

SPIS TREŚCI: Podzespoły bierne (V) • Skrócona metodyka oceny stabilności zwijkowych kondensatorów tworzywowych • Nowa forma działalności naukowo-badawczej na rzecz gospodarki narodowej • Zespół rezystorowy GBR-025, GBR-005, GBR-009/R1

Podzespoły bierne (V)

Rezystory metalowe

Produkowane przez Zakłady L13 (UNITRA OMIG, 00-739 Warszawa, ul. Stępińska 22/30) rezystory metalowe są rezystorami warstwowymi, przeznaczonymi do pracy w aparaturze radioelektronicznej, jak również w przyrządach specjalnych.

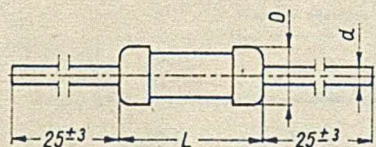
Rezystory te mają korpus ceramiczny w postaci rurki, na który naniesiona jest oporowa warstwa metalu. Warstwa ta jest chroniona przed wpływami zewnętrznymi przez powłokę z lakieru ochronnego.

Ogólnie rezystory te charakteryzują się małymi rozmiarami w stosunku do ich mocy znamionowych, tj. dużą mocą na jednostkę powierzchni, małym ciężarem, dobrą stabilnością rezystancji, małą wrażliwością na wpływy klimatyczne, wstrząsy i wibracje, niskim poziomem szumów oraz niezbyt dużym temperaturowym współczynnikiem rezystancji.

Rezystory typu MLT

Rezystory typu MLT są to rezystory warstwowe metalowe, powleczone lakierem ochronnym. Szkic wymiarowy tych rezystorów podano na rys. 1, a odpowiednie dane techniczne zestawiono w tab. 1.

Rezystory MLT produkowane są o pięciu mocach znamionowych, a ich



Rys. 1

rezystancje znamionowe tworzą ciągi liczbowe wg E12 i E24. A oto pozostałe dane:

Odchyłki rezystancji ± 5 ; $\pm 10\%$

Szumy

- grupa A do $1 \mu\text{V/V}$
- grupa B do $5 \mu\text{V/V}$

Współczynnik temperaturowy

- dla rezystancji do $1 \text{ M}\Omega \pm 0,07\%/^{\circ}\text{C}$
- dla rezystancji powyżej $1 \text{ M}\Omega \pm 0,10\%/^{\circ}\text{C}$

Rezystory te są przeznaczone do pracy w obwodach prądu stałego, zmien-

nego i impulsowego w temperaturze otoczenia -55°C do $+125^{\circ}\text{C}$ przy wilgotności względnej otoczenia do 98% , przy obniżonym ciśnieniu atmosferycznym do 5 mm Hg .

Przy obciążeniu impulsowym rezystorów czas trwania doprowadzonego impulsu może zawierać się od $0,1 \mu\text{s}$ do $500 \mu\text{s}$, a częstotliwość powtarzania impulsu od 100 Hz do 20 kHz . Moc średnia na rezystorze przy pracy impulsowej nie może przekraczać 20% jego mocy znamionowej, a moc szczytowa nie powinna przekraczać:

- 1000-krotnej mocy znamionowej dla rezystorów o rezystancji 100Ω i powyżej;
- 500-krotnej mocy znamionowej dla rezystorów o rezystancji poniżej 100Ω .

Rezystory MLT są pakowane w torebki polietylenowe po 100 sztuk. Opakowanie zbiorcze, również z polietylenu, zawiera od 2 do 10 takich torebek.

Rezystory typów AF i AFL

Rezystory warstwowe metalowe typów AF i AFL są przeznaczone do pracy

TABLEA 1. Podstawowe dane techniczne rezystorów MLT

Moc [W]	Rezystancja znamionowa		Wymiary maks. mm			Nap. granic. [V]	Ciężar maks. [g]
	od Ω	do $\text{M}\Omega$	D	L	σ		
0,125	58	2,2	2,3	2,3	0,6	200	0,15
0,25	51	3,0	3,0	7,0	0,6	250	0,25
0,5	24	5,1	4,2	10,8	0,8	350	1,0
1,0	24	10,0	8,6	13,0	0,8	500	2,0
2,0	24	10,0	8,6	18,5	1,0	700	3,5

TABLEA 2. Podstawowe dane techniczne rezystorów AF i AFL

Typ rezystora	Moc [W]	Zakres rezystancji		Wymiary mm			
		od Ω	do $\text{k}\Omega$	$D+0,3$	$L\pm 0,3$	d	l
AF i AFL	0,05	10	25	2,5	9	0,6	40
AF i AFL	0,125	10	25	3	13	0,6	40
AF i AFL	0,25	10	25	4	14	0,8	40
AF i AFL	0,5	10	25	4	18	0,8	40
AF i AFL	1	20	25	7	25	0,8	40
AF i AFL	2	20	25	10	31	1,2	40

TABLEA 3. Podstawowe dane techniczne rezystorów ML

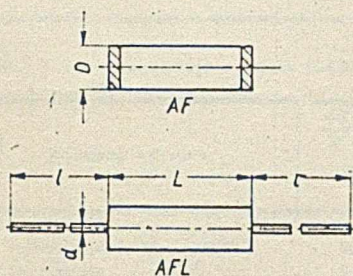
Typ rezystora	Wymiary mm				Zakres rezystancji		Maks. napięcie V
	$D+0,3$	$L+1,3$	d	l	od Ω	do $\text{k}\Omega$	
ML 0,25 W	2,5	8	0,6	40	10	100	150
ML 0,5 W	3	12	0,6	40	10	350	350
ML 1,0 W	4	13	0,7	40	10	500	500
ML 2,0 W	7	20	0,8	40	10	500	500

TABELA 4. Zmiany rezystancji rezystorów ML

Parametry rezystora	$\Delta R/R$ max %
Cykle temperaturowe (-55 ÷ +150°C)	0,5
Niska temperatura (-65°C 24 h)	0,5
Trwałość (1000 h)	2,0
Wibracje	0,5
Udary	0,5
Wilgotność	2,0
Magazynowanie	0,5

w układach wielkiej częstotliwości (w granicach do 300 MHz). Stosuje się je np. w zespołach UKF odbiorników radiowych i telewizyjnych.

Szkice wymiarowe rezystorów AF i AFL przedstawiono na rys. 2, a ich



Rys. 2

podstawowe dane techniczne zestawiono w tab. 2. Dopuszczalne obciążenie tych rezystorów w zależności od temperatury otoczenia przebiega według krzywej przedstawionej na rys. 3.

Rezystancje znamionowe tych rezystorów tworzą ciągi liczbowe wg E96 oraz E192. A oto dalsze dane.

Zakres temperatury pracy od -55 do +135°C

Tolerancja rezystancji

— normalna ±2; ±1; ±0,5%

TABELA 5. Podstawowe dane techniczne rezystorów RMG

Moc znamionowa [W]	Wartość rezystancji			Maks. napięcie [V]	Wymiary			
	min TK-100	TK-50	max TK-50; 100		D	L	l	d
0,125	20 Ω	50 Ω	100 kΩ	159	2,2	6	25 ± 3	0,6
0,25	20 Ω	50 Ω	150 kΩ	300	3,0	7	25 ± 3	0,6
0,5	20 Ω	50 Ω	330 kΩ	350	4,0	11	25 ± 3	0,8
1,0	20 Ω	50 Ω	1,5 MΩ	500	6,6	18	25 ± 3	0,8
2,0	20 Ω	50 Ω	2,5 MΩ	700	8,6	28	25 ± 3	1,0

TABELA 6. Zmiany rezystancji rezystorów RMG

Parametry rezystora	$\Delta R/R$ max [%]
Trwałość (1000 h + 70°C)	1,0
Wytrzymałość mechaniczna końcówek	0,5
Lutowalność	0,5
Cykle temperaturowe	0,5
Wibracje	0,5
Przeciążenia	0,5
Wytrzymałość klimatyczna	1,0
Wilgotność	1,0

— specjalna ±0,2% tylko dla $R_{zn} > 10\Omega$ i dla TWO:OROE i OROAW.

Temperaturowy współczynnik rezystancji TWO

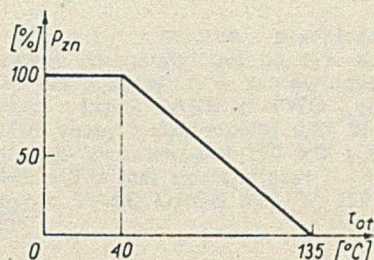
-- normalny, grupa OROF 0,0050 %/°C

— specjalny, grupa OROE 0,0025 %/°C grupa OROAW 0,0015 %/°C

Rezystory o TWO specjalnym są znakowane następująco:

TWO OROF — jeden pasek,
TWO OROE — dwa paski,
TWO OROAW — trzy paski.

Przykład oznaczania w zamówieniu: rezystor typu AFL o TWO OROE, mocy znamionowej 0,25 W, rezystancji znamionowej 10 kΩ, tolerancji rezystancji 0,5%:



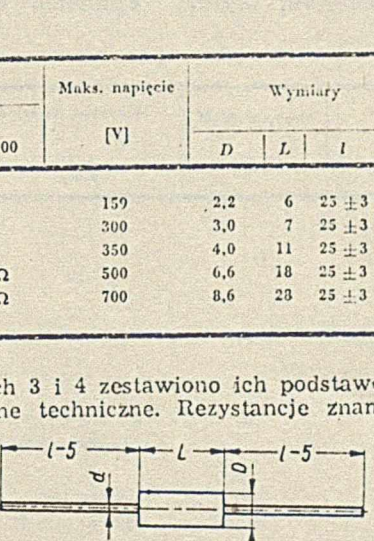
Rys. 3

Opornik AFL OROE 0,25 W 10 kΩ, 0,5%.

Rezystory typu ML

Rezystory warstwowe metalowe typu ML są wysokostabilnymi rezystorami miniaturowymi, przeznaczonymi do pracy w różnych układach prądu stałego i zmiennego.

Na rys. 4 przedstawiono szkic wymiarowy rezystorów typu ML, a w tabe-



Rys. 4

lach 3 i 4 zestawiono ich podstawowe dane techniczne. Rezystancje znamio-

nowe tych rezystorów tworzą ciąg liczbowy wg E96. A oto pozostałe dane.

Zakres temperatury pracy od -55 do +135°C

Tolerancja rezystancji ±2%

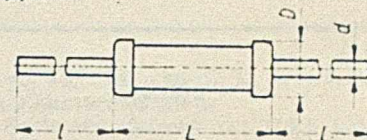
Temperaturowy współczynnik rezystancji $\leq 100 \cdot 10^{-6}/°C$
Szumy $\leq 0,2 \mu V/V$.

Przebieg krzywej dopuszczalnego obciążenia w zależności od temperatury otoczenia jest taki sam jak przedstawiono na rys. 3 dla rezystorów AF i AFL.

Rezystory typu RMG

Rezystory typu RMG są wysokostabilnymi, metalowymi rezystorami warstwowymi z lakierową powłoką ochronną. Stosuje się je głównie w urządzeniach profesjonalnych.

Na rys. 5 przedstawiono szkic wymiarowy rezystora RMG, a w tabelach 5 i 6 zestawiono jego podstawowe dane techniczne. Pozostałe dane są następujące.



Rys. 5

Zakres temperatury pracy od -55 do +155°C

Tolerancja rezystancji ±0,5; ±1; ±2%,

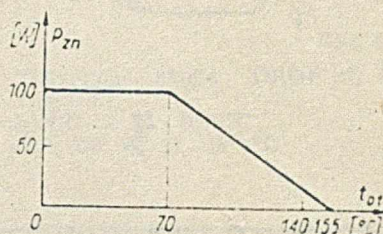
Temperaturowy współczynnik rezystancji

— rezystory standardowe $\leq 100 \cdot 10^{-6}/°C$

— rezystory specjalne $\leq 50 \cdot 10^{-6}/°C$

Szumy $\leq 0,5 \mu V/V$

Dopuszczalne obciążenie w zależności od temperatury otoczenia przebiega wg krzywej przedstawionej na rys. 6.

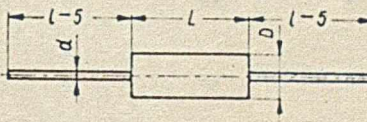


Rys. 6

Rezystory typu CASE/ORO

Rezystory typu CASE/ORO są wysokostabilnymi, metalowymi rezystorami warstwowymi. Są to precyzyjne rezystory izolowane przeznaczone głównie dla elektronicznego sprzętu profesjonalnego, stosowanego m. in. w warunkach tropikalno-morskich.

Szkic wymiarowy rezystora typu CASE/ORO przedstawiono na rys. 7, a



Rys. 7

jego podstawowe dane techniczne zestawiono w tabelach 7 i 8. Dalsze dane rezystora są następujące.

Zakres temperatur pracy od -65 do +150°C

Tolerancja rezystancji

TABELA 7. Podstawowe dane techniczne rezystorów CASE

Moc [W]	TYP i TWO	Zakres rezystancji w zależności od tolerancji [%]			Maks. napięcie [V]	Wymiary mm			
		$2 \div \pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$		$D \pm 0,2$	$L \pm 0,5$ $0,2$	d	l
0,125	CASE/OROF	$10 \Omega \div 120 \text{ k}\Omega$	—	—	250	4	11	0,6	40
	CASE/OROE	$10 \Omega \div 100 \text{ k}\Omega$	—	—					
	CASE/OROAW	$20 \Omega \div 100 \text{ k}\Omega$	—	—					
0,25	CASE/OROF	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$10 \Omega \div 250 \text{ k}\Omega$	—	300	6,5	16,5	0,8	40
	CASE/OROE	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$10 \Omega \div 250 \text{ k}\Omega$	$20 \Omega \div 100 \text{ k}\Omega$					
	CASE/OROAW	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$20 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$	$30 \Omega \div 100 \text{ k}\Omega$					
0,5	CASE/OROF	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$20 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$	—	350	7	22	0,8	40
	CASE/OROE	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$20 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$	$20 \Omega \div 250 \text{ k}\Omega$					
	CASE/OROAW	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$30 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$					
1	CASE/OROF	$10 \Omega \div 2 \text{ M}\Omega$	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	—	500	10	28,5	0,8	40
	CASE/OROE	$10 \Omega \div 1,5 \text{ M}\Omega$	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$30 \Omega \div 0,5 \text{ M}\Omega$					
	CASE/OROAW	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$50 \Omega \div 0,5 \text{ M}\Omega$					
2	CASE/OROF	$10 \Omega \div 2,5 \text{ M}\Omega$	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	—	750	10,5	51	0,8	50
	CASE/OROE	$20 \Omega \div 2,0 \text{ M}\Omega$	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$50 \Omega \div 0,5 \text{ M}\Omega$					
	CASE/OROAW	$30 \Omega \div 1,5 \text{ M}\Omega$	$30 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$50 \Omega \div 0,5 \text{ M}\Omega$					

TABELA 8. Zmiany rezystancji rezystorów CASE

Parametry rezystora	$\frac{\Delta R}{R}$	max %
Cykle temperaturowe (-65 — +150°C)	0,5	
Niska temperatura	0,5	
Wilgotność	1,5	
Trwałość (1000 h + 70°C)	1,0	
Wibracja	0,5	
Udary	0,5	
Magazynowanie 12 miesięcy	0,25	

- normalna $\pm 2; \pm 1; \pm 0,5\%$
- specjalna $\pm 0,2; \pm 0,1\%$

Szeregi rezystancji E96 i E192
Temperaturowy współczynnik rezystancji TWO

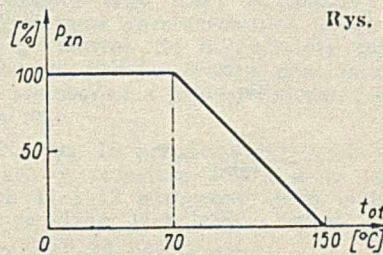
- normalny, grupa OROF $50 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$,
- specjalny, grupa OROE $25 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$,
- grupa OROAW $15 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

Szumy $\leq 0,2 \mu\text{V/V}$

Dopuszczalne obciążenie w zależności

od temperatury otoczenia przebiega wg krzywej przedstawionej na rys. 8.

Przykład oznaczenia w zamówieniu rezystora typu CASE o TWO grupy OROE, mocy znamionowej 0,25 W, rezystancji znamionowej 100 kΩ i tolerancji 0,2% jest następujący: opornik CASE OROE 0,25 W 100 kΩ, 0,2%



Rezystory typu AT

Rezystory typu AT są wysokostabilnymi, metalowymi rezystorami warstwowymi. Są to precyzyjne rezystory lakierowane przeznaczane głównie dla elektronicznego sprzętu profesjonal-

nego, stosowanego m. in. w warunkach tropikalno-morskich.

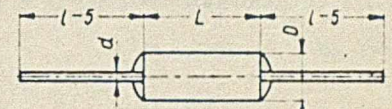
Szkiełkowy rezystor typu AT przedstawiono na rys. 9, a jego podstawowe dane techniczne zestawiono w tabelach 9 i 10. A oto dalsze dane tego rezystora.

Zakres temperatur pracy od -55 do +150°C

Tolerancja rezystancji
— normalna $\pm 0,5; \pm 1; \pm 2\%$;
— specjalna $\pm 0,2\%$ (tylko dla TWO OROE i OROAW).

Szereg rezystancji E96 i E192
Temperaturowy współczynnik rezystancji TWO

- normalny $\leq 100 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$



Rys. 9

- specjalny, grupa OROF $\leq 50 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
- OROE $\leq 25 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
- OROAW $\leq 15 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

TABELA 9. Podstawowe dane techniczne rezystorów AT

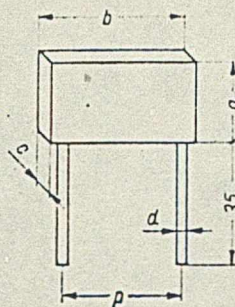
Moc [W]	Typ i TWO	Zakres rezystancji w zależności od tolerancji [%]		Maks. napięcie [V]	Wymiary mm			
		$2 \div \pm 0,5$	$\pm 0,2$		$D \pm 0,5$	$L \pm 1,5$	d	l
0,5	AT/OROF	$10 \Omega \div 120 \text{ k}\Omega$	—	150	2,5	8	0,6	40
	AT/OROE	$10 \Omega \div 100 \text{ k}\Omega$	—					
	AT/OROAW	$20 \Omega \div 100 \text{ k}\Omega$	—					
0,125	AT/OROF	$10 \Omega \div 350 \text{ k}\Omega$	—	250	3	12	0,6	40
	AT/OROE	$10 \Omega \div 300 \text{ k}\Omega$	—					
	AT/OROAW	$20 \Omega \div 300 \text{ k}\Omega$	—					
0,25	AT/OROF	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	—	300	4	13	0,8	40
	AT/OROE	$10 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$	$10 \Omega \div 250 \text{ k}\Omega$					
	AT/OROAW	$20 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$	$20 \Omega \div 250 \text{ k}\Omega$					
0,5	AT/OROF	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	—	350	4	17	0,8	40
	AT/OROE	$10 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$	$10 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$					
	AT/OROAW	$20 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$	$20 \Omega \div 500 \text{ k}\Omega$					
1	AT/OROF	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	—	500	7	21	0,8	40
	AT/OROE	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$					
	AT/OROAW	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$					
2	AT/OROF	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	—	750	10	30	1,2	40
	AT/OROE	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$10 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$					
	AT/OROAW	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$	$20 \Omega \div 1 \text{ M}\Omega$					

TABELA 10. Zmiany rezystancji rezystorów AT

Parametry rezystora	$\Delta R/R$ max [%]
Cykle temperaturowe (-55 ÷ +150°C)	0,5
Trwałość (1000 h + 70°C)	1,0
Niska temperatura	0,5
Udary	0,5
Wibracja	0,5
Lutowność	0,5
Wilgotność	1,5
Magazynowanie 6 miesięcy	0,25
Szumy	$\leq 0,2 \mu V/V$

znamionowej 10 k Ω i tolerancji $\pm 2\%$ jest następujący:

opornik AT OROF 2 W 10 k Ω $\pm 2\%$



Rys. 10

TABELA 11. Podstawowe dane techniczne rezystorów RMN

Moc [W]	Zakres rezystancji Ω		Wymiary mm				
	min	max	a	b	c	d	p
0,5	1	20	10,5	6,5	3,0	0,6	5,08
1,0	0,5	10	10,5	14,5	3,5	0,8	12,70
2,0	0,5	10	10,5	22,5	4,0	0,8	20,32

Rezystory o TWO specjalnym są znakowane następująco:

TWO OROF — jeden pasek,
TWO OROE — dwa paski,
TWO OROAW — trzy paski

Dopuszczalne obciążenie rezystorów AT w zależności od temperatury otoczenia przebiega wg krzywej przedstawionej na rys. 8, czyli tak samo jak dla rezystorów CASE.

Przykład oznaczenia w zamówieniu rezystora typu AT o TWO grupy OROF, mocy znamionowej 2 W, rezystancji

Rezystory typu RMN

Rezystory typu RMN są metalowymi rezystorami warstwowymi o konstrukcji płytkowej. Są to rezystory małoporowe, pokryte żywicą, przeznaczone do zastosowania profesjonalnego i specjalnego.

Na rys. 10 przedstawiono szkic wymiarowy rezystora RMN, a w tabelach 11 i 12 zestawiono jego podstawowe dane techniczne. Dalsze dane rezystora są następujące.

TABELA 12. Zmiany rezystancji rezystorów MN

Parametry rezystora	$\Delta R/R$ max [%]
Trwałość (1000 h + 70°C)	1,5% + 0,05 Ω
Wytrzymałość mechaniczna końcówek	0,5% + 0,02 Ω
Lutowność	0,5% + 0,02 Ω
Nagle zmiany temperatury	0,5% + 0,02 Ω
Wibracje	0,5% + 0,02 Ω
Udary	0,5% + 0,02 Ω
Wytrzymałość klimatyczna	1,5% + 0,05 Ω
Wilgotność długotrwała	1,5% + 0,05 Ω

Pozostałe parametry wg PN-71/T-50053 dla grupy 1B (IEC-115 — grupa 1B)

Zakres temperatur pracy od -55 do +155°C

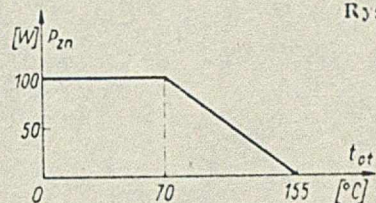
Tolerancja rezystancji 5% i 10%, a dla $R \leq 2 \Omega$.

Szeregi rezystancji E24 i E48
Temperaturowy współczynnik rezystancji

— dla $R \leq 1 \Omega$. TWR $\leq 500 \cdot 10^{-6} / ^\circ C$,

— dla pozostałych TWR $\leq 400 \cdot 10^{-6} / ^\circ C$

Rys. 11



Dopuszczalne obciążenie w zależności od temperatury otoczenia przebiega wg krzywej przedstawionej na rys. 11.

W. Truszczyński

Skrócona metodyka oceny stabilności zwiżkowych kondensatorów tworzywowych

Prace nad przyspieszonymi badaniami czasu życia zwiżkowych kondensatorów tworzywowych umożliwiły radykalne skrócenie czasu badań mających na celu kontrolę poziomu niezawodności produkowanych podzespołów. Niestety, przy zastosowanych podwyższonych warunkach narażeniowych, dla których uzyskano przyspieszenie szybkości reakcji, opracowano matematyczny model opisujący rozkłady trwałości badanych elementów, a więc jedynie uszkodzeń zupełnych (katastroficznych), eliminujących element z dalszej eksploatacji.

Przy takim stanie rzeczy powstała luka wynikająca z dotychczasowej („klasycznej”) metodyki prowadzenia kontrolnych badań niezawodności, w ramach których, obok kontroli poziomu niezawodności, uzyskiwano informację o stabilności badanych elementów. Ponieważ przyspieszonej metodyki badań niezawodności nie można było wykorzystać do sprawdzenia czasowych zmian parametrów kondensa-

torów, zaistniała potrzeba opracowania odpowiedniej receptury, umożliwiającej szybką kontrolę stabilności elementów, najlepiej w czasie korespondującym z okresem trwania przyspieszonych badań czasu życia.

W niniejszym artykule opisano dotychczasowe doświadczenia i aktualny stan prac badawczych zmierzających do opracowania skróconej metodyki oceny stabilności zwiżkowych kondensatorów tworzywowych.

Charakterystyka przedmiotu badań

Spośród całej grupy zwiżkowych kondensatorów tworzywowych do prac nad skróconą metodą badania stabilności wybrano po dwa najbardziej popularne (produkowane w największych ilościach) w PRL rodzaje kondensatorów polistyrenowych i polietylenotereftalanowych.

Obydwa omawiane typy kondensatorów, a w szczególności polistyrenowe, charakteryzują się dobrą stabilno-

ścią czasową podstawowych parametrów użytkowych, jak pojemność, tg δ i rezystancja izolacji. Spośród tych trzech parametrów w zasadzie o jakości elementu w kontekście stabilności decyduje wielkość dryftu pojemności, natomiast zmiany tangensa strat dielektrycznych i rezystancja izolacji są praktycznie pomijalne, poza przypadkami uszkodzeń o charakterze katastroficznym, które (jak zaznaczono na wstępie) nie są przedmiotem niniejszego opracowania. Tak więc, analizując charakterystyki stabilności badanych kondensatorów, będziemy posługiwać się prawie wyłącznie parametrem pojemności.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań, jak również publikacji zagranicznych, można zaobserwować, że na poziom stabilności czasowej kondensatorów polistyrenowych i polietylenotereftalanowych szczególnie wpływ ma obraz zjawisk zachodzących w czasie pierwszego tysiąca godzin badania; zmiany pojemności występujące w późniejszym