

TRANSFORMATEUR HAUTE TENSION EI 240 x 320 F1FRV rev 0 13 septembre 2021

Utilisable pour puissances de sortie HF < ~9 kW CCS et < ~18 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 ~15 kW INPUT CCS MAXI (~30 kW INPUT ICAS MAXI). Tôles: M6X

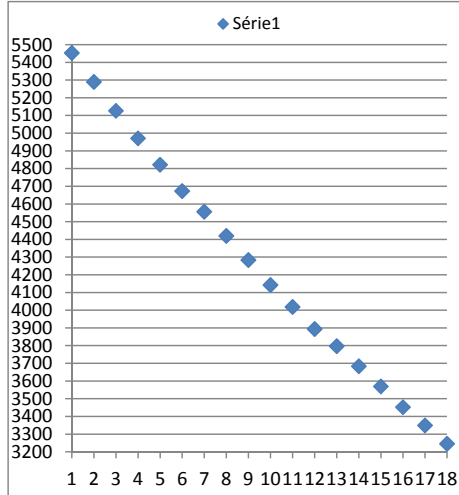
Avec 18 tensions secondaires possibles, pour avoir entre ~3200 et ~5400 V CC avec courant de 2,65 A sur le tube, derrière une résistance de limitation de courant de court-circuit à ~250 A maxi. Température ambiante maxi: 40 °C

| | | | |
|---|----------------------|---|-------------|
| Fréquence | 50 Hz | Données d'entrée en noir sur fond bleu | |
| Tension primaire nominale | 230 V | Données d'entrée MODIFIABLES en rouge sur fond bleu | |
| Courant secondaire de design | 3,75 A | Résultats principaux en rouge sur fond jaune | |
| Tension secondaire en charge | 4000 V | Redressé filtré avec primaire nominal: ~ | 5445 V CC |
| Prise au secondaire en charge | 3650 V | Redressé filtré avec primaire nominal: ~ | 4962 V CC |
| Prise au secondaire en charge | 3350 V | Redressé filtré avec primaire nominal: ~ | 4548 V CC |
| Prise au secondaire en charge | 3050 V | Redressé filtré avec primaire nominal: ~ | 4134 V CC |
| Prise au secondaire en charge | 2800 V | Redressé filtré avec primaire nominal: ~ | 3789 V CC |
| Prise au secondaire en charge | 2550 V | Redressé filtré avec primaire nominal: ~ | 3444 V CC |
| Puissance primaire à 100% | 15416 VA | Puissance secondaire MAXI requise | 15000 VA |
| Circuit | EI 240 x 320 mm | Courant primaire en charge 100% | 67,0 A |
| Longueur du noyau (épaisseur de tôles) | 150 mm | Largeur noyau | 80 mm |
| Foisonnement empilage des tôles | 0,96 | Hauteur de la fenêtre de bobinage de la tôle | 240 mm |
| Section réelle du noyau | 115,2 cm2 | Epaisseur de la carcasse | 3 mm |
| Induction de calcul | 1,350 Tesla | Remplissage carcasse | 90,5 % |
| Tôles M6X 0,35 ou 1W1/1W35/1W7 ép 0,5 | 0,42 W/kg @ 1T | Induction maxi | 1,359 Tesla |
| Nb de volts / spire | 3,4759 V | Pertes fer | 0,78 W/kg |
| Nb de spires / volt | 0,2877 | Tension MAXI primaire (saturation) | 271 V |
| Densité courant primaire | 2,130 A/mm2 | Nb spires Primaire MAXI | 69 |
| Section primaire calculée | 31,47 mm2 | Nb spires Secondaire (V maxi) | 1151 |
| Fil primaire méplat largeur | 6,3 mm | Tension secondaire rapport V/Vmax | Nb Sp |
| Fil primaire méplat épaisseur | 5,00 mm (voir liste) | 4000 | 1 1151 |
| Longueur fil primaire | 37 m environ | 3650 | 0,9125 1051 |
| Résistance primaire à 70°C | 0,06 Ohm | 3350 | 0,8375 964 |
| Nb de couches primaire | 2 | 3050 | 0,7625 878 |
| Densité courant secondaire | 2,150 A/mm2 | 2800 | 0,7 807 |
| Section secondaire calculée | 1,74 mm2 | 2550 | 0,6375 735 |
| Diamètre fil secondaire | 1,50 mm (voir liste) | Nb de couches secondaire | 8 |
| Longueur fil secondaire à Vmax | 622 m environ | Tension maxi entre couches secondaires | 688 V |
| Résistance secondaire à Vmax à 20°C | 6,2 Ohm | Résistance secondaire à Vmaxi à 70°C | 7,2 Ohm |
| Chute de tension secondaire à 70°C | 27 V Avec >>> | 3,75 A @ V maximum | |
| Masse fer | 62,7 kg environ | Pertes fer | 48,7 W |
| Masse cuivre | 20,1 kg environ | Pertes cuivre à 100% de charge | 367,8 W |
| Masse équerres, bornes, vernis, etc ... | 5,0 kg environ | Pertes totales à 100% de charge | 416,5 W |
| Masse Totale | 89 kg environ | Rendement à 100% de charge | 97,3 % |

Simulations avec des paramètres variables

| | | | |
|---|---------------|---|------------|
| Température ambiante | 40 °C | Température transfo à vide: environ | 48 °C |
| Courant anode tube en charge | 2,650 A CC | Tension secondaire choisie | 4 000 V CA |
| Facteur de service | 50 % du temps | Résistance de limitation court-circuit HT | 23 Ohm |
| Tension secteur à vide | 230 V CA | Tension secteur en charge | 220 V CA |
| Tension secondaire à vide | 4 027 V CA | Chute de tension secondaire | 27 V CA |
| Puissance absorbée par le tube | 13 794 W | Rendement global transfo | 97,1 % |
| Puissance secteur nécessaire | 14 211 VA | Courant primaire transfo | 66,0 A CA |
| Tension secondaire en charge | 3 826 V CA | Courant secondaire transfo | 3,75 A CA |
| Courant de court-circuit sur tube | 241 A CC | Température transfo en service: environ | 75 °C |
| Tension tube à vide: environ | 5 544 V CC | Tension tube en charge: environ | 5 205 V CC |
| Puissance effective dissipée en service dans la résistance de limitation de courant de court-circuit HT | | | 81 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 | | | 1255 kJ/s |

COURBE DES TENSIONS SECONDAIRES EN CHARGE POSSIBLES



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 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.

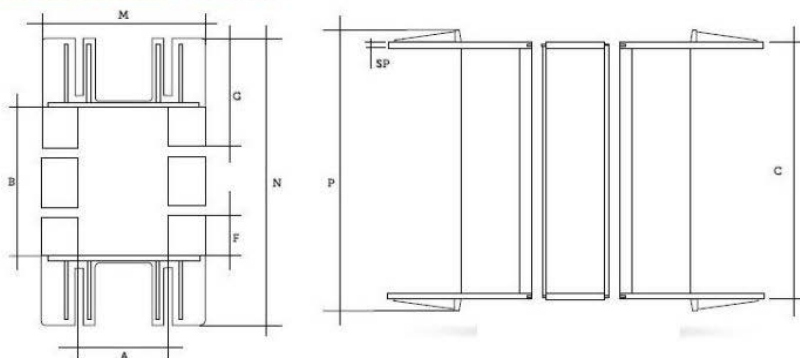
NOTA. NE PAS UTILISER LA TOLE 1W7 A 60 HZ, PERTES FER TROP IMPORTANTES.

A 60 HZ UTILISER IMPERATIVEMENT DE LA TOLE M6X OU 1,1 W/kg, OU EQUIVALENT.

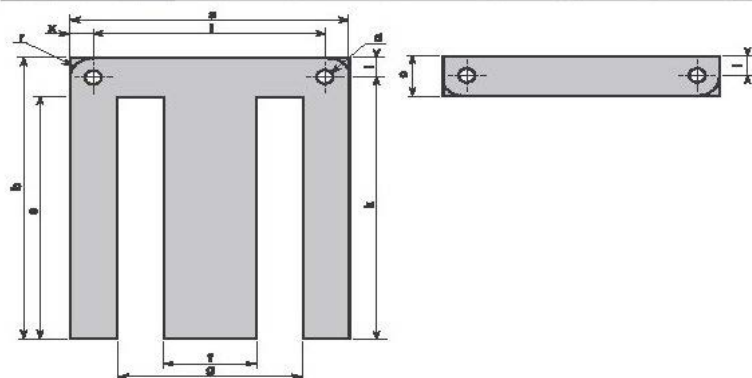
| a | b | c | f | g | sp | m | n | Code | Circuit | Réf. |
|------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|--------|---|--------|
| 81,5 | 80 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 200 | A05610 | 1/2 car UI 240 en demi carc type CH | 5050CH |
| 81,5 | 90 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 210 | A05620 | Intercallaire pour car UI 240/80 type CH | 1337CH |
| 81,5 | 100 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 220 | A05621 | Intercallaire pour car UI 240/90 type CH | 1338CH |
| 81,5 | 110 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 230 | A05622 | Intercallaire pour car UI 240/100 type CH | 1339CH |
| 81,5 | 120 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 240 | A05623 | Intercallaire pour car UI 240/110 type CH | 1340CH |
| 81,5 | 130 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 250 | A05624 | Intercallaire pour car UI 240/120 type CH | 1341CH |
| 81,5 | 140 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 260 | A05625 | Intercallaire pour car UI 240/130 type CH | 1342CH |
| 81,5 | 150 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 270 | A05626 | Intercallaire pour car UI 240/140 type CH | 1343CH |
| 81,5 | 160 | 240 | 40 | 100 | 3 | 160 | 280 | A05627 | Intercallaire pour car UI 240/150 type CH | 1344CH |

Demi-carcaresses UI 240 et EI 240 x 320

CH = joue isolante

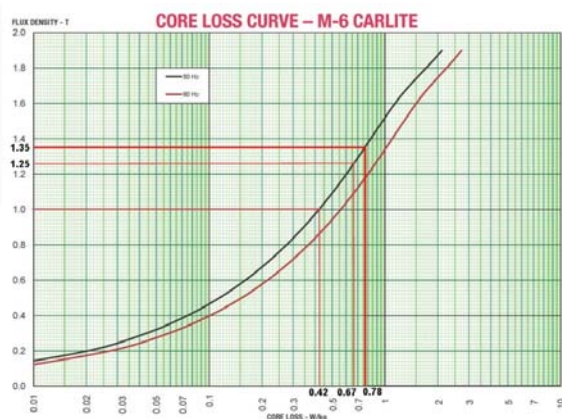
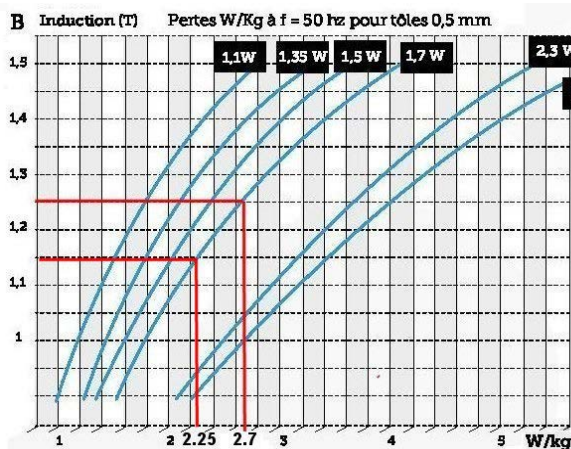
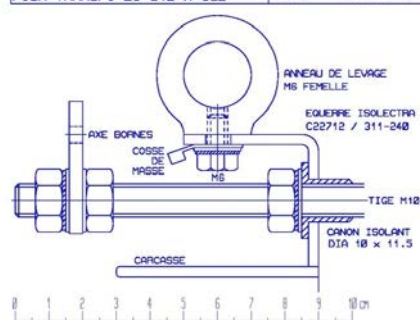


| Type | a | b | c | d | e | f | g | i | k | l | Poids aux 1000 jeux 0,50mm |
|--------------|-----|-----|----|------|-----|----|-----|-----|-----|----|----------------------------|
| EI 240 x 320 | 240 | 280 | 40 | 11,5 | 240 | 80 | 160 | 200 | 260 | 20 | 220,161 |



MONTAGE PLAQUES PORTE BORNES
POUR TRANSFO EI 240 x 320

DATE: 09/2021 REV: 2
BY: F1Fv08Fr, Fr
DOC N°: AMATEUR RADIO



| Primaire | Fréquence |
|----------|-----------|
| 230 | 50 |
| 400 | 60 |

| V CC secondaire nominal en charge x par -3%=0,97 | V CC secondaire nominal en charge x par -6%=0,94 |
|---|---|
| 0,97 | 0,94 |
| 5282 | 5119 |
| 4813 | 4664 |
| 4412 | 4275 |
| 4010 | 3886 |
| 3676 | 3562 |
| 3341 | 3238 |

| V CA secondaires en charge possibles | V CC secondaires en charge possibles |
|---|---|
| 4000 | 5445 |
| 3880 | 5282 |
| 3760 | 5119 |
| 3650 | 4962 |
| 3541 | 4813 |
| 3431 | 4664 |
| 3350 | 4548 |
| 3250 | 4412 |
| 3149 | 4275 |
| 3050 | 4134 |
| 2959 | 4010 |
| 2867 | 3886 |
| 2800 | 3789 |
| 2716 | 3676 |
| 2632 | 3562 |
| 2550 | 3444 |
| 2474 | 3341 |
| 2397 | 3238 |

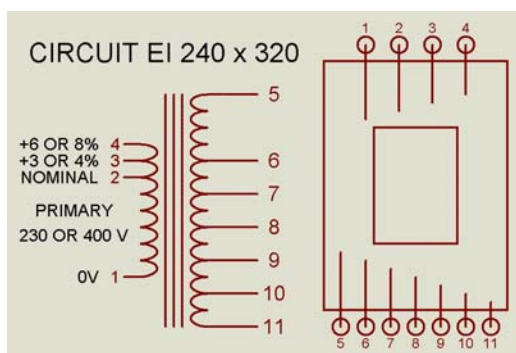
| 412 Tôles | Qualité |
|-----------|--------------|
| W/kg @ 1T | M6X/M165-35S |
| 0,42 | M270-50A |
| 1,1 | M330-50A |
| 1,35 | M400-50A |
| 1,7 | |

| P Maxi Acceptable noyau | VA @ 50 Hz | VA @ 60 Hz |
|-------------------------|------------|------------|
| 15900 | | |
| 19080 | | |

| Prises primaire ajustement | |
|----------------------------|------|
| 0,96 | 0,92 |
| 0,97 | 0,94 |

| Surface extérieure tôle | |
|-------------------------|-----|
| 3216 | cm2 |

| Masse 1000 toles ép 0,5 | |
|-------------------------|----|
| 220,161 | kg |



Détails de fabrication

Température de design: 40°C
Isolation classe B (Température maxi 130 °C)
Circuit EI 240x320 **Enchevêtrement des tôles 1x1**

Carcasse polyamide à joues 5050CH Isolectra
4 cornières support C22712 / 311-240 Isolectra
4 anneaux de levage M6 websilor ou équivalent
8 tiges filetées M10 + écrous et rondelles
8 canons isolants dia 10x11,5

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

Primaire: prises à +4% et + 8% (ou +3 et +6%) de la tension nominale pour ajustement tension secondaire

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

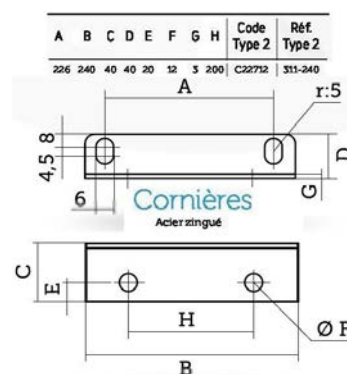
Bornes à vis à souder M8 pour primaire. Isolation des sorties vers bornes par gaine silicone

Bornes à vis à souder M5 pour secondaire. Isolation des sorties vers bornes par gaine PTFE

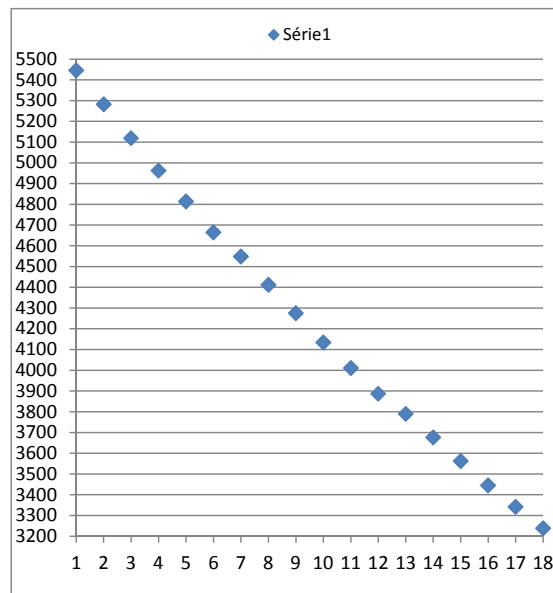
Borne de terre M8 côté primaire sur masse des tôles par la cornière supérieure.

Borniers Primaire et Secondaires opposés sur le haut de la carcasse.

Marquage des tensions primaires et secondaires sur les plaques porte bornes en bakélite ou époxy 4mm.



COURBE DES TENSIONS SECONDAIRES EN CHARGE POSSIBLES



| RAPPORT D'ESSAIS / TEST REPORT | | | | TRANSFO REF: | | N° SERIE: | |
|--|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Tension secteur Volts | Courant secondaire Amperes | Mesure (V) enroul. 2550 | Mesure (V) enroul. 2800 | Mesure (V) enroul. 3050 | Mesure (V) enroul. 3350 | Mesure (V) enroul. 3650 | Mesure (V) enroul. 4000 |
| | 0 | | | | | | |
| Mesure des résistances aux bornes des enroulements: (Ohms) à froid | | | | | | Essai 1 mn Isolement (V) 5500 | Courant primaire à vide (mA) |
| Primaire Nominal: | | 2550 | 2800 | 3050 | 3350 | 3650 | 4000 |

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.html>

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



REV 3a: 1 HOLE WAS MISSING IN SECONDARY PL

SECONDAIRE

DIA 10

DIA 5

DIA 5

DIA 5

DIA 5

DIA 5

DIA 5

DIA 10

20

45

70

95

120

145

170

195

220

240

10

37.5

50

Technical drawing of a PCB layout for a 10-pin connector. The drawing shows a vertical row of 10 circular pads. From top to bottom, the pads are labeled: DIA 10, +5% 0U 8%, DIA 8, +3% 0U 4%, DIA 8, NOMINAL, DIA 8, 0V, DIA 8, GND, DIA 8, and DIA 10. The bottom two pads (GND and DIA 10) are connected by a vertical line. Dimension lines at the bottom indicate a 15mm distance from the left edge to the center of the bottom pad, and a 30mm distance between the centers of the bottom two pads.

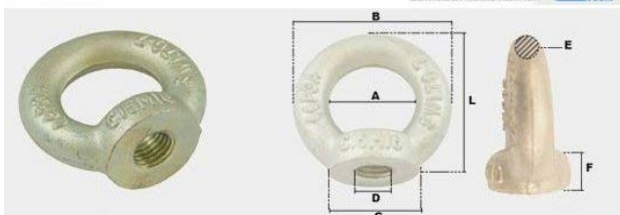
| Largeur méplat cuivre | Epaisseur méplat cuivre |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 2 | 1 |
| 2,24 | 1,12 |
| 2,5 | 1,25 |
| 2,8 | 1,4 |
| 3,15 | 1,6 |
| 3,55 | 1,8 |
| 4 | 2 |
| 4,5 | 2,24 |
| 5 | 2,5 |
| 5,6 | 2,8 |
| 6,3 | 3,15 |
| 7,1 | 3,55 |
| 8 | 4 |
| 9 | 4,5 |
| 10 | 5 |

Diamètre
fil de
cuivre

0,75
0,8
0,85
0,9
0,95
1
1,06
1,12
1,18
1,25
1,32
1,4
1,5
1,6
1,7
1,8
1,9
2
2,12
2,24
2,36
2,5
2,65
2,8
3
3,15
3,35
3,55
3,75
4
4,25
4,5
4,75
5
6

- Anneau normé DIN 582 et taraudage ISO
- Acier C15 estampé avec finition zingué blanc

Websi **lor**
LEVAGE ET MANUTENTION



| référence | <i>D</i> | <i>CMU</i> | <i>CMU à 45°</i> | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C</i> | <i>E</i> | <i>F</i> | <i>L</i> |
|-----------|----------|------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | (kg) | (kg) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) |
| ALFG106 | M6 | 90 | 60 | 20 | 36 | 20 | 8 | 8.5 | 36 |

