



Nowe życie starych lamp elektronowych

Ostatnio modne stały się różne układy lampowe. Widać to zwłaszcza w technice audio, gdzie ogromną popularnością cieszą się wzmacniacze małej częstotliwości, przedwzmacniacze i inne konstrukcje lampowe. Stało się to powodem, dla którego konstruktorzy elektronicy z całego świata znów zwrócili uwagę na lampy elektronowe. Te jednak często pozyskiwane są z bardzo starych zasobów mających nierzadko i kilkadziesiąt lat. Czy lampa elektronowa może być tak długo przechowywana? Jak proces starzenia się lampy wpływa na jej parametry? Czy wreszcie taką lampę można zastosować, przywrócić jej niejako drugą młodość? O tych zagadnieniach opowiada niniejszy artykuł.

Pragnę zwrócić uwagę na mało znany, ale bardzo ważny czynnik gwarantujący jakość i niezawodność pracy lamp elektronowych. Jest nim operacja hartowania, czasami zwana też treningiem lamp elektronowych. Oczywiście nie chodzi tu bynajmniej o trening fizyczny, ale o operację technologiczną.

W czasach swej świetności, to jest w latach 40...60, lampy elektronowe prze-

chodziły częściowy trening w zakładzie produkcyjnym. W związku z tym, że lampy nie zalegały na półkach w sklepach, to nie było problemu ich starzenia i konieczności przeprowadzania kolejnych operacji hartowania.

Podczas długiego przechowywania wewnątrz lampy zachodzą złożone i na szczęście odwracalne procesy fizyko-chemiczne,

w następstwie których pogarszają się wyjściowe charakterystyki lamp. Do negatywnych zmian charakterystyk należą zmniejszenie się prądu katody, zwiększenie szumu śrutowego i cieplnego, a także zwiększone prawdopodobieństwo wewnętrznego przebiccia i przez to skłonność do gwałtownego uszkodzenia. Szczególnie źle na parametry lamp wpływa częściowa utrata próżni, która jest główną przyczyną większości problemów. W wielu takich wypadkach parametry lampy można poprawić i uczynić je w pełni zadowalające stosując specjalny trening, który przyjęto nazywać hartowaniem.

Hartowanie lampy można przeprowadzać bezpośrednio w tym urządzeniu, w którym lampa pracuje, lub w specjalnym przyrządzie. Aby poprawnie „wytrenować” lampę należy wykonać następujące czynności:

1. Nie załączać napięcia żarzenia gwałtownie, lecz liniowo zwiększać je od 0 do wartości nominalnej w czasie około 2 minut.

2. Pozostawić lampę z załączonym nominalnym napięciem żarzenia na czas około 30 minut. Uwaga: nie podawać innych napięć!
3. Załączyć ujemne napięcie siatki.
4. Włączyć napięcie anodowe o wartości nie większej, niż połowa napięcia znamionowego. Pozostawić tak zasiloną lampę przez czas około 10 minut, a następnie krokami po 5...10% wartości napięcia znamionowego podnosić napięcie do wielkości znamionowej co 5...10 minut. Przy zbliżaniu się do wartości znamionowej napięcia, czas pomiędzy krokami należy nieznacznie zwiększyć (do 15...20 minut). Jeśli podczas zwiększania napięcia w lampie nastąpi wyładowanie, to należy zmniejszyć napięcie o jeden stopień, wytrzymać 10...15 minut i ponownie zwiększać napięcie, aż osiągnie ono wartość znamionową.

Dla ochrony lampy przed uszkodzeniem w wypadku przebicia objawiającego się gwałtownym wyładowaniem wewnątrz bańki lampy, do obwodu anodowego należy włączyć rezystor 3...5 razy większy od zazwyczaj stosowanego. Pod koniec hartowania, jeśli nie wystąpiły żadne przebicia,

należy zmniejszyć wartość rezystora anodowego do wartości nominalnej.

Podczas podwyższania napięcia w czasie hartowania należy uważać na to, aby moce rozpraszane przez elektrody nie przekroczyły dopuszczalnych wartości. Prąd anodowy można regulować za pomocą ujemnego napięcia siatki.

Po tym jak napięcie anodowe osiągnie wartość nominalną, a w lampie nie wystąpiły przebicia ani inne anormalne zjawiska, radzę zwiększyć napięcie anodowe o 5...10% powyżej wartości znamionowej i pozostawić je załączone przez czas 5...10 minut. Jeśli lampa przejdzie normalnie i ten test, to można śmiało stosować ją w konstruowanym układzie.

Hartowanie lamp można przeprowadzać także w warunkach dynamicznych. W takim przypadku lampę włączamy normalnie w obwód, ale należy obniżyć napięcie anodowe. Następnie, krokami co 5...10 minut zwiększamy je od wartości nominalnej.

Na zakończenie chciałbym dodać na podstawie swojego, wieloletniego doświadczenia, że lampy, które przeszły wyżej opisany trening, pracowały latami w mi-

krofonach pojemnościowych Georg Neuman bez pogorszenia swoich parametrów roboczych. Stosowałem go również do reanimacji lamp produkcji radzieckiej, które później używałem w pierwszych stopniach studyjnych wzmacniaczy mikrofonowych. Lampy te pracowały przez długie miesiące nie powodując najmniejszych problemów. W czasie przeprowadzania nagrań zarówno w studiu, jak i poza nim, nie było ani jednego wypadku nagłej awarii. Pomiary lamp przeprowadzano regularnie co trzy miesiące.

W ten sposób udało się zwiększyć dziesięciokrotnie żywotność większości lamp. Hartowanie pozwoliło także zamienić w końcówkach wzmacniaczy o napięciu anodowym ponad 600 V specjalizowane lampy EL34 na bardziej dostępne cenowo, produkowane w byłych państwach socjalistycznych. Zastosowanie się do podanych porad umożliwi użyć starych lamp 6P3S-EW (6П3С-ЕВ) we wzmacniaczach zasilanych napięciem anodowym do 700 V. Potwierdzeniem tego faktu jest długotrwała i bezawaryjna ich praca.

opracował Jerzy Grnaderjan

R E K L A M A M A

Konstrukcje Modułowe



Zaproponuj idee urządzeń zbudowanych z modułów i zgarnij nagrodę! Redakcja EP ogłasza konkurs na propozycje modułów i schematów blokowych urządzeń zbudowanych z tych modułów. Szczegółowe zasady konkursu opisujemy na stronie konkursy.ep.com.pl

