

## **Bobines.**

### **Inhoudsopgave:**

\*Inleiding

\*\*Beschrijving van de werking van het ontstekingsstelsel met één bobine

\*\*\*Het laagspanningscircuit (met conclusies)

\*\*\*\*Het secundaire spanningsverloop en het verband met het toerental

\*\*\*\*\*Het doormeten en vergelijken van verschillende bobines:  
(meten is weten /meetwaardentabel /conclusies)

### **\*Inleiding:**

Ik constateerde dat er de laatste tijd vrij veel bobines kapot gingen.

Een klein beetje nadenken was niet genoeg, dus er wordt even wat dieper op dit onderwerp ingegaan. Problemen:

- 1) De aansluiting van de schuifjes zit geklonken op de draden binnenin. Dat is trillingsgevoelig en na zo'n jaar of 50 merkbaar slechter dan nieuw.
- 2) Welk type bobine heb ik en wat moet ik hebben? Aan de buitenzijde is niet te zien welke bobine je hebt, terwijl er nogal wat verschillende zijn. Deze zijn onderling niet verwisselbaar: er zijn er voor 4, 6 en 8 cilinders en die weer alle in het type met of zonder voorschakelweerstand. Dat komt omdat de oplaadtijd, de condensatorwaarde en de primaire weerstand op elkaar afgestemd horen te zijn. Later meer hierover.
- 3) De oude bobines, zoals ze in de jaren 50 en 60 op onze auto's gemonteerd werden hebben rondom de koperen draden een isolatielaag die kennelijk kan uitharden en breken. Gevolg is natuurlijk minder goed functioneren, doordat een paar draadwikkelingen onderling kortsluiting maken. Ook kan daardoor binnenin een vonk overschieten, mede omdat de olie oud is. Veel van de oude bobines die ik onder ogen kreeg waren slecht. De motor liep overigens goed, maar het verschil na vernieuwen van de bobine was zeer merkbaar, zowel in het lopen als in het starten. Uitwisselen is de enige manier om te kijken of jouw bobine half kapot is; meten is vrijwel onmogelijk voor een goedwillende amateur.
- 4) De vraag hoe een bobine er van binnen uit zou zien en de vraag of bij ompolen dezelfde bobine wel bruikbaar was alsmede hoe die dan bedraad moest worden, hield ons (René Vinke en mij) al enige tijd bezig.

"Kapot" wil niet zeggen dat de motor niet meer goed liep, maar als je de contactpuntjes bekeek of de ontsteking wilde afstellen, kwam je toch geregeld een defect of verkeerd exemplaar tegen. Ook slechter starten kwam meer voor dan vroeger.

Van een serie MM of serie II heb ik, sinds ik erop let, nooit een bobine gezien die aan de specificaties voldeed, ook al liep de auto goed.

Ik heb geprobeerd te onderzoeken wat er nu precies met de oude bobines misgaat en wat dan een goede vervangingsbobine is; ook het plus- en min-aan-massa probleem heb ik zo nauwkeurig mogelijk in kaart gebracht.

Wat nu volgt is een gedetailleerde beschrijving van de werking van een ontstekingsstelsel en de bobine. Misschien is het leuk om te lezen, ook als het een beetje te specialistisch is. In elk geval ontdek je dan wat er allemaal achter het bougievonkje schuilgaat.

Als je alleen in de resultaten geïnteresseerd bent, lees dan de conclusies aan het eind van de hoofdstukken.

**\*\*Beschrijving van de werking van het ontstekingsstelsel met één bobine.**

Een bobine is een transformator; rondom een ijzeren kern zijn 2 spoelen gewikkeld.

Als de ene spoel (= de primaire) nu eens 20 windingen heeft en de tweede spoel (= de secundaire) 300, dan is de wikkerverhouding 1 op 15.

Gevolg is dat als je op de ingang (primaire spoel) 10 Volt spanning zet de spanning aan de uitgang (secundaire spoel)  $10 \times 15 = 150$  Volt bedragen zal.

Als de puntjes • in de tekening beide aan de bovenkant van de spoelen getekend zijn zal bij +10 Volt ingangsspanning de uitgangsspanning ook +150 Volt bedragen.

Als dat niet het geval is (de puntjes staan verwisseld, de ene aan de bovenzijde en de andere aan de onderzijde van een spoel), dan zal bij +10 Volt ingangsspanning de uitgangsspanning juist  $-150$  Volt bedragen.

In dit stukje wordt dit als juist en vaststaand aangenomen en verder niet in de beschouwingen betrokken.

Omdat een transformator niet werkt op gelijkspanning zal er altijd voor een wisselend spanningsniveau moeten worden gezorgd; dat wordt in een auto bewerkstelligd door de contactpunten open en dicht te laten gaan. Op het moment dat de spanning van 0 naar 12 Volt gaat door het sluiten van de puntjes, gaat er stroom lopen in de primaire spoel.

In de primaire spoel is dan na enige tijd een energiehoeveelheid opgeslagen volgens de formule:

Energie =  $\frac{1}{2} \times L \times i^2$ , waarin L de waarde van de spoel vertegenwoordigt. Deze waarde wordt de zelfinductie genoemd en heeft als eenheid de Henry (H); meestal wordt de mH gebruikt, dat is de milliHenry of éénuizendste van een Henry.

De i is de stroomsterkte in de spoel en deze heeft de eenheid Ampère (A).

Als de primaire zelfinductie 11 mH is bij een stroom van 4 A kun je de energieopslag in de spoel berekenen: (de eenheid van energie wordt buiten beschouwing gelaten)

$$\text{Energie} = \frac{1}{2} \times 11 \times \frac{1}{1000} \times 4 \times 4 = \frac{88}{1000} = 0.088 \gg \text{afgerond } 0,1$$

Als de contactpunten openen krijgt de transformator precies dat wat hij nodig heeft: de spanning op en de stroom door de spoel verandert. De energie wordt nu even opgeslagen in de condensator die zich in een mum van tijd ontladert en de spanning wordt getransformeerd via de secundaire spoel.

Er wordt geen energie meer toegevoerd dus de opgeslagen energie is die waarde van 0,1. In de condensator geldt de formule Energie =  $\frac{1}{2} \times C \times u^2$ , waarin de C de waarde van de condensator vertegenwoordigt; deze wordt de capaciteit genoemd en heeft als eenheid F, de Farad; nu wordt de  $\mu\text{F}$  (microfarad = één miljoenste Farad) gebruikt.

In het LUCAS-ontstekingsstelsel is de waarde van de naast de puntjes gemonteerde condensator 0,2  $\mu\text{F}$ , maar het totaal is door de capaciteit van de windingen groter. Vaak wordt een totale waarde van ca. 0,3  $\mu\text{F}$  aangehouden.

Dat betekent:

$$0,1 = \frac{1}{2} \times \frac{0,3}{1.000.000} \times u^2, \text{ waaruit na enig rekenen volgt: } u = \sqrt{650.000} = 800 \text{ Volt}$$

Dit effect heet inductie; een spoel verzet zich tegen veranderingen in de stroom, probeert ondanks het verbroken contact toch de stroom door te laten lopen en laadt met deze stroom de condensator op. Door de stroom in de primaire spoel opgeslagen energie kan zich bij ineens uitschakelen dan ook omzetten in een buitengewoon hoge spanning op de condensator.

Dat betekent dat alleen al door het uitschakelen van de stroom door de bobine de 12 Volt standaardboordspanning ineens 800 Volt blijkt te kunnen worden op de primaire spoel van de bobine. Het lijkt alsof de elektrische energie heen en weer slingert tussen de bobine en de condensator.

Daar is nog wel een kanttekening bij te maken: er treden natuurlijk verliezen op, zoals warmteverlies in de bobine en vonken op de contactpuntjes. Bovendien gaat deze berekening niet bij elk toerental van de motor op. Neemt niet weg dat je bij meten van dit verschijnsel bij lopende motor zonder enig probleem 400 Volt verwachten kunt. En als je de **laag**spannings-aansluiting van de bobine ( waar de witte of wit-zwarte 12 Volts draad aanzit ) aanraakt terwijl de motor loopt voel je ook beslist meer dan 12 Volt; af te raden dus, zeker voor mensen met een pacemaker o.i.d.

Deze zeer hoge spanning is maar een kort leven beschoren, het is een piek die de primaire spoel even op b.v. 400 Volt zet; dat is dus een snelveranderende spanning en dat is ( zie boven ) precies wat de transformator ( bobine ) nodig heeft. Bij een wikkilverhouding van 1 op 70 wordt de hoogspanningskant dan ook ( heel kort )  $400 \times 70 = 28.000$  Volt opgewekt. Dat levert de vonk op die de bougie in staat stelt het mengsel te laten ontploffen.

Maar zodra de vonk overslaat in het benzine-luchtmengsel stort de secundaire spanning in. Die 28.000 Volt is een theoretische waarde die in de praktijk niet wordt gehaald; tussen de 8.000 en 10.000 Volt slaat de vonk in de bougie over en onttrekt de energie aan de bobine, zodat de spanning dan niet meer hoger kan worden. De 28.000 Volt heet de opbrengst van de bobine en moet gemeten worden zonder bougie. Het overslaan van de vonk heeft een soort kortsluiteffect op de secundaire spanning. Een bougie die eenmaal vonkt heeft aan weinig genoeg, maar om te gaan vonken moet het voltage stijgen tot een hoge waarde om de spleten in de verdelerkap en de bougie te overbruggen.

Door de hoogspanning te meten zonder een bougie aan te sluiten kan de maximale bobineopbrengst vastgesteld worden.

Als je een erg hoge ontsteekspanning meet bij aangesloten bougies en lopende motor is dat ook fout; dat betekent dat de weerstand in het circuit te hoog is. Vuistregel: de gemeten hoogspanning mag niet meer zijn dan  $2/3^{\text{de}}$  deel van de bobineopbrengst.

Redenen voor te hoge hoogspanning kunnen zijn:

- grote afstand tussen rotor- en verdelercontacten
- verbrande rotor- of verdelercontacten
- versleten bougie
- hoge compressie ( b.v. door koolafzetting )
- te arm benzine-lucht mengsel

### \*\*\*Het laagspanningscircuit

Het is de bedoeling dat de vonk op de bougie overslaat van de centrale elektrode naar de aardelektrode. De hoogspanningsaansluiting van de bobine moet dus een positieve spanning hebben t.o.v. de aarde of massa van de auto.

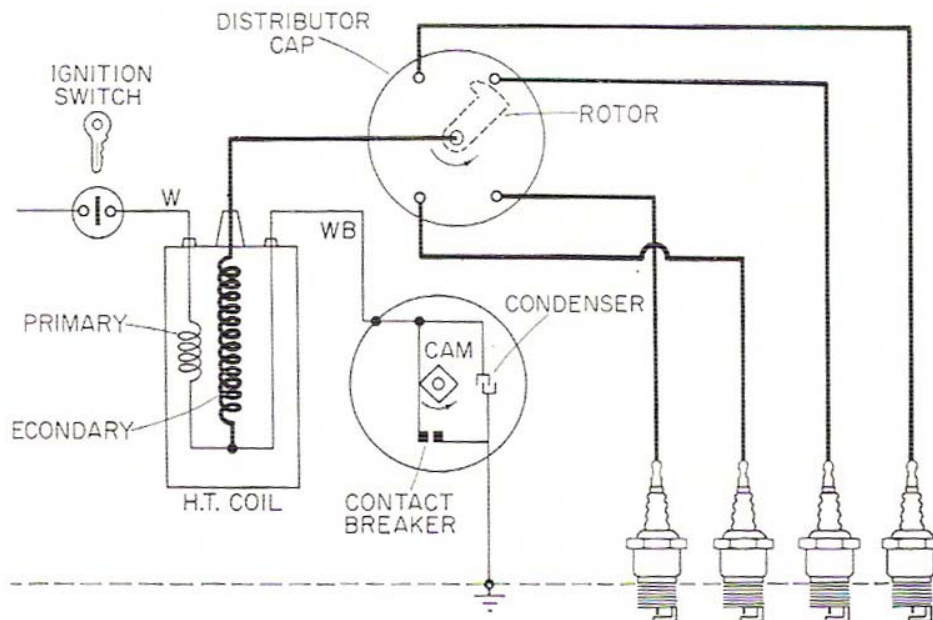
In de figuur op de volgende bladzijde is het typische LUCAS-schema van een engelse auto met plus aan massa getekend; W op de bobine is de witte draad naar het contactslot (= de min van de accu). WB op de bobine is de zwart-witte draad die naar de contactpunten gaat; deze liggen uiteindelijk aan massa, dus plus.

Op de LUCAS-bobine staat bij de W-aansluiting een – of SW;

bij de WB-aansluiting staat + of CB

In het schema is zichtbaar dat de kant van de secundaire spoel die niet naar de bougie gaat vastzit aan de primaire spoel en aan de + kant van de bobine.

Als de contactpunten open gaan, staat de primaire spoel in serie met de secundaire en helpt zodoende mee met de opbouw van de hoogspanning.



Als het elektrisch systeem van de auto omgepoold wordt op min-aan-massa zullen ook de stekertjes van W en WB moeten worden verwisseld, omdat anders de vonk niet van de centrale elektrode af overslaat.

Nadeel daarvan is dat bij geopende contactpunten de primaire spoel dan aan één zijde niet meer is aangesloten.

Dat is m.b.v. het bovenstaande schema duidelijk te zien.

Je zou kunnen zeggen dat hij zweeft omdat het anker naar aarde of accu weg is.

De primaire spoel draagt dan wegens gebrek aan een referentiepunt niet meer bij aan de opbouw van de hoogspanning.

Afgezien van dit niet bijdragen gaat ook extra energie verloren omdat er merkbaar meer vonkvorming optreedt bij de contactpunten.

Voor een min-aan-massa systeem zou je dus een andere bobine moeten kopen, waarbij het knooppunt van de primaire en de secundaire spoel gespiegeld zit, n.l. aan de minkant i.p.v. aan de pluskant zoals in bovenstaand schema.

In de tabel op blz.10 is in de kolom "HT-return to..." aangegeven of het knooppunt aan de plus of aan de min aansluiting zit. Het is in de meetwaardentabel te zien, dat alleen de Flame-Thrower van Aldon aan deze eis voldoet.

Fabrikant Aldon claimt een verschil van 15%, maar zegt er niet bij waar dit een gevolg van is. Vast staat dat het verschil in vonksterkte tenminste overeen moet komen met de wikkolverhouding, hetzij in de spanning, hetzij in de energie. ( kwadratisch verband ) In de spanning kun je rekenen op een verschil van 1 op 70 ( gemiddelde wikkolverhouding ) en dat komt overeen met maximaal 1,5%.

Omdat de contactpunten merkbaar korter meegaan indien een bobine van onjuiste polariteit gebruikt wordt zal de rest van het geclaimde verschil een gevolg moeten zijn van ongewenste vonkvorming door de zwevende primaire spoel of eventueel ander kernmateriaal voor de spoelen.

Ik heb op de motorscope van Crypton de hoogspanningsplaatjes nagemeten en kan inderdaad verschil zien.

In mijn opstelling was de bobineopbrengst ca. 28.000 Volt en met een zwevende primaire spoel werd dat zichtbaar minder; hoeveel minder is slecht af te lezen, maar als we even aannemen dat ik 1500 Volt kan zien, komt dat overeen met ongeveer 5,5 %.

Nadrukkelijk moet opgemerkt worden het bovenstaande alleen juist is voor een ontstekings-systeem met een bobine die wordt geschakeld in de minus-aansluiting.

Dat zal ook wel de reden zijn dat de andere bobines allemaal het knooppunt aan de plus hebben: al minstens 20 jaar vind je in de meeste auto's elektronische systemen met min aan massa en worden de bobines in de plusleiding geschakeld.

Het gebruik van halfgeleiders is mede een reden waarom in moderne auto's altijd met de min-aan-massa gewerkt wordt.

Als de Morris of een andere oude engelse auto, origineel bedraad met plus-aan-massa wordt omgepoold of van een elektronische ontsteking wordt voorzien van het type Lumenition of Ignitor is de schakeling altijd zodanig dat de bobine in de min-aansluiting geschakeld wordt. Een elektronische unit ( b.v. met de HALL-effect opnemer) zit altijd in de minusleiding, ongeacht of het elektrisch systeem van de auto plus-aan-massa houdt of omgepoold wordt op min-aan-massa. Een andere opstelling is niet mogelijk vanwege de gebruikte halfgeleiders.

Om na te kunnen gaan welk type bobine het best past bij een eventueel ander merk elektronische ontsteking moet nagegaan worden of de primaire bobinespoel geschakeld wordt in de plus- of in de min-leiding.

Bij schakelen in de min-leiding hoort de Flame-Thrower, bij schakelen in de plusleiding alle andere in dit verhaal ter sprake gebrachte bobines.

**De conclusies** na dit alles :

- 1) als je jouw oude engelse auto met plus-aan-massa en met contactpuntjes laat rijden koop dan eventueel een nieuwe bobine omdat de oude LUCAS een achterhaald concept is dat zijn maximale levensduur ook wel heeft gehad. Je kunt voor het beste resultaat kiezen uit alle bobines in de tabel, behalve de ALDON Flame-Thrower. De goedkoopste is de LUCAS DLB101 en die is prima, zeker niet slechter dan de andere.
- 2) Als je jouw oude engelse auto ompoolt, zodat de min-aan-massa komt te liggen is er in dit testje maar één bobine de beste: de ALDON Flame-Thrower is de enige van de door mij geteste exemplaren waarbij de primaire spoel zal meewerken aan de opbouw van de hoogspanning.
- 3) Als je een elektronische ontsteking monteert van het type IGNITOR van de fa. Aldon, koop er dan ook een Flame-Thrower bobine bij. Ongeacht of de min of de plus aan massa ligt. Voor een elektronische ontsteking van dit type is de oude LUCAS-bobine niet passend qua interne bouw en bovendien schieten de achterhaalde elektrische eigenschappen tekort, dus het is verstandig dan ook de bobine te vervangen.
- 4) Als je een elektronische ontsteking monteert van het type LUMENITION, dan moet je de min aan massa zetten, vanwege het kastje met halfgeleidermateriaal. De unit schakelt in de minusleiding en dus moet ook hier voor optimaal resultaat een ALDON Flame-Thrower gemonteerd worden. De ontsteking van LUMENITION werkt met een optisch opnemersysteem ( er zit dan een lampje in de verdelerkap en dat vertrouw ik niet helemaal i.v.m. vuil en trillen) en er zijn nogal wat extra draden en er is een extern te monteren kastje nodig. Ik monteer deze ontsteking zelf nooit, want ik heb gekozen voor het ALDON systeem, dat geheel binnen de originele stroomverdeler past en slechts één extra draad behoeft. Voor andere elektronische ontstekingen moet je eerst het schema bestuderen om een bobine te kunnen kiezen.

**Opmerkingen:**

- 1) als je een elektronische ontsteking monteert (van welk type dan ook) en in jouw auto is een voorschakelweerstand in de bobineleiding opgenomen moet je die altijd gewoon laten zitten als je de originele bobine wilt blijven gebruiken.
- 2) als je de Flame-Thrower bobine monteert in combinatie met een elektronische ontsteking ( van welk type dan ook ) kan de voorschakelweerstand vervallen; de aansluitdraden die deze weerstand zijn dan overbodig.
- 3) er is in dit hele verhaal steeds sprake van de optimale aanpak; ik heb al jaren ervaring met een IGNITOR-ontsteking en monteerde bij klachten over de oude ontsteking altijd een nieuwe BOSCH bobine. Dat was altijd tot mijn eigen en andermans volle tevredenheid. Dat is het verschil tussen een goedwerkende aanpak en de theoretisch gesproken optimale situatie. Een nu weerlegde gedachte was dat deze Duitse Bosch ontworpen was voor een min-aan-massa systeem en dus optimaal zou zijn. Ik verkeerde ten onrechte in de veronderstelling dat ALDON er een verkooptruc bij bedacht had om de mooi glimmende Flame-Throwers te verkopen. Zonder goede reden zou ik geen extra investering willen doen om enkele procenten meer vonk te genereren, maar als je nog een erg oude bobine hebt of aan de kwaliteit ervan twijfelt, koop dan er dan één die bij je elektrisch systeem past.

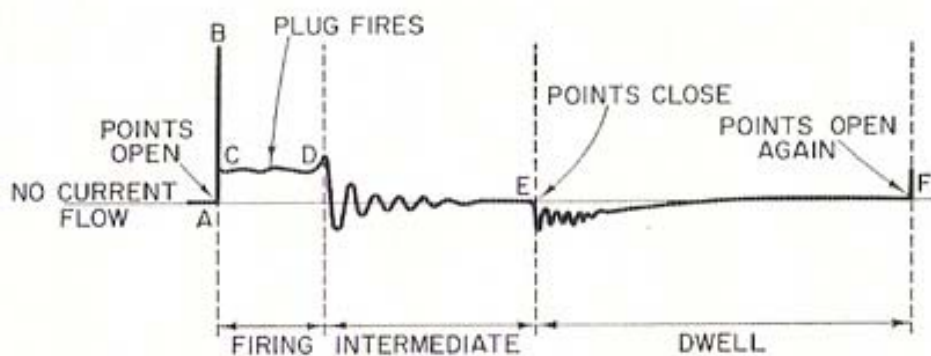
### \*\*\*\*Het secundaire spanningsverloop en het verband met het toerental.

In het plaatje hieronder is het secundaire spanningsbeeld zichtbaar gemaakt. De piek bij B is de hoge spanning die ontstaat als de contactpunten openen. Deze hoge spanning wordt gebruikt om de vonk te laten overschieten van de centrale naar de aardelektrode van de bougie.

De spanning waarbij dat gebeurt hangt o.a. af van de compressiedruk in de cilinder. Daarna blijft in het gebied van C tot D een lagere spanning de vonk onderhouden ( 2000 – 3000 Volt ).

Als alle energie ( bijna ) opgebruikt is zal de vonk blussen en de restjes elektrische energie worden in de intermediate-periode D -E met verlies heen en weer geslingerd.

In de periode DWELL, die daarop volgt zijn de contactpunten weer gesloten en loopt er stroom van de accu door de primaire spoel om het systeem weer van nieuwe energie te voorzien. Vanaf F begint alles weer opnieuw.



De tussenliggende slingers zijn te wijten aan het feit dat er tussen condensator en bobine een interactie is. Ze zijn niet van groot belang.

Wel van belang is de tijdsduur van de DWELL; dat is de tijd dat de contactpunten het elektrisch contact maken om de stroom door de bobine te laten lopen en dus de tijd, nodig om de volle energie voor de volgende vonk weer in het magnetisch veld van de bobine op te slaan.

De tijd wordt bepaald door de elektrische eigenschappen van de bobine. Ten eerste is de zelfinductie  $L$  van belang en ten tweede de weerstand  $R$  van de primaire spoel.

We zagen al dat een typische waarde voor de  $L = 11 \text{ mH}$  was ( tabel hierna) en  $R = 3 \Omega$ .

Deze waarden bepalen de tijd die nodig is om de bobine te laden.

Die tijd heet de tijdconstante van het systeem; symbool is de  $\tau$  ( griekse letter tau ).

In één tijdje  $\tau$  wordt zo'n systeem voor het tweederde deel geladen; in 3 x die tijd voor 90%.

De  $\tau$  kan berekend worden; daar is een formule voor:

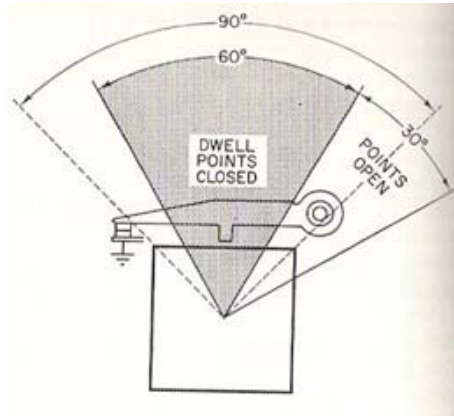
$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{11 \text{ mH}}{3 \Omega} = 3,66 \text{ ms}$$

Dat betekent dat de bobine in 3,66 ms 66,7 % van z'n energie heeft geladen.

Laten we even aannemen dat die waarde voor een nette vonk genoeg is.

In de specificaties staat dat de DWELL of contacthoek  $58^\circ$  moet zijn.

Op één omwenteling van de rotoras worden 4 vonken opgewekt. Eén omwenteling is  $360^\circ$  en dus is per vonk  $90^\circ$  ter beschikking. Indien de contactpunten daarvan gedurende  $58^\circ$  gesloten zijn wordt dus het 58/90ste deel van de tijd voor één vonk gebruikt om de bobine op te laden.



In de figuur die dat weergeeft wordt hiernaast over 60° gesproken; gemakkelijke afgeronde waarde. Het onderste vierkant is de rotoras en die draait rond. De as van de verdeler draait 2 x zo langzaam als de krukas van de motor en tegen de wijzers van de klok in. Is de motor een zescilinder, dan zal de rotoras een zeshoekig profiel hebben en per vonk is de hoekverdraaiing dan 60°; de oplaadtijd zal dan overeenkomstig korter zijn bij hetzelfde toerental. Elke cilinder van een viertaktmotor vonkt per 2 omwentelingen eenmaal. Per omwenteling van de krukas moeten er 2 bougies vonken.

Als de motor 3600 omwentelingen per minuut draait rijdt een Morris Minor ongeveer 93km/hr. Laten we eens bij die snelheid een berekening maken.

De motor heeft dan dus 7200 vonken per minuut nodig.

Delen door 60 wordt dan 120 vonken per seconde. Dat is 8,33 ms (milliseconde) per vonk.

In de grafiek hierboven duurt de periode van A t/m F dus 8,33 ms. Bij een contacthoek van 60° is de oplaadtijd E t/m F dus 5,5 ms. Dat is genoeg om meer dan 70% van de maximale energie in de bobine te laden.

Bij 125 km/hr maakt de motor ca. 4800rpm; 9600 vonken per minuut; 160 per sec.; per vonk dus ( A t/m F ) 6,2 ms en de oplaadtijd E t/m F is dan 4 ms.

Daarboven komen we met de minor niet, maar dan wordt de vonk ook zeker merkbaar zwakker en dat verklaart waarom moderne auto's met hogetoerenmotoren niet meer dit ontstekingsstelsel hebben. Een Renault heeft b.v. voor elke cilinder een eigen bobine.

De afstand tussen de contactpuntjes moet 0,4mm zijn. Alleen dan is de contacthoek 58°.

Bij een grotere afstand is de oplaadtijd te kort, bij een kleinere afstand kan de energie in condensator en bobine geheel of gedeeltelijk verloren gaan in de vonken die deze contactpuntenafstand kunnen overbruggen. Bovendien is de levensduur van de contactpunten dan korter dan normaal. De contacthoek ( Dwell-angle ) is dus van groot belang. Als deze gang van zaken zichtbaar wordt gemaakt op een oscilloscoop, moet de DWELL-periode van E t/m F constant zijn. Onderlinge verschillen tussen de cilinders wijst op problemen zoals een versleten distributieketting of speling op de onderbrekeras.

**\*\*\*\*Het doormeten en vergelijken van verschillende bobines: meten is weten**

Ik heb een aantal "moderne" bobines van bekende merken vergeleken met de oude van LUCAS.

Modern tussen aanhalingstekens, omdat je ze wel speciaal bestellen moet, want naar huidige begrippen zijn ook deze uit de tijd.

De huidige generatie benzinemotoren heeft heel andere bobinesystemen, b.v. als miniatuurbobine opgenomen in de bougiekabel.

Ik heb in totaal 5 exemplaren doorgemeten. Van alle typen slechts één, dus ik moet hopen dat er geen productieafwijkingen zijn.

Dat doormeten is niet eenvoudig; je hebt een weerstandsmeter (Ohm-meter) nodig die in staat is het verschil tussen 1004 en 1003 Ohm te meten. Dat is best zoeken.

Verder willen we natuurlijk ook het dynamische gedrag kennen, dus een blokvolggenerator en een oscilloscoop zijn ook nodig.

De oude bobines hebben een bestelnummer: was Unipart GCL101, om het makkelijk te houden naderhand gewijzigd in GCL110 en door Charles Ware omgedoopt tot VAC103 (dit nr. is algemeen bekend bij Morris Minor Centres in de UK).

Het LUCAS-vervangings-exemplaar voor deze simpele oudjes heet DLB101.

Op dit moment zijn er 2 LUCAS bobines te koop: de gewone (DLB101, ca. € 19,-) en een zgn. Sportbobine (DLB105, ca. € 36,-); de firma BOSCH levert nog steeds een vervanger (022119027, ook ca. € 36,-) en de fa. ALDON in de UK adverteert met de Flame Thrower, een echte superbobine, leverbaar in chroom en zwart, onder de wervende naam Petronix High Performance 40.000 Volt coil (ca. €60,-).

Alle bobines zijn gevuld met een olie, bedoeld als koelvloeistof en isolator.

Als je bij een bedrijf dat geen LUCAS-delen voert een DLB101 bestelt krijg je een vervanger van BOSCH. Dat is alleen niet de hier bedoelde; je krijgt een totaal anders uitziend ding, dat in niets lijkt op de oude vertrouwde bobine die jij hebt, maar wel de goede elektrische eigenschappen heeft. Het is een BMW-toepassing, die het uitstekend doet, maar als je die op één of andere manier hebt weten te monteren "ziet het er niet uit".

Ik schrijf dit omdat je er rekening mee moet houden dat er een paar dagen levertijd zit op de gewone glimmende cilindervormige exemplaren en dat die beslist niet eenvoudig overal te koop zijn.

Er zijn meer mogelijkheden maar ik heb een selectie uit het aanbod gemaakt.

Alle bobines die met een voorschakelweerstand werken zijn buiten beschouwing gelaten omdat het aan de principes niets verandert en omdat de elektrische bedrading van een oude Engelse auto daar meestal geen voorzieningen voor heeft.

Deze bobines mogen niet "kaal" gebruikt worden in combinatie met een elektronische ontsteking of gewone contactpunten. **Voorschakelweerstand laten zitten dus.**

Ook de bobines voor motoren met meer dan 4 cilinders zijn niet in het onderzoek betrokken.

Ze zijn voor de 4 cilinder motoren ook principieel ongeschikt.

Beide typen zijn fataal voor contactpunten, bedrading, contactslot, enz. wegens te hoge stromen.

Het is eenvoudig na te meten of een bobine wel van het type is dat voor een 4cilindermotor zonder voorschakelweerstand ontworpen is: Meet met een multimeter de weerstand van de primaire spoel; deze moet ongeveer 3.0  $\Omega$  bedragen. Waarden onder de 2.8  $\Omega$  zijn beslist niet goed. Hoger dan 3.0  $\Omega$  geven slechtere resultaten, maar zijn niet desastreus voor de componenten van het circuit.

Deze selectie voldoet dan ook aan de volgende eisen:

\*\*insteekaansluiting voor de hoogspanningskabel ( meestgebruikt op onze auto's )

\*\*uiterlijk gelijk aan de oude vertrouwde LUCAS-bobine.

Eén ding was een absolute eis:

\*\*de primaire wikkeling moet ongeveer 3,0 OHM zijn.

Dit laatste als gemeld om 2 redenen:

1. De contactpuntjes verbranden hopeloos als de weerstand lager is.  
(m.a.w. de rest van het circuit is er niet op berekend als daaraan niet voldaan wordt).
2. Als je elektronische ontsteking ( ALDON of LUMENITION ) monteert, met gebruik van de standaard-bobine, is dat een voorwaarde voor garantie. De twee ontstekingstypes zijn eigenlijk alleen maar schakelaars die contactpuntloos bestuurd worden. Tamelijk indrukwekkend effect en een echte aanrader; hierover later wellicht meer.

### Meetwaardentabel:

| Bobine-type   | Prijs<br>Ca.€ | Wikkel-<br>Verhouding<br>1 op | HT-return<br>aan zijde: | Primaire<br>weerstand<br>in $\Omega$ | Primaire<br>zelfinductie<br>in mH | Secundaire<br>weerstand<br>in $\Omega$ | Secundaire<br>capaciteit<br>in pF |
|---------------|---------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| LUCAS – oud   | ?             | 61                            | +                       | 4,3                                  | 8,4                               | 4928                                   | 25                                |
| LUCAS DLB101  | 19            | 70                            | +                       | 2,84                                 | 11,2                              | 8786                                   | 25                                |
| LUCAS DLB105  | 36            | 70                            | +                       | 2,93                                 | 11,2                              | 8957                                   | 25                                |
| Flame-thrower | 60            | 74                            | -                       | 2,87                                 | 11,2                              | 8387                                   | 25                                |
| BOSCH         | 36            | 65                            | +                       | 2,80                                 | 10,5                              | 7824                                   | 30                                |

Opmerking-1:

*De wikkelverhouding is gemeten bij resonantie (ca 1300Hz) met een condensator van 0,68 uF parallel aan primaire wikkeling*

Opmerking-2:

*Bij de oude LUCAS ( de enige die ik wel eens open gezaagd heb ) is het secundaire koperdraad van de wikkelingen dikker; voor de rest geldt ( bijna zeker):*

Primaire wikkeling:

ca. 1300 windingen, ongeveer 10cm per winding;

dus 130 m koperdraad van  $\varnothing$  1mm draad

$\varnothing$  1mm ( diameter ) draad =  $0,785 \text{ mm}^2$  ( doorsnede ) draad

eigenschap van dit type draad:  $21,6 \text{ m}\Omega/\text{m}$ ,

( 21,6 mill-Ohm per meter lengte; een milli-Ohm is één duizendste Ohm )

$130 \text{ meter} \times 21,6 \text{ m}\Omega = 2,8 \Omega$

Secundaire wikkeling; ( alle behalve de oude LUCAS ):

ca. 91.000 windingen, ongeveer 8cm per winding

Dus 7280 meter koperdraad van  $\varnothing$  0,14mm draad

$\varnothing$  0,14mm ( diameter ) draad =  $0,062 \text{ mm}^2$

eigenschap van dit type draad:  $1,1 \Omega/\text{m}$

$7280 \text{ meter} \times 1,1 \Omega = 8000 \Omega$

Deze waarden zijn berekend en bedacht; het is beslist geen wilde gok ! Maar ik geef toe dat ik geen 8km koperdraad heb afgewikkeld.

In de primaire wikkelingen zal een stroom lopen:

Volgens de wet van Ohm:  $V = I \times R$ , met  $V = 12 \text{ Volt}$  en  $R = 3 \Omega$  wordt dat  $I = 4 \text{ Ampère}$

Ik zou niet weten welke materiaaleigenschappen nu nog meer eenvoudig meetbaar zijn en ga ervan uit dat met deze gegevens een vergelijking mogelijk is.  
De gebruikte olie e.d. heb ik natuurlijk ook niet in het onderzoekje betrokken.

### **Conclusies:**

- 1) de oude Lucasbobine is kwalitatief een achterhaald ding; de techniek heeft niet stilgestaan en de huidige generatie bobines levert een veel krachtiger vonk op. De isolerende coating van de nieuwe bobines is zeker beter en er zijn meer wikkelingen met dunner draad. Het ziet ernaar uit dat de minstens 40 jaar oude exemplaren ook aan het eind van hun levensduur zijn. Dat geldt zeker als je een elektronische ontsteking monteert, die de spoelen extra zwaar belast.
- 2) Het is totaal onduidelijk waarom de DLB101 de helft maar kost van de DLB105; hun eigenschappen verschillen zo weinig dat het verschil bijna binnen de produktie-tolerantie zal vallen. De DLB105 lijkt een zinloze aanschaf t.o.v. de DLB101.
- 3) Ik heb altijd aanbevolen een BOSCH bobine te monteren als je een engelse auto omgepoold had van plus- naar min-aan-massa of als je een elektronische ontsteking had gemonteerd. Voor alle zekerheid, want ik ging ervan uit dat de HT-return aansluiting aan de andere poot van de primaire vast zou zitten. Nu blijkt dat de interne opbouw identiek is aan de DLB101 en de elektrische eigenschappen eerder slechter dan beter zijn kom ik geheel op dat advies terug. Het enige waarin de BOSCH beter is dan alle andere onderzochte exemplaren is de mechanische opbouw: de draden zijn aangesloten op de externe aansluitboutjes door holle bouten te gebruiken en daar dan de draden in vast te solderen. Dat is wel perfect; daar kan LUCAS niet tegenop. Maar geen extra geld waard.
- 4) De Flame-Thrower van Aldon is erg mooi en ook verchromd te krijgen; tevens met stip de duurste. De enige 100% goede bobine voor elektronische ontstekingen op een oude auto of voor omgepoolde systemen. Als je de auto niet ompoolt op min-aan-massa of geen elektronische ontsteking monteert kun je het geld beter in de zak houden; de DLB101 is kwalitatief niet slechter en optimaal voor plus-aan-massa.
- 5) Ook als je de auto wel ompoolt op min-aan-massa of een elektronische ontsteking monteert kun je ook wel een DLB101 toepassen; in elk geval veel beter dan de oude LUCAS. DLB101 werkt goed maar het had beter gekund. Niet optimaal dus. De vraag is of je € 40 overhebt voor het verschil tussen goed en optimaal.

Welk systeem je ook hebt, plus-aan-massa of min-aan-massa, zorg altijd dat je de bobine zo aansluit dat de + en – vermeldingen kloppen.

Afhankelijk van de vermelding op de bobine geldt:

- 1) Voorbeeld LUCAS-draadboom met + aan massa:  
Witte draad op – of SW of 1  
Zwart-met-witte draad op + of CB of 15
- 2) Voorbeeld LUCASdraadboom met – aan massa:  
Witte draad op + of CB of 15  
Zwart-met-witte draad op – of SW of 1

Gaarne commentaar als iemand hier nog iets aan kan toevoegen of denkt dat er fouten gemaakt zijn !

Eelke van Teijens; januari 2007.

[eelke@minorel.nl](mailto:eelke@minorel.nl)