

Remise en état d'un boîtier d'allumage de marque Bosch
Référence 0227 100 019
Pour Alpine A310V6 série 2 et GTA V6 atmosphérique

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Bonjour, Vous me reconnaissez ?
- ◆ C'est grâce à moi si vos systèmes d'allumages ne se dérèglent plus dans le temps.
- ◆ Je fus implanté dans les Alpine A310V6 phase 2 (4 trous) et dans les GTA atmosphérique.
- ◆ En prenant de l'âge, je peux devenir acariâtre et quand je suis d'humeur badine, je peux vous immobiliser définitivement sur le bord d'une route. Si Si !!
- ◆ Bon, ce n'est pas bien tout cela, Et si nous lui offrions une petite rénovation ?
- ◆ On y va ??
- ◆ C'est parti !
 - Coupez le contact du véhicule.
 - Déposez le boîtier du véhicule.
 - Posez le boîtier sur une table propre et bien éclairée. Pas question de bricoler sous le capot moteur.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ L'opération de remise en état que je vous propose sera réalisée sur un boîtier ne présentant pas d'anomalies particulières de fonctionnement.
- ◆ Elle n'est guère compliquée à réaliser et reste à la portée de tout bricoleur soigneux.
- ◆ Elle consiste à procéder à l'échange des condensateurs et notamment des condensateurs au tantale qui présentent la fâcheuse habitude de griller en vieillissant.
- ◆ Pourquoi seulement les condensateurs ? Parce qu'en se suicidant, ces condensateurs peuvent entraîner dans leurs fins tragiques d'autres éléments qui stoppent immédiatement tout fonctionnement.
- ◆ Pour les autres composants, bien qu'ils vieillissent également, il n'y a à priori pas de recommandations particulières. Un contrôle visuel permettra de déceler toutes anomalies. Les perfectionnistes pourront bien entendu procéder à l'échange de tous les composants pour plus de fiabilité.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

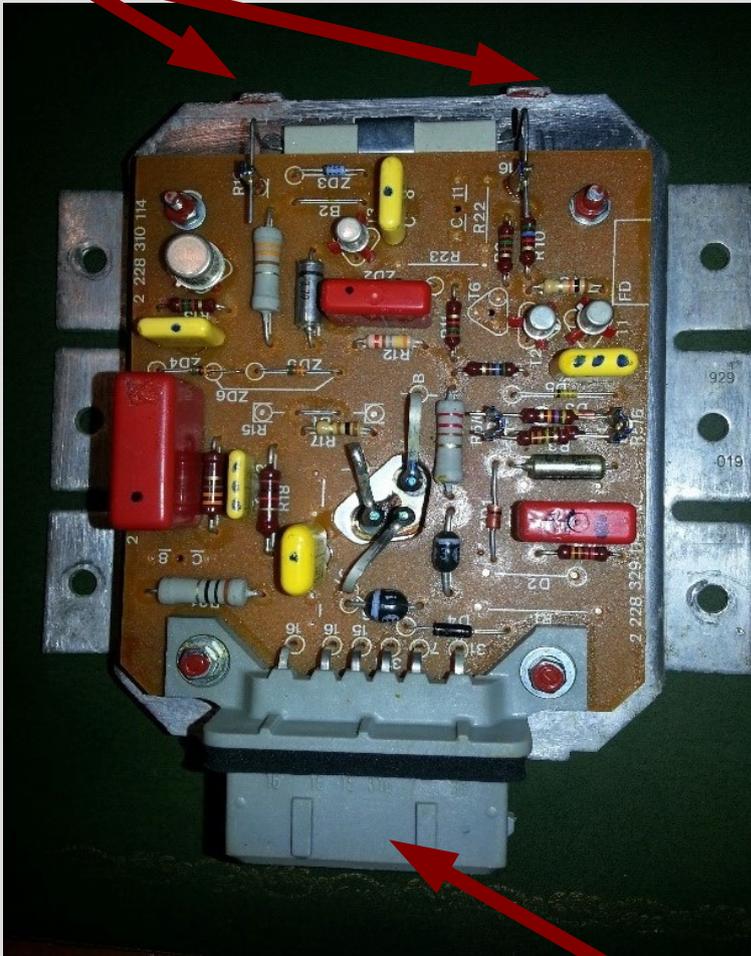


Voici une liste d'outils indispensables pour réussir cette opération :

- ◆ Un jeu de petits tournevis plats
- ◆ Une petite clef à pipe de 5,5
- ◆ Un fer à souder d'une vingtaine de watt
- ◆ De la soudure fine pour composants
- ◆ Une pompe à dessouder ou encore de la tresse à dessouder
- ◆ Une pince coupante
- ◆ Une feuille de papier et un stylo pour noter chaque action que vous entreprendrez
- ◆ Un multimètre de qualité
- ◆ Un appareil photo

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

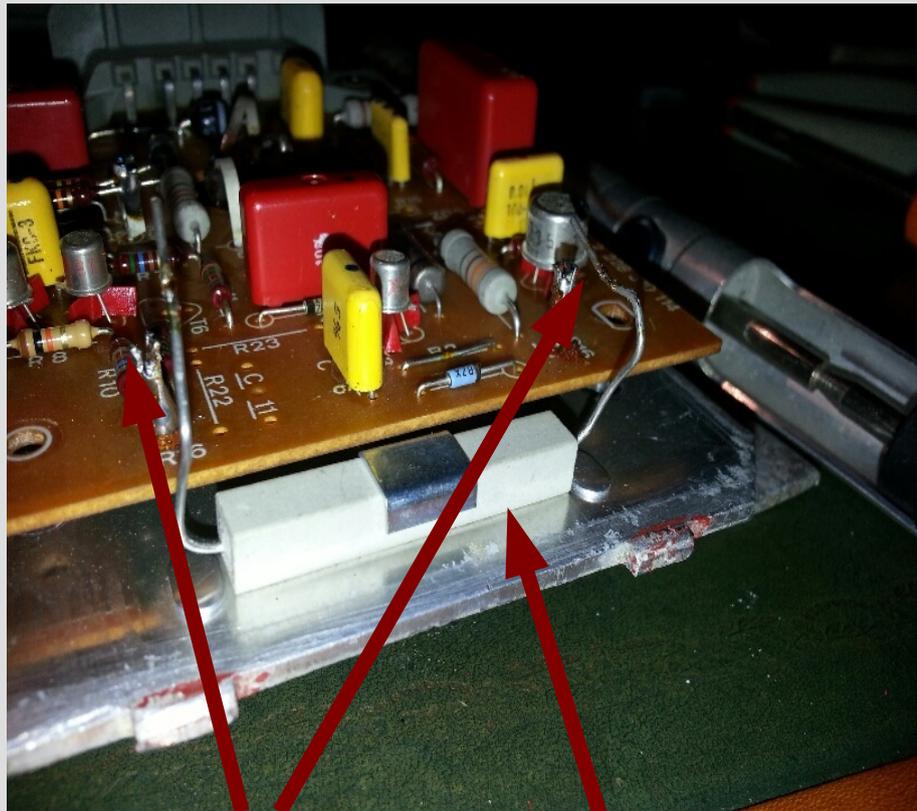
Ergots



connecteur

- ◆ Otez le capot en plastique gris en insérant la lame d'un tournevis entre la plaque de refroidissement en aluminium et le capot en plastique, à l'opposé du connecteur de raccordement.
- ◆ Observez bien votre carte électronique et notez les détails insolites : composants noircis par la chaleur, trous dans un condensateur, écoulement suspect, ...
- ◆ Votre carte doit être strictement identique à celle présente sur la photo.
- ◆ Notez tout ce que vous voyez, notez encore.
- ◆ Faites des photos pour comparer la situation actuelle à celle d'après.
- ◆ Mettez votre fer à souder en chauffe et préparez votre pompe à dessouder.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

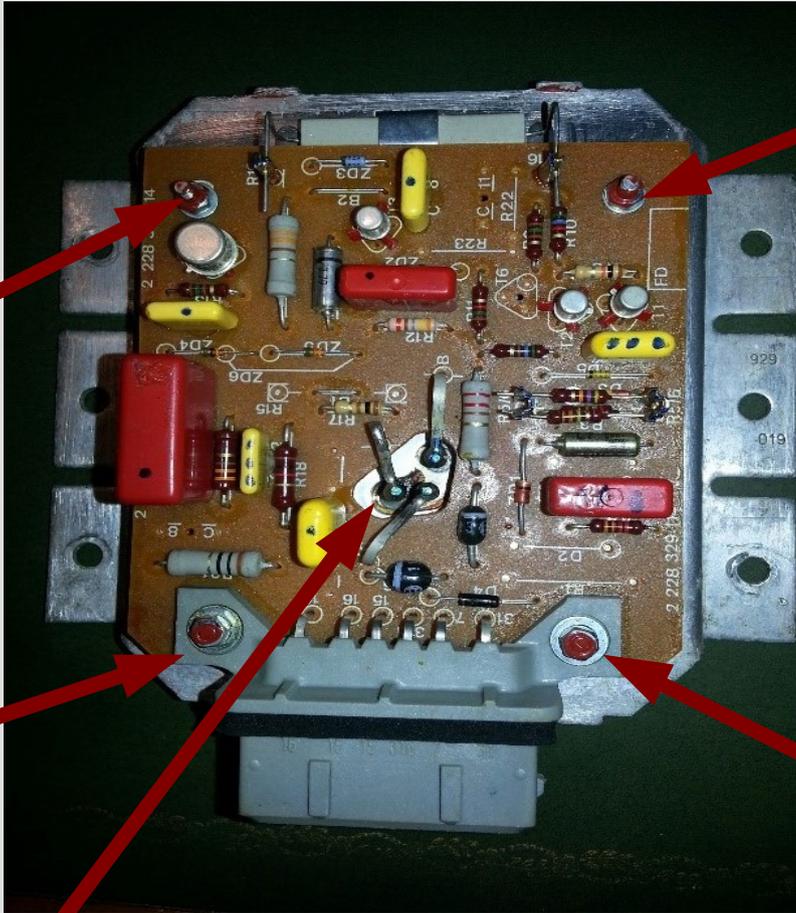


Dessoudez les pattes de la résistance à ce niveau

Résistance R16

- ◆ Dessoudez les deux connexions de la résistance R16
- ◆ Attention à ne pas dessouder les picots de la carte électronique
- ◆ La résistance R16 est bloquée sur le refroidisseur en aluminium. Laissez-la en place si elle ne présente pas de marque d'échauffement. Si elle est noircie, il est nécessaire de la remplacer

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



Dessoudez les 3 pattes du transistor de puissance à ce niveau

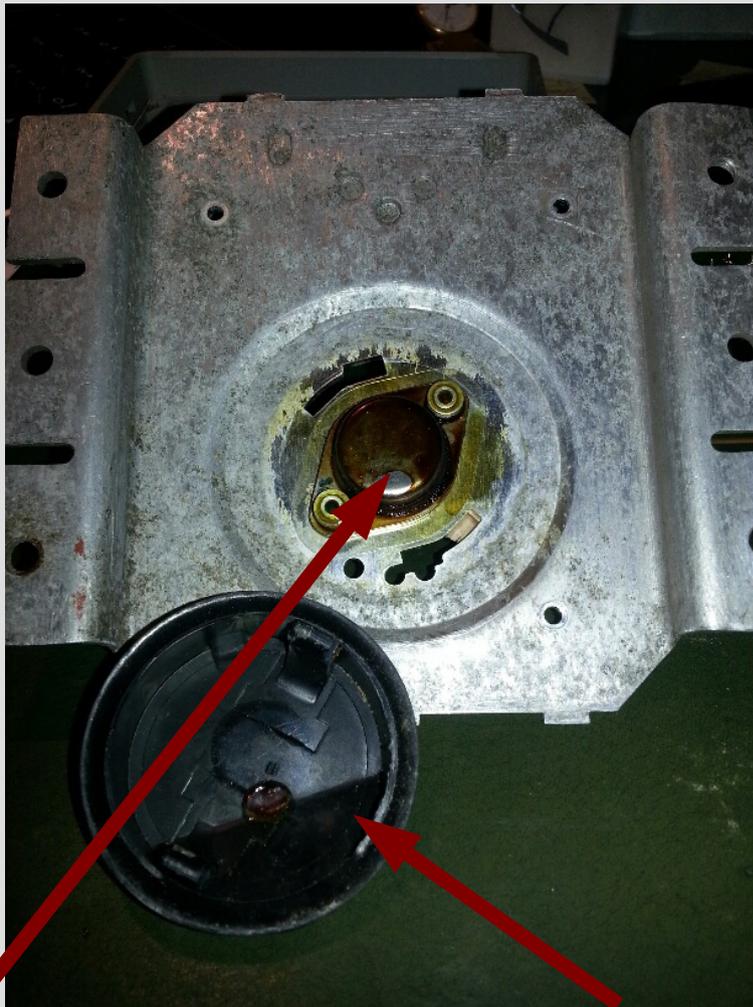
- ◆ Dessoudez les trois connexions du transistor de puissance.
- ◆ Attention à ne pas surchauffer les connexions.
- ◆ Passez la lame d'un tournevis sous chaque languette de jonction au transistor, chauffez brièvement la soudure tout en soulevant délicatement la languette.
- ◆ Répétez la même opération pour les deux autres languettes.
- ◆ Les trois languettes étant maintenant dessoudées, munissez-vous d'un petit tournevis plat et d'une clef à pipe de 5,5 puis déposez les quatre boulons de maintien du circuit imprimé. (voir fléchage).
- ◆ Récupérez les quatre entretoises.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Le circuit imprimé est maintenant libre.
- ◆ Vous voyez désormais le transistor de puissance riveté sur la plaque de refroidissement en aluminium, Bichonnez-le car c'est lui qui fait le gros du boulot !
- ◆ La résistance R16 peut être retirée facilement en agissant avec délicatesse sur sa languette de maintien.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

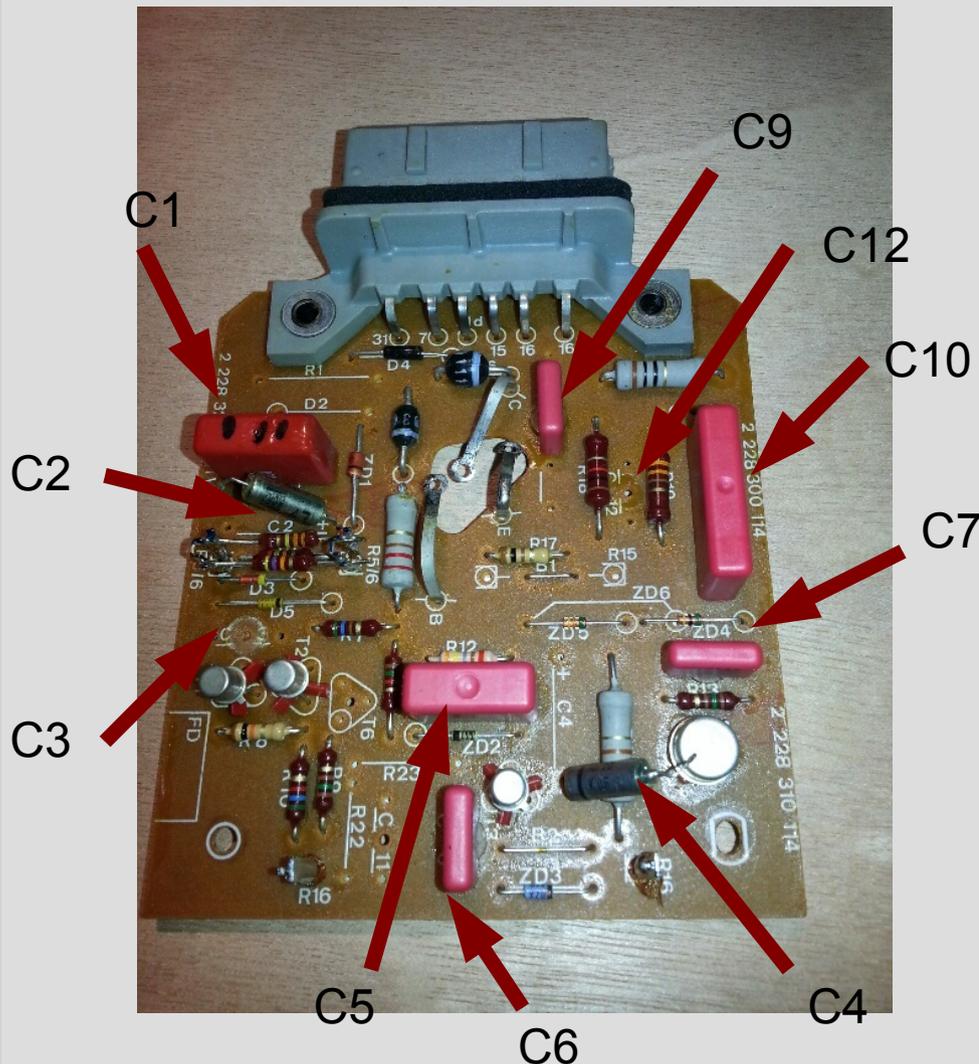


Transistor de puissance

Cache en plastique

- ◆ Le transistor de puissance coté boîtier. Un petit nettoyage lui fera le plus grand bien. Je vous l'ai dit, bichonnez-le !!
- ◆ Après ce nettoyage, contrôlez à l'aide du multimètre l'isolement du boîtier du transistor par rapport à la tôle en aluminium, La valeur d'isolement doit être très élevée et tendre vers "l'infinie". Si ce n'est pas le cas, il vous faudra impérativement en rechercher la cause et traiter le problème.
- ◆ Je n'ai pas réussi à déterminer la référence de ce transistor. A mes yeux, il s'agit d'un transistor de puissance de type NPN qui "tient" 400V en tension et qui doit être capable de laisser passer une dizaine d'Ampères. Un MJ10012 qui est un transistor NPN de type "darlington" haute tension d'ancienne génération devrait convenir comme remplaçant potentiel à la condition d'adapter les composants environnants à ses nouvelles caractéristiques. Mon transistor étant pleinement opérationnel, je ne me suis pas vraiment penché sur le sujet.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



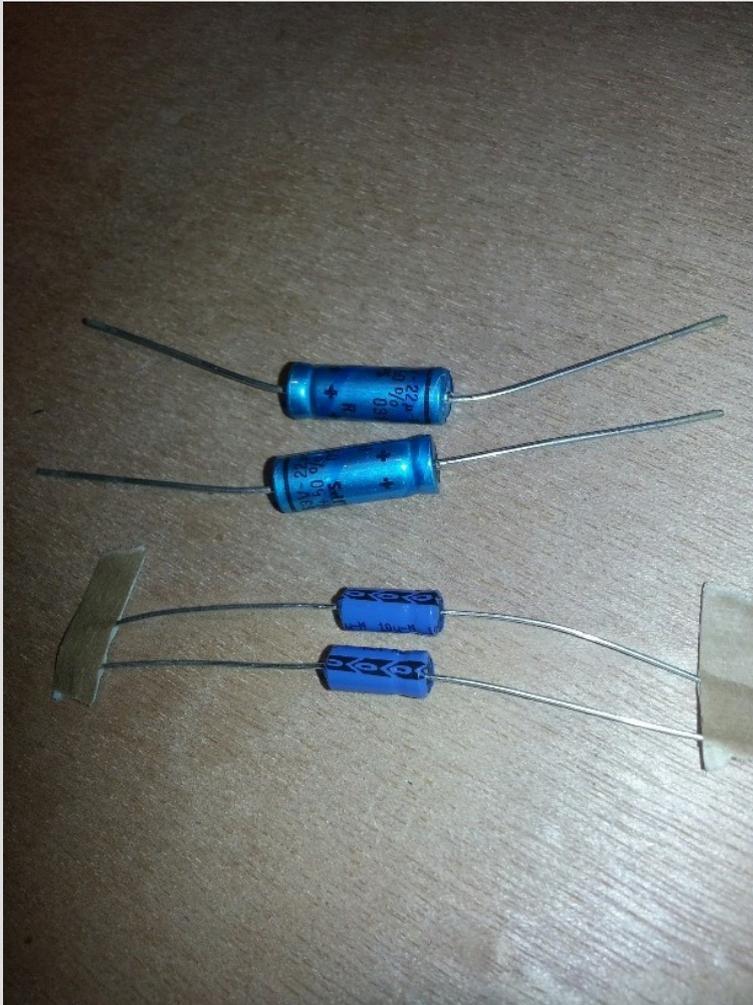
- ◆ Les pistes du circuit imprimé sont désormais accessibles.
- ◆ Je vous ai parlé au début de ce document des problèmes de vieillissement des condensateurs. Il est maintenant nécessaire de repérer précisément les éléments qui vont être remplacés.
- ◆ Sur le circuit imprimé, repérez les indications écrites et notamment les C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9, C10, C12 (les emplacements C7 et C11 sont laissés libres d'origine).
- ◆ Votre fer à souder étant maintenant à bonne température, dessoudez les composants en vous aidant par exemple d'une pompe à des-souder ou encore d'une tresse pour absorber la soudure. Evitez de surchauffer le circuit imprimé.
- ◆ Sur la photo jointe, j'ai déjà procédé à la dépose complète des condensateurs C3 et C12 ainsi qu'à la dépose partielle des condensateurs tantale C2 et C4.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Dans ce boîtier d'allumage, vous trouverez deux types de condensateurs :
 - les céramiques
 - les tantales
- ◆ Les voici ces fameux condensateurs céramiques. Ils résistent à peu près correctement au temps qui passe, dans la limite du raisonnable toutefois. C'est pour cette raison que je conseille de les changer préventivement. N'oubliez pas qu'ils sont âgés (30 ans et plus) et qu'ils ont travaillé dans un environnement difficile.
- ◆ Les valeurs et références de ces composants se trouvent dans la nomenclature des éléments de ce document.
- ◆ Il est facile de les acheter par internet auprès de revendeurs que je qualifierais de "sérieux" comme Farnell, Radiospares et autres. Saint Quentin Radio en vend également. Lorsque vous passerez commande, faites bien attention au pas des composants (la distance entre les deux pattes de connexions).
- ◆ À proscrire absolument : les condensateurs "de récup" et le "truc pas cher".

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



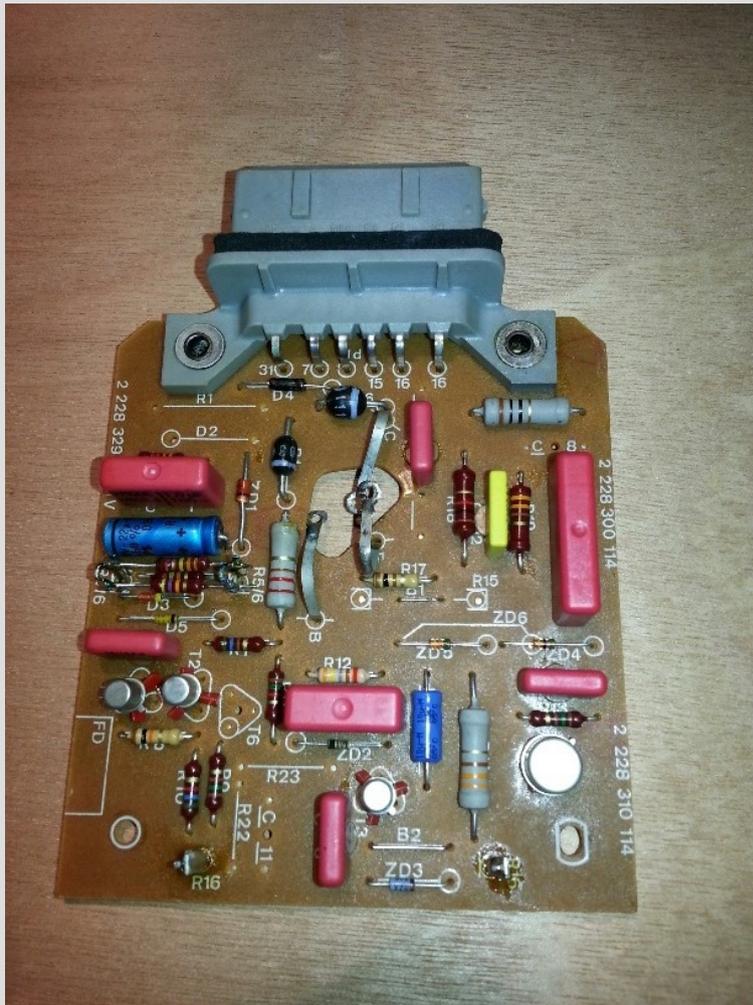
- ◆ Les condensateurs à isolant tantale.
Si les condensateurs céramiques sont relativement fiables dans le temps, il n'en est pas de même des condensateurs au tantale. Ces condensateurs possèdent la fâcheuse manie de brûler lorsqu'ils atteignent leur fin de vie. Le problème est qu'ils entraînent dans leurs suicides d'autres composants. D'où la nécessité de les remplacer pour conserver une bonne fiabilité de ce boîtier.
- ◆ Pour ma part, j'ai remplacé les condensateurs au tantale par des condensateurs électro-chimiques. Depuis les années 80, les performances de ces électro-chimiques ont significativement progressé pour devenir une solution de substitution parfaitement viable.
- ◆ Choisissez impérativement des condensateurs 105°C. Ils sont certes plus chers à l'achat mais la fiabilité est à ce prix.
- ◆ Il vous reste bien sûr la possibilité de les remplacer par des versions à isolant tantale (le choix est cependant devenu très restreint).

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Les condensateurs sont bien souvent vendus par 5 et même par 10 pièces. Vous pouvez ainsi si vous le souhaitez, choisir le composant neuf dont la valeur se rapproche de celle du composant précédemment déposé. Notez tout de même que ce n'est pas indispensable.
- ◆ A l'aide d'un multimètre, vérifiez la valeur du condensateur de remplacement.
- ◆ Dès que vous êtes prêts, soudez les nouveaux composants.
- ◆ Faites bien attention au sens de branchement des condensateurs C2 et C4. Ils sont polarisés. Le + du condensateur C2 se trouve du côté de la diode ZD1. Pour le condensateur C4, le + se trouve du côté de la diode ZD5.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Le circuit une fois tous les condensateurs changés. Votre circuit doit maintenant ressembler à celui visible sur la photo.
- ◆ Vous pouvez également retirer les résidus des flux de soudage du circuit imprimé coté cuivre. Une vieille brosse à dents et de l'alcool à brûler vous permettront de mener à bien cette affaire.
- ◆ Pour parfaire l'ensemble, vous pouvez appliquer un vernis de protection sur la face cuivrée du circuit imprimé. Deux couches légères suffisent amplement.
- ◆ C'est fini ?
- ◆ Pas encore, Un léger microbillage au bicarbonate de soude de la plaque en aluminium pour lui redonner le bel aspect du neuf.
- ◆ Oui, maintenant c'est terminé ! C'est parti pour le remontage final et l'essai.

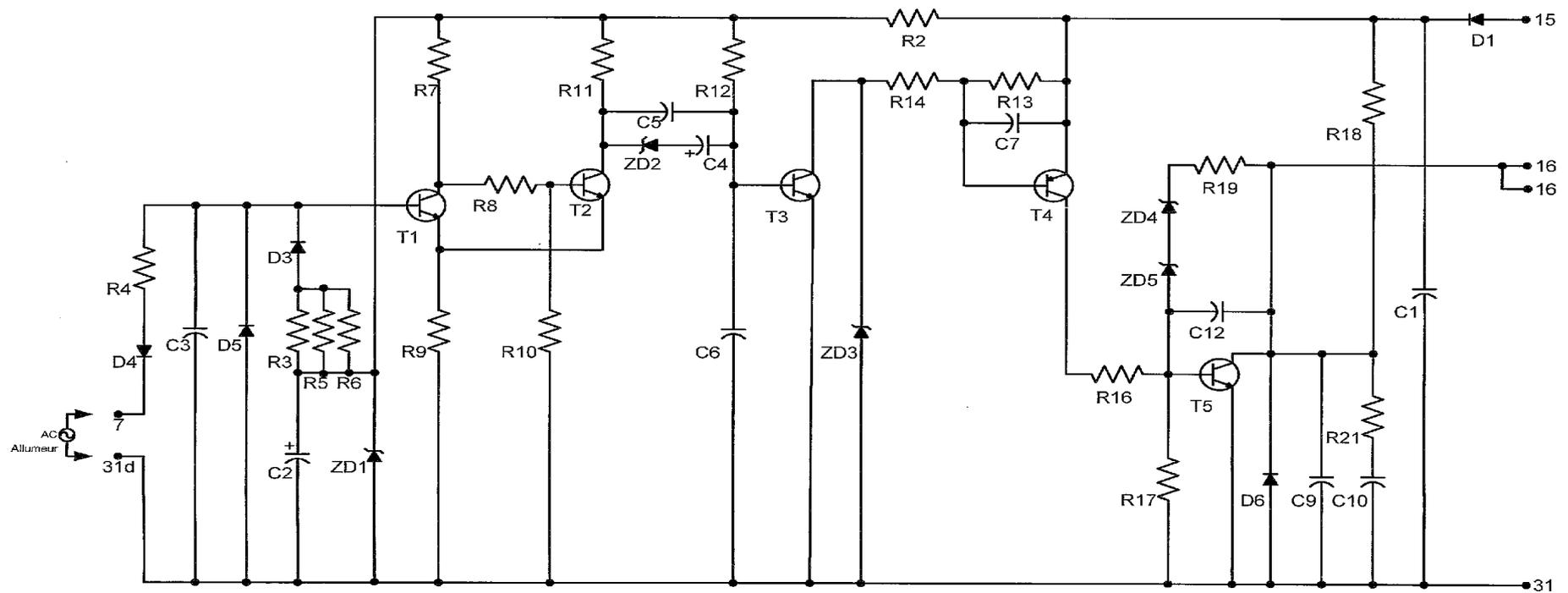
Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Et voici le résultat !
- ◆ Il ne reste plus qu'à le réimplanter à son emplacement d'origine et à essayer votre belle sur route
- ◆ Alors, Bonne route

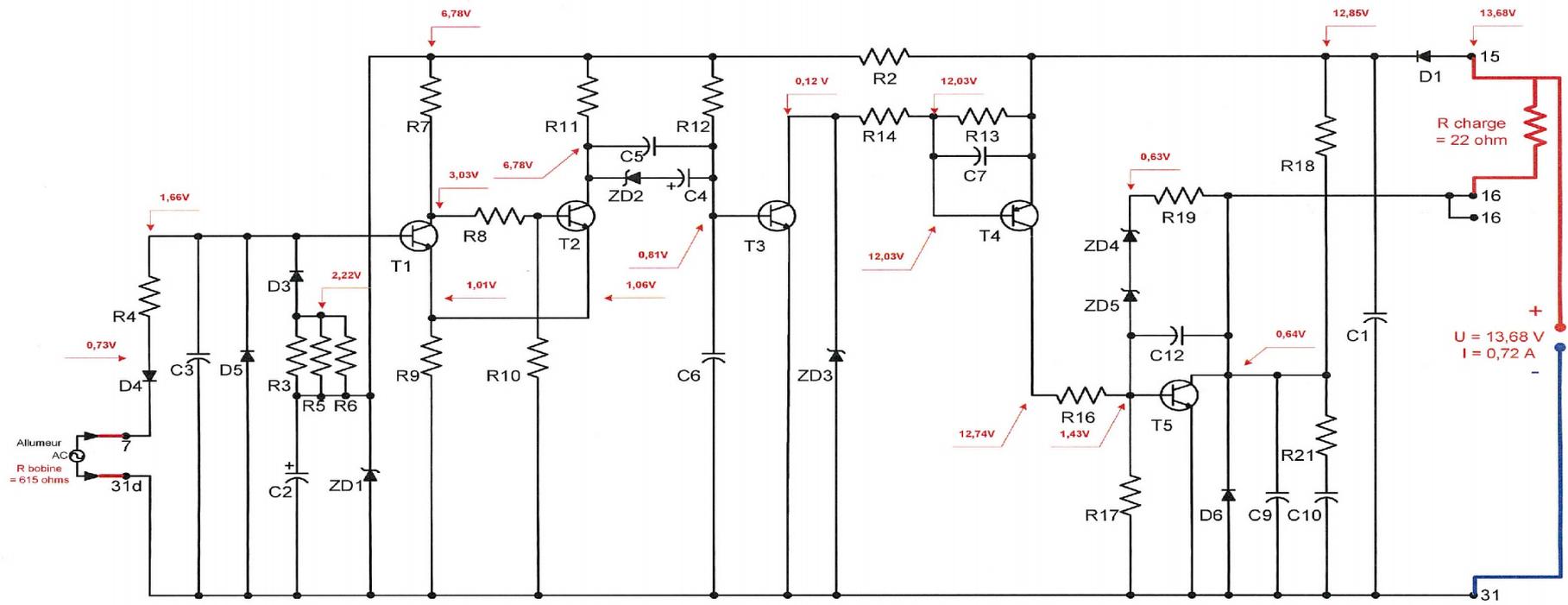
Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

Boîtier amplificateur d'allumage Bosch référence 0227 100 019



Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

Boîtier amplificateur d'allumage Bosch référence 0227 100 019



Nota :

- les mesures indiquées (en rouge sur le schéma) ont toutes pour point de référence la masse du système (borne 31)
- les mesures ont été prises à l'aide d'un multimètre Fluke 87V (résistance interne > 1M.ohm)
- l'allumeur était connecté mais il n'était pas en rotation (pas de tension émise par la bobine)
- la résistance de charge (R = 22 ohm) a été ajoutée uniquement pour les essais. Elle devra être retirée lorsque l'intervention sur le boîtier sera terminée

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

Nomenclatures des éléments

Condensateurs (type MKC sauf spécifications particulières)

Repères	Valeurs	Tensions	Pas	Observations
C1	1µF	100 V	15 mm	marque WIMA type MKS4
C2	22 µF	16 V	20 mm	tantale polarisé remplacement possible par un condensateur chimique polarisé 105°C
C3	6,8 nF	400 V	10 mm	marque WIMA type MKS4
C4	10 µF	20 V	20 mm	tantale polarisé remplacement possible par un condensateur chimique polarisé 105°C
C5	0,47 µF	250 V	15 mm	marque WIMA type MKS4
C6	0,01 µF	250 V	10 mm	marque WIMA type MKS4
C7	0,01 µF	250 V	10 mm	marque WIMA type MKS4
C8	emplacement laissé libre			
C9	0,01 µF	400 V	10 mm	marque WIMA type MKS4
C10	0,47 µF	400 V	22,5 mm	marque WIMA type MKS4
C11	emplacement laissé libre			
C12	470 pF	400 V	10 mm	marque WIMA type MKS4

Résistances (5% - ¼ W sauf spécifications particulières)

Repères	Valeurs	Repères	Valeurs	Repères	Valeurs	Repères	Valeurs
R1	inexistant	R8	10 kΩ	R15	inexistant	R22	inexistant
R2	220Ω 3w	R9	150Ω	R16	33Ω 10W	R23	inexistant
R3	24 kΩ	R10	5,6 kΩ	R17	100Ω		
R4	3,3 kΩ 2%	R11	1,5 kΩ	R18	1 kΩ 2W		
R5	330 kΩ	R12	3,49 kΩ 1%	R19	330Ω		
R6	47 kΩ	R13	150Ω	R20	inexistant		
R7	560Ω	R14	330Ω 3W	R21	10Ω 3W		

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

Nomenclatures des éléments

Transistors

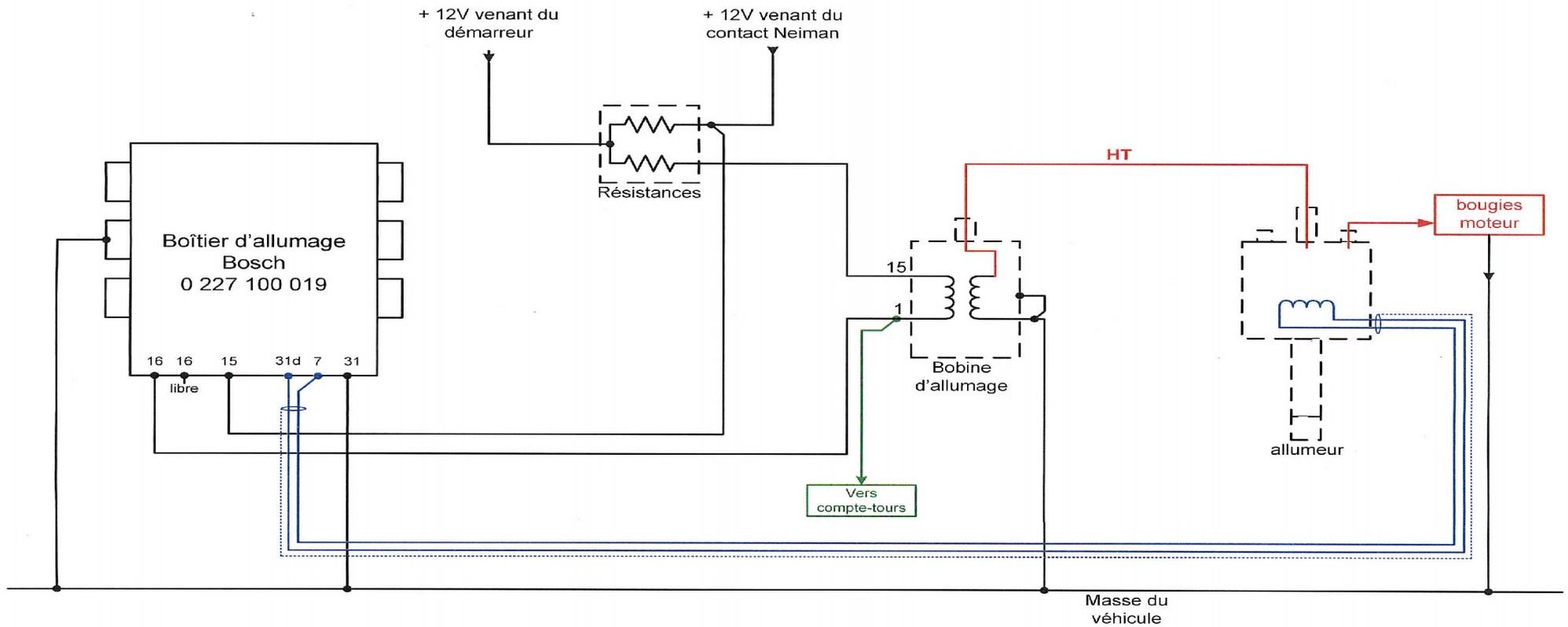
Repères	Références	Equivalence	Observations
T1	BCY58X		toujours dispo
T2	BCY58X		toujours dispo
T3	BCY58X		toujours dispo
T4	BSV15-16K		toujours dispo
T5	112 0008 7/32	??	voir planches suivantes
T6	inexistant		

Diodes

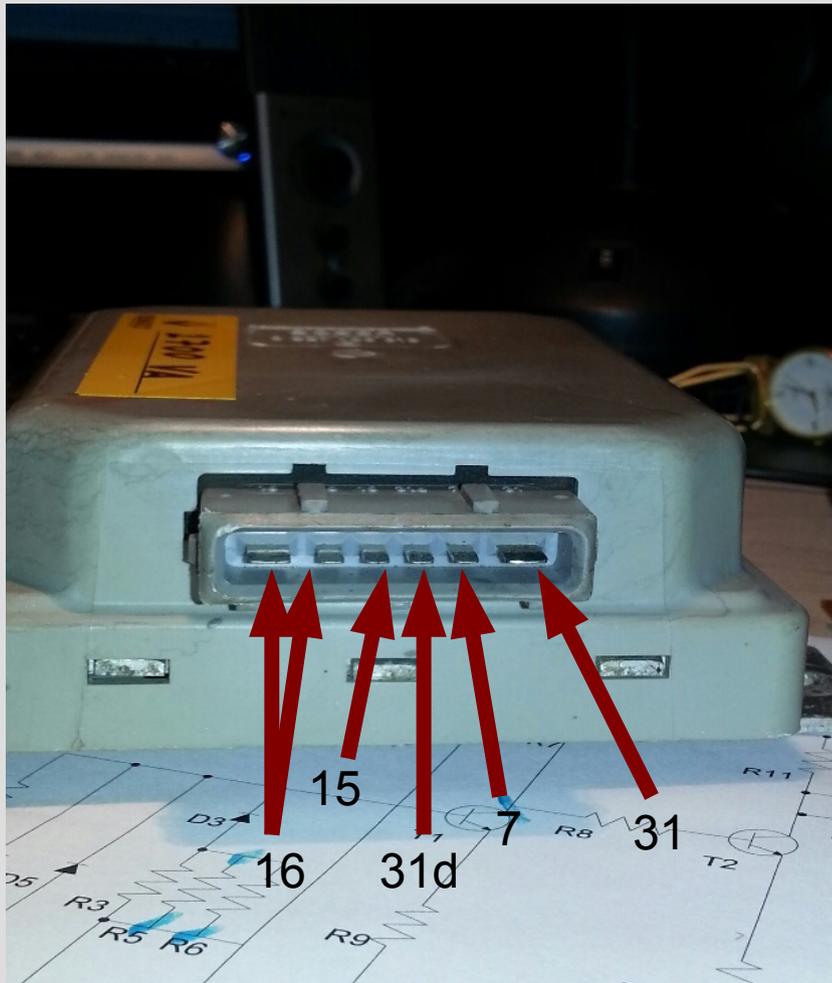
Repères	Références	Observations	Repères	Références	Observations
ZD1	ZPY6,8		D1	903	essayer 1N4004
ZD2	ITT ZPD??	voir schéma	D2	inexistant	
ZD3	BZX83C27	voir schéma	D3	??	essayer 1N4148
ZD4	??	essayer zener 36V 400mW	D4	??	essayer 1N4148
ZD5	??	essayer zener 36V 400mW	D5	1N4148	
ZD6	inexistant		D6	1115	essayer 1N4004

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

Allumage électronique Bosch - Synoptique simplifié des liaisons



Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- En photo, je vous précise le brochage du connecteur de ce boîtier
- Le brochage est le suivant :
- 16 : sortie vers la bobine d'allumage
- 15 : + contact alimentation
- 31d : (masse) entrée allumeur
- 7 : entrée allumeur
- 31 : masse circuit

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

En annexe à cette rénovation, je vous propose la remise en état d'un boîtier défaillant.

J'ai récupéré dernièrement un boîtier HS qui trainait dans mon garage et je me suis lancé dans son dépannage. La panne a été très vite débusquée. Le transistor de puissance avait rendu l'âme mais son transistor de commande était quant à lui en parfait état. Il ne restait plus qu'à trouver un remplaçant à ce transistor.

Après quelques essais infructueux, j'ai déniché un transistor qui convient parfaitement pour réaliser cette tâche.

Il s'agit du MJ 10012, ..., qui n'est malheureusement plus fabriqué aujourd'hui mais ce n'est pas si grave. Il est pour le moment encore disponible contre quelques euros par unité.

Voici quelques unes de ses caractéristiques :

Vceo : 400V max, Ic : 10A nominal et 15A crête, Ib : 2A

A l'examen de ses caractéristiques, une adaptation du schéma s'avéra nécessaire. Cette adaptation consista principalement à optimiser le courant de base pour garantir une stabilité sans faille et sans échauffement du montage. La valeur de la résistance R16 fut modifiée pour atteindre 67 ohms, R17 fut remontée en valeur ohmique à 5,1 k.ohms et la diode D6 fut déposée parce qu'elle était devenue inutile (elle est déjà intégrée dans le MJ10012).

Les planches suivantes vous permettront de finaliser le montage. Après plusieurs essais sur la voiture, le montage se comporta normalement sans échauffements et sans ratés indésirables.

Vous pouvez rechercher les anomalies de fonctionnement en vous aidant du schéma électronique et des valeurs de mesures disponibles sur l'une des planches de ce fichier.

Cette opération est réalisable par les farnauts mais elle nécessite tout de même un minimum de connaissance sur les méthodologies de dépannages des cartes électroniques et sur le montage des transistors de puissance.

Prudence et réflexions avant d'entreprendre un tel dépannage.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Déposez la carte électronique (voir planches précédentes)
- ◆ Déposez le transistor de puissance. Pour la dépose, il vous faudra retirer les rivets 'pop' à l'aide d'une perceuse.
- ◆ Les deux transistors de puissance (vue coté "pile") :
 - à gauche, celui (HS) implanté à l'origine
 - à droite, le MJ10012 utilisé en remplacement
- ◆ Pour la repose du nouveau transistor, vous pouvez utiliser des vis courtes de 4 mm ou remettre des rivets 'pop'. Attention à ne pas détruire les canons isolants.
- ◆ Quand vous réaliserez cette tâche, veiller à ce que les fixations n'entrent pas en contact avec les pistes du circuit imprimé car la place est extrêmement réduite.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Les deux transistors de puissance (vue côté face) :
 - à gauche, celui (toujours HS) implanté à l'origine
 - à droite, le MJ10012 utilisé en remplacement.
- ◆ Vous remarquez immédiatement que le transistor d'origine comprend un troisième patte soudée directement sur le boîtier métallique qui facilite le raccordement au module.
- ◆ Le transistor de droite ne possède que deux pattes. Pour raccorder le boîtier du transistor (l'enveloppe métallique externe) au circuit imprimé, il va falloir bricoler un minimum, en ajoutant un petit morceau de fil électrique entre l'une des vis de fixation en contact avec le transistor et la languette repéré "C".
- ◆ N'oubliez pas la feuille de mica neuve, les canons isolants neufs et la goutte de graisse blanche spéciale transistor et vérifier l'isolement par rapport à la plaque en aluminium.
- ◆ Procédez aux essais

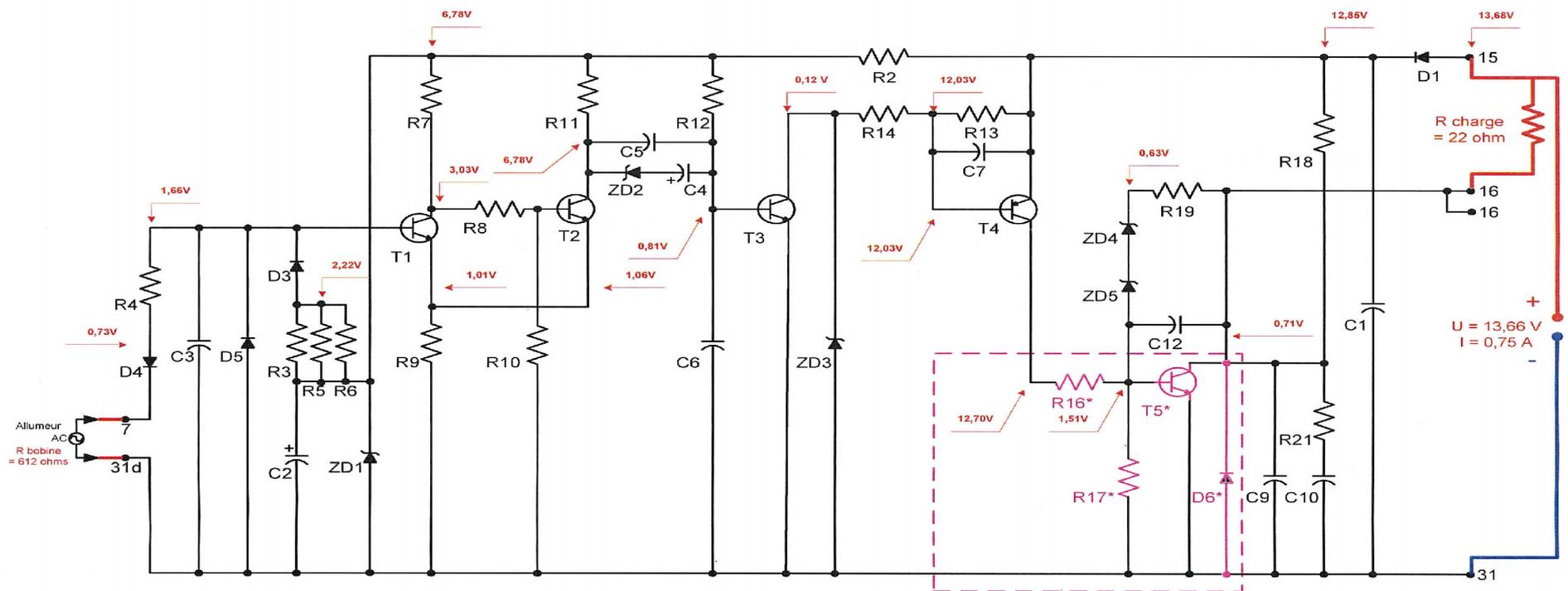
Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch



- ◆ Pour tester la carte et notamment les modifications que vous lui avez apportées, il vous faut des appareils de tests ainsi que les connaissances nécessaires pour les exploiter.
- ◆ Les appareils indispensables sont :
 - une alimentation régulée pouvant fournir plusieurs ampères sans risquer l'infarctus.
 - un générateur BF pour remplacer le temps des essais le générateur présent dans l'allumeur. Si ce générateur est programmable comme celui-ci, vous pourrez même simuler le cycle du PRV (90° 150° 90° 150° , ...).
 - un oscilloscope de base (le mien date de la fin des années 70 et il fonctionne toujours).
 - un multimètre de bonne qualité
- ◆ Il vous faudra également une bobine d'allumage, son fil HT et sa bougie test ainsi que la résistance de limitation.
- ◆ Il vous faut recréer le montage tel qu'il existe sur la voiture (voir planche synoptique simplifié des liaisons).

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

Boîtier amplificateur d'allumage Bosch référence 0227 100 019
modifié (version avec transistor de puissance MJ10012)



Nota :

- les mesures indiquées (en rouge sur le schéma) ont toutes pour point de référence la masse du système (borne 31)
- les mesures ont été prises à l'aide d'un multimètre Fluke 87V (résistance interne > 1M.ohm en CC)
- l'allumeur était connecté mais il n'était pas en rotation (pas de tension émise par la bobine)
- la résistance de charge (R = 22 ohms) a été ajoutée uniquement pour les essais. Elle devra être retirée lorsque l'intervention sur le boîtier sera terminée
- les valeurs des composants R16, R17 et T5 ont été modifiées. La diode D6 a été déposée parce que le transistor T5 possède déjà une diode en interne

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

Nomenclature des éléments

Repères	Références	Equivalence	Observations
T5	112 0008 7/32	MJ10012	voir planches précédentes
D6	à déposer		Le MJ10012 possède également cette diode en interne. La diode D6 n'a plus d'utilité
R16	68 ohms 5W		Remplacez la résistance de 33 ohms par une résistance non selfique de 68 ohms
R17	5,1 k.ohms		Remplacez la résistance de 100 ohms en place par une résistance de 5,1 K 1/4W

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

A noter :

- c'est à bas régime (régime de ralenti de 40 Hz pour un V6 tournant à environ 800 trs/min) que le montage consomme le plus de courant car la durée du "temps de came" (en mS) est importante. Le temps de charge de la bobine est (inutilement) maximal.
 - à haut régime (350 Hz pour un V6 tournant à environ 7000 trs/min), le courant de rechargement chute à cause du temps de charge de la bobine qui se réduit et de la self-induction de la bobine qui s'oppose au passage du courant.
- Vous pouvez immédiatement en déduire que si l'énergie d'étincelle est suffisante à bas régime, elle devient insuffisante à haut régime.

Le PRV possédant un cycle de fonctionnement irrégulier (90° 150° 90° 150°, ...), vous pouvez tester votre montage entre 40 et 450 Hz (450 Hz correspondant à une simulation d'un V8 calé à 90° tournant à environ 7000 trs/min).

En aparté, voici quelques informations complémentaires sur les allumages

Pour augmenter l'énergie à l'étincelle, il faudrait employer une bobine présentant une self-induction moins élevée et une résistance encore plus faible. L'intensité traversant la bobine serait alors nettement plus importante et pour la contrôler, un circuit devrait adapter l'angle de came aux caractéristiques de la bobine et du régime moteur. Le transistor de sortie serait un IGBT ou un MOS-FET. Ces modules d'allumages dits "haute énergie" existent depuis bien longtemps et ils sont facilement adaptables sur des moteurs possédant un cycle de fonctionnement régulier. Il n'en va pas de même pour nos anciens PRV et leurs cycles irréguliers, pour lesquels le traitement est plus complexe.

Autre solution que j'avais testé avec succès il y a une trentaine d'année, l'utilisation d'un allumage par décharge de condensateur. Ce type d'allumage, plus complexe à mettre en œuvre, fonctionne parfaitement et permet de s'affranchir de la délicate gestion du temps d'angle de came variable avec les PRV à cycles irréguliers.

Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

La résistance de limitation :

Ne commettez pas l'erreur de retirer la résistance de limitation placée en série avec la bobine car elle permet un fonctionnement fiable du système sans échauffement. En la retirant, vous allez créer une hausse notable du courant qui traverse la bobine pouvant mettre à mal le circuit électronique, la bobine et plus particulièrement le transistor de puissance qui travaillera alors (trop) près de ses limites acceptables.

C'est particulièrement préjudiciable à bas régime car le transistor de puissance peut se retrouver "mal saturé" en fonction des caractéristiques de la bobine ce qui entraîne des échauffements inutiles et un vieillissement prématuré des composants pour un gain en performance non quantifiable.

A haut régime, la réduction du temps de charge et la self-induction de la bobine s'opposant toujours à la montée du courant, l'énergie à l'étincelle ne progresse pas.

Cette résistance n'est pas utilisée pour limiter la tension au niveau de la bobine comme j'ai pu le lire ici et là. Elle est utilisée pour garantir une stabilité sans faille du circuit d'allumage. Pour preuve, dans la formule basique de calcul de l'énergie à l'étincelle $W = \frac{1}{2} LI^2$, la tension U n'est pas prise en compte dans les calculs.



Remise en état d'un boîtier d'allumage Bosch

C'est terminé

C'est beau et ça brille !

J'espère que cette petite notice vous aura permis de mener à son terme votre projet de rénovation

Il ne me reste plus maintenant qu'à vous souhaiter une bonne route

