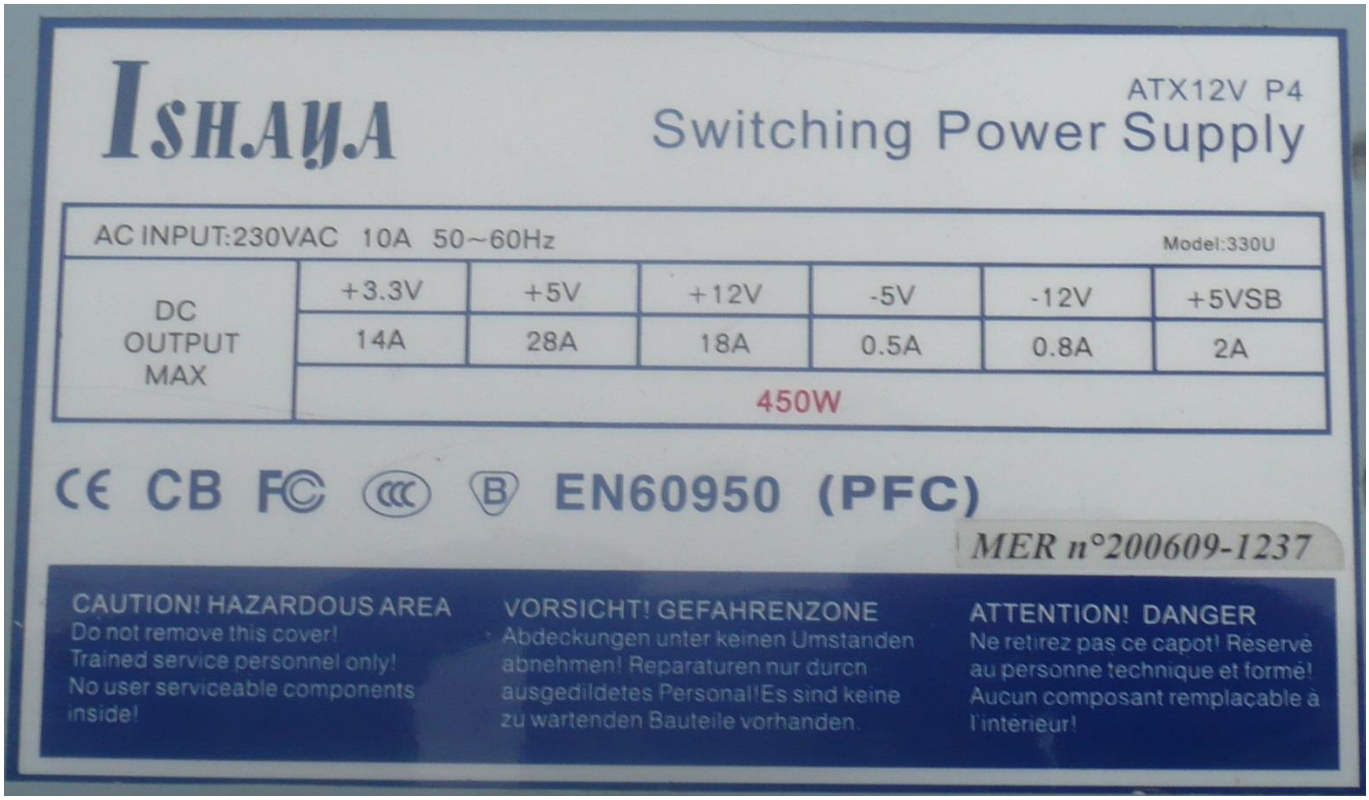
INTRODUCTION

Ce document décrit les modifications d'une alimentation PC pour la transformer en alimentation de laboratoire tout en conservant les protections d'origine.

ALIMENTATION PC

Il s'agit d'une alimentation ISHAYA dont la plaque d'identification est la suivante :



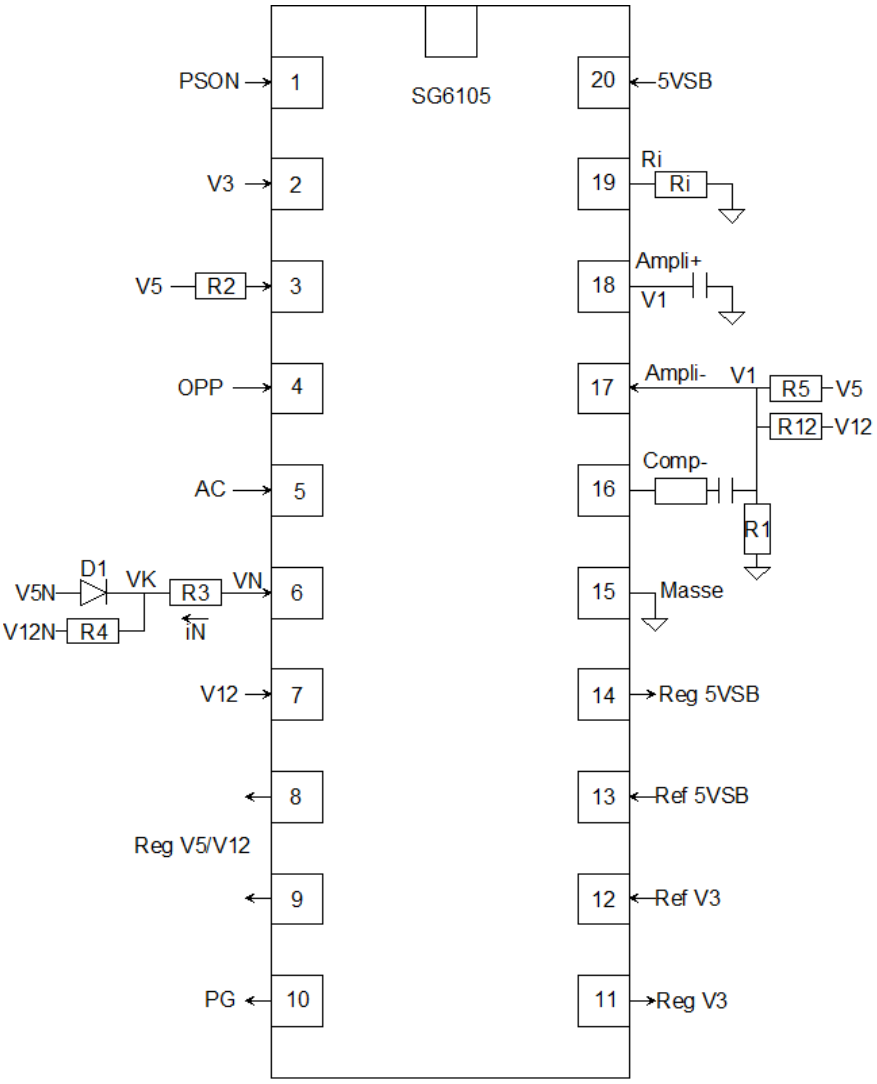
Il s'agit d'une alimentation à découpage gérée par un circuit intégré SG6105.

Le tableau suivant indique les couleurs et fonctions des câbles reliant l'alimentation aux différents connecteurs.

Couleur	Fonctions
Noir	Point froid des tensions relié à la masse du boitier et à la terre du secteur
Orange	Alimentation V3=+3,3 V
Rouge	Alimentation V5=+5 V
Jaune	Alimentation V12=+12 V
Blanc	Alimentation V5N=-5 V
Bleu	Alimentation V12N-=-12 V
Violet	+5 V StandBy. Alimentation des circuits internes.
Vert	Power On. A l'état bas, autorise les alimentations. A l'état haut, coupe les alimentations
Gris	Power Good. Délivre un état haut lorsque les tensions des alimentations sont correctes.
Marron	+3,3 V Sense. Compense la chute de tension dans les câbles de V3 en cas de fort courant.
Rose	+5 V Sense. Compense la chute de tension dans les câbles de V5 en cas de fort courant.

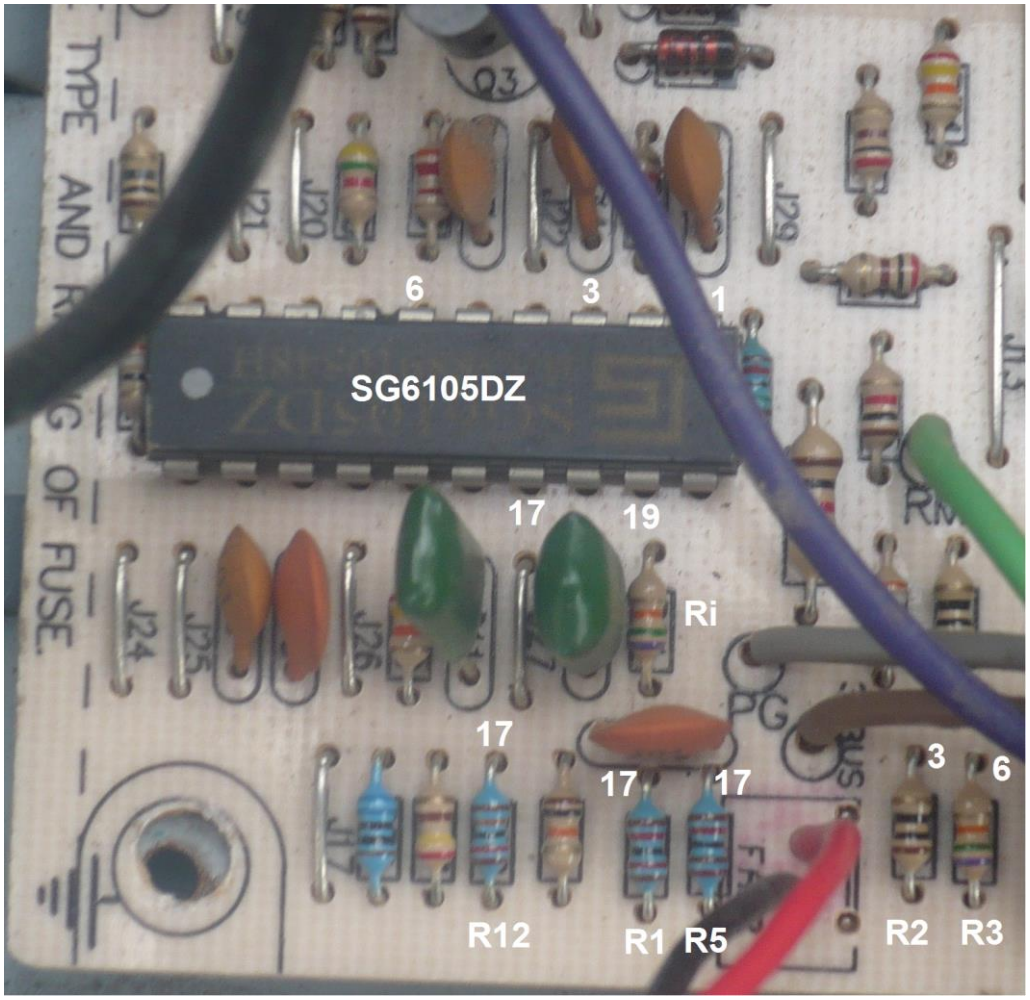
SG6105

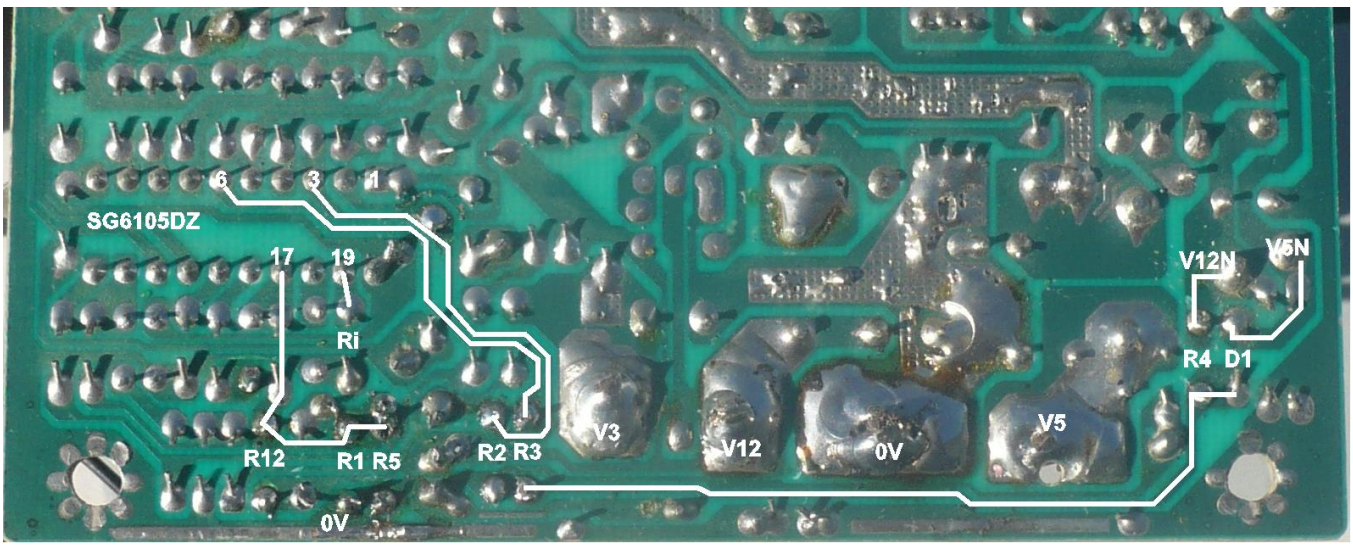
Les fonctions du SG6105 sont résumées dans le schéma et le tableau suivant :



Broche	Nom	Fonctions
1	PSON	Power ON. Un état bas autorise les alimentations. Un état haut coupe les alimentations
2	V3	Contrôle de V3. Coupe les alimentations si V3<2 à 2,8 V ou V3>3,9 à 4,3 V
3	V5	Contrôle de V5. Coupe les alimentations si V5<3 à 3,9 V ou V3>5,8 à 6,5 V
4	OPP	Contrôle de la puissance. Coupe les alimentations si OPP>2,02 à 2,66 V
5	AC	Contrôle du secteur. Coupe les alimentations si AC<0,65 à 0,75 V
6	VN	Contrôle de V5N et V12N. Coupe les alimentations si VN>2 à 2,2 V
7	V12	Contrôle de V12. Coupe les alimentations si V12<6 à 8 V ou V12>13,9 à 14,9 V
8 et 9	Reg V5/V12	Pilote la largeur d'impulsion du découpage pour réguler V5 et V12
10	PG	Power Good. Etat bas si V3<2,5 à 3 V ou V5<4 à 4,5 V ou V12<9,4 à 10,4 V ou AC<0,65 à 0,75 V
11	Reg V3	Pilote la régulation de V3
12	Ref V3	Référence (2,475 à 2,525 V) pour la régulation de V3
13	Ref 5VSB	Référence (2,475 à 2,525 V) pour la régulation du 5VSB
14	Reg V3	Pilote la régulation du 5VSB
15	Masse	Point froid de l'alimentation du SG6105
16	Comp-	Entrée - du comparateur de la boucle de régulation de V5/V12
17	Ampli-	Entrée - de l'amplificateur d'écart entre V5/V12 et V1=2,45 à 2,55 V
18	Ampli+	Entrée + de l'amplificateur d'écart entre V5/V12 et V1=2,45 à 2,55 V.
19	Ri	Réglage de la fréquence de découpage et du courant iN pour le contrôle de V5N/V12N
20	5VSB	5 V Standby. Alimentation du SG6105 (4,5 à 5,5 V)

CIRCUIT IMPRIME





Résistance	R12	R1	R5	R2	R3	R4	Ri
Valeur	120 kΩ	12 kΩ	21 kΩ	10 Ω	75 kΩ	100 kΩ	75 kΩ

REGULATION

La régulation de V5 et V12 est commune et les régulations de V3 et 5VSB sont indépendantes.
La régulation de V5/V12 se répercute sur V5N et V2N.
Equation de régulation de V5/V12 :

Courants dans R5 + Courant dans R12=Courant dans R1 donc V1/R1=(V5-V1)/R5+(V12-V1)/R12
Vérification

Valeurs mesurées : V1=2,5 V, V5=5,1 V, V2=12,5 V
V1/R1=2,5/12=0,208 mA
(V5-V1)/R5=(5,1-2,5)/21=0,124 mA
(V12-V1)/R12=(12,5-2,5)/120=0,083 mA
Donc (V5-V1)/R5+(V12-V1)/R12=0,124+0,083=0,207 mA donc = V1/R1 (à 1µA près)

PROTECTION

La protection coupe les alimentations lorsque leurs tensions sont en dehors de leur plage autorisée.

V3, V5, V12, VN

Afin de couvrir les dispersions, les plages autorisées sont considérées à leur minimum soit :

- 2,8 V ≤ V3 ≤ 3,9 V
- 3,9 V ≤ V5 ≤ 5,8 V
- 8,0 V ≤ V12 ≤ 13,9 V
- VN ≤ 2 V

V5N et V12N

La broche 6 (VN) injecte un courant constant iN définit par la valeur de Ri (broche 19).

iN=K/Ri avec K=4,275 à 5,4 soit 57 µA ≤ iN ≤ 72 µA pour Ri=75 kΩ.

Si la diode est passante :

V5N-VK=0,7 V
VN-VK=R3*iN
Donc V5N=VN+0,7-R3*iN

Si la diode est bloquée :

V5N-VK<0,7 V
Courant dans R4=iN
VN-VK=R3*iN
Donc V5N<VN+0,7-R3*iN et V12N=VN-(R3+R4)*iN

Les plages autorisées minimales sont donc :

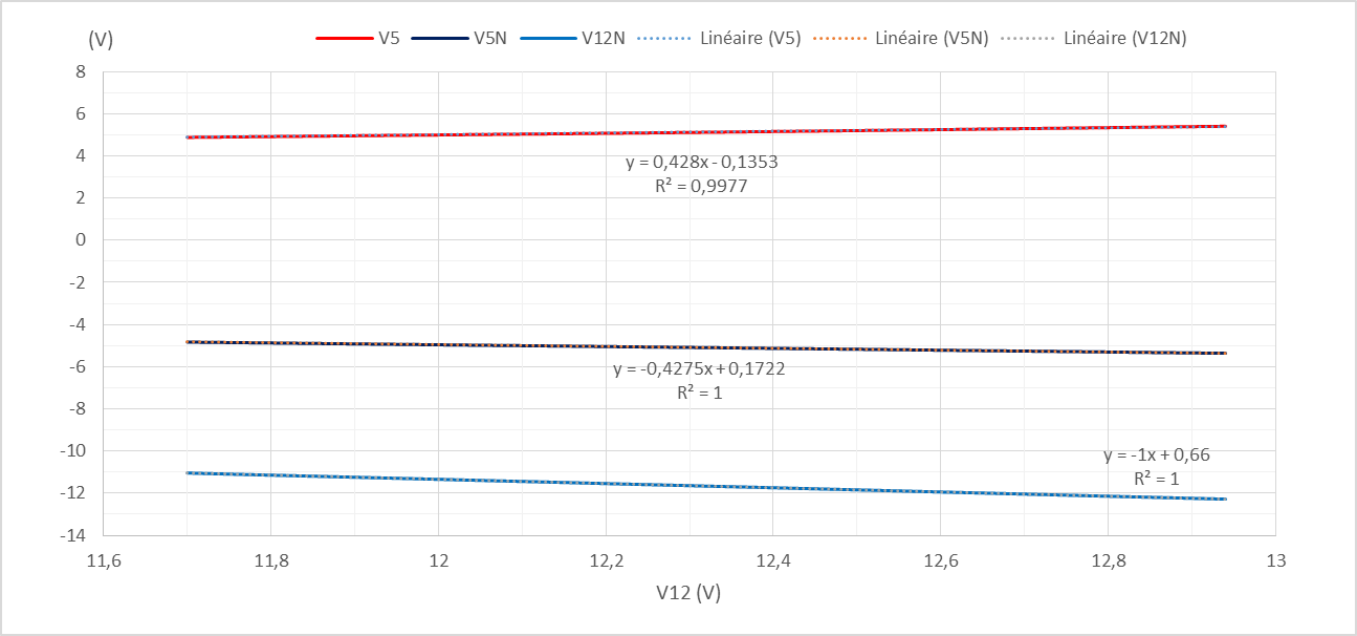
V5N<2+0,7-75*0,072=-2,7 V
V12N<2-(75+100)*0,072=-10,6 V

RELATIONS ENTRE V12, V5, V5N et V12N

J'ai dessoudé R1 et tirer 2 fils entre ses 2 bornes de façon à tester 3 valeurs de R1 suffisamment proches de la valeur d'origine pour que les alimentations ne dépassent par leur plage autorisée et donc ne déclenche pas la protection et donc la coupure des alimentations.
Le tableau et le graphique suivants restituent les mesures effectuées pour R1=11, 12 et 13 kΩ.

R1 (kΩ)	V12 (V)	V5 (V)	V5N (V)	V12N (V)	V3 (V)	5VSB (V)
13	11,70	4,88	-4,83	-11,04	3,44	5,10
12	12,29	5,11	-5,08	-11,63	3,44	5,10
11	12,94	5,41	-5,36	-12,28	3,44	5,10

Les tensions sont mesurées à vide c'est-à-dire sans charger les alimentations.



On constate donc que V3 et 5VSB restent constants et que les tensions varient linéairement selon les équations :

V5=0,43*V12-0,14
V5N=-0,43*V12+0,17
V12N=-V12+0,66

COMPATIBILITE DES PLAGES AUTORISEES

Extrapolons maintenant ces équations à toutes les plages autorisées (en fond vert dans le tableau suivant).

V12 (V)	6,7	8,0	9,4	10,4	11,3	11,4	12,4	13,4	13,9
V5=0,43*V12-0,14 (V)	2,7	3,3	3,9	4,3	4,7	4,8	5,2	5,6	5,8
V5N=-0,43*V12+0,17 (V)	-2,7	-3,3	-3,9	-4,3	-4,7	-4,7	-5,2	-5,6	-5,8
V12N=-V12+0,66 (V)	-6,0	-7,3	-8,7	-9,7	-10,6	-10,7	-11,7	-12,7	-13,2

On constate donc que la plage autorisée de V12 (8,0 à 13,9 V) est tronquée à :

- 9,4 à 13,9 V par la plage de V5
- 11,3 à 13,9 V par la plage de V12N

Pour éviter cette troncature, il faut étendre la plage de V5 vers le bas jusqu'à 3,3 V et celle de V12N vers le haut jusqu'à -7,3 V.

Il n'est pas possible de modifier la plage de V5 sans en supprimer sa protection. Par contre celle de V12N peut l'être en modifiant R3 et/ou R4 selon les équations déjà établies.

Comme la plage de V12 est de toute façon limitée de 9,4 à 13,9 V par V5, le calcul est établi pour V5N<-3,9 V et V12N<-8,7 V.

V5N=-3,9 V<2+0,7-R3*0,072
V12N=-8,7<2-(R3+R4)*0,072
D'où :
R3<(2+0,7+3,9)/0,072=92 kΩ
R3+R4<(2+8,7)/0,072=149 kΩ

En prenant les valeurs normalisées R3=82 kΩ et R4=56 kΩ, les nouvelles plages sont :

V5N<2+0,7-82*0,072=-3,2 V
V12N<2-(82+56)*0,072=-7,9 V

REMPLACEMENT DE R1

R1 peut être calculée à partir de l'équation de régulation et de l'équation liant V12 à V5.
R1=V1/[(V5-V1)/R5+(V12-V1)/R12] avec V5=0,43*V12-0,14

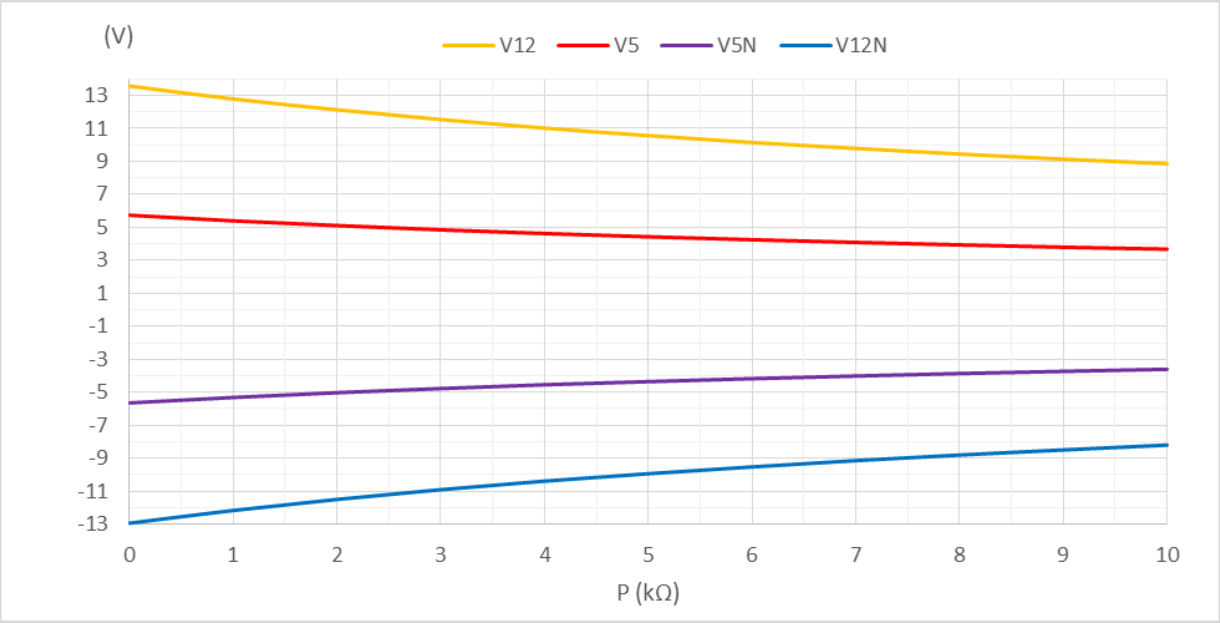
V12 (V)	9,4	10,4	11,3	11,4	12,4	13,4	13,9
V5 (V)	3,9	4,3	4,7	4,8	5,2	5,6	5,8
R1 (kΩ)	20,1	16,3	14,0	13,7	11,9	10,4	9,8

On peut donc remplacer R1 par un potentiomètre P=10 kΩ en série avec une résistance R=10 kΩ pour couvrir toute les plages possibles de V5 et V12.
Pour un meilleur réglage, le potentiomètre est à 10 tours soit dP=1 kΩ/tour.

MESURES A VIDE

Le tableau et le graphique suivants restituent les mesures des tensions d'alimentation à vide avec les modifications de R1, R3 et R4.

P (kΩ)	V12 (V)	V5 (V)	V5N (V)	V12N (V)
0	13,6	5,7	-5,6	-12,9
1	12,8	5,4	-5,3	-12,2
2	12,1	5,1	-5,0	-11,5
3	11,5	4,9	-4,8	-10,9
4	11,0	4,6	-4,5	-10,4
5	10,6	4,4	-4,4	-9,9
6	10,2	4,3	-4,2	-9,5
7	9,8	4,1	-4,0	-9,1
8	9,5	3,9	-3,9	-8,8
9	9,1	3,8	-3,7	-8,5
10	8,9	3,7	-3,6	-8,2

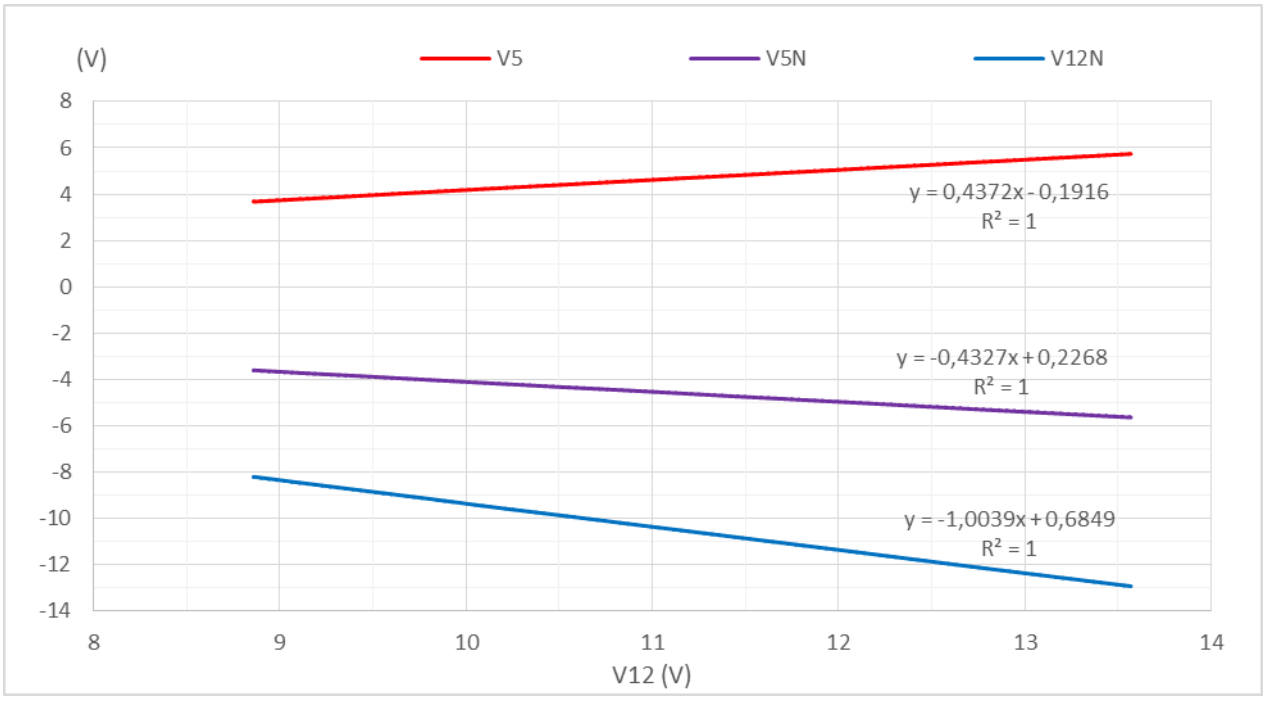


Le ventilateur étant alimenté par V12, sa vitesse varie dans le même sens que la valeur de V12.

On constate que les plages de V5 et V12 sont plus étendues vers le bas et un peu moins vers le haut que celles considérées au départ.

- 3,7 V ≤ V5 ≤ 5,7 V au lieu de 3,9 V ≤ V5 ≤ 5,8 V
- 8,9 V ≤ V12 ≤ 13,6 V au lieu de 9,4 V ≤ V12 ≤ 13,9 V

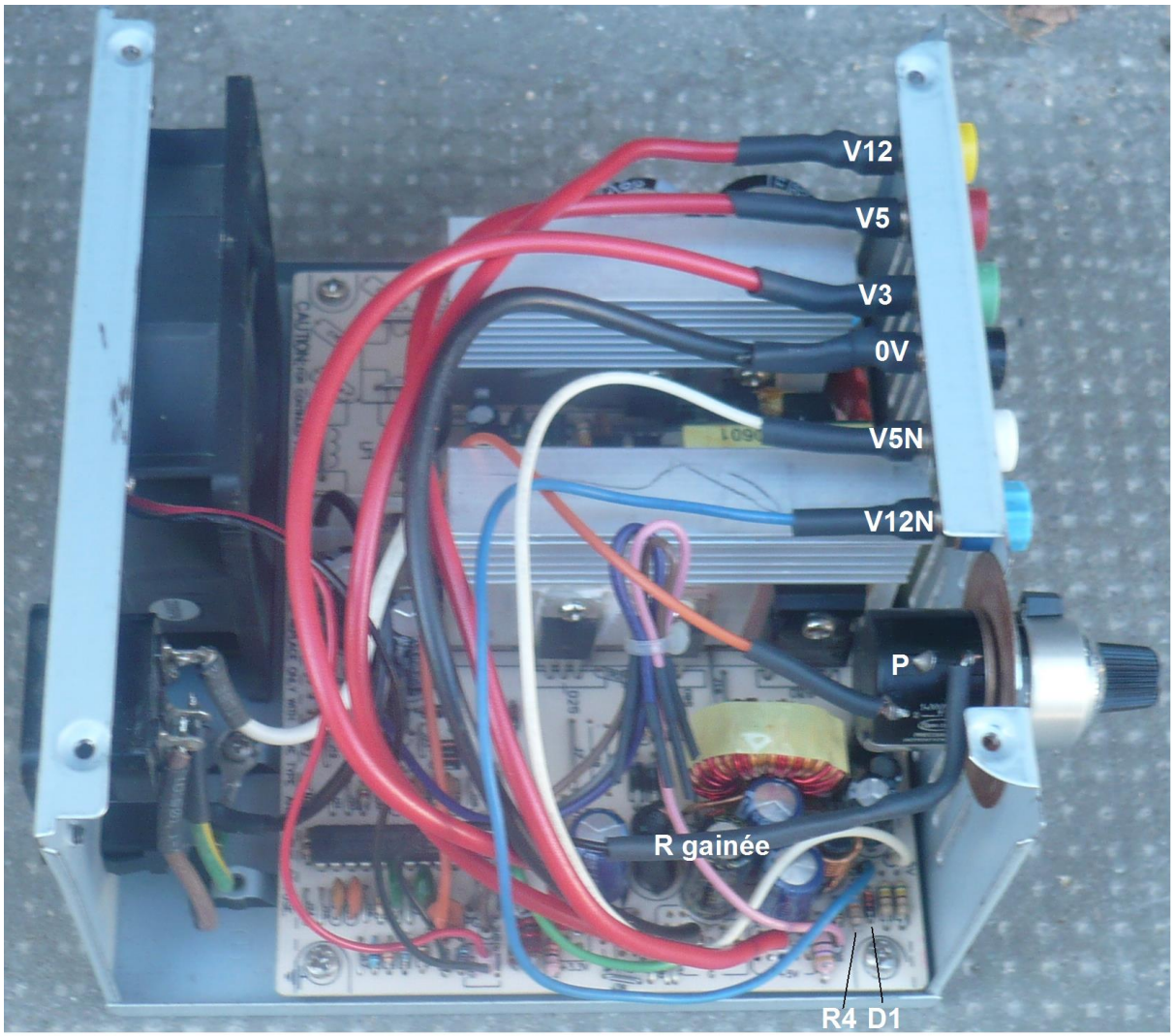
Ceci est dû au fait que les plages autorisées ont été considérées minimales afin de couvrir les dispersions et aussi parce que les équations liant V12, V5, V5N et V12N ont été établies sur de faibles variations donc avec moins de précision.
Afin de comparaison avec ces équations de départ, le graphique suivant les restitue sur les variations mesurées.



On constate ainsi que :

- V5=0,44*V12-0,19 au lieu de V5=0,43*V12-0,14
- V5N=-0,43*V12+0,23 au lieu de V5N=-0,43*V12+0,17
- V12N=-V12+0,68 au lieu de V12N=-V12+0,66

MISE EN BOITE



Les câbles noirs (0 V) ont été dessoudés du circuit et remplacés par un seul câble noir de section 1,5 mm2.
Les câbles oranges (V3) ont été dessoudés du circuit et remplacés par un seul câble rouge de section 1,5 mm2.
Les câbles rouges (V5) ont été dessoudés du circuit et remplacés par un seul câble rouge de section 1,5 mm2.
Les câbles jaunes (V12) ont été dessoudés du circuit et remplacés par un seul câble rouge de section 1,5 mm2.
Le fil vert (Power ON) a été connecté au 0 V (au point de soudure du câble noir sur le circuit).
Les fils violet (5VSB), gris (Power Good), marron (3,3 V Sense) et rose (5 V Sense) ont été coupés et leur extrémité ont été séparément isolée.

La face avant du boitier a été percée de 6 trous pour y enficher des douilles femelle banane 4 mm isolées soudées aux câbles V12, V5, V3, 0V, 5VN (blanc) et 12VN (bleu).
Le potentiomètre P est maintenu dans l'ancien passage de sortie des câbles, par 2 rondelles (une à l'intérieur et une à l'extérieur du boitier) serrées par un écrou. Il est connecté entre un fil orange soudé au point chaud (celui relié à la broche 17) de l'ancienne résistance R1 et entre la résistance R (gainée), elle-même reliée à un fil noir soudé au point froid de l'ancienne résistance R1 (0V).

Il est possible de se servir du Power Good (fil gris), du 5VSB (fil violet) ou de V12, V5, V5N ou V12N pour allumer un voyant en façade (via une résistance si le voyant est une LED). Je ne l'ai pas fait, le bruit du ventilateur suffisant à témoigner de la mise en marche.
Il est aussi possible de relier le 3,3 V Sense (fil marron) à la douille V3 et le 5 V Sense (fil rose) à la douille V5. Je ne l'ai pas fait compte tenu de la forte section et de la faible longueur des câbles.

V12 −
V5−
0V
V3+
V5+
V12+
X-ATX33
QC-PASS

230V

CONCLUSION

Les seules modifications de R1, R3 et R4 permettent d'obtenir les plus grandes plages de variation des tensions d'alimentation tout en conservant la régulation de V5 et V12 et les protections des tensions et de la puissance.

Il est possible d'accroître les plages de variation des tensions d'alimentation en supprimant les protections des tensions mais il faudra s'assurer que les composants (condensateurs par exemple) le supportent.
Par exemple :

- Pour supprimer la protection de V5, il suffit de dessouder R2 et de connecter la broche 3 au 5VSB.
- Pour supprimer la protection de V3, il est possible de couper la piste amenant V3 sur la broche 2 et d'appliquer sur cette broche 3,3 V par l'intermédiaire d'un pont diviseur résistif alimenté par le 5VSB.
- Pour supprimer la protection sur V5N/V12N, il suffit de dessouder R3 et de connecter la broche 6 au 0 V.

Il est aussi possible d'accroître la puissance en réduisant la tension qui arrive sur la broche 4 (PWR) mais il faudra s'assurer que les composants le supportent (transformateurs, inductances, diodes…).