

TRANSFORMATEUR HAUTE TENSION EI 240 x 320 F1FRV rev 0 11 juillet 2022

Utilisable pour puissances de sortie HF < ~6 kW CCS et < ~12 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 ~10 kW INPUT CCS MAXI (~20 kW INPUT ICAS MAXI). Tôles: M6X

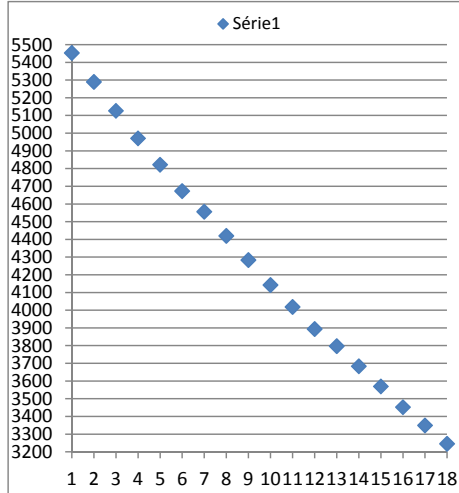
Avec 18 tensions secondaires possibles, pour avoir entre ~3200 et ~5400 V CC avec courant de 1,75 A sur le tube, derrière une résistance de limitation de courant de court-circuit à ~250 A maxi. Température ambiante maxi: 40 °C

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	2,5 A	Résultats principaux en rouge sur fond jaune
Tension secondaire en charge	4000 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 5467 V CC
Prise au secondaire en charge	3650 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 4984 V CC
Prise au secondaire en charge	3350 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 4570 V CC
Prise au secondaire en charge	3050 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 4156 V CC
Prise au secondaire en charge	2800 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 3811 V CC
Prise au secondaire en charge	2550 V	Redressé filtré avec primaire nominal: ~ 3466 V CC
Puissance primaire à 100%	10259 VA	Puissance secondaire MAXI requise 10000 VA
Circuit EI 240 x 320 mm		Courant primaire en charge 100% 44,6 A
Longueur du noyau (épaisseur de tôles)	120 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	92,16 cm ²	Epaisseur de la carcasse 3 mm
Induction de calcul	1,350 Tesla	Remplissage carcasse 87,7 %
Tôles M6X 0,35 ou 1W1/1W35/1W7 ép 0,5	0,42 W/kg @ 1T	Induction maxi 1,360 Tesla
Nb de volts / spire	2,7819 V	Pertes fer 0,78 W/kg
Nb de spires / volt	0,3595	Tension MAXI primaire (saturation) 271 V
Densité courant primaire	1,995 A/mm ²	Nb spires Primaire MAXI 89
Section primaire calculée	22,36 mm ²	Nb spires Secondaire (V maxi) 1438
Fil primaire méplat largeur	6,3 mm	Tension secondaire rapport V/Vmax Nb Sp
Fil primaire méplat épaisseur	3,55 mm (voir liste)	4000 1 1438
Longueur fil primaire	43 m environ	3650 0,9125 1313
Résistance primaire à 70°C	0,074 Ohm	3350 0,8375 1205
Nb de couches primaire	3	3050 0,7625 1097
Densité courant secondaire	2,070 A/mm ²	2800 0,7 1008
Section secondaire calculée	1,21 mm ²	2550 0,6375 918
Diamètre fil secondaire	1,25 mm (voir liste)	Nb de couches secondaire 8
Longueur fil secondaire à Vmax	690 m environ	Tension maxi entre couches secondaires 688 V
Résistance secondaire à Vmax à 20°C	9,90 Ohm	Résistance secondaire à Vmax à 70°C 11,5 Ohm
Chute de tension secondaire à 70°C	29 V Avec >>>	2,5 A @ V maximum
Masse fer	50,2 kg environ	Pertes fer 39,0 W
Masse cuivre	15,9 kg environ	Pertes cuivre à 100% de charge 219,7 W
Masse équerres, bornes, vernis, etc ...	6,0 kg environ	Pertes totales à 100% de charge 258,7 W
Masse Totale	73 kg environ	Rendement à 100% de charge 97,5 %

Simulations avec des paramètres variables

Température ambiante	30 °C	Température transfo à vide: environ	36 °C
Courant anode tube en charge	1,310 A CC	Tension secondaire choisie	3 650 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	3 679 V CA	Chute de tension secondaire	20 V CA
Puissance absorbée par le tube	6 559 W	Rendement global transfo	97,7 %
Puissance secteur nécessaire	6 716 VA	Courant primaire transfo	30,3 A CA
Tension secondaire en charge	3 659 V CA	Courant secondaire transfo	1,85 A CA
Courant de court-circuit sur tube	230 A CC	Température transfo en service: environ	50 °C
Tension tube à vide: environ	5 063 V CC	Tension tube en charge: environ	5 007 V CC
Puissance effective dissipée en service dans la résistance de limitation de courant de court-circuit HT			19 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			1152 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 %



HIGH VOLTAGE TRANSFORMER EI 240 x 320**F1FRV rev 0**

July 11th 2022

Can be used for RF output powers < ~6 kW CCS and < ~12 kW ICAS (service factor 50% MAXI)

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

Transformer to supply an amplifier of ~10 kW INPUT CCS MAXI (~20 kW INPUT ICAS MAXI).

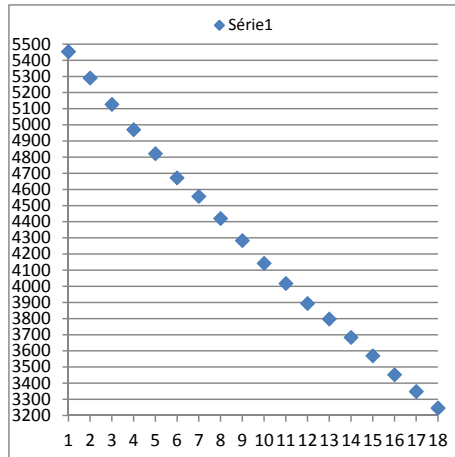
Sheets: M6X

With 18 secondary voltages possibles, to have between ~3200 et ~5400 V DC with a current of 1,75 A on the tube, downstream a current limiting resistor to limit short circuit current to ~250 A maxi. Ambient temperature max: 40 °C

Frequency	50 Hz	Input data black on blue background
Nominal primary voltage	230 V	Modifiables input data in red on blue background
Design secondary current	2,5 A	Main results in red on yellow background
Secondary voltage under load	4000 V	Rectified & filtered with nominal primary: ~ 5467 V CC
Secondary voltage under load	3650 V	Rectified & filtered with nominal primary: ~ 4984 V CC
Secondary voltage under load	3350 V	Rectified & filtered with nominal primary: ~ 4570 V CC
Secondary voltage under load	3050 V	Rectified & filtered with nominal primary: ~ 4156 V CC
Secondary voltage under load	2800 V	Rectified & filtered with nominal primary: ~ 3811 V CC
Secondary voltage under load	2550 V	Rectified & filtered with nominal primary: ~ 3466 V CC
Primary power at 100%	10259 VA	Max secondary power required 10000 VA
Shell EI 240 x 320 mm		Primary current at max load 100% 44,6 A
Core length (thickness of core)	120 mm	Core width 80 mm
Sheet metal proliferation	0,96	Height of sheets winding window 240 mm
Real core cross section	92,16 cm2	Core insulation thickness 3 mm
Induction for calculations	1,350 Tesla	Shell filling 87,7 %
Sheets M6X 0,35 or 1W1/1W35/1W7 thk 0,5	0,42 W/kg @ 1T	Max Induction 1,360 Tesla
Nb of volts / turn	2,7819 V	Iron losses 0,78 W/kg
Nb of turns / volt	0,3595	MAX primary voltage (saturation) 271 V
Primary current density	1,995 A/mm2	Primary turns MAX 89
Calculated primary cross section area	22,36 mm2	Secondary turns (V max) 1438
Primary wire width	6,3 mm	Secondary voltage ratio V/Vmax Nb turns
Primary wire thickness	3,55 mm (see list)	4000 1 1438
Primary wire length	43 m about	3650 0,9125 1313
Primary resistance at 70°C	0,074 Ohm	3350 0,8375 1205
Primary layers number	3	3050 0,7625 1097
Secondary current density	2,070 A/mm2	2800 0,7 1008
Calculated secondary cross section area	1,21 mm2	2550 0,6375 918
Secondary wire diameter	1,25 mm (see list)	Secondary layers nb 8
Secondary wire length at Vmax	690 m about	Max voltage between secondary layers 688 V
Secondary resistance at Vmax at 20°C	9,90 Ohm	Secondary resistance at Vmaxi at 70°C 11,5 Ohm
Secondary voltage drop at Vmax at 70°C	29 V With >>>	2,5 A @ V maximum
Iron weight	50,2 kg about	Iron losses 39,0 W
Copper weight	15,9 kg about	Copper losses at 100% load 219,7 W
Accessories & varnish weight	6,0 kg about	Total losses at 100% load 258,7 W
Total weight	73 kg about	Efficiency at 100% load 97,5 %

Simulations avec des paramètres variables

Ambiant temperature	30 °C	Temperature transfo at no load: about	36 °C
Anode current under load	1,310 A DC	Selected secondary voltage	3 650 V AC
Service factor	50 % of time	Short circuit limitation total resistance	22 Ohm
No load primary voltage	230 V AC	Mains AC under load	230 V AC
No load secondary voltage	3 679 V AC	Secondary voltage drop	20 V AC
Power absorbed by the tube	6 559 W	Transformer efficiency	97,7 %
Necessary mains AC power	6 716 VA	Transformer primary current	30,3 A AC
Secondary voltage under load	3 659 V AC	Transformer secondary current	1,85 A AC
Short circuit current on tube	230 A DC	Température transfo in service: about	50 °C
Voltage on tube at no load: about	5 063 V CC	Voltage on tube under load: about,	5 007 V DC
Effective power dissipated in operation into HV short circuit current limitation resistance			19 W
Nota: HV short circuit current limitation resistance includes the resistance(s) installed on HV supply line, and intrinsic resistance of HV choke, located near tube (~5 Ohms).			
Energy into current limitation resistance IN CASE of HV short circuit			1152 kJ/s

CURVE OF POSSIBLES DC SECONDARY VOLTAGES UNDER LOAD

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'EPAISSEUR DE TOLE (CELLULE B19). DIVISER LA VALEUR POUR 50 HZ PAR 1,2.

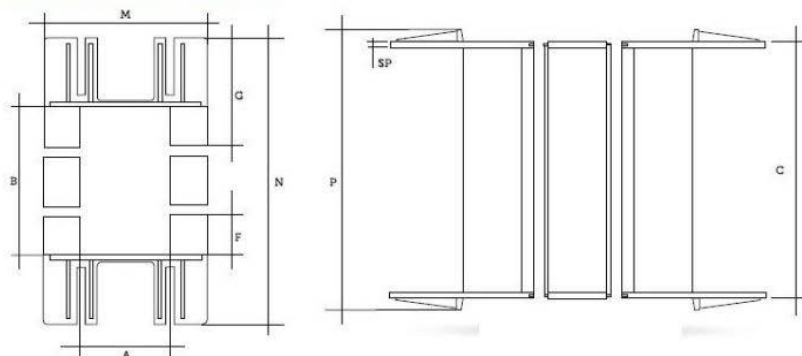
NOTA. NE PAS UTILISER LA TOLE 1W7 A 60 HZ, PERTES FER TROP IMPORTANTES.

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

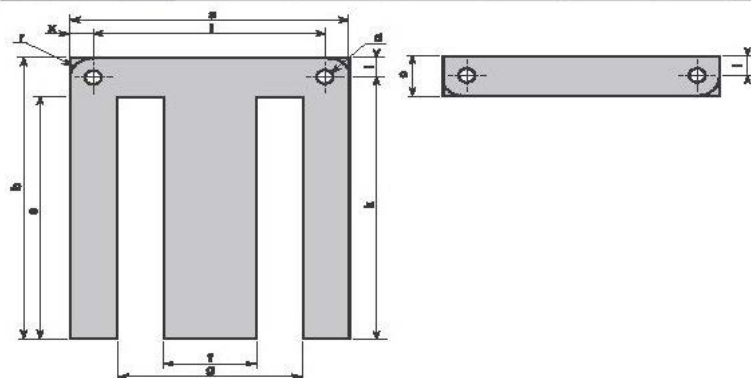
a	b	c	f	g	sp	m	n	Code	Circuit	Réf.
81,5	80	240	40	100	3	160	200	A05610	1/2 car UI 240 en demi carc type CH	5050CH
81,5	90	240	40	100	3	160	210	A05620	Intercallaire pour car UI 240/80 type CH	1337CH
81,5	100	240	40	100	3	160	220	A05621	Intercallaire pour car UI 240/90 type CH	1338CH
81,5	110	240	40	100	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

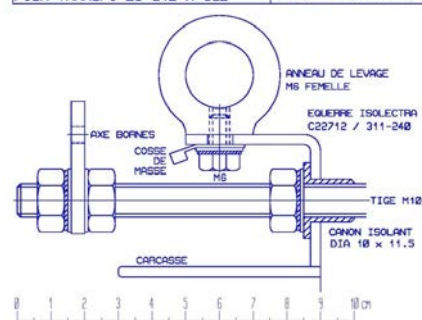


Type	a	b	c	d	e	f	g	i	k	l	Poids aux 1000 jeux 0,50mm
EI 240 x 320	240	280	40	11,5	240	80	160	200	260	20	220,161

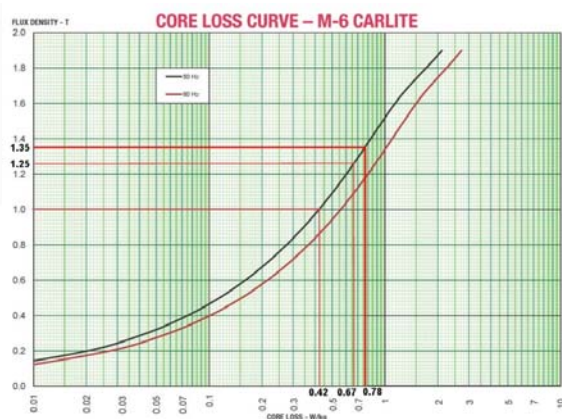
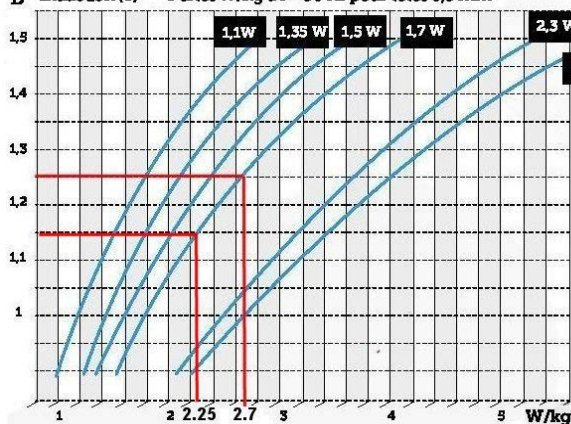


MONTAGE PLAQUES PORTE BORNES
POUR TRANSFO EI 240 x 320

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



B Induction (T) Pertes W/Kg à f = 50 hz pour tôles 0,5 mm



Primaire	Fréquence
230	50
400	60

V CC secondaire nominal en charge x par -4%=-0,96 0,96	V CC secondaire nominal en charge x par -8%=-0,92 0,92
5249	5030
4785	4586
4388	4205
3990	3824
3659	3506
3328	3189

V CA secondaires en charge possibles	V CC secondaires en charge possibles
4000	5467
3840	5249
3680	5030
3650	4984
3504	4785
3358	4586
3350	4570
3216	4388
3082	4205
3050	4156
2928	3990
2806	3824
2800	3811
2688	3659
2576	3506
2550	3466
2448	3328
2346	3189

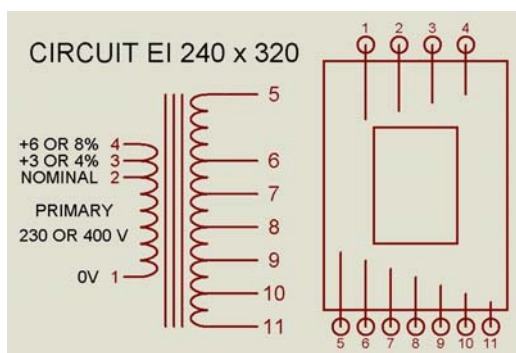
330 Tôles	Qualité
W/kg @ 1T	M6X/M165-35S
0,42	M270-50A
1,1	M330-50A
1,35	M400-50A
1,7	

P Maxi Acceptable noyau	VA @ 50 Hz	VA @ 60 Hz
10100		
12120		

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

Surface extérieure tôle	
2880	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 5050 + 1341CH Isolectra
4 cornières support C22712 / 311-240 Isolectra
4 anneaux de levage M6 websilor ou équivalent
4 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)**

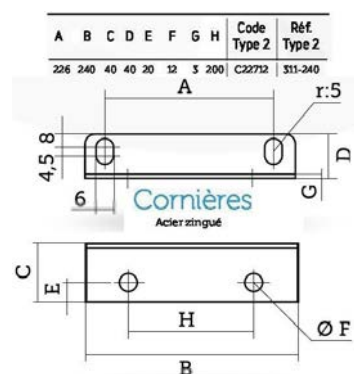
Bornes à vis à souder M8 pour primaire. Isolation des sorties vers bornes par gaine silicone

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

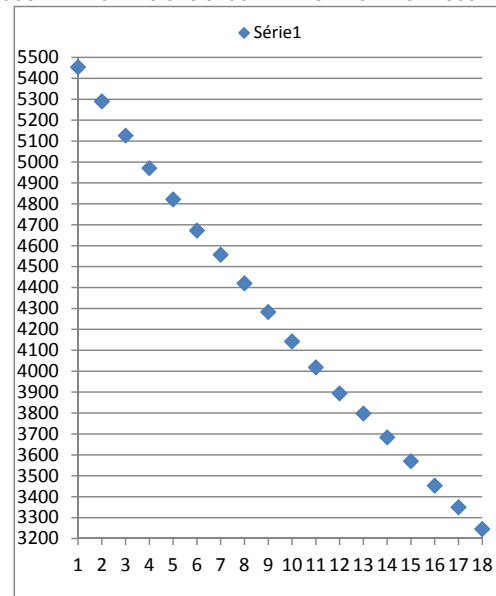
Borne de terre M8 côté primaire sur masse des tôles par la cornière supérieure.

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		3350			
		2800		3650			
		3050		4000			

CCS vs ICAS

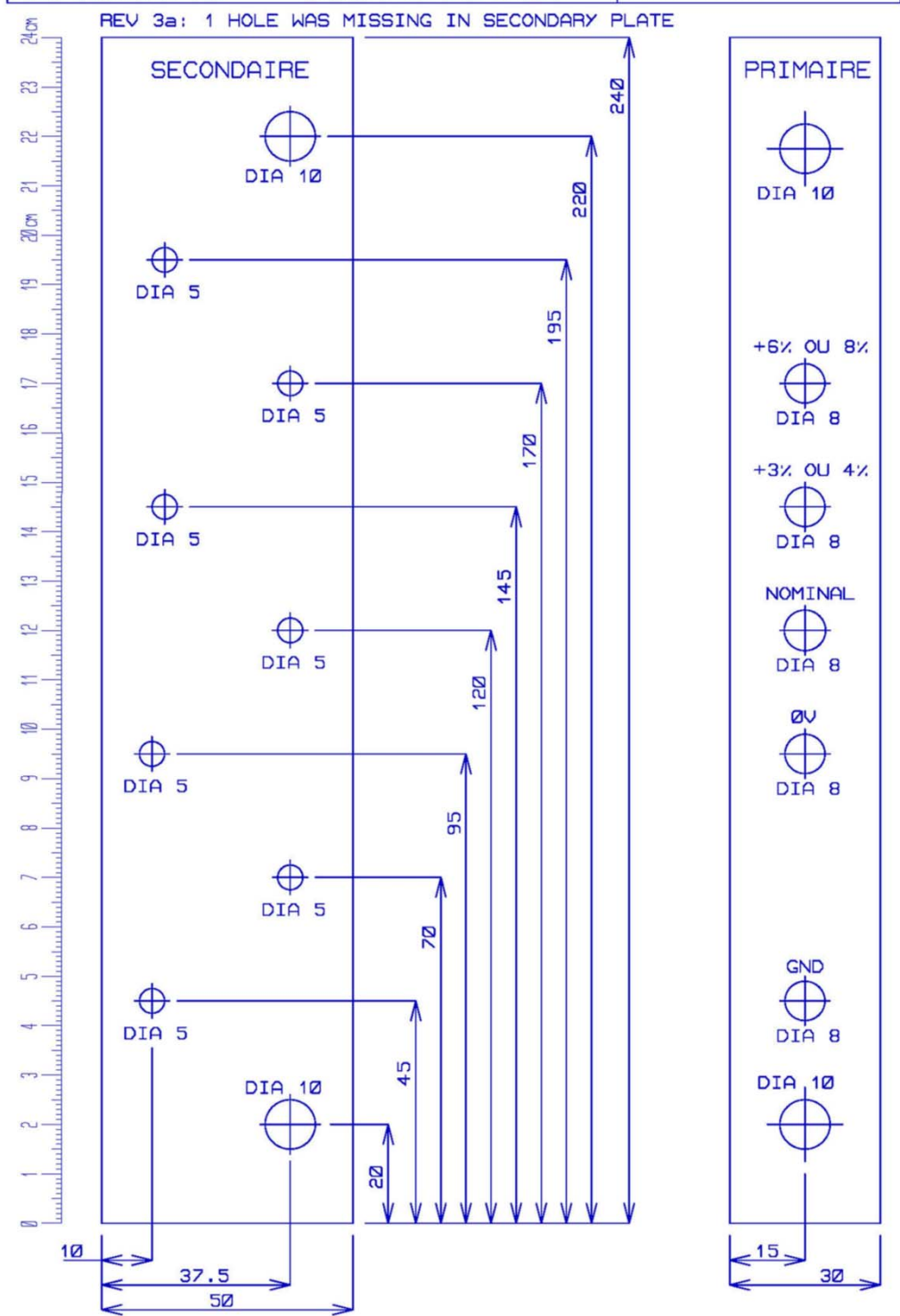
Continuous Commercial Service (CCS) covers applications involving continuous operation in which maximum dependability and long life are the primary considerations.

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>





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

Anneaux de levage femelles

- Anneau normé DIN 582 et taraudage ISO

- Acier C15 estampé avec finition zingué blanc

Web

sil

OR

LEVAGE ET MANUTENTION

WFS.COM

référence	D	CMU	CMU à 45°	A	B	C	E	F	L
		(kg)	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
ALFG106	M6	90	60	20	36	20	8	8,5	36

