

NO-06-A108

2005

Wprowadza

-

Zastępuje

WPN-84/N-01008

Uzbrojenie i sprzęt wojskowy

**Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli
i badań**

**Metody oceny zgodności z wymaganiami
konstrukcyjnymi**

nr ref. NO-06-A108:2005

Zatwierdzona decyzją Nr/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia

Przedmowa

Niniejsza norma została opracowana przez Komitet Techniczny Nr 176 ds. Techniki Wojskowej i Zaopatrzenia.

Norma zastępuje WPN-84/N-01008 Aparatura, przyrządy, urządzenia i wyposażenie o przeznaczeniu wojskowym – Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli i badań – Metody oceny zgodności z wymaganiami konstrukcyjno-technicznymi.

W stosunku do WPN-84/N-01008 wprowadzono zmiany dotyczące układu i zawartości normy zgodnie z aktualnie obowiązującymi Regulami Prac Normalizacyjnych.

Norma zawiera załączniki informacyjne A, B,C,D.

Wszelkie uwagi dotyczące normy należy kierować do Wojskowego Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji. Norma jest dostępna w Wojskowym Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji.

Abstrakt

Określono metody oceny zgodności z wymaganiami konstrukcyjno-technicznymi, podanymi w założeniach taktyczno-technicznych (ZTT) , założeniach technicznych (ZT) i warunkach technicznych (WT).

Tłumaczenie abstraktu

Determined are methods to evaluate conformity to design/technical requirements given in tactical-and-technical foredesign (ZTT), technical foredesign (ZT) and specifications (WT) for the equipment.

SPIS TREŚCI

1 Wstęp	4
1.1 Zakres normy	4
1.2 Powołania normatywne	4
1.3 Terminy i definicje	4
1.4 Symbole i formy skrócone terminów	4
2 Ocena zgodności urządzeń	4
2.1 Postanowienia ogólne	4
2.2 Ocena stopnia normalizacji i unifikacji	6
2.3 Ocena zgodności urządzeń w zakresie zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej, odporności na zakłócenia, maskowania radiowego, radiotechnicznego, optycznego i hydroakustycznego	8
2.4 Ocena wymagań dotyczących stosowania w urządzeniach wyrobów radioelektrycznych	8
2.5 Ocena jakości powłok	9
3 Badania izolacji elektrycznej	10
3.1 Zasady ogólne	10
3.2 Sprawdzanie rezystancji izolacji	11
3.3 Sprawdzanie wytrzymałości elektrycznej izolacji	12
4 Badania konserwacji i opakowania	16
4.1 Postanowienia ogólne	16
4.2 Badania hermetyczności opakowania z urządzeniem	17
4.3 Badania hermetyczności pokrowców polietylenowych z umieszczonym w nich urządzeniem	18
4.4 Badanie odporności opakowania i konserwacji urządzeń na oddziaływanie podwyższonej temperatury	18
4.5 Badanie odporności opakowania i konserwacji urządzenia na działanie zwiększonej wilgotności	18
4.6 Badanie odporności opakowania z urządzeniem na oddziaływanie obniżonego ciśnienia	19
4.7 Badanie wytrzymałości opakowania z urządzeniem w czasie transportu	19
4.8 Badania wytrzymałości opakowania z urządzeniem podczas spadku	19
Załącznik A (informacyjny) Przykładowe zestawienie części nie uwzględnianych przy obliczaniu wskaźników normalizacji i unifikacji wyrobów	20
Załącznik B (informacyjny) Metody badań zgodności urządzeń z wymaganiami dotyczącymi jakości energii elektrycznej	21
Załącznik C (informacyjny) Przykłady obliczania współczynnika stosowalności K_{st} i współczynnika powtarzalności K_p dla radiostacji	29
Załącznik D (informacyjny) Przykład obliczania współczynnika unifikacji międzyprojektowej K_{um} dla czterech radiostacji	30

1 Wstęp

1.1 Zakres normy

W niniejszej normie zawarte są metody oceny zgodności z wymaganiami konstrukcyjno-technicznymi, podanymi w założeniach taktyczno-technicznych (ZTT), założeniach technicznych (ZT) i warunkach technicznych (WT) zgodnie z NO-06-A104:2005, aparatury, przyrządów, urządzeń i wyposażenia o przeznaczeniu wojskowym (dalej w tekście zwanych urządzeniami).

Zakres stosowania normy podano w NO-06-A101:2005.

Ogólne metody wykonywania badań określono w NO-06-A105:2005.

1.2 Powołania normatywne

NO-06-A101:2005 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne – Postanowienia ogólne
NO-06-A102:2005 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne – Wymagania niezawodnościowe
NO-06-A103:2005 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne – Wymagania środowiskowe
NO-06-A104:2005 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne – Wymagania konstrukcyjne
NO-06-A105:2005 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne – Ogólne zasady badań oraz odbioru prototypów i urządzeń produkowanych seryjnie
NO-06-A106:2005– Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne – Metody badań niezawodności
NO-06-A107:2005 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne – Metody badań odporności całkowitej na działanie czynników środowiskowych

1.3 Terminy i definicje

Terminy i definicje stosowane w niniejszej normie określono w NO-06-A101:2005 i NO-06-A104:2005.

1.4 Symbole i formy skrócone terminów

K_{st} - współczynnik stosowalności
 K_p - współczynnik powtarzalności
 K_{um} - współczynnik unifikacji międzyprojektowej
PB - prace badawcze
Wre - wyroby radioelektryczne
WT - wymagania techniczne
ZCZ - zestaw części zapasowych
ZT - założenia techniczne
ZTT - założenia taktyczno-techniczne

2 Ocena zgodności urządzeń

2.1 Postanowienia ogólne

2.1.1 Ocenę zgodności urządzeń z ogólnymi wymaganiami należy wykonywać w czasie sprawdzenia zgodności urządzeń z wymaganiami ZTT, ZT i WT.

2.1.2 Ocenę wytrzymałości konstrukcji i montażu elektrycznego należy wykonać w czasie badań mechanicznych, które zostały ustalone w NO-06-A107:2005.

2.1.3 Zamiennosc części wymiennych urządzeń tego samego typu należy sprawdzić poprzez zamianę ich analogicznymi częściami wymiennymi bez wykonywania mechanicznego dopasowywania i dostrajania, jeśli w ZTT (ZT) nie podano innych warunków.

Po zamianie części wymiennych urządzenie powinno funkcjonować poprawnie.

2.1.4 Sprawdzanie zgodności warunków cieplnych z wymaganiami ZTT (ZT), WT i dokumentacją konstrukcyjną należy wykonać metodami podanymi w krajowych dokumentach technicznych, zatwierdzonych w ustalonym trybie, na etapie prototypu, a w razie konieczności również w produkcji seryjnej. Przy tym układy chłodzenia, podgrzewania lub termostabilizacji powinny być włączone.

Dopuszcza się symulację układu chłodzenia, podgrzewania lub termostabilizacji. Przy tym parametry układów symulacyjnych powinny odpowiadać parametrom eksploatacyjnym rzeczywistych systemów.

2.1.5 Pomiar rezystancji przejścia styku między elementami uziemienia w urządzeniu należy wykonać w czasie wytwarzania prototypu, a w razie konieczności również podczas produkcji seryjnej, jedną z następujących metod:

- metodą woltomierza-amperomierza prądu stałego lub przemiennego,
- metodą kompensacyjną,
- metodą bezpośredniego odczytu.

Konkretną metodę pomiaru należy określić w WT urządzenia.

Błąd pomiaru nie powinien przekroczyć $\pm 10\%$.

2.1.6 Ocenę zgodności urządzeń z wymaganiami dotyczącymi podatności na kontrolę, wyposażenia urządzeń w aparaturę metrologiczną i wbudowane środki kontroli oraz wymaganiami dotyczącymi organów sterowania i strojenia należy wykonywać w czasie sprawdzenia zgodności urządzeń z wymaganiami dokumentacji konstrukcyjnej i ZTT (ZT) metodami podanymi w krajowych dokumentach technicznych zatwierdzonych w ustalonym trybie.

2.1.7 Wymiary gabarytowe i masę urządzeń należy sprawdzać środkami pomiarowymi dopuszczanymi do stosowania, w uzbrojeniu i sprzęcie wojskowym, z dokładnością określoną w programach badań (PB) i WT.

2.1.8 Jakość montażu elektrycznego należy sprawdzać wizualnie podczas badań kwalifikacyjnych (państwowych), zdawczo-odbiorczych i okresowych oraz podczas kontroli międzyoperacyjnej przewidzianej w procesie technologicznym.

Podczas kontroli wizualnej jakości połączeń elektrycznych zaleca się stosowanie lupy, binokularów, mikroskopów lub mikroprojektów z 8-krotnym powiększeniem oraz przenośnych lamp i luster.

Na żądanie zamawiającego dopuszcza się wykonywanie dodatkowej kontroli wyrywkowej - statystycznej metodą rentgenotelewizyjną w celu ujawnienia na złączach wad ukrytych (na 2% zespołów przedstawianej do oceny partii wyrobów).

Przy powstaniu trudności w ocenie jakości metodą wizualną dopuszcza się wykonywanie badań metalograficznych na jednym lub kilku połączeniach wyciętych z przedstawianych do badań próbek zespołów.

2.1.9 Ocenę jakości materiałów należy wykonać metodami określonymi w normach i WT.

2.1.10 Zgodność urządzeń z wymaganiami dotyczącymi jakości, energii elektrycznej należy ocenić metodami podanymi w normach krajowych dla określonych rodzajów techniki lub w normach krajowych i WT dotyczących konkretnych rodzajów urządzeń.

Zalecane metody badań podano w załączniku B (informacyjnym).

2.1.11 Jakość cechowania urządzeń i ich części składowych należy sprawdzać podczas badania oddziaływania czynników klimatycznych i mechanicznych na urządzenia metodami podanymi w NO-06-A107:2005.

2.1.12 Metody oceny spełnienia wymagań ergonomicznych i wymagań estetyki technicznej urządzeń powinny być ustalone w normach i WT dotyczących konkretnych rodzajów urządzeń.

2.1.13 Ocenę spełnienia wymagań BHP podanych w ZTT (ZT) i WT urządzenia należy wykonać zgodnie z wymaganiami norm krajowych w zakresie BHP.

2.1.14 Metody oceny spełnienia wymagań ppoż. i bezpieczeństwa przeciwwybuchowego powinny być ustalone w normach i WT dotyczących konkretnych rodzajów urządzeń, przy czym należy sprawdzić:

- obecność urządzeń zabezpieczających przed przeciążeniami i zwarciami oraz urządzeń sygnalizujących o przeciążeniach, przegrzaniu, zamoczeniu i innych sytuacjach awaryjnych,
- zgodność ilości wydzielanego przez urządzenie ciepła z wydajnością układów chłodzenia przy granicznych wartościach temperatury otoczenia podanych w NO-06-A103:2005 dla odpowiedniej grupy urządzeń,
- obecność urządzeń zabezpieczających przed iskrzeniem - filtrów, osłon itd.,
- występowanie elementów stanowiących zagrożenie pożarowe i wybuchowe lub ewentualne uzasadnienie ich stosowania przy jednoczesnej obecności skutecznych środków ochronnych,
- obecność w dokumentach eksploatacyjnych wytycznych zabezpieczenia ppoż. oraz zabezpieczenia przed wybuchem.

2.1.15 Ocenę spełnienia wymagań dotyczących miniaturyzacji kompleksowej i zgodność opracowywanych urządzeń z wymaganiami współczesnego poziomu, mikroelektroniki, jak również ocenę kompatybilności technicznej sprzętu elektronicznego i elektrotechnicznego z układami scalonymi stosowanymi w urządzeniach należy wykonać we wszystkich etapach jego opracowania metodami podanymi w normach i WT dotyczących konkretnych rodzajów urządzeń.

2.1.16 Wytrzymałość napędów hydraulicznych i pneumatycznych oraz urządzeń będących ich częściami składowymi bada się metodami podanymi w normach i WT dotyczących konkretnych rodzajów urządzeń.

2.1.17 W procesie produkcji powinna być badana wytrzymałość wszystkich części i podzespołów urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych posiadających komory pracujące pod ciśnieniem, jak również rurociągów, przy próbnym ciśnieniu cieczy nie mniejszym niż 1,5 maksymalnego ciśnienia roboczego.

Wartość ciśnienia dla każdej części i podzespołu, czas, w jakim powinny być one poddane próbnemu ciśnieniu cieczy, i metody kontroli powinny być podane w dokumentacji technologicznej i PB.

2.1.18 Hermetyczność napędów hydraulicznych i pneumatycznych oraz urządzeń będących ich częściami składowymi, należy badać metodami podanymi w normach i WT dotyczących konkretnych rodzajów urządzeń.

W WT dotyczących konkretnych rodzajów urządzeń powinny być podane wartości ciśnienia i temperatury, przy których przeprowadza się badania, czas badań, miejsca sprawdzania i metody kontroli hermetyczności.

2.1.19 Po zmontowaniu napędów hydraulicznych i pneumatycznych powinna być sprawdzona maksymalnym ciśnieniem roboczym hermetyczność miejsc łączenia między urządzeniami będącymi ich częściami składowymi i z rurociągami.

Wartość ciśnienia dla każdego kontrolowanego fragmentu i metody kontroli powinny być podane w PB, normach i WT na napędy hydrauliczne i pneumatyczne.

2.1.20 Badania hermetyczności napędów hydraulicznych i pneumatycznych dopuszcza się łączyć z badaniami wytrzymałości lub ze sprawdzeniem funkcjonowania, co powinno być podane w PB i WT na konkretne napędy hydrauliczne i pneumatyczne.

2.2 Ocena stopnia normalizacji i unifikacji

2.2.1 Stopień normalizacji i unifikacji urządzeń określa się przy użyciu wskaźników ilościowych i wymagań jakościowych dotyczących normalizacji i unifikacji, podanych w ZTT (ZT), zgodnie z wymaganiami NO-06-A104:2005.

2.2.2 W celu wykonania oceny spełnienia wymagań w zakresie normalizacji i unifikacji podanych w ZTT (ZT), należy obliczyć wskaźniki ilościowe i sprawdzić zgodność z ustalonymi wymaganiami, jakościowymi dotyczącymi normalizacji i unifikacji.

2.2.3 Współczynnik stosowalności K_{st} w procentach należy obliczyć według wzoru (1)

$$K_{st} = \frac{n_{zn} + n_{zu} + n_p + n_{za}}{n_{zn} + n_{zu} + n_p + n_{za} + n_o} \cdot 100 = \frac{n - n_o}{n} \cdot 100 \quad (1)$$

w którym:

n - ogólna liczba typowymiarów części składowych wyrobu;

n_{zn} - liczba typowymiarów znormalizowanych części składowych;

n_{zu} - liczba typowymiarów zunifikowanych części składowych;

n_p - liczba typowymiarów zapożyczonych części składowych;

n_o - liczba typowymiarów oryginalnych części składowych;

n_{za} - liczba typowymiarów zakupionych części składowych.

Uwaga - Po uzgodnieniu zamawiającego z opracowującym dopuszcza się obliczanie współczynnika stosowalności dla określonej liczby sztuk części składowych wyrobu.

2.2.4 Współczynnik powtarzalności części składowych wyrobu K_p , w procentach oblicza się według wzoru (2)

$$K_p = \frac{N - n}{N - 1} \cdot 100 \quad (2)$$

w którym:

N - ogólna liczba części składowych wyrobu;

n - ogólna liczba typowymiarów części składowych wyrobu.

2.2.5 Współczynnik unifikacji międzyprojektowej K_{um} w procentach oblicza się według wzoru (3)

$$K_{um} = \frac{\sum_{i=1}^H n_i - Q}{\sum_{i=1}^H n_i - n_{max}} \quad (3)$$

w którym:

H - ogólna liczba rozpatrywanych projektów (wzorców);

N_1 - liczba typowymiarów części składowych w tym projekcie(wzorcu);

Q - ogólna liczba typowymiarów części składowych stosowanych w grupie z H projektów (wzorców);

n_{max} - maksymalna liczba typowymiarów części składowych jednego projektu (wzorca).

2.2.6 Po uzgodnieniu między zamawiającym i opracowującym mogą być obliczone współczynniki stosowalności i powtarzalności oddzielnie dla części znormalizowanych, zunifikowanych, zapożyczonych, zakupionych i oryginalnych części składowych oraz współczynniki stosowalności i powtarzalności materiałów, zestawu, części zapasowych i wyposażenia (ZCZ) oraz narzędzi i wyposażenia.

2.2.7 Obliczanie wskaźników ilościowych stopnia normalizacji i unifikacji należy wykonywać na poziomie podzespołów i jednostek montażowych.

2.2.8 Przy określaniu wskaźników stopnia normalizacji i unifikacji w obliczeniach nie należy uwzględniać części podanych w załączniku A (informacyjnym) oraz części, które nie wchodzi do części składowych wyrobu na przyjętym poziomie obliczeń.

Dla tych części wskaźniki stopnia normalizacji i unifikacji oblicza się oddzielnie według tych samych wzorców co dla części składowych wyrobu na wybranym poziomie obliczeń.

Przy małej liczbie typowymiarów części wymienionych w załączniku A (informacyjnym), dopuszcza się nie określanie i nie obliczanie oddzielnie stopnia normalizacji i unifikacji tych części.

Uwaga - Wykaz części nie uwzględnionych przy obliczaniu wskaźników normalizacji i unifikacji wyrobów powinien być uzupełniony i uściślony w zależności od specyfiki wyrobów przez opracowującego po uzgodnieniu z zamawiającym.

2.2.9 Części składowe wyrobu na poziomach podzespołów i jednostek montażowych należy ustalić na podstawie specyfikacji wyrobu oraz specyfikacji części składowych i wykonać ich podział na znormalizowane, zunifikowane, zapożyczone, zakupione i oryginalne oraz określić liczbę typowymiarów, jak również liczbę części składowych dla każdej kategorii oddzielnie.

Na podstawie tych danych, wg wzorów (1) ÷ (3), oblicza się współczynniki stosowalności i powtarzalności.

Przykłady obliczania współczynnika stosowalności K_{st} i współczynnika powtarzalności K_p podano w załączniku C (informacyjnym).

Przykład obliczania współczynnika unifikacji międzyprojektowej K_{um} podano w załączniku D (informacyjnym).

2.2.10 Ocenę stopnia normalizacji i unifikacji urządzeń należy wykonać we wszystkich etapach opracowań (projekt wstępny, techniczny oraz dokumentacja robocza dla prototypu) porównując osiągnięty stopień normalizacji i unifikacji z wymaganiami w zakresie normalizacji unifikacji podanymi w ZTT (ZT).

2.2.11 Przy modernizacji urządzeń ocenę stopnia normalizacji i unifikacji należy wykonać tylko dla tych części składowych (zespołów, agregatów), których modernizację przewidziano w ZTT (ZT), a w razie konieczności - dla całych urządzeń.

2.3 Ocena zgodności urządzeń w zakresie zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej, odporności na zakłócenia, maskowania radiowego, radiotechnicznego, podczerwonego, optycznego i hydroakustycznego

2.3.1 Zgodność urządzeń z wymaganiami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej, odporności na zakłócenia, maskowania radiowego, radiotechnicznego, podczerwonego, optycznego i hydroakustycznego należy potwierdzić obliczeniami w projekcie wstępnym i technicznym oraz sprawdzić w procesie opracowywania i badań, a na życzenie zamawiającego również w czasie produkcji seryjnej.

2.3.2 Zgodność urządzeń z zadanymi wymaganiami dotyczącymi pasma promieniowania, poziomów pozapasmowych, ubocznych i szumowych promieniowań urządzeń nadawczych należy ocenić metodami podanymi w normach przedmiotowych.

Zgodność urządzeń z zadanymi wymaganiami dotyczącymi dopuszczalnego odchylenia częstotliwości nadajników, poziomu, czułości ubocznych kanałów odbioru urządzeń radioodbiornych, blokowania, zniekształceń skrośnych, intermodulacji, współczynnika prostokątności charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej podstawowego kanału odbioru, należy ocenić metodami podanymi w normach przedmiotowych.

2.3.3 Zgodność urządzeń z wymaganiami ustalonymi w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej, odporności na zakłócenia, maskowania radiowego, radiotechnicznego, podczerwonego, optycznego i hydroakustycznego należy ocenić wg metod podanych w normach krajowych, a w przypadku ich braku, zgodnie z metodami podanymi w krajowych dokumentach technicznych zatwierdzonych w ustalonym trybie.

2.4 Ocena wymagań dotyczących stosowania w urządzeniach wyrobów radioelektrycznych

2.4.1 Prawidłowość stosowania wyrobów radioelektrycznych (Wre) należy ocenić na etapie projektu technicznego i opracowywania dokumentacji roboczej prototypu oraz przy badaniach typu metodami ustalonymi w niniejszej normie oraz w normach krajowych.

2.4.2 Należy ocenić zgodność stosowanych Wre w urządzeniach ze specyfikacjami zamawiającego, obowiązującymi do momentu zatwierdzenia ZTT (ZT) urządzeń.

2.4.3 Prawdliwość stosowania Wre w warunkach nie podanych w dokumentach dostawy lub warunkach różniących się od nich oraz Wre nie spełniających wymagań stawianych urządzeniom dotyczących minimalnego czasu pracy, podatności na przechowywanie i (lub) transport odporności na działanie czynników środowiskowych itd. należy ocenić na podstawie przyjętych uzgodnień z zamawiającym.

2.4.4 Ocenę warunków eksploatacji elementów należy wykonać na podstawie WT urządzenia, dokumentów na dostawę Wre, a także bezpośrednio w urządzeniu.

Według dokumentów dostawy Wre należy ocenić zgodność stosowania elementów z wymaganiami stawianymi urządzeniu, dotyczącymi czasu gotowości i zasobu pracy oraz oddziaływań mechanicznych, klimatycznych i innych.

Bezpośrednio w urządzeniach należy ocenić:

- spełnienie wymagań konstrukcyjnych i wymagań podanych w dokumentach na dostawę Wre, obowiązujących specyfikacjach i w wytycznych w zakresie stosowania Wre (wymagań dotyczących hermetyzacji układów, parametry dopuszczalnych obciążeń mechanicznych w zależności od sposobu montażu i mocowania elementów w urządzeniach itd.),
- obecność środków zabezpieczenia elementów przed oddziaływaniem czynników mechanicznych i klimatycznych (ocenia się w przypadku przekroczenia wartości podanych w normach i WT oraz w przypadku nie spełnienia zaleceń w zakresie poprawnego stosowania elementów pod względem konstrukcyjnym),
- efektywność środków zabezpieczenia.

Ocenę wykonuje się poprzez analizę konstrukcji urządzeń pod względem zgodności z wytycznymi w zakresie stosowania elementów oraz wg wyników pomiarów wrywkowo-statystycznych obciążeń mechanicznych, oddziałujących na elementy w miejscu ich zamocowania.

2.4.5 Ocenę elektrycznych i cieplnych warunków pracy Wre należy wykonać na podstawie kart rzeczywistych warunków pracy elementów oraz na podstawie wyników pomiarów wykonanych na jednym egzemplarzu urządzenia.

Warunki elektryczne pracy należy mierzyć (oceniać) dla najtrudniejszych warunków pracy urządzeń przy maksymalnych napięciach źródeł zasilania, maksymalnych parametrach sygnałów wejściowych itd., z uwzględnieniem środowiskowych czynników oddziałujących (temperatury, wilgotności, ciśnienia).

Warunki cieplne elementów należy mierzyć przy maksymalnych napięciach źródeł zasilania i normalnie funkcjonujących urządzeniach oraz typowym standardowym połączeniu bloków i zespołów, z rzeczywistym lub ekwiwalentnym układem chłodzenia, przy określonej w WT podwyższonej temperaturze pracy.

W przypadku niemożliwości uzyskania podwyższonej temperatury pracy, warunki cieplne pracy elementów należy mierzyć przy normalnej temperaturze wykonując następnie przeliczenia do podwyższonej temperatury.

Warunki elektryczne i cieplne pracy Wre zaleca się mierzyć metodami ustalonymi w normach krajowych.

2.4.6 Uwzględnienie możliwych zmian parametrów elementów podczas eksploatacji należy wykonać poprzez odpowiednie przeliczenia tych parametrów (metodą obliczeniową). Przy przeliczeniach parametrów elementów należy uwzględnić funkcjonalną zależność wyjściowych parametrów układu lub warunków pracy sprawdzanego (przeliczonego) elementu od możliwych odchyłek wartości nominalnych parametrów elementu przy jego zamianie w czasie eksploatacji jak również zmian tych parametrów podczas eksploatacji.

Na podstawie tych zależności określa się maksymalne (lub prawdopodobne) zmiany parametrów wyjściowych i najcięższe warunki pracy elementów.

2.5 Ocena jakości powłok

2.5.1 Ocenę wyglądu zewnętrznego należy wykonać poprzez oględziny nie uzbrojonym okiem przy oświetleniu dziennym lub sztucznym.

2.5.2 Na metalicznych i niemetalicznych nieorganicznych powłokach po zakończeniu badań wstępnych i (lub) odbiorczych, zdawczo-odbiorczych, okresowych oraz badań typu, dopuszcza się występowanie:

- białego nalotu w postaci plam na powłokach cynkowych i kadmowych do 5% ogólnej powierzchni,
- uszkodzenia powłok chromianowych na nie więcej niż 5% powierzchni całkowitej,
- ciemnych plam na wszystkich powłokach matowych, dla których dopuszcza się różnorodność odcieni,
- pociemnień powłok srebrnych,
- nieznacznego zmatowienia - dla wszystkich powłok błyszczących,
- zmiany zabarwienia na powłokach anodowo-tlenkowych z wypełnieniem barwnikiem,
- śladów korozji w rowkach i na krawędziach części mocujących przy możliwości zaczyszczenia, a następnie naniesienia na te miejsca smaru lub lakieru we wszystkich wyrobach odbieranej partii,
- białych kropek na powłokach anodowo-tlenowych nie przekraczających 10 sztuk na 1 m² lub nie więcej niż 2 sztuki na częściach, których powierzchnia wynosi mniej niż 0,1 m² (liczbę dopuszczalnych kropek na powierzchniach od 0,99 m² do 0,09 m² oblicza się według zależności wprost proporcjonalnej względem 1 m²).

Na powłokach lakierniczych po zakończeniu badań wstępnych i/lub odbiorczych, zdawczo-odbiorczych, okresowych oraz badań typu dopuszcza się:

- zmianę połysku (przy pomiarach połyskometrem) do 20%,
- obecność pęcherzy o średnicy do 0,5 mm,
- pękanie lub odwarstwienie górnej warstwy, obserwowane przy czterokrotnym powiększeniu.

Przy tym obecność ognisk korozji nie jest dopuszczalna.

2.5.3 Ocena jakości powłok powinna być wykonana z uwzględnieniem wymagań podanych w NO-06-A104:2005.

2.5.4 Ocenę odporności całkowitej na korozję środków zabezpieczających i wytrzymałości mechanicznej powłok należy wykonać z uwzględnieniem wymagań podanych w NO-06-A103:2005.

Ocenę grubości, porowatości, przyczepności, specjalnych właściwości i składu chemicznego powłok należy wykonać metodami ustalonymi w normach krajowych.

2.5.5 Odporność całkowitą powłok z lakieru na działanie spirytusu i benzyny należy sprawdzać na prototypach jednym z następujących sposobów:

- dziesięciokrotnym przecieraniem powłok i napisów (cechowań) tamponem z materiału nie pozostawiającego pyłów, zamoczonym w mieszaninie spirytusowo-benzynowej (o proporcji 1 : 1),
- przemywaniem w mieszaninie spirytusowo-benzynowej za pomocą urządzenia ultradźwiękowego, stosowanego do obróbki wyrobów, od których wymaga się odporności na oddziaływanie mieszanki spirytusowo-benzynowej (o proporcji 1 : 1) przy obróbce ultradźwiękowej.

3. Badania izolacji elektrycznej

3.1 Zasady ogólne

3.1.1 Dla oceny jakości izolacji należy sprawdzać wytrzymałość elektryczną i rezystancję izolacji obwodów elektrycznych urządzeń.

3.1.2 Badania izolacji elektrycznej zaleca się wykonywać w następującej kolejności:

- sprawdzanie rezystancji,
- sprawdzanie wytrzymałości elektrycznej.

3.1.3 Rezystancję elektryczną i wytrzymałość izolacji należy sprawdzać na urządzeniach zmontowanych lub ich częściach składowych:

- między nie połączonymi elektrycznie częściami,
- między obwodami elektrycznymi, rozłączającymi się podczas pracy urządzeń,
- między elektrycznymi (przewodzącymi prąd) obwodami i metalowymi (nie przewodzącymi prądu) częściami urządzeń (konstrukcjami nośnymi) dostępnymi dla dotyku.

Obwody elektryczne, których izolację należy sprawdzić, punkty przyłożenia napięcia probierczego i podłączenia przyrządów pomiarowych należy podać w PB i WT.

Przy sprawdzaniu rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji, układy elektroniczne, które zawierają przyrządy półprzewodnikowe i mikroukłady, należy odłączyć.

Zaleca się wykonywanie wstępnej kontroli wytrzymałości elektrycznej izolacji poszczególnych zespołów i obwodów elektrycznych (np. wiązek montażowych) w procesie ich przygotowywania do montażu w urządzeniach.

3.1.4 Warunki klimatyczne, w których należy badać rezystancję i wytrzymałość elektryczną izolacji, dobiera się z tablicy 1 w zależności od warunków eksploatacji urządzeń.

Tablica 1

Rodzaje badań izolacji	Warunki badań
Sprawdzanie wytrzymałości elektrycznej	Normalne warunki klimatyczne
	Zwiększona wilgotność
	Obniżone ciśnienie atmosferyczne
Sprawdzanie rezystancji	Normalne warunki klimatyczne
	Zwiększona wilgotność
	Podwyższona temperatura

Badania elektryczne izolacji w normalnych warunkach klimatycznych należy wykonywać po osiągnięciu przez urządzenia temperatury otoczenia zgodnie z wymaganiami NO-06-A107:2005.

Nie sprawdza się wytrzymałości elektrycznej izolacji w warunkach zwiększonej wilgotności urządzeń (części składowych), których instalację zalewa się żywicami, masami specjalnymi itp., oraz urządzeń hermetyzowanych, nie otwieranych w procesie eksploatacji.

3.1.5 Badania elektryczne izolacji w warunkach klimatycznych, różniących się od warunków normalnych, należy łączyć z odpowiednimi badaniami klimatycznymi urządzeń podanymi w NO-06-A107:2005 i wykonywać je bez wyjmowania urządzeń z komór.

Wymagania dodatkowe dotyczące badania izolacji w warunkach zwiększonej wilgotności powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w NO-06-A107:2005.

Jeśli sprawdzenie izolacji w komorach wilgotnościowych jest niemożliwe, wówczas dopuszcza się wykonanie badań bezpośrednio po wyjęciu urządzenia z komory w czasie nie przekraczającym 3 min.

Jeśli czas 3 min. jest niewystarczający, dopuszcza się po uzgodnieniu z zamawiającym, sprawdzanie wyrywkowe najważniejszych obwodów lub w przypadkach technicznie uzasadnionych - wydłużyć czas sprawdzania.

3.2 Sprawdzanie rezystancji izolacji

3.2.1 Rezystancję izolacji należy mierzyć specjalnymi przyrządami pomiarowymi (omomierzami, megaomomierzami indukcyjnymi, teraomomierzami, woltoomomierzami i in.) zapewniającymi dokładność pomiaru nie przekraczającą $\pm 20\%$, z wykorzystaniem prądu stałego.

Wartość napięcia prądu stałego przy pomiarach rezystancji izolacji należy wybierać z tablicy 2 w zależności od napięcia roboczego.

Tablica 2

Maksymalne napięcie robocze obwodu		Napięcie prądu stałego do pomiaru rezystancji izolacji
Wartość maksymalna	Wartość napięcia stałego lub wartość skuteczna napięcia przemiennego	
V	V	V
do 45 włącznie powyżej 45 do 145 włącznie powyżej 145 do 350 włącznie powyżej 350 do 900 włącznie powyżej 900 do 3000 włącznie powyżej 3000	do 30 włącznie powyżej 30 do 100 włącznie powyżej 100 do 250 włącznie powyżej 250 do 650 włącznie powyżej 650 do 2000 włącznie powyżej 2000	Podaje się w normach i WT urządzeń od 100 do 250 od 250 do 500 od 500 do 1000 od 1000 do 2000 2500

W miarę potrzeb rezystancję izolacji można mierzyć przy wyższych napięciach, co należy podać w normach i WT urządzeń.

Wartość napięcia przy pomiarze rezystancji izolacji powinna być nie większa niż napięcia probiercze stosowane przy sprawdzeniu wytrzymałości elektrycznej izolacji, mierzonego obwodu.

Rezystancję izolacji odłączonych obwodów urządzeń, zawierających elementy półprzewodnikowe, sprawdza się dwukrotnie zmieniając polaryzację napięcia pomiarowego.

3.2.3 Wskazania przyrządu, należy odczytywać po 1 min. od momentu podania napięcia pomiarowego lub w krótszym okresie czasu, jeśli wskazania przyrządu nie zmieniają się, co oznacza, że rezystancja izolacji nie zmienia się.

Przy pomiarze rezystancji izolacji w warunkach zwiększonej wilgotności, jeżeli w ciągu 1 min. i dłużej wskazania przyrządu zmieniają się, dopuszcza się dokonanie odczytu wskazań przyrządu nie później niż w ciągu 5 min. od przyłożenia napięcia pomiarowego

3.2.4 Uważa się, że urządzenie przeszło pozytywnie badania, jeśli zmierzone wartości rezystancji izolacji są równe lub większe od wartości podanej w PB i WT.

3.3 Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

3.3.1 Izolacja obwodów elektrycznych urządzeń (w tym zasilania elektrycznego, napędów elektrycznych, blokad elektrycznych itp.) powinna wytrzymywać bez przebicia przez 1 min. oddziaływanie napięcia probierczego sinusoidalnego o częstotliwości 50 Hz, którego wartość podano w tablicy 2. Można stosować wartości napięcia probierczego ustalone w normach krajowych, jeśli nie są one niższe od podanych w tablicy 3.

Tablica 3

Maksymalna wartość skuteczną ^{a)} napięcia roboczego obwodów		Maksymalna wartość skuteczną ^{a)} napięcia probierczego	
		w normalnych warunkach klimatycznych	w warunkach obniżonego ciśnienia atmosferycznego
kV		kV	kV
do 0,1		0,5	wg krajowej dokumentacji technicznej
od 0,1 do 1,0 ^{b)}		3 U _{rob} , lecz nie mniej niż 0,5	wg krajowej dokumentacji technicznej
powyżej	do		
0,10	0,25	1,0	0,5
0,25	0,40	1,5	1,5 U _{rob}
0,40	0,50	1,7	
0,50	0,60	2,0	
0,60	0,70	2,3	
0,70	0,80	2,5	
0,80	0,90	2,8	
0,90	1,0	3,0	
1,0	1,2	3,5	
1,2	1,5	4,0	
1,5	1,8	4,5	
1,8	2,0	5,0	
2,0	2,3	5,5	
2,3	2,5	6,0	
2,5	2,8	6,5	
2,8	3,0	7,0	
3,0	3,5	8,0	
3,5	4,0	8,5	
4,0	4,5	10,0	
4,5	5,0	11,0	
5,0	6,0	12,0	

Tablica 3 (ciąg dalszy)

5,0	8,0	16,0	1,5 U _{rob}
8,0	10,0	20,0	
10,0	12,0	22,0	
12,0	14,0	26,0	
14,0	16,0	29,0	
16,0	18,0	31,0	
18,0	20,0	34,0	
20,0	22,0	36,0	
22,0	24,0	39,0	
24,0	26,0	41,0	
26,0	28,0	43,0	
28,0	30,0	45,0	
30,0		Ustala się w PB i WT	
a) Dla urządzeń pokładowych samolotów i śmigłowców - wartość skuteczna.			
b) Dla obwodów radiotechnicznych i układów elektronicznych.			

3.3.2 Po uzgodnieniu z zamawiającym, dla obwodów z maksymalną wartością skuteczną napięcia pracy do 100 V, można przy sprawdzaniu wytrzymałości elektrycznej w normalnych warunkach klimatycznych obniżyć napięcie probiercze lub nie sprawdzać wytrzymałości elektrycznej.

3.3.3 Dla obwodów z maksymalną wartością skuteczną napięcia pracy do 400 V można nie sprawdzać wytrzymałości elektrycznej w warunkach obniżonego ciśnienia atmosferycznego. W tym przypadku należy sprawdzić poprawność pracy urządzeń w warunkach obniżonego ciśnienia.

3.3.4 Można stosować napięcie probiercze tej samej postaci co pracy, przy czym wartość napięcia probierczego należy dobrać z tablicy 3 i 4.

3.3.5 Dla wtórnych środków zasilania elektrycznego obwody, które w czasie pracy znajdują się pod napięciem, należy badać napięciem określonym przez maksymalną wartość napięcia obwodu.

3.3.6 Napięcie probiercze w warunkach zwiększonej wilgotności określa się poprzez przemnożenie wartości napięć probierczych w normalnych warunkach klimatycznych przez współczynnik podany w tablicy 4.

Tablica 4

Wartość skuteczna napięcia probierczego w normalnych warunkach klimatycznych	Współczynnik
kV	
do 0,5 włącznie	podaje się w PB i WT ^{a)}
powyżej 0,5 do 2,0 włącznie	0,60
powyżej 2,0 do 5,5 włącznie	0,65
powyżej 5,5 do 10,0 włącznie	0,70
powyżej 10,0 do 22,0 włącznie	0,75
powyżej 22,0 do 32,0 włącznie	0,80
^{a)} Wartość współczynnika powinna być zgodna z wartością uzgodnioną z zamawiającym podaną w dokumentach technicznych konkretnych rodzajów urządzeń.	

3.3.7 Obwody, w których w charakterze dielektryka występuje wyłącznie powietrze i materiały nieorganiczne (ceramika, porcelana, szkło i inne materiały, w których wyładowania powierzchniowe jak również wyładowania w powietrzu, nie powodują naruszenia własności dielektrycznych), a urządzenie zawiera zabezpieczenia przekątnikowe, zapobiegające awarii przy przepięciach, po uzgodnieniu z zamawiającym zezwala się badać przy obniżonym napięciu probierczym.

Warunek ten należy podać w PB i WT.

3.3.8 Przy sprawdzaniu wytrzymałości elektrycznej izolacji obwodów zawierających elementy, których napięcie probiercze jest niższe od podanego w tablicy 3, zezwala się na ich odłączanie (odlutowanie) lub bocznikowanie. Warunek ten należy podać w PB i WT.

Miejsca powtórnego lutowania podlegają sprawdzeniu odnośnie poprawności i jakości połączeń.

3.3.9 Napięcie probiercze i moc oraz metodykę sprawdzania wytrzymałości elektrycznej falowodów i innych analogicznych przyrządów ustala się w WT.

3.3.10 Podanie napięcia probierczego należy rozpocząć od wartości zerowej lub od wartości nie przekraczającej napięcia pracy.

Zwiększanie napięcia powinno przebiegać płynnie lub równomiernie skokami (jeśli zostało to ustalone w dokumentacji technicznej urządzenia) nie przekraczającymi 10% wartości napięcia probierczego.

Izolację należy poddać działaniu napięcia probierczego przez okres równy 1 min.

3.3.11 Dla obwodów z maksymalnymi napięciami pracy do 100 V, w przypadkach technicznie uzasadnionych, dopuszcza się skracanie czasu wytrzymywania pod napięciem o 25%, przy czym dopuszcza się szybkie zmiany napięcia.

3.3.12 Dokładność pomiaru napięcia probierczego starego i przemiennego o częstotliwości 50 Hz powinna mieścić się w granicach $\pm 5\%$.

Dokładność pomiaru probierczego napięcia impulsowego i napięcia o wysokiej częstotliwości powinna mieścić się w granicach $\pm 10\%$.

3.3.13 Jeśli sprawdzanie wytrzymałości elektrycznej izolacji urządzeń wysokonapięciowych poprzez przyłożenie napięcia probierczego jest utrudnione (odlutowanie lub odłączenie szeregu elementów wyklucza sprawdzanie obwodów napięciem powyżej 1000 V, brak dostępu do obwodów o napięciu powyżej 1000 V

i in.), wówczas dopuszcza się wykonanie badań przy zwiększonym maksymalnym napięciu pierwotnym zasilania.

Wartość napięcia przy tym powinna być nie mniejsza od półtorakrotnej wartości maksymalnej napięcia znamionowego, jeśli zezwalają na to parametry urządzenia. Wartości napięć wtórnych można nie sprawdzać.

Czas badania powinien wynosić nie mniej niż 1 min.

3.3.14 Jeśli urządzenie zostało przewidziane do pracy w warunkach obniżonego ciśnienia atmosferycznego $6 \cdot 10^4$ Pa lub $2,7 \cdot 10^4$ Pa (450mm słupa Hg i 200 mm słupa Hg), to zezwala się zastąpić sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji w warunkach obniżonego ciśnienia atmosferycznego sprawdzeniem pracy urządzenia w warunkach ciśnienia probierczego, dwukrotnie mniejszego od ciśnienia pracy.

W warunkach ciśnienia probierczego urządzenia należy włączyć na 1 min. przy normalnych warunkach pracy i przy maksymalnym napięciu zasilania.

W trakcie badania należy sprawdzać parametry urządzeń podane w PB i WT, na podstawie których można stwierdzić wadliwość izolacji.

Jeśli okres czasu równy 1 min. jest niewystarczający, zezwala się na wydłużenie tego czasu.

3.3.15 Uważa się, że urządzenie przeszło pozytywnie badania, jeśli podczas badań nie nastąpiło przebicie izolacji, a parametry urządzenia w czasie i po badaniach są zgodne z wymaganiami ustalonymi w WT.

Pojawienie się zjawiska korony lub szumu nie jest oznaką wadliwości izolacji.

4 Ocena konserwacji i opakowania

4.1 Postanowienia ogólne

Dla dokonania oceny konserwacji oraz opakowania należy wykonać badania podane w tablicy 5. Próbki do badań należy pobierać zgodnie z wymaganiami podanymi w NO-06-A105:2005.

Przy badaniach konserwacji i opakowania dopuszcza się zamianę urządzeń (zespołów, bloków) w opakowaniu makietami charakteryzującymi się konstrukcyjnym i technologicznym (w tym również w zakresie konserwacji) podobieństwem z zamienianymi urządzeniami (zespołami, blokami). Masa makiety powinna być równa masie zamienianego urządzenia. Możliwość zamiany urządzeń (zespołów, bloków) makietami należy podać w WT i PB.

Ocenę wyników badań należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w NO-06-A107:2005.

Tablica 5

Rodzaje badań	Rodzaje badań zgodnie z terminologią przyjętą w zakresie kontroli jakości i badań			Numery punktów niniejszej normy	Obiekty badań	Obiekty kontroli
	wstępne między-resortowe państwowe	okresowe	zdawczo-odbiorcze			
Sprawdzenie zgodności opakowania z wymaganiami dokumentacji konstrukcyjnej	-	+	+	7.2	opakowanie	opakowanie

Tablica 5 (ciąg dalszy)

Badanie hermetyczności opakowania*	+	+	+	7.3 7.4	opakowanie z urządzeniem	opakowanie z urządzeniem
Badania odporności na oddziaływanie zwiększonej wilgotności	n	-	-	7.6	opakowanie z urządzeniem	opakowanie konserwacja
Badania odporności na oddziaływanie obniżonego ciśnienia*	+	-	-	7.7	opakowanie z urządzeniem	opakowanie hermetyczne, pokrowce polietylenowe
Badania wytrzymałości w czasie transportu	-	+	-	7.8	opakowanie z urządzeniem	opakowanie i urządzenie
badania wytrzymałości na upadek	-	+	-	7.9	opakowanie z urządzeniem	opakowanie i urządzenie
Badania odporności na oddziaływanie podwyższonej temperatury	n	-	-	7.5	opakowanie z urządzeniem	opakowania konserwacja
<p>Uwaga 1 - W tablicy przyjęto następujące oznaczenia umowne: + badania wykonuje się, - badań nie wykonuje się, n badania wykonuje się po uzgodnieniu z zamawiającym.</p> <p>Uwaga 2 - Badania oznaczone znakiem * wykonuje się, jeśli w WT ustalono wymaganie dotyczące odporności opakowania przy oddziaływaniu danego czynnika.</p>						

Wymiary opakowania należy sprawdzać dowolnym środkiem pomiarowym zapewniającym dokładność ustaloną w dokumentacji konstrukcyjnej.

4.2 Badania hermetyczności opakowania z urządzeniem

Badania hermetyczności opakowania z urządzeniem wykonuje się metodą 1 podaną w NO-06-A107:2005 dla badań hermetyczności urządzeń.

Dopuszcza się badanie hermetyczności opakowania z urządzeniem wykonywać metodą pomiaru nadciśnienia według NO-06-A107:2005 jeżeli przewidują to odpowiednie zapisy w PB i WT.

4.3 Badania hermetyczności pokrowców polietylenowych z umieszczonym w nich urządzeniem

Badania hermetyczności pokrowców polietylenowych z umieszczonym w nich urządzeniem wykonuje się mierząc nadciśnienie powietrza wewnątrz pokrowca po umieszczeniu w nim urządzenia i jego hermetyzacji.

Dopuszcza się sprawdzenie hermetyczności pokrowców o pojemności 1 m³ i mniejszych przed umieszczeniem w nich urządzeń.

W celu wykonania pomiarów wewnątrz pokrowca należy połączyć z jednym z kolan manometru cieczowego. W związku z tym należy przewidzieć w pokrowcu przyłącza umożliwiające podłączenie go do manometru.

Dopuszcza się badanie opakowanych wzorców urządzeń, które przeszły badania podatności na przechowywanie i (lub) transport zgodnie z wymaganiami ustalonymi w NO-06-A106:2005.

Wartość stałego nadciśnienia powietrza w pokrowcach polietylenowych, po upływie 10 min. od zakończenia nadmuchiwanie powietrza do pokrowca, powinna odpowiadać wartościom podanym w tablicy 6.

Tablica 6

Pojemność pokrowca	Nadciśnienie	Dopuszczalny spadek ciśnienia
m ³	Pa	Pa
do 1	294 ±50	9,8
powyżej 1	147 ±30	58,8

Dla pokrowców polietylenowych o pojemności powyżej 1 m³, z umieszczonym w nich urządzeniem, dopuszcza się spadek nadciśnienia w ciągu pierwszych 5 min, po zakończeniu nadmuchiwanie powietrza, nie większy niż 50 Pa i w ciągu następnych 5 min - nie większy niż 8,8 Pa.

4.4 Badanie odporności opakowania i konserwacji urządzeń na oddziaływanie podwyższonej temperatury

Opakowanie z zakonserwowanym urządzeniem należy umieścić w termokomorze, w której wartość temperatury powinna być równa granicznej wartości dla danej grupy urządzeń i przetrzymuje się je w tej temperaturze do ustalenia równowagi cieplnej. Czas przetrzymywania określa się według NO-06-A107:2005.

Następnie temperaturę w termokomorze należy obniżyć do temperatury otoczenia i wyjąć opakowanie z urządzeniem. Opakowanie wyjęte z termokomory nie powinno wykazywać niedopuszczalnych zmian kształtu i wymiarów, dotyczy to również i jego elementów, wyciekania smaru i innych uszkodzeń.

Dopuszczalne zmiany kształtu i wymiarów opakowania powinny być podane w WT.

4.5 Badanie odporności opakowania i konserwacji urządzenia na działanie zwiększonej wilgotności

Badanie odporności opakowania z zakonserwowanym urządzeniem na oddziaływanie zwiększonej wilgotności wykonuje się wg metody i badania odporności urządzeń na oddziaływanie zwiększonej wilgotności, podanej w NO-06-A107:2005.

Czas trwania i warunki badań ustala się z uwzględnieniem grupy wykonania klimatycznego i warunków przechowywania urządzeń podanych ZTT (ZT) i WT.

Opakowanie z urządzeniem przeznaczone do przechowywania w strefach klimatu umiarkowanego i chłodnego należy poddawać badaniom w warunkach podanych w NO-06-A107:2005 dla urządzeń o wykonaniu klimatycznym UZ.

Opakowanie z urządzeniem przeznaczone do przechowywania a w strefach klimatu tropikalnego należy badać w warunkach podanych w NO-06-A107:2005 dla urządzeń o wykonaniu klimatycznym O.

Po wykonaniu badań opakowanie wraz z urządzeniem należy wyjąć z komory i wykonać oględziny zewnętrzne. Opakowanie nie powinno mieć pęknięć, rozerwań, deformacji i innych uszkodzeń, a urządzenie wycieków smaru.

Dopuszczalną wielkość deformacji należy podać w WT dotyczących konkretnych urządzeń.

4.6 Badanie odporności opakowania z urządzeniem na oddziaływania obniżonego ciśnienia

Badanie odporności opakowania z urządzeniem na oddziaływania obniżonego ciśnienia wykonuje się zgodnie z wymaganiami podanymi w NO-06-A107:2005.

Po badaniach opakowanie nie powinno wykazywać uszkodzeń mechanicznych stwierdzalnych wizualnie.

4.7 Badanie wytrzymałości opakowania z urządzeniem w czasie transportu

Badanie wytrzymałości opakowania z urządzeniem w czasie transportu należy wykonywać zgodnie z metodami podanymi w NO-06-A107:2005.

4.8 Badania wytrzymałości opakowania z urządzeniem podczas spadku.

Badanie wytrzymałości opakowania z urządzeniem podczas spadku należy wykonać zgodnie z metodyką ustaloną w NO-06-A107:2005.

Przed badaniami i po badaniach należy wykonać oględziny zewnętrzne opakowania i sprawdzić parametry urządzenia podane w WT i PB.

Uważa się, że opakowanie przeszło badania z wynikiem pozytywnym, jeśli opakowanie i urządzenie po badaniach odpowiada wymaganiom podanym w dokumentacji konstrukcyjnej.

**PRZYKŁADOWE ZESTAWIENIE CZĘŚCI NIE UWZŁĘDNIANYCH PRZY OBLICZANIU
WSKAŹNIKÓW NORMALIZACJI I UNIFIKACJI WYROBÓW**

1. Części mocujące (śruby i wkręty wszystkich rodzajów, sworznie nity, kołki, zawleczki, śrubonity, ćwieki i gwoździe).
2. Korki i zaślepki.
3. Części łączące rury i armaturę (złączki, złącza, nakrętki nasadowe, króćce, zwężki, rurki).
4. Nakrętki różnych rodzajów i pierścienie ustalające i gwintowe podkładki wszystkich rodzajów do metalu i drewna.
5. Wpusty wszystkich rodzajów
6. Haczyki, wieszaki, uchwyty, śruby z uchem.
7. Elektryczne części montażowe (końcówki, nasadki, zaciski kablowe), końcówki przewodów, łączniki, lampki.
8. Przekładki nakładki, listewki, obręcze, nadspawanie, nadnitowanie, plomby.
9. Części wykonywane bez rysunków.
10. Pierścienie ustalające, regulacyjne, podkładowe.

Załącznik B
(informacyjny)**METODY BADAŃ ZGODNOŚCI URZĄDZEŃ Z WYMAGANIAMI DOTYCZĄCYMI JAKOŚCI ENERGII ELEKTRYCZNEJ****B.1 Postanowienia ogólne**

B.1.1 Badania, zgodności urządzeń z wymaganiami dotyczącymi jakości elektrycznej przeprowadza się w celu sprawdzenia ich zdolności do spełniania swych funkcji i zachowywania parametrów zadanych w ZTT (ZT), w czasie i po zmianach napięcia zasilania i częstotliwości w zakresie parametrów podanych w NO-06-A104:2005.

B.1.2 Badania urządzeń przeprowadza się bezpośrednio modelując różne wskaźniki jakości energii elektrycznej w obwodach zasilania w celu określenia odporności urządzeń na ich oddziaływanie.

B.1.3 W przypadku, urządzeń zasilanych z kilku źródeł o różnych wartościach napięcia znamionowego lub o różnym rodzaju prądu (np. stały i przemienny) badania należy przeprowadzić dla wszystkich źródeł zasilania.

B.1.4 Badania urządzeń zasilanych ze źródeł wielofazowych przeprowadza się przy modelowaniu takich samych wskaźników jakości energii elektrycznej na wszystkich fazach jednocześnie.

B.1.5 Badania przeprowadza się przy ustalonych warunkach cieplnych pracy urządzeń i w normalnych warunkach klimatycznych, o ile inne warunki cieplne i klimatyczne nie są określone w PB.

B.1.6 Wykaz kontrolowanych parametrów, według których ocenia się zdolność do pracy urządzeń oraz metody i środki pomiarowe podaje się w PB i WT dotyczących konkretnych urządzeń.

W przypadku urządzeń, których zasilanie energią elektryczną odbywa się przez wtórne środki zasilania, obowiązkowo kontroluje się jakość energii elektrycznej na wyjściu środków zasilania.

B.1.7 Urządzenia bada się w ramach badań wstępnych i odbiorczych (państwowych). Jako czas trwania badania przy zadanym oddziaływaniu przyjmuje się czas niezbędny do zmierzenia kontrolowanych parametrów urządzenia jeżeli inny czas nie jest podany w PB.

B.1.8 Urządzenia i stanowiska badawcze (symulatory systemów zasilania elektrycznego) zapewniające modelowanie niezbędnych wskaźników jakości energii elektrycznej powinny być atestowane dla zastosowań w technice wojskowej.

Zalecane układy zasilania elektrycznego, które mogą być wykorzystane do modelowania różnych wskaźników jakości energii elektrycznej, przedstawiane są na rysunkach B1 ÷ B6.

B.2 Badania urządzeń przy oddziaływaniu odchyłek napięcia zasilania i częstotliwości w stanach ustalonych.

B.2.1 Badane urządzenia podłącza się do symulatora lub źródła zasilania. Nastawia się napięcie zasilania i częstotliwość równe wartościom znamionowym i mierzy się kontrolowane parametry urządzenia.

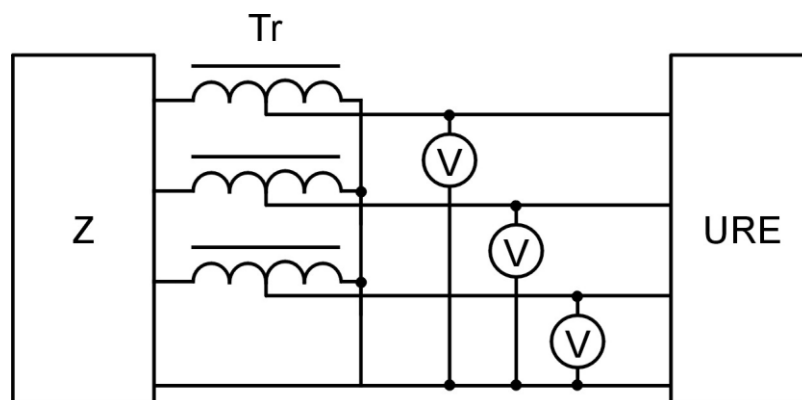
B.2.2 Zmniejsza się napięcie zasilania do zadanej minimalnej wartości i po jej ustaleniu mierzy się parametry urządzenia. Po tym zwiększa się napięcie zasilania do zadanej maksymalnej wartości i po jej ustaleniu powtórnie mierzy się parametry urządzenia.

B.2.3 Dla urządzeń zasilanych z sieci prądu przemiennego badania według B.2.2 powtarza się przy minimalnych i maksymalnych wartościach częstotliwości.

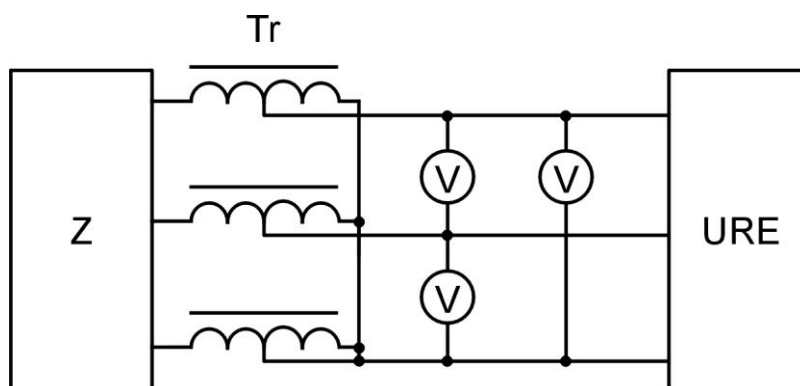
Uwaga - Badania urządzeń przy oddziaływaniach odchyłek częstotliwości łączy się z badaniami na oddziaływanie modulacji częstotliwości napięcia zasilającego, przy czym symulator lub źródło energii elektrycznej powinny zapewniać wytworzenie modulacji częstotliwości w ustalonych zakresach.

B.3 Badanie urządzeń przy oddziaływaniu asymetrii napięć

B.3.1 Badane urządzenie podłącza się do symulatora lub specjalnego układu zasilania elektrycznego (patrz rysunek B1) i nastawia maksymalną ustaloną wartość napięć fazowych (liniowych) i minimalną ustaloną wartość częstotliwości.



Dla sieci 4-przewodowej przy podłączeniu urządzenia do napięcia fazowego.



Dla sieci 3-przewodowej przy podłączeniu urządzenia do napięcia liniowego.

Z - źródło napięcia trójfazowego
Tr - autotransformator
V – woltomierz prądu przemiennego
URE - urządzenie radioelektroniczne

Rysunek B.1 Schemat zasilania elektrycznego urządzenia przy badaniu oddziaływania asymetrii napięć

B.3.2 Napięcie w dowolnej z faz zmienia się w taki sposób, żeby największa różnica napięć fazowych (liniowych) była zgodna z zadaniem współczynnikiem asymetrii i mierzy się kontrolowane parametry urządzenia.

B.3.3 Badania według B.3.2 powtarza się przy wstępnie nastawionych minimalnych wartościach napięć fazowych (liniowych).

B.4 Badanie urządzeń przy oddziaływaniu napięcia przemiennego z zadanymi zniekształceniami sinusoidalnego kształtu krzywej napięcia

B.4.1 Badane urządzenie podłącza się do symulatora lub specjalnego układu zasilania elektrycznego (patrz rysunek B.2) i nastawia się minimalną ustaloną wartość napięcia i częstotliwości.

B.4.2 Warunki pracy symulatora lub układu zasilania elektrycznego dobiera się w taki sposób, żeby trzecia harmoniczna napięcia i współczynnik zniekształcenia sinusoidy napięcia odpowiadały zadanym wartościom przy minimalnej ustalonej wartości napięcia i mierzy się kontrolowane parametry urządzeń.

Następnie zmieniając częstotliwość i wielkość napięcia harmonicznego w ustalonych przedziałach określa się zmianę kontrolowanych parametrów urządzeń przy różnych częstotliwościach harmonicznym, wprowadzanych do obwodu zasilania.

Konkretne wartości częstotliwości wyższych harmonicznym składowym napięcia, przy których mierzy się parametry urządzenia ustala w PB lub WT.

B.5 Badanie urządzeń przy oddziaływaniu modulacji amplitudy napięcia

B.5.1 Badane urządzenie podłącza się do symulatora lub specjalnego układu zasilania elektrycznego (patrz rysunek B.3) i nastawia się minimalną ustaloną wartość napięcia i częstotliwości.

B.5.2 Warunki pracy symulatora lub układu zasilania elektrycznego dobiera się w taki sposób, żeby zmiana obwiedni napięcia przy częstotliwości 1 Hz i głębokość (współczynnik) modulacji amplitudy napięcia odpowiadały zadanym wartościom i mierzy się kontrolowane parametry urządzenia.

Następnie zmieniając częstotliwość i wartość napięcia harmonicznego w ustalonych granicach, określa się zmianę kontrolowanych parametrów urządzenia przy różnych częstotliwościach obwiedni modulowanego napięcia.

Konkretne wartości częstotliwości obwiedni modulowanego napięcia przy których mierzy się parametry urządzenia, podaje się w PB lub WT.

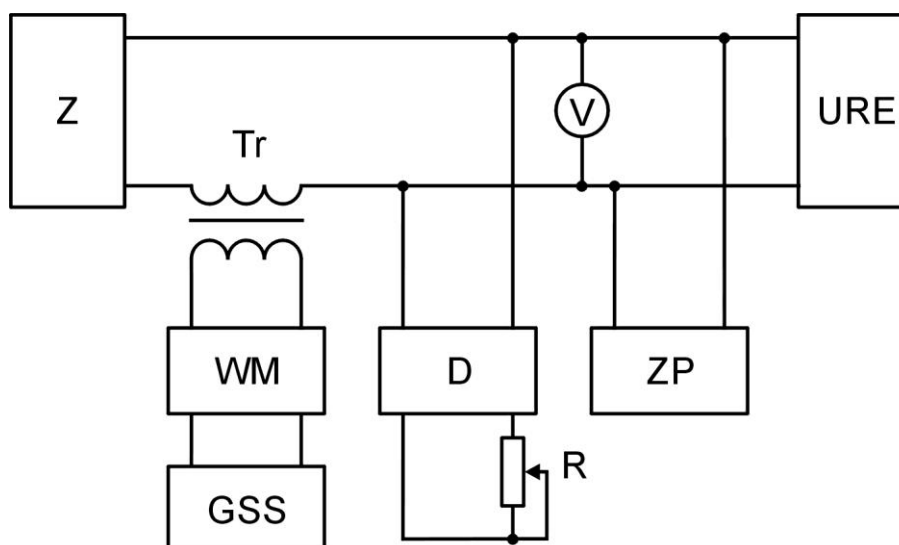
B.6 Badanie urządzeń przy oddziaływaniu pulsacji napięcia

B.6.1 Badane urządzenie podłącza się do symulatora lub do specjalnego układu zasilania elektrycznego (patrz rysunek B.4) i nastawia się minimalną ustaloną wartość napięcia.

B.6.2 Warunki pracy symulatora lub układu zasilania elektrycznego dobiera się w taki sposób, żeby wartość napięcia harmonicznym na częstotliwości 10 Hz i współczynnik pulsacji napięcia były zgodne z zadanymi wartościami i mierzy się kontrolowane parametry urządzenia.

Następnie, zmieniając częstotliwość i wartość napięcia harmonicznego w ustalonych granicach, określa się zmianę kontrolowanych parametrów urządzenia.

Konkretne wartości częstotliwości, harmonicznym napięcia, przy których mierzy się parametry urządzenia, podaje się w PB i WT.



Z - źródło prądu przemiennego

Tr - transformator prądowy

W M - wzmacniacz mocy

GSS ~ generator sygnałów sinusoidalnych

D - prostownik dwupołwkowy z filtrem pojemnościowym

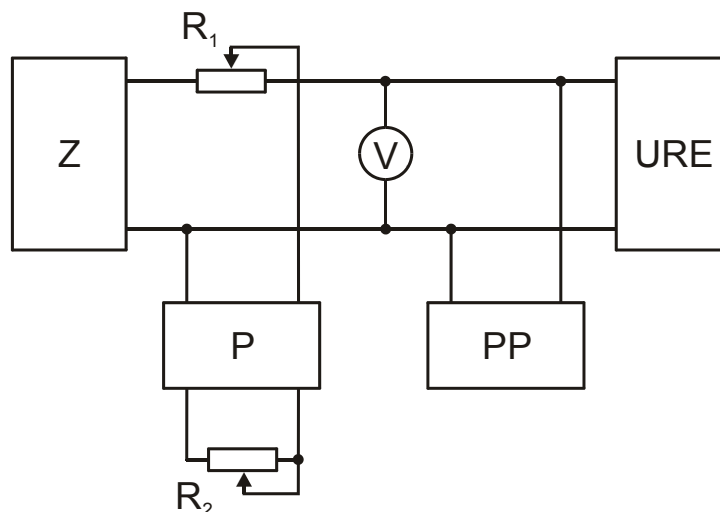
R - rezystancja obciążenia prostownika

V - woltomierz prądu przemiennego

ZP - zestaw przyrządów pomiarowych parametrów zniekształceń

URE - urządzenie radioelektroniczne

Rysunek B.2 Schemat zasilania elektrycznego urządzenia przy badaniu oddziaływania napięcia, przemiennego z zadaniem zniekształceniem sinusoidalnego kształtu krzywej napięcia.



Z - regulowane źródło prądu przemiennego

P - przełącznik zapewniający cykliczne podłączanie rezystancji R_2 .

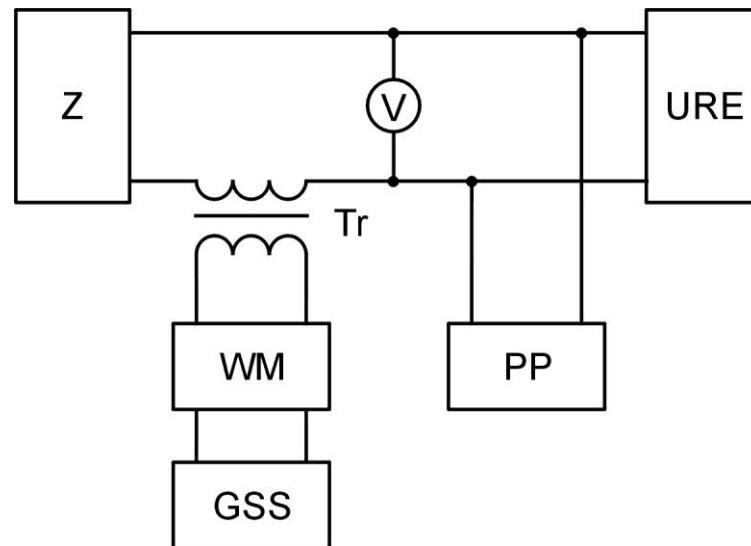
R_1 , R_2 - regulowane rezystancje źródła, dobierane w zależności od mocy źródła Z i mocy pobieranej przez urządzenie, zapewniające otrzymanie zadanej wielkości modulacji

V - woltomierz prądu przemiennego

PP - przyrządy pomiarowe modulacji napięcia

URE - urządzenie radioelektroniczne

Rysunek B.3 Schemat zasilania elektrycznego urządzenia przy badaniu oddziaływania modulacji amplitudowej napięcia



Z - regulowane źródło napięcia stałego
 Tr - transformator prądowy
 WM - wzmacniacz mocy
 GSS - generator sygnałów sinusoidalnych
 V - woltomierz prądu stałego
 PP - przyrządy pomiarowe pulsacji napięcia
 URE - urządzenie radioelektronczne

Rysunek B.4 Schemat zasilania elektrycznego urządzenia przy badaniu oddziaływania pulsacji napięcia

B.7 Badanie urządzeń przy oddziaływaniu chwilowych odchyłek napięcia

B.7.1 Do badań wykorzystuje się symulator lub specjalny układ zasilania elektrycznego (patrz rysunek B5) zapewniające moc impulsów, przewyższającą nie mniej niż 10-krotnie moc pobieraną przez urządzenie i umożliwiające modelowanie chwilowych odchyłek napięcia w postaci impulsów prostokątnych o ujemnej lub dodatniej polaryzacji, zadanym czasie trwania (t_{1mp}) i czasie narastania nie większym niż $0,1 t_{1mp}$.

B.7.2 Początkowo do symulatora lub układu zasilania elektrycznego podłącza się obciążenie zastępcze, którego pobierana moc jest równa mocy pobieranej przez urządzenie.

Nastawia się wartość znamionową napięcia zasilania (częstotliwości) i dobiera się warunki pracy symulatora lub układu w taki sposób, żeby przy obciążeniu zastępczym wartość chwilowej odchyłki napięcia i jej czas trwania były zgodne z zadanymi wartościami.

Następnie zamiast obciążenia zastępczego podłącza się badane urządzenie i podaje impuls chwilowej odchyłki napięcia jednocześnie kontrolując parametry urządzenia.

B.7.3 Konkretną liczbę impulsów chwilowych odchyłek napięcia podawanych na urządzenie podaje się w PB lub WT, ale nie powinna ona być mniejsza od trzech.

B.7.4 Badania według B.7.2 i B.7.3 powtarza się dla innych wartości chwilowych odchyłek napięcia podanych w NO-06-A104:2005.

B.8 Badanie urządzeń przy oddziaływaniu chwilowych odchyłek częstotliwości

B.8.1 Badane urządzenie podłącza się do symulatora lub źródła energii elektrycznej.

B.8.2 Nastawia się minimalną ustaloną wartość napięcia i obniża się częstotliwość do wartości minimalnej chwilowej odchyłki na zadany czas, podany w PB. Jednocześnie kontroluje się parametry urządzenia.

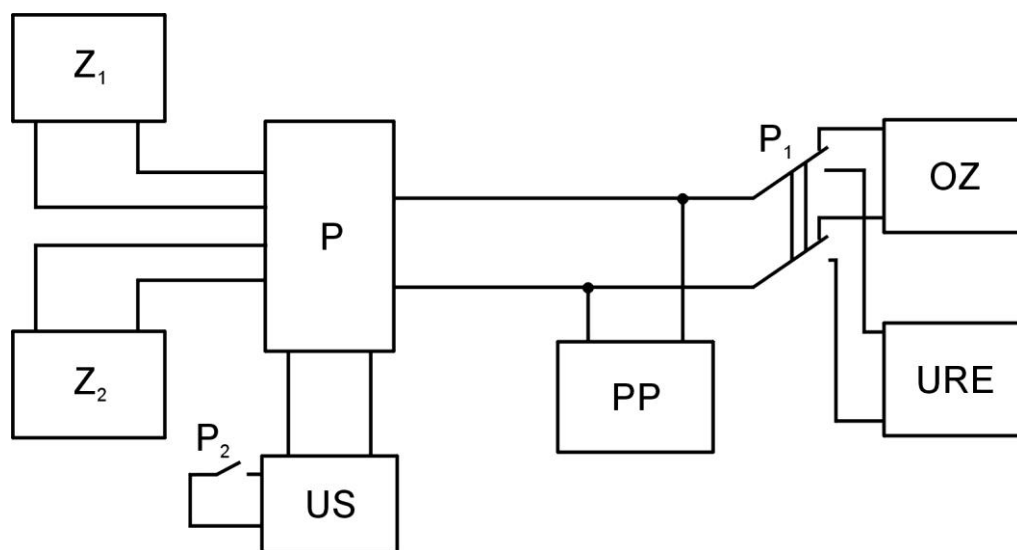
Badania powtarza się przy maksymalnej ustalonej wartości napięcia i po podwyższeniu częstotliwości do wartości maksymalnej chwilowej odchyłki.

Liczbę chwilowych odchyłek częstotliwości podawanych na urządzenie podaje się w PB i WT.

B.9 Badanie urządzeń przy oddziaływaniu impulsów napięcia

B.9.1 Do badań wykorzystuje się symulator lub specjalny układ zasilania elektrycznego (patrz rysunek B6) zapewniający podawanie na urządzenie impulsów napięcia o zadanych parametrach i o polaryzacji dodatniej i ujemnej. Rezystancja wewnętrzna generatora impulsów powinna, wynosić $(50 \pm 10) \Omega$.

B.9.2 Badania przeprowadza się przy podawaniu impulsów napięcia do każdego obwodu napięcia zasilającego, zarówno do symetrycznego, jak i niesymetrycznego toru ich rozchodzenia się.



Z_1 , Z_2 - regulowane źródło prądu przemiennego lub stałego, zapewniające otrzymanie odpowiednio wymaganych wartości ustalonego i chwilowego napięcia

P - przełącznik umożliwiający podłączenie odpowiedniego źródła

OZ - obciążenie zastępcze

US - układ sterowania przełącznika

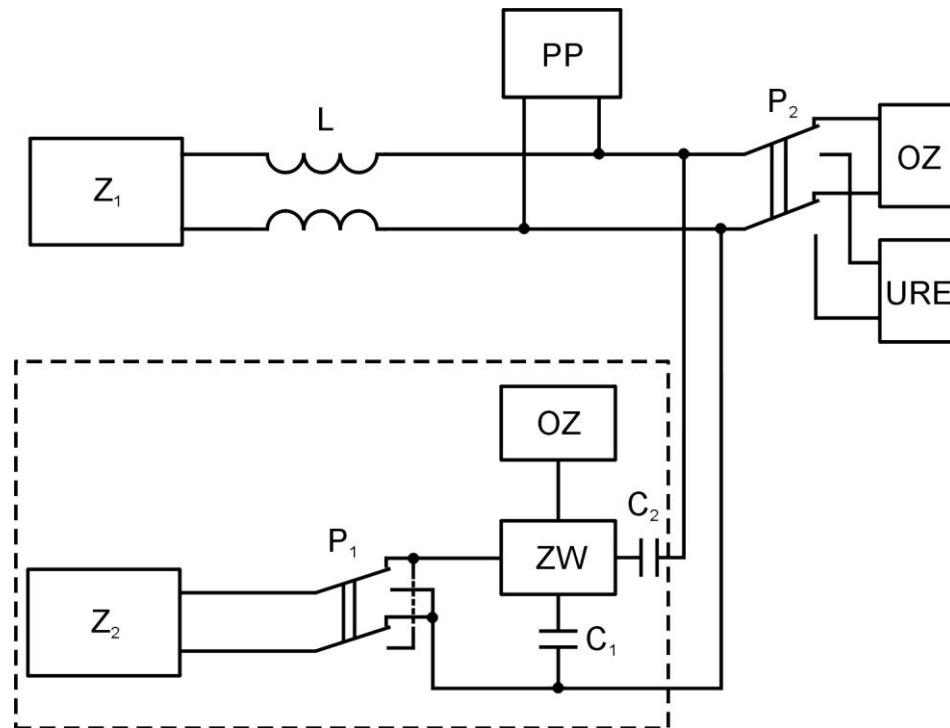
P_1 - przełącznik "obciążenie zastępcze ~ urządzenie"

P_2 - włącznik

PP - przyrządy pomiarowe wartości chwilowych odchyłek napięcia

URE - urządzenie radioelektroniczne

Rysunek B.5 Schemat zasilania elektrycznego urządzenia przy badaniu oddziaływania chwilowych odchyłek napięcia



- Z_1 - źródło napięcia prądu stałego lub przemiennego w zależności od badanego urządzenia
 Z_2 - źródło prądu stałego o napięciu zapewniającym naładowanie kondensatora C_1 do zadanego napięcia impulsu
 ZW - zbierak umożliwiający ładowanie i rozładowanie kondensatora C_1 poprzez obwód zasilania
 C_1 - kondensator ładowany
 C_2 - kondensator sprzęgający z obwodem zasilania elektrycznego
 P_1 - przełącznik polaryzacji impulsów
 P_2 - przełącznik „obciążenie zastępcze - urządzenie”
 US - układ sterowania zwierakiem ZW
 OZ - obciążenia zastępcze (rezystancja $30\ \Omega$)
 L - dławik zabezpieczający źródło Z_1 przed impulsami napięcia
 PP - przyrządy do pomiaru impulsów napięcia¹⁾
 URE - urządzenie radioelektroniczne

Rysunek B.6 Schemat zasilania elektrycznego urządzenia przy badaniu oddziaływania impulsów napięcia

B.9.3 Początkowo do symulatora lub układu zasilania elektrycznego podłącza się obciążenie zastępcze w postaci rezystancji $(50 \pm 10)\ \Omega$.

Nastawia się znamionową wartość napięcia zasilania (częstotliwości) i dobiera się warunki pracy symulatora lub układu zasilania elektrycznego w taki sposób, żeby amplituda dodatnich impulsów napięcia t_{1mp} i ich czas trwania (na poziomie $0,5\ t_{1mp}$) odpowiadały zadanym wartościom.

Następnie zamiast obciążenia zastępczego podłącza się badane urządzenie i podaje się impuls napięcia, jednocześnie kontrolując parametry urządzenia.

B.9.4 Liczbę impulsów napięcia, podawanych na urządzenie i ich średnią częstotliwość powtarzania podaje się w PB lub WT.

B.9.5 Badania według B.9.3 i B.9.4 powtarza się dla ujemnych impulsów napięcia.

B.10 Ocena wyników badań

B.10.1 Przyjmuje się, że urządzenie przeszło badania z wynikiem pozytywnym jeżeli w procesie i po oddziaływaniu różnych zmian napięcia zasilania i częstotliwości podanych w rozdziałach B.2 ÷ B.9 jego kontrolowane parametry znajdują się w przedziałach wartości podanych w PB lub ZTT (ZT) i WT.

Przy negatywnych wynikach badań analizuje się przyczyny pogorszenia charakterystyk urządzenia i przeprowadza się jego dopracowanie dla zapewnienia zdolności do pracy przy zadanym poziomie jakości energii elektrycznej.

Załącznik C
(informacyjny)

PRZYKŁADY OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKA STOSOWALNOŚCI K_{st} I WSPÓŁCZYNNIKA POWTARZALNOŚCI K_p DLA RADIOSTACJI

W tabelicy C.1 zestawiono ogólną liczbę części składowych (części i jednostek montażowych) oraz liczbę ich typowymiarów stosowanych w rozpatrywanym egzemplarzu radiostacji. W celu uproszczenia tabelicy C.1 nazwy i podsumowanie części jednostek montażowych oraz ich typowymiarów, zostały opuszczone.

Obliczanie na poziomie części

$$K_{st} = \frac{n_{zn} + n_{zu} + n_p + n_{za}}{n_{zn} + n_{zu} + n_p + n_{za} + n_o} \cdot 100 = \frac{n - n_o}{n} \cdot 100 = \frac{174 - 30}{174} \cdot 100 = 82,7\%$$

$$K_p = \frac{N - n}{N - 1} \cdot 100 = \frac{5140 - 174}{5139} \cdot 100 = 96,6\%$$

Obliczanie na poziomie jednostek montażowych

$$K_{st} = \frac{n_{zn} + n_{zu} + n_p + n_{za}}{n_{zn} + n_{zu} + n_p + n_{za} + n_o} \cdot 100 = \frac{n - n_o}{n} \cdot 100 = \frac{93 - 20}{93} \cdot 100 = 78,6\%$$

$$K_p = \frac{N - n}{N - 1} \cdot 100 = \frac{1170 - 93}{1169} \cdot 100 = 92,0\%$$

Tabela C.1

Liczba części składowych radiostacji	Części						Jednostki montażowe					
	znormalizowane	zunifikowane	zapożyczone	zakupione	oryginalne	razem	znormalizowane	zunifikowane	zapożyczone	zakupione	oryginalne	razem
	4270	135	190	40	55	5140	1000	30	60	40	40	1170
Ogólna liczba typowymiarów	80	20	19	25	30	174	20	15	13	25	20	93

Załącznik D
(informacyjny)

PRZYKŁADY OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKA UNIFIKACJI MIĘDZYPROJEKTOWEJ K_{um} DLA CZTERECH RADIOSTACJI

Dane o liczbie typowymiarów części składowych w każdym wzorcu oraz o ich powtarzalności według tablicy D.1.

Tablica D.1

Nazwa części składowych	Liczba typowymiarów części składowych w każdym z czterech wzorców				Razem typowymiarów części składowych
	1	2	3	4	
Antena 1	+	–	–	+	1
Antena 2	–	+	+	–	1
Blok zasilania	+	+	+	+	1
Nadajnik	Δ	Δ	+	+	3
Odbiornik	Δ	Δ	+	+	3
Mikrofon	+	+	+	+	1
Telefon	+	+	+	+	1
Urządzenie dopasowujące	+	Δ	+	+	2
Wzmacniacz wyośny	–	–	Δ	–	1
n_1	7	7	8	7	$Q = 14$

Uwaga - W tablicy przyjęto następujące oznaczenia umowne:

+ typowymiar części składowej powtarzającej się w dwóch lub więcej wzorcach (egzemplarzach);

Δ typowymiar części składowej stosowanej tylko w jednym wzorcu (egzemplarzu)

– typowymiar części składowych nie występujących w danym wzorcu (egzemplarzu).

$$\sum_{i=1}^4 n_i = (7 + 7 + 8 + 7 = 29)$$

$$K_{um} = \frac{\sum_{i=1}^4 n_i - Q}{\sum_{i=1}^4 n_i - n_{\max}} \cdot 100 = \frac{29 - 14}{29 - 8} \cdot 100 = 71,4 \%$$