczna przy dotyku, jeżeli pomiarzy przeprowadzone między każdymi dwoma częściami lub stykami dowolnych elementów przyłączeniowych oraz między częścią lub stykiem dowolnego elementu przyłączeniowego i uziemieniem wykaże, że przy napięciu przekraczającym 72 V wartości szczytowej, prąd zwarcia przekracza 2 mA wartości szczytowej.

b) Sprawdzenie zabezpieczenia osi napędowych - przez oględziny.

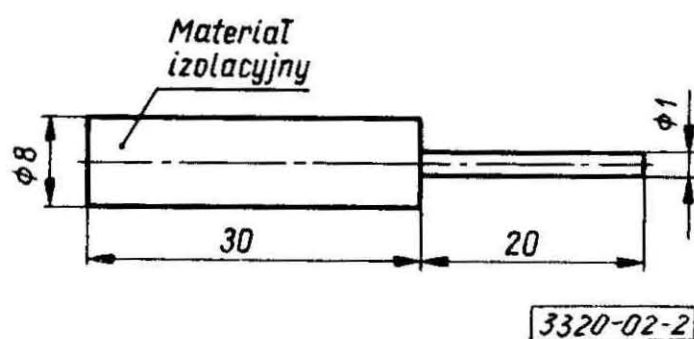
c) Sprawdzenie zabezpieczenia gałek, rączek itp. - przez oględziny.

d) Sprawdzenie zabezpieczenia dostępu do elementów regulacyjnych należy wykonać za pomocą metalowego pręta o średnicy 4 mm i długości 100 mm, przemieszczając go w otworach, przeznaczonych do regulacji we wszystkich możliwych pozycjach, a w przypadkach wątpliwych stosując siłę do 10 N (1 kg).

e) Sprawdzenie zabezpieczenia przy przełączaniu układu zasilania - przez oględziny.



**4.3.1.2. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów przyłączeniowych** należy wykonać za pomocą trzpień probierczych wg rys. 2 przykładając go z siłą nie przekraczającą 10 N (1 kg) do różnych miejsc leżących w promieniu 25 mm od krawędzi badanych elementów przyłączeniowych.



Rys. 2. Trzpień probierczy

**4.3.1.3. Sprawdzenie zabezpieczenia zacisków zewnętrznych** należy wykonać przez sprawdzenie, czy dana część jest metalicznie połączona z siecią zasilającą. W tym celu należy tę część kolejno połączyć, zarówno w normalnych jak i wadliwych warunkach pracy z każdym biegunem sieci zasilającej i zmierzyć prąd płynący w tym połączeniu. Układ pomiarowy powinien przedstawiać oporność bezindukcyjną o wartości 2000  $\Omega$ , a końcówki uziemiające układu nie powinny być połączone z uziemieniem.

**4.3.1.4. Sprawdzenie rozmieszczenia zacisków zewnętrznych** - przez oględziny i pomiar odległości.

**4.3.1.5. Sprawdzenie wtyków i gniazd** - przez oględziny i próbę ręczną.

**4.3.1.6. Sprawdzenie zacisków dla sieci zasilającej** - przez oględziny i pomiar odległości.

**4.3.1.7. Sprawdzenie przewodów łączeniowych**

a) Sprawdzenie wewnętrznych przewodów przeznaczonych dla kontroli, kluczowania, sterowania lub modulacji - przez oględziny.

b) Sprawdzenie przewodów i kabli dołączonych bezpośrednio do sieci zasilającej - przez oględziny.

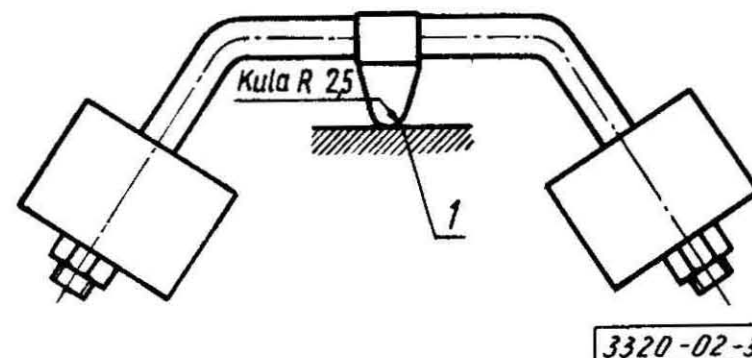
c) Sprawdzenie przewodów uziemiających - przez oględziny.

**4.3.2. Sprawdzenie poboru mocy** należy wykonać typowymi metodami pomiarowymi w czasie pracy nadajnika w normalnych warunkach przy znamionowym napięciu zasilającym i znamionowej mocy wyjściowej po osiągnięciu stanu ustalonego.

**4.3.3. Sprawdzenie odporności na wysoką temperaturę otoczenia** należy wykonać w normalnych warunkach pracy, przy temperaturze 40°C lub w temperaturze suchego gorąca, podanego w instrukcji obsługi nadajnika, w zależności od tego, która z tych temperatur jest większa.

Odporność materiału izolacyjnego części zewnętrznych należy sprawdzić za pomocą stalowej kulki o średnicy 5 mm. Kulka ta wciskana jest w materiał izolacyjny za pomocą wciskacza wg rys. 3 z siłą

20 N (2 kg) przy czym powierzchnie próbki, jeżeli zachodzi potrzeba, należy ustawić w położeniu poziomym. Próbę należy przeprowadzić w ciągu 1 godz w temperaturze 75°C lub w temperaturze podanej w instrukcji obsługi w zależności od tego, która z tych temperatur jest większa.



Rys. 3. Wciskacz

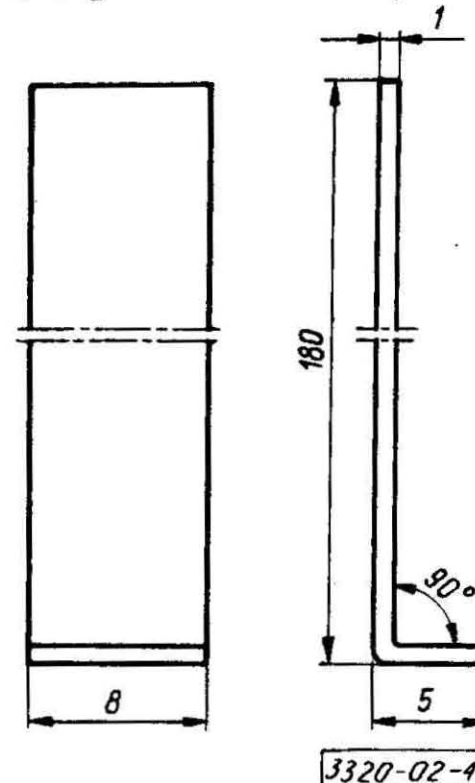
1 - próbka pomiarowa

**4.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej**

**4.3.4.1. Sprawdzenie odporności na siły zewnętrzne** należy wykonać przy maksymalnej temperaturze, jaką osiąga badana część w czasie próby wg 4.3.3 przykładając palec probierczy wg PN-59/E-08507 z siłą 50 N (5 kg) skierowaną do wnętrza, bezpośrednio do różnych punktów powierzchni, gdzie tylko to jest możliwe włączając w to tekstylne pokrycia głośników.

Następnie za pomocą haczyka probierczego wg rys. 4 należy do wszystkich punktów, w których jest to możliwe przykładać siłę 20 N (2 kg).

W celu uniknięcia wgnieceń na badanej powierzchni siła wywierana na palec probierczy powinna być przykładana przez lekkie trącania.



Rys. 4. Haczyk probierczy

**4.3.4.2. Sprawdzenie odporności na uderzenia.** Badany nadajnik należy umieścić w położeniu poziomym i poddać dowolne miejsce każdej części powierzchni zewnętrznej osłaniającej części niebezpieczne przy dotyku wraz z gałkami, dźwigniami itp. częściami mogącymi łatwo ulec uszkodzeniu, trzem uderzeniom specjalnie skonstruowanym przyrządem, z energią kinetyczną 0,5 Nm (5·kg cm).

Elementem uderzającym przyrządu jest półkula o średnicy 10 mm zrobiona z twardego poliamidu lub innego ekwiwalentnego materiału.

#### 4.3.5. Sprawdzenie izolacji nadajnika w stanie normalnym

4.3.5.1. Sprawdzenie odporności na wilgoć należy wykonać w komorze wilgoci o wilgotności względnej  $91 \pm 95\%$ . Temperatura powietrza wewnątrz komory powinna być utrzymana z dokładnością do  $1^\circ\text{C}$  dla przyjętej wartości  $T_0$ , zawartej w granicach  $20 \pm 30^\circ\text{C}$ . Komora powinna być termicznie izolowana, a dla utrzymania wymaganych warunków klimatycznych należy zapewnić stałą recyrkulację powietrza.

Nadajnik przed umieszczeniem w komorze wilgoci powinien być doprowadzony do temperatury nie różniącej się więcej niż o  $2^\circ\text{C}$  od temperatury  $T_0$  i należy przetrzymać go w tym stanie w ciągu co najmniej 4 godz. Ponadto:

- wloty kablowe, jeżeli są, powinny być otwarte z wyjątkiem wlotów dla kabli wodoszczelnych,
- drzwi, które mogą być otwarte bez użycia specjalnych narzędzi, powinny być otwarte,
- podzespoły elektryczne, ekrany i inne części, które mogą być wyjmowane ręcznie, należy wyjąć i poddać je próbie wilgotności razem z nadajnikiem; czas przebywania nadajnika w komorze powinien wynosić 48 godz dla zwykłych nadajników oraz 168 godz dla nadajników kroploszczelnych i bryzgoszczelnych.

Bezpośrednio po próbie wilgotności należy przeprowadzić pomiar rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji.

Pomiary te powinny być wykonywane w komorze wilgoci lub w pomieszczeniu, gdzie badany nadajnik był doprowadzony do przewidzianej temperatury, bezpośrednio po zmontowaniu i umieszczeniu w nim wyjętych uprzednio części paneli.

4.3.5.2. Sprawdzenie rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji. Bezpośrednio po próbie wilgotności należy sprawdzić izolację między:

- a) biegunami obwodu bezpośrednio podłączonego do sieci zasilającej,
- b) przewodami zasilającymi, a każdą część dostępną,
- c) przewodami zasilającymi, a zaciskiem lub gniazdem każdego elementu przyłączeniowego,
- d) częściami niebezpiecznymi przy dotyku, a zaciskiem lub gniazdem, każdego elementu przyłączeniowego,
- e) częściami niebezpiecznymi przy dotyku, a każdą częścią dostępną,
- f) elementami przyłączeniowymi będącymi pod napięciem  $U$  o wartości szczytowej przekraczającej 72 V, a każdą częścią dostępną,
- g) obwodami fonicznymi wraz z częściami dostępnymi, a obwodem wzbudzenia głośnika,
- h) obwodem wzbudzenia głośnika włączonego do obwodu fonicznego, w którym wartość szczytowa napięcia  $U$  przekracza 72 V, a każdą częścią dostępną,

i) poszczególnymi przewodami lub częściami których zwarcie może wywołać niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego,

j) elementami przyłączeniowymi do słuchawek i każdym innym elementem przyłączeniowym.

Przy sprawdzeniu izolacji należy zbadać:

- rezystancję izolacji przy napięciu stałym 500 V,
- wytrzymałość elektryczną izolacji, napięciem przemiennym o częstotliwości sieci przykładanym na 1 min. Wartość napięcia probierczego powinna wynosić 500 V (wartość skuteczna), jeżeli wartość szczytowa napięcia  $U$  nie przekracza  $72\text{ V}$  oraz  $2U + 1500\text{ V}$  (wartość skuteczna), lecz nie mniej niż 2000 V, jeżeli wartość szczytowa napięcia  $U$  przekracza 72 V.  $U$  oznacza największą wartość napięcia występującego na badanej izolacji w stanie normalnym lub w stanie uszkodzenia nadajnika zasilanego napięciem znamionowym.

Nie odnosi się to do napięć powstających przy krótkich zwarciach lub odłączeniu się oporników, kondensatorów, elementów indukcyjnych lub przyrządów pomiarowych. Zamiast przemiennego napięcia probierczego dopuszcza się stosowanie napięcia stałego o wartości odpowiadającej wartości szczytowej podanego napięcia przemiennego. W czasie przeprowadzenia próby wytrzymałości elektrycznej dopuszcza się łączenie między sobą dostępnych części nadajnika.

Ponadto przy sprawdzeniu izolacji:

- opornik, uzwojenia transformatorów itp. pobierające prąd z sieci będące w połączeniu równoległym z badaną izolacją w ciągu wykonywania prób powinny być odłączone jednym końcem,
- elementy przyłączeniowe przeznaczone do zasilania napięciem sieciowym innych urządzeń oraz oznaczone strzałką wg 3.19.4, nie podlegają sprawdzeniom izolacji wg poz. c) i d).

4.3.6. Sprawdzenie odporności na wnikanie wody należy wykonać zgodnie z normą przedmiotową lub instrukcją obsługi nadajnika. Bezpośrednio po wykonaniu próby należy przeprowadzić badanie wg 4.3.5.2.

4.3.7. Sprawdzenie elementów i podzespołów układów zasilających

4.3.7.1. Sprawdzenie wyłączników obwodów zasilania, odpowiednio oznakowanych, powinno się odbyć zgodnie z instrukcją techniczną producenta. W tym celu należy przeanalizować na podstawie schematów układy połączeń w celu stwierdzenia, czy w stanie normalnym lub w stanie uszkodzenia nadajnika, nie przekroczone są znamionowe wartości wyłącznika. Pozostałe wyłączniki należy poddać próbie 10000 zadziałań o częstotliwości 30 cykli na minutę, przy obciążeniu wyłącznika jak w stanie normalnym pracy nadajnika. Wyłączniki zasilania prostownika wysokiego napięcia należy poddać próbie 500 zadziałań z częstością nie mniejszą niż jedno zadziałanie na 5 min, przy obciążeniu wyłącznika jak w stanie normalnym pracy nadajnika.



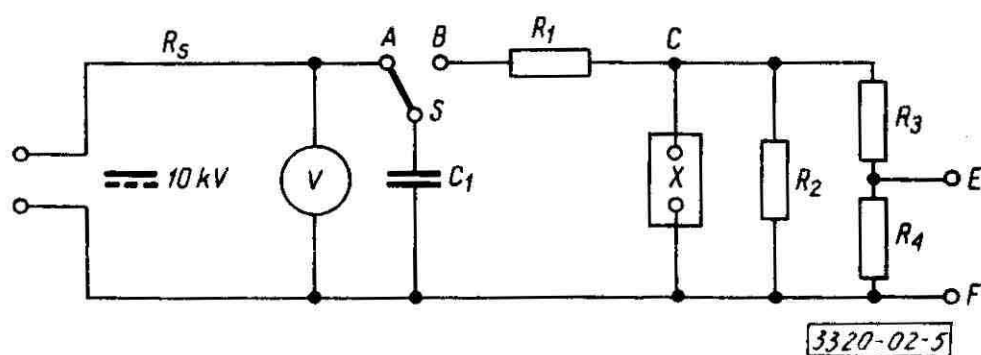
**4.3.7.2. Sprawdzenie ograniczników temperatury** - należy wykonać stwarzając sztucznie warunki potrzebne do odpowiedniego przegrzania części chronionej przez zabezpieczenie, utrzymując ten stan aż do wyłączenia chronionego obwodu spod napięcia. Jeżeli zabezpieczenie z powodu wady wyrobu w takiej próbie ulegnie uszkodzeniu, należy próbę dodatkowo przeprowadzić na 10 różnych egzemplarzach. Temperatura, w jakiej powinno zadziałać zabezpieczenie, powinna być mierzona i nie powinna przekroczyć wartości podanych w tabl. 2.

**4.3.7.3. Sprawdzenie bezpieczników.** Należy je wykonać przez oględziny oznakowania, pomiar prądów w zabezpieczonych obwodach oraz sprawdzenie czy wkładki topikowe bezpieczników są odpowiednio dobrane i posiadają odpowiednią moc wyłączenia. W przypadkach podejrzanych należy wykonać próbę zwarcia obwodu bezpośrednio za bezpiecznikiem. W tym celu należy uprzednio prześledzić układ połączeń na podstawie schematów i zbadać warunki zwarcia.

**4.3.7.4. Sprawdzenie oporników** należy wykonać za pomocą następujących prób:

a) Próba przeciążenia. Opornik wraz z połączeniami lutowniczymi należy poddać działaniu napięcia, aby prąd był 1,5 razy większy od największego prądu płynącego przez opornik w stanie uszkodzenia nadajnika. Podczas próby należy utrzymywać na oporniku stałą wartość tego napięcia. Rezystancję należy mierzyć, gdy osiągnie ona wartość stałą,

b) Próba wyładowania. Oporniki pracujące między częściami niebezpiecznymi przy dotyku a dostępnymi częściami metalowymi należy poddać 50 wyładowaniom z częstotnością nie przekraczającą 12 wyładowań na minutę, pochodzącym od kondensatora o pojemności 1000 pF, ładowanego do napięcia 10 kV wg rys. 5.



Rys. 5. Układ probierczy do badania na przepięcie  
 X - badany element,  $C_1 = 1 \text{ nF}$ ,  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 4 \text{ M}\Omega$   
 $R_3 = 100 \text{ M}\Omega$ ,  $R_4 = 0.1 \text{ M}\Omega$ ,  $R_5 = 15 \text{ M}\Omega$

Opornik  $R_2$  stosowany jest tylko przy próbie wg 4.3.7.5 i tylko wówczas, gdy badanym elementem jest kondensator bez opornika równoległego. Końcówki E i F dzielnika napięciowego  $R_3$  i  $R_4$  przeznaczone są do połączenia z oscyloskopem dla obserwacji kształtu napięcia na badanych elementach.

**4.3.7.5. Sprawdzenie kondensatorów.** Liczność próbki powinna wynosić 30 sztuk. Całą tę próbkę

należy poddać pomiarom rezystancji początkowej i izolacji, a następnie próbkę o liczności 10 sztuk należy poddać próbie wyładowania wg 4.3.7.5 c), następną próbkę 10 sztuk - próbie trwałości wg 4.3.7.5 e), a pozostałe 10 sztuk - próbie wilgotności.

Dla podzespołów zawierających kondensatory i oporniki RC w połączeniu równoległym, licznosc próbki powinna wynosić również 30 sztuk. Całą tę próbkę należy poddać pomiarom rezystancji początkowej, a następnie należy poddać:

- próbkę 10 sztuk - próbie wyładowania,
- próbkę dalszych 10 sztuk - próbie trwałości,
- próbkę pozostałych 10 sztuk - próbie wilgotności.

Przy sprawdzaniu kondensatorów należy wykonać:

a) Pomiar rezystancji początkowej - na każdym z trzydziestu podzespołów RC, przy czym rezystancja każdego z nich powinna zawierać się w granicach podanych wg 3.8.6.

b) Pomiar rezystancji początkowej izolacji - na każdym z trzydziestu kondensatorów, przy czym rezystancja każdego z nich nie powinna być mniejsza od wartości podanej w 3.8.6 c).

c) Próbę wyładowania - na podzespołach wg 4.3.7.4 b).

d) Próbę wytrzymałości elektrycznej izolacji. Umieszczone w podzespołach rezystory, w których w próbie wytrzymałości elektrycznej wg 4.3.7.5 d), wydziela się moc powyżej 0,5 W, należy podczas tej próby chłodzić przez zanurzenie w oleju silikonowym lub podobnym oleju mineralnym.

Napięcie probiercze dla próby wytrzymałości elektrycznej izolacji powinno być otrzymywane z odpowiedniego transformatora, przy czym napięcie to powinno się zmieniać od zera z prędkością 75 V na sekundę, aż do osiągnięcia wymaganej wartości, a następnie powinno być utrzymane na tym poziomie w ciągu 1 min.

Na ogólną liczbę 10 sztuk podzespołów poddanych próbie wyładowania i wytrzymałości elektrycznej dopuszcza się jedną sztukę wadliwą. W przypadku dwóch sztuk wadliwych należy pobrać dodatkową próbkę 10 sztuk. Jeżeli w próbce pierwszej stwierdzi się więcej niż dwie sztuki wadliwe, a jeden lub więcej braków w próbce dodatkowej, dany typ podzespołu należy uznać za niedobry.

e) Próbę trwałości. Podzespoły należy umieścić w komorze przewiewnej na przeciąg 1500 godz, o temperaturze powietrza utrzymanej w granicach  $85 \pm 2^\circ\text{C}$  i wilgotności względnej nie większej niż 50%. W czasie próby podzespoły należy poddawać działaniu napięcia przemiennego o wartości skutecznej 500 V i częstotliwości 50 Hz, przy czym raz na godzinę napięcie to należy podwyższyć do wartości skutecznej 1000 V i utrzymywać je przez 0,1 s. Dla wykrycia ewentualnych uszkodzeń, w obwód zasilania każdego podzespołu należy włączyć urządzenie zabezpieczające. Po upływie 1500 godz podzespoły należy doprowadzić do temperatury otoczenia, pomierzonej przed próbą.

Kryteria dotyczące końcowej oceny jakości podzespołu są takie same jak po próbie wg d).

f) Próba wilgotności. Podzespoły należy poddać w ciągu 21 dni próbie długotrwałego działania wilgotnego ciepła w komorze przewiewnej o temperaturze powietrza  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  przy wilgotności względnej w granicach  $90 \pm 95\%$ . Kryteria dotyczące końcowej oceny jakości podzespołu są takie same, jak opisano po próbie d).

Kondensatory i podzespoły RC każdorazowo poprobach: wyładowania, trwałości i wilgotności należy dodatkowo poddać próbie wytrzymałości elektrycznej izolacji wg d).

**4.3.7.6. Sprawdzenie dławików.** Element indukcyjny należy doprowadzić do temperatury równej temperaturze osiągniętej przez dany element w nadajniku po 4 godz pracy tego nadajnika w stanie normalnym, a następnie poddać próbie przeciążenia w ciągu 1 min przez dwukrotne podwyższenie napięcia i częstotliwości pracy danego elementu w stosunku do wartości istniejących w warunkach jego normalnego użytkowania.

**4.3.7.7. Sprawdzenie przyrządów pomiarowych, mierników itp.** - przez oględziny i wg PN-70/E-06501.

#### **4.3.8. Sprawdzenie materiałów**

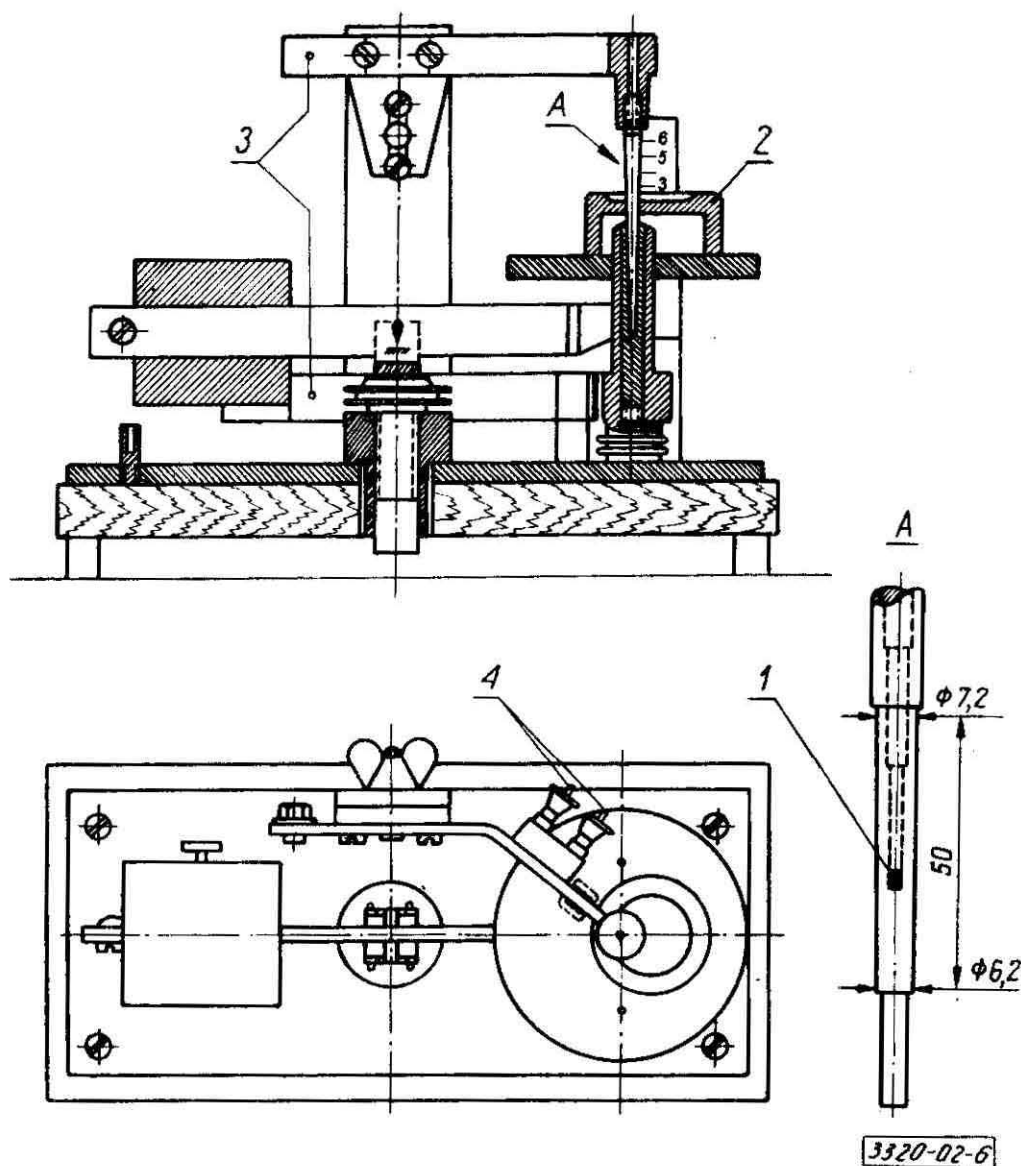
**4.3.8.1. Sprawdzenie odporności materiałów izolacyjnych na gorąco i ogień.** Próbę należy wykonać za pomocą elektrycznie podgrzewanego trzpienia w układzie probierczym podanym na rys. 6. W otwór, rozwiercony stożkowo, w próbce materiału należy wprowadzić trzpień tak, aby obie części trzpienia nad i pod płytą były sobie równe. Próbkę badaną należy docisnąć do trzpienia. Trzpień należy podgrzewać w ten sposób, aby temperaturę  $300^\circ\text{C}$  osiągnął w ciągu 3 min. Temperatura ta mierzona termoparą powinna być utrzymywana przez 2 min z dokładnością  $\pm 10^\circ\text{C}$ . W czasie próby po górnej stronie trzpienia wytwarza się, ze specjalnego generatora, łuk wielkiej częstotliwości o długości około 6 mm. Grubość materiału badanego nie powinna być większa niż 2 mm.

**4.3.8.2. Sprawdzenie odporności na korozję** należy wykonać usuwając z badanej próbki tłuszcz przez zanurzenie jej na 10 min w czterochlorku węgla, a następnie zanurzając ją na 10 min w 10% wodnym roztworze chlorku amoniaku o temperaturze  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ . Po kąpieli, strzepując krople z próbki, należy umieścić ją w komorze zawierającej parę nasyconą w temperaturze  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  na okres 10 min oraz w ciągu 10 min osuszyć w piecu w temperaturze  $100^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ .

**4.3.9. Sprawdzenie zacisków uziemienia nadajnika** - przez oględziny i próbę ręczną.

**4.3.10. Sprawdzenie uziemienia zewnętrznych części metalowych** - przez oględziny i próbę ręczną.

**4.3.11. Sprawdzenie podłączenia nadajnika do sieci przez gniazdo lub kabel** - przez oględziny i pomiar uziemienia.



Rys. 6. Układ probierczy do badania materiałów izolacyjnych na wysoką temperaturę

1 - termopara, 2 - próbka badana, 3 - doprowadzenie obwodu podgrzewającego, 4 - końcówki termopary

**4.3.12. Sprawdzenie bezpieczeństwa w czasie konserwacji**

**4.3.12.1. Sprawdzenie części niebezpiecznych przy dotyku** - przez oględziny oraz pomiar napięcia.

W celu stwierdzenia, czy dana część nie jest niebezpieczna przy dotyku, z wyjątkiem końcówek kondensatorów, które mogą być naładowane, oraz przewodów lub szyn łączących te końcówki, należy zmierzyć normalną metodą pomiarową napięcie między tą częścią a uziemieniem. Jeżeli szczytowa wartość napięcia przekracza 72 V, to ustalony prąd zwarcia nie powinien przekraczać 2 mA wartości szczytowej.

**4.3.12.2. Sprawdzenie elementów nadajnika pozostających pod napięciem** - przez oględziny i pomiar napięcia wg 4.3.12.1.

**4.3.12.3. Sprawdzenie elementów pozostających pod napięciem szcztatkowym.** Dla upewnienia się, czy końcówki kondensatorów względnie przewody lub szyny podłączone do tych końcówek nie są niebezpieczne dla dotyku, należy pomierzyć napięcie wg 4.3.12.1, między końcówkami kondensatora, a innymi końcówkami, częściami nadajnika i uziemieniem.



4.3.12.4. Sprawdzenie zabezpieczenia kondensatorów z ładunkiem niebezpiecznym - przez oględziny.

4.3.12.5. Sprawdzenie działania blokady - przez oględziny.

4.3.12.6. Sprawdzenie jakości środków zabezpieczających - przez oględziny i próbę ręczną.

4.3.12.7. Sprawdzenie zabezpieczenia nadajnika w stanie uszkodzenia należy wykonać przez analizę obwodów na podstawie schematów ideowych i oględzin przyjętego systemu zabezpieczenia przed przypadkowym dotknięciem w razie uszkodzenia.

4.3.13. Sprawdzenie połączeń śrubowych - przez oględziny i próbę ręczną.

4.3.14. Sprawdzenie zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia

4.3.14.1. Sprawdzenie zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia w stanie normalnym nadajnika należy wykonać przez pomiar temperatury poszczególnych podzespołów w stanie normalnym nadajnika przy ustalonych warunkach termicznych, oraz przy mocy wyjściowej nadajnika równej mocy znamionowej. Silniki powinny być badane przy najbardziej niekorzystnych napięciach zasilania, tj. w granicach od 0,9 do 1,1 wartości granicznej.

Temperatura powinna być mierzona:

- metodą zmiany rezystancji uzwojeń,
- za pomocą termopary,
- za pomocą innych odpowiednich metod.

4.3.14.2. Sprawdzenie zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia w stanie uszkodzenia nadajnika należy wykonać przez pomiar temperatury poszczególnych podzespołów, w stanie uszkodzenia nadajnika. Temperaturę należy zmierzyć po upływie 2 min od chwili zadziałania zabezpieczeń termicznych lub bezpieczników. Jeżeli nie zadziała zabezpieczenie termiczne ani przekaźnik, temperaturę należy zmierzyć w czasie próby grzania wynoszącej 6 godz. Temperaturę należy zmierzyć wg 4.3.14.1 z wyjątkiem tych części, które są osłonięte w ten sposób, aby płomień powstały wewnątrz nie mógł przenieść się poza obudowę. Dopuszczalna temperatura zewnętrzna powierzchni obudowy zależy od rodzaju materiału. Obudowa powinna być zrobiona z materiału odpornego na ogień jak np. metal lub inny materiał mający odpowiednią warstwę wewnętrzną odporną na ogień.

W celu stwierdzenia, czy gazy wydzielające się z przeciążonego podzespołu są palne, należy przeprowadzić próbę za pomocą generatora iskrowego wielkiej częstotliwości. Jeżeli temperatura jest wyższa niż wartość podana w tabl. 2 kol. 3 i spowodowana jest przebiciem izolacji, to nadajnik uważa się za spełniający wymaganie, jeżeli izolacja ta spełnia wymaganie wg 3.6.2.

Jeżeli temperatura jest wyższa niż wartość podana w tabl. 2 kol. 3 i spowodowana jest zwarcie

lub odłączeniem się opornika, kondensatora lub dławika, to nadajnik uważa się za spełniający wymaganie, jeżeli opornik, kondensator i dławik odpowiadają wymaganiom wg 3.8.7, 3.8.8, 3.8.9.

4.3.15. Sprawdzenie zabezpieczenia przed niebezpiecznym promieniowaniem

4.3.15.1 Sprawdzenie zabezpieczenia przed promieniowaniem rentgenowskim należy wykonać w stanie normalnym nadajnika za pomocą dozymetru. Pomiar powinien uwzględniać pełne widmo promieniowania rentgenowskiego.

4.3.15.2. Sprawdzenie zabezpieczenia przed promieniowaniem wielkiej częstotliwości należy wykonać wg PN-72/T-04900 dla nadajników pracujących w zakresie częstotliwości 0,3 + 10 GHz. Dla częstotliwości niższych - wg obowiązujących ustaw państwowych.

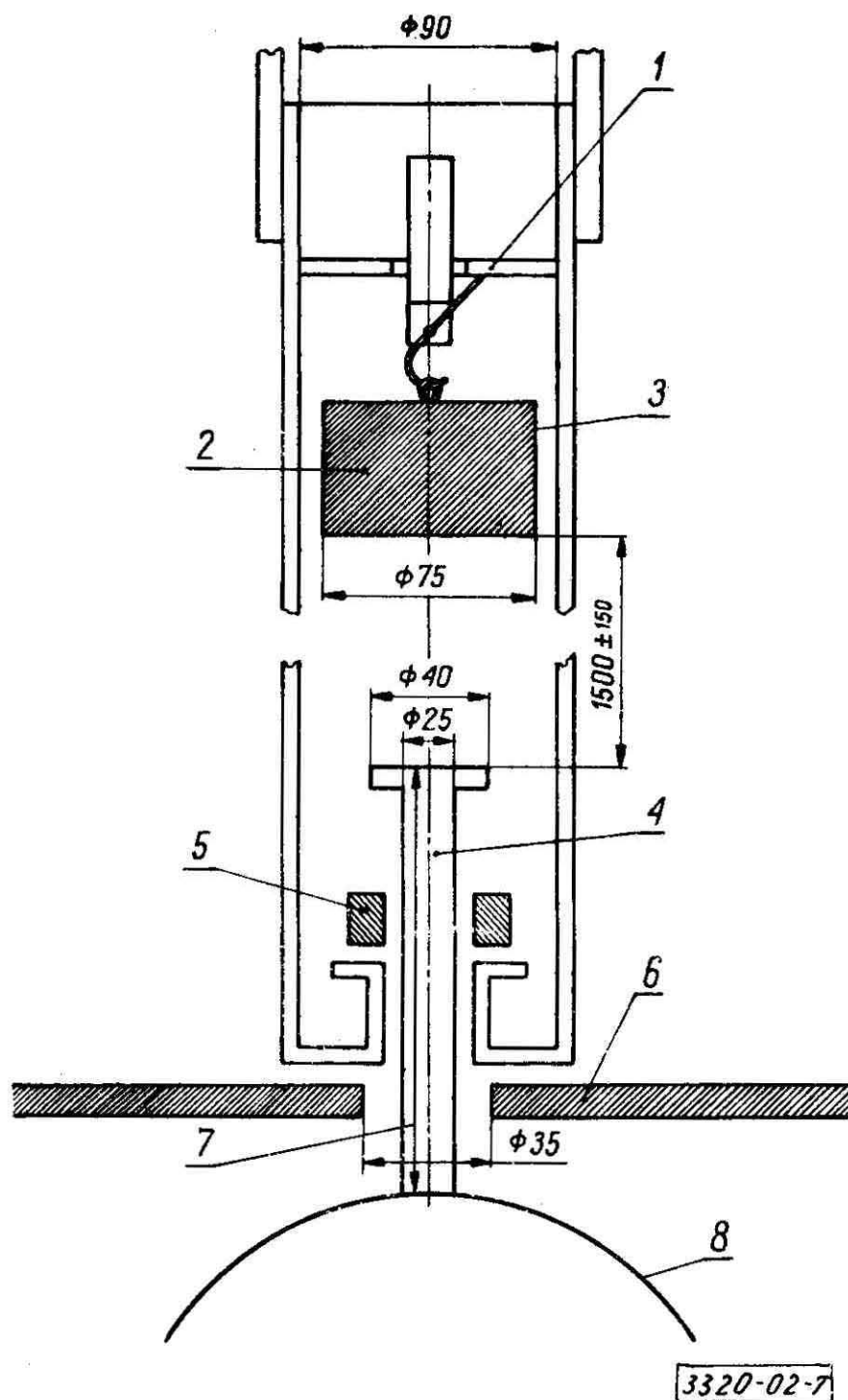
4.3.16. Sprawdzenie zabezpieczenia przed implozją lub eksplozją

4.3.16.1. Sprawdzenie zabezpieczenia przed skutkami implozji lampy oscyloskopowej należy wykonać umieszczając podzespół zawierający lampę oscyloskopową na płycie nieśliskiej i niesprężystej. Jeżeli lampa oscyloskopowa zamontowana jest w podzespole na wysokości co najmniej 75 ± 5 cm, próbę należy wykonać w podzespole, w przypadku mniejszej wysokości podzespół należy umieścić na wsporniku tak, aby lampa umieszczona była w stosunku do podstawy na wysokości 75 ± 5 cm. Wspornik powinien mieć wymiary poziome mniejsze od wymiarów podzespołu. Następnie należy spowodować implozję lampy wewnątrz obudowy nadajnika za pomocą jednego ze sposobów opisanych w 4.3.16.2 lub następującą metodą. W górnej części obudowy należy przewiercić otwór umożliwiający swobodne poruszanie się w nim trzpienia stalowego o średnicy 25 mm umocowanego w prowadnicy jak na rys. 7, przy czym ruch trzpienia powinien być ograniczony do 15 mm. W razie konieczności mechanizm prowadnicy może być podparty za pomocą jarzma.

Trzpień należy umieścić prostopadle do górnej krawędzi lampy oscyloskopowej, a następnie uderzyć w niego ciężarkiem spadającym z wysokości 150 ± 15 cm. Masy stosowanych ciężarków, w zależności od wymiarów lampy oscyloskopowej podano w tabl. 8.

Tablica 8

Maksymalny wymiar ekranu lampy oscyloskopowej, cm	Masa ciężarka, kg
do 45	7,5
powyżej 45 do 55	10
powyżej 55 do 65	15
powyżej 65	20



Rys. 7. Przyrząd do badania implozji lamp oscyloskopowych  
1 - wyzwalacz, 2 - ciężarek, 3 - wysokość ciężarka (zależna od ciężaru), 4 - trzpień stalowy, 5 - amortyzator wstrząsów, 6 - górna część obudowy, 7 - długość trzpień 180 mm lub zależna od usytuowania lampy, 8 - lampa

#### 4.3.16.2. Sprawdzenie zabezpieczenia lamp obrazowych przed implozją należy przeprowadzić dla:

- ekranu ochronnego przez oględziny i próbę ręczną,

- lamp typu antyimplozyjnego na próbce o liczności 10 sztuk; połowę tej próbki należy sprawdzić zaraz po dostawie, a pozostałe lampy po uprzednim poddaniu przyspieszonej próbie starzenia wg następujących warunków:

a) próba wilgotnego ciepła wg cyklu - 24 godz przy temperaturze 25°C i wilgotności względnej 95%, 24 godz przy temperaturze 45°C i wilgotności względnej 80%, 24 godz przy temperaturze 25°C i wilgotności względnej 95%;

b) próba nagłych zmian temperatury przeprowadzana dwukrotnie wg cyklu

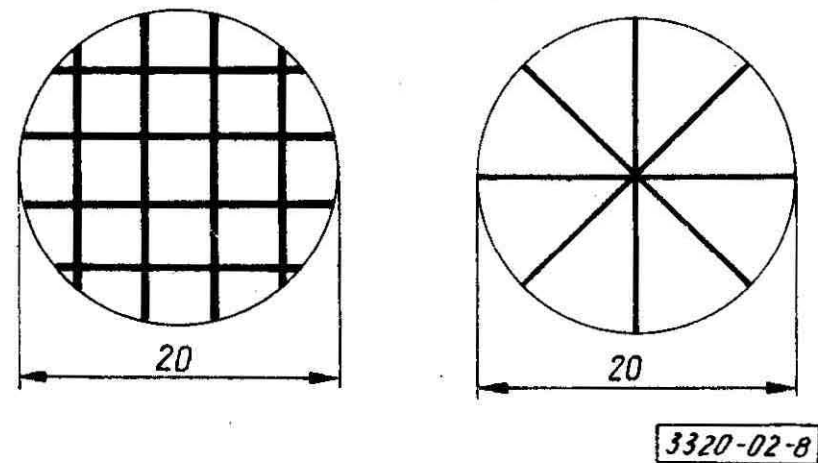
- 1 godz przy temperaturze 20°C,
- 1 godz przy temperaturze 25°C,
- 1 godz przy temperaturze 20°C,
- 1 godz przy temperaturze 50°C;

c) powtórzenie próby a); lampę należy zamocować wg instrukcji wytwórcy w normalnej pozycji pracy, na podstawie o wysokości 75 ± 5 cm, umieszczonej na powierzchni z materiału nieśliskiego i nie-

sprężystego; następnie należy sprawdzić podatność balonu lampy na pęknięcie, w miejscach najczęściej ulegających uszkodzeniu, za pomocą jednego z podanych dalej sposobów.

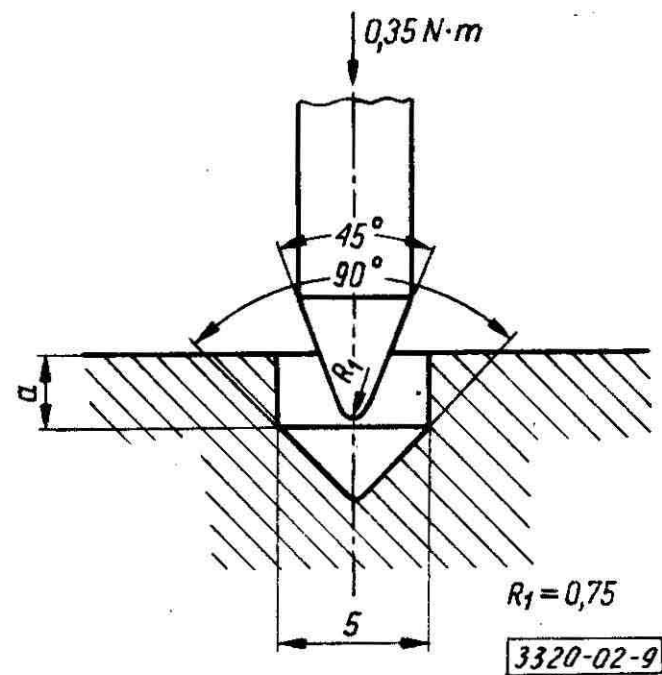
**Sposób 1.** Na powierzchni bocznej lub przedniej lampy o wielkości około 4 cm<sup>2</sup>, należy wykonać nacięcia wg rys. 8 za pomocą diamentu, a następnie naciętą powierzchnię poddać wielokrotnemu ochłodzeniu za pomocą płynnego azotu lub innej podobnej substancji, aż do wystąpienia implozji.

Dla uniknięcia rozlewania się płynu chłodzącego poza badaną powierzchnię, należy otoczyć ją pierścieniem z gliny modelarskiej lub innego odpowiedniego materiału.



Rys. 8. Rozmieszczenie nacięć

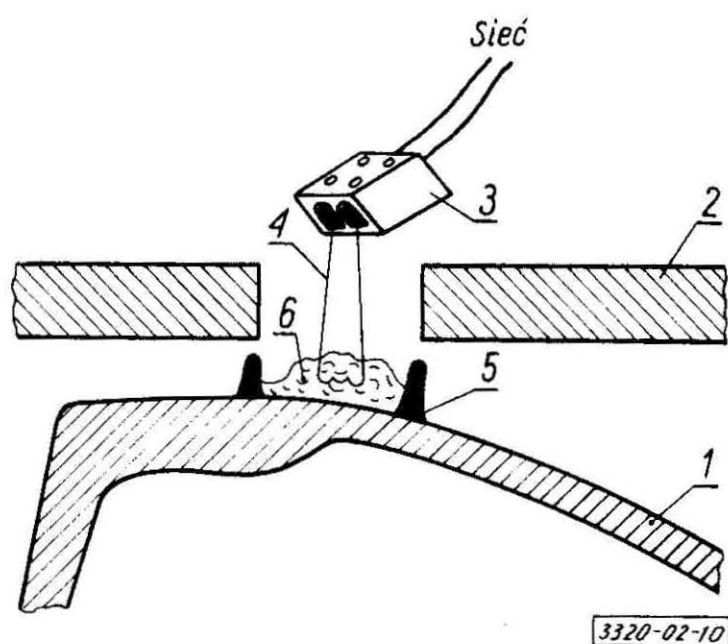
**Sposób 2.** Należy wydrążyć w lampie tzw. ślepy otwór i zapoczątkować pęknięcie za pomocą lekkiego uderzenia w trzpień wprowadzony do otworu wg rys. 9.



Rys. 9. Trzpień i ślepy otwór do próby implozji  
Wymiar a powinien być podany przez wytwórcę lampy

**Sposób 3.** Na lampie rys. 10 wewnątrz pierścienia z gliny modelarskiej lub innego odpowiedniego materiału należy umieścić 2 g sproszkowanego termitu. Następnie termit ten należy zapalić za pomocą przepływu prądu elektrycznego przez spiralę zanurzoną w proszku. Jakkolwiek implozja następu-





Rys. 10. Sposób przeprowadzenia implozji przy użyciu sproszkowanego termitu<sup>1)</sup>

1 - lampa, 2 - skrzynka, 3 - kostka ceramiczna, 4 - cewka żarzeniowa, 5 - pierścień z gliny modelarskiej o średnicy 25 + 35 mm, 6 - termit

<sup>1)</sup> Skład termitu: w trzech częściach wagowych czerwonego tlenku żelaza ( $Fe_3 O_3$ ), jedna część aluminium.

Skład granulometryczny: tlenek żelaza 11  $\mu m$ , aluminium 120  $\mu m$ .

Cewka żarzeniowa: drut chromoniklowy o średnicy 0,45 mm - 5 zwojów o średnicy 5 mm z wyprowadzeniami 25 mm do celów przyłączeniowych; do każdej implozji należy używać nową cewkę; energia żarzenia z wyjścia transformatora 6,3V 10 A.

je zwykle w kilka sekund po wznieceniu ognia, zdarzają się wypadki opóźnienia implozji dochodzące do pół godziny. W tych warunkach należy zachować niezbędne środki ostrożności.

4.3.16.3. Sprawdzenie zabezpieczenia przed eksplozją - przez oględziny.

4.3.17. Sprawdzenie baterii - przez oględziny.

4.3.18. Sprawdzenie cechowania i znakowania

a) sprawdzenie cechowania - przez oględziny,

b) sprawdzenie znakowania - znakowanie zasilania, elementów przyłączeniowych, urządzeń bezpieczeństwa oraz urządzeń zabezpieczonych przed wilgocią należy wykonać przez oględziny,

c) sprawdzenie wykonania napisów przy cechowaniu i znakowaniu - przez oględziny oraz przez lekkie pocieranie szmatką zwilżoną wodą lub benzyną.

4.4. Ocena wyników badań. Nadajnik należy uznać za zgodny pod względem wymagań bezpieczeństwa z wymaganiami normy, jeśli uzyskano dodatni wynik badań wg 4.1.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

Załącznik  
do BN-73/3320-02

#### DODATKOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ BEZPIECZEŃSTWA W NADAJNIKACH

1. Bezpieczeństwo przy uszkodzeniu. Sposób rozwiązania urządzeń bezpieczeństwa powinien być tego rodzaju, aby w przypadku wystąpienia uszkodzenia w aparaturze nadajnika (a więc np. przy zwarciu izolacji, złych lub spieczonych kontaktach, przepaleniu się żarówek sygnalizacyjnych itp.), jego bezpieczeństwo nie zostało zredukowane. Jeżeli uszkodzenie nastąpi w urządzeniach bezpieczeństwa, urządzenia te powinny pozostać w pozycji odpowiadającej pełnemu bezpieczeństwu obsługi lub powinny przełączyć się w tę pozycję (zasada "bezpieczeństwa przy uszkodzeniach").

2. Bezpieczeństwo obsługi. Urządzenia bezpieczeństwa powinny być tak skonstruowane, aby zapewniały bezpieczeństwo obsługi przez cały okres eks-

ploatacji nadajnika, uniemożliwiając nieprawidłową obsługę przy normalnej eksploatacji jak i w stanie uszkodzenia nadajnika wg 4.2.2.

3. Zaryglowania. Zaryglowania wynikające z działania urządzeń bezpieczeństwa np. wyłączników izolujących lub uziemiających jak i środki uniemożliwiające dojście do wnętrza nadajnika powinny być tak zaprojektowane, aby dostęp do wnętrza nadajnika nie był możliwy przy poprawnie działających urządzeniach bezpieczeństwa.

4. Bezpieczeństwo personelu. Bezpieczeństwo personelu nie powinno wyłącznie zależeć od zadawającego działania elektrycznie uruchamianych przekaźników, styczników, wyłączników obwodu itp. powodujących zdjęcia niebezpiecznego napięcia w nadajniku.

5. Skuteczność działania urządzeń bezpieczeństwa. Urządzenia bezpieczeństwa powinny odznaczać się wytrzymałością tak, aby zachować odporność na wszelką błędną lub nieprawidłową manipulację, która może się przytrafić w praktyce i powinny być tak skonstruowane, aby periodycznie przeprowadzany przegląd umożliwiał łatwą kontrolę skuteczności działania tych urządzeń.

6. Minimalizacja błędnych wskazań stanu bezpieczeństwa. Sposób rozwiązania konstrukcyjnego urządzeń bezpieczeństwa powinien minimalizować możliwość błędnych wskazań stanu bezpieczeństwa. W celu uniknięcia powstania tego typu stanu zagrożenia zaleca się, aby rozpoczęcie ingerencji personelu w strefie zagrożenia było możliwe dopiero wówczas, gdy równocześnie dwa niezależne systemy wskażą, iż stan w tej strefie jest bezpieczny.

7. Przejście z pozycji "bezpieczne" na pozycję "niebezpieczne". Sposób działania urządzeń bezpieczeństwa powinien być tego rodzaju, aby przejście z pozycji "bezpieczne" na pozycję "niebezpieczne" nie mogło być dokonane przez personel wskutek przeoczenia, a tylko wskutek działania świadomego. Nie może być żadnej niejasności pomiędzy pozycją "bezpieczne" i "niebezpieczne" w tego typu urządzeniach.

8. Sposób zamontowania odłączników bezpieczeństwa. Odłączniki izolujące lub uziemiające, stanowiące część urządzeń bezpieczeństwa, powinny umożliwiać bezpośrednią wizualną obserwację stanu działania w jakim się znajdują z punktu widzenia obserwacji zwarcia lub rozwarcia styków. Sposób zamontowania tych odłączników bezpieczeństwa w nadajniku powinien być tego rodzaju, aby kontrola wizualna stanu w jakim znajdują się ich kontakty była umożliwiona albo z miejsca skąd się je steruje, albo z bezpiecznego miejsca dostępu do nich.

9. Części zewnętrzne urządzeń bezpieczeństwa. Rękojeści, gałki itp. stanowiące część urządzeń bezpieczeństwa powinny być osadzone w sposób trwały na swych dźwigniach lub osiach.

Sposób rozwiązania napędów mechanicznych, będących częścią urządzeń bezpieczeństwa, powinien uniemożliwiać wszelki poślizg lub niedokładną rejestrację swego położenia. Niezawodność działania tych urządzeń, powinny zapewniać klucze zabezpieczające zderzaki itp. Gałki i skale, które mogą być od czasu do czasu zdejmowane powinny być uziemiane na swych osiach przez dwie śruby wchodzące w odpowiednie nawiercenia na tych osiach. Typ gałki mocowanej na swej osi przez klin wpuszczony lub ścięcia jest również dopuszczalny. Jeżeli stosowane są stożkowe kołki mocujące, należy je zabezpieczyć od ewentualnego wypadnięcia.

Wszystkie części mechanizmów włączenie ze sprzęgłami, łożyskami, zawleczkami i kołkami powinny być dostępne w celu umożliwienia przeglądu i konserwacji.

10. Wyłączenie urządzeń bezpieczeństwa. Nie powinno być możliwe wyłączenie urządzeń bezpieczeństwa bez przeprowadzenia świadomej akcji. Do jej przeprowadzenia jest niezbędne odpowiednie narzędzie specjalne. Zabezpieczenie, jakie te urządzenia zapewniają, zostaje zniweczone z chwilą świadomego ich wyłączenia. Jeżeli dla specjalnych celów urządzenia bezpieczeństwa zostaną świadomie wyłączone, osoba autoryzująca te czynności staje się odpowiedzialna za zapewnienie bezpieczeństwa personelu odpowiednimi innymi środkami oraz odpowiedzialna za to, że przy ponownym podjęciu eksploatacji ponownie zostaną uruchomione normalne urządzenia bezpieczeństwa.

11. Dodatkowe urządzenia bezpieczeństwa. Wszędzie tam, gdzie to jest tylko możliwe, zaleca się stosowanie drążków uziemiających, jako dodatkowego urządzenia bezpieczeństwa. Taki drążek powinien mieć rękojeść odpowiednio izolowaną na napięcia panujące w nadajniku, a na drugim końcu mocny hak. Linka odpowiedniej grubości powinna zapewniać możliwość uziemienia przewodzącego haka w sposób łatwo widoczny. Jeżeli linka uziemiająca jest izolowana, to powinna nią być luźno naciągnięta rurka przezroczysta. Dopuszcza się też użycie perełek izolujących.

#### INFORMACJE DODATKOWE do BN-73/3320-02

##### 1. Zalecenia międzynarodowe

IEC Publication 215 - 1 (1966) Safety requirements for radio transmitting equipment. Part 1: Requirements - norma zgodna.

IEC Publication 215 - 2 (1967) Safety requirements for radio transmitting equipment. Part 2: Test methods - norma zgodna.

##### 2. Odpowiedniki w normach zagranicznych

Anglia BS 3192: 1968 Specification for safety requirements for radio (including television) transmitting apparatus - norma zgodna.

Francja NF C 94-110 Émetteurs de radiocommunications. Règle de sécurité. Avril 1970 - norma zgodna.



## SPIS TREŚCI

### 1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres stosowania normy
- 1.3. Określenia
  - 1.3.1. Nadajnik
  - 1.3.2. Przetwornik energii
  - 1.3.3. Przetwornik obciążenia
  - 1.3.4. Przetwornik źródła
  - 1.3.5. Urządzenie przenośne
  - 1.3.6. Instrukcja obsługi nadajnika
  - 1.3.7. Znamionowe napięcie zasilania
  - 1.3.8. Sieć zasilająca
  - 1.3.9. Pobór mocy
  - 1.3.10. Obciążenie na wyjściu
  - 1.3.11. Antena sztuczna
  - 1.3.12. Moc szczytowa obwiedni
  - 1.3.13. Moc średnia
  - 1.3.14. Moc przebiegu nośnego
  - 1.3.15. Moc znamionowa
  - 1.3.16. Układy kontrolno-regulacyjne
  - 1.3.17. Narzędzie specjalne
  - 1.3.18. Zaciski zewnętrzne
  - 1.3.19. Część dostępna
  - 1.3.20. Część niebezpieczna przy dotyku
  - 1.3.21. Część gorąca w znaczeniu wielkiej częstotliwości
  - 1.3.22. Część bezpośrednio przyłączona do źródła zasilania
  - 1.3.23. Droga upływu
  - 1.3.24. Odstęp w powietrzu
  - 1.3.25. Obudowa ochronna
  - 1.3.26. Urządzenie bezpieczeństwa
  - 1.3.27. Wylącznik bezpieczeństwa
  - 1.3.28. Zwieracz uziemiający
  - 1.3.29. Odłącznik izolujący
  - 1.3.30. Ogranicznik temperatury
  - 1.3.31. Stan normalny nadajnika z punktu widzenia bezpieczeństwa
  - 1.3.32. Stan uszkodzenia nadajnika
  - 1.3.33. Ręcznie
- 1.4. Normy i dokumenty związane

### 2. PODZIAŁ

### 3. WYMAGANIA

- 3.1. Wymagania ogólne
- 3.2. Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym oraz poparzeniem wielką częstotliwością w stanie normalnym nadajnika
  - 3.2.1. Zabezpieczenie części zewnętrznych
    - 3.2.1.1. Osie napędowe
    - 3.2.1.2. Gałki, dźwignie itp.
    - 3.2.1.3. Dostęp do elementów regulacyjnych
    - 3.2.1.4. Przełączanie układu zasilania
  - 3.2.2. Elementy przyłączeniowe
  - 3.2.3. Zaciski zewnętrzne
  - 3.2.4. Rozmieszczenie zacisków zewnętrznych
  - 3.2.5. Wtyki i gniazda
  - 3.2.6. Zaciski dla sieci zasilającej
  - 3.2.7. Przewody łączeniowe

- 3.2.7.1. Wewnętrzne przewody przeznaczone do kontroli, kluczowania, sterowania lub modulacji
- 3.2.7.2. Przewody i kable dołączone bezpośrednio do sieci zasilającej
- 3.2.7.3. Przewody uziemiające
- 3.3. Pobór mocy
- 3.4. Odporność na wysoką temperaturę otoczenia
- 3.5. Wytrzymałość mechaniczna
  - 3.5.1. Odporność na siły zewnętrzne
  - 3.5.2. Odporność na uderzenia
- 3.6. Wymagania dotyczące izolacji nadajnika w stanie normalnym
  - 3.6.1. Odporność na wilgoć
  - 3.6.2. Rezystancja i wytrzymałość elektryczna izolacji
- 3.7. Odporność na wnikanie wody
- 3.8. Elementy i podzespoły układów zasilających
  - 3.8.1. Wymagania ogólne
  - 3.8.2. Wylączniki obwodów zasilania
  - 3.8.3. Ograniczniki temperatury
  - 3.8.4. Bezpieczniki topikowe
  - 3.8.5. Oporniki
  - 3.8.6. Kondensatory oraz podzespoły oporowe-pojemnościowe RC
  - 3.8.7. Dławiki
  - 3.8.8. Przyrządy pomiarowe, mierniki itp.
- 3.9. Materiały
  - 3.9.1. Wymagania ogólne
  - 3.9.2. Odporność materiałów izolacyjnych na gorąco i ogień
  - 3.9.3. Odporność na korozję
- 3.10. Zaciski uziemienia nadajnika
- 3.11. Uziemienie zewnętrznych części metalowych
- 3.12. Podłączenie nadajnika do sieci przez gniazdo lub kabel
- 3.13. Wymaganie bezpieczeństwa w czasie konserwacji
  - 3.13.1. Części niebezpieczne przy dotyku
  - 3.13.2. Elementy nadajnika pozostające pod napięciem
  - 3.13.3. Elementy pozostające pod napięciem szczytkowym wywołane ładunkiem kondensatorów
  - 3.13.4. Kondensatory z ładunkiem niebezpiecznym
  - 3.13.5. Blokada
  - 3.13.6. Jakość środków zabezpieczających
  - 3.13.7. Zabezpieczenie nadajnika w stanie uszkodzenia
- 3.14. Połączenie śrubowe
- 3.15. Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się ognia
  - 3.15.1. Wymagania ogólne
  - 3.15.2. Zabezpieczenie od rozprzestrzeniania się ognia w stanie normalnym nadajnika
  - 3.15.3. Zabezpieczenie od rozprzestrzeniania się ognia w stanie uszkodzenia nadajnika
- 3.16. Zabezpieczenie przed skutkami niebezpiecznego promieniewania
  - 3.16.1. Promieniewanie rentgenowskie
  - 3.16.2. Promieniewanie wielkiej częstotliwości
- 3.17. Zabezpieczenie przed implozją lub eksplozją
  - 3.17.1. Wymagania ogólne
  - 3.17.2. Zabezpieczenie przed skutkami implozji lampy oscyloskopowej
  - 3.17.3. Zabezpieczenie lamp obrazowych przed implozją
  - 3.17.4. Zabezpieczenie przed eksplozją

- 3.18. Baterie
- 3.19. Cechowanie i znakowanie
  - 3.19.1. Wykonanie napisów
  - 3.19.2. Cechowanie
  - 3.19.3. Znakowanie zasilania
  - 3.19.4. Znakowanie elementów przyłączeniowych
  - 3.19.5. Znakowanie urządzeń bezpieczeństwa
  - 3.19.6. Znakowanie urządzeń zabezpieczonych przed wilgocią

#### 4. BADANIA

- 4.1. Rodzaje badań
- 4.2. Warunki badań
  - 4.2.1. Normalne warunki pracy nadajnika
  - 4.2.2. Typowe warunki inicjujące stan uszkodzenia nadajnika
  - 4.2.3. Warunki atmosferyczne
  - 4.2.4. Zasilanie nadajnika
- 4.3. Opis badań
  - 4.3.1. Sprawdzenie zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym oraz poparzeniem wielką częstotliwością w stanie normalnym nadajnika
    - 4.3.1.1. Sprawdzenie zabezpieczenia części zewnętrznych
    - 4.3.1.2. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów przyłączeniowych
    - 4.3.1.3. Sprawdzenie zabezpieczenia zacisków zewnętrznych
    - 4.3.1.4. Sprawdzenie rozmieszczenia zacisków zewnętrznych
    - 4.3.1.5. Sprawdzenie wtyków i gniazd
    - 4.3.1.6. Sprawdzenie zacisków dla sieci zasilającej
    - 4.3.1.7. Sprawdzenie przewodów łączeniowych
  - 4.3.2. Sprawdzenie poboru mocy
  - 4.3.3. Sprawdzenie odporności na wysoką temperaturę otoczenia
  - 4.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej
    - 4.3.4.1. Sprawdzenie odporności na siły zewnętrzne
    - 4.3.4.2. Sprawdzenie odporności na uderzenia
  - 4.3.5. Sprawdzenie izolacji nadajnika w stanie normalnym
    - 4.3.5.1. Sprawdzenie odporności na wilgoć
    - 4.3.5.2. Sprawdzenie rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji
  - 4.3.6. Sprawdzenie odporności na wnikanie wody
  - 4.3.7. Sprawdzenie elementów i podzespołów układów zasilających
    - 4.3.7.1. Sprawdzenie wyłączników obwodów zasilania
    - 4.3.7.2. Sprawdzenie ograniczników temperatury
    - 4.3.7.3. Sprawdzenie bezpieczników
    - 4.3.7.4. Sprawdzenie oporników
    - 4.3.7.5. Sprawdzenie kondensatorów
    - 4.3.7.6. Sprawdzenie dławików
    - 4.3.7.7. Sprawdzenie przyrządów pomiarowych, mierników itp.

- 4.3.8. Sprawdzenie materiałów
    - 4.3.8.1. Sprawdzenie odporności materiałów izolacyjnych na gorąco i ogień
    - 4.3.8.2. Sprawdzenie odporności na korozję
  - 4.3.9. Sprawdzenie zacisków uziemienia nadajnika
  - 4.3.10. Sprawdzenie uziemienia zewnętrznych części metalowych
  - 4.3.11. Sprawdzenie podłączenia nadajnika do sieci przez gniazdo lub kabel
  - 4.3.12. Sprawdzenie bezpieczeństwa w czasie konserwacji
    - 4.3.12.1. Sprawdzenie części niebezpiecznych przy dotyku
    - 4.3.12.2. Sprawdzenie elementów nadajnika pozostających pod napięciem
    - 4.3.12.3. Sprawdzenie elementów pozostających pod napięciem szczytkowym
    - 4.3.12.4. Sprawdzenie zabezpieczenia kondensatorów z ładunkiem niebezpiecznym
    - 4.3.12.5. Sprawdzenie działania blokady
    - 4.3.12.6. Sprawdzenie jakości środków zabezpieczających
    - 4.3.12.7. Sprawdzenie zabezpieczenia nadajnika w stanie uszkodzenia
  - 4.3.13. Sprawdzenie połączeń śrubowych
  - 4.3.14. Sprawdzenie zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia
    - 4.3.14.1. Sprawdzenie zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia w stanie normalnym nadajnika
    - 4.3.14.2. Sprawdzenie zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia w stanie uszkodzenia nadajnika
  - 4.3.15. Sprawdzenie zabezpieczenia przed niebezpiecznym promieniowaniem
    - 4.3.15.1. Sprawdzenie zabezpieczenia przed promieniowaniem rentgenowskim
    - 4.3.15.2. Sprawdzenie zabezpieczenia przed promieniowaniem wielkiej częstotliwości
  - 4.3.16. Sprawdzenie zabezpieczenia przed implozją lub eksplozją
    - 4.3.16.1. Sprawdzenie zabezpieczenia przed skutkami implozji lampy oscyloskopowej
    - 4.3.16.2. Sprawdzenie zabezpieczenia lamp obrazowych przed implozją
    - 4.3.16.3. Sprawdzenie zabezpieczenia przed eksplozją
  - 4.3.17. Sprawdzenie baterii
  - 4.3.18. Sprawdzenie cechowania i znakowania
- 4.4. Ocena wyników badań

Załącznik. Dodatkowe wymagania dotyczące urządzeń bezpieczeństwa w nadajnikach

Informacje dodatkowe