

ELEMENTY URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH	N O R M A B R A N Ż O W A	<b>BN-85</b>
	<b>Transformatory sieciowe radioelektroniczne Wymagania i badania</b>	<b>3382-07</b>
		Zamiast BN-74/3382-07
		Grupa katalogowa 1924

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące transformatorów sieciowych radioelektronicznych o przeznaczeniu wg PN-84/T-80101 p. 1.1 na napięcie sieci 220 V, 50 Hz.

**1.2. Zakres stosowania normy** — wg PN-84/T-80101 p. 1.2.

**1.3. Określenia** — wg PN-73/E-04550/00, PN-84/E-04600, PN-74/T-01022, PN-81/T-06250.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

### 2.1. Podział

**2.1.1. Rodzaje.** Transformatory dzieli się na rodzaje oznaczone symbolami:

TS — transformatory sieciowe,

AS — autotransformatory sieciowe.

**2.1.2. Moce znamionowe.** Transformatory rozróżnia się wg mocy znamionowej wyrażonej w woltoamperach. Wartości mocy znamionowych nie są normalizowane.

**2.1.3. Systemy izolacji głównej uzwojeń.** Rozróżnia się następujące systemy izolacji głównej uzwojeń:

a) **między uzwojeniem pierwotnym a uzwojeniami wtórnymi** — izolacja wzmocniona,

**między uzwojeniem pierwotnym a rdzeniem magnetycznym** — izolacja wzmocniona,

**między uzwojeniami wtórnymi a rdzeniem magnetycznym** — izolacja nienormalizowana,

**między uzwojeniami wtórnymi** — izolacja nienormalizowana,

b)<sup>1)</sup> **między uzwojeniem pierwotnym a uzwojeniami wtórnymi** — izolacja wzmocniona równoległe z niżej wymienioną izolacją podwójną rozdzieloną rdzeniem magnetycznym,

**między uzwojeniem pierwotnym a rdzeniem magnetycznym** — izolacja podstawowa,

**między uzwojeniami wtórnymi a rdzeniem magnetycznym** — izolacja podstawowa,

c) <sup>1)</sup> **między uzwojeniem pierwotnym a uzwojeniami wtórnymi oraz rdzeniem magnetycznym** — izolacja podstawowa,

**między uzwojeniami wtórnymi** — izolacja nienormalizowana.

Rodzaj systemu izolacji należy podać w normie przedmiotowej.

**2.1.4. Dopuszczalna górna temperatura otoczenia ( $t_o$ )** transformatora podczas pracy znamionowej wynosi 40°C, jeśli w normach przedmiotowych nie przewidziano wyższej wartości.

**2.1.5. Wykonania.** W obrębie jednej mocy znamionowej mogą być różne wykonania transformatorów. Wykonanie transformatora oznacza się numerem, któremu odpowiada jednoznacznie konstrukcja, napięcie pierwotne znamionowe, napięcia wtórne znamionowe, tolerancje napięć wtórnych, napięcia wtórne w stanie jałowym, tolerancje napięć wtórnych w stanie jałowym, dopuszczalny prąd stanu jałowego, rezystancja i wytrzymałość elektryczna izolacji głównej, system izolacji głównej, dopuszczalna górna temperatura otoczenia transformatora i dopuszczalny przyrost temperatury podczas pracy znamionowej oraz inne cechy wyróżniające.

Oznaczenie liczbowe wykonania jest podane w normie przedmiotowej dotyczącej danego transformatora.

**2.2. Sposób budowy oznaczenia.** Oznaczenie pełne transformatora powinno zawierać następujące dane w podanej kolejności:

a) nazwę „Transformator sieciowy TS“ lub „Autotransformator sieciowy AS“,

b) moc znamionową w woltoamperach,

c) kolejny numer wykonania,

d) numer normy przedmiotowej.

Dopuszcza się oznaczenie skrócone zawierające: symbol TS lub AS, moc znamionową i kolejny numer wykonania.

### 2.3. Przykład oznaczenia

**2.3.1. Przykład oznaczenia pełnego** transformatora sieciowego o mocy znamionowej 30 V · A, kolejnym numerze wykonania 10, o parametrach szczegółowych

<sup>1)</sup> Dotyczy transformatorów, dla których w sprzęcie klasy II musi być zastosowana izolacja dodatkowa.

Zgłoszona przez Zakłady Transformatorów Radiowych ZATRA  
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Tele- i Radiotechnicznego dnia 13 sierpnia 1985 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1986 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 13/1985 poz. 24)

określonym w Warunkach Technicznych nr WT/D-4247-0283:


TRANSFORMATOR SIECIOWY TS 30/10 WT/D-4247-0283

**2.3.2. Przykład oznaczenia skróconego transformatora sieciowego:**

TS 30/10

### 3. WYMAGANIA

**3.1. Izolacja uzwojeń** — system izolacji — wg normy przedmiotowej szczegółowej na podstawie p. 2.1.3 niniejszej normy, zaś pozostałe wymagania — wg PN-84/T-80101 p. 3.4.

Transformatory z systemem izolacji wg 2.1.3a) i 2.1.3b) przeznaczone do elektronicznego sprzętu powszechnego użytku powinny mieć znak bezpieczeństwa , dla innych zastosowań po uzgodnieniu pomiędzy wytwórcą i odbiorcą.

**3.2. Rezystancja izolacji głównej.** Wartość rezystancji izolacji nie powinna być mniejsza niż:

- 5 MΩ dla izolacji wzmocnionej
- 2,5 MΩ dla izolacji podstawowej.

#### 3.3. Wytrzymałość elektryczna izolacji głównej

**3.3.1. Wytrzymałość elektryczna izolacji głównej w próbie 1-minutowej.** Izolacja transformatora powinna wytrzymać bez przebicia i przeskoków iskry przyłożone na 1 min napięcie praktycznie sinusoidalne o częstotliwości 50 Hz i o wartości:

- 3 kV dla izolacji wzmocnionej
- 1,5 kV dla izolacji podstawowej.

**3.3.2. Wytrzymałość elektryczna izolacji głównej w próbie krótkotrwałej** — wg PN-84/T-80101 p. 3.5.

**3.4. Wytrzymałość elektryczna izolacji międzywarstwowej i międzyzwojowej.** Izolacje międzywarstwowe i międzyzwojowe transformatora powinny wytrzymać bez przeskoku iskry i przebicia:

a) przyłożone na 15 s napięcie probiercze o częstotliwości 1000 Hz i wartości skutecznej 3 razy większej od napięcia stanu jałowego (w badaniach 100-procentowych).

b) przyłożone na 60 s napięcie probiercze o częstotliwości 150 Hz i wartości skutecznej 2,5 raza większej od napięcia stanu jałowego (w innych badaniach).

W obu próbach przebieg napięć powinien być praktycznie sinusoidalny, a wartości napięć probierczych powinny być odniesione do znamionowego napięcia pierwotnego.

Próby wg a) na danym egzemplarzu wyrobu nie wolno powtarzać.

Próby wg b) można wykonać na takim egzemplarzu wyrobu, który był poddany próbie wg a), lecz w przypadku powtórzenia próby wg b) napięcie probiercze powinno być obniżone o 20% w stosunku do próby poprzedniej.

Dopuszcza się dwukrotne wykonanie próby wg b) na tym samym egzemplarzu wyrobu.

**3.5. Wytrzymałość na wibracje sinusoidalne** — wg PN-84/T-80101 p. 3.11, jeżeli takie wymaganie jest w normie przedmiotowej szczegółowej.

**3.6. Odporność na przeciążenia** — wg PN-84/T-80101 p. 3.3. Jeżeli z PN-81/T-06250 p. 14.3 wynika, że tran-

sformator nie musi spełniać niniejszego wymagania, podaje się to w normie przedmiotowej szczegółowej.

**3.7. Napięcie wtórne stanu jałowego.** Wartości znamionowe napięć wtórnych stanu jałowego transformatora — wg norm przedmiotowych szczegółowych. Odchyłki napięć wtórnych od wartości znamionowych nie powinny przekraczać  $\pm 4\%$ .

Asymetria napięć uzwojeń lub sekcji uzwojeń włączonych podczas pracy równolegle nie powinna przekraczać wartości podanej w normie przedmiotowej szczegółowej.

**3.8. Napięcie wtórne przy obciążeniu znamionowym.** Wartość znamionowa napięcia wtórnego przy obciążeniu znamionowym — wg norm przedmiotowych szczegółowych. Odchyłka napięcia wtórnego od wartości znamionowej nie powinna przekraczać  $\pm 5\%$ .

**3.9. Prąd stanu jałowego.** Największa dopuszczalna wartość prądu stanu jałowego powinna być podana w normie przedmiotowej szczegółowej.


**3.10. Przyrost temperatury.** Rzeczywiste przyrosty temperatury elementów transformatora podczas próby na suche gorąco przy napięciu zasilającym 242 V i obciążeniu rezystancjami obciążenia znamionowego ustalonymi w normie przedmiotowej szczegółowej nie powinny przekroczyć dopuszczalnych przyrostów temperatury wg PN-84/T-80101 p. 3.12.

**3.11. Wytrzymałość na wilgotne gorąco cykliczne** — wg PN-84/T-80101 p. 3.13. Po narażeniu wartości napięć wtórnych przy obciążeniu znamionowym — wg norm przedmiotowych szczegółowych.

**3.12. Odporność na pracę cykliczną.** Transformator, jeżeli takie wymaganie jest w normie przedmiotowej, powinien wytrzymać bez uszkodzeń działanie cyklicznego obciążenia, składającego się z 15 cykli (1 cykl odpowiada 8 h pracy przy obciążeniu znamionowym w temperaturze  $t_o$  oraz 16 h bez obciążenia i zasilania).

Po narażeniu rezystancja izolacji głównej powinna spełniać wymagania wg 3.3.1, wytrzymałość elektryczna izolacji głównej powinna spełniać próbę napięciem o wartości 0,8 wartości napięcia dla próby 1-minutowej przewidzianej w normie przedmiotowej szczegółowej, a wartości napięcia wtórnego w stanie jałowym i prądu stanu jałowego powinny być zgodne z normą przedmiotową szczegółową.

**3.13. Cechowanie.** Na transformatorze w widocznym miejscu powinny być umieszczone w sposób trwały i czytelny co najmniej następujące dane:

- a) nazwa lub znak zakładu wytwórczego,
- b) oznaczenie skrócone wg 2.2,
- c) oznaczenie końcówek (np. numerami lub kolorami),
- d) data produkcji,
- e) znak kontroli jakości,
- f) znak bezpieczeństwa  — jeśli jest to wymagane.

W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się umieszczenie danych wg poz. a), d) i e) tylko na (lub w) opakowaniu transformatorów, jeśli w normie przedmiotowej szczegółowej tak postanowiono.

**3.14. Pozostałe wymagania** — wg PN-84/T-80101 p. 3.1, 3.2, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.12, 3.14 i 3.15.

#### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport — wg PN-84/T-80101 p. 4.

#### 5. BADANIA

##### 5.1. Program badań

**5.1.1. Badania stuprocentowe.** Cała partia wyprodukowanych transformatorów powinna spełniać wymagania wg 3.3.2 oraz 3.4a).

Transformatory nie spełniające powyższych wymagań należy uznać za wadliwe.

**5.1.2. Badania niepełne** — wg tabl. 1.

**Tablica 1**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Wymagania wg	Badania wg
1	Napięcie wtórne stanu jałowego <sup>1)</sup>	3.7	PN-74/T-04570 p. 2.5
2	Prąd stanu jałowego <sup>1)</sup>	3.9	PN-74/T-04570 p. 2.8
3	Wymiary <sup>2)</sup> lub <sup>1)</sup>	PN-84/T-80101 p. 3.1	PN-84/T-80101 p. 5.3.2
4	Wygląd zewnętrzny <sup>2)</sup>	PN-84/T-80101 p. 3.2	PN-84/T-80101 p. 5.3.3
5	Cechowanie <sup>2)</sup>	3.13	5.3.6

Wymiary istotne lub nieistotne wg normy przedmiotowej szczegółowej.  
<sup>1)</sup> Cecha istotna.  
<sup>2)</sup> Cecha nieistotna.

**5.1.3. Badania pełne** — wg tabl. 2.

**Tablica 2**

Lp.	Grupa badań	Wyszczególnienie badań	Wymagania wg	Badania wg
1	2	3	4	5
1	I	Lutowność	PN-84/T-80101 p. 3.7	PN-84/T-80101 p. 5.3.7
2		Wytrzymałość końcówek na rozciąganie	PN-84/T-80101 p. 3.8	PN-84/T-80101 p. 5.3.8
3		Wytrzymałość końcówek na zginanie	PN-84/T-80101 p. 3.9	PN-84/T-80101 p. 5.3.9
4		Wytrzymałość na udary mechaniczne	PN-84/T-80101 p. 3.10	PN-84/T-80101 p. 5.3.10
5		Wytrzymałość na wibracje sinusoidalne <sup>1)</sup>	3.5	PN-84/T-80101 p. 5.3.11
6		Dopuszczalny poziom dźwięku	PN-84/T-80101 p. 3.6	PN-84/T-80101 p. 5.3.6
7	II	Napięcie wtórne przy obciążeniu znamionowym	3.8	PN-74/T-04570 p. 2.6
8		Odporność na suche gorąco	PN-84/T-80101 p. 3.12	PN-84/T-80101 p. 5.3.12
9		Odporność na przeciążenia <sup>1)</sup>	3.6	5.3.3
10		Przyrost temperatury	3.10	PN-84/T-80101 p. 5.3.12
11		Wytrzymałość na wilgotne gorąco cykliczne	3.11	5.3.4
12		Wytrzymałość na zimno	PN-84/T-80101 p. 3.14	PN-84/T-80101 p. 5.3.14
13	III	Rezystancja izolacji głównej	3.2	PN-74/T-04570 p. 2.2
14		Wytrzymałość elektryczna izolacji międzywarstwowej i międzyzwojowej	3.4	5.3.2
15		Wytrzymałość na wilgoć	PN-84/T-80101 p. 3.15	PN-84/T-80101 p. 5.3.15
16		Izolacja uzwojeń	3.1	PN-84/T-80101 p. 5.3.5
17	IV	Odporność na pracę cykliczną	3.12	5.3.5

<sup>1)</sup> Jeżeli takie wymaganie jest w normie przedmiotowej szczegółowej.

**5.2. Pobieranie próbek** — wg PN-84/T-80101 p. 5.2. Jeżeli w normach przedmiotowych szczegółowych nie postanowiono inaczej, przy ocenie jakości partii na podstawie próbki reprezentatywnej w badaniach niepełnych wg PN-84/T-80101 p. 5.4.1 przyjmuje się wadliwość dla cech istotnych — 0,65%, a dla nieistotnych — 1,5%.

### 5.3. Opis badań

**5.3.1. Ogólne warunki badań** — wg PN-84/T-80101 p. 5.3.1.

**5.3.2. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji międzywarstwowej i międzyzwojowej**

a) do jednego z uzwojeń należy przyłożyć napięcie probiercze o pełnej wartości przy rozwartych pozostałych uzwojeniach; układ pomiarowy powinien zapewniać, aby wartości chwilowe napięcia w obwodzie nie przekraczały wymaganej wartości napięcia próby;

b) wykonać badanie wg PN-74/T-04570 p. 2.4.

Jeżeli w czasie próby następuje wzrost prądu lub jeżeli prąd ten ma wartość wyraźnie wyższą od typowej dla danego wyrobu, to takie transformatory należy uznać za wadliwe. W przypadkach wątpliwych kryterium rozstrzygającym jest wystąpienie znacznej różnicy między wartościami prądu stanu jałowego, mierzonymi przy znamionowej wartości napięcia i częstotliwości, przed i po próbie.

W czasie trwania próby, nie bierze się pod uwagę jonizacji i towarzyszących jej zjawisk.

**5.3.3. Sprawdzenie odporności na przeciążenie** — wg PN-84/T-80101 p. 5.3.4. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się częstotliwość do 500 Hz. Podczas próby nie powinny wystąpić skokowe zmiany napięć

wtórnych i prądu w uzwojeniu pierwotnym, a po regeneracji wartości napięć wtórnych w stanie jałowym oraz prąd stanu jałowego powinny być zgodne z normą przedmiotową szczegółową.

**5.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco cykliczne** — wg PN-84/T-80101 p. 5.3.13. Po narażeniach zmierzyć napięcie wtórne wg PN-74/T-04570 p. 2.6.

**5.3.5. Sprawdzenie odporności na pracę cykliczną** należy przeprowadzić w komorze, jak dla badania wg PN-84/T-80101 p. 5.3.12.

Temperatura komory powinna być równa dopuszczalnej temperaturze otoczenia ( $t_o$ ) transformatora. Dopuszcza się w okresie przerwy w pracy transformatora stopniowe obniżenie temperatury komory do temperatury normalnej pomieszczenia oraz rozpoczynanie okresu pracy transformatora stopniowym wzrostem temperatury komory od temperatury normalnej pomieszczenia do temperatury  $t_o$ . Zasilanie transformatora napięciem znamionowym oraz rezystancja obciążenia znamionowego — wg normy przedmiotowej szczegółowej. Po próbie i regeneracji należy sprawdzić wymagania wg 3.12.

**5.3.6. Sprawdzenie cechowania** — przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

**5.3.7. Pozostałe badania** — wg PN-74/T-04570 p. 2.2, 2.3.2, 2.5, 2.6, 2.8 oraz PN-84/T-80101 p. 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7, 5.3.8, 5.3.9, 5.3.10, 5.3.11, 5.3.12, 5.3.14, 5.3.15.

**5.4. Ocena wyników badań** — wg PN-84/T-80101 p. 5.4.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Zakłady Transformatorów Radiowych, Skierniewice, ul. Sobieskiego 71.

### 2. Istotne zmiany w stosunku do BN-74/3382-07

a) ograniczono przedmiot normy do transformatorów sieciowych przeznaczonych do sprzętu elektronicznego powszechnego użytku,

b) wprowadzono podział izolacji głównej w zależności od jej rodzaju i usytuowania,

c) doprowadzono do zgodności z PN-81/T-06250 w zakresie wytrzymałości elektrycznej izolacji,

d) wprowadzono sprawdzenie przyrostu temperatury elementów transformatora przy napięciu zasilającym  $1,1U_n$ .

### 3. Normy związane

PN-73/E-04550/00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

PN-84/E-04600 Wyroby elektrotechniczne, Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

PN-81/T-06250 Sprzęt elektroniczny powszechnego użytku. Bezpieczeństwo użytkowania. Wymagania i metody badań

PN-74/T-01022 Elementy urządzeń elektronicznych. Transformatory i dławiki radioelektroniczne. Nazwy i określenia

PN-74/T-04570 Elementy urządzeń elektronicznych. Transformatory i dławiki radioelektroniczne. Metody badań elektrycznych

PN-84/T-80101 Elementy urządzeń elektronicznych. Transformatory i dławiki radioelektroniczne. Ogólne wymagania i badania

### 4. Normy i dokumenty międzynarodowe

IEC Publikacja 65 (1976) Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use wraz z modyfikacją i uzupełnieniami — norma zgodna w zakresie postanowień dotyczących bezpieczeństwa użytkowania  
RWPG СТ СЭВ 3194-81 Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования по технике безопасности и методы испытаний — norma zgodna w zakresie postanowień dotyczących bezpieczeństwa użytkowania.

**5. Autorzy projektu normy** — mgr inż. Jan Pawluczyk, mgr inż. Stanisław Szaniewski, dr inż. Michał Okoński — Zakłady Transformatorów Radiowych ZATRA.