

USE THIS SHEET AS TRANSLATION EXAMPLE

HIGH VOLTAGE TRANSFORMER F1FRV

rev 2a

May 2011

Design applicable for mains power < 6,3 kVA CCS and < 10 kVA ICAS (Duty Cycle 40% maxi)

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

Transformer designed for a 5 kW output linear amplifier (or two 2,5 kW in simultaneous operation).

With 5 secondary voltages to have between ~2450 and ~4200 V DC under load, with 2 Amps on tube, downstream high voltage short circuit 200 A max limiting resistor .

See power supply schematics, rectifiers bridge, HV capacitors and pictures on site:

<http://f1frv.free.fr>

Network frequency	50 Hz	Input data in black on blue background	
Nominal primary voltage	230 V	Main results in red on yellow background	
Secondary load design current	2 A	Voltage after rectifier & capacitor: about	4264 V DC
Secondary voltage under load	3100 V	Voltage without load: about	4282 V DC
Secondary tap voltage under load	2800 V	DC current on tube: about	1,45 A DC
Secondary tap voltage under load	2500 V	Secondary required power	6200 VA
Secondary tap voltage under load	2200 V	Voltage after rectifier & capacitor: about	3850 V DC
Secondary tap voltage under load	1800 V	Voltage after rectifier & capacitor: about	3436 V DC
Necessary network power 100%	6403 VA	Voltage after rectifier & capacitor: about	3022 V DC
		Voltage after rectifier & capacitor: about	2470 V DC
Transformer frame	EI 240	Core width	80 mm
Core length	120 mm	Estimated no load primary current	0,65 Amps
Laminated sheets filling ratio	0,95	Primary current under load 100%	28 Amps
Core real cross sectional area	91,2 cm ²	Frame filling	92,7 %
Average current density	2,8 A/mm ²	Max primary voltage (saturation)	284 V
Selected design induction	1,28 Tesla	Calculated maximum induction	1,30 Tesla
Laminated sheets thk 0,35 mm	0,6 W/kg @ 1T	Iron core losses	1,01 W/kg
Nb of volts / turn	2,6235 V	Primary turns number	86
Nb de turns / volt	0,3812	Secondary turns number (V max)	1182
Primary layers number	4	Secondary layers number	12 or 13
Calculated primary wire C.S.A.	9,94 mm ²	Secondary voltage	Ratio Turns
Primary wire width	5,0 mm		V/Vmax Sec
Primary wire thickness	2,0 mm	3100	1 1182
Primary wire Length	41 m (about)	2800	0,9032 1068
Primary resistance at 70°C	0,12 Ohm	2500	0,8065 954
Calculated secondary C.S.A.	0,71 mm ²	2200	0,7097 839
Secondary wire diametre	0,95 mm	1800	0,5806 687
Secondary wire lengtt (Vmax)	662 m (about)	Max voltage between sec. layers	517 V
Secondary resistance Vmax at 20°C	16,4 Ohm	Secondary res. @ Vmax @ 70°C	19,1 Ohm
Secondary voltage drop at 70°C	38 V for	2	A @ V max
Iron weight	33,2 kg	Iron core losses	33,4 W
Copper weight	7,9 kg	Coper wires losses at 100% of load	169,3 W
Accessories and varnish weight	4,0 kg	Total losses at 100% of load	202,7 W
Transformer weight	45 kg (about)	Global efficiency at 100% of load	96,8 %

Simulations with different operating parametres

Ambient temperature	25 °C	No load temperature	42 °C
Tube anodic current under load	2,00 A DC	Selected secondary voltage	3 100 V AC
Service factor	25 % of time	HV serial protection resistor value	22,5 Ohm
Network voltage without load	235 V AC	Network voltage under load	230 V AC
Secondary voltage without load	3 232 V AC	Secondary voltage drop under load	54 V AC
Tube input power	8 464 W	Transformer global efficiency	95,8 %
Network absorbed power	8 836 VA	Primary (network) current	39,1 A AC
Secondary voltage under load	3 109 V AC	Transformer secondary current	2,83 A AC
Max short circuit current on tube	198 A DC	Transformer working temperature	72 °C
Tube voltage without load (about)	4 446 V DC	Tube voltage under load (about)	4 232 V DC
Dissipated effective power in High Voltage short circuit current limiting resistor			15,9 W

Transformer specially designed and made for 2 x GS-35B or 1 x GU-78B, to have ~ 5 kW RF output

Référence MET N°: TM266E4 Indicative price ex-works: ~400 Euro ex VAT (500 with VAT) in may 2011.

Prim.& sec. terminals opposite sides of frame. Insulation primary / secondary / frame: 4500 V

Ambient temperature max: 40 °C Insulation class B (max transformer temperature 130 °C)

Varnish impregnated under vacuum. Fastening on all sides by Isolectra brackets reference: 280-240.

Connections: screws M8 on primary, screws M5 on secondary, on bakelite boards thickness 4mm.

Primary and secondary voltages permanent marking on terminal boards.

Utilisable pour puissances réseau < 6,3 kVA CCS et < 10 kVA ICAS (Facteur de Service 40% maxi)

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

Transformateur pour alimenter un amplificateur de 5 kW HF (ou deux de 2,5 kW simultanément).

Avec 5 tensions secondaires pour avoir entre ~ 2450 et ~4200 V CC avec courant de 2 A sur le tube, derrière résistance de limitation de courant de court-circuit haute tension 200 A max.

Voir schéma de l'alimentation complète, pont de diodes, capas et photos sur le site:

<http://f1frv.free.fr>

Fréquence	50 Hz	Données d'entrée en noir sur fond bleu	
Tension primaire nominale	230 V	Résultats principaux en rouge sur fond jaune	
Courant secondaire de design	2 A	Redressé filtré: environ	4264 V CC
Tension secondaire en charge	3100 V	Tension à vide: environ	4282 V CC
Prise au secondaire en charge	2800 V	Courant redressé de design	1,45 A CC
Prise au secondaire en charge	2500 V	Puissance secondaire requise	6200 VA
Prise au secondaire en charge	2200 V	Redressé filtré: environ	3850 V CC
Prise au secondaire en charge	1800 V	Redressé filtré: environ	3436 V CC
Puissance primaire à 100%	6403 VA	Redressé filtré: environ	3022 V CC
		Redressé filtré: environ	2470 V CC
Circuit	EI 240	Largeur noyau	80 mm
Longueur noyau (ép. tôles)	120 mm	Courant primaire à vide estimé	0,65 A
Foisonnement empilage des toles	0,95	Courant primaire en charge 100%	28 A
Section réelle du noyau	91,2 cm ²	Remplissage carcasse	92,7 %
Densité courant moyenne	2,8 A/mm ²	Tension maxi primaire (saturation)	284 V
Induction choisie	1,28 Tesla	Induction maxi	1,30 Tesla
Tôles épaisseur 0,35 mm	0,6 W/kg @ 1T	Pertes fer	1,01 W/kg
Nb de volts / spire	2,6235 V	Nb spires Primaire	86
Nb de spires / volt	0,3812	Nb spires Secondaire (V maxi)	1182
Nb de couches primaire	4	Nb de couches secondaire	12 ou 13
Section primaire calculée	9,94 mm ²	Tension Secondaire Rapport Nb Sp	
Fil primaire méplat largeur	5,0 mm	V/Vmax	Sec
Fil primaire méplat épaisseur	2,0 mm	3100	1 1182
Longueur fil primaire	41 m environ	2800	0,9032 1068
Résistance primaire à 70°C	0,12 Ohm	2500	0,8065 954
Section secondaire calculée	0,71 mm ²	2200	0,7097 839
Diamètre fil secondaire	0,95 mm	1800	0,5806 687
Longueur fil secondaire (Vmax)	662 m environ	Tension maxi entre couches sec.	517 V
Résistance secondaire Vmax à 20°C	16,4 Ohm	Résist. secondaire Vmax à 70°C	19,1 Ohm
Chute de tension secondaire à 70°C	38 V pour	2	A @ V maxi
Masse fer	33,2 kg	Pertes fer	33,4 W
Masse cuivre	7,9 kg	Pertes cuivre à 100% de charge	169,3 W
Masse cadre, borniers, vernis, etc.,	4,0 kg	Pertes totales à 100% de charge	202,7 W
Masse Totale	45 kg environ	Rendement à 100% de charge	96,8 %

Simulations avec des paramètres variables

Température ambiante	25 °C	Température à vide	42 °C
Courant anode tube en charge	2,000 A CC	Tension secondaire choisie	3 100 V CA
Facteur de service	25 % du temps	Rés. limitation court-circuit HT	33 Ohm
Tension secteur à vide	235 V CA	Tension secteur en charge	230 V CA
Tension secondaire à vide	3 232 V CA	Chute de tension secondaire	54 V CA
Puissance absorbée par le tube	8 422 W	Rendement global transfo	95,8 %
Puissance secteur nécessaire	8 795 VA	Courant primaire transfo	38,9 A CA
Tension secondaire en charge	3 109 V CA	Courant secondaire transfo	2,83 A CA
Courant de court-circuit sur tube	135 A CC	Température transfo en service	72 °C
Tension tube à vide: environ	4 446 V CC	Tension tube en charge: env.	4 211 V CC
Puissance effective dissipée dans la résistance de limitation de courant de court-circuit HT			23,3 W

Transformateur spécialement étudié pour 2 x GS-35B ou 1 x GU-78B, et avoir ~ 5 kW HF en sortie.

Référence MET N°: TM266E4 Prix indicatif départ atelier: ~400 Euro HT (500 TTC) en mai 2011.

Borniers Prim. et Sec. opposés sur la carcasse. Isolement primaire / secondaire / masse: 4500 V

Température ambiante maxi: 40 °C Isolation classe B (Température maxi 130 °C)

Imprégnation sous vide. Fixation possible sur tous les angles par 2 supports cadre ref: 280-240.

Raccordements: Vis M8 sur primaire, et vis M5 au secondaire, sur plaques bakélite ou époxy 4mm.

Marquage indélébile des tensions primaires et secondaires sur les plaques porte bornes.



OUTSIDE DIMENSIONS: 240 x 240 x 240 mm

INCLUDING HEIGHT OF TERMINALS

DIMENSIONS HORS TOUT: 240 x 240 x 240 mm

COMPRENANT LA HAUTEUR DES BORNES

