

# NEW MEDIUM WEIGHT HIGH VOLTAGE POWER SUPPLY

## HIGH VOLTAGE TRANSFORMERS

## HIGH VOLTAGE RECTIFIERS

## HIGH VOLTAGE CAPACITORS

*by Dominique - F1FRV*

\* Original file: year 2005 \*

\* June 2009 : added explanations about "equalisation", and HV load \*

\* October/november 2015 New design with UI transformer \*

\* March / april 2016 Update & **Pre-drilled 4U racks** [available](#) \*

\* November 2016 New wiring arrangement for UI transformers \*

\* March 2017 added simple & low cost [high voltages probes](#) in the downloads \*

\* April 2021 New wiring arrangement capacitors banks \*

**NEW** \* September 2021 New transformers wiring arrangement \*



Cette nouvelle alimentation haute tension " légère " est construite avec un transformateur " [UI](#) ", et peut être réalisée dans un coffret 19 pouces 4 U. Légère (~ 30 à 40 kg suivant puissance) est bien sûr relatif, surtout si comparée aux précédentes alims HT (~110 kg) faites pour 1 ampli de 5 kW ou 2 amplis de 2.5 kW.

Voir photos [ici](#), [ici](#), [ici](#), [ici](#) & [ici](#).

Toutes les parties sous haute tension doivent être installées avec des supports isolants, > 25 mm de la masse.

Pour une meilleure compréhension, la description est divisée en plusieurs parties.

Toutes les informations nécessaires à la réalisation sont dans les fichiers à télécharger.

-----

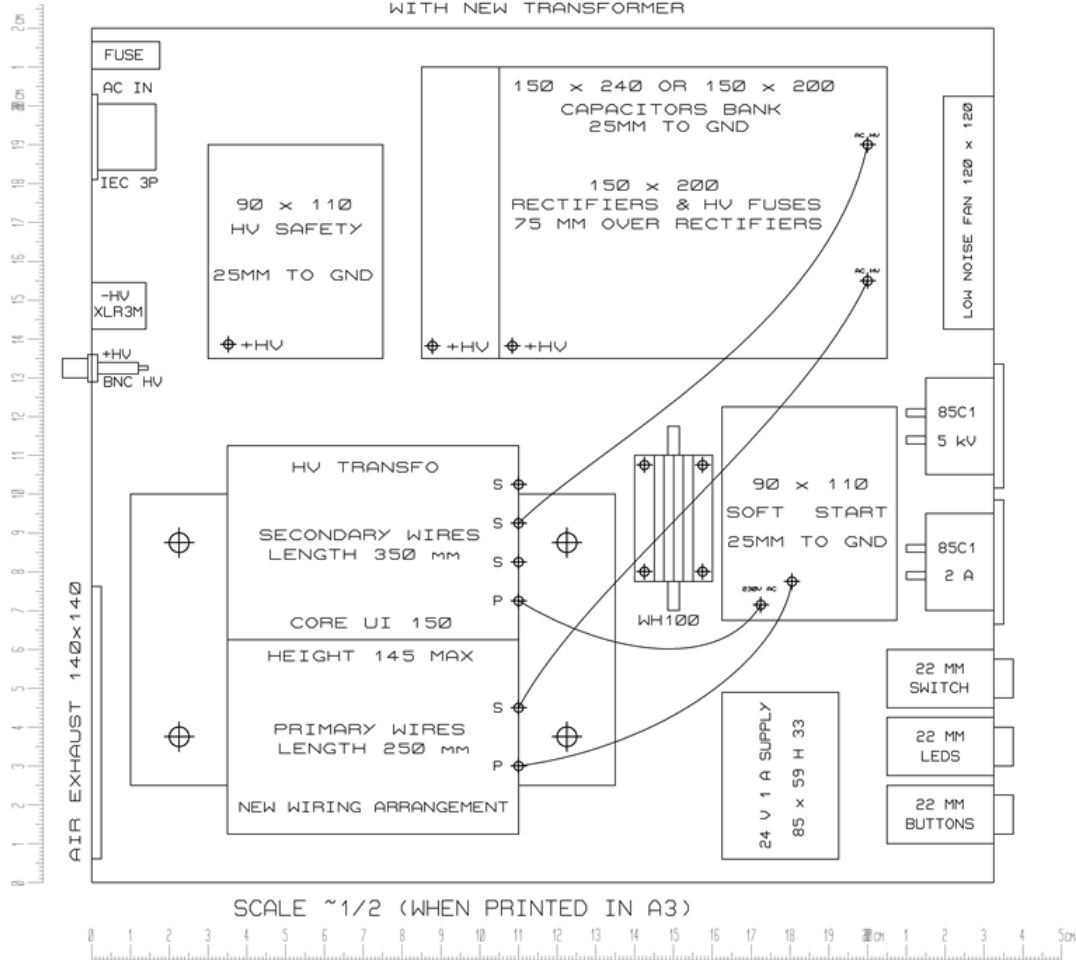
This new "medium weight" power supply is build around an " [UI](#) " transformer, and can fit into a 19" 4 U rack. Medium weight (~ 30 to 40 kg, depending of power) means: less than previously made supplies (~110 kg) for 1 x 5 kW or 2 x 2.5 kW amplifiers. See pics [here](#), [here](#), [here](#), [here](#) & [here](#).

All HV parts shall be installed with insulating posts, at safe distance of ground (> 25 mm / > 1").

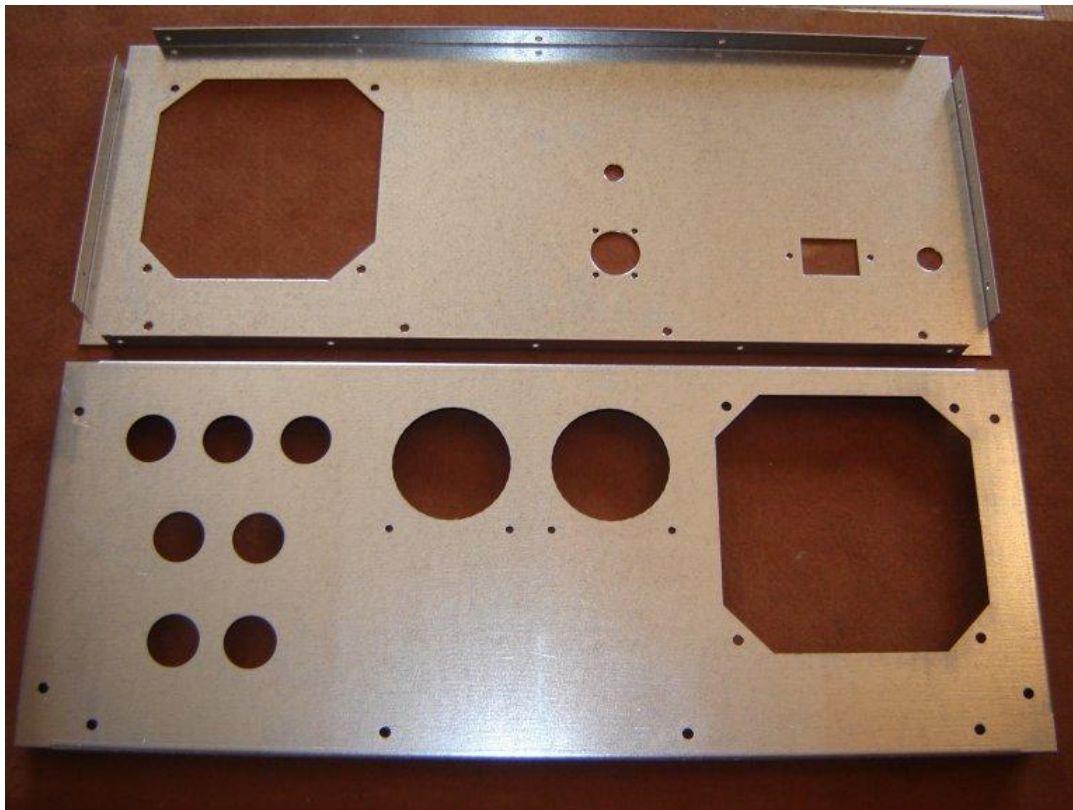
Description made in different parts for easier understanding. All necessary information are in the downloads.

### 19" Rack 4U

WITH NEW TRANSFORMER



Toleries livrées brutes

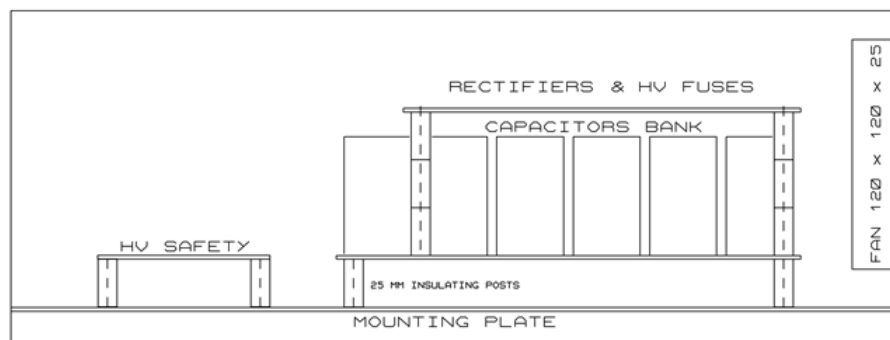
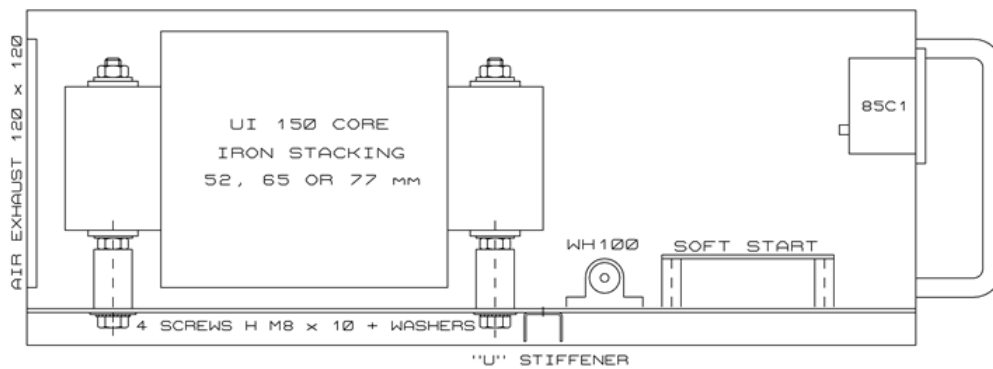


Après peinture en bleu gentiane (RAL 5010)



Des boîtiers rack 4U pré-perçés sont disponibles. [Info ici.](#)

Pre-drilled cabinets rack 4U are available. [Info here.](#)



SCALE ~1/2 (WHEN PRINTED IN A3)



Self adhesive laser engraved labels "Gravoply" are delivered with 4U rack.





# H.V. POWER SUPPLY FOR LINEAR AMPLIFIER DESIGN F1FRV 2016

ANODE VOLTAGE

ANODE CURRENT

230 V AC

OFF

ON

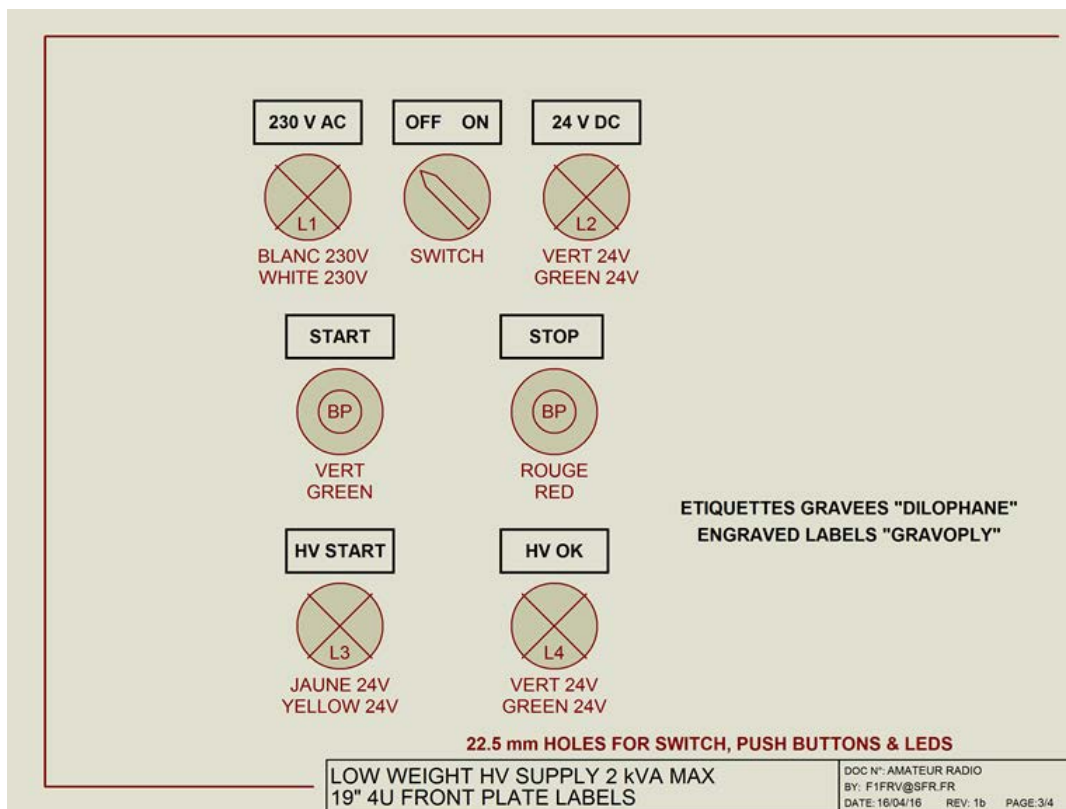
24 V DC

START

STOP

H.V. START

H.V. OK



[HV Supply small MP4 video](#)



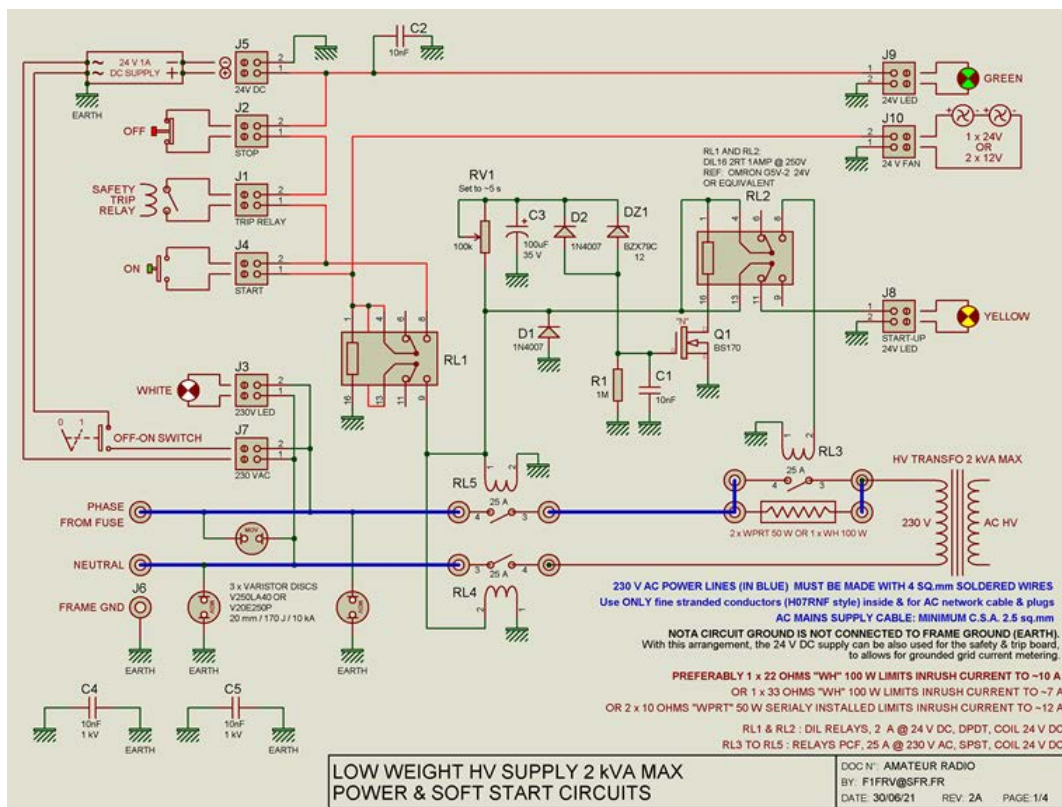
## Mains power & soft start Rev1

Heavy industrial contactors are replaced by small & low cost 25 Amps power relays.

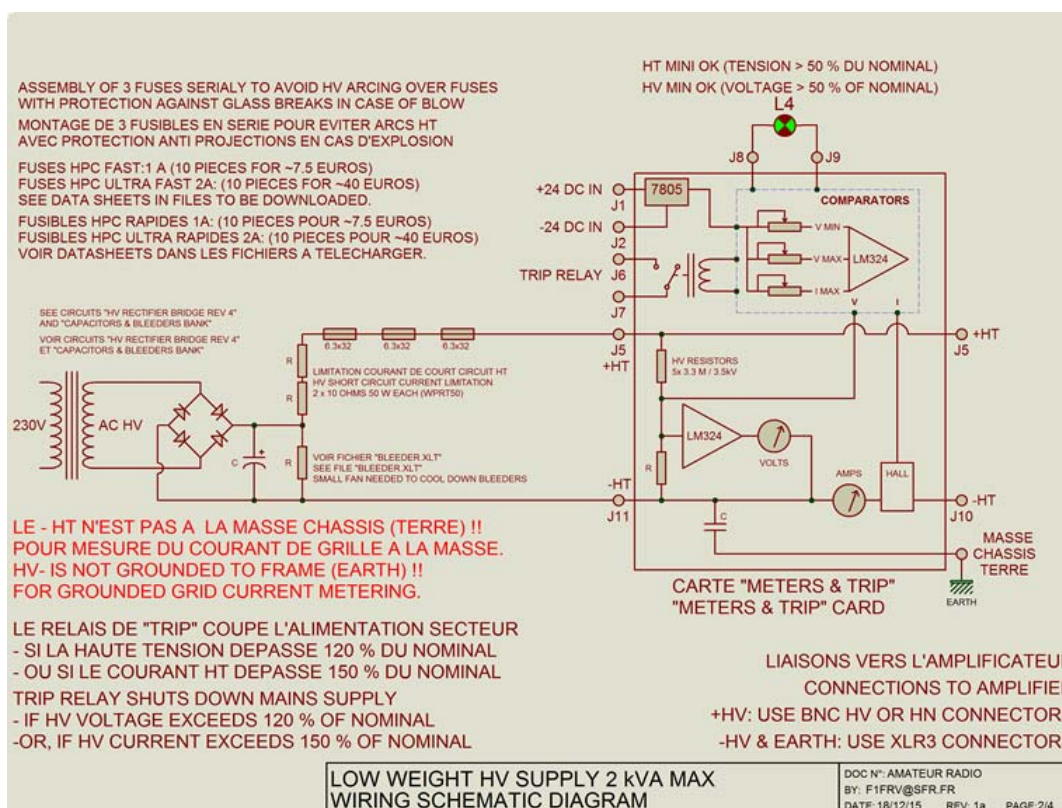
Nota: For more than 2 kVA, use industrial contactors. See [here](#) and [here](#) (in french).

Les contacteurs industriels sont remplacés par de petits relais de puissance 25 A.

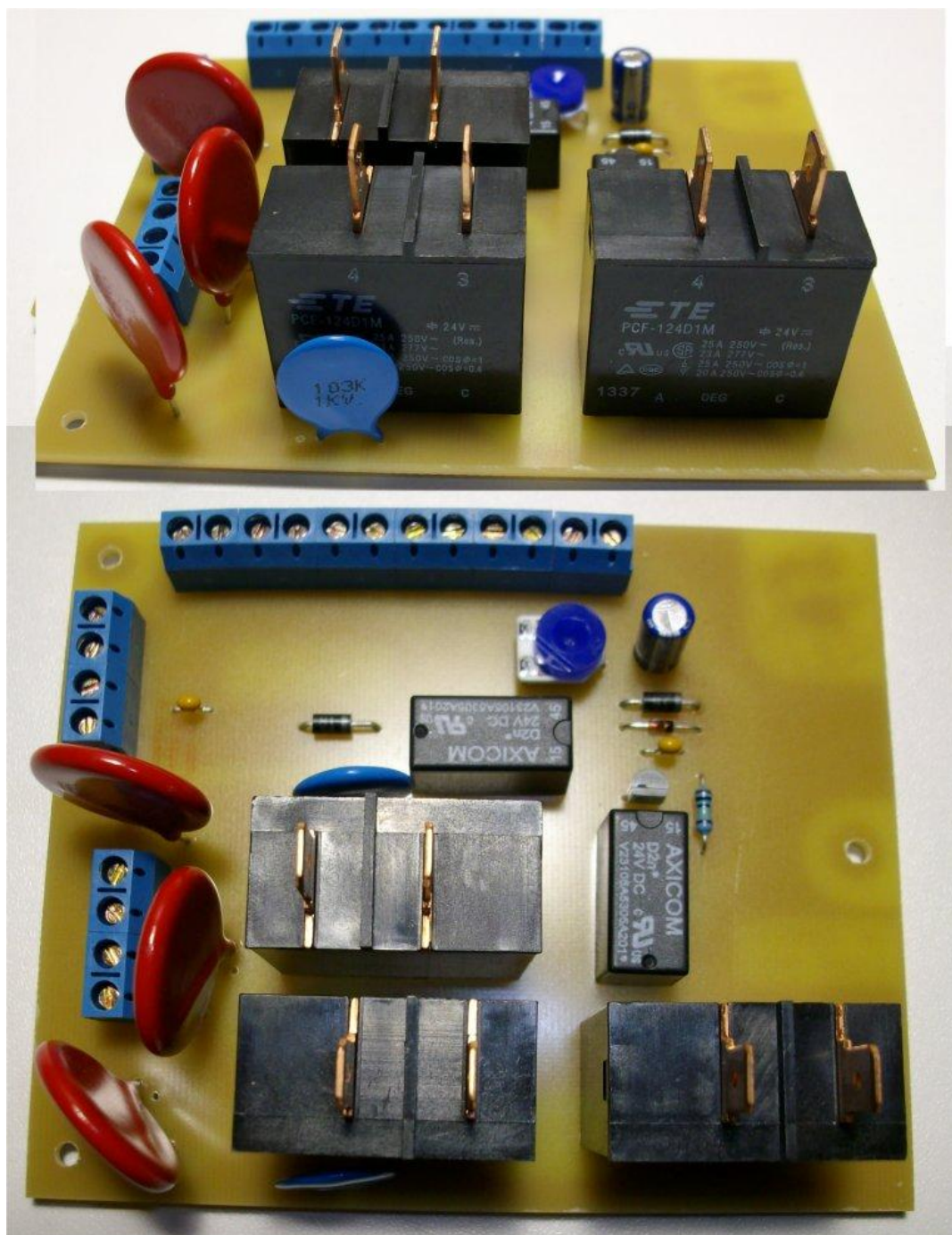
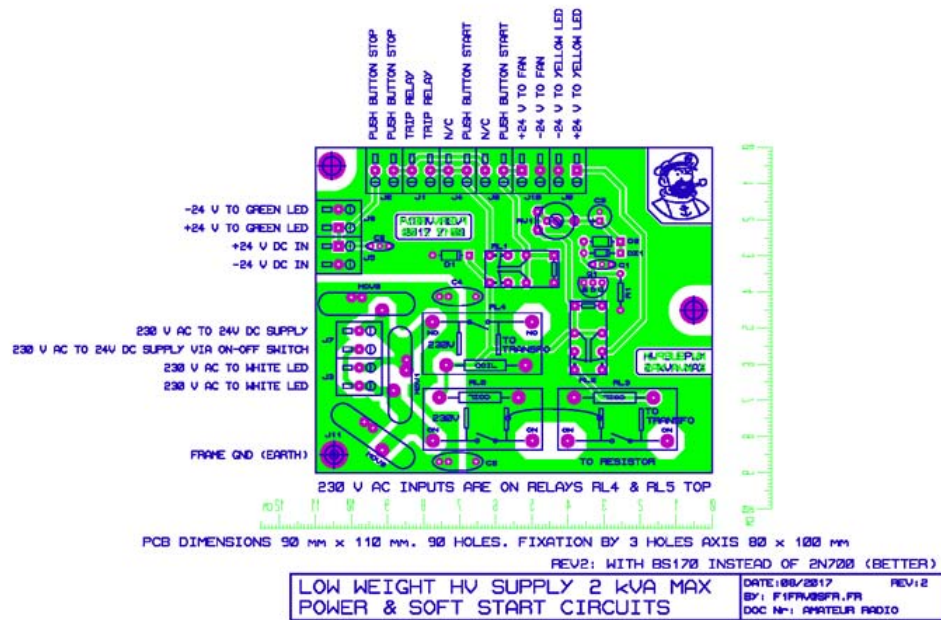
Nota: Pour plus de 2 kVA, employer des contacteurs industriels. Voir [ici](#) et [ici](#) en français.



The power command circuit, on mains supply **MUST** be "fugitive"  
with push buttons and auto maintain loop on mains power relay.









## HV transformers

Des modèles différents, suivant vos besoins de puissance et tensions.

Les transfos sont conçus pour être éventuellement utilisés avec des groupes électrogènes mal régulés.

Nouveau design des transfos en Septembre 2021, afin de les rendre plus performants.

**MON CONSEIL:** AVANT de passer commande à un fournisseur, demander un devis PRÉCIS...

Le devis doit comprendre: confirmation de vos données de design: tensions et courants en charge.

Dimensions et qualité des tôles, épaisseur du noyau.

Induction de design, dimensions des fils primaire et secondaire (certaines variations sont acceptables).

Imprégnation sous vide (à confirmer) et classe de vernis utilisé.

Frais de port et emballage, si vous ne faites pas l'enlèvement en usine.

Toutes les informations techniques sont dans les téléchargements.

-----

There are different types, depending on which power & voltages you need.

All transformers are designed to be eventually used with badly regulating power generators.

New transformers design in September 2021, to increase their performances.

**MY ADVICE:** BEFORE order to a supplier, ask for a PRECISE invoice...

Invoice **MUST** confirm your design data: voltages & currents under load.

Dimensions & quality of used laminates, thickness of core.

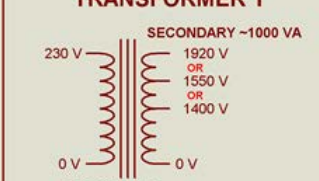
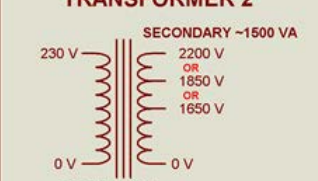
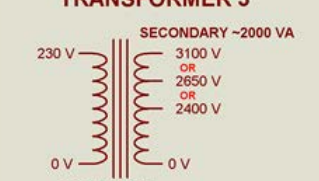
Induction of design, dimensions of primary & secondary wires (some variations are acceptables).

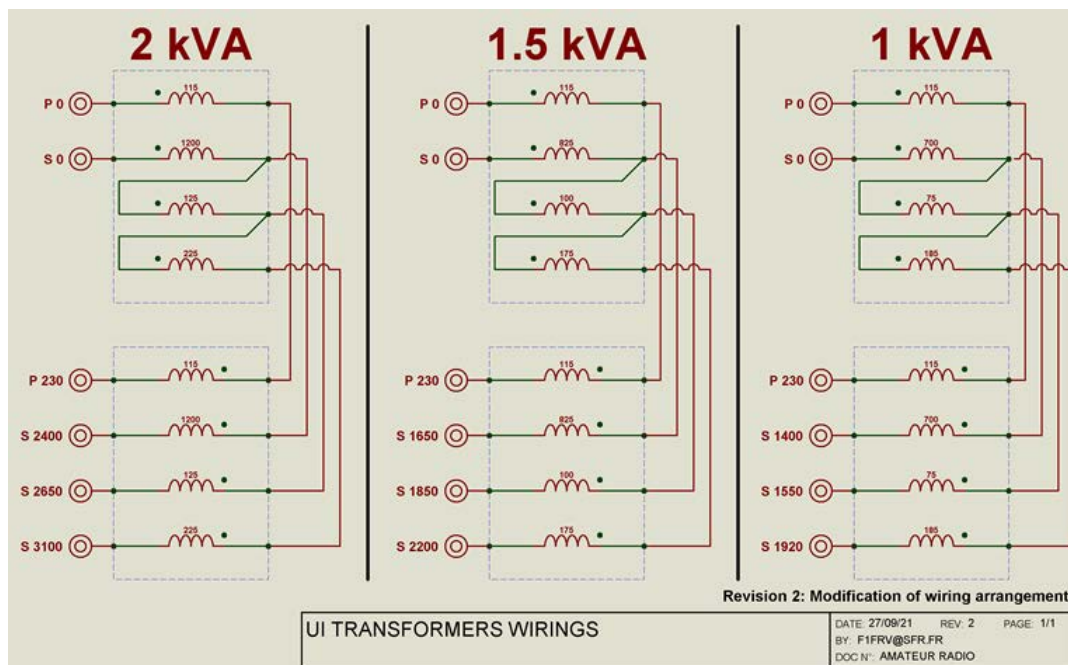
Vacuum impregnation (to be confirmed) & class of used varnish.

Transport & packing fees, if you don't pick-up ex-works.

All technical information are in the downloads.

-----

TRANSFORMER 1	TRANSFORMER 2	TRANSFORMER 3
 <p>230 V 0 V CORE THK 52 mm</p> <p>SECONDARY ~1000 VA 1920 V OR 1550 V OR 1400 V</p>	 <p>230 V 0 V CORE THK 65 mm</p> <p>SECONDARY ~1500 VA 2200 V OR 1850 V OR 1650 V</p>	 <p>230 V 0 V CORE THK 77 mm</p> <p>SECONDARY ~2000 VA 3100 V OR 2650 V OR 2400 V</p>
<b>TRANSFORMER 1 (~1000 VA)</b> DESIGNED FOR SMALL TUBES 572B WITH ~2600 V DC, OR GI7B, 813, TH307 WITH ~ 2100 OR ~1900 V DC		
<b>TRANSFORMER 2 (~1500 VA)</b> DESIGNED FOR 1x 3-500z WITH ~3000 V DC, OR 572B WITH ~2500 V DC, OR GI7B, 813, TH307 WITH ~ 2250 V DC		
<b>TRANSFORMER 3 (~2000 VA)</b> DESIGNED FOR 1 x GS35B, 2 x 3-500z, 3 x QB4-1100 OR OTHER TUBES WITH ~4200 OR ~3600 OR ~3250 V DC		
<b>LOW WEIGHT HV SUPPLY 2 kVA MAX HV TRANSFORMERS</b>		DOC N°: AMATEUR RADIO BY: F1FRV@SFR.FR DATE: 26/09/21 REV: 2 PAGE: 1/1



Example of design sheet

## TRANSFORMATEUR HAUTE TENSION UI 150 "2 kVA" F1FRV rev 5 24 septembre 2021

Utilisable pour puissances de sortie HF < ~1,25 kW CCS et < ~2,5 kW ICAS ( Facteur de Service 50% MAXI )

ICAS = Intermittent Commercial and Amateur Service, as compared to CCS (Continuous Commercial Service).

Transformateur pour alimenter un amplificateur de ~2 kW INPUT CCS MAXI ( ~4 kW INPUT ICAS MAXI ). Tôles: M6X

Avec 3 tensions secondaires possibles, pour avoir ~3250, ~3600 et ~4200 V CC avec courant de 1 A crête sur le tube, derrière une résistance de limitation de courant de court-circuit à ~200 A maxi. Température ambiante maxi: 40 °C

Fréquence	50 Hz	Données d'entrée en noir sur fond bleu
DEMI Tension primaire nominale	115 V	Données d'entrée MODIFIABLES en rouge sur fond bleu
Courant secondaire de design	0,75 A	Résultats principaux en rouge sur fond jaune
DEMI Tension secondaire en charge	1550 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 4253 V CC
Prise au DEMI secondaire en charge	1325 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 3632 V CC
Prise au DEMI secondaire en charge	1200 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 3287 V CC

DEMI Puissance primaire à 100%	1230 VA	Puissance DEMI secondaire MAXI requise	1163 VA
Circuit UI	150 mm	Courant DEMI primaire en charge 100%	10,7 A
Longueur du noyau (épaisseur de tôles)	77 mm	Largeur noyau	50 mm
Foisonnement empiilage des tôles	0,96	Hauteur de la fenêtre de bobinage de la tôle	150 mm
Section réelle du noyau	36,96 cm <sup>2</sup>	Épaisseur de la carcasse	3 mm
Induction de calcul	1,360 Tesla	Remplissage carcasse	94,8 %
Tôles M6X 0,35 ou 1W1/1W35/1W7 ép 0,5	0,42 W/kg @ 1T	Induction maxi	1,372 Tesla
Nb de volts / spire	1,1260 V	Pertes fer	0,79 W/kg
Nb de spires / volt	0,8881	Tension MAXI primaire (saturation)	293 V
Densité courant primaire	1,702 A/mm <sup>2</sup>	Nb spires DEMI Primaire	102
Section primaire calculée	6,29 mm <sup>2</sup>	Nb spires DEMI Secondaire (V maxi)	1377
Fil primaire méplat largeur	2,80 mm	DEMI Tension secondaire rapport V/Vmax	Nb Sp
Fil primaire méplat épaisseur	2,24 mm (voir liste)		1550 1 1377
DEMI Longueur fil primaire	34 m environ		1325 0,8548 1178
Résistance DEMI primaire à 70°C	0,146 Ohm		1200 0,7742 1067
Nb de couches DEMI primaire	2		
Densité courant secondaire	1,530 A/mm <sup>2</sup>		
Section secondaire calculée	0,49 mm <sup>2</sup>		
Diamètre fil secondaire	0,80 mm (voir liste)	Nb de couches DEMI secondaire	8
Longueur fil DEMI secondaire à Vmax	460 m environ	Tension maxi entre couches secondaires	388 V
Résistance DEMI secondaire à Vmax à 20°	16,10 Ohm	Résistance DEMI secondaire à Vmax à 70°C	18,76 Ohm
Chute de tension DEMI secondaire à 70°C	14 V Avec >>>		0,75 A @ V maximum
Masse fer	16,7 kg environ	Pertes fer	13,2 W
Masse cuivre totale	7,8 kg environ	Pertes cuivre à 100% de charge	54,6 W
Masse accessoires, vernis, etc ...	2,0 kg environ	Pertes totales à 100% de charge	67,8 W
Masse Totale	27 kg environ	Rendement à 100% de charge	97,2 %

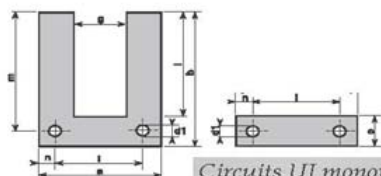
Simulations avec des paramètres variables			
Température ambiante	25 °C	Température transfo à vide: environ	28 °C
Courant anode tube en charge	1,000 A CC	Tension secondaire choisie	3 100 V CA
Facteur de service	50 % du temps	Résistance de limitation court-circuit HT	22 Ohm
Tension secteur à vide	230 V CA	Tension secteur en charge	230 V CA
Tension secondaire à vide	3 114 V CA	Chute de tension secondaire	53 V CA
Puissance absorbée par le tube	4 216 W	Rendement global transfo	96,6 %
Puissance secteur nécessaire	4 364 VA	Courant primaire transfo	20,1 A CA
Tension secondaire en charge	3 081 V CA	Courant secondaire transfo	1,41 A CA
Courant de court-circuit sur tube	195 A CC	Température transfo en service: environ	64 °C
Tension tube à vide: environ	4 284 V CC	Tension tube en charge: environ	4 216 V CC
Puissance effective dissipée en service dans la résistance de limitation de courant de court-circuit HT			11 W
Nota: La résistance de limitation de courant de court-circuit comprend la ou les résistances installées sur la ligne d'alimentation HT, et la résistance intrinsèque de la self de choc HT située près du tube (~5 Ohms).			
Energie dans la résistance de limitation EN CAS de court-circuit HT			
821 kJ/s			

Service factor SSB normal voice ~20-25 %  
Service factor SSB compressed voice ~30-35 %  
Service factor CW, RTTY, SSTV ~50 %  
Service factor [https://www.w8ji.com/am\\_linear\\_amplifiers.htm](https://www.w8ji.com/am_linear_amplifiers.htm) for AM  
Service factor FM 100 %





NOTA. A 60 Hz, DIMINUER L'ÉPAISSEUR DE TOLE (CELLULE B19). DIVISER LA VALEUR POUR 50 HZ PAR 1,2.  
 NOTA. NE PAS UTILISER LA TOLE 1W7 A 60 HZ, PERTES FER TROP IMPORTANTES.  
 A 60 HZ UTILISER IMPÉRATIVEMENT DE LA TOLE M6X OU 1,1 W/kg, OU ÉQUIVALENT.

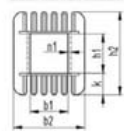


Circuits UI monophasés

Type	a	b	c	d	g	i	l	m	n	Poids aux 1000 jeux	
										0,50 mm	0,35 mm
UI 150	150	200	50	11	50	100	150	175	25	114,04	79,31
UI 180	180	240	60	11	60	120	180	210	30	164,86	114,65
UI 210	210	280	70	15	70	140	210	245	35	223,66	154,54
UI 240	240	320	80	15	80	160	240	280	40	293,00	202,43

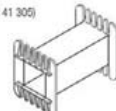
Désignation	Épaisseur	Pertes maximum En W/kg à 50 Hz			Polarisation magnétique minimale			
		1T	1,5T	1,7T	800 A/m	2500 A/m	5000 A/m	10000 A/m
M 400 – 50 A	0,50	1,70	4,00			1,53	1,63	1,73
M 330 – 50 A	0,50	1,35	3,30			1,49	1,60	1,70
M 330 – 35 A	0,35	1,30	3,30			1,49	1,60	1,70
M 270 – 35 A	0,35	1,10	2,70			1,49	1,60	1,70
M 235 – 35 A	0,35	0,95	2,35			1,49	1,60	1,70
M 165 – 35 S	0,35		1,11	1,65	1,75			
M 150 – 30 S	0,30		0,97	1,50	1,75			
M 145 – 27 S	0,27		0,89	1,40	1,75			
M 127 – 23 S	0,23		0,80	1,27	1,75			

Sketch with main dimensions

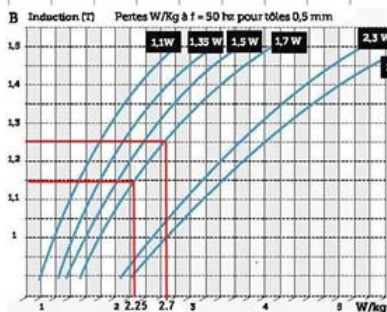


WESTER

(DIN 41 305)



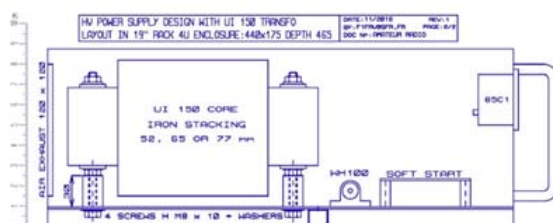
b1 ±0,2	b2 ±0,2	h1 ±0,2	h2 ±0,3	k ±0,2	l1 ±0,3	l2 ±0,3	l3 ±0,4	l4 ±0,4	n1 ±0,2	Type	Art.- No.
51,8	97	52,1	106,3	27,1	143,5	148,5	164,3	164,3	2,6	UI 150/52/1 00 Wz 7946/1 00	3770
52	96,7	65,5	119,9	27,1	143,5	148,3	164,3	164,3	2,7	UI 150/65/1 00 Wz 7967/1 00	3781
52	96,7	77,5	131,3	26,9	143,5	148,5	164	164,3	2,7	UI 150/77/1 00 Wz 7962/1 00	3792



CORE LOSS CURVE – M-6 CARLITE



Primaire	Fréquence
230	50
115	60



Détails de fabrication

Conception avec 2 carcasses de chacune 1/2 primaire & 1/2 secondaire **CONCENTRIQUES**.

Température de design: 40°C Etanchéité: IP 00

COURBE DES TENSIONS SECONDAIRES EN CHARGE POSSIBLES

V CA secondaires en charge possibles	V CC secondaires en charge possibles
3100	4254
2650	3633
2400	3288

Circuit UI 150 **Enchevêtrement des tôles 1x1**

Carcasse polyamide à joues Isolectra / Weisser

4 tiges filetées M8 + écrous et rondelles  
8 canons isolants dia 8x11  
4 entretoises taraudées M8 longueur 30

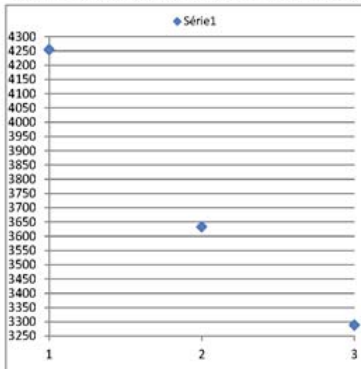
Isolation entre couches primaires  
1 couche pp 2/10

Isolation primaire - secondaire  
6 couches (1 mylar 1/10 + 1 pp 1/10)

Isolation entre couches secondaire  
1 mylar 1/10 + 1 pp 1/10

Isolation externe  
6 couches (1 mylar 1/10 + 1 pp 1/10)

Bavettes entre tôles et carcasse Nomex épais



Imprégnation au trempé sous vide 8 heures + étuvage 145 °C

212 Tôles	Qualité
W/kg @ 1T	M6X/M165-35S
0,42	M270-50A
1,1	M330-50A
1,35	M400-50A
1,7	

Secondaire: **Bobinage à 5 mm des bords internes de la carcasse (8 mm des tôles)**

Raccordements primaire et secondaires du même côté.

Longueur mini des fils de raccordement: Primaire 250 mm, secondaire 350 mm.

Isolation des entrées et sorties par gaine PTFE

P Maxi Acceptable noyau	VA @ 50 Hz	VA @ 60 Hz
2450		
2940		

RAPPORT D'ESSAIS / TEST REPORT				TRANSFO REF:		N° SERIE:	
Tension secteur	Courant secondaire			Mesure (V) enroul. 2400	Mesure (V) enroul. 2650	Mesure (V) enroul. 3100	
Volts	Amperes						
	0						
Mesure des résistances aux bornes des enroulements: (Ohms) à froid				Essai 1 mn Isolement (V) 4500		Courant primaire à vide (mA)	
Primaire Nominal:				2400			
				2650			
				3100			

Surface extérieure tôle	
1816	cm2

Masse 1000 tôles ép 0,5	
114,04	kg



**CCS vs ICAS**

**Continuous Commercial Service (CCS)** covers applications involving continuous operation in which maximum dependability and long life are the primary considerations.

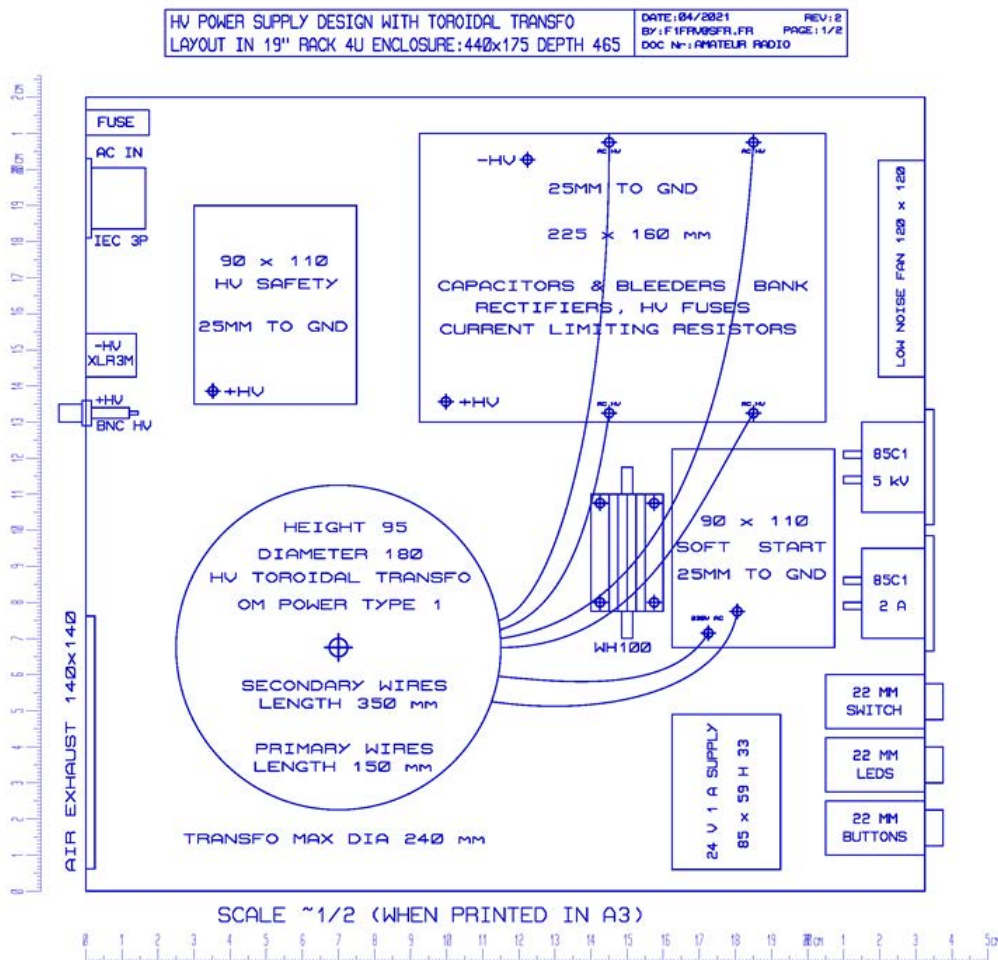
**Intermittent Commercial and Amateur Service (ICAS)** is defined as a service including the many applications where the transmitter design factors of minimum size, light weight and considerably increased power output are more important than long tube life. In this service, life expectancy may be one-half that obtained in Continuous Commercial Service.

More info: <http://www.ab4oj.com/quadra/icas.htm>

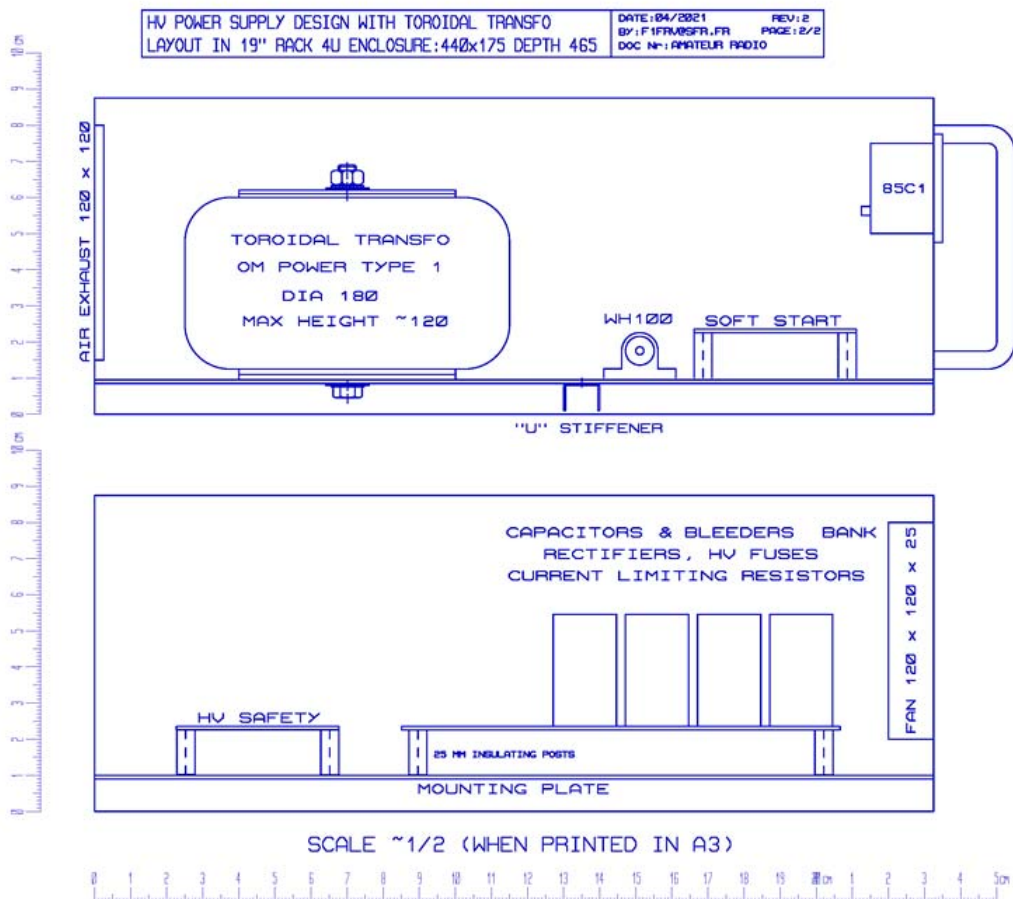
Voir schéma de l'alimentation complète sur: <http://f1frv.free.fr>



Other possibility: with toroidal transformer







Low cost toroidal transformer link [HERE](#)



### Transformer type 1

Toroidal transformer 2470 VA

Operating temperature: up to 40 °C

Necessary primary fusing: 20 A

Primary side parameters: AC, 1 phase, 50 Hz

Wiring: **WITH 230V SUPPLY**

blue wire - 0 V

1. brown wire - 220 V > 4 x 600V

2. brown wire - 230 V > 4 x 575V

3. brown wire - 240 V > 4 x 550V

Secondary side parameters:

S1,2,3,4: 0V/575V 1.0A blue-white **11 Ohms by winding**

S5: 0V/9V 9A blue-brown

S6: 0V/12V 2A blue-green

S7: 0V/12V 2A blue-orange

S8: 0V/105V 0.1A blue-yellow

S9: 0V/300V 0.1A blue-red

**Unused 12V & 9 V can be added to 105V & 300V if necessary**

Diameter: 180 mm

Height: 95 mm

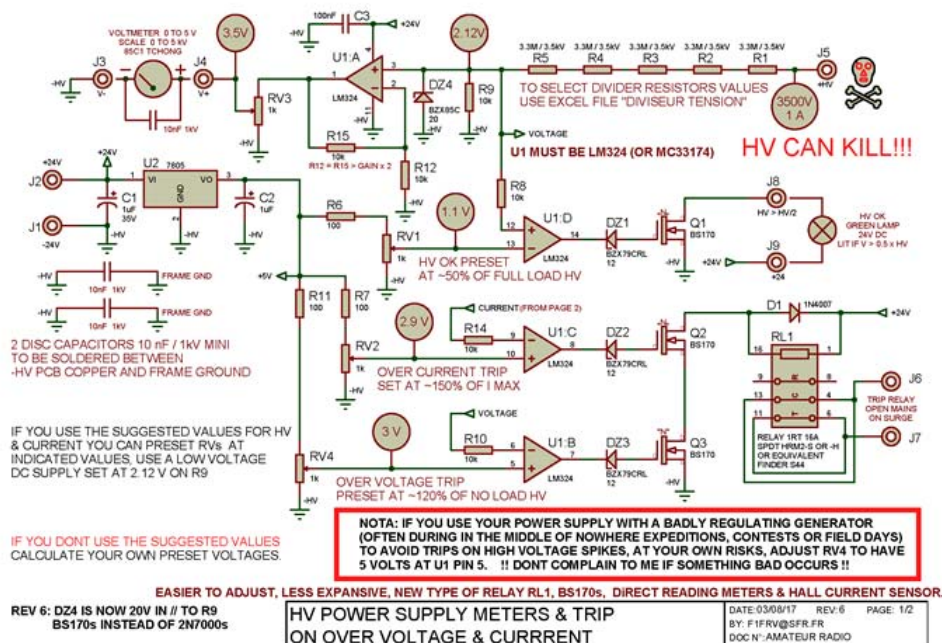
### Safety & trip board

No major changes regarding previous revisions.

Pas de changements importants par rapport à la version précédente.

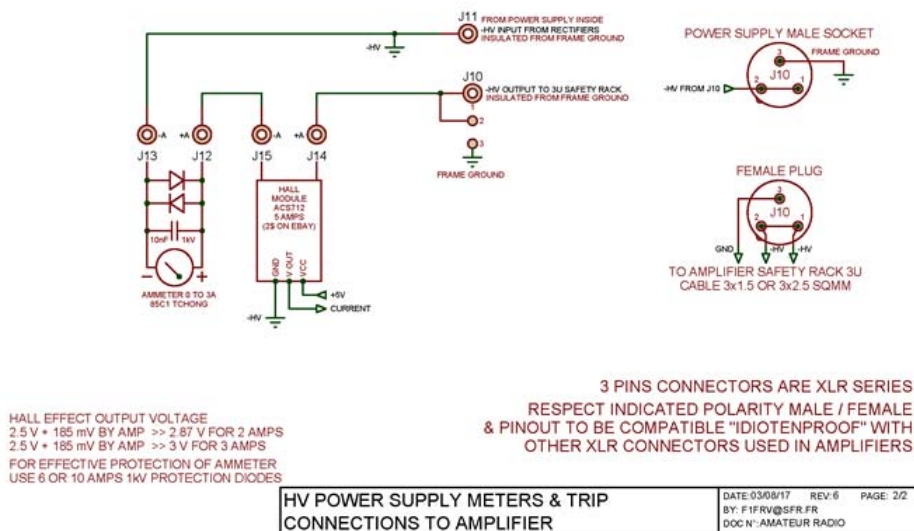
Relay is used to trip the mains supply if voltage or current spikes occurs.

Q1, Q2, Q3 can be any low cost VMOS or MOSFET able to switch 0.1 Amp

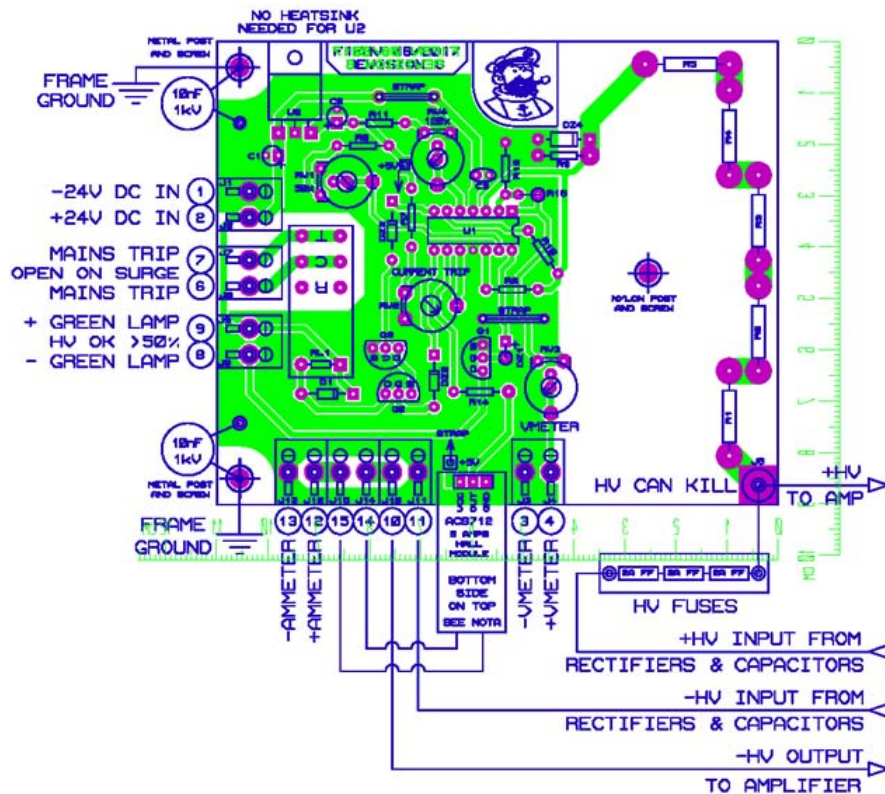


Safety current measuring device is now a Hall sensor.

La mesure du courant pour les sécurités est maintenant avec un capteur Hall.



PCB DIMENSIONS: 110 x 90 mm 123 HOLES  
PCB FIXATION 3 HOLES AXIS 80 x 80 mm



THIS NEW REV WHICH USE DIRECT READING METERS  
IS EASIER TO ADJUST, LESS EXPENSIVE TO BUILD  
AND USES BS170s INSTEAD OF 2N7000s.

### 3 STRAPS ON PCB

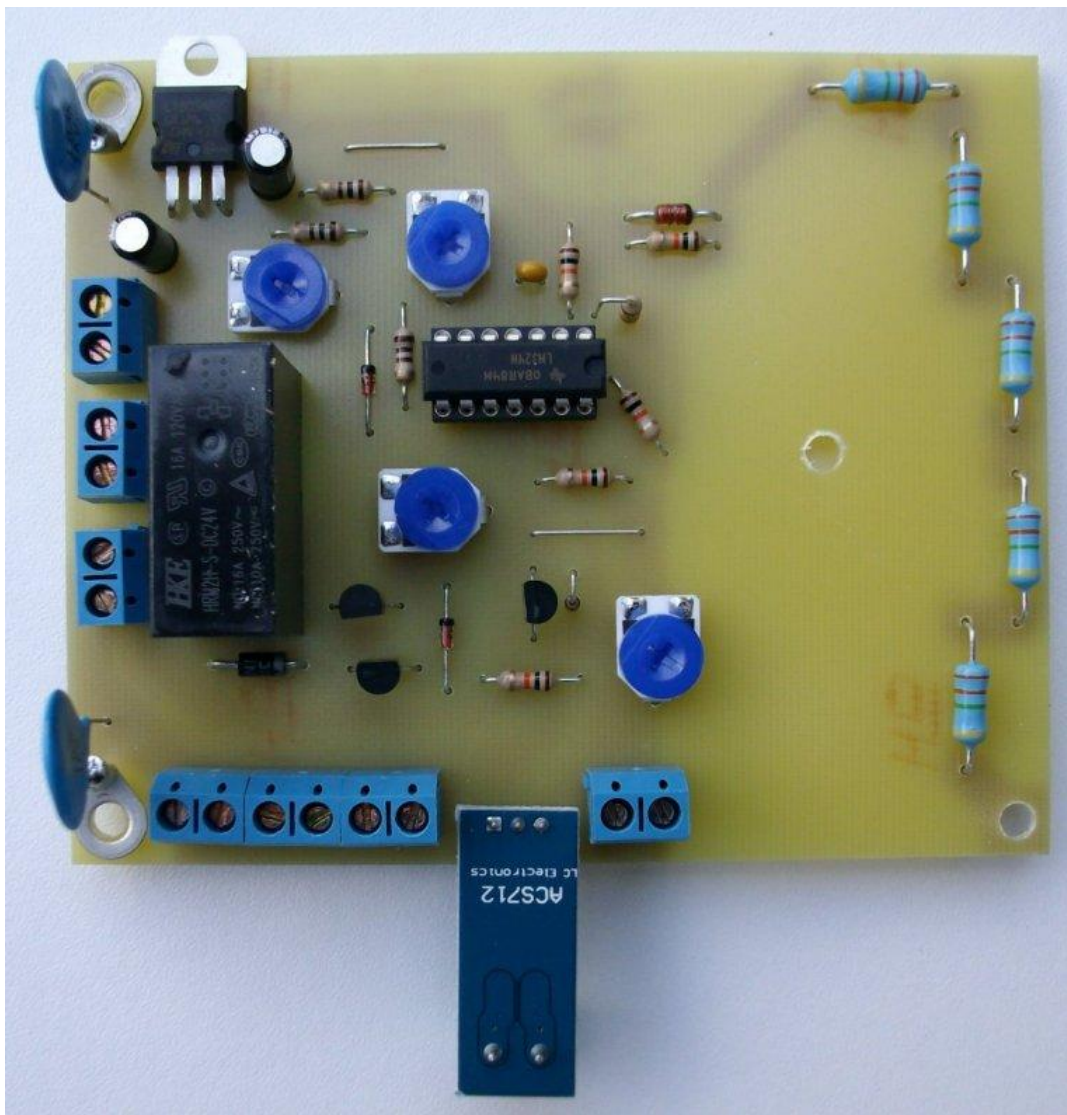
DONT FORGET STRAP COPPER SIDE FOR +5 V

MINIMUM DISTANCE: 25 mm PCB TO FRAME GROUND

USE DIODES 6 TO 10 AMPS @ 1000 V  
TO PROTECT EFFICIENTLY THE AMMETER

BE CAREFUL WITH ACS712 HALL MODULE, SOME UNITS HAVE INVERTED CONNECTIONS VCC & GND. IN THIS CASE DONT PLACE IT UPSIDE DOWN. SEE PICTURE.





**SAFETY DISTANCE >25 mm (>1") BETWEEN GROUND AND ALL HIGH VOLTAGE PARTS**

All values are given as practical working example.  
Adapt the values of resistors and voltages to your need.

**HV CAN KILL!!!**

USE ONLY OPERATIONAL AMPLIFIERS LIKE LM 358, LM324, MC 33174 OR EQUIVALENT, WITH CAPABILITY TO INCLUDE GROUND IN INPUT / OUTPUT VOLTAGE RANGE.

VOLTMETER 0 TO 5 V  
85C1 EBAY-TCHONG  
SCALE 0 TO 5000 V

VR37/VR68

Fig.4 Hot-spot temperature rise ( $\Delta T$ ) as a function of dissipated power.



Les résistances d'égalisation servent aussi pour la décharge. Un petit ventilateur est recommandé.

-----

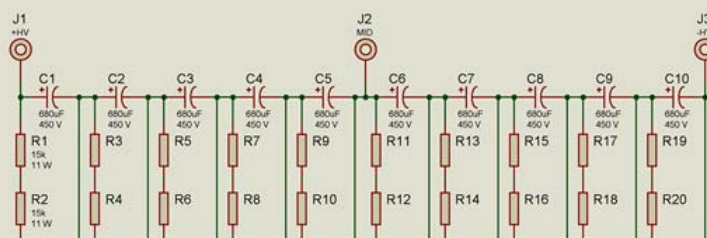
Hard to find [HV paper/oil capacitors](#) are replaced by 450 V standard electrolytics.

2 different versions are available. One with 12 x 450 V capacitors (5400 V) ,

and one with 10 x 450 V capacitors (4500 V) .

Select which one you need, depending on your max voltage (dont forget accidental 230 V surge spikes).

Equalising resistors are also used as bleeder to discharge capacitors. A small fan is advised to cool down.



WITH 10 x 400 V CAPACITORS (4000 V), FOR YOUR SAFETY, LIMIT MAXIMUM NO LOAD HV TO 3200 VOLTS DC  
WITH 10 x 450 V CAPACITORS (4500 V), FOR YOUR SAFETY, LIMIT MAXIMUM NO LOAD HV TO 3600 VOLTS DC

FOR DISCHARGE TIME & RESISTORS SELECTION, SEE EXCEL FILE " Bleeder Calc "  
20 RESISTORS 10k to 27k 11W, MOUNTED VERTICALLY  
A SMALL FAN IS ADVISED TO COOL DOWN RESISTORS

CAPACITORS BANK & BLEEDERS 4500 V MAX  
FULL WAVE OR DOUBLER

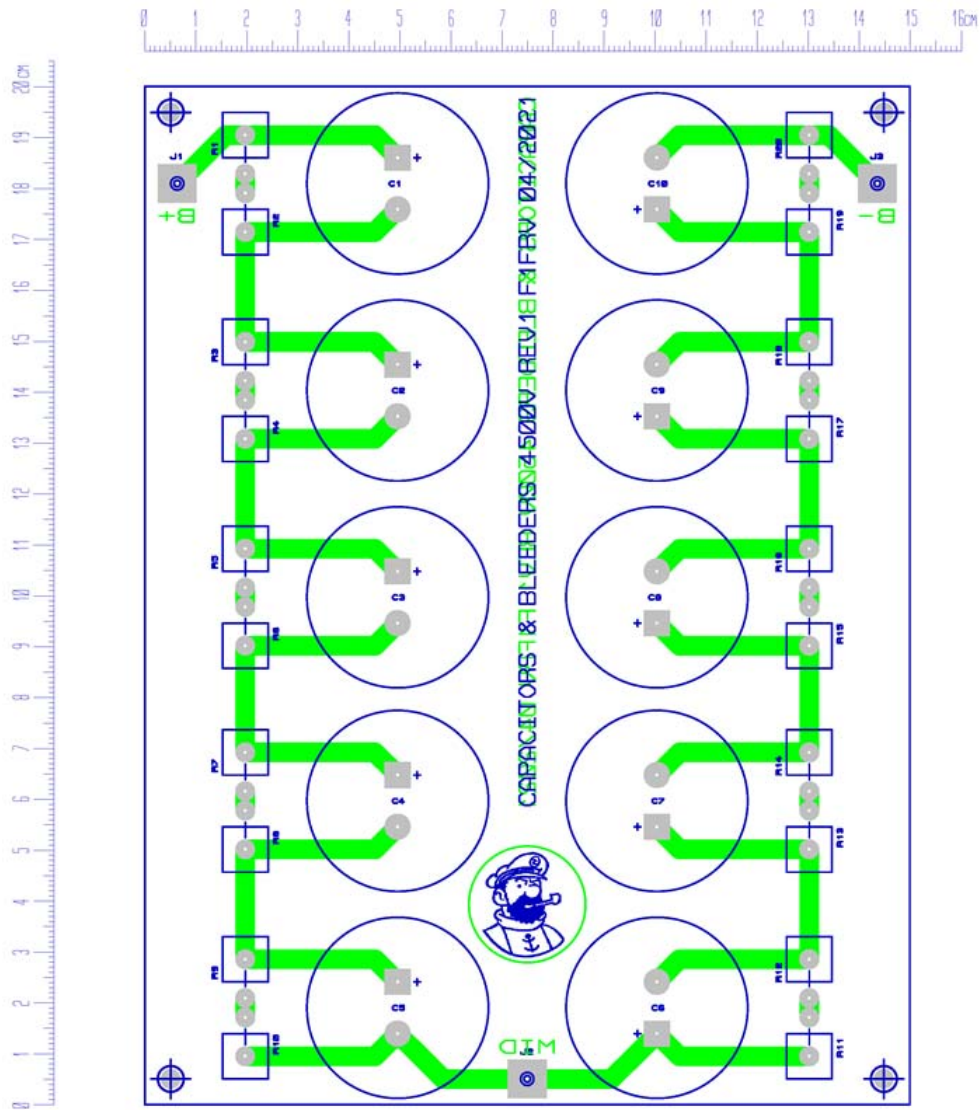
DATE: 11/04/21 REV: 1 PAGE: 1/1  
BY: flfrv@dsfr.fr  
DOC N°: AMATEUR RADIO



# HIGH VOLTAGE CAPACITORS BANK REV 1 F1FRV APRIL 2021

10 CAPACITORS 680 OR 1000 uF 450 V & 20 BLEEDERS RESISTORS. MAX DC VOLTAGE 4500 VOLTS.

RECTIFIERS BRIDGE CAN BE STACKED >25 mm OVER CAPACITORS TOP

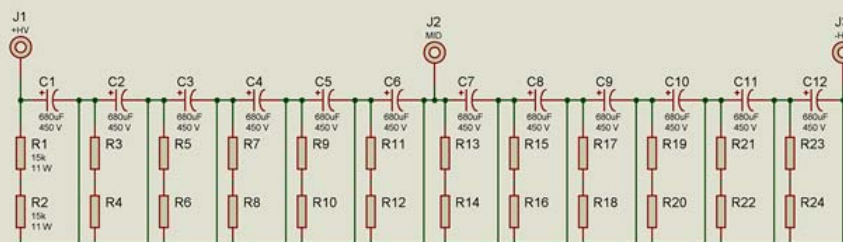


PCB 150 x 200 mm (HALF 200 x 300) 67 HOLES

FIXATION HOLES 190 x 140 mm

USE INSULATING POSTS TO GROUND 25mm MINIMUM LENGTH

A SMALL FAN IS ADVISED TO COOL DOWN BLEEDER RESISTORS (DISSIPATION ~ 30 W)



WITH 12 x 400 V CAPACITORS (4800 V), FOR YOUR SAFETY, LIMIT MAXIMUM NO LOAD HV TO 3900 VOLTS DC  
 WITH 12 x 450 V CAPACITORS (5400 V), FOR YOUR SAFETY, LIMIT MAXIMUM NO LOAD HV TO 4300 VOLTS DC

FOR DISCHARGE TIME & RESISTORS SELECTION, SEE EXCEL FILE " Bleeder Calc "  
 24 RESISTORS 10k TO 27k 11W, MOUNTED VERTICALLY  
 A SMALL FAN IS ADVISED TO COOL DOWN RESISTORS

CAPACITORS BANK & BLEEDERS 5400 V MAX  
 FULL WAVE OR DOUBLER

DATE: 11/04/21 REV. 1 PAGE 1/1  
 BY: flfrv@str.fr  
 DOC N°: AMATEUR RADIO

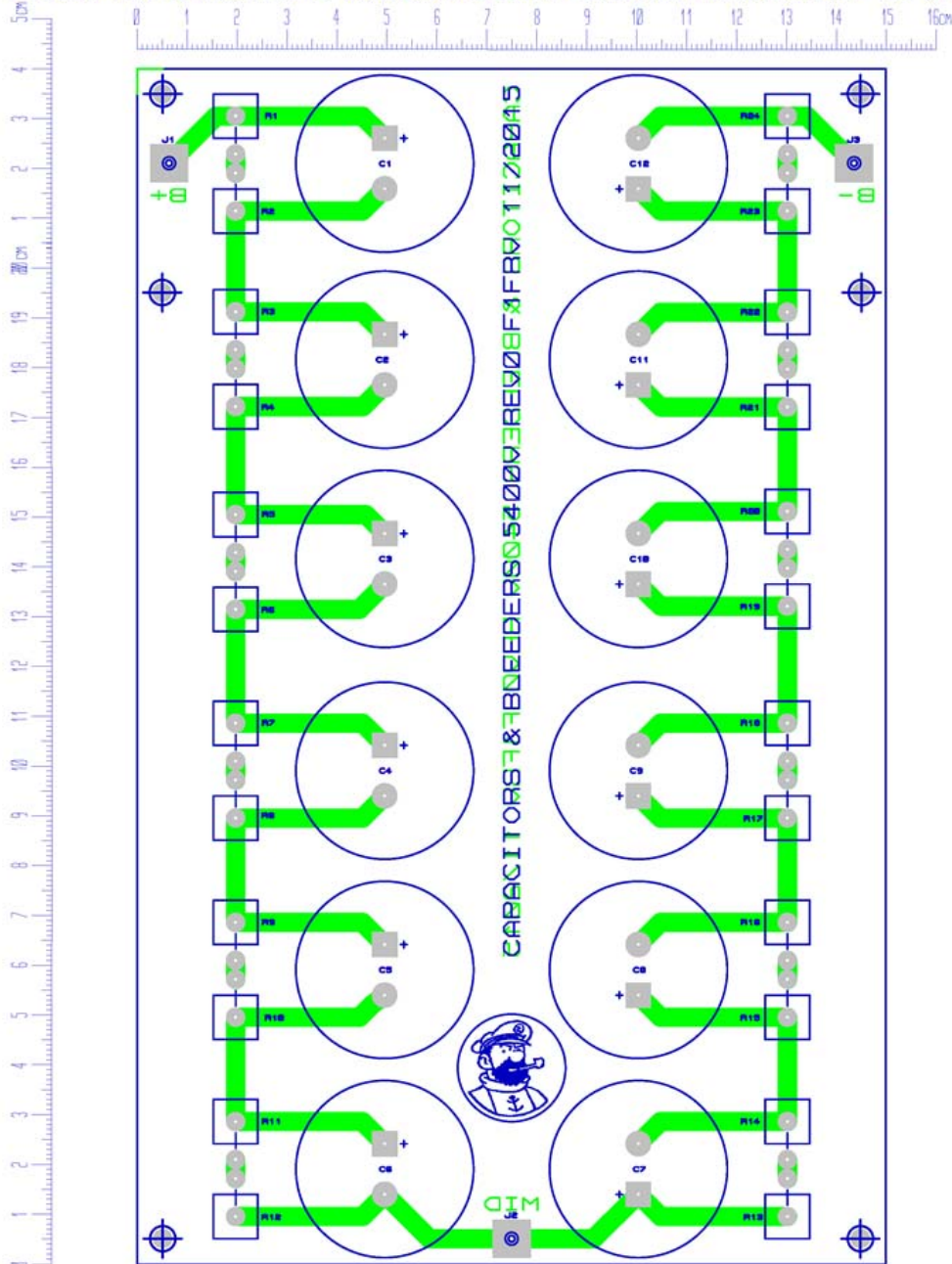
# HIGH VOLTAGE CAPACITORS BANK REV 1 F1FRV NOVEMBER 2015

12 CAPACITORS 680 OR 1000 uF 450 V & 24 BLEEDERS RESISTORS. MAX DC VOLTAGE 5400 VOLTS.

RECTIFIERS BRIDGE CAN BE STACKED >25 MM OVER CAPACITORS TOP

PCB 150 x 240 MM 81 HOLES. FIXATION HOLES 190 & 230 x 140 MM

A SMALL FAN IS ADVISED TO COOL DOWN BLEEDER RESISTORS (DISSIPATION ~ 30 W)



HIGH VOLTAGE BLEEDER TO DISCHARGE CAPACITORS		F1FRV	Rev 0 date: 03/03/2005
RESISTANCES DE CHARGE DES CAPAS DE FILTRAGE		Rev 4	May 2021
INPUTS: BLACK ON BLUE RESULTS: RED ON YELLOW			
No load DC Voltage	Tension continue à vide	4 400	Volts
Bleeder resistor unit value	Resistance unitaire pour bleeder	15 k	Ohms
Nominal power of each resistor	Puissance nominale de chaque résistance	11	Watts
Number of bleeder resistors serialy installed	Nb de resistances en série	24	
Bleeder total resistance	Res totale bleeder	360 k	Ohms
Bleeder current	Courant dans bleeder	12,2	mA
Bleeder total dissipated power	Puissance dissipée totale	54	Watts
Dissipated power by resistor	Puissance dissipée par résistance	2,24	Watts
Working voltage by resistor	Tension de service sur chaque résistance	183	Volts
Max allowed voltage on each resistor	Tension maxi acceptable sur chaque résistance	406	Volts
Surface temperature of resistors	Temperature de surface des résistances	See resistors curves	
Number of capacitors serialy installed	Nombre de condensateurs en série	12	
Unit value of each capacitor	Valeur de chaque condensateur	720	uF
Voltage on each capacitor	Tension sur chaque condensateur	367	Volts
Filtering capacitance	Capacité de filtrage	60	uF
95% of voltage discharge time (3RC)	Temps decharge à 95% (3RC)	65	Secondes
Remaining 5% voltage value	Valeur des 5% de tension restante	220	Volts
99% of voltage discharge time (4,65RC)	Temps decharge à 99% (4,65RC)	100	Secondes
Remaining 1% voltage value	Valeur des 1% de tension restante	44	Volts





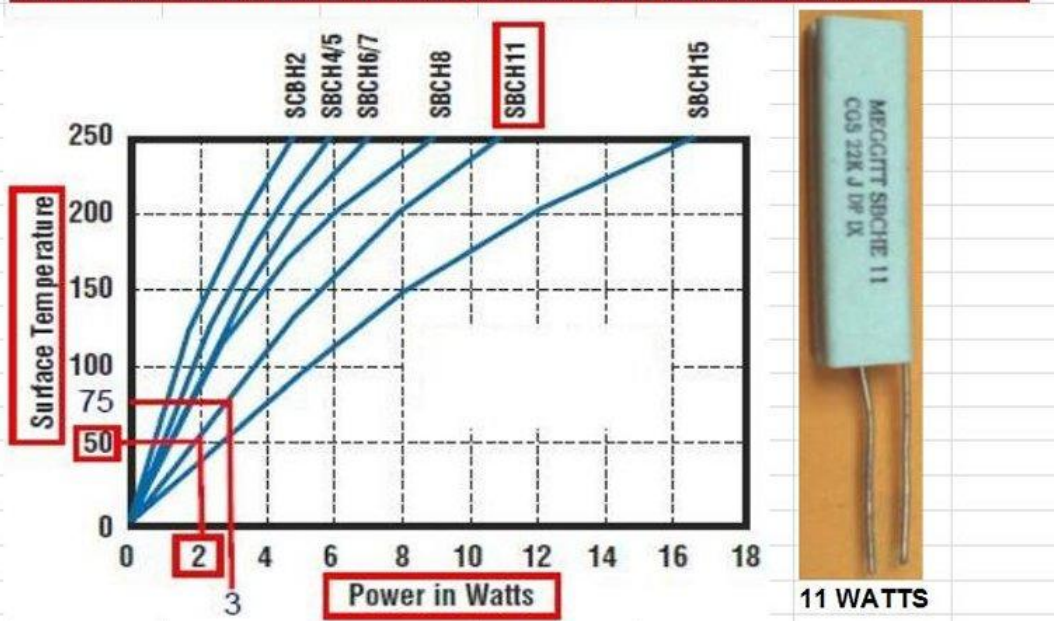
### BEST SOLUTION: USE OF A BUNCH OF 11 WATTS CERAMIC CEMENT RESISTORS

They can be used as capacitors equalising resistors AND also act as bleeder,

SAFE VOLTAGE BY RESISTOR:  $>1,5 \times \text{WORKING VOLTAGE}$  (DEPENDING OF OHMIC VALUE)

MAX VOLTAGE OF EACH RESISTOR:  $\text{SQUARE ROOT OF } (P \text{ (WATTS)} \times R \text{ (OHMS)})$

**DONT FORGET TO ADD AMBIENT TEMP (25 OR 40 °C) TO HAVE SURFACE TEMPERATURE**



### Rectifiers bridge

Les diodes 10A07, 10A@1000V & 600A crête, disponibles depuis peu, et les "vieilles" P600M

6A@1000V & 400A crête sont maintenant les meilleurs choix techniques et économiques pour des amplis de 1.5 à >5 kW. (~15 Euros pour 20 pièces). Les 10A07 sont disponibles chez [RADIO SPARES](#)

(Voir aussi [FARNELL](#) pour les P600M). Les résistances de limitation de courant de court circuit et

les fusibles de protection haute tension sont maintenant inclus sur la platine.

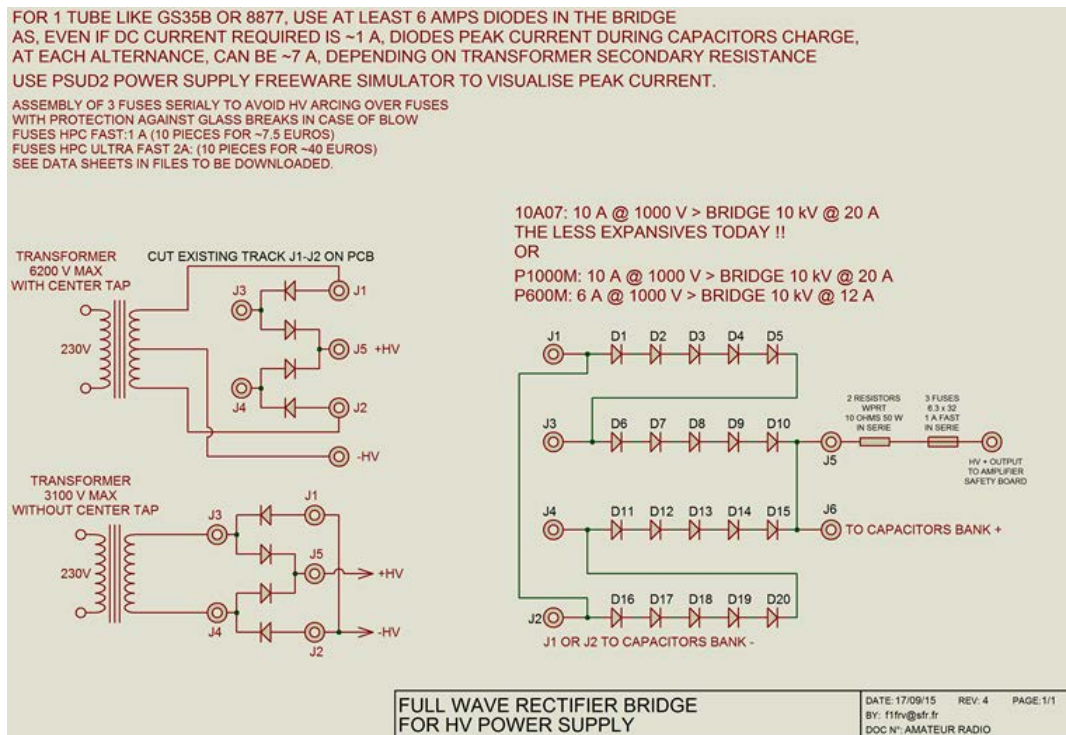
-----

The newly available 10A07, 10A@1000V & 600A surge, and "old" P600M 6A@1000V & 400A surge

are now the best technical and economical choice, for 1.5 kW to >5 kW amplifiers.

(~15 Euros for 20 units) 10A07 are available at [RADIO SPARES](#) (see also [FARNELL](#) for P600M).

HV short circuit current limiting resistors and fuses are now included on this board.

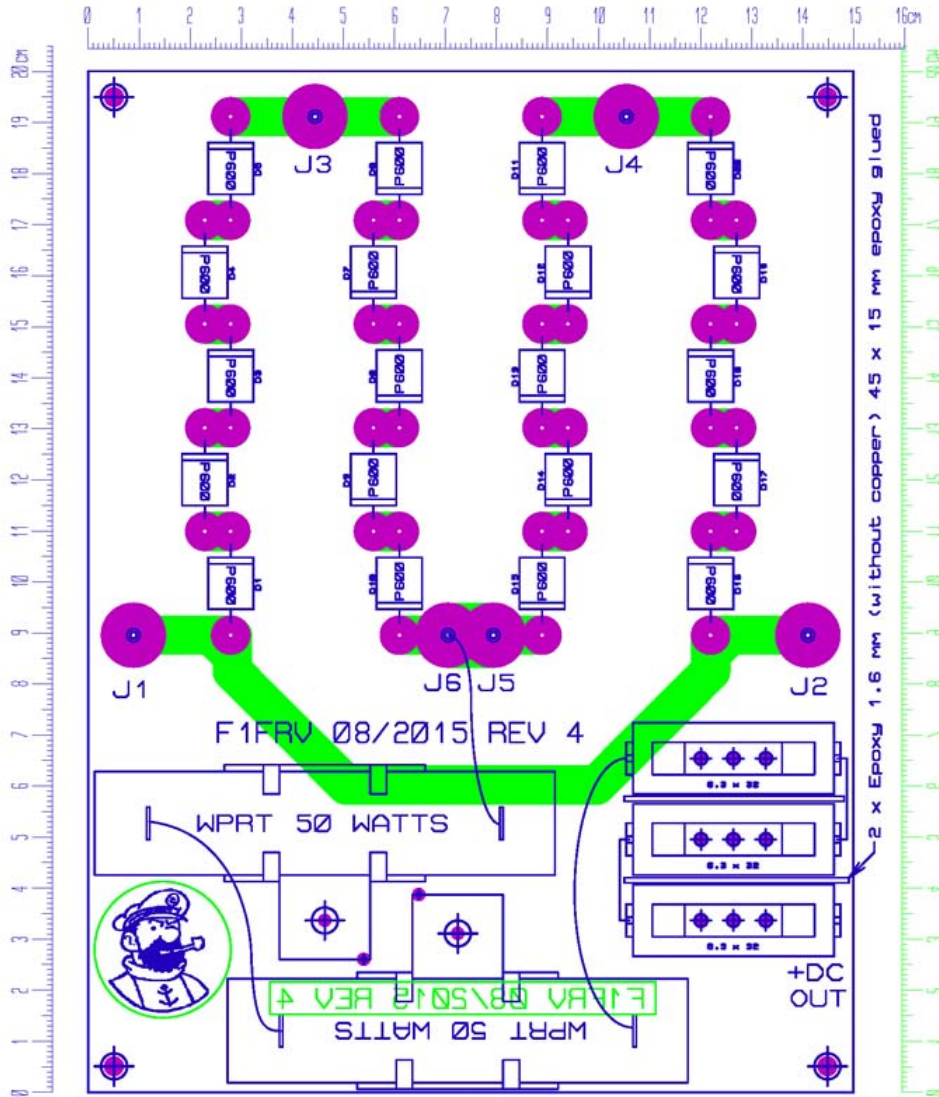


Use only "F" or "FF" fuses, the price difference is the price of the safety you accept to pay...

HIGH VOLTAGE BRIDGE F1FRV REV4 AUGUST 2015

20 DIODES 1000 V PIV @ 6 OR 10 AMPS

10A07-T, P1000M, P600M, OR EQUIVALENT



PCB 150 x 200 mm (HALF 200 x 300) 63 HOLES

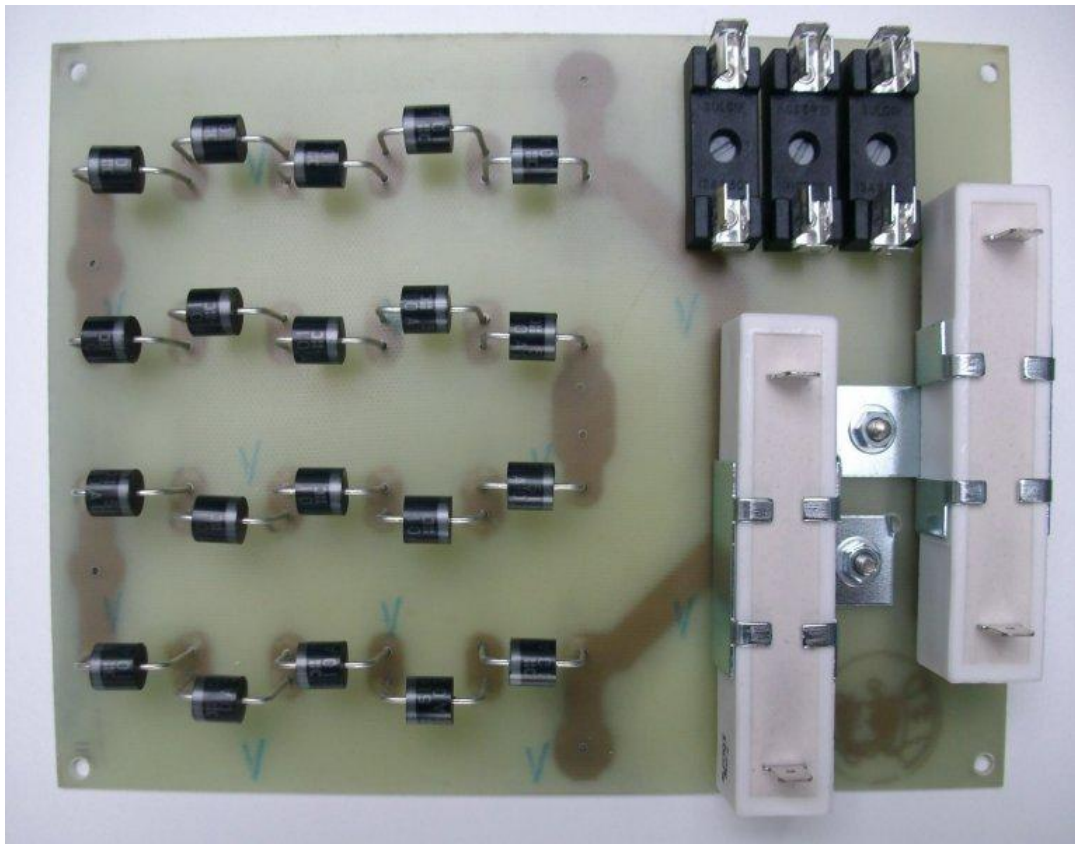
FIXATION HOLES 140 x 190 mm

USE INSULATING POSTS 25mm MINIMUM LENGTH

USE 3 x M3 NYLON BOLTS FOR FUSES HOLDERS

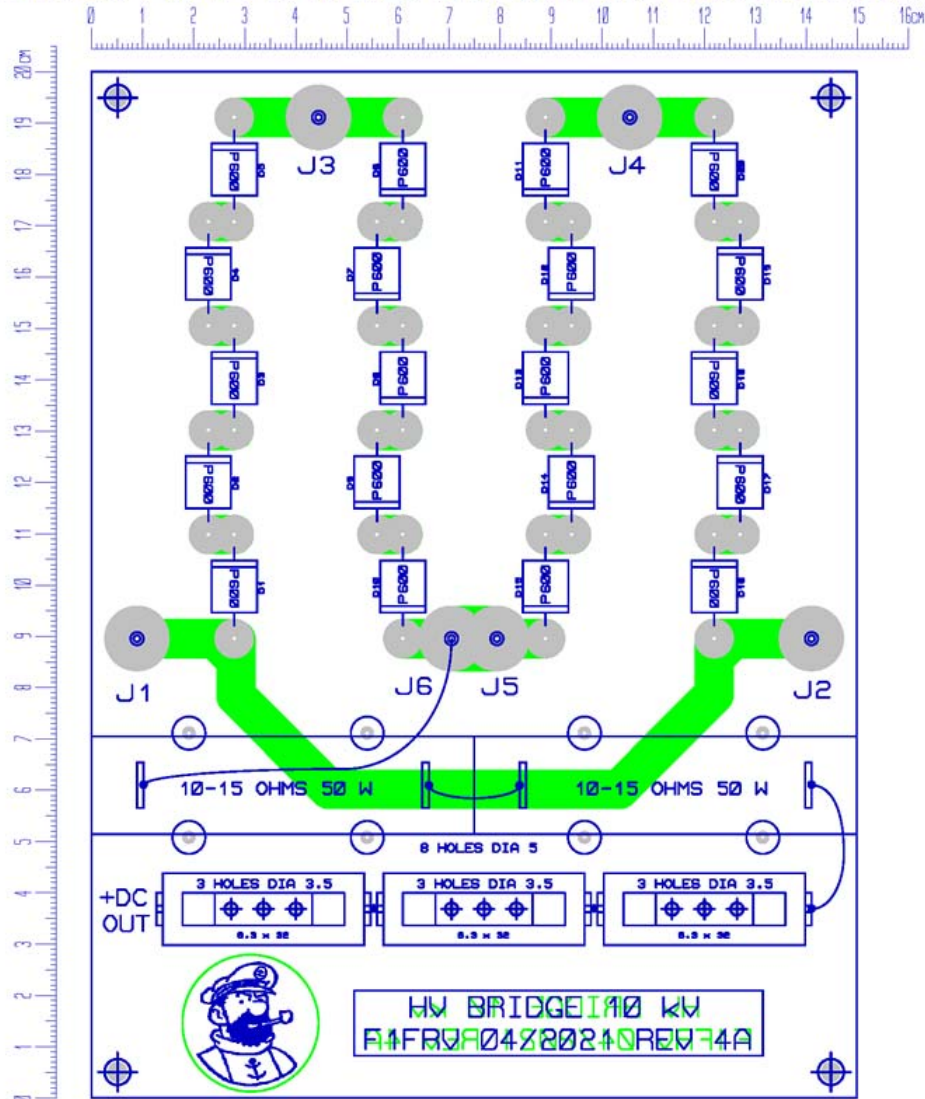
USE 10 KV WIRES FOR ALL WIRINGS



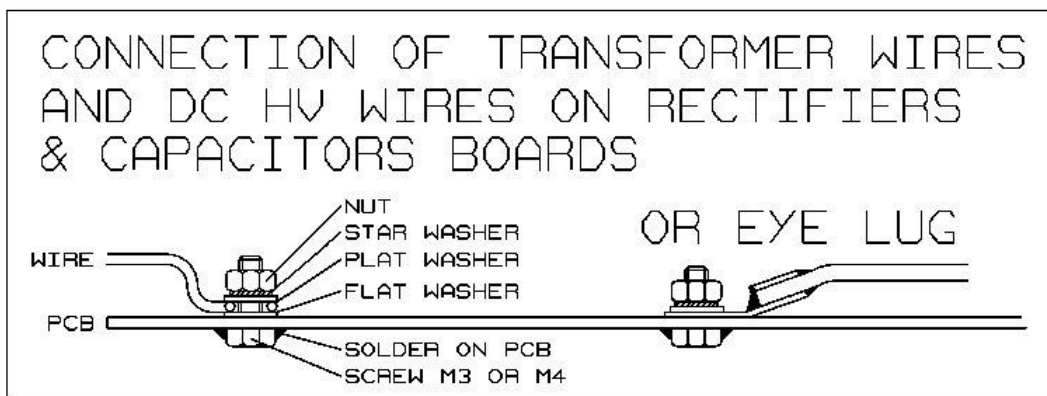


# HIGH VOLTAGE BRIDGE 10 kV F1FRV REV4A APRIL 2021 REV 4A TO REPLACE WPRT RESISTORS (NOW HARD TO FIND)

20 DIODES 1 kV @ 6 OR 10 AMPS 10A07-T, P1000M, P600M, OR EQUIVALENT



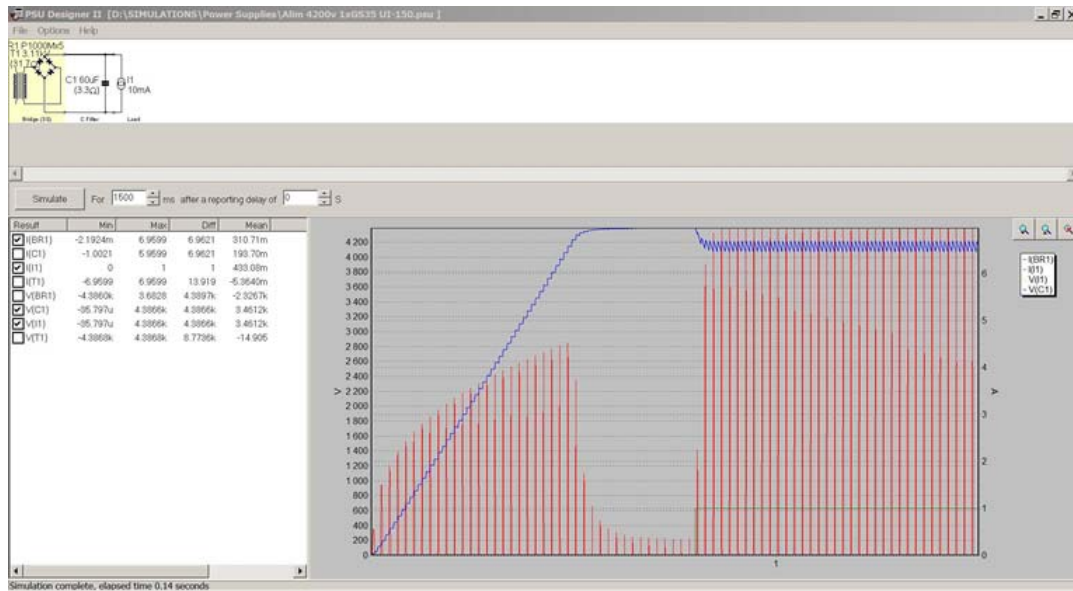
PCB 150 x 200 mm (HALF 200 x 300) 67 HOLES  
FIXATION HOLES 140 x 190 mm  
USE INSULATING POSTS 25mm MINIMUM LENGTH  
USE 3 x M3 NYLON BOLTS FOR FUSES HOLDERS  
8 HOLES DIA 5 FOR SELF LOCK PLASTIC STRAPS  
USE 10 kV WIRES FOR EXTERNAL WIRINGS



Simulation with PSUD2 / Simulation avec PSUD2

You can simulate and predict accurately the results of your power supply (no load, under load, ripple),  
in using the excellent freeware PSUD2 available in the links page.

As you can see, for 1 Amp HV current, peak current into transformer & rectifiers is ~7 Amps.



## Low cost home made HV probes



[http://f1frv.free.fr/main5e\\_HV\\_Bridge\\_fichiers/High\\_Voltage\\_Probes.zip](http://f1frv.free.fr/main5e_HV_Bridge_fichiers/High_Voltage_Probes.zip)

For / pour information



## Silicon Rectifier "Protection"

In the early 1960s, silicon-rectifier manufacturing technology was hit and miss. There was considerable variation between individual rectifiers of the same type. The variation between rectifiers led designers to use resistor-capacitor equalizer circuits in parallel with series rectifiers.

Today, silicon-rectifier manufacturing technology has improved, so that same-type rectifiers are very uniform in their parameters. Modern silicon rectifiers do not need to be equalized. Unfortunately, old habits die a slow death and many hams are still clinging onto 1960s design techniques.

Much has been written about adding "equalizing" resistor-capacitor protection networks across the rectifiers in the SB-220's HV power supply. Unfortunately, these "protection" circuits not only do not perform as advertised, they can lead to premature rectifier failure.

Here's why: The 1/2W resistors that are typically used are rated at 250V maximum. How can a 250V resistor be trusted across a 600V or a 1000V rectifier? If anything breaks down in a series-rectifier circuit, it is like dominoes falling. One resistor failure can wipe out the remaining good parts in the circuit.

The most frequent failure mode for IIV power supply rectifiers is too much reverse-current. This problem can be eliminated if the total PIV capability of the series connected rectifiers substantially exceeds the peak voltage in the circuit.

In any series circuit, the current in all of the elements is exactly equal. The rectifiers are all in series. So, the reverse-current burden is exactly the same for each rectifier unit. How is it that something which is already exactly equal needs to be "equalized"?

During the half-cycle application of reverse-voltage, it is important that all of the rectifiers in a series leg have similar junction capacitances. If they don't, then the reverse-voltage across the lower capacitance rectifiers will be excessive. Here's why: in a series circuit, smaller capacitors charge-up faster, and to a higher voltage, than larger capacitors.

Approximately 10nF [0.01 $\mu$ F or 10,000pF] of bypass capacitance across each rectifier is probably a good idea if, for example, 1A rectifiers are placed in series with 6A rectifiers. This is the case because of the wide difference in junction capacitance between 6A and 1A rectifiers.

If all of the rectifiers in a series leg are similar, they will all have similar junction capacitances, so no external capacitors, or resistors, are needed.

Long ago, before they knew better, some commercial high-voltage silicon rectifier-stack manufacturers used "equalizer" R/C networks. These manufacturers stopped using "equalizers" for the same reasons that were previously outlined above. I don't know of any commercial IIV-rectifier manufacturer who has not abandoned the malpractice.

**Always secure fixation of HV transformer !!**



For now,



Download 4U rack data : [HV 4U RACK F1FRV.ZIP](#)

Download transformers data : [HV UI TRANSFORMERS.ZIP](#)

Internal link to: [Low cost toroidal transformer](#)

Download 230 VAC soft start datasheets, and files for PCB: [230 VAC Soft Start.zip](#)

Download rectifiers datasheets, and files for PCB: [HV RECT BRIDGE F1FRV.ZIP](#)

Download capacitors datasheets, and files for PCB: [HV CAPACITORS BANK F1FRV.ZIP](#)

Download Safety & Trip Board datasheets, and files for PCB: [SAFETY & TRIP.ZIP](#)

[Internal link to F1FRV HUGE 5 kW HV supply.](#)

[Internal link to transfos QRO++](#)

Power supply tests under load example by [Alex UX5IW](#)

[Download power supply measurement simples HV probes](#)

[Internal link to F1FRV TRIODE BOARDS](#)

[Internal link to GS-35b DECAMETRIC AMPLIFIER KIT](#)

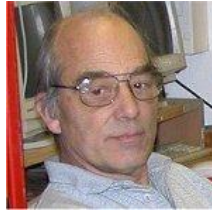
**See Safety necessary equipments.**

Noubliez pas que: **La HAUTE TENSION est MORTELLE !!!**

To enjoy, dont forget that: **HIGH VOLTAGE can KILL !!!**



Dominique - [f1frv@sfr.fr](mailto:f1frv@sfr.fr)



OR



[Back to menu](#) [Retour au menu](#)