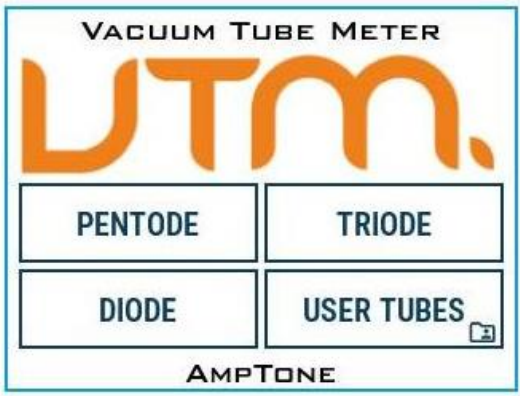
Instrukcja Obsługi



VACUUM TUBE METER

by AmpTone, Poland

Ekran startowy



PENTODE – lista lamp typu pentoda, tetroda strumieniowa z katalogu miernika.

TRIODE – lista lamp typu trioda z katalogu miernika.

DIODE – okno pomiaru dla prostownika lampowego.

USER TUBES – lista lamp dodanych ręcznie przez użytkownika.

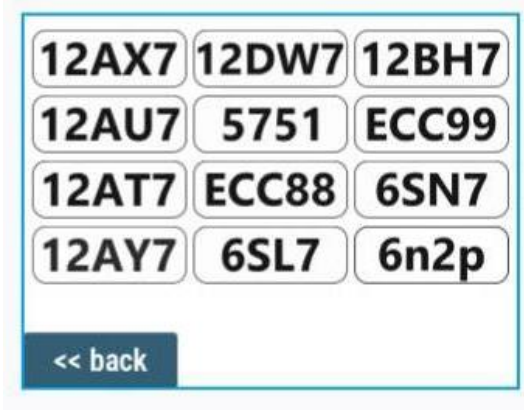
Ekran PENTODE, TRIODE

Wybór lampy elektronowej z katalogu miernika.

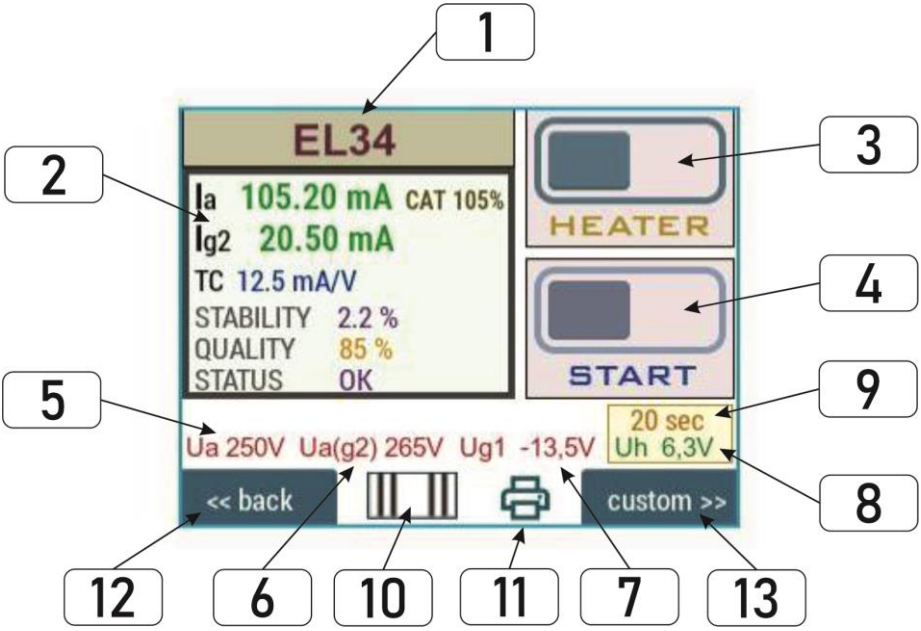
PENTODE:



TRIODE:



Ekran POMIAR



1 – Nazwa wybranej lampy,

2 – pole z wynikami pomiaru,

3 – przycisk uruchomienia prądu żarzenia,

4 – przycisk uruchomienia pomiaru,

5 – zadane napięcie anodowe lampy,

6 – zadane napięcie siatki drugiej (lub napięcia anodowego dla podwójnej triody),

8 – zadane napięcie żarzenia,

9 – przycisk z ustawieniami czasu wstępnego wygrzewania lampy,

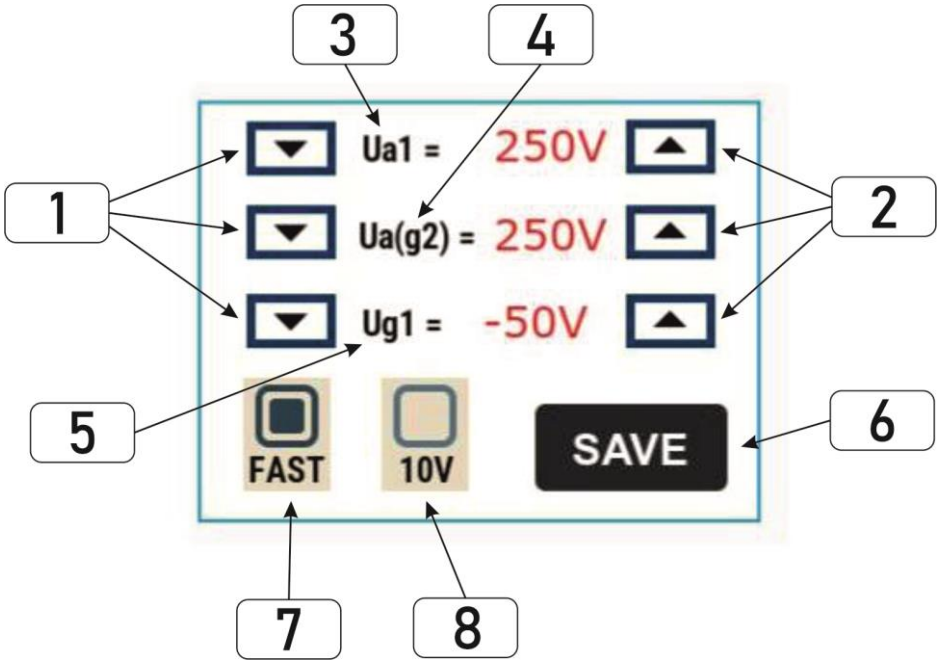
10 – przycisk przejścia do okna dodawania wyników pomiaru tabeli ‘MATCH’,

11 – przycisk wydruku etykiety pomiarowej

12 – przycisk powrotu do poprzedniego ekranu miernika

13 – przycisk przejścia do ekranu zmiany napięć punktu pracy lampy

Ekran CUSTOM



1 – przyciski służące do zmniejszania wartości napięć,

2 – przyciski służące do zwiększania wartości napięć,

3 – wartość napięcia anodowego lampy,

4 – wartość napięcia anodowego drugiej triody lub siatki drugiej,

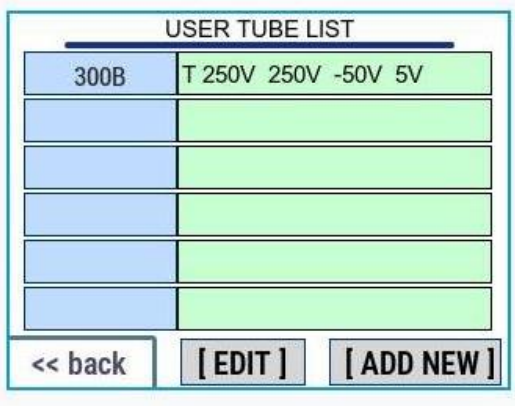
5 – wartość napięcia siatki pierwszej,

6 – przycisku zapisu.

7 – przycisk FAST zaznaczony – szybka zmiana napięć, przycisk FAST odznaczony – wolna zmiana napięć,

8 –wybór skoku zmiany napięć co 10V (dla Ug1 co 1V).

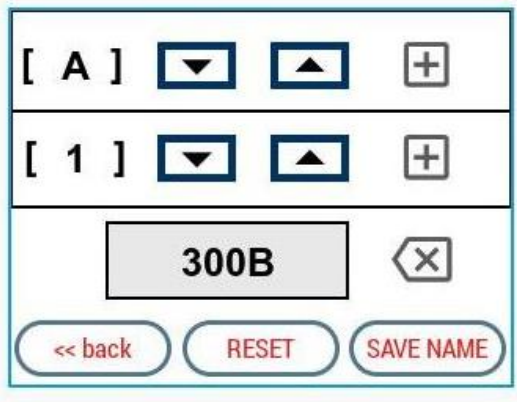
Ekran USER TUBES



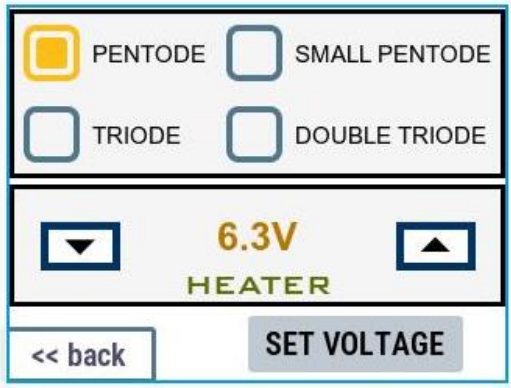
Ekran z listą lamp elektronowych dodanych przez użytkownika. Lista ta jest zapisana na stałe w mierniku. Maksymalna ilość pozycji to 10.

Aby dodać nowa lampę, należy użyć przycisku ADD NEW i przejść całą drogę wyboru nazwy i parametrów lampy elektronowej.

Ekran dodawania nazwy:



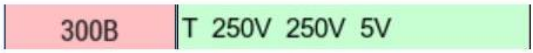
Ekran wyboru typu lampy oraz napięcia żarzenia:



Ekran wyboru napięć początkowych lampy



Aby edytować zapisaną lampę, wybieramy pole z nazwą, system przejdzie do okna Pomiar, wybieramy przycisk „back". Na liście zobaczymy zmianę koloru podświetlania nazwy lampy.



Wybieramy przycisk: 

Następnie przechodzimy całą procedurę jak w przypadku dodawania nowej lampy.

Aby szybko usunąć poprzednią nazwę, wystarczy wybrać przycisk ‘RESET’, na koniec wybieramy ‘SAVE NAME’.

Przykład pomiaru lampy 12AX7

Krok 1 – wybieramy z menu głównego: 

Krok 2 - z katalogu miernika wybieramy lampę: 

Krok 3 – umieszczamy lampę w podstawce, przy której zapali się czerwona kontrolka,

Krok 4 – na ekranie POMIAR wybieramy przycisk: 

Czas wstępnego wygrzewania lampy zależny jest od pola/przycisku:
W tym przypadku jest to 20 sekund. 

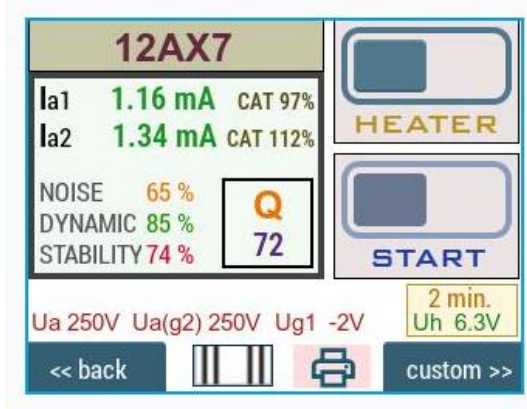
Jeśli wybierzemy to pole, pojawi się nam okno z wyborem czasu, po którym miernik rozpocznie pomiar.



Możliwe jest również, uruchomienie żarzenia za pomocą przycisku HEATER:



WYNIK POMIARU:



Ia1 1,16mA – prąd anodowy triody pierwszej,

97% - procentowa wartość prądu w stosunku do wartości katalogowej pierwszej triody,

Ia2 1,34mA – prąd anodowy triody drugiej,

112% - procentowa wartość prądu w stosunku do wartości katalogowej drugiej triody,

NOISE — 65% (kolor pomarańczowy)
(wynik mieści się w przedziale 50% - 80% - DOBRA, akceptowalna)

DYNAMIC — 85% (kolor zielony)
(wynik mieści się w przedziale 80% - 100% - DOBRA, praktyczna zgodność)

STABILITY — 74% (kolor czerwony)

Sumaryczna ocena jakości lampy Q – 72

Przykład pomiaru lampy EL34.

Krok 1 – wybieramy z menu głównego:



Krok 2 - z katalogu miernika wybieramy lampę:



Krok 3 – umieszczamy lampę w podstawce, przy której zapali się czerwona kontrolka,

Krok 4 – na ekranie POMIAR wybieramy przycisk:



Czas wstępnego wygrzewania lampy zależny jest od pola/przycisku:
W tym przypadku jest to 20 sekund.



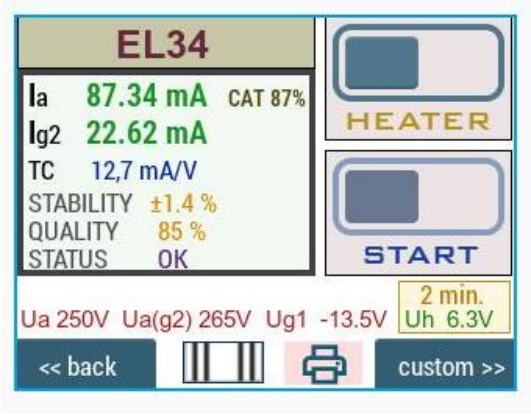
Jeśli wybierzemy to pole, pojawi się nam okno z wyborem czasu, po którym miernik rozpocznie pomiar.



Możliwe jest również wcześniejsze uruchomienie żarzenia przez wybranie przycisku:



WYNIK POMIARU:



Ia 87,34mA – prąd anodowy.

87% - procentowa wartość prądu w stosunku do wartości katalogowej

Ig2 22,62mA – prąd siatki drugiej.

TC 12,7 mA/V – transkonduktancja lampy.

STABILITY ±1,4% - umiarkowana stabilność.

QUALITY 85% - sprawna, dobra jakość.

STATUS OK – spełnia kryteria pomiaru.

Ekran MATCH

Po wybraniu przycisku: 

Przechodzimy do ekranu ‘MATCH’, gdzie znajdują się ostatnie wyniki pomiarów. Wybór CLEAR LIST kasuje wszystkie zapisane pozycje.

Ia- prąd anody,

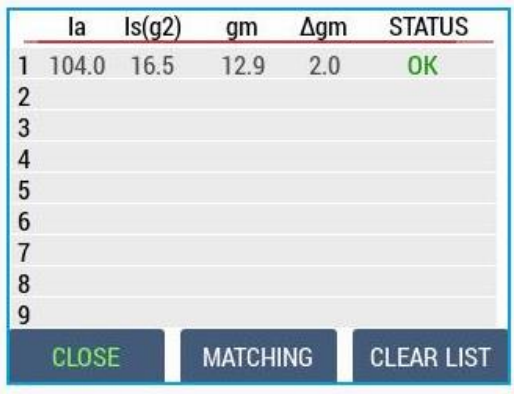
Is(g2) – prąd drugiej anody lub siatki drugiej,

gm – wynik transkonduktancji,

Δgm – delta transkonduktancji,

STATUS – stan lampy

Maksymalna ilość pól do zapisu pomiarów to 20



MATCHING – dobór lamp

Funkcja MATCHING służy do automatycznego doboru lamp o możliwie najbardziej zbliżonych parametrach elektrycznych.

Po wykonaniu pomiarów kolejnych lamp i dodaniu ich do listy (przycisk MATCH), urządzenie analizuje wyniki i wskazuje najlepiej dopasowane

pary. Dopasowanie opiera się głównie na porównaniu prądu anody (Ia) oraz transkonduktancji (gm).

Dla lamp podwójnych (np. triod) uwzględniane są obie sekcje lampy, co pozwala na dokładniejsze dopasowanie par.

Wynik MATCHING przedstawiany jest jako lista par wraz z wartością procentową różnicy (Δ). Im niższa wartość Δ, tym lepsze dopasowanie lamp.

Kod QR – zapis wyniku pomiaru



Miernik umożliwia wygenerowanie kodu QR zawierającego podstawowe wyniki pomiaru lampy. Kod ten może zostać zeskanowany za pomocą telefonu lub aplikacji drukarki etykiet.

Po zeskanowaniu kodu QR otrzymujemy tekstową reprezentację wyniku pomiaru, którą można wykorzystać np. do:

- szybkiego oznaczenia lampy,
- zapisania wyników pomiaru,
- wydrukowania etykiety (np. w aplikacji Niimbot),
- archiwizacji lub dalszej analizy.

Zawartość kodu QR

Kod QR zawiera skrócone informacje o pomiarze, w formie zoptymalizowanej pod kątem niezawodnego odczytu:

Dla lamp typu trioda / podwójna trioda:

- prąd anodowy (Ia)
- transkonduktancję (gm)

Dla lamp typu pentoda:

- prąd anodowy (Ia)
- transkonduktancję (gm)
- ocenę stanu lampy (status)

Ograniczenia kodu QR

Kod QR zawiera skróconą formę danych, aby zapewnić:

- szybki i pewny odczyt,
- kompatybilność z różnymi urządzeniami,
- stabilne działanie na ekranie miernika.

Pełne informacje o pomiarze są dostępne bezpośrednio na ekranie urządzenia.

Wskazówki użytkowe

- Do oceny jakości lampy zaleca się wykonywanie pomiarów w punktach pracy zbliżonych do katalogowych.
- Przy wysokich prądach anodowych mogą występować naturalne niestabilności wynikające z charakterystyki lampy.
- Kod QR najlepiej skanować z odległości kilku–kilkunastu centymetrów, przy dobrym oświetleniu.

Przykłady wygenerowanych etykiet

Ia: 102mA gm:12.8mA/V
st:±1.5% 'OK'

Ia:1.1/1.2mA gm:2.0mA/V
s:75 n65

Komunikaty dodatkowe

W przypadku pomiaru niesprawnej lampy lub mającej zwarcie pomiędzy elektrodami, w dolnej części okna pojawi się wpis 'OVERCURRENT'.



Komunikat informujący o braku lampy w podstawce lub o przerwanym obwodzie żarzenia:



NOISE – jakość szumowa lampy

NOISE opisuje poziom szumu elektrycznego generowanego przez lampę w danym punkcie pracy, uwzględniając:
- absolutny poziom szumu (µA RMS),
- oraz jego relację do prądu roboczego.

Jest to miara jakości sygnału, a nie samego poziomu prądu. Szum jest zmienny w czasie, zależy od temperatury katody, zależy od stanu siatki lampy

Jak jest liczony.

- mierzony jest szum RMS prądu anody każdej połówki,
- obliczany jest stosunek szumu do prądu stałego,
- wynik jest stabilizowany (mediana), aby odrzucić impulsy i zakłócenia chwilowe,
- końcowy wynik to hybrydowa ocena:
    - szum względny,
    - szum absolutny (ochrona przed „głośną" lampą).

Jak interpretować wynik:

Im wyższy procent, tym cichsza lampa.

NOISE	Interpretacja
80–100%	bardzo cicha, idealna do torów audio, "LOW NOISE"
40–79%	umiarkowany szum, akceptowalna w większości zastosowań, "ACCEPTABLE"
< 40%	wyraźny szum, niezalecana do torów audio. "NOISY"

NOISE nie jest jednorazową próbką — system automatycznie filtruje krótkotrwałe piki, aby otrzymać wynik reprezentatywny, a nie losowy.

DYNAMIC – zgodność dynamiczna połówek lampy

DYNAMIC opisuje, jak podobnie obie połówki lampy (np. triody podwójnej) reagują na zmiany warunków pracy.
Parametr uwzględnia nie tylko wartości prądów, ale również zmiany charakterystyki (transkonduktancję gm) oraz stabilność pomiaru.

Jest to miara rzeczywistego balansu lampy w warunkach pracy, a nie tylko statycznego dopasowania w jednym punkcie.

Jak jest liczony:

- porównywane są zmiany prądu anody obu połówek,
- analizowana jest zgodność transkonduktancji (gm),
- uwzględniana jest stabilność i powtarzalność pomiaru,
- wynik skalowany jest do zakresu 0–100%.

Jak interpretować wynik:

Im wyższy procent, tym bardziej zbliżone jest zachowanie obu połówek lampy w rzeczywistych warunkach pracy.

DYNAMIC	Interpretacja
90–100%	bardzo wysoka zgodność (doskonały balans dynamiczny)
70–89%	dobra zgodność dynamiczna (połówki pracują podobnie)
40–69%	umiarkowana zgodność, zauważalne różnice
< 40%	wyraźna asymetria charakterystyk

STABILITY — stabilność prądu anodowego

STABILITY określa, jak stabilny jest prąd anodowy lampy podczas serii kolejnych pomiarów w tych samych warunkach pracy.

Wskaźnik pozwala ocenić, czy prąd anodowy utrzymuje stałą wartość, czy wykazuje wahania podczas pomiaru.

Jak jest obliczany?

Miernik analizuje zmiany prądu anodowego w kolejnych próbkach i oblicza ich względną odchyłkę w stosunku do wartości średniej. Zastosowane filtrowanie ogranicza wpływ pojedynczych zakłóceń pomiarowych.

Wynik przedstawiany jest jako procentowa odchyłka prądu anodowego.

Jak interpretować wynik?

STABILITY	Interpretacja
0–2%	Bardzo dobre dopasowanie
2–5%	Dobre dopasowanie
5–10%	Umiarkowana różnica parametrów
< 10%	Duża różnica parametrów

Im niższa wartość procentowa, tym stabilniejszy prąd anodowy podczas pomiaru. Przykładowo, wynik 1,2% oznacza, że zmienność prądu w analizowanej serii pomiarów jest niewielka.

STABILITY ocenia krótkookresową stabilność prądu anodowego. Nie określa dopasowania obu triod — ten parametr oceniany jest osobno przez DYNAMIC — ani nie stanowi samodzielnej oceny ogólnego stanu lampy.

QUALITY – ogólna ocena

QUALITY jest jedną liczbą podsumowującą jakość lampy jako całości. Uwzględnia szum, stabilność i symetrię w proporcjach odpowiadających praktycznemu zastosowaniu audio.

QUALITY służy do szybkiego porównania lamp między sobą.

Ważna informacja:

Niska wartość jednego parametru nie oznacza, że lampa jest „zła". Oznacza jedynie, że lepiej nadaje się do jednych zastosowań niż do innych.

Jak interpretować wynik:

QUALITY	Interpretacja
85–100	Doskonała
70–84	Bardzo dobra
55–69	Dobra
40–54	Na granicy
< 40	Bezużyteczna, mocno zużyta

GM STABILITY – stabilność transkonduktancji

Parametr ten określa zmienność transkonduktancji (gm) w czasie pomiaru.
Wyrażony jest jako procentowa odchyłka (±%).

Jak interpretować wynik:

< 1%
Bardzo stabilna praca (wysoka powtarzalność pomiaru)

1–3%
Umiarkowana stabilność (dopuszczalne w większości zastosowań)

> 3%
Niestabilna praca (wyniki mogą być niewiarygodne)

QUALITY – jakość lampy

QUALITY określa ogólną sprawność lampy na podstawie uzyskanej transkonduktancji (gm) oraz jej zgodności z wartościami oczekiwanymi.
Parametr wyrażony jest w procentach (0–100%).

Jak interpretować wynik:

90–100%
Bardzo dobra lampa (pełna sprawność)

70–89%
Sprawna, dobra jakość

< 70%
Obniżona jakość (zużycie lub słabe parametry)

STATUS – stan lampy

STATUS określa podstawową poprawność pracy lampy na podstawie kluczowych parametrów pomiarowych.

Jest to wynik logicznej oceny — jeśli którykolwiek z warunków, nie jest spełniony, lampa nie jest uznawana za w pełni sprawną.

Możliwe wyniki:

OK
Lampa spełnia wszystkie kryteria i jest zdatna do użytku.

UNSTABLE
Niestabilna transkonduktancja (gm). Parametry lampy zmieniają się w czasie — wynik pomiaru może być niewiarygodny.

GAS
Wykryto obecność gazu w lampie (nadmierny prąd siatki). Lampa jest uszkodzona.

INVALID
Pomiar transkonduktancji (gm) nie jest wiarygodny lub nie został poprawnie wykonany.

WEAK
Lampa ma obniżoną emisję, wynoszącą od 60% do 79% wartości nominalnej. Nadal może być użyteczna w praktyce, jednak jej parametry są słabsze niż w przypadku sprawnej lampy.

BAD
Lampa ma emisję poniżej 60% wartości nominalnej lub jej parametry (np. transkonduktancja GM) są znacznie poniżej wartości wymaganych. Lampa działa, ale jej parametry są poniżej użytecznego poziomu.

GM STABILITY – stabilność transkonduktancji

Parametr ten określa zmienność transkonduktancji (gm) w czasie pomiaru.
Wyrażony jako odchyłka procentowa (±%).

Jak interpretować wynik:

< 1%
Bardzo stabilna praca (wysoka powtarzalność pomiaru)

1–3%
Umiarkowana stabilność (akceptowalne w praktyce)

> 3%
Niestabilna praca (możliwy wpływ szumu, mikrofonowania lub niestabilności lampy)

QUALITY – sprawność lampy

QUALITY określa ogólną sprawność lampy na podstawie uzyskanej transkonduktancji (gm).

Dla lamp małosygnałowych parametr ten ma znaczenie pomocnicze — kluczowy jest poziom szumu (NOISE).

Jak interpretować wynik:

90–100% - bardzo dobra sprawność

70–89% - dobra, sprawna lampa

< 70% - obniżona sprawność (zużycie lub słabe parametry)

STATUS – stan lampy

STATUS określa podstawową poprawność pracy lampy małosygnałowej na podstawie transkonduktancji (gm), stabilności oraz obecności gazu.
Dla lamp typu EF86 kryteria są dostosowane do ich charakteru pracy (wysoka czułość, większa podatność na szumy i mikrofonowanie).

Możliwe wyniki:

OK
Lampa spełnia kryteria i nadaje się do użytku.

HC
Podwyższony prąd pracy w danym punkcie pomiarowym.
Może wynikać z ustawień i nie oznacza jednoznacznie uszkodzenia lampy.

UNSTABLE
Niestabilna transkonduktancja (gm). Parametry zmieniają się w czasie — wynik może być niewiarygodny.

GAS
Wykryto wyraźne zjawisko gazowania (nadmierny prąd siatki). Lampa jest uszkodzona.

INVALID
Pomiar gm nie jest poprawny lub niemożliwy do wykonania.

BAD
Bardzo niska sprawność (znaczne zużycie lampy).

NOISE – poziom szumu

Parametr ten określa poziom szumu własnego lampy, szczególnie istotny w zastosowaniach audio (przedwzmacniacze, wejścia mikrofonowe).

Ocena oparta jest na analizie sygnału w czasie pomiaru.

Jak interpretować wynik:

QUIET
Bardzo cicha lampa — idealna do torów audio o wysokiej czułości

OK
Akceptowalny poziom szumu — odpowiednia do większości zastosowań

NOISY
Podwyższony poziom szumu — niezalecana do zastosowań audio

Opis ocen jakości lampy typu DIODA

Praktyczne progi jakości prostownika

≤ 10 %

- bardzo dobry prostownik
- normalna różnica emisji
- w pełni sprawny

➡ Status: OK

10 % – 25 %

- zauważalna różnica między anodami
- często:
  - nierówne zużycie
  - początki degradacji jednej połówki
- nadal używalny, ale nie „idealny"

➡ Status: Asymmetry / Weak

> 25–30 %

- jedna anoda wyraźnie słabsza
- możliwe:

- zły kontakt katody
- zużyta połówka
- ryzyko większego ripple w zasilaczu

➡ Status: Bad rectifier / Strong asymmetry

> 50 %

- praktycznie jednopołówkowe prostowanie
- bardzo duże tętnienia
- nieakceptowalne w sprzęcie audio

➡ Status: FAIL

Wybór triody zbalansowanej

BALANCE — Zgodność połówek triody (balans wewnętrzny)

BALANCE opisuje, jak dobrze dopasowane są obie połówki triody w jednej lampie.

Jest to szczególnie istotne w układach takich jak odwracacz fazy (phase inverter), gdzie obie połówki muszą pracować symetrycznie.

W mierniku VTM, balans oceniany jest dynamicznie za pomocą parametru DYNAMIC, wspieranego przez porównanie prądów anodowych oraz analizę stabilności.

Kluczowe parametry wpływające na balans:

▪ DYNAMIC – najważniejszy parametr
Określa, jak podobnie obie połówki reagują na zmiany warunków pracy (zachowanie sygnałowe)

▪ Prąd anodowy (Ia1 vs Ia2)
Pokazuje statyczną zgodność w punkcie pracy

▪ STABILITY
Zapewnia, że obie połówki zachowują się stabilnie w czasie

Jak interpretować balans:

Lampa jest dobrze zbalansowana, gdy:

- DYNAMIC ≥ 85%
- różnica Ia1 i Ia2 jest niewielka (typowo < 5–10%)
- STABILITY jest na akceptowalnym poziomie (≥ 70%)

Uwaga praktyczna:

W układach typu phase inverter ważniejsza jest zgodność dynamiczna (DYNAMIC) niż sama równość prądów.
Lampa może mieć podobne Ia, ale różne zachowanie dynamiczne — co pogarsza symetrię sygnału.

Klasy balansu zapisane w kodzie QR (etykieta pomiarowa)

A — bardzo dobrze zbalansowana
Lampa idealna do zastosowań takich jak odwracacz fazy (phase inverter). Zapewnia wysoką symetrię sygnału.

B — dobrze zbalansowana
Lampa odpowiednia do większości zastosowań. Może być użyta jako inverter, choć nie jest idealna.

C — słabo zbalansowana
Wyraźne różnice między połówkami. Niezalecana do pracy jako inwerter

Dobór triod w pary – etykieta pomiarowa

MATCHING określa, jak dobrze dwie lampy są do siebie dopasowane podczas wspólnej pracy (np. w układach push-pull lub kanałach stereo).

W przeciwieństwie do BALANCE (który dotyczy jednej lampy), MATCHING porównuje parametry między dwiema lampami.

Kluczowe parametry:

- Prąd anodowy (Ia)
Lampy powinny pracować przy możliwie podobnym prądzie w tym samym punkcie pracy

- Transkonduktancja (gm)
Najważniejszy parametr dla zgodności wzmocnienia
Różnice gm bezpośrednio wpływają na balans sygnału

- STABILITY
Lampy powinny mieć zbliżoną stabilność pracy

- NOISE (dla zastosowań audio)
Zalecane jest stosowanie lamp o podobnym poziomie szumu (np. QUIET + QUIET)

Dane wykorzystywane do doboru (z etykiety):

- prądy anodowe (Ia1 / Ia2)
- transkonduktancja (gm)
- klasa balansu (A / B / C)

Zasada doboru pary:

1. Wybierz lampy o tej samej klasie balansu (zalecane: A lub B)
2. Porównaj średni prąd anodowy (Ia):
   różnica powinna być jak najmniejsza (zalecane < 10%)

3. Porównaj transkonduktancję (gm):
   różnica powinna być możliwie mała (zalecane < 10%)

Interpretacja dopasowania:

Bardzo dobre dopasowanie:
▪ różnica Ia < 5%
▪ różnica gm < 5%

Dobre dopasowanie:
▪ różnica Ia < 10%
▪ różnica gm < 10%

Słabe dopasowanie:
▪ duże różnice Ia lub gm
▪ różne klasy balansu (np. A + C)

Ważne:

Klasa balansu (A/B/C) określa jakość pojedynczej lampy.
Para lamp nie może być lepsza niż najsłabsza z nich.

W praktyce doboru lamp triody kluczowe znaczenie ma zgodność transkonduktancji (gm) oraz prądu anodowego.
Parametr μ (wzmocnienie napięciowe) wynika pośrednio z tych wartości i nie jest bezpośrednio używany do oceny dopasowania lamp.

Przykład:

Lampa 1:
Ia=1.2/1.3mA gm=1.6mA/V
S85 N65 INV:A

Lampa 2:
Ia=1.1/1.2mA gm=1.5mA/V
S79 N70 INV:A

→ Para bardzo dobrze dopasowana (różnice < 5%)

Dobór lamp typu pentoda – etykieta pomiarowa

MATCHING określa, jak dobrze lampy są do siebie dopasowane podczas wspólnej pracy (np. w układach push-pull).
W przeciwieństwie do triod, porównywana jest jedna struktura lampy — kluczowe znaczenie mają parametry elektryczne w tym samym punkcie pracy.

Kluczowe parametry do porównania

- Prąd anodowy (Ia)

Lampy powinny pracować przy zbliżonym prądzie anodowym w tym samym punkcie pomiarowym.
Różnice prądu powodują niesymetrię pracy i mogą prowadzić do zwiększonych zniekształceń.

- Transkonduktancja (gm)

Najważniejszy parametr przy doborze pentod.
Określa wzmocnienie lampy i bezpośrednio wpływa na równomierność pracy obu połówek układu.

- ST (stability)

Parametr określa stabilność transkonduktancji (Δgm) w czasie. Lampy o podobnej stabilności zapewniają bardziej przewidywalną pracę.

- STATUS

Lampy powinny mieć status OK. Lampy oznaczone jako GAS, UNSTABLE, BAD lub INVALID nie powinny być używane do parowania.

Kryteria dopasowania

Bardzo dobre dopasowanie:
- różnica Ia < 5%
- różnica gm < 5%
- podobna stabilność (ST)

Dobre dopasowanie:
- różnica Ia < 10%
- różnica gm < 10%

Słabe dopasowanie:
- duże różnice Ia lub gm
- różnice w stabilności
- różny status lamp

Przykład:

Lampa 1: Ia = 48 mA, gm = 11.5 mA/V
Lampa 2: Ia = 46 mA, gm = 11.2 mA/V

→ różnica Ia ≈ 4%
→ różnica gm ≈ 2.6%

Wynik: dobre dopasowanie — lampy mogą pracować jako para w układzie push-pull.

Zasady praktyczne

1. Wybierz lampy ze statusem OK.
2. Porównaj prąd anodowy (Ia) — powinien być jak najbardziej zbliżony.
3. Porównaj transkonduktancję (gm) — różnice powinny być minimalne.
4. Unikaj łączenia lamp o wyraźnie różnej stabilności (ST).

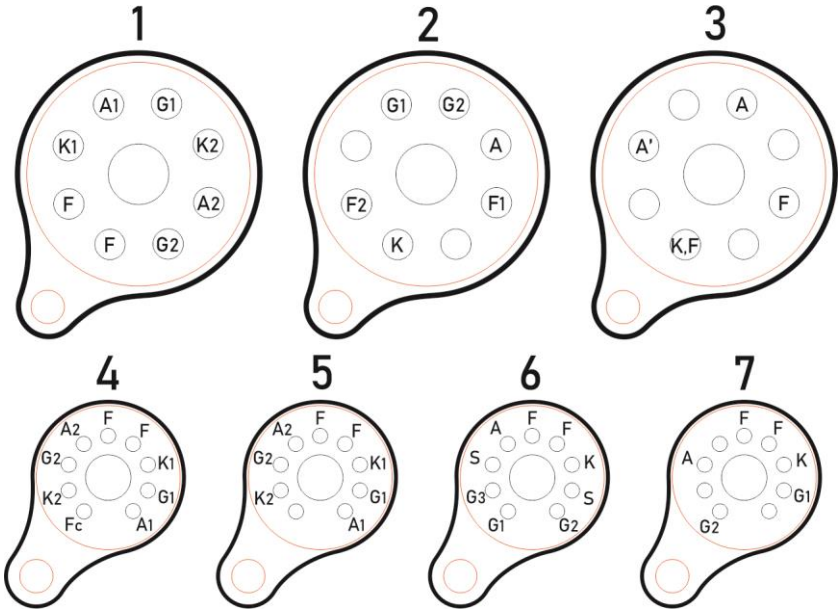
Dopasowanie lamp wykonywane jest w jednym, kontrolowanym punkcie pracy. W praktyce zapewnia to bardzo dobrą zgodność lamp w większości zastosowań.

Należy jednak pamiętać, że w innych warunkach pracy (np. przy wyższych napięciach anodowych) różnice między lampami mogą się zwiększyć.

Do optymalnego doboru zaleca się stosowanie lamp o dobrej sprawności (wysokie gm) oraz zbliżonych parametrach.

Lampy o niskiej transkonduktancji (zużyte) mogą wykazywać większe różnice w innych warunkach pracy, nawet jeśli w punkcie pomiarowym wydają się dopasowane.

Opis wyprowadzeń podstawek pod lampy



A – anoda

K – katoda

G1 – siatka pierwsza

G2 – siatka druga

G3 – siatka trzecia

F,F – obwód żarzenia

1 – gniazdo typu OCTAL 8pin, obsługa podwójnych triod (np. 6SN7, 6SL7.

2 – gniazdo typu OCTAL 8pin, obsługa pentod mocy (np. EL34, 6V6).

3 – gniazdo typu OCTAL 8pin, obsługa prostowników lampowych (np. 5Y3, GZ34).

4 – gniazdo typu NOVAL 9pin, obsługa podwójnych triod małej mocy (np. 12AX7, 5751), gdzie żarzenie podłączone jest do wyprowadzeń 9 – 4,5.

5 – gniazdo typu NOVAL 9pin, obsługa podwójnych triod małej mocy (np. ECC88, 6n2p), gdzie żarzenie podłączone jest do wyprowadzeń 4-5.

6 – gniazdo typu NOVAL 9pin, obsługa pentod małej mocy (np. EF86, EF83).

7 – gniazdo typu NOVAL 9pin, obsługa pentod mocy (np. EL84, 6p14p).

Podstawowe parametry miernika

Napięcie zasilania – 19.5V, 5A, gniazdo 2.1mm/5.5mm.

Zakres napięć anody pierwszej 50V ÷ 430V,

skok co 1V,

maksymalny prąd anody pierwszej – 180mA,

skok co 0.01mA.

Zakres napięć anody drugiej (siatki drugiej) 50V ÷ 430V,

skok co 1V

maksymalny prąd anody drugiej (siatki drugiej) – 180mA,
skok co 0.01mA.
Zakres napięć siatki pierwszej 0.1V - 50V, skok co 0.1V
Płynny wybór napięć żarzenia:
od 2V do 18V, skok co 0,1V (max prąd 2.5A)

Dodatkowe uwagi

Ekran dotykowy może być obsługiwany zarówno palcem jak i dołączonym do miernika rysikiem, który jest zalecany np. do obsługi pól w USER TUBES.

Pomiar innych lamp, które nie są obsługiwane przez miernik, ze względu na brak odpowiedniego gniazda, jest możliwy przez użycie odpowiedniej przejściówki (cokół+gniazdo). Np. lampa 300B może być zmierzona w gnieździe nr 2.

www.amptone.pl

info@amptone.pl