

QRO PA 144 MHz 20 kW

GU36B-1

v2



Designed: YU1AW

Builled: YU7MS yu7ms@sbb.rs & YU7PS yu7ps@sbb.rs

Many thanks to all our friends for realization of this project.

03.08.2013.



YU1AW YU7PS YU7MS

Idea to build this PA raised few years ago and thanks to Dragan YU1AW we were able to bring this project to completion. YU1AW designed the RF deck and helped us during adjustments and tuning with his countless and selfless suggestions.

Our friend Teo YU7AR has supplied us with GU36B-1 tube and built 3 phase transformer for anode power supply.

Amplifier itself was originally designed to operate in grounded G2 configuration. In order to avoid high negative voltage at G1 (to make input tuning less dangerous) we have rather switched to grounded cathode configuration. That change forced us to build a quality cooling capacitor for G2.

The anode resonator has been slightly shortened compared to the original design. Its diameter is 184 mm and length 500mm. RF choke is connected 202mm away from the end of the resonator.

Tune capacitor is 6.6pF, made from flexible brass sheet. Load capacitor is 2.7pF, with diameter of 100mm. Its capacitance changes by shifting the brass disc.

Anode is being cooled by two radial turbines producing 76mm H₂O and 985m³/h air flow.

Two smaller turbines are used to cool down the cathode compartment and transformers for all other power supplies.

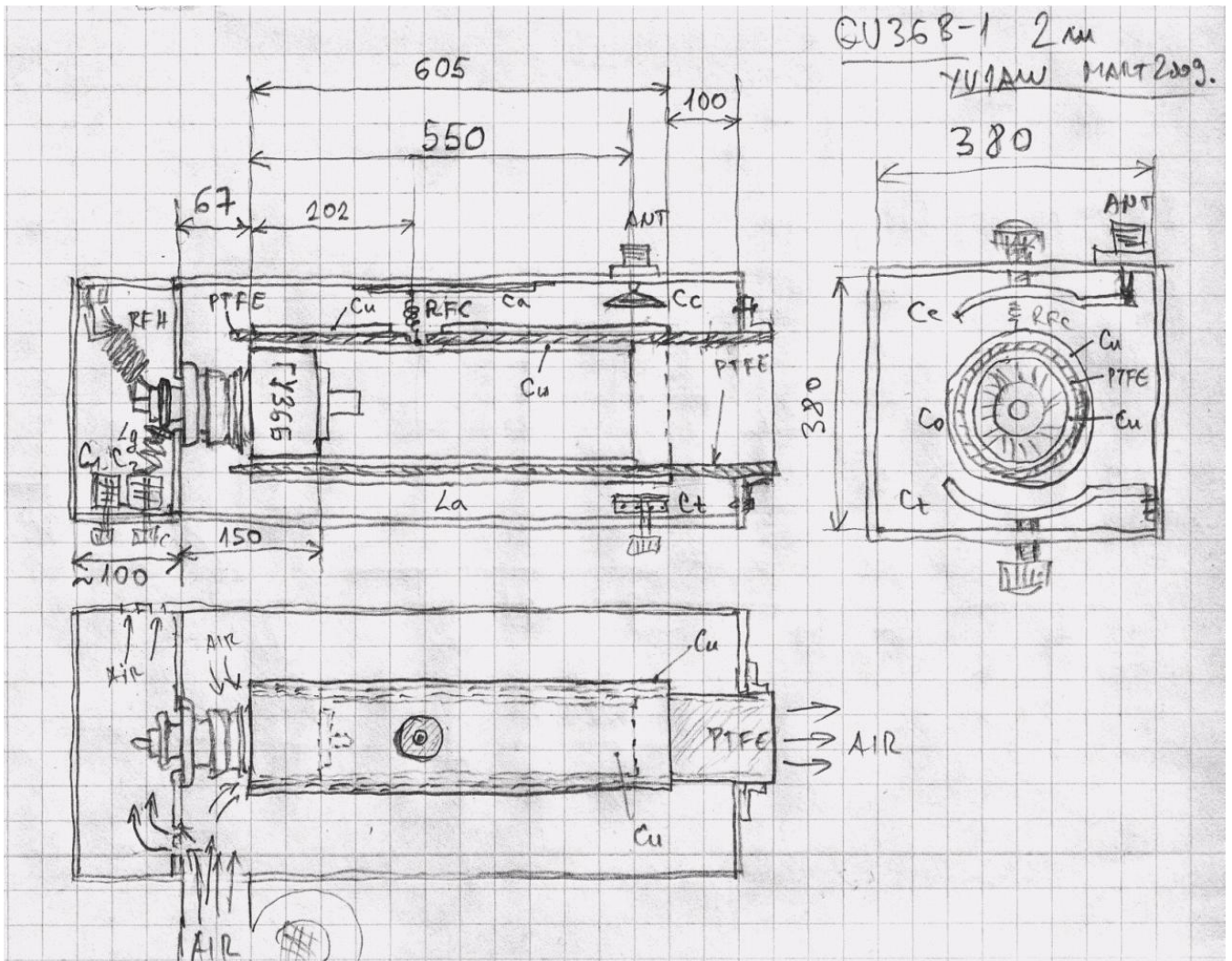
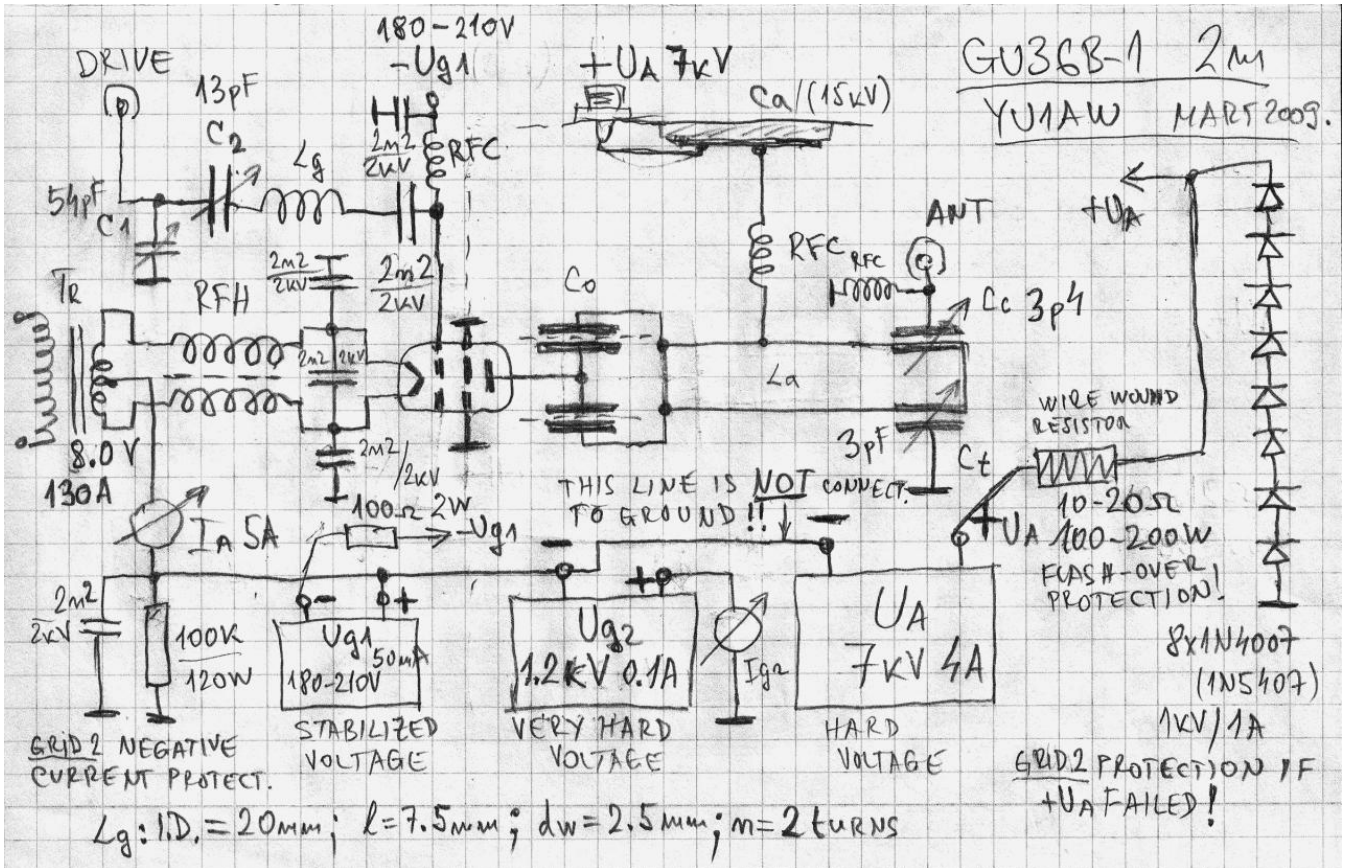
Significant time was spent to adjust the input circuit. Finally we decided to use the version of the circuit shown in the schematic. SWR is not ideal one (1: 1.5) but power gain achieved this way is the best.

Output signal is fed through low pass filter and then through power/swr probe. SWR measurement is accurate regardless of the output power.

PA harbors home made coaxial antenna relay, LNA (MGF1302), power supplies for all control and bias voltages as well as protection circuits.

LED indicators show power sequencing at start-up followed by CW sounding ("QRV"). Protection circuit brings PA to permanent receive state if it lacks any of the control/bias voltages.

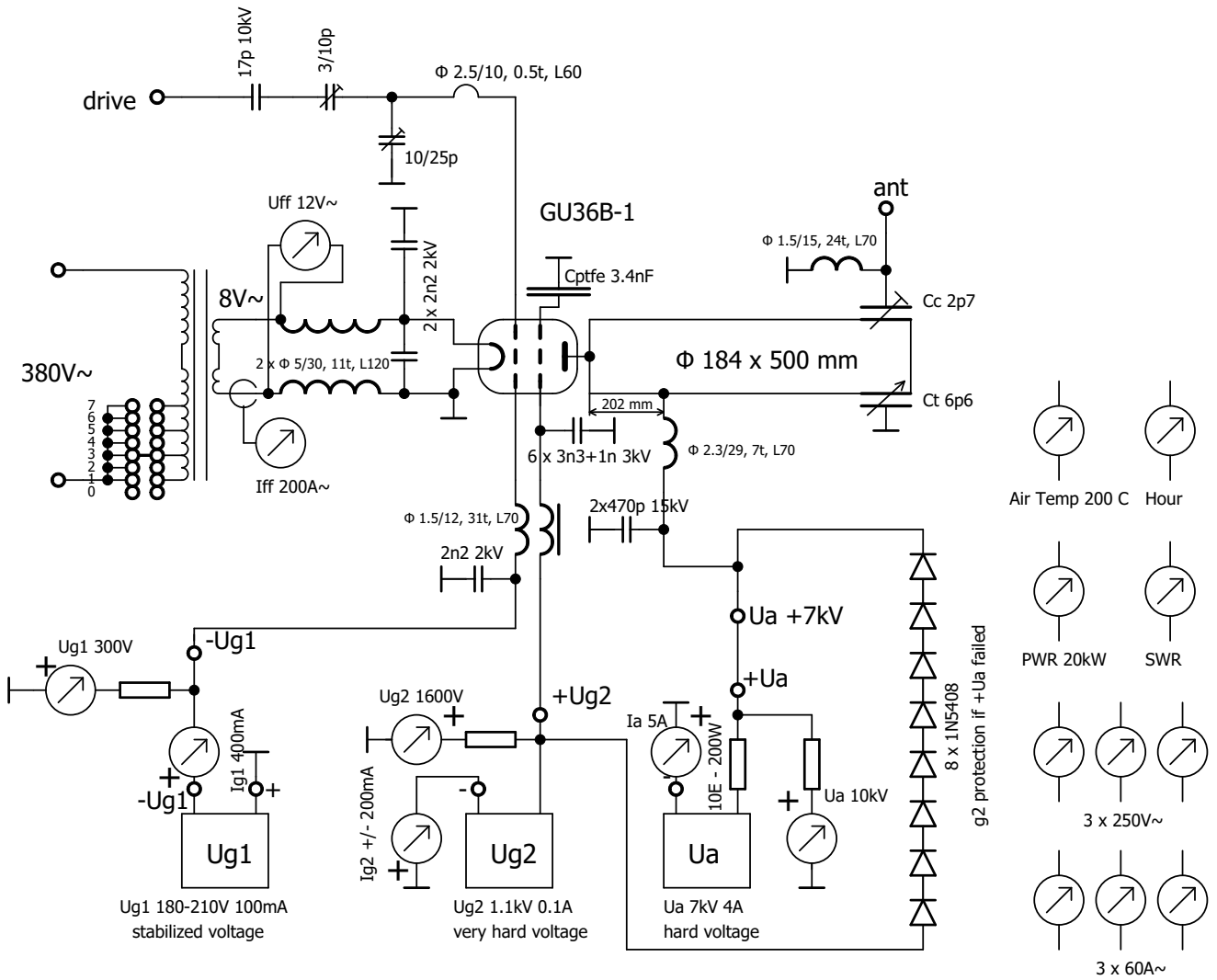
We are thankful to all friends who helped us to complete this project. It had been big and long time effort which at the end proved to be worthwhile.



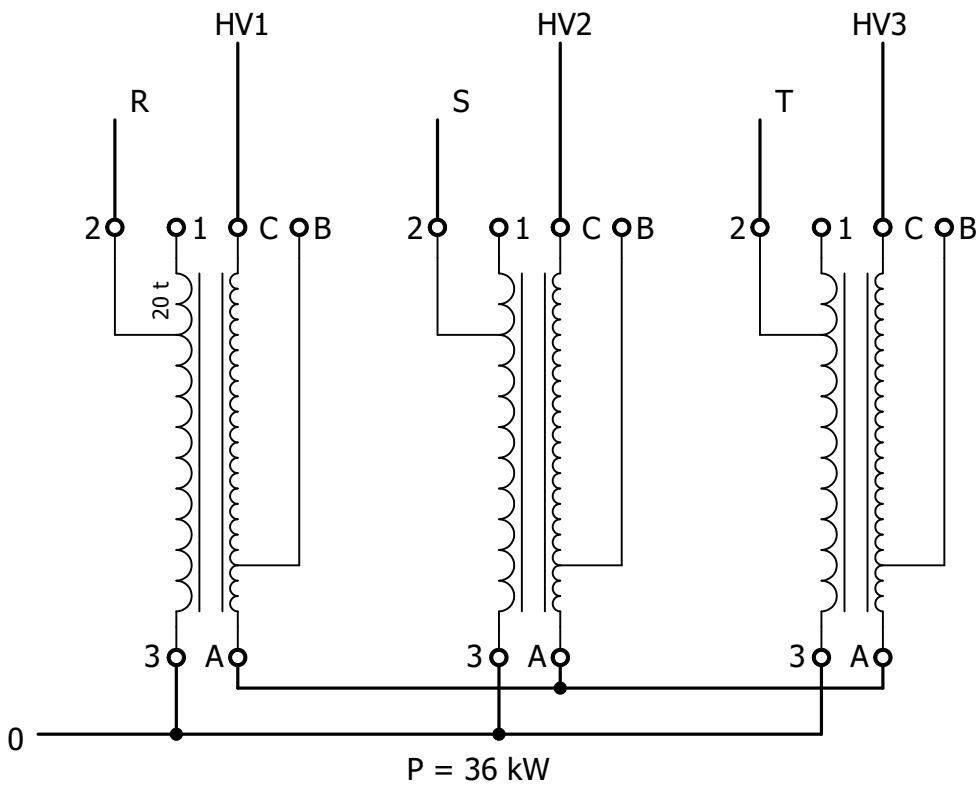
Results:

a0	7200	V	0.3	A
a	6500		3.5	
g1	185		100	mA
g2	1100		38	
drive [W]	820			
out [W]	15000			
β [%]	66			
out/drive	18.3			

QRO PA GU36B-1

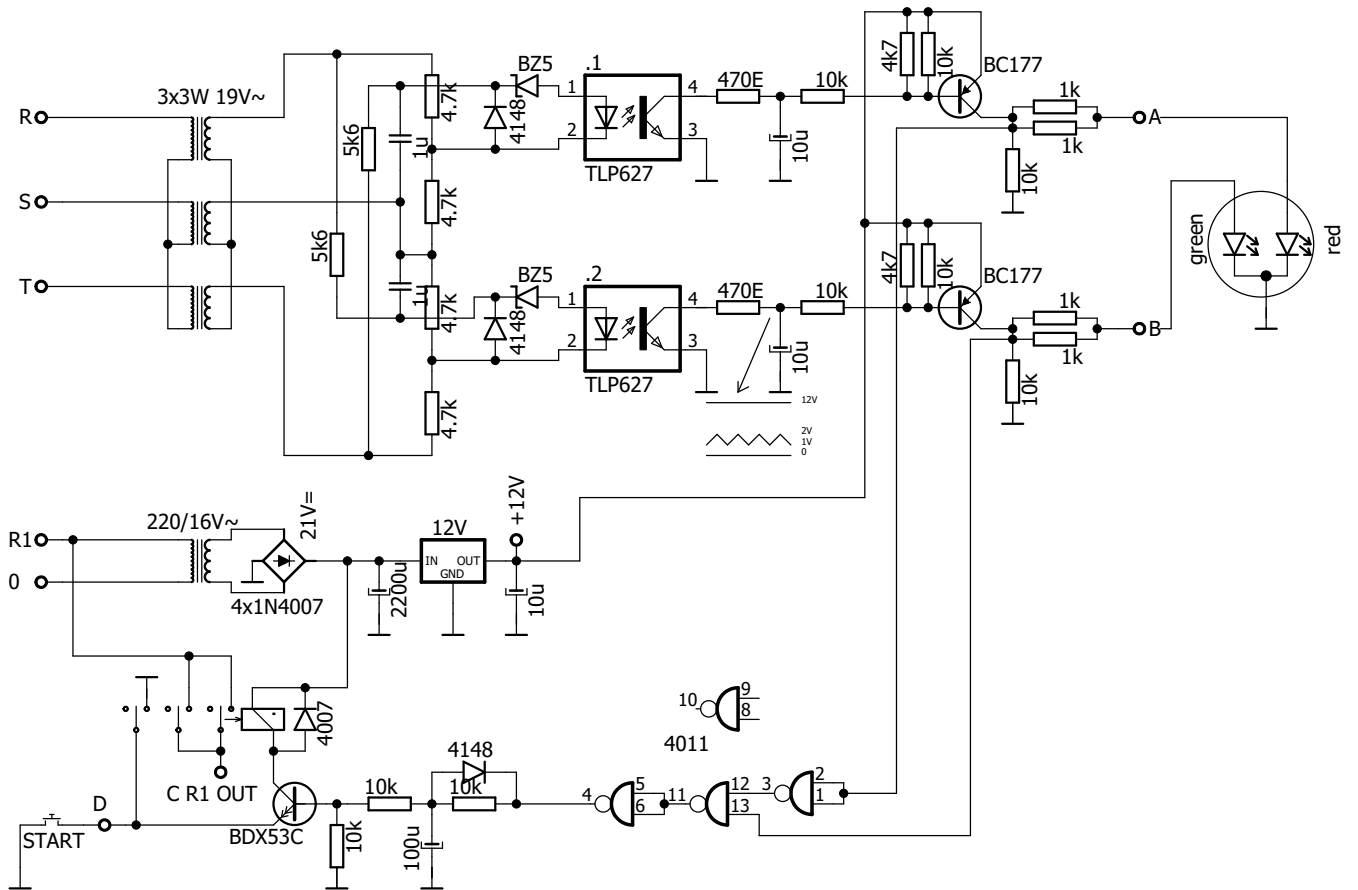


Ua transformer

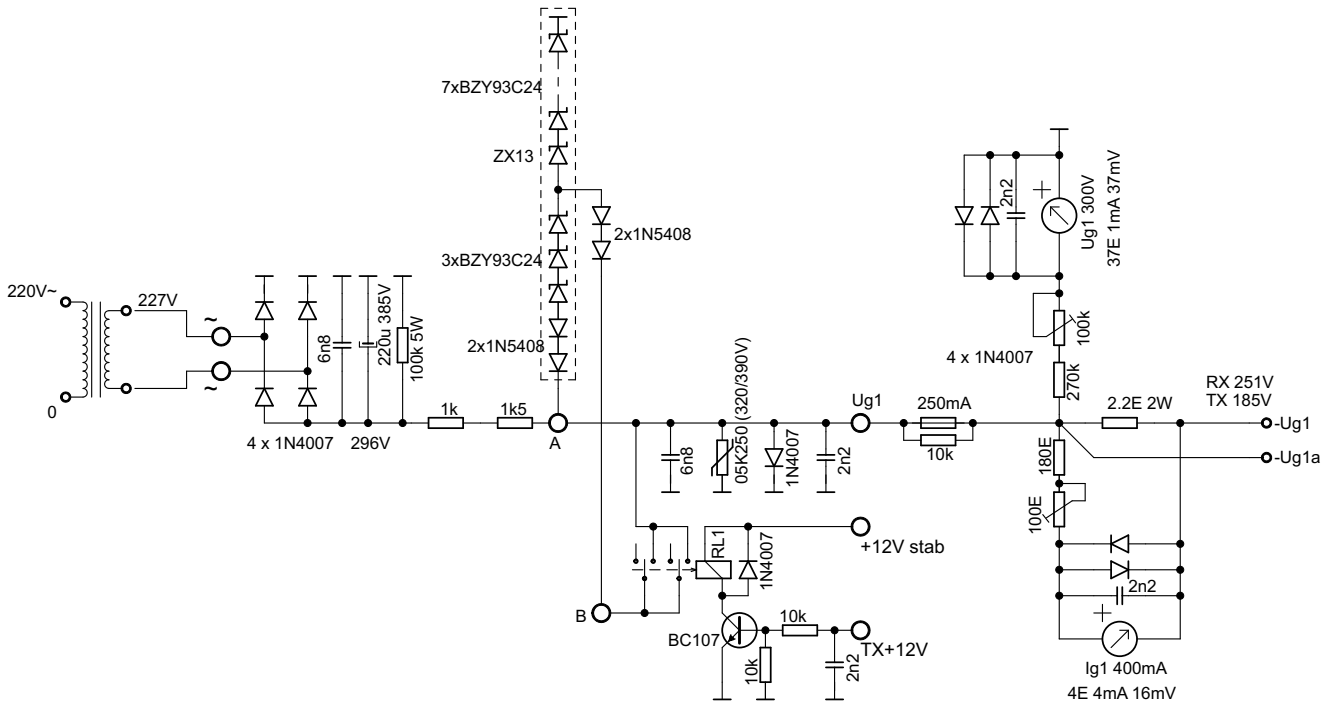


PRIM RST	SEC ZV	U~	U=
1	B	2454V~	5986V=
	A	2758V~	6727V=
2	B	2900V~	7074V=
	A	*3260V~	*7952V=

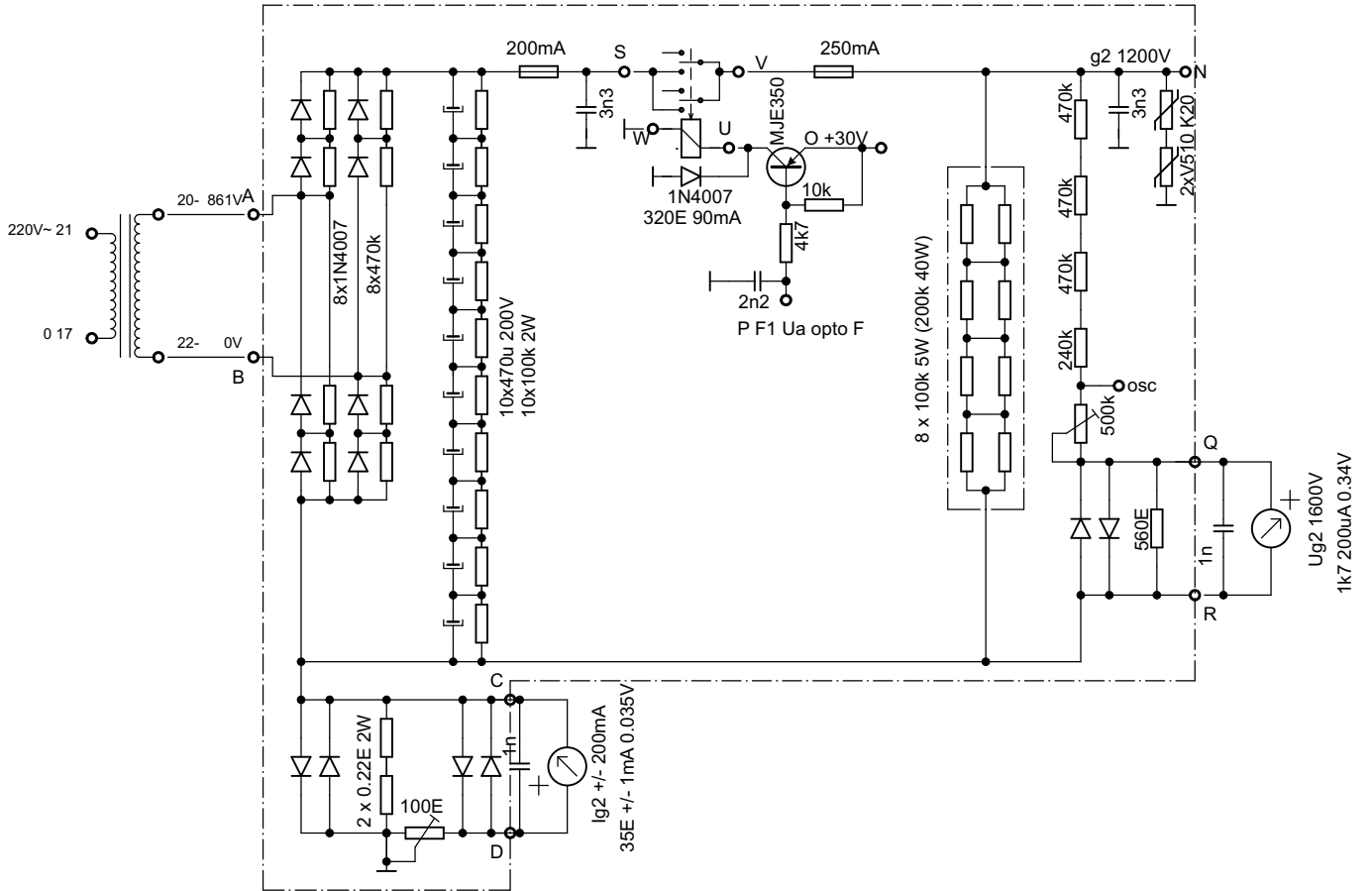
Phase detector



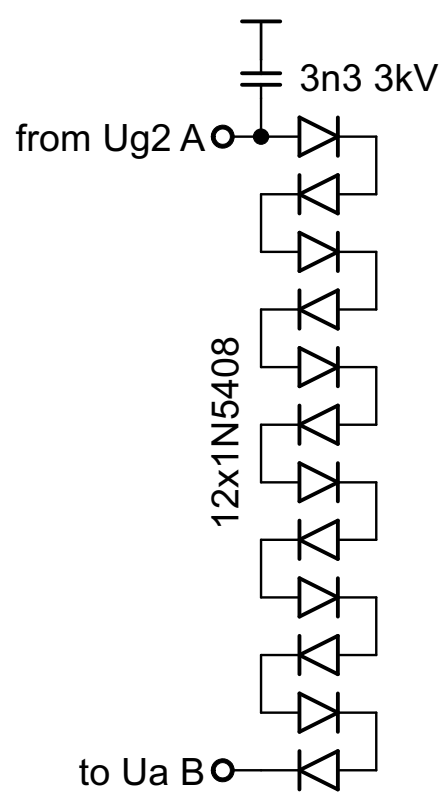
Ug1



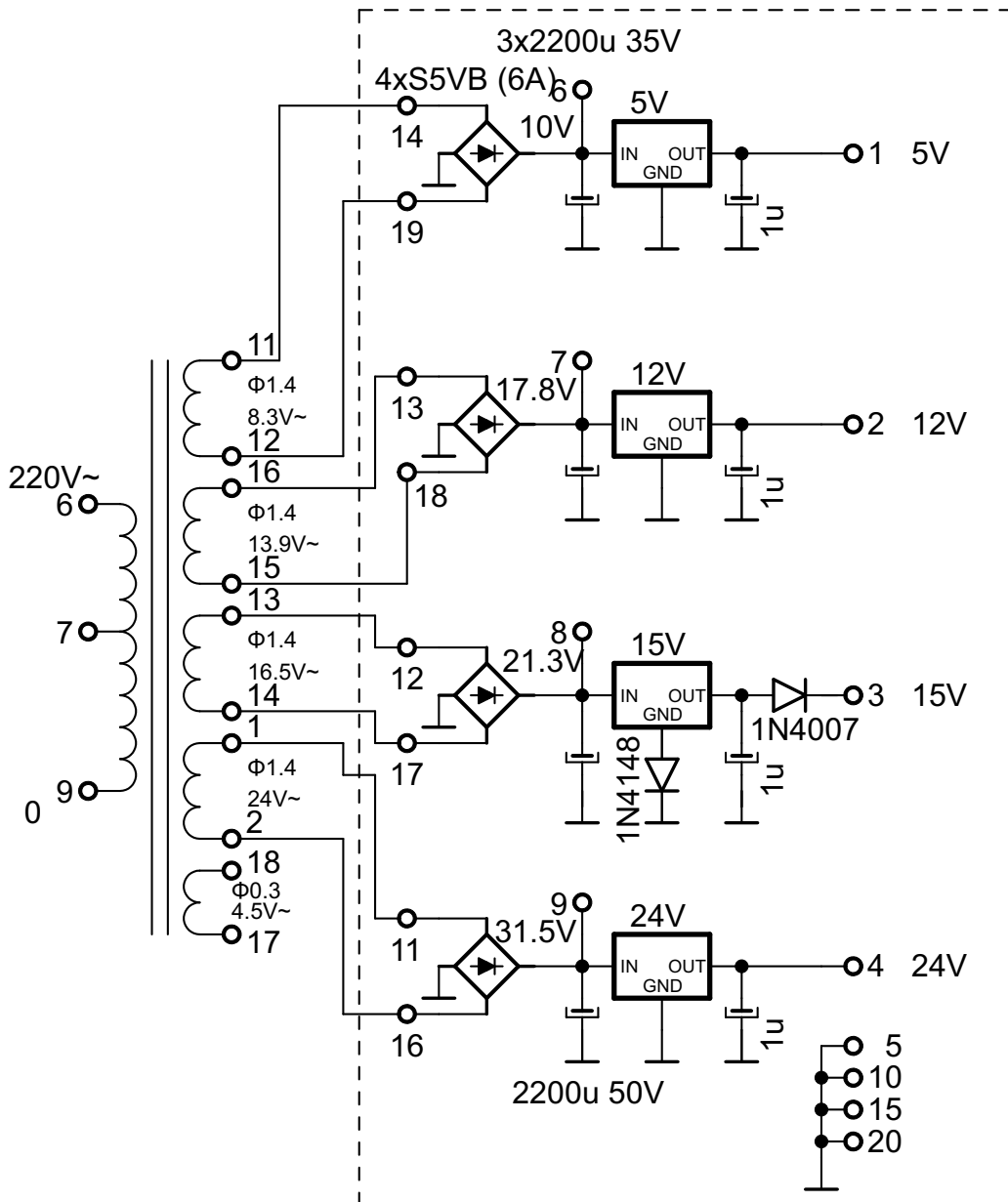
Ug2



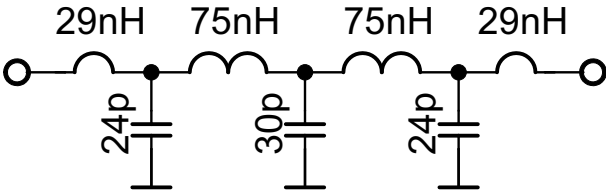
g2 protection if +Ua failed



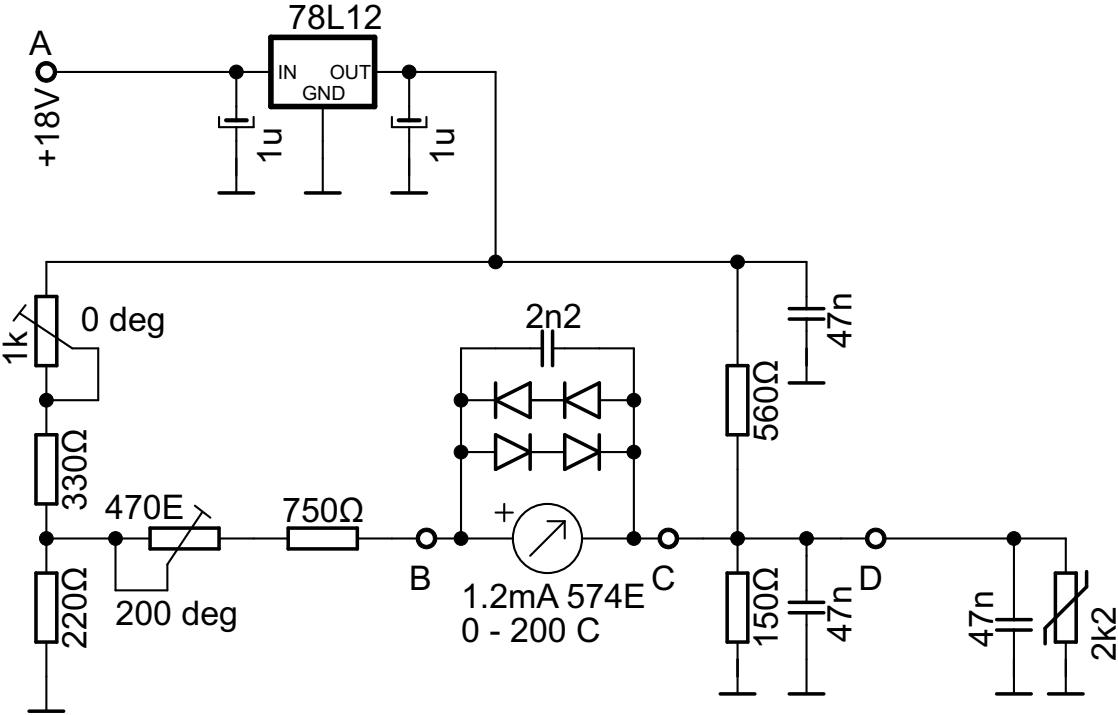
Low voltages



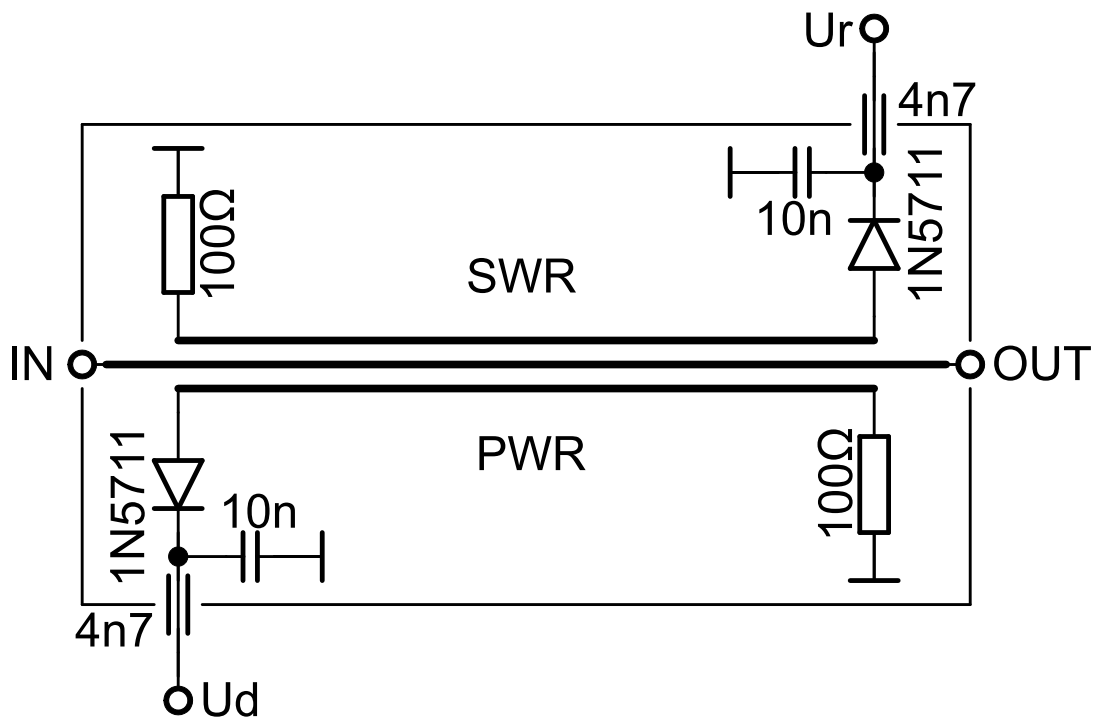
Chebyshev LPF, bandwidth 163 MHz, 50 Ohm



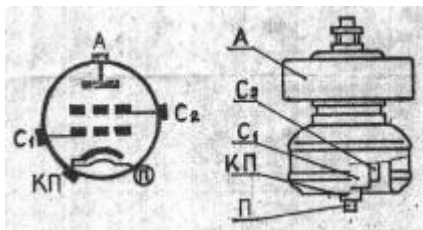
Air temperature



PWR SWR



Генераторные лампы ГУ-36Б1



Модель: **Генераторные лампы ГУ-36Б1**
Цена: 60 500 р.
Поверка: 2 800 р.
Наличие: на складе

Генераторные лампы ГУ-36Б1

Генераторные лампы ГУ-36Б1, ГУ-36-1: Мощный генераторный тетрод для работы в качестве генератора колебаний и широкополосного усиления высокой частоты на частотах до 250 МГц в телевизионных передатчиках.

Генераторные лампы ГУ-36Б1, ГУ-36Б-1: Оформление - металлостеклянное, с наружным анодом и кольцевыми выводами 2-й сетки и катода. Рабочее положение - вертикальное.

Охлаждение - принудительное: анода - воздушное не менее 400 мЧч; ножки - воздушное не менее 100 м/ч; баллона - воздушное не менее 60 мч.

Масса 2,5 кг.

Генераторные лампы ГУ-36Б1, ГУ-36Б-1: генераторный тетрод - с оксидным катодом косвенного накала и воздушным охлаждением анода и ножки.

Для проверки электрических параметров генераторных ламп ГУ-23А, ГУ-36Б-1, ГУ-66А, ГУ-68А, ГУ-88А используют мегаомметр, номиналом не менее 2500 Вольт.



ГУ-366-1. Масса 11кг.

Обозначение вывода	Наименование
А	Кольцевой вывод анода
С1	Кольцевой вывод сетки первой
С2	Кольцевой вывод сетки второй
КП	Кольцевой вывод катода и подогревателя
П	Вывод подогревателя

Лампа ГУ-36Б1 содержит:

палладий – 163,02 мг;

золото – 753,01 мг;

платина – 4,75 мг;
серебро – 2125,2 мг.

Основные параметры	
при $U_n=8,3$ В, $U_a=2$ кВ, $U_{c2}=750$ В, $I_a=4$ А	
Ток накала	120 ± 5 А
Напряжение 1-й сетки отрицательное (при $U_a=7$ кВ, $U_{c2}=1,2$ кВ, $I_a=0,3$ А)	≤ 220 В
Ток эмиссии катода (при $U_a=400$ В)	≈ 30 А
Ток анода (при $U_{c1}=0$)	≈ 4 А
Крутизна характеристики	83 ± 13 мА/В (85 ± 10 для ГУ-36Б)
Коэффициент усиления 1-й сетки относительно 2-й сетки (при $U_{c2}=500$ и 750 В)	10 ± 3
Колебательная мощность (на частоте 250 МГц и полосе 8 МГц)	≈ 10 кВт
Междуэлектродные емкости, пФ:	
входная	150
выходная	≤ 24 (23 для ГУ-36Б)
проходная	0,6
Долговечность	≈ 2000 (1000 для ГУ36Б) ч

Предельные эксплуатационные данные	
Напряжение накала на частотах до 50 МГц	8,3 В
Напряжение накала на частотах свыше 50 МГц	8 В
Ток накала пусковой	210 А
Напряжение анода на частотах 100 - 250 МГц	7 кВ
Напряжение анода на частотах до 100 МГц	8 кВ
Напряжение 2-й сетки	1,1 кВ (1,25 для ГУ-36Б)
Напряжение 1-й сетки отрицательное	400 В
Мощность, рассеиваемая анодом	15 кВт (14 для ГУ-36Б)
Мощность, рассеиваемая 2-й сеткой	300 Вт
Мощность, рассеиваемая 1-й сеткой	150 Вт
Рабочая частота	250 МГц
Температура анода	250 С
Температура ножки и спаев керамики с металлом	175 С
Рабочая температура окружающей среды	до 60 С

TETRODE

GU-36B-1

The GU-36B-1 power tetrode is used for wide-band power amplification at frequencies up to 250 MHz in stationary general-purpose RF equipment.

GENERAL

Cathode: directly heated, carbonized thoriated tungsten.
Envelope: metal-ceramic with ring leads.
Cooling: forced air.
Height: at most 300 mm.
Diameter: at most 184 mm.
Mass: at most 11 kg.

OPERATING ENVIRONMENTAL CONDITIONS

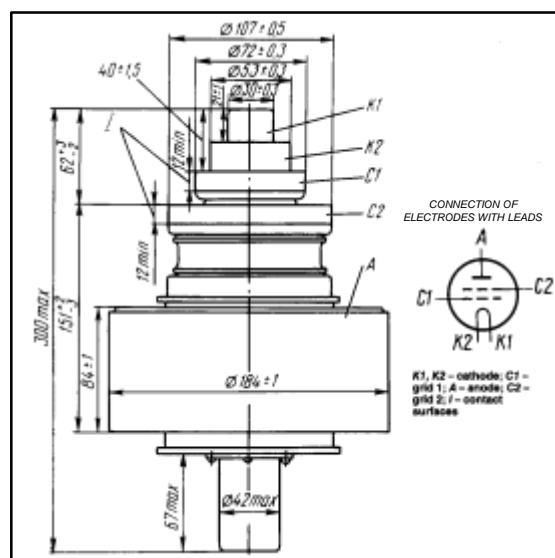
Ambient temperature, °C **-10 to +55**
Relative humidity at up to +25 °C, % **98**

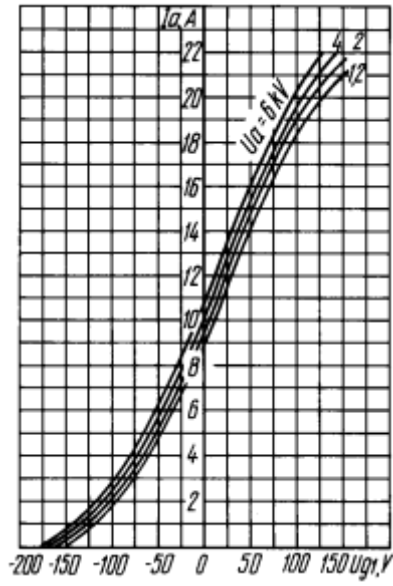
BASIC DATA Electrical Parameters

Filament voltage (AC or DC), V	8.3
Filament current, A	110-130
Mutual conductance (at anode voltage 2 kV, grid 2 voltage 750 V, anode currents 4 and 6 A), mA/V, at least	70-96
Gain coefficient (at anode voltage 2 kV, grid 2 voltages 750 and 500 V, anode current 4 A)	7-13
Anode current (at anode voltage 2 kV, grid 2 voltage 9000 V) A, at least	5
Negative cutoff voltage (at anode voltage 7 kV, grid 2 voltage 1200 V, anode current 0.3 A), absolute value, V, at most	220
Interelectrode capacitance, pF:	
input, at most	155
output, at most	24
transfer, at most	0.8
Output power (at frequencies up to 250 MHz, anode voltage at least 6 kV, grid 2 voltage 900 V, bandwidth 8 MHz), kW, at least	10

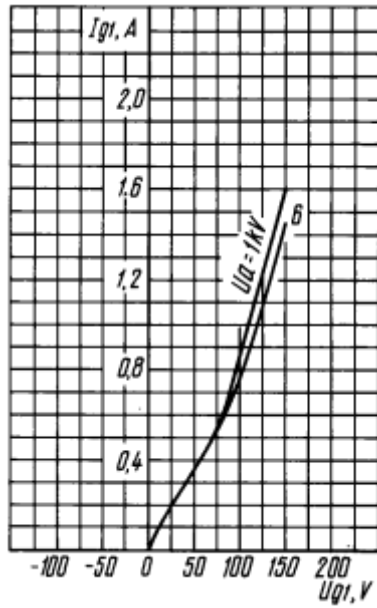
Limit Operating Values

Filament voltage (AC or DC), V:	
at up to 50 MHz	8.3
at above 50 MHz	8.0
Filament starting current, A	210
Anode voltage (DC), kV:	
at up to 100 MHz	8
at 100-250 MHz	7
Grid 2 voltage (DC), V	1100
Negative grid 1 voltage (instantaneous value), absolute value, V	400
Dissipation, W:	
anode	15·10³
grid 1	150
grid 2	300
Operating frequency, MHz	250
Temperature, °C:	
anode	250
stem and ceramic-to-metal seals	175

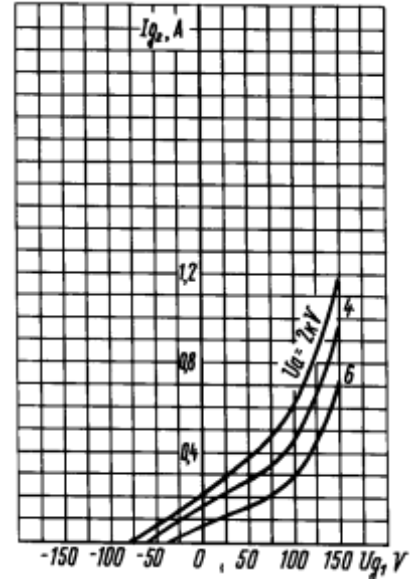




Averaged Anode-Grid Characteristic Curves:
 $U_1 = 8.3 V, U_{g2} = 1.2 kV$



Averaged Grid 1 Characteristic Curves:
 $U_1 = 8.3 V, U_{g2} = 1.2 kV$



Averaged Grid 2 Characteristic Curves:
 $U_1 = 8.3 V, U_{g2} = 1.2 kV$

