

Wzmacniacze mocy radiostacji amatorskich

na lampach – triodach ceramicznych



Po co budujemy wzmacniacza mocy:

1. polujemy na DX-y
2. startujemy w zawodach
3. mamy problemy z dowoływaniem się
4. propagacja nie taka ...

A ... moc posiadanego transceiver-a – zwykle ok. 100W – nie wystarcza

Co możemy zrobić :

1. Kupić gotowy wzmacniacz – jak rodzina się dowie o jego cenie ...
2. Zbudować samemu - jeśli tak, to na co zwrócić uwagę.

I na ten temat chciałbym coś powiedzieć.

Moje doświadczenia dotyczą lamp :



GS 35B



GI 7B / GI 70 B



GS 31B / GI 39 B

Wzmacniacz o podstawie siatkowej na triodach ceramicznych.

Dlaczego ?

1. lampy te są jeszcze dostępne po przystępnych cenach
2. prosty układ elektryczny, wzmacniacz taki jest stabilny w pracy,
3. większość transceiverów ma moc rzędu 100W,
wystarczająca do wystawiania lamp w katodzie

Lampa	moc wejściowa [W]	moc wyjściowa [W]
GS35B	80	1500
GS31B	80	1200
GI7B	25	400
2 x GI7B	55	700

Co powinien zawierać układ sterujący wzmacniacza

1. system kontroli załączania
2. system kontroli chłodzenia
3. system kontroli warunków pracy lampy
4. sequencer – przełączanie nadawanie/odbiór

1. system kontroli załączania zasilania

- miękki start żarzenia

	U _ż [V]	I _ż [A]	R gorący[om]	R zimny[om]
GS35B	12,6	3.10	4,0	0,6..0,7
GS31B	12,6	3.10	4,0	0,6..0,7
GI7B	12,6	2,5	6,5	2,5
GI150B	12,6	0,8	15,5	5,5

- opóźnione włączenie napięcia anodowego po podgrzaniu lampy

z reguły ok. 90..120 sek

- miękki start transformatora anodowego

eliminacja prądu uderzeniowego, głównie transformatorów toroidalnych

2. Chłodzenie

- wentylator

przy włączaniu żarzenia lampa musi już być chłodzona

- kontrola pracy wentylatora w zależności od temperatury

pomiar temperatury powietrza na wyjściu (wywiew)

wystarczają 2 szybkości:

- normalny - cichy

- pełny - przy nadawaniu i chwilę po i przy podwyższonej temperaturze

- wychłodzenie lampy

po wyłączeniu wzmacniacza lampa musi być wychłodzona,
konieczna praca wentylatora przez ok. 3..5 minut

3. Funkcje sterowania

- stabilizacja punktu pracy lampy
niezależnie od prądu anodowego,
- zabezpieczenie przed podaniem mocy sterującej na lampę, gdy
nie ma napięcia anodowego - grozi stopieniem siatki.
- pomiar i ograniczenie maksymalnego prądu anodowego
- pomiar i ograniczenie maksymalnego prądu siatki
- pomiary wielkości napięcia anodowego, czy aby nie jest zbyt niskie
- PTT - sygnał bezporządkowy - narastający lub opadający
trx-y mają wyjście typu Open Collector

4. Sequencer

Kolejność włączania:

PTT transceiver-a

- sygnał do wzmacniacza
- [*przełączenie przekaźników przedwzmacniacza LNA*]
- przełączenie przekaźników antenowych
- włączenie lampy
- podanie sygnału zwrotnego do TRX

czas zadziałania przekaźników typowo wynosi ok. 10..20 mS
np REF14 - ok. 8..10mS (wraz z drganiem styków)

Ale

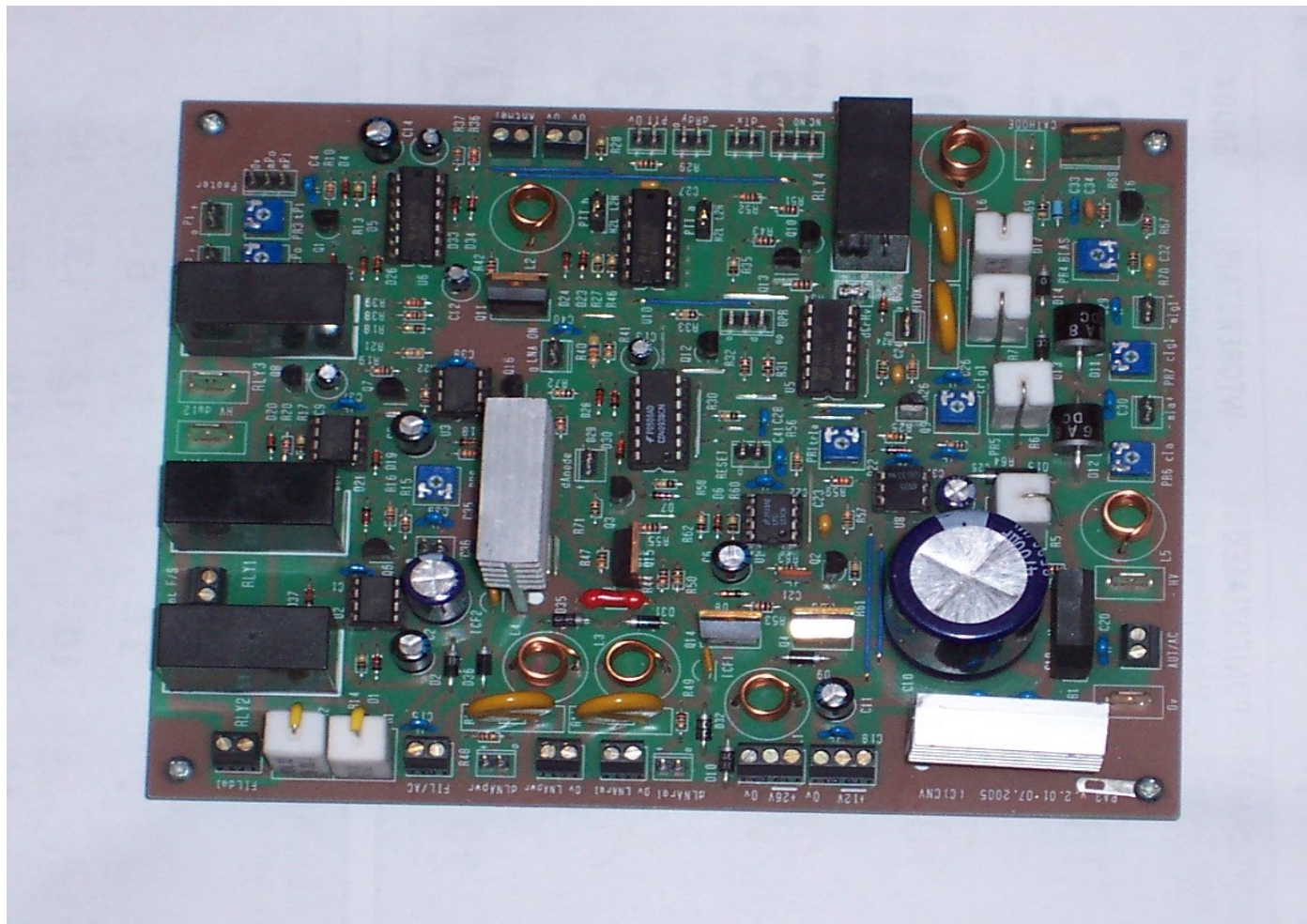
większość transceiverów nie ma opóźnienia
podania mocy po przyciśnięciu PTT,
niektóre nowsze już mają

stare lampowe TRX-y posiadały sygnał wejściowy ALC

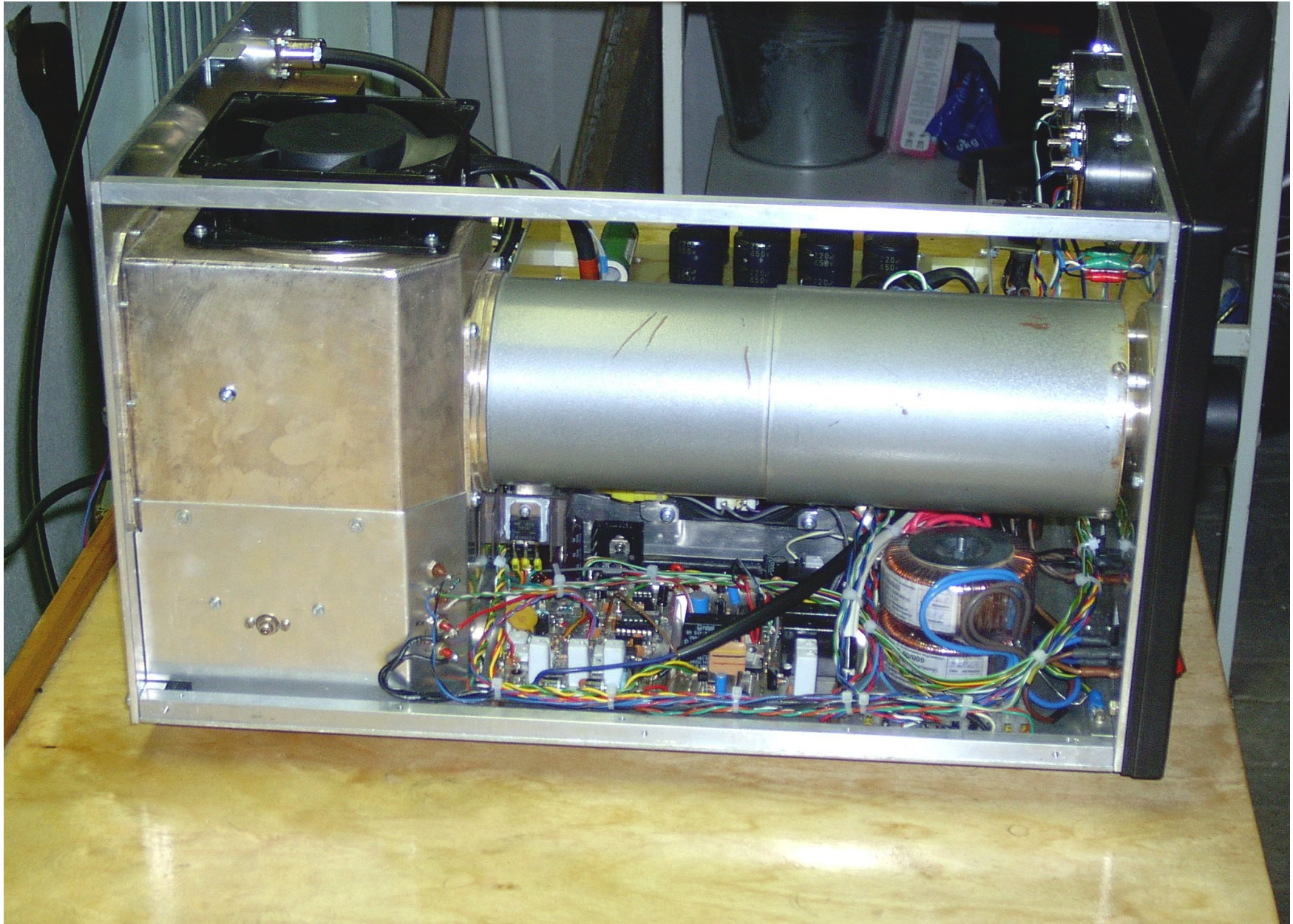
Funkcje płyty automatyki PA3

1. możliwość współpracy z praktycznie dowolna lampa trioda,
2. miękki start żarzenia lampy,
3. opóźnienie włączenia napięcia anodowego - typowo 90..120 sek.,
4. miękkie włączenie transformatora anodowego - ważne dla transformatorów toroidalnych,
5. kontrola przekroczenia maksymalnego prądu anodowego,
6. kontrola przekroczenia maksymalnego prądu siatki,
7. sterowanie mierników na płycie czołowej: prądy anody (I_a) i siatki (I_g),
mocy sterującej (P_{in}) i mocy wyjściowej (P_{out}),
8. stabilizacja punktu pracy lampy - przedpięcie siatka-katoda,
9. 2 szybkości pracy wentylatora głównego w zależności od temperatury,
10. praca wentylatora dla wychłodzenia lampy po wyłączeniu zasilania (ok. 3..4min),
11. sekwencer przełączania nadawanie-odbiór,
12. zasilanie i sterowanie przedwzmacniacza antenowego skorelowane z przełączaniem nad-odb.
z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym i przeciw przepięciowym

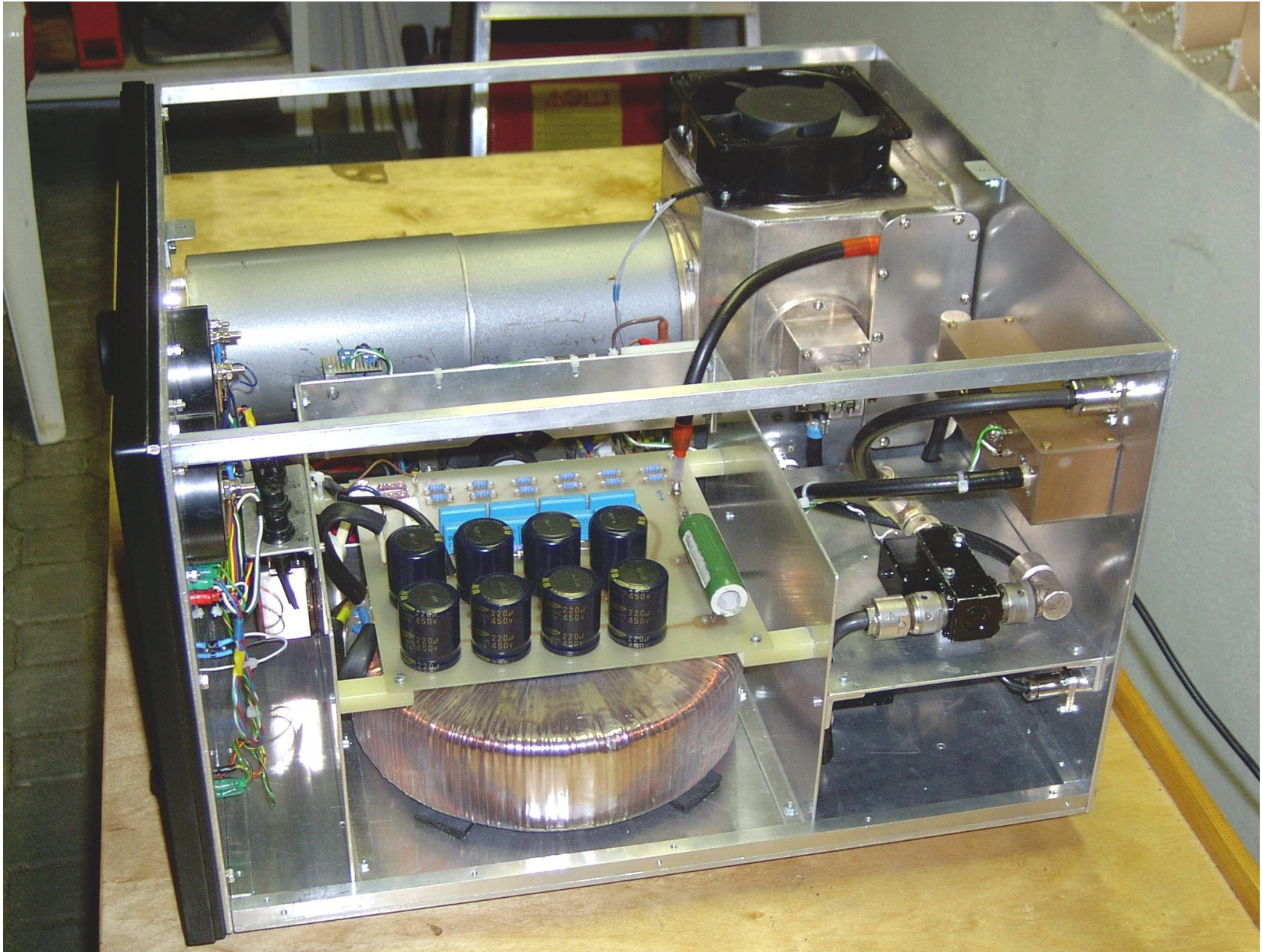
Płytki PA3



(C) SP1CNV, 01.2009



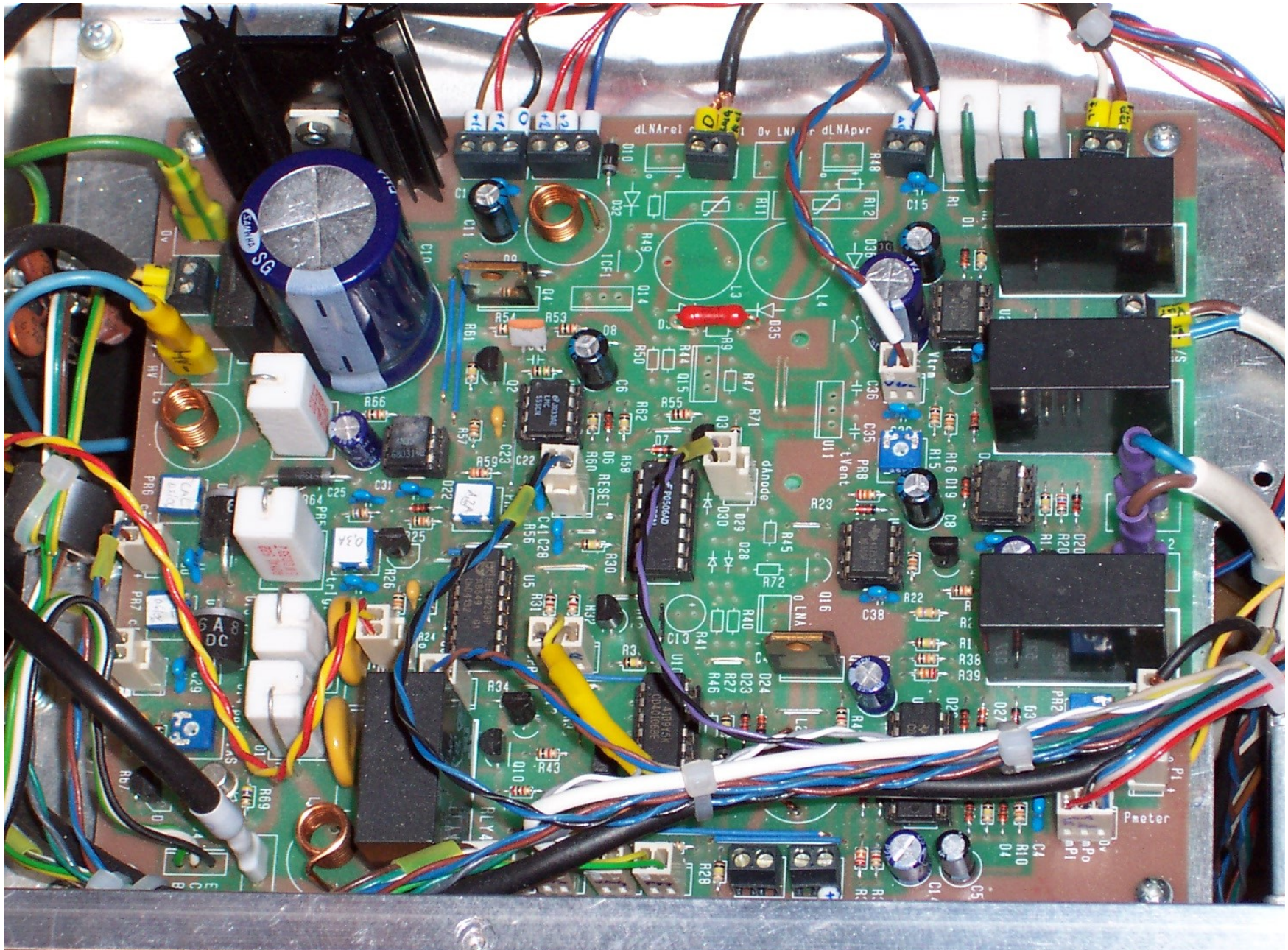
(C) SP1CNV, 01.2009



(C) SP1CNV, 01.2009



(C) SP1CNV, 01.2009



(C) SP1CNV, 01.2009

Lampy ceramiczne po długim leżakowaniu

Co z nimi ?

Sprawdzić :

- żarzenie i zwarcia między elektrodowe – można sprawdzić omomierzem
- próżnia - nie widać getter-u

Znane zjawiska, to :

- utrata próżni, zwykle częściowa – uwalnianie się cząsteczek z wewnętrznych elementów lampy
- flash over - przeskok łuku (wyładowanie) wewnątrz lampy, ale czasem na zewnątrz po powierzchni ceramiki
przyczyna nie została określona (nie znalazłem opisu w literaturze),

Czyli należy lampę sformatować !!!

Formatowanie lampy ceramicznej – po długim leżakowaniu

1. umyć lampę - nie dotykać lamp palcami

- ślady tłuszczu na ceramice - dodatkowe straty
- zszarzałe srebro umyć delikatnie szczoteczką do zębów CIF-em

2. formatowanie:

- zapewnić chłodzenie dolnej części lampy
- włączyć lampę do obniżonego – $1/10$ nominalnego napięcia żarzenia bez napięcia anodowego
- podwyższać napięcie żarzenia co kolejne $1/10$ co ok. 1,5 .. 2 godziny
- pozostawić lampę na pełnym napięciu żarzenia ok. 5.. 10 godzin
- ustawić elementy regulacyjne punktu pracy lampy bez prądu spoczynkowego , podłączyć napięcie anodowe na ok. $1/4$ nominalnego, ale przez rezystor ok. 20..100kom, pozostawić na min 2 godziny
- podwyższać napięcie anodowe co ok 2 godziny, aż do pełnego
- usunąć opornik, włączyć ponownie napięcie anodowe, ustawić prąd spoczynkowy na ok. $1/5$ normalnego
- ysterować wzmacniacz na ok. 5% mocy, obserwować prąd lampy
- powoli (co ok. 5 min) zwiększać moc,
- ustawić nominalny prąd spoczynkowy lampy,
- podłączyć sterowanie, powoli zwiększyć moc do osiągnięcia pełnej mocy

Powodzenia w budowie
udanych łączności
wygranych zawodów

Vy 73

Jacek SP1CNV