



L'ami R., de l'Institut Gériatrique des motos [I.G.M] se souvenait d'un appareil de mesure des temps anciens, le Préciphone, pour le calage des rupteurs de volant magnétique ou de magnéto. Je lui ai construit un appareil de fonctionnement identique (je n'ai reproduit que le fonctionnement, interrupteur en position 1, la position 2 fait la mesure par le fil de bougie).

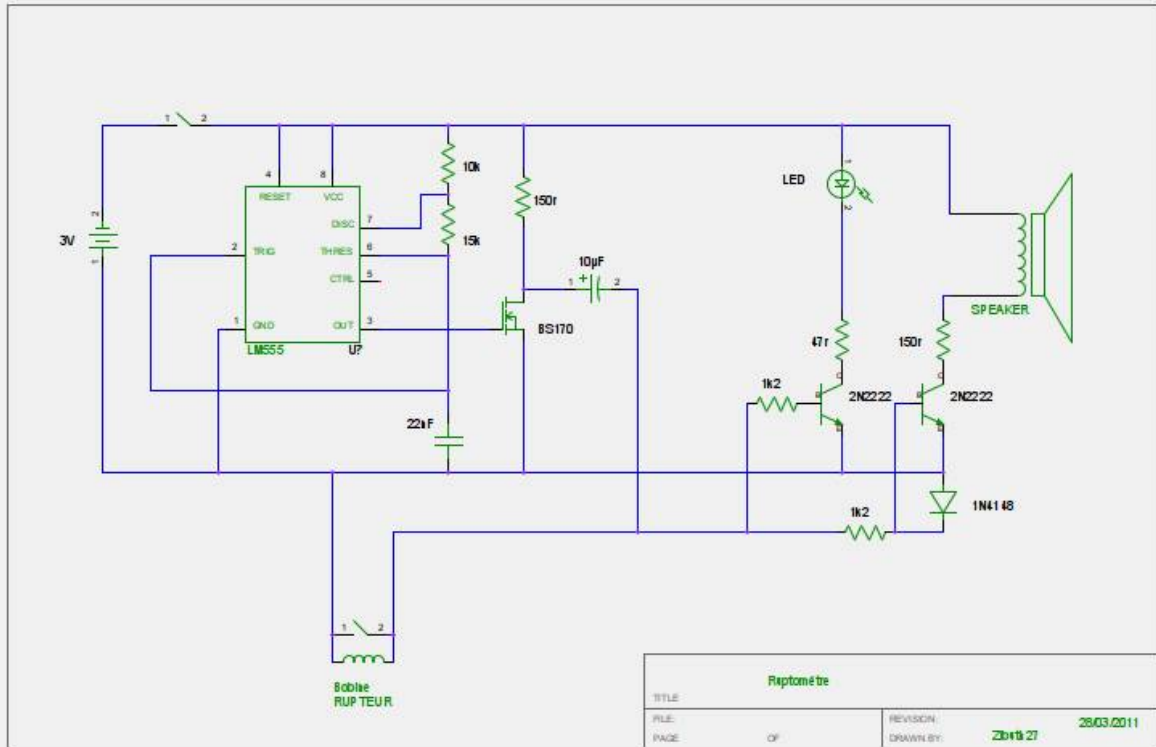
Dans ces moteurs, le rupteur est en parallèle sur une bobine de très faible résistance électrique et la mesure par ohmmètre est généralement impossible : on ne peut pas lire la différence entre rupteur fermé ou ouvert, sauf à employer des courants relativement importants (mais on devient alors très dépendant de la qualité du contact de la pince, de la force d'appui, etc) **et on échauffe +- fortement** la bobine.

Le **ruptomètre** décrit ici va utiliser, non la différence de résistance électrique mais la différence d'impédance (équivalent de la résistance, en courant alternatif) qui est bien plus capable de discriminer les deux états du rupteur. Il suffit pour cela de travailler à une fréquence de plusieurs centaines de Hz. La mesure se fait en visuel par l'allumage d'une LED et en acoustique par un haut-parleur, ce qui permet de travailler sans détourner son regard du rupteur vers la LED.

La LED s'allume et le son monte quand le rupteur s'ouvre.

La fréquence BF est générée par le super-classique 555. Un transistor MOSFET permet de le connecter à un circuit fortement inductif, le 555 renâclant à cette connexion directe. La bobine est alors excitée par cette source de courant BF de 3V crête. En parallèle sont montés deux transistors NPN à peu près quelconques qui conduiront dès que la tension de leur base dépasse 0,6V (rupteur ouvert). La surtension générée par l'ouverture et par le signal BF reste modérée et ne m'a jamais causé de soucis sur toutes les bobines essayées, les angoissés peuvent mettre une varistance d'une cinquantaine de volts en parallèle sur le rupteur.

Attention, ne pas utiliser sur allumage batterie-bobine, sauf batterie déconnectée ou contact coupé.



Le schéma électrique

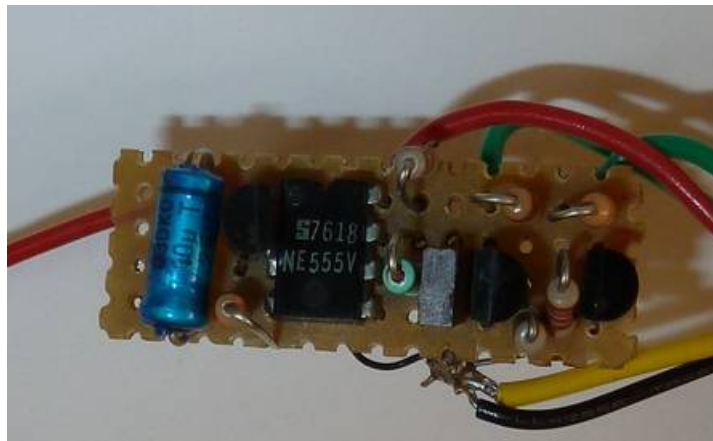


photo de réalisation du ruptomètre

I.G.M, l'institut gériatrique des motos, est très satisfaite de cet appareil, pourtant simple et rapide à construire.



Version 2

la version 2 utilise un buzzer en DC au lieu d'un haut-parleur, avec une LED. Il a donc été nécessaire de rajouter un redressement / filtrage du signal, le buzzer acceptant mal la sortie « alternative » ou pulsée.

Un haut-parleur provoque, comme tous les habitués du 555 le savent, des réactions du 555 qui dépendent du HP, de son couplage acoustique au voisinage et de la fréquence choisie du 555,

c'est pourquoi j'utilise un BS170 permettant le découplage et la non-rétroaction vers le 555 en plus d'une commutation assurée par les seuil compatibles : le 555 CMOS est rail-to-rail.

le 555 CMOS garantit une sortance et une commutation propre du BS170 sur charge inductive.

La fréquence du 555 qui n'a donc plus à être audible, permet une bonne discrimination de l'impédance de la bobine et du rupteur fermé, quasiment impossible ou malpratique avec des moyens simplistes, même avec un Fluke de marque. Le buzzer a sa fréquence d'utilisation propre, audible par quasiment tout le monde, et un simple adhésif permet un assourdissement pour ceux qui ont l'oreille trop affûtée, pas besoin de rajouter un potentiomètre.

Ce montage utilise une fréquence proche de la résonance du couple bobine - capa (2,3 kHz). Le **Q** (sélectivité ou facteur de surtension) est ici assez faible: **0,29**, dû essentiellement aux résistances internes de fuite, mais il est différent selon les bobines, et la tension pourrait atteindre des valeurs inadmissibles pour l'électronique, les diodes D1 et D2 servent à écrêter le signal à la tension d'alimentation. Cette faible sélectivité permet d'éviter au montage de ne fonctionner qu'à la fréquence de résonance exacte de la bobine / capa.

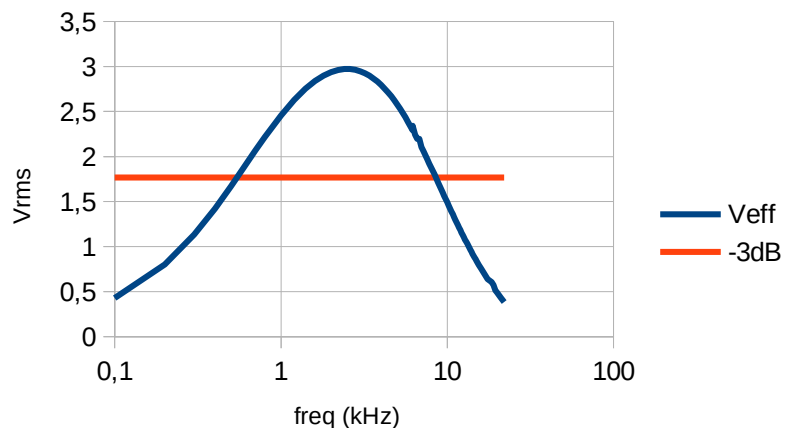
en échelle semi-logarithmique
mesure du facteur **Q** de la bobine
SEV-Solex

résonance à 2500 Hz

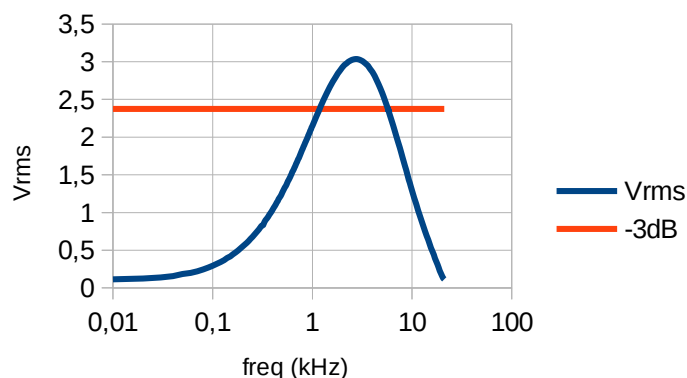
source 20Vcc / 1 MΩ

secondaire à vide

LC = 7,9 mH / 0,22 μF



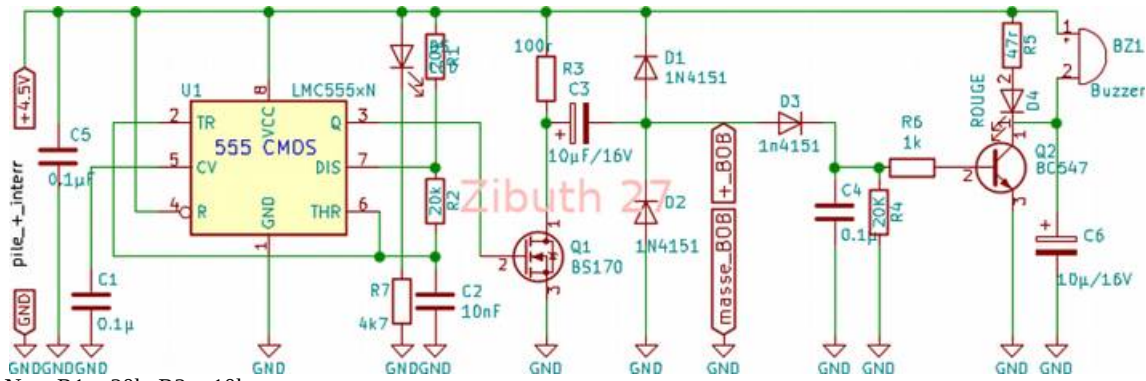
La bobine moderne (FAGY) a un comportement légèrement différent : résonance 2700Hz **Q = 0,59** pour une inductance de 5,9 mH, avec le même condensateur et même générateur BF.





Avec $Q = f_{\text{resonance}}/\Delta F$ (3db) ou bien $1/R_{\text{tot}} * \text{racine}(L/C)$, mesures à 150 points de mesure.

La LED à haute luminosité permet l'utilisation dans une ambiance bruyante.



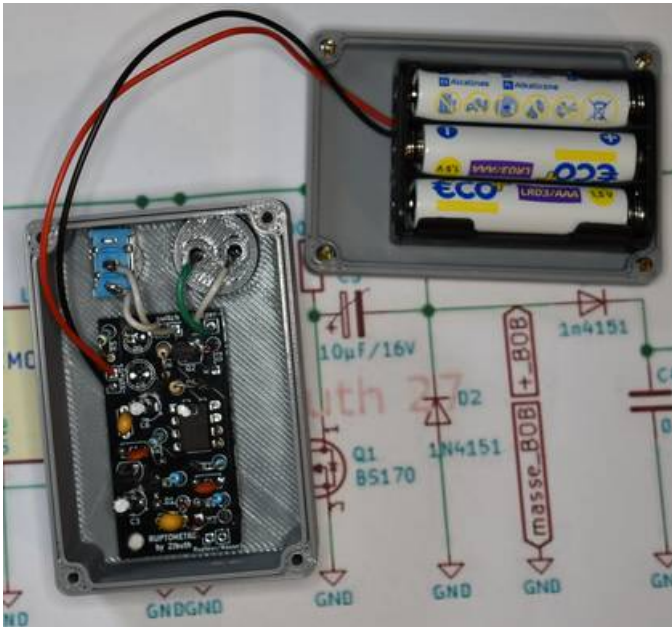
Note R1 = 20k, R2 = 10k



Point + BOB sans bobine
 $f = 2400\text{Hz}$
 $dc = 0,410$



bobine FAGY + 0,22µF
 $f = 2,37 \text{ kHz}$
 $Vc = 3V$

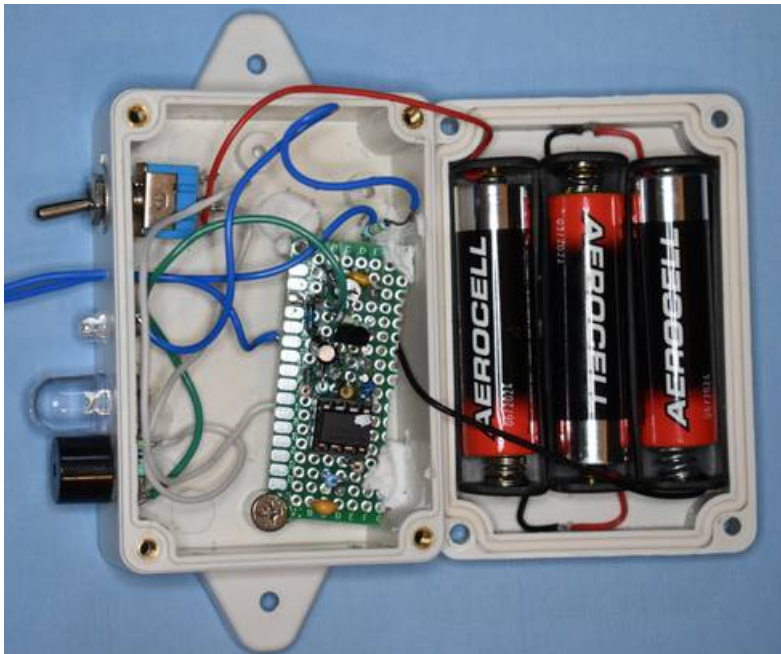


très belles réalisations Bernique (PCB et boîte en 3D)

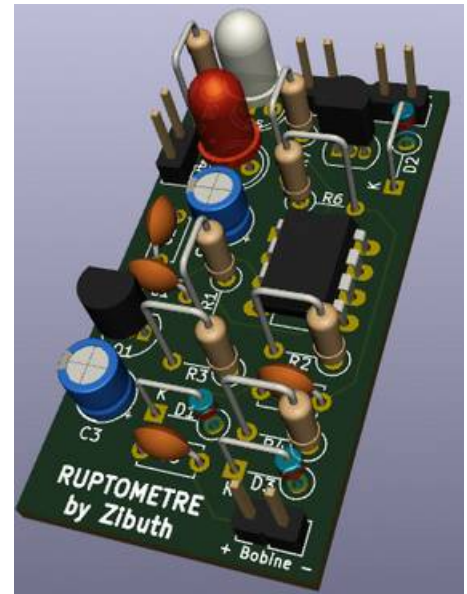
boîtier (hors dépassement de l'interrupteur et des LEDs) 70 x 50 x 35 mm



Adresse QR code pour négocier le prix si mal utilisé (all batterie par ex) et détruit !



le proto Zibuth27



le PCB qualité pro, dessiné et produit par Bernique

un seul petit bug sur la sérigraphie : le dessin de D3 est inversé, la cathode doit se trouver à droite du « dessin »



certains porte-piles sont sujets à mauvais contacts : ne pas jeter sans vérifier. Les piles devraient durer longtemps si l'interrupteur n'est pas oublié, crocos en contact

noter que, pour un allumage batterie-bobine, il suffit d'une simple lampe (ou une LED câblée pour 12V)

Une collaboration pour la fabrication avec Bernique (forum Rapnpneus) se fera, s'il se décide, sans doute avec un couvercle transparent et une autre disposition (il ne va pas forcément se lancer dans la fabrication en série de la jolie boîte 3D) ou alors c'est plus cher ..

Comparaison avec quelques autres solutions de détection d'ouverture de rupteur, voir <https://www.dailymotion.com/video/k6XadGPCm7QueYvkvFN>

pour avoir la dernière version du papier, utiliser le Qrcode avec votre smartphone et une App de lecture QR par exemple :



Zibuth27
d'autres réalisations et papiers plus « théoriques » (sans dépasser le niveau bac actuel) dans www.hackerschicken.eu

