

Vérifications électriques concernant un véhicule à moteur diesel.

En cas de difficulté (hiver) il est intéressant de vérifier si les valeurs électriques essentielles sont normales. Ainsi en cas d'anomalie on peut désigner le coupable (batterie, démarreur, alternateur régulateur etc..). L'exemple est celui d'un véhicule ancien (300 Mm) mais en bon fonctionnement).

Batterie type 12 V 55 A.h 420 A (EN).

Mesures faites sans aucun démontage, mais nécessitant deux contrôleurs électriques.

Contrôleur électrique classique (courant tension en continu), moins de 10 €.

Capteur de courant par champ magnétique proche (effet Hall construction personnelle JMM)

Note 1: les deux appareils doivent être lisibles du poste de conduite.

Note 2: tous les consommateurs éteints (phares, climatisation, ventilation/chauffage, dégivrage etc..)

1 Avant premier démarrage (moteur froid):

Mesure tension batterie (sans clé dans le Niemann) on doit avoir **Vbat = 12,3 à 13 V**

-----(avec contact mis) **Vbat = 11,4 V** (chute un peu inquiétante due au préchauffage)

En dessous de 10,8 V la batterie est soit déchargée soit en fin de vie (le teste démarrage à froid tranchera !)

Installer capteur sur le gros fil coté + batterie (courant sortant du + et entrant dans le E du capteur)



2 Premier démarrage à froid sans préchauffage:

Lire simultanément courant démarreur et tension batterie pendant **la première seconde:**

Vbat = 8,8 V et I = ~ 250 A

(La norme définit le courant de démarrage pendant moins de 10 secondes à -18°C avec une tension supérieure à 7,5V). En pratique la tension de démarrage ne doit pas descendre sous 9 V environ, sinon indique une batterie peu chargée ou âgée, attention l'hiver!). Théoriquement le courant crête de la batterie utilisée ici est de 420 A: **on est donc loin des limites !!**

Note: avec ces chiffres on obtient une résistance interne de batterie de $(11,4 - 8,8)/250 = \sim 0,01 \Omega$.

Signe de bonne santé de la batterie pour passer l'hiver.

3 Après le démarrage au relâchement de la clé:

La batterie a perdu de sa charge et l'alternateur fournit pour compenser. Petit tableau de Vbat et I fourni par l'alternat pendant les premières minutes.

Secondes / minutes	Vbat En V	Le courant a changé de sens, donc de signe !	Fait au ralenti à 900 t/min
5 s	14,44 V	- 70 A	
30 s	14,51	- 56	
1 m	14,52	- 48	
2 m	14,50	- 45	
4 m	14,67	- 13	Un "clac" entendu : un relais commute ! Le régulateur réduit le courant de charge.
5 m	14,65	- 13	

Conclusion l'alternateur fournit du courant, d'abord fort pour compenser la décharge du démarrage, puis lorsque Vbat dépasse 14,5 V le régulateur réduit le courant pour une charge de maintien. Mais en principe une batterie ne doit pas dépasser 14,5 V! **Alternateur et régulateur semblent corrects.**

Déplacement du capteur sur un des deux fils moyens (supposé bougies de préchauffe)

4 Deuxième démarrage: donc à chaud:

Secondes / minutes environ	I bougies + ou - ?	Le courant des 4 bougies décroît puis arrêt complet après 20 à 30 secondes.
1 s	50 A	
15 s	20	
20 s	0	

Si ce tableau n'est pas obtenu mauvais fil! Recommencer avec le capteur sur l'autre fil moyen.

Retour sur le gros fil (alternateur démarreur)

5 Rotation débrayée du moteur après quelques minutes.

Régime en tour/min	Vbat	I alternateur	Après qq minutes le régulateur est passé en charge de maintien plus faible.
Ralent 900	14,6 V	- 13 A	
1500	14,6	- 13	
2000	14,5	- 13	
3000	14,4		

Si ces observations typiques se vérifient (ordre grandeur et surtout sens des variations), alternateur régulateur et préchauffage sont corrects. Et bien entendu si tous ces tests sont passés le démarreur est vérifié. C'est au bruit du contact initial et de la rotation que l'on peut déceler des problèmes de relais de démarreur.

6 Résumé: Moteur au ralenti tous les consommateurs éteints.

Vbat doit se trouver entre 12,8 et 14,8 V.

si Vbat > 14,8 V, régulateur douteux.

si Vbat < 12,8 V, alternateur et sa courroie douteux.

A régime de route (> 2000 t/min) normalement Vbat augmente.

Si Vbat reste < 12,8 V suspecter batterie ou alternateur.

7 Éventuelles vérifications de la consommation des accessoires

Selon les accessoires ils consomment sur le fil principal ou secondaire : exemples

Phares environ 15 A

Ventilateur de confort 20 A

Un peu plus sur la batterie réservoir de quantité d'électricité.

Dans notre exemple la batterie "diesel" dite **12 V 55 A.h 420 (EN)** est un réservoir (comme celui de fioul) qui contient la quantité d'électricité exprimée en Coulomb $55 \times 3600 = 198000 \text{ C}$ (pas litres!). Théoriquement elle permet de débiter 55 A pendant une heure ! Mais elle a été défini sur un travail de 20 h (histoire de la guerre de 14). Cette batterie peut donc débiter au mieux 2,75 A pendant 20 h. Si on est gourmant la capacité se réduit et ce sera un peu moins de 5,5 A pendant 10 h, et ainsi de suite ! En utilisation brutale de démarrage on perd encore plus de capacité ! Ainsi dans notre exemple en tirant 250 A pendant 10 secondes on prélève 2500 C. On peut renouveler une vingtaine de fois mais la tension baisse et la batterie prend un coup de vieux, vider complètement une batterie n'a pas de sens car c'est sa destruction!

À 0°C la capacité tombe à 80 %

Sitothèque:

http://fr.wikipedia.org/wiki/Batterie_au_plomb

http://xantia.voila.net/batterie_alternateur.htm

<http://www.mytopschool.net/mysti2d/activites/polynesie2/ETT/C022/32/Accumulateur/files/Documents/Fiche%20ressources%20Les%20batteries.pdf>

<http://sitelec.org/cours/abati/accu/accu.htm#caracteristiques>

Trois savants du temps des "Lumières" qui ont donné leur nom pour des unités physiques capitales:

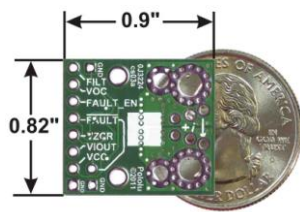
Charles-Augustin Coulomb, né le 14 juin 1736 à Angoulême, mort le 23 août 1806

Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta, né à Côme le 18 février 1745 et mort à Côme le 5 mars 1827

André-Marie Ampère est un mathématicien, physicien, chimiste et philosophe français, né le 20 janvier 1775 à Lyon¹ et mort le 10 juin 1836 à Marseille.

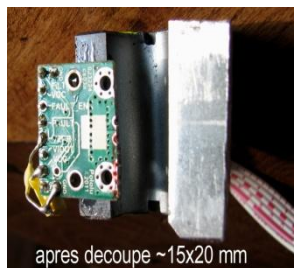
Annexes :La pince ampèremètre AC-DC.

Le capteur Hall (8,12 € HT).taille réelle!



ACS709 current sensor carrier -75A to +75A back with dimensions.

Puis scié:



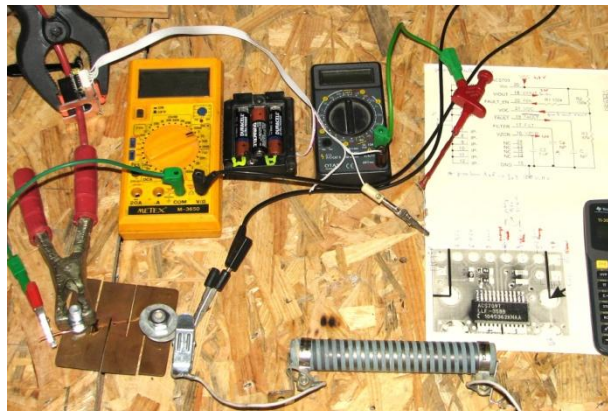
Puis collé sur ferrite



Puis monté sur pince.



Puis caractérisé.



Certaines mesures ont dépassé 300 A ! mais avec quelle charge ? on devine en bas d'image une résistance qui devient rouge cerise en une seconde! Elle a été vite remplacée par 10 m de câble acier torsadé de 5 mm. Ci-dessous le data sheet:

https://www.pololu.com/file/download/ACS709.pdf?file_id=0J498

