

Instrukcja obsługi testera lamp

W *Elektronice Praktycznej 4 i 5/2010* opublikowaliśmy projekt testera lamp elektronowych. Niniejszy tekst zawiera instrukcję jego obsługi oraz katalog mierzonych lamp elektronowych.

Podane niżej informacje są uzupełnieniem artykułów opublikowanych w EP i będą pomocne przy użytkowaniu miernika. W instrukcji zawarto również katalog lamp wraz z ich parametrami roboczymi.

Tryb zasilacza

```

Tryb pracy
|
Nr lampy -- 00 PwrSupply G-24,0V -- Napięcie siatki I [V]
Napięcie żarzenia [V] -- H= 0,0V A= 0 G2= 0 -- Napięcie siatki II [V]
Prąd żarzenia [mA] ----- 0mA | 0,00 0,00 -- Prąd siatki II [mA]
*OVERHEAT W|arning*
| | \
Napięcie[V] Prąd[mA] Stałe ostrzeżenie
Anodowe anodowy

```

Tryb edycji/pomiaru lampy

```

+--- Symbol podstawki [A...J] .....
|+- Nr systemu elektrod [0 lub 1/2]
Typ lampy | |+- Czas żarzenia [1...9] minut
| | |
Nr lampy -- 01 ECC81_G11 G- 2,0V -- Napięcie siatki I [V]
Napięcie żarzenia [V] -- H=12,6V A=250 G2= 0 -- Napięcie siatki II[V]
Prąd żarzenia [mA] ----- 0mA 10,0 0,00 -- Prąd siatki II [mA]
Nachylenie [mA/V] -- S= 5,5 R=11,0 K=60,0 -- Wzmocnienie [V/V]
|
Rezystancja
wewnętrzna [kΩ]

```

A: EL34
B: EL84
C: 6P1P
D: 6SJ7
E: EF86
F: EL90
G: ECC/6N
H: 6S19P
I: 6SN7
J: inne

Wszystkie napięcia na wyświetlaczu LCD są wyrażone w woltach [V] a prądy w miliamperach [mA].

Informacje dodatkowe

```

00 PwrSupply G-24,0V \
H=15,0V A=300 G2=300 -- Wartości max w trybie zasilacza
Znacznik alarmu -- A 2500mA 190,0 38,00 /
* OVERHEAT Wa T= 37s -- Sekundnik [s] podczas pomiaru

```

Organizacja wyświetlacza LCD

Na pozycji znacznika alarmu mogą pojawić się litery:

- **A:** prąd anodowy > 190 mA
- **G:** prąd siatki drugiej > 38 mA
- **H:** prąd żarzenia > 3,8 A
- **T:** temperatura radiatora > 80°C

Sekundnik wskazuje czas, jaki pozostał do zakończenia pomiaru.

Pozycję kursora wskazuje migający znak. Kursor można przesunąć po wyświetlaczu LCD kręcąc pokrętką +/- przy zwolnionym przycisku **SET/START**.

Zmianę wartości wskazywanej przez kursor uzyskuje się poprzez kręcenie pokrętką +/- przy wciśniętym przycisku **SET/START**.

Jeśli kursor wskazuje numer lampy, to krótkie naciśnięcie („kliknięcie”) przycisku **SET/START** powoduje rozpoczęcie cyklu pomiarowego

Miernik jest wyposażony w złącze DB9F, którym można za pośrednictwem kabla typu „przedłużacz” przesyłać do komputera aktualną zawartość wyświetlacza LCD.

Parametry transmisji: 9600 bodów, bez bitu parzystości, 8 bitów danych, 1 bit stopu.

Po załączeniu zasilania miernik wysyła do komputera komunikat:

```

Press <ESC> to get LCDs copy
Nr TubeType Uh[V] Ih[mA] -Ug[V] Ua[V] Ia[mA] Ug2[V]
Ig2[mA] S[mA/V] R[k] K[V/V]

```

Zakończenie cyklu pomiarowego lub odebranie z komputera znaku ESC(27h) powoduje, że miernik odsyła do komputera aktualną zawartość wyświetlacza LCD, np.:

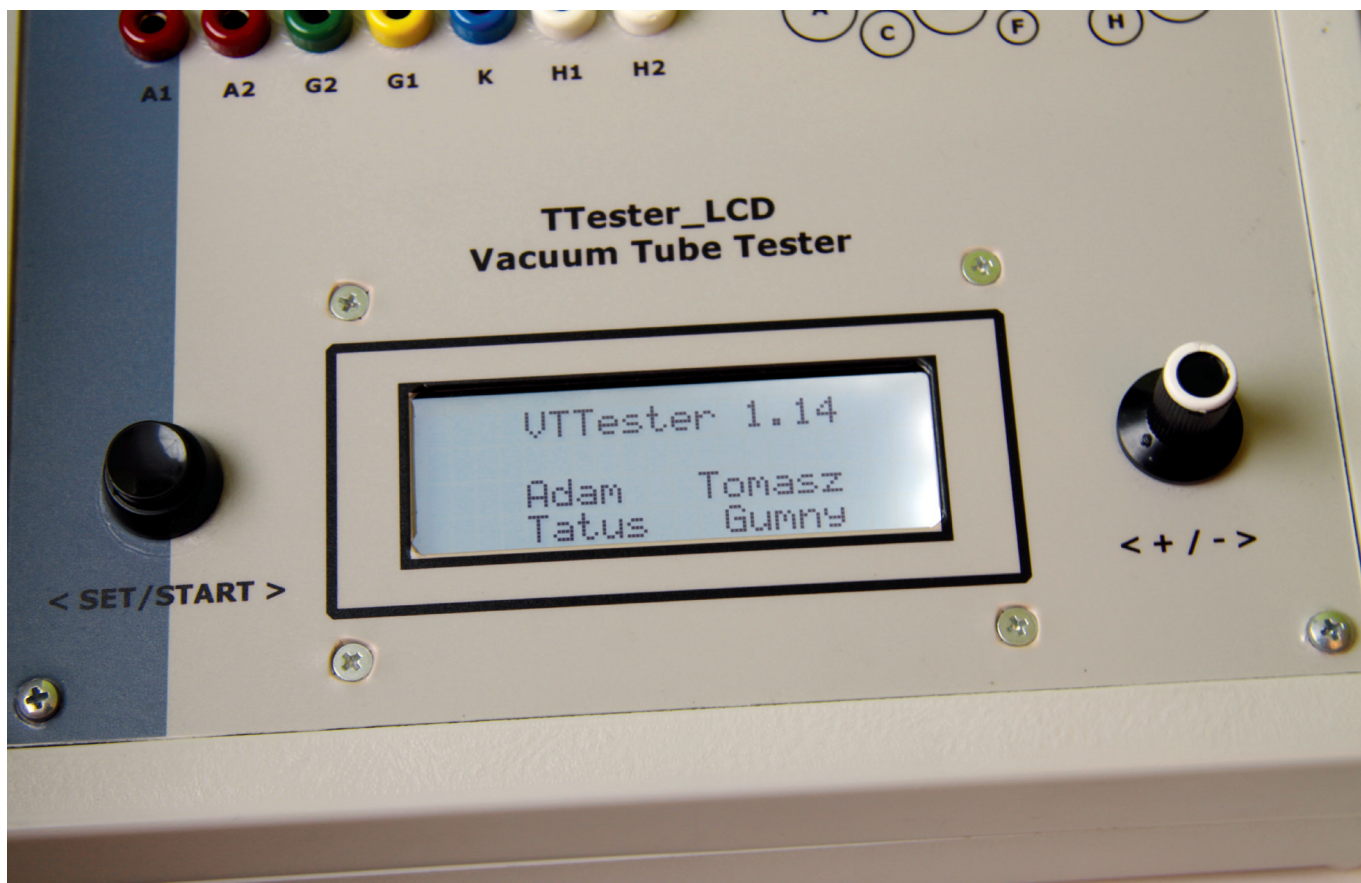
```

20 6L6G_A13 6.3 910 13.9 255 78.4 250 5.30 0.1 0.0 0.0
Miernik ignoruje znaki inne niż ESC, zatem włączenie w programie terminala opcji echa umożliwi dopisywanie własnych komentarzy do wyników pomiaru.

```

Wybierając numer lampy ustawiamy równocześnie tryb pracy miernika:

- **00** Zasilacz
- **01** Zarezerwowany do przyszłych zastosowań



- 02..80 Pomiar lamp z katalogu stałego
- 81..99 Edycja i pomiar lamp z katalogu definiowanego

Tryb zasilacza

W trybie zasilacza napięcia i prądy ustawia się ręcznie. W tym celu należy najechać kursorem na wybraną pozycję i przy wciśniętym przycisku **SET/START** pokręteł \pm ustawić żądaną wartość. Miernik wystawi nastawioną wartość **po zwolnieniu przycisku**.

Przy wciśniętym przycisku wyświetlana jest **wartość nastawiona** wskazywanego parametru, po zwolnieniu – **wartość zmierzona**.

Ustawienie kursora na pozycji numeru lampy powoduje niemal natychmiastowe wyzerowanie wszystkich napięć (napięcie siatki pierwszej jest ustawiane na 24 V).

Tryb pomiaru lampy

W celu przeprowadzenia pomiaru podstawowych parametrów lampy, należy ustawić numer z zakresu **01..99** i kliknąć przycisk **START/SET**. Miernik łagodnie załączy żarzenie, a po zdefiniowanym czasie pozostałe napięcia, niezbędne do wyznaczenia parametrów lampy.

Poprawnie zakończony pomiar miernik sygnalizuje **pojedynczym dźwiękiem**. Żarzenie pozostaje załączone, napięcia anodowe i siatkowe są wyłączane a wyniki pomiarów zostają wysłane na port szeregowy i „zamrożone” na wyświetlaczu LCD.

W tym stanie:

- długie naciśnięcie przycisku **SET/START** przywołuje na wyświetlacz LCD dane z katalogu umożliwiając porównanie ich z wynikami pomiaru;
- pokręcenie gałką \pm przy wciśniętym przycisku **SET/START** umożliwia zmianę mierzonego systemu elektrod (tylko dla lamp podwójnych);
- kliknięcie przycisku **SET/START** rozpoczyna cykl pomiarowy od początku.

Jakiegolwiek ruch pokręteł \pm przy zwolnionym przycisku **SET/START** przerywa pomiar i powoduje niemal natychmiastowe wyze-

rowanie wszystkich napięć (napięcie siatki pierwszej jest ustawiane na 24 V).

Alarmy

Miernik sygnalizuje **podwójnym dźwiękiem** przeciążenie obwodu żarzenia (**H**), anodowego (**A**), siatki drugiej (**G**) lub przegrzanie radiatora (**T**). Po wystąpieniu alarmu wszystkie napięcia są wyłączane (napięcie siatki pierwszej jest ustawiane na 24 V), a zawartość wyświetlacza jest „zamrażana”. Zasadniczą przyczynę alarmu pokazuje znacznik. Dodatkowe informacje można odczytać na wyświetlaczu, ale ze względu na działanie zabezpieczeń sprzętowych odczyty ostatnich wartości mogą nie być miarodajne.

Kasowania alarmu – niezbędnego do dalszej pracy miernika – dokonuje się przez pokręcenie gałką \pm .

Alarm przegrzania można skasować po schłodzeniu radiatora do 70°C.

Edycja katalogu lamp

Nazwy i parametry lamp o numerach **81..99** mogą być definiowane przez użytkownika. W tym celu należy ustawić kursor na literze lub liczbie, która ma zostać zmieniona, przytrzymać wciśnięty przycisk **SET/START** i pokręteł nastawić żądaną wartość.

Dla lamp pojedynczych należy ustawiać numer systemu elektrod na „0”.

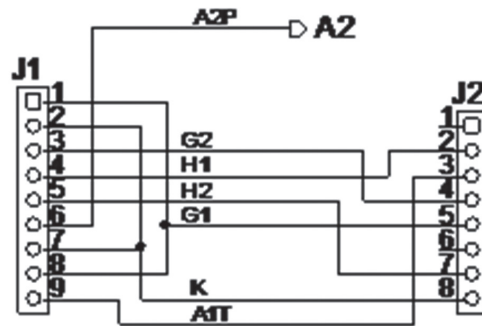
Lampy z podwójnym systemem elektrod wpisuje się na dwóch kolejnych pozycjach: „1” z niższym a „2” z wyższym numerem w katalogu.

Katalog lamp stały

Nr	Typ	PSC	Uh	Ih	Ug1	Ua	Ia	Ug2	Ig2	S	R	K
02	ECC81_G11	12.6	0	2.0	250	10.0	0	0.00	5.5	11.0	60.0	
03	ECC81_G21	12.6	0	2.0	250	10.0	0	0.00	5.5	11.0	60.0	
04	ECC82_G11	12.6	0	8.5	250	10.5	0	0.00	2.2	7.7	17.0	
05	ECC82_G21	12.6	0	8.5	250	10.5	0	0.00	2.2	7.7	17.0	

06	ECC83_G11	12.6	0	2.0	250	1.2	0	0.00	1.6	62.5	99.9
07	ECC83_G21	12.6	0	2.0	250	1.2	0	0.00	1.6	62.5	99.9
08	ECC88_G11	6.3	0	1.3	90	15.0	0	0.00	12.5	2.6	33.0
09	ECC88_G21	6.3	0	1.3	90	15.0	0	0.00	12.5	2.6	33.0
10	6N1P_G11	6.3	0	4.0	250	7.5	0	0.00	4.5	0.0	35.0
11	6N1P_G21	6.3	0	4.0	250	7.5	0	0.00	4.5	0.0	35.0
12	6N2P_G11	6.3	0	1.5	250	2.3	0	0.00	2.1	0.0	99.9
13	6N2P_G21	6.3	0	1.5	250	2.3	0	0.00	2.1	0.0	99.9
14	6N6P_G11	6.3	0	2.0	120	30.0	0	0.00	11.0	1.9	20.0
15	6N6P_G21	6.3	0	2.0	120	30.0	0	0.00	11.0	1.9	20.0
16	6N30P_G11	6.3	0	2.2	80	40.0	0	0.00	18.0	0.0	15.0
17	6N30P_G21	6.3	0	2.2	80	40.0	0	0.00	18.0	0.0	15.0
18	6SL7_I12	6.3	0	2.0	250	2.3	0	0.00	1.6	44.0	70.0
19	6SL7_I22	6.3	0	2.0	250	2.3	0	0.00	1.6	44.0	70.0
20	6SN7_I12	6.3	0	8.0	250	9.0	0	0.00	2.6	7.7	20.0
21	6SN7_I22	6.3	0	8.0	250	9.0	0	0.00	2.6	7.7	20.0
22	6AS7_I15	6.3	0	20.0	80	110.0	0	0.00	0.0	0.0	0.0
23	6AS7_I25	6.3	0	20.0	80	110.0	0	0.00	0.0	0.0	0.0
24	6S19S_H02	6.3	0	15.0	90	100.0	0	0.00	0.0	0.0	0.0
25	EF86_E01	6.3	0	2.0	250	3.0	140	0.60	1.9	99.9	38.0
26	6SJ7_D02	6.3	0	3.0	250	3.0	100	0.80	1.7	99.9	0.0
27	EL84_B02	6.3	0	7.3	250	48.0	250	5.50	11.3	40.0	19.0
28	6V6S_A02	6.3	0	12.5	250	45.0	250	5.00	3.8	50.0	0.0
29	6L6G_A03	6.3	0	14.0	250	72.0	250	5.00	0.0	22.5	0.0
30	EL34_A05	6.3	0	13.5	250	100.0	265	14.90	11.0	15.0	11.0
31	KT66_A05	6.3	0	15.0	250	85.0	250	7.00	6.0	22.5	0.0
32	KT77_A05	6.3	0	15.0	250	100.0	250	10.00	10.5	23.0	11.5
33	KT88_A05	6.3	0	15.0	250	140.0	250	7.00	11.5	12.0	8.0
34	6P1P_C02	6.3	0	12.5	250	45.0	250	7.00	4.5	50.0	0.0
35	6L6_A03	6.3	0	14.0	250	72.0	250	8.00	6.0	30.0	0.0
36	EL90_F01	6.3	0	12.5	250	45.0	250	4.50	4.1	52.0	0.0
37	EL95_F01	6.3	0	9.0	250	24.0	250	4.50	5.0	80.0	17.0
38	PCL86TJ12	0.0	300	1.7	230	1.2	0	0.00	1.6	62.0	99.0
39	PCL86PJ22	0.0	300	5.7	230	39.0	230	6.50	10.5	45.0	99.9
40	ECL86TJ12	6.3	0	1.9	250	1.2	0	0.00	1.6	62.0	99.0
41	ECL86PJ22	6.3	0	7.0	250	36.0	250	6.00	10.0	48.0	99.9
42	ECL82TJ12	6.3	0	0.5	100	3.5	0	0.00	2.2	0.0	70.0
43	ECL82PJ22	6.3	0	11.5	170	41.0	170	6.50	7.5	16.0	9.5
44	ECC35_I12	6.3	0	2.3	250	2.3	0	0.00	2.0	0.0	0.0
45	ECC35_I22	6.3	0	2.3	250	2.3	0	0.00	2.0	0.0	0.0
46	ECC40_J12	6.3	0	5.2	250	6.0	0	0.00	2.7	0.0	0.0
47	ECC40_J22	6.3	0	5.2	250	6.0	0	0.00	2.7	0.0	0.0
48	ECC85_G11	6.3	0	2.3	250	10.0	0	0.00	5.9	0.0	0.0
49	ECC85_G21	6.3	0	2.3	250	10.0	0	0.00	5.9	0.0	0.0
50	ECC91_J12	6.3	0	0.9	100	8.5	0	0.00	5.3	0.0	0.0
51	ECC91_J22	6.3	0	0.9	100	8.5	0	0.00	5.3	0.0	0.0
52	ECC99_G12	12.6	0	4.0	150	18.0	0	0.00	9.5	2.3	22.0
53	ECC99_G22	12.6	0	4.0	150	18.0	0	0.00	9.5	2.3	22.0
54	E180CCG12	12.6	0	1.9	150	8.5	0	0.00	6.4	7.2	46.0
55	E180CCG22	12.6	0	1.9	150	8.5	0	0.00	6.4	7.2	46.0
56	E182CCJ12	12.6	0	2.0	100	36.0	0	0.00	15.0	0.0	24.0
57	E182CCJ22	12.6	0	2.0	100	36.0	0	0.00	15.0	0.0	24.0
58	ECC801G11	12.6	0	2.0	250	10.0	0	0.00	5.5	0.0	0.0
59	ECC801G21	12.6	0	2.0	250	10.0	0	0.00	5.5	0.0	0.0
60	ECC802G11	12.6	0	8.5	250	10.5	0	0.00	2.2	7.7	17.0
61	ECC802G21	12.6	0	8.5	250	10.5	0	0.00	2.2	7.7	17.0
62	ECC803G11	12.6	0	2.0	250	1.2	0	0.00	1.6	62.5	99.9
63	ECC803G21	12.6	0	2.0	250	1.2	0	0.00	1.6	62.5	99.9
64	ECC832G11	12.6	0	8.5	250	10.5	0	0.00	2.2	7.7	17.0
65	ECC832G21	12.6	0	2.0	250	1.2	0	0.00	1.6	62.5	99.9
66	PCC84_G11	0.0	300	1.5	90	12.0	0	0.00	6.0	0.0	0.0
67	PCC84_G21	0.0	300	1.5	90	12.0	0	0.00	6.0	0.0	0.0
68	PCC85_G11	0.0	300	2.1	200	10.0	0	0.00	5.8	0.0	0.0
69	PCC85_G21	0.0	300	2.1	200	10.0	0	0.00	5.8	0.0	0.0
70	PCC88_G11	0.0	300	1.2	90	15.0	0	0.00	12.5	0.0	0.0

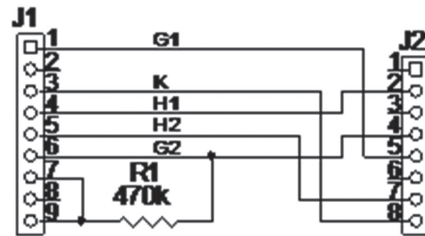
Adapter PCL86/ECL86



E (P) CL86 PODSTAWKA A
 noval octal

Rys. 1. Schemat adaptera ECL86/PCL86

Adapter magicznego oczka EM84/87

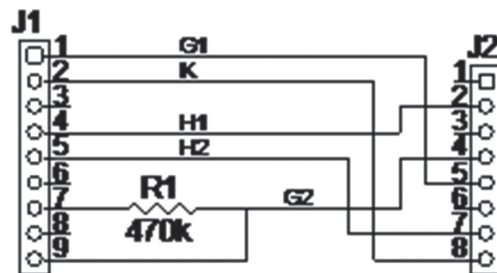


EM84/87 PODSTAWKA A
 noval octal

Rys. 2. Schemat adaptera EM84



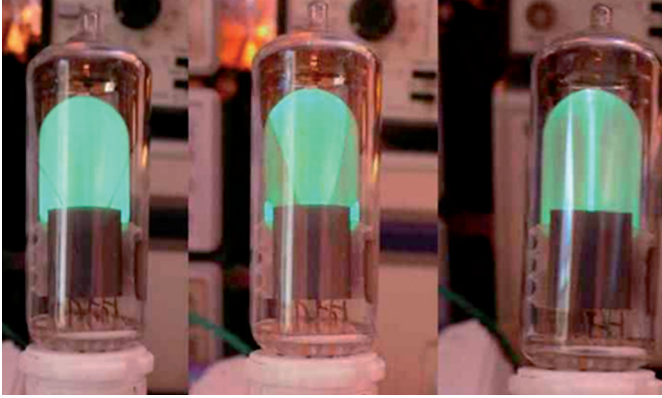
Fot. 3. Oczko magiczne EM84 podczas pomiarów



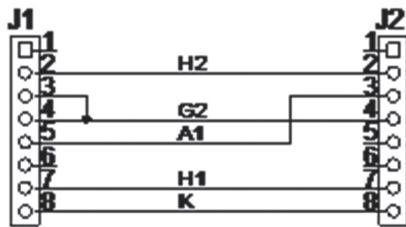
EM80 PODSTAWKA A
 noval octal

Adapter magicznego oczka

Rys. 4. Schemat adaptera EM80



Fot. 5. Oczko magiczne EM84 podczas pomiarów

6AF6G
octalPODSTAWKA A
octal

Adapter magicznego oczka 6AF6G

Rys. 6. Schemat adaptera 6AF6G



Fot. 7. Oczko magiczne EM84 podczas pomiarów

71	PCC88_G21	0.0	300	1.2	90	15.0	0	0.00	12.5	0.0	0.0
72	6SC7_J12	6.3	0	2.0	250	2.0	0	0.00	1.3	0.0	0.0
73	6SC7_J22	6.3	0	2.0	250	2.0	0	0.00	1.3	0.0	0.0
74	6N3P_J11	6.3	0	2.0	150	8.2	0	0.00	5.6	0.0	0.0
75	6N3P_J21	6.3	0	2.0	150	8.2	0	0.00	5.6	0.0	0.0
76	6N5S_I13	6.3	0	20.0	90	120.0	0	0.00	0.0	0.0	0.0
77	6N5S_I23	6.3	0	20.0	90	120.0	0	0.00	0.0	0.0	0.0
78	6N7S_J13	6.3	0	6.0	290	3.5	0	0.00	1.6	0.0	0.0
79	6N7S_J23	6.3	0	6.0	290	3.5	0	0.00	1.6	0.0	0.0
80	6S2S_A02	6.3	0	8.0	250	9.0	0	0.00	2.5	0.0	0.0

Katalog lamp definiowany przez użytkownika

Nr Typ	PSC	Uh	Ih	Ug1	Ua	Ia	Ug2	Ig2	S	R	K
81	6N15S_J11	6.3	0	9.0	100	9.0	0	0.00	5.6	0.0	0.0
82	6N15S_J21	6.3	0	9.0	100	9.0	0	0.00	5.6	0.0	0.0
83	EBL21_J02	6.3	0	6.0	250	36.0	250	4.50	9.0	50.0	23.0
84	EF21_J02	6.3	0	2.0	250	6.0	250	2.00	4.5	99.9	0.0
85	EF806_E01	6.3	0	2.2	250	3.0	140	0.60	2.2	99.9	38.0
86	EF80_J01	6.3	0	2.0	175	10.0	175	0.00	7.2	0.0	0.0
87	EF85_J01	6.3	0	2.0	250	10.0	100	2.50	6.0	99.9	26.0
88	EF89_J01	6.3	0	2.0	250	9.0	100	3.00	3.6	99.9	0.0
89	7027_J05	6.3	0	14.0	250	72.0	250	5.00	0.0	22.5	0.0
90	7581_A05	6.3	0	14.0	250	72.0	250	5.00	6.0	22.5	0.0
91	7591_J05	6.3	0	10.0	290	60.0	290	8.00	10.2	29.0	16.8
92	EL36_J05	6.3	0	8.2	100	100.0	100	7.00	14.0	5.0	5.6

93	6J7_J02	6.3	0	3.0	250	2.0	100	0.50	1.2	0.0	0.0
94	EL82_B02	6.3	0	10.4	170	53.0	170	10.00	9.0	20.0	10.0
95	EL86_B02	6.3	0	12.5	170	70.0	170	5.00	10.0	23.0	8.0
96	6P15P_J02	6.3	0	3.5	280	31.0	170	5.00	15.0	99.9	7.0
97	6Z4P_J02	6.3	0	1.0	250	10.8	150	4.30	5.2	99.9	41.0
98	6P7S_J03	6.3	0	14.0	250	72.0	250	8.00	5.9	99.9	8.5
99	6P9_J02	6.3	0	6.0	250	30.0	250	3.00	7.0	60.0	0.0

Adaptory do pomiaru nietypowych lamp

Zestaw podstawek testowych umożliwia włożenie 65 spośród 98 typów lamp znajdujących się w katalogu. Pozostałe 33 typy można mierzyć po podłączeniu lamp przewodami do gniazd bananowych. Niektóre lampy wymagają jednak zbudowania dedykowanych adapterów. Do takich wyjątków należą m.in. podwójne lampy zawierające triodę i pentodę np. ECL86, PCL86 oraz lampy elektrometryczne, czyli „magiczne oczka” np. EM84, EM80, 6AF6G.

Pomiar ECL86, PCL86. Schemat adaptera zamieszczono na rys. 1. Po podłączeniu lampy do miernika za pośrednictwem adaptera, należy wybrać z katalogu właściwy typ lampy (ECL86, PCL86), a następnie uruchomić pomiar automatyczny. Zmianę mierzonego systemu dokonuje się poprzez wybór lampy ECL86TJ12 dla triody lub ECL86PJ22 dla pentody.

Pomiar EM84, EM87. Przedstawiony schemat adaptera (rys. 2) umożliwia testowanie lamp typu EM84 i EM87. Pomiar magicznych oczek odbywa się w trybie zasilacza. Tylko w tym trybie jest możliwa ręczna zmiana Ug1 konieczna do obserwacji odchylenia listków.

- Napięcie żarzenia H należy ustawić na 6,3 V.
- Anoda lampy jest podłączona do zasilacza siatki drugiej G2, który ma wystarczającą wydajność prądową. Napięcie G2 należy ustawić na 250V.
- Zmieniając napięcie G1 w zakresie 0...–24 V (EM84) lub 0...–10 V (EM87) można obserwować zmianę wysokości słupków na ekranie.

Pomiar EM80 i jej odpowiedników. Przedstawiony schemat adaptera (rys. 4) umożliwia testowanie lamp typu EM80 i odpowiedników. Pomiar magicznych oczek odbywa się w trybie zasilacza. Tylko w tym trybie jest możliwa ręczna zmiana Ug1 konieczna do obserwacji odchylenia listków.

- Napięcie żarzenia H należy ustawić na 6,3 V.
- Anoda lampy jest podłączona do zasilacza siatki drugiej G2, który ma wystarczającą wydajność prądową. Napięcie G2 należy ustawić na 250 V.
- Zmieniając napięcie G1 w zakresie –1...–14 V można obserwować zmianę kąta wypełnienia ekranu.

Pomiar oczek typu 6AF6G. Schemat odpowiedniego adaptera zamieszczono na rys. 6. Podczas pomiaru należy postępować w następujący sposób:

- Ustawić napięcie żarzenia H na 6,3 V.
- Ustawić napięcie anodowe A na 125 V lub 250 V
- Zmieniając napięcie sterujące G2(!) w zakresie 0...80 V (A=125 V) lub 0...160 V (A=250 V) można obserwować zmianę szerokości listków na ekranie.

Zakończenie

Wyżej podano przykłady lamp, które do podłączenia wymagają czegoś więcej niż zwykle przewody. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby opracować adaptory umożliwiające pomiar innych nietypowych lamp.

Tomasz Gumny, EP
tomasz.gumny@ep.com.pl
Adam Tatuś
atatus@poczta.onet.pl