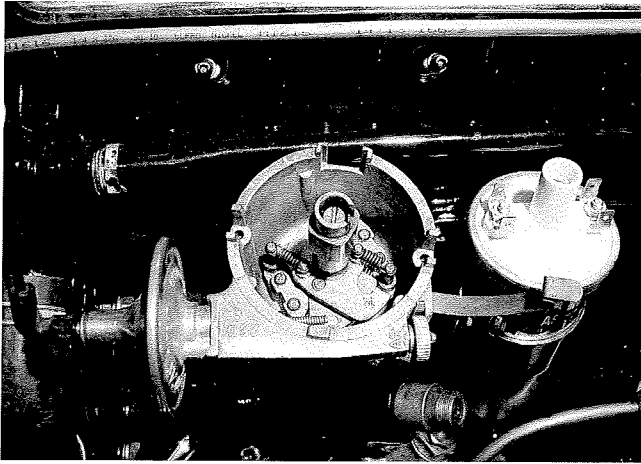


Indstilling af tændingen

Oversat fra en artikel af John Ball i TRaction nr. 178 af John Knudsen



Min TR3 har været færdigrestaureret nu i seks år. Den genopstod som originalt, dog med et topstykke konverteret til blyfri benzin, forøget kompression og ekstrakter manifold. Karburatorerne blev indstillet efter S.U.s forskrifter. Der var ikke noget i vejen med motorgangen, og på et rullefelt blev TR3'eren målt til at afgive 105 hk på baghjulene, ikke så ringe ved en forholdsvis beskedne tuning. Men der var en ting der plagede mig; motoren eftertændte når tændingen blev slået fra. Jeg læste flere artikler i TRaction af andre som havde det samme problem, så jeg gik i gang med at studere problemet lidt nærmere.

Hvad er det der sker, hvorfor har man eftertænding? Fordi der findes et varmt punkt der tænder benzin/luft blandingen i brændkammeret trods det at tændrøret er slukket. Dette varme punkt kan være en opbygning af sod som gløder i forbrændingskammeret, men jeg havde en helt nyrenoveret motor. Tændrøret kan være for varmt, forkert tændrør, jeg forsøgte med et koldere tændrør, men det hjalp ikke.

Indstillingen af tændingen kunne være forkert, den var indstillet efter manualen. Efter en tur på nettet havde jeg fået et overblik over de faktorer der skulle tages hensyn til ved indstilling af tænding. Der er flere ting, nogle har mere betydning end andre, men her er de mest betydende:

- Oktantallet i brændstoffet
- Kompressionsforholdet
- Knastakselprofilen
- Motorens arbejdstemperatur
- Tændrørets karakteristisk
- Forbrændingskammerets form

- Turbulensen i forbrændingskammeret.

Ved de fysiske dimensioner kunne jeg ikke gøre meget, de var som Triumph havde skabt dem. Hvad kunne jeg gøre med brændstoffet? Håndbogen siger 80 oktan, og det kan man ikke få i dag. Mit kompressionsforhold er ikke standard, jeg har omkring 10:1, medens standard er 8,5:1. Hvis man ser på tændingskurven i manualen ser den nogenlunde ud som på fig.1. Fabrikkerne bruger sædvanligvis at opgive en værdi for statisk tændingsindstilling, og for Triumph er den 4 grader før TDC til TR2-4.

Teorien er at brændstoffet tager en vis tid inden det er brændt helt op efter det er blevet antændt af tændrøret. Antændingen starter ved gnistgabet og breder sig ud derfra indtil alt brændslet i forbrændingskammeret er opbrugt. Den hastighed hvormed dette sker afhænger af trykket, benzin/luft blandingen, turbulensen i forbrændingskammeret, temperaturen o.s.v. Alt brændslet skal nå at brænde op inden stempellet når bunden i forbrændingstakten. Hvis det ikke sker vil der fortsat ske en forbrænding efter at udstødningsventilerne åbner, og forbrændingen sker ude i udstødningssystemet. Det giver en dårligere ydelse og en dårlig økonomi. For derfor at opnå en fuldstændig forbrænding må tændrøret tænde før stempellet når helt i top. Jo hurtigere motoren går, jo tidligere må tændrøret tænde for at forbrændingen skal kunne følge med. På den anden side, hvis tændingen sker for tidligt får man det klassiske symptom med tændingsbanken. Tændingsbanken er til stor skade på motoren, især hvis det sker ved høje omdrejninger i en længere periode. Det er strømfordeleren der bestemmer hvornår tændingen, eller fortændingen skal ske, og i strømfordeleren sidder to mekanismer der sørger for dette.

Centrifugalfortændingen er en mekanisme med fjedre som indvirker på fortændingen og får den til at stige med stigende hastigheder. Vakuumsfortændingen er en membran sluttet til indsugningsrøret på karburatoren. Når motoren sejtrækker med stor åbning af gasspjældet falder vakuomet i indsugningsrøret og tændingen falder, hvilket vil modvirke tændingsbanken. Med dagens brændstof skal fortændingen indstilles

ifølge tabel 1 ved tomgang. Den statiske indstilling skal sættes lidt lavere end ved tomgang for at startmotoren ikke får for meget modstand når den skal dreje motoren. Den sættes for det meste til 7-8 grader. Ved høje omdrejninger bør fortændingen ikke kunne gå højere op ind til 34-35 grader, f.eks. ved 3500 o/m eller derover. For at være på den sikre side er det en god ide at stille den lidt lavere, lad os sige 32 grader, for at forhindre risikoen for højhastighedsdetonation.

Nu ved vi altså hvordan vi skal sætte fortændingen både ved lave og høje omdrejninger, men hvordan ligger det derimellem? Med det forholdsvis enkle fjeder- og vægtsystem vi har her er der ikke så meget der kan gøres. Formålet er at opnå en ret linie fra statisk og til maksimum fortænding, se fig. 2. Det skulle være det ideelle ved en standard knastaksel. Den prikkede linie i figuren var hvad jeg opnåede på min motor.

Hvordan justerer du fortændingen så den passer med kurven i fig. 2? Det er en relativ enkelt proces at ændre på strømfordeleren for at opnå en bedre kurve der passer til moderne brændstof og højere kompression, men det er besværligt og tager tid. Er du i tvivl, så lad det være, for gør du det forkert kan du ødelægge motoren. Du har brug for følgende:

- et instrument til at måle den statiske indstilling
- en stroboskoplampe
- et sæt bladsmål og et mikrometer til at måle strømfordelerens komponenter
- Et stykke ternet papir til at nedskrive resultaterne på

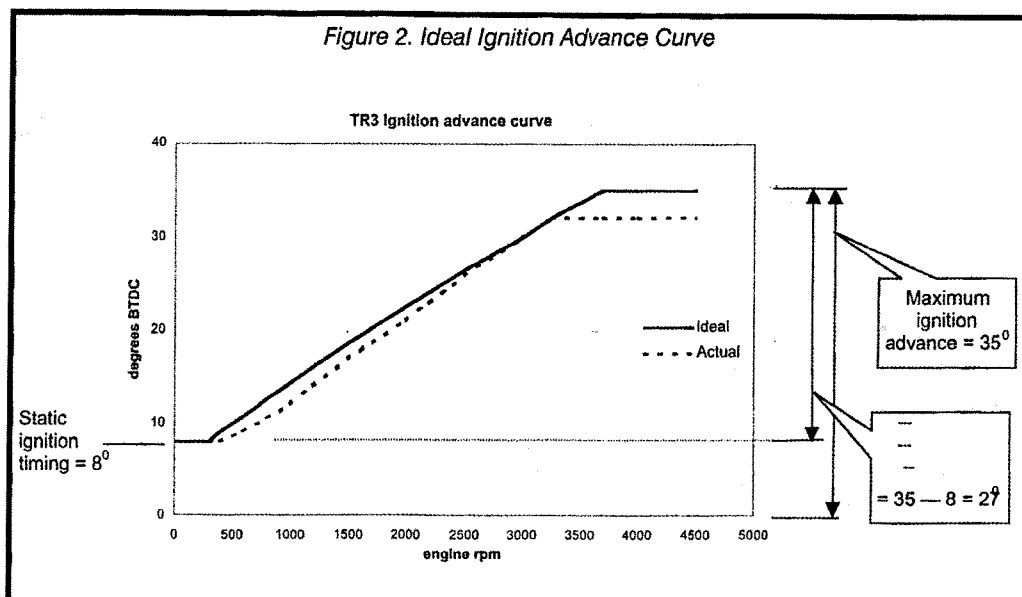
Endelig skal der af sættes tydelige mærker på remskiven så mærkerne kan ses under stroboskoplisset. Du skal markere TDC, 10, 20 og 30 grader før TDC. Husk at motoren drejer højre om når ser ned på remskiven, og at 10,

Table 1. Static Ignition Timing

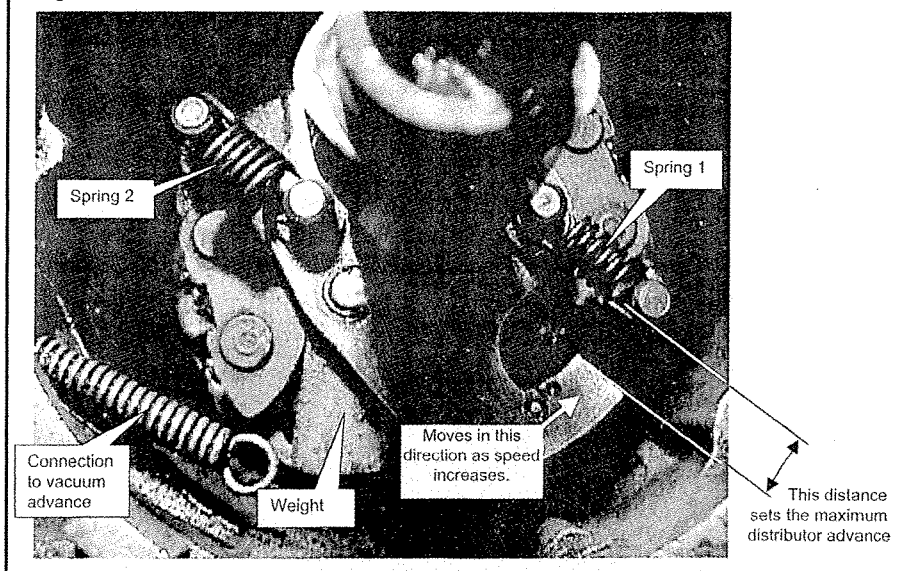
Cam duration	Degrees advance at idle	Idle speed expected rpm
270	10-12	600-800
280	12-14	900-1000
290	14-16	1000-1100
300	16-18	1100-1200
310+	18-20	1100-1400

20 og 30 markeringerne skal ligge til højre for TDC markeringen, som er det borede hul på remskiven. Nu afmonterer du slangen, eller røret, fra vacuumfortændingen og blokerer hullet ved indsningsrøret på karburatoren, hvilket sikrer, at det kun er effekten ved centrifugalvægtene der har indflydelse. Først måles den statiske fortænding, mål derefter fortændingen ved tomgang og siden i step på 500 o/m op til 3.000 o/m. Ved hvert målepunkt lader du motoren øge i omdrejninger og derefter falde tilbage til det omdrejningstal du ønsker at registrere. Det sikrer, at centrifugalmekanismen fungerer korrekt. Skriv resultatet ned, og det ville være en god hjælp hvis du havde en hjælper. Du kan nu sammenligne om resultatet svarer til de mål du satte til at begynde med, især er det vigtigt, at den maksimale fortænding som strømfordeleren tillader gøres klart. Den maksimale fortænding - statisk indstilling = maksimal bevægelse af din strømfordeler, se fig. 2.

Nu afmonterer du låget til strømfordeleren, rotorarmen og knikserkontakten ved de to skruer. Derunder ser du et par fjedre og et par bevægelige vægte, se fig. 3. Når motoren drejer rundt vil disse vægte bevæge sig udad på grund centrifugalkraften, fjedrene spændes og den plade fjedrene er fæstnet til roterer i forhold



Figur 3. Distributor Internals



til strømfordeleren. Et stop på monteringspladen begrænser pladens bevægelse. På pladen ser du trykt et nummer, dette nummer er den maksimale bevægelse i grader som kan opnås, og dette nummer x 2 skulle gerne svare til den maksimale bevægelse som du har målt dig frem til. Husk på, at strømfordeleren drejer med den halve hastighed at den motoren drejer. 10 grader målt på strømfordeleren svarer til 20 grader på remskiven.

Nu bytter du rundt på fjederne til du opnår den ideelle kurve op til 3.000 o/m. Moss sælger en pose med fjedre af forskellig styrke (husk du behøver to poser, én til hver vægt), de har p/n TT1903. I posen er bl.a. en meget svag fjeder der tillader en ændring allerede ved lave omdrejningstal. En anden er hårdere og vil sidde løst, så den ikke kommer i funktion før du kommer op på et vist omdrejningstal. Dette betyder, at du har flere variabler at justere med.

Opgaven her går ud på at finde det rigtige sæt fjedre så du får en jævn kurve. Når kurven er blevet jævn kan du efterfølgende justere indstillingen ved tomgang ud fra tabel 1.

Som nævnt tidligere er det en god ide at bestemme den maksimale fortænding med en vis sikkerhedsmargen, 32 grader er et godt tal. Den enkleste måde at opnå den maksimale fortænding for din strømfordeler er at måle gabet mellem montagepladen og stoppet, se fig.

3, ud fra formelen $0,417 \text{ mm}$ for hver grad af fortænding på strømfordeleren. Det giver da 2 grader på remskiven. (På min egen strømfordeler er stemplet 15, hvilket derfor er 30 grader på remskiven. Hvis jeg derfor vil opnå 32 grader som det maksimale, skal jeg file $0,417 \text{ mm}$ af pladen. Jeg har en anden strømfordeler hvor der er stemplet 10. Hvis maksimum skal være 32 grader på den strømfordeler skal der files af $32 - 20$ divideret med $2 = 6 \times 0,417 \text{ mm} = 2,5 \text{ mm}$). Så derfor, hvis gabet er for lille må der files

af, hvis gabet er for stort må du finde frem til en anden plade i en eller anden reservedels rodebunke (det der med at ligge metal eller epoxy på, glem det).

Når du har fundet frem til de rigtige fjedre, og gabet er som det skal være, samler du delene igen og laver en fornyet afprøvning, og forviser dig om at kurven nu er som du havde forventet. Tag endelig en prøvetur for at forvisse dig om at teori og praksis stemmer overens. Vær særlig opmærksom på at motoren ikke har tændingsbanken. Hvis du har tændingsbanken ved kraftig acceleration skal du justere kurven så tændingen bliver lavere ved det omdrejningstal hvor motoren har tændingsbanken. I mit tilfælde gik bilen betydeligt bedre efter disse justeringer. Jeg har ingen tændingsbanken, og fremfor alt, jeg har ingen eftertænding.

