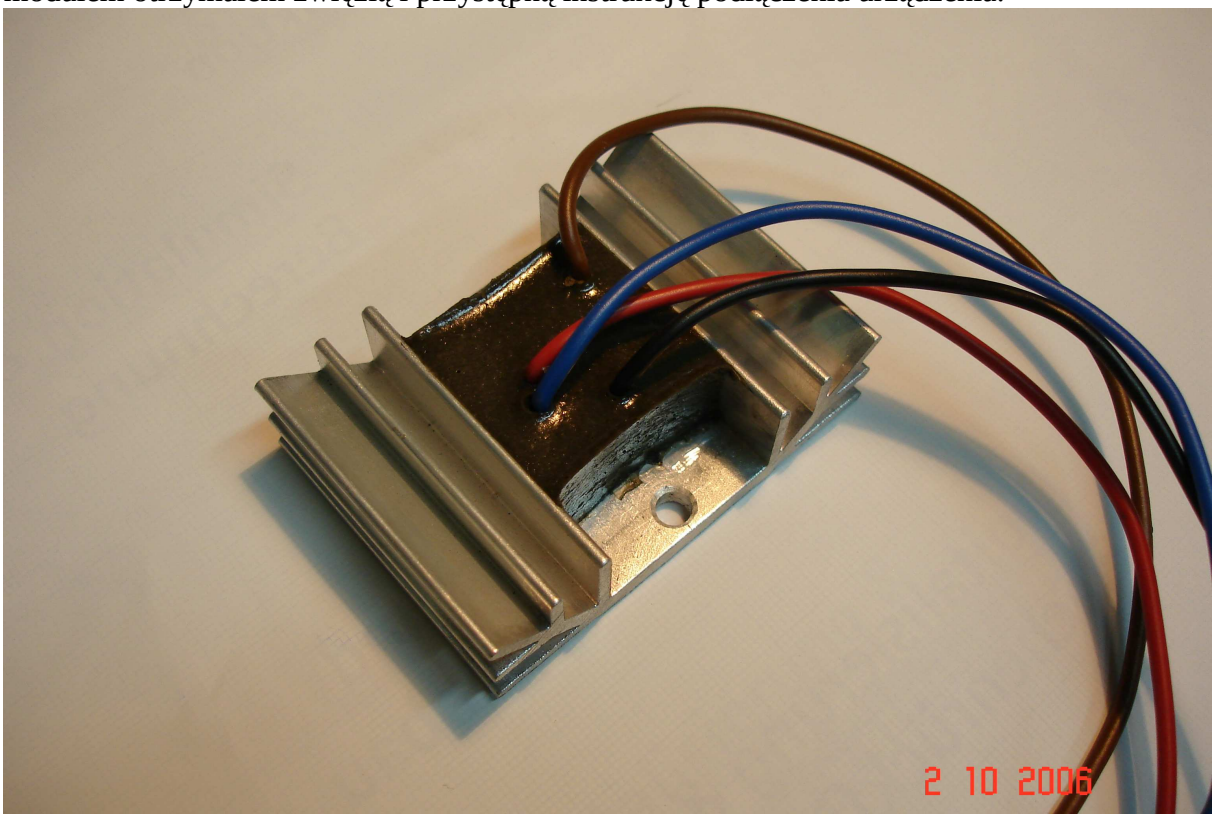
Tranzystorowy układ zapłonowy w motocyklu Royal Enfield Bullet

Silniki jednocylindrowe motocykli Royal Enfield Bullet 500 cc są fabrycznie wyposażone w bateryjny układ zapłonowy. Zastosowane rozwiązanie jest typowe ze wszystkimi zaletami i wadami tego typu konstrukcji. Niewątpliwą zaletą jest prostota rozwiązania. Natomiast wadą jest niestabilna praca zależna od wielu parametrów. Dla mnie osobiście, szczególnie irytujące było wypadanie zapłonów na biegu jałowym przy zimnym silniku. Zjawisko to ma złożone przyczyny i nie można za nie winić jedynie układu zapłonowego. Drugim współwinnym jest prosty gaźnik Micarb, który nie pracuje dobrze przy zimnym silniku. Jego urządzenie rozruchowe ma tylko dwa położenia: włączone i wyłączone. Gdy silnik jest całkiem zimny to bez urządzenia rozruchowego gaśnie. Włączenie urządzenia powoduje natychmiastowe „zalanie" silnika. Nie chcąc zmieniać gaźnika na inny, skupiłem swoją energię na poprawie zapłonu tak, by przy istniejącym gaźniku uzyskać regularną pracę na biegu jałowym zimnego silnika. Surfując w Internecie natrafiłem na polską firmę Digitech (http://www.digitech.yoyo.pl), która oferuje tranzystorowe układy zapłonowe do różnych typów silników. Po konsultacji telefonicznej zaproponowano mi dla mojego motocykla moduł STS 11. Poniżej załączam krótki, firmowy opis tego urządzenia:

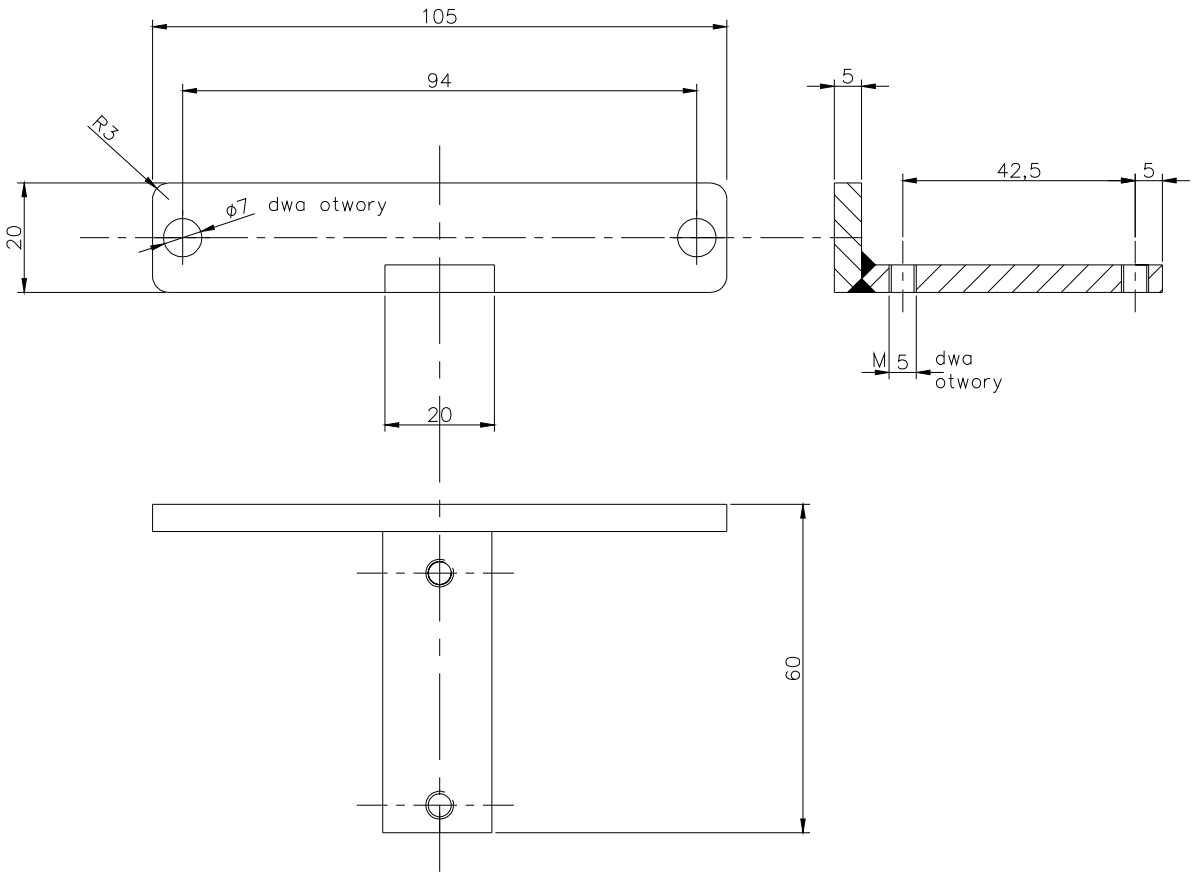
STS -11 moduł z nowoczesnym, szybkim tranzystorem kluczującym przeznaczonym do układów zapłonowych, pozwalający optymalnie wykorzystać możliwości danej cewki zapłonowej. Projektowany jest indywidualnie do danego typu cewki zapłonowej. Posiada dodatkowe, wielostopniowe zabezpieczenia przeciwprzepięciowe. Możliwość zastosowania do wszystkich typów cewek zapłonowych o rezystancji uzwojenia pierwotnego powyżej 1,4 Ohma. Zastosowanie droższych szybkich tranzystorów zwiększa energię wyładowania iskrowego, ponieważ im szybszy jest zanik prądu cewki tym wyższe napięcie można uzyskać (przerwanie przepływu prądu następuje na wyższym poziomie).

Moduł taki przedstawiony na zdjęciu (Rys.1) kosztuje 70 złotych plus koszty wysyłki. Wraz z modułem otrzymałem zwięzłą i przystępną instrukcję podłączenia urządzenia.

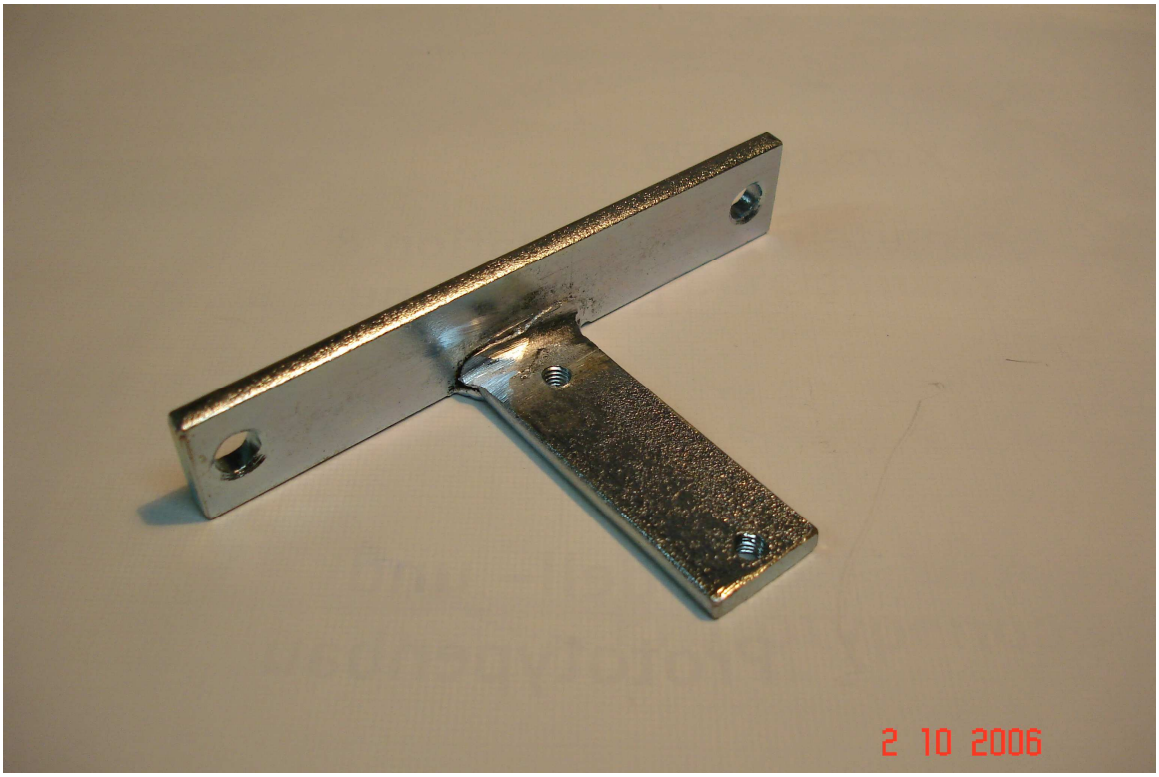


Rys.1

Kolejnym etapem było rozwiązanie problemu zamontowania modułu w motocyklu. Ponieważ nie lubię dokonywać zmian w klasycznych konstrukcjach postanowiłem, że zamontowanie urządzenia na motocyklu będzie zrealizowane bez wiercenia jakichkolwiek otworów, tak by w każdej chwili można było powrócić do stanu pierwotnego. Po kilku przymiarkach uznałem, że dobrym miejscem będzie prawa puszka narzędziowa, w której umieszczony jest filtr powietrza. Zapewnia ona ochronę modułu przed wpływami atmosferycznymi a z drugiej strony intensywny przepływ powietrza przez puszkę gwarantuje dobre jego chłodzenie. W celu zamocowania modułu w tym miejscu przy wykorzystaniu śrub mocujących puszkę do ramy motocykla wykonałem specjalny wspornik. Jest on pokazany na rys.2 i zdjęciu rys.3.

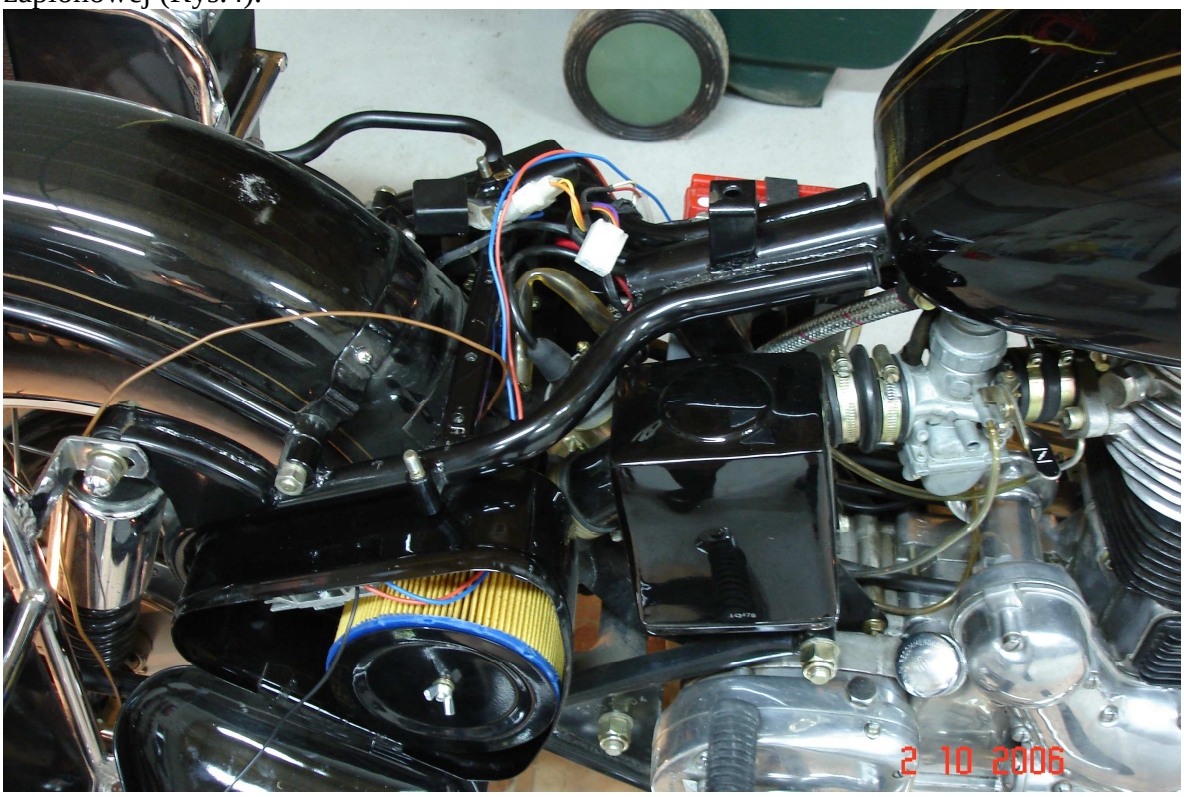


Rys.2



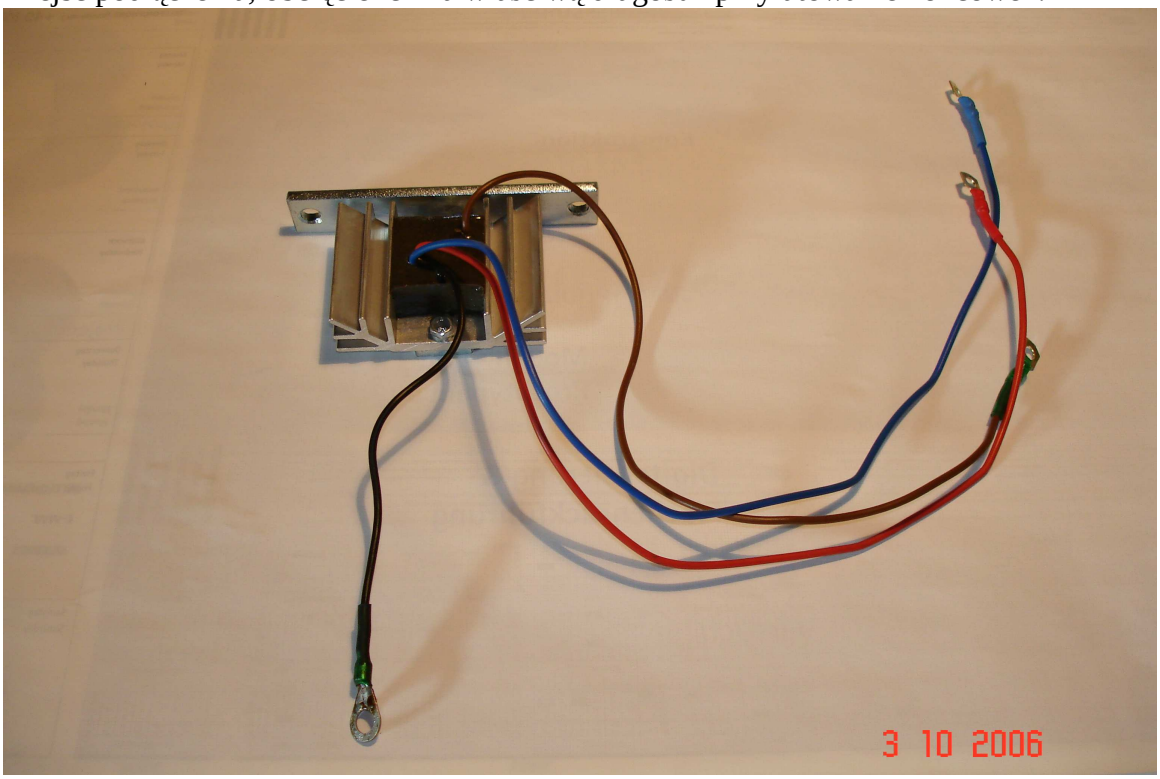
Rys. 3

Wspornik został zespawany z dwóch kawałków stalowego płaskownika o wymiarach 20x5 mm. Całość została ocynkowana dla lepszego podłączenia masy i uzyskania odpowiedniej dla klasycznego motocykla estetyki detalu. Przed przystąpieniem do prac montażowych na motocyklu należy zdemontować siodło i inne elementy dla dobrego dostępu do cewki zapłonowej (Rys.4).



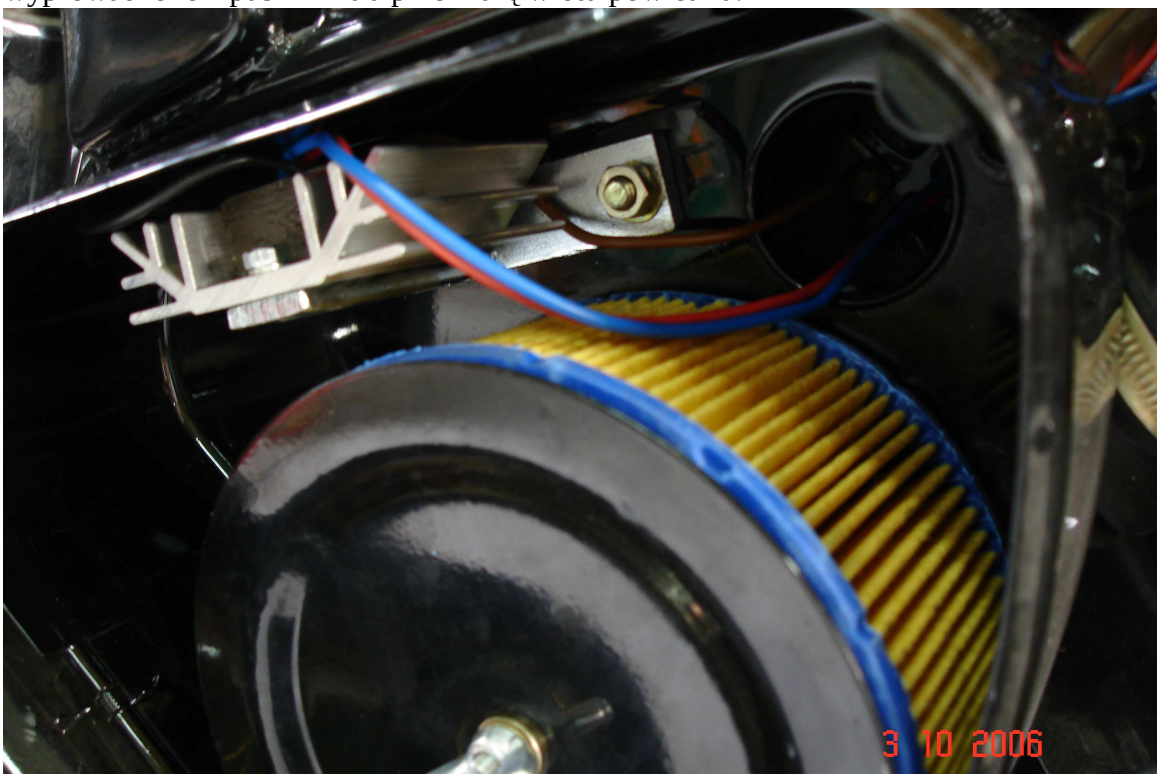
Rys.4

Po zamocowaniu modułu w zaplanowanym miejscu nastąpiło przymierzenie przewodów do miejsc podłączenia, obcięcie ich na właściwą długość i przylutowanie końcówek.



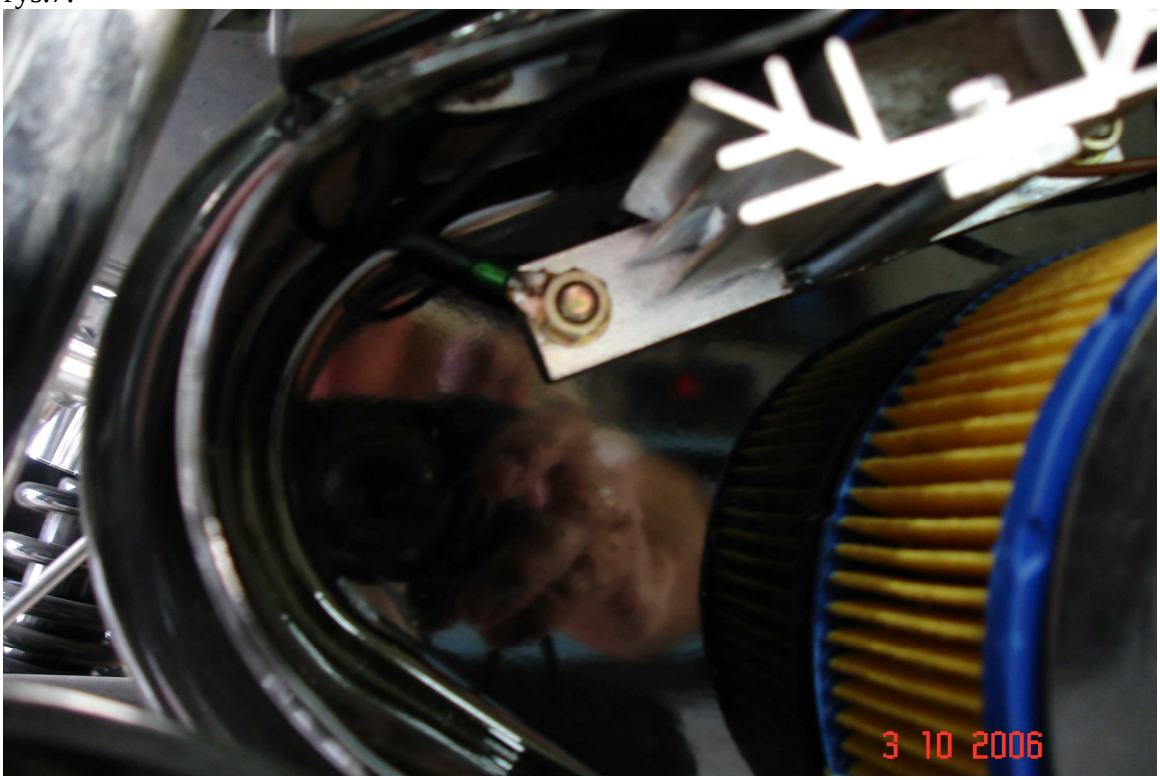
Rys. 5

Moduł przykręcony do wspornika, z przylutowanymi końcówkami jest pokazany na rys. 5. Wszystkie końcówki są typu oczkowego ze względu na drgania motocykla. Przewody zostały wyprowadzone z puszki filtra przez rurę wlotu powietrza.



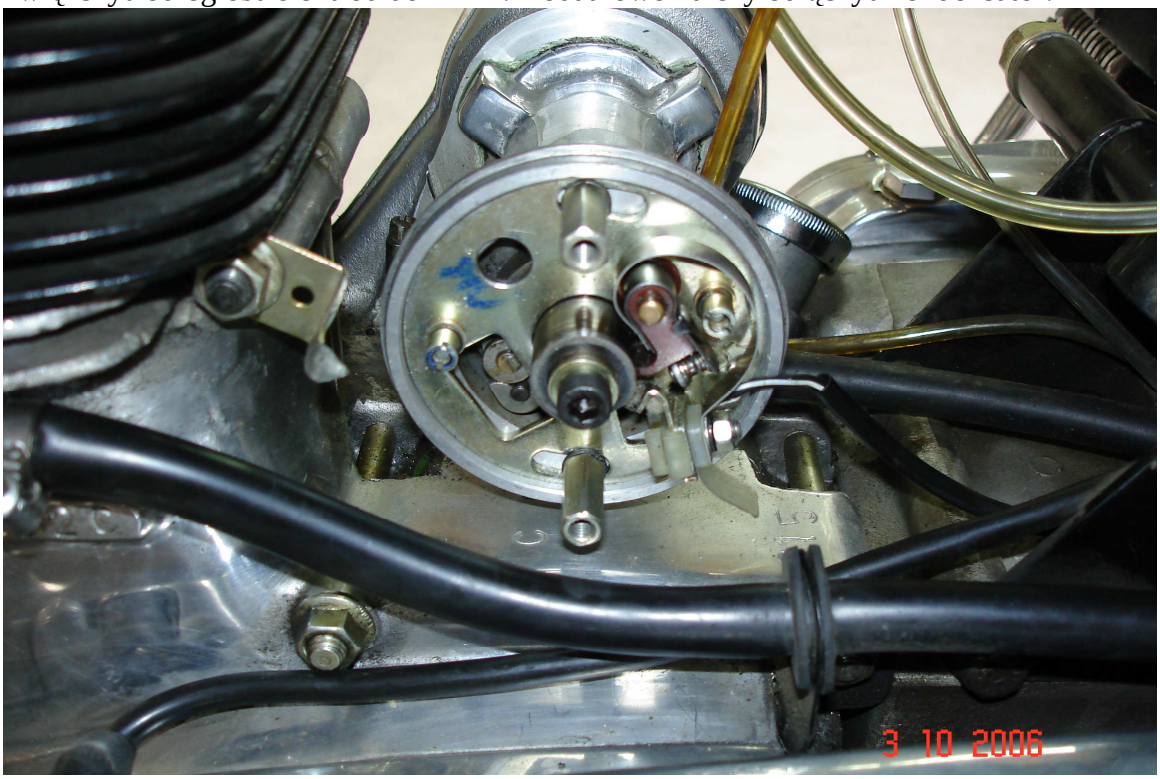
Rys. 6

Istotne jest, aby zgodnie z zaleceniem wytwórcy modułu, kabel brązowy nie przebiegał bezpośredni obok kabla niebieskiego i czerwonego. Zamocowany moduł i sposób poprowadzenia kabli pokazano na zdjęciu, rys.6.
W celu zapewnienia pewnej masy, przewód zerowy przykręcono bezpośrednio do cynkowanego wspornika, nakrętką jednej ze śrub mocujących. Jest to pokazane na zdjęciu rys.7.



Rys.7

Przed przystąpieniem do prób ruchowych należy jeszcze wykręcić świece zapłonową i zwiększyć odległość elektrod do 1 mm. Dodatkowo należy odłączyć kondensator.



Rys.8

Trochę dziwnie, bez niego, wygląda przerywacz zapłonu, ale można się przyzwyczaić. Przerywacz bez kondensatora pokazano na zdjęciu rys.8. Ja wożę kondensator ze sobą. Dzięki temu, w przypadku awarii modułu, mogę w każdej chwili wrócić do rozwiązania oryginalnego.

Muszę przyznać, że przed pierwszym rozruchem po zmianach ogarnęły mnie pewne emocje. Zastosowałem typową procedurę rozruchową:

1. Pierwsze kopnięcie z rozłączonym sprzęgłem dla rozklejenia tarcz sprzęgłowych.
2. Otwarty kranik, włączone urządzenie rozruchowe i cztery kopnięcia z włączonym zapłonem i odprężnikiem. Przy czwartym kopnięciu obserwacja amperomierza i wstrzymanie ruchu nogi po powrocie wskazówki na zero, wycofanie korby do samej góry i wyłączenie urządzenia rozruchowego.
3. Odpuszczenie odprężnika i zdecydowane kopnięcie.

Silnik zapalił wzorcowo za pierwszym razem! Jeszcze wtedy nie wiedziałem, że to dopiero początek przyjemności, które mnie czekają. Po pierwsze, żadnego wypadania zapłonów! Bez jakichkolwiek zmian w gaźniku, zimny silnik pracuje regularnie. Po zagrzaniu się silnika okazało się, że obroty biegu jałowego trzeba było nieznacznie obniżyć (poprawa sprawności silnika). Co się tyczy jazdy, to wydaje mi się, że wzrosła moc i elastyczność silnika. W każdym razie, mój Bullet jeszcze nigdy dotychczas tak dobrze nie ciągnął. Innym nowym zjawiskiem jest odgłos silnika przy hamowaniu silnikiem na stromych zjazdach. Żadnych strzałów w tłumik. Cały czas równomierna praca. To może nie wszystkim się spodoba, ale mnie ten nowy dźwięk bardzo przypadł do gustu. Jeżeli jeszcze pomyślę, że firma Hitchcocks oferuje podobne rozwiązanie za zupełnie inne pieniądza to rozpiera mnie radość dobrze znana innym motocyklistom.

Po kilku jazdach trwających około jednej godziny sprawdzałem temperaturę radiatora modułu. Każdorazowo był on zimny. Wydaje się, że nie ma żadnych obaw co do temperatury pracy modułu.

Po zamontowania modułu dobrze jest przeprowadzić regulację kąta wyprzedzenia zapłonu, najlepiej przy pomocy lampy stroboskopowej, co już opisywałem w jednym z poprzednich numerów.

Na koniec chciałbym zaproponować to rozwiązanie innym użytkownikom klasycznych motocykli. Nie narusza ono bowiem oryginalności motocykla a przyczynia się do poprawy walorów użytkowych, w tym do mniejszej toksyczności spalin. Materiały firmy Digitech podają, że przyczynami typowych niedomagań bateryjnych układów zapłonowych są:

- nadpalone styki przerywacza mające zwiększoną rezystancję i powodujące spadek napięcia i ograniczenie przepływu prądu cewki. Efektem jest bardzo mała energia iskry powodująca tzw. wypadające zapłony, czyli niewykorzystanie całego paliwa dostarczonego do silnika i spadek mocy, zwiększenie zużycia paliwa, trudności z uruchomieniem silnika, nierównomierna praca silnika szczególnie w zakresie niskich prędkości obrotowych.

- nadpalone styki przerywacza mające zwiększoną odległość zmniejszają kąt zwarcia, czyli czas potrzebny do nasycenia się cewki zapłonowej. Jest to wada odczuwalna w zakresie wysokich prędkości obrotowych.

- nadpalone styki przerywacza mające zwiększoną odległość powodują przestawienie, rozregulowanie kąta wyprzedzenia zapłonu. Wypalające się przerywacze powodują konieczność częstych regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu.

- iskrzące styki przerywacza tracą znaczną część energii zgromadzonej w cewce zapłonowej (spadek energii wyładowania iskrowego).

- iskrzące styki przerywacza uniemożliwiają precyzyjne wyznaczanie punktu zapłonu przez przerywacz.

- przepływ dużego prądu przez przerywacz powoduje zwiększenie temperatury, która przyspiesza zużycie ślizgu i styków przerywacza.

Zainstalowanie elektronicznego układu zapłonowego eliminuje te niedogodności. W nowym rozwiązaniu prąd płynący przez styki przerywacza ma natężenie około 0,1 A i jest to tzw. prąd samooczyszczania styków, niepowodujący ich elektroerozji. Raz ustawiona przerwa nie zmienia swojej wielkości nawet do 60 tys. km. Należy oczywiście pamiętać o smarowaniu krzywki przerywacza, aby nie dopuścić do wytarcia się ślizgu styku ruchomego.

Życzę udanych prac warsztatowych !

Jerzy Mydlarz