

Carburateurs synchroniseren met Kapiteinkoek



PDF Versie 1

12-7-2017

Deze howto komt uit 2012 en stond eerder op het forum als onderdeel van de GS500 kleppen stellen howto. Omdat de foto's niet meer werken bij deze de PDF met wat updates erin verwerkt.

Inhoud

Carburateurs synchroniseren.....	2
Bijlage 1: Synchronisatiemeter bouwen	17
Bijlage 2: De werking van synchronisatiemeters en elke moet je kopen	21

Carburateurs synchroniseren

Gefeliciteerd, de kleppen zijn gesteld. Nu is het tijd om je carburateurs te gaan synchroniseren. Dit moet je altijd doen nadat je je klepspelings hebt veranderd.

Ik gebruik daarvoor de kapiteinkoek-carburateursynchronisatiemachine. Uitleg over hoe je zo'n ding kan maken vind je in bijlage 1: Synchronisatiemeter bouwen. Zo'n meter kost je overigens €2,45 en is qua precisie 10x beter dan synchronisatiemeters met een wijzertje en kan ook de carbture verslaan. Ik raad je daarom aan je carbs op deze manier te synchroniseren, het is niet alleen goedkoper maar ook beter!

Als je geen zin hebt om zelf te knutselen dan is er een koopgids te vinden in bijlage 2: Synchronisatiemeter aanschafgids.

Haal de dopjes van je carbs. Doe het met enig beleid, met geweld breken de plastic nippels mogelijk af.



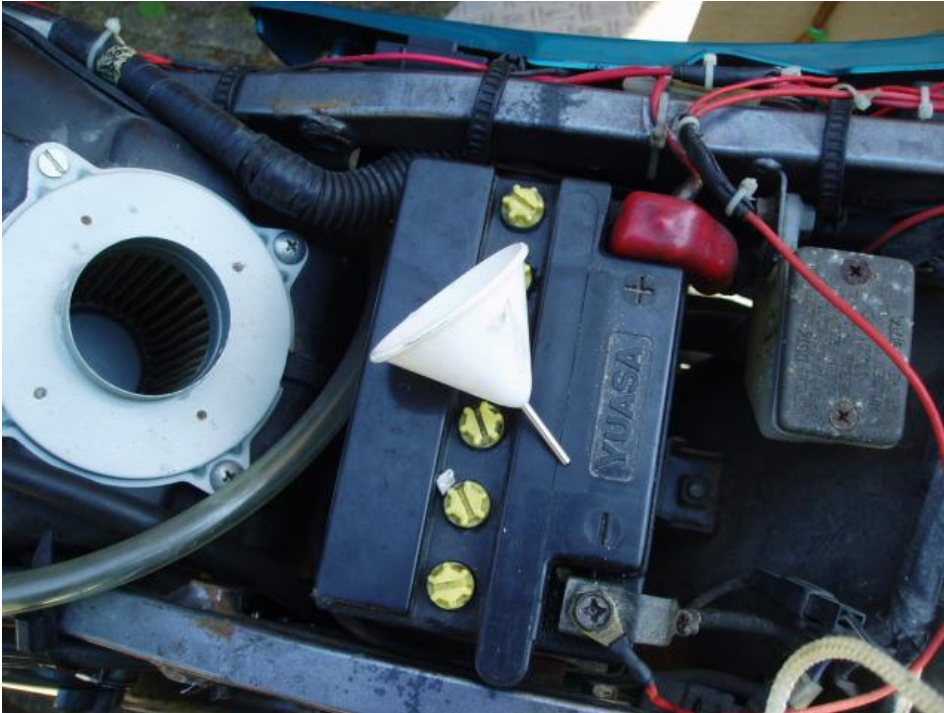
Zet de synchronisatiemeter op een handige plek en sluit hem aan





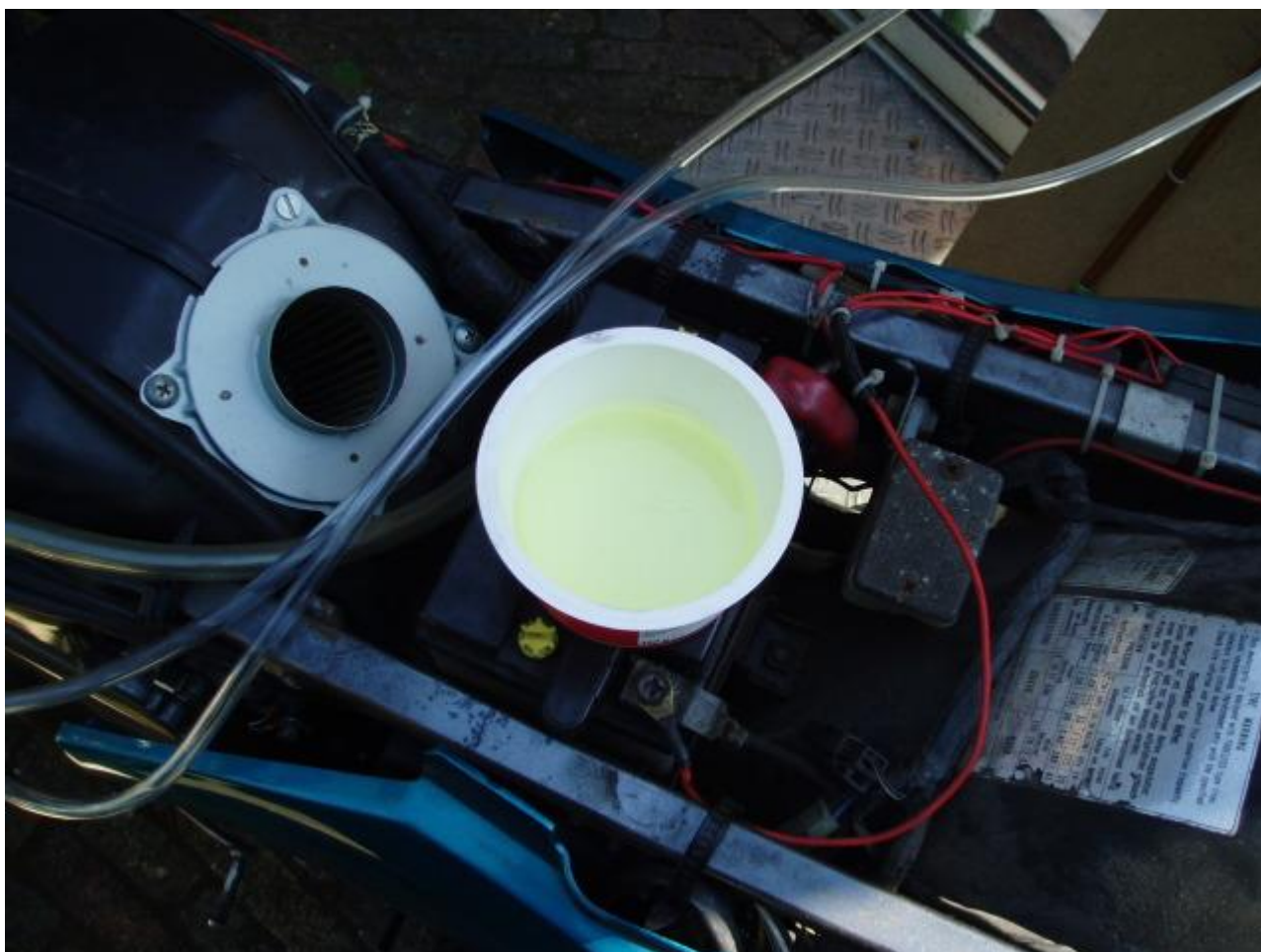
Voor de oplettende kijker, het olieniveau staat niet meer gelijk met 0. Olie neemt op den duur wat vocht op uit de lucht waardoor het volume toeneemt. Maakt verder niks uit, het gaat om het niveau verschil.

Carbs synchroniseren doe je uiteraard met draaiende motor en daar is benzine voor nodig. Ik ram altijd een trechter in de benzineslang. Mijn trechter is echter kwijt, gelukkig vond ik er nog een in een poppenhuis



Je hebt maar een klein beetje benzine nodig. Ik draai de benzinekraan onder de tank even open en laat het in een bakje lopen.





Beetje geknoeid, dat ziet niemand

Dan is het tijd om de motor te starten. Zorg dat de motor stationair en zo constant mogelijk ongeveer 1700 toeren maakt.

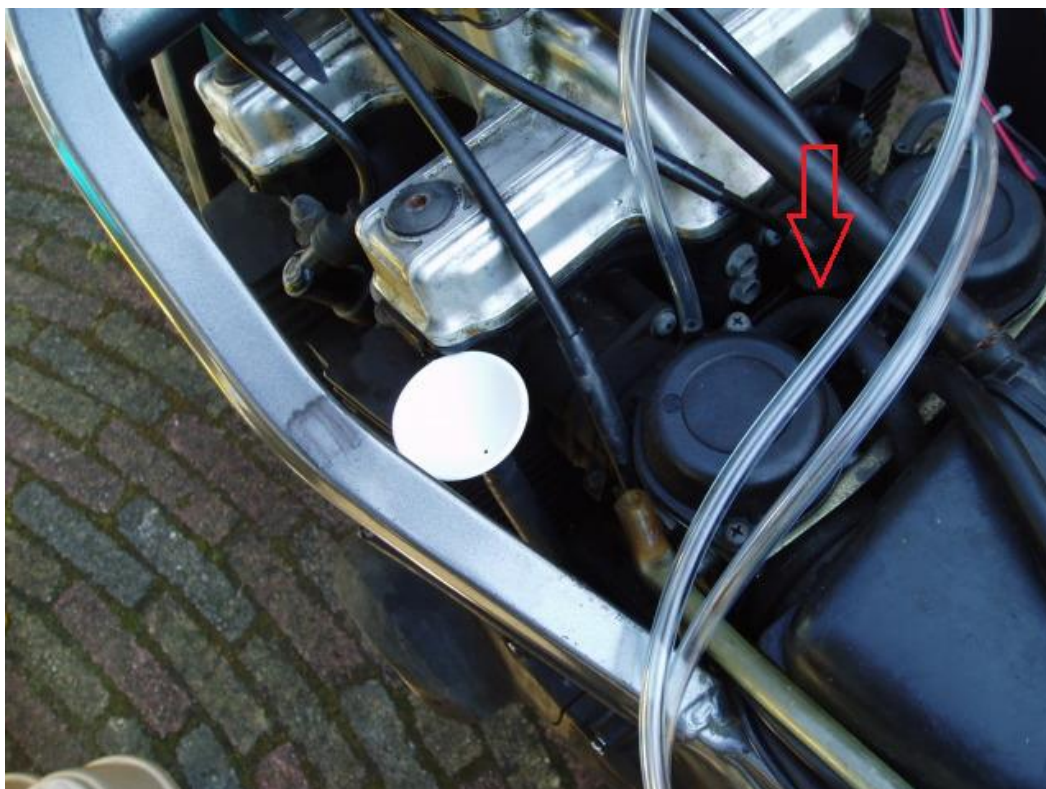
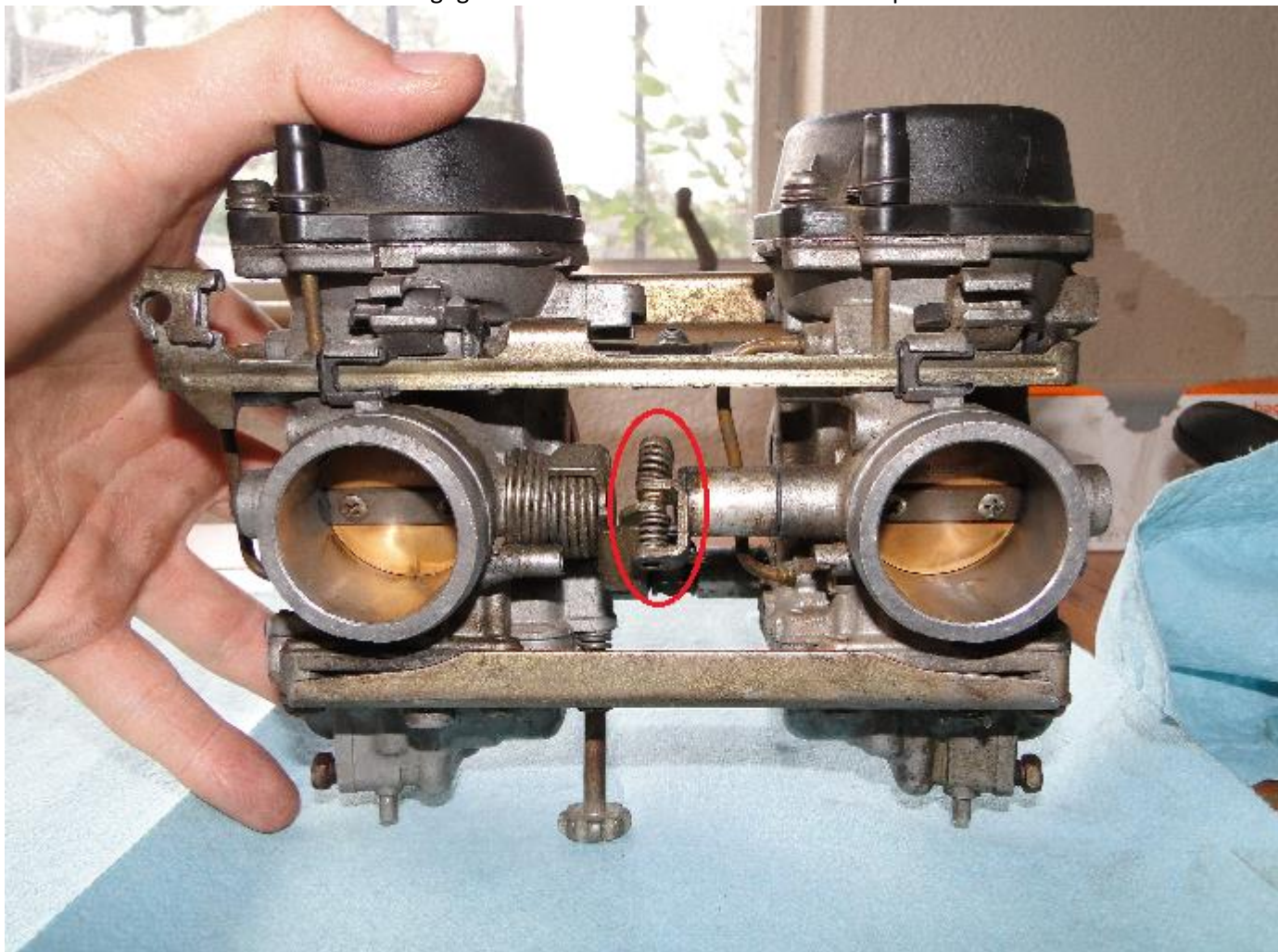


1500rpm, mag best iets hoger zijn maar kan er mee door.

We kijken het eerst even aan



Das een flink verschil, het is tijd om aan de stelschroef te draaien zodat de onderdruk bij beide inlaatpoorten even groot is. De stelschroef bevindt zich tussen de carburateurs. Als je aan de gashendel draait kan je hem zien bewegen. In de foto's is de schroef met rood aangegeven. De stelschroef heeft een kruiskop.





Dat is een zeer goed resultaat. Doe de afsluitdopjes weer op de carburateurs.

Nu mag de boel weer terug in elkaar worden gezet. Net als eerst is het handig om iets onder het voorwiel te leggen, je gaat de tank straks naar voren duwen en je wil niet dat de motor van de bok flikkert. Je kan hem nu ook op de jiffy zetten als je bang bent dat ie naar voren rolt.

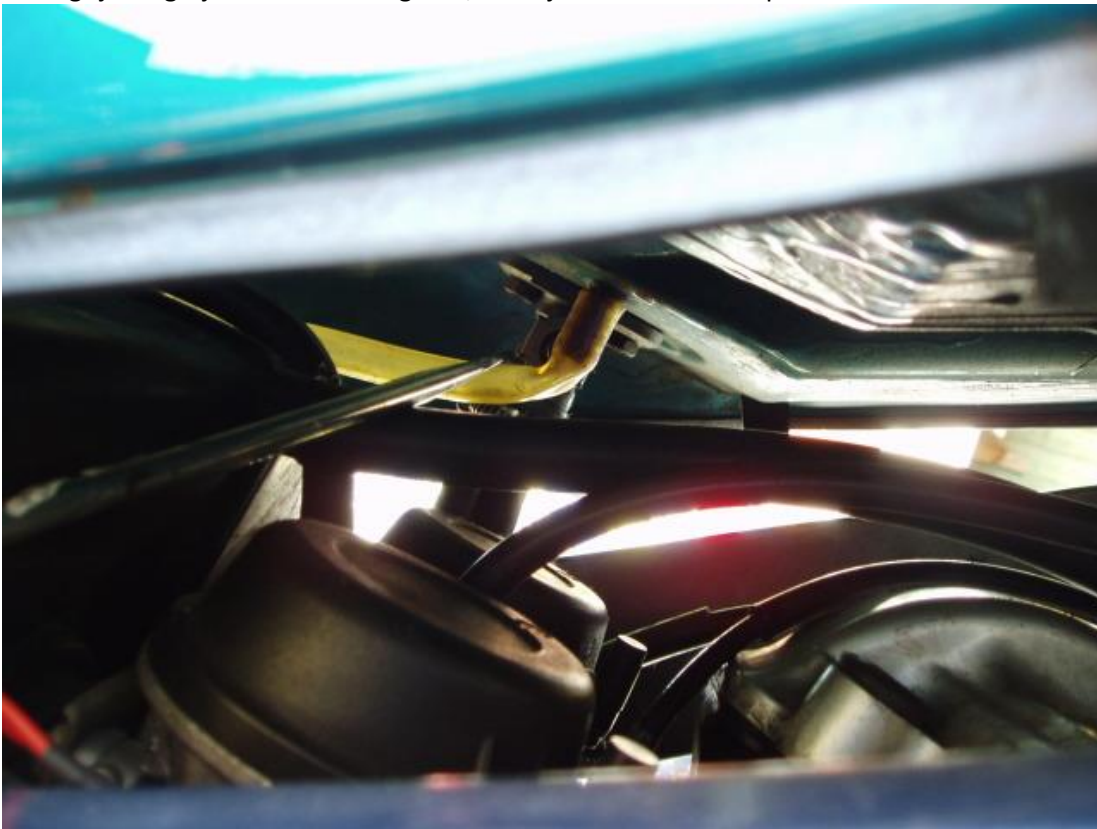


Sluit de benzineslangen en waterafvoer weer aan



Ik gebruik dikke benzineslangen dus ik kan maar 1 slangenklem gebruiken, de reserveslang doe ik vast met een tyrip
😬

Belangrijk dingetje om niet te vergeten, draai je benzine kraan open



Had ik al gezegd dat je niet moet vergeten je benzinekraan open te draaien? Ik ben het wel eens vergeten, sta je na 1km stil. Uiteraard kan je niet direct bedenken waar dat door komt 😏
Vergeet niet om aantekeningen te maken in je onderhoudsgeschiedenis logboek. Zet de maat van de shims die in je blok zitten er ook meteen bij.

Maak er ook een gewoonte van om bij een beurt de uitlaat boutjes even los te draaien en deze te voorzien van een nieuwe dikke laag kopervet. Dat voorkomt dat ze vast gaan rotten, als dat gebeurd is en ze moeten los dan denk je aan kapiteinkoek en zijn goede advies en had je daar nou maar naar geluisterd 😊

Troubleshooten:

Mijn GS wil niet meer starten, hoe komt dat?

Vorige keer dat ik kleppen heb gesteld wilde mijn blok niet meer rond. Uiteraard dacht ik dat ik iets fout had gedaan, maar wat bleek, mijn accu was spontaan leeg. Weet nog steeds niet waarom, alles werkt prima inclusief de accu.

Een andere oorzaak kan zijn, je bent je benzinekraan vergeten open te draaien (ik heb het nog zo gezegd). Andere oorzaak kan zijn dat je benzineslangen leeg zijn en dat je je kraan even op pri moet zetten voordat de boel door is gelopen.

Je kan ook controleren of je de engine stop knop niet perongeluk om hebt gezet bij het loshalen van de gaskabel.

Bijlage 1: Synchronisatiemeter bouwen

Ik heb zojuist even mn carburateur balanceer apparaat aangepast en hij is nu perfect bruikbaar om carburateurs te balanceren.

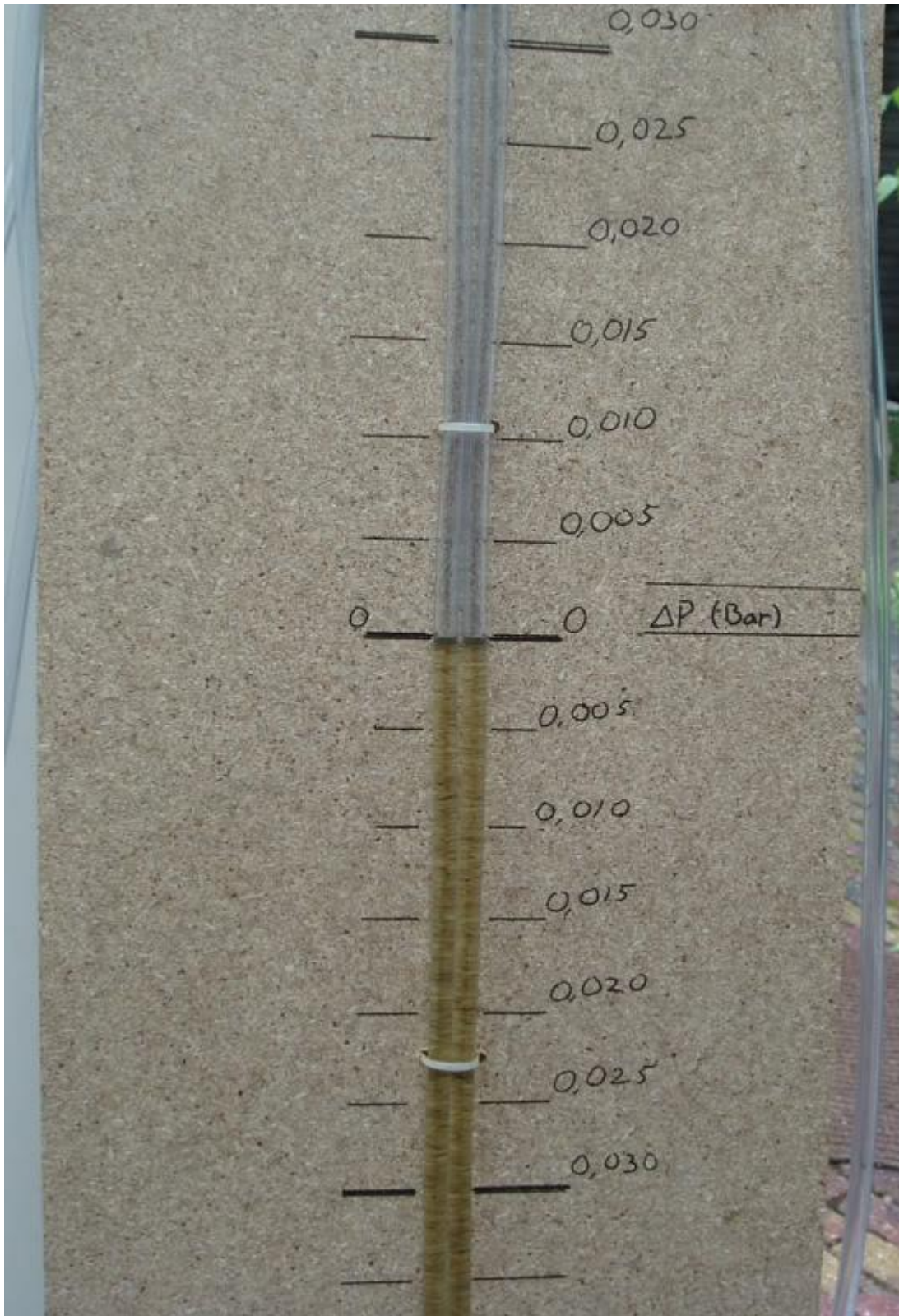
Ik heb een tijdje geleden een tellerset gekocht in de aanbieding bij motozoom voor 39 euro en dat werkt op zich perfect. Je kan de tellers (als je je best doet 😊) op 0,01 bar precies aflezen. Het is bij deze goedkope tellers toch de vraag of ze wel goed geijkt zijn en je dus daadwerkelijk 0,01 bar verschil afleest.

Hier en daar lees je dus over mensen met slangen jampotjes en ingewikkelde doehetzelf constructies waarmee je je carburateurs schijnbaar veel preciezer kan balanceren. Ik heb dus wat gerommeld en gerekend en wat blijkt, voor minder dan 3 euro kan jij je eigen balanceer ding maken die je op 0,00085 bar precies kan aflezen. Zal kapitein koek dat even voor jullie herhalen? Minder dan 3 euro en 11,76x zo precies dan de cheapass tellers van motozoom, of de dure van 90 euro of de carbtune of andere prijzige dingetjes.

Wat heb je nodig? Een transparante slang van 5 meter (buitendiameter 8mm, binnendiameter 5mm, kosten €2,45), een stuk hout van 1 meter lang (of iets anders waar je je slang tegenaan kan plakken en op kan schrijven), een stift en wat tyraps en een klein beetje motor/voorvork olie. Ik heb voorvork olie gebruikt, afhankelijk van de vloeistof die je gebruikt moet je de meter anders aflezen maar als je 10W olie gebruikt dan kan je mijn verhaaltje gewoon aanhouden.

Dan maak je dit:





Je doet de slang dubbel en maakt een lus, onderaan in het midden met behulp van een tyrap. Vervolgens maak je de slang aan het bord en kan je er wat olie in doen. Ik heb gewoon de ene kant van de slang in de fles voorvork olie gedaan en aan de andere kant van de slang even gezogen. Het olieniveau staat bij mij vanaf de lus 60cm hoog. Iets meer of minder maakt niet uit.

Dan zet je de boel rechtop en teken je het 0-punt af. Het is de bedoeling dat je het hoogteverschil tussen de twee olieniveaus afleest. In de handleiding van z'n dure Rothewald synchronisatie set staat dat over het algemeen het verschil tussen twee carburateurs maximaal 0,03 bar mag zijn. Je kan in het geval van 10w olie aanhouden dat 6cm niveauverschil gelijk staat aan een drukverschil van 0,005 bar. Aangezien de olie aan een kant omhoog gaat gaat de olie aan de andere kant net zoveel naar beneden, schrijf je op het bord om de 3 cm '0,005' bar. Als de olieniveaus dan bij de 0,005 bar streepjes zijn dan is het niveauverschil (hollyshit) 0,005 bar en 6cm. Oftewel, je mag een niveauverschil hebben van 35,3 cm om je carburateurs fatsoenlijk synchroon te stellen. Minder niveauverschil is natuurlijk beter en nu makkelijk te doen 😊

Maar kapitein koek, hoe zit het dan met demping van de olie, die niveaus gaan natuurlijk trillen als een modderfokker en dan is het niet meer af te lezen? Welnee, je olie zal een beetje springen dat is waar, maar dit zal ongeveer 1cm zijn. Aangezien 1cm 0,00085 bar is schop je nog steeds de kont van die dure meters. Wat gebeurt er als je carbs heel erg van elkaar afwijken? Dan wordt je niveauverschil gewoon ontzettend groot en heb je kans dat een van de carburateurs olie op gaat slokken. Je moet overigens wel een flinke baklap zijn wil je dit voor elkaar krijgen want die olie moet eerst nog door 2 meter slang heen vliegen. Zie je dat dit gaat gebeuren dan zet je de motor gewoon af, draai je je stelschroef een stuk verder/terug en probeer je het nog een keer.

Dus bij deze, een systeem om je carburateurs perfect te balanceren voor minder dan 3 euro.

O ja, het is de bedoeling dat je de carburateurs van een GS500 bij 1750 rpm synchroniseert (officiële Suzuki specificatie). Zodra je meer of minder gas geeft zal het olieniveau weer gaan afwijken, maar dit is niet van belang. Synchroniseer bij 1750 rpm en je zit goed.

Ik las hier en daar dat je het best kon synchroniseren bij 3000rpm, dit is dus niet goed en ik merk dan ook een duidelijke dip bij het optrekken vergeleken bij synchroniseren bij 1500-1750rpm.

Bijlage 2: De werking van synchronisatiemeters en elke moet je kopen

Voor de mensen die geen zin hebben om de vervolg tekst te lezen, hier alvast de conclusie:

Welke is nu het best? Wat moet ik kopen/maken?

We beginnen met wat je het best niet kan kopen: Dat zijn de goedkope klokjes. Deze zijn duur en het meetresultaat is gewoon slecht vergeleken bij de alternatieven.

Wat moet je wel kopen? Bij deze de keuzewijzer:

Ik heb geen zin om te knutselen of experimenteren

Wil je een handzaam apparaat met een redelijk meetresultaat voor een redelijke prijs? Koop een carbtune.

Vind je handzaamheid niet belangrijk, ben je bereid iets meer geld uit te geven en wil je gewoon een zeer goed instrument? Koop een kwikkolom.

Ik wil zelf wel wat proberen

Probeer te synchroniseren met een vloeistof gevulde slang. De kosten zijn verwaarloosbaar en er kan een geweldig resultaat mee worden bereikt. Als er demping wordt toegepast kan je de kwikkolom evenaren voor een prijs die een factor 40 keer lager ligt.

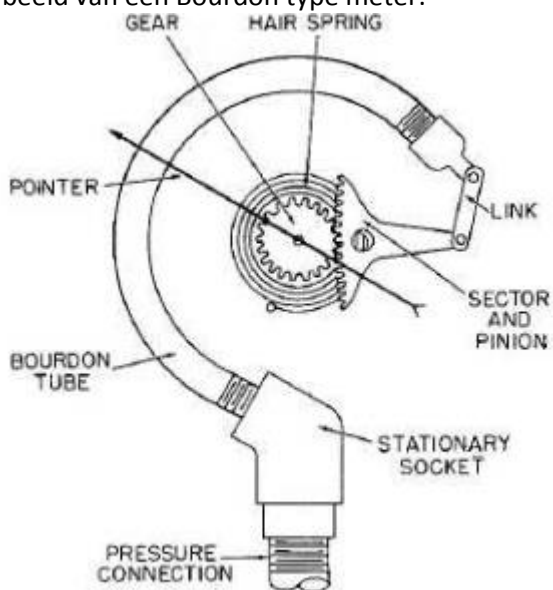
Klokje



Werking:

Het bewegen van de wijzer wordt veroorzaakt door het uitzetten van een onderdeel in de meter. Dit kan bijvoorbeeld een buisje zijn (Bourdon), een vacuum capsule (zet uit als je de druk verlaagt) of bijvoorbeeld een diafragma dat naar binnen of buiten wordt gedruwd door het drukverschil.

Voorbeeld van een Bourdon type meter:



De BOURDON TUBE zet uit waardoor de LINK naar boven wordt getrokken en daarmee het tandwiel en de wijzer verplaatst.

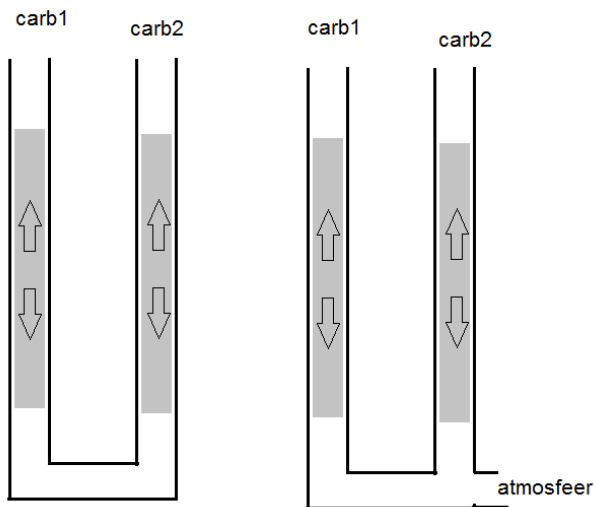
Hoe precies zijn deze meters? Dat is lastig te zeggen. Als je deze meters naast elkaar zet kan je met deze schaalverdeling tot zo'n 0,01 bar precies aflezen en vergelijken. De meters werken onafhankelijk van elkaar en zullen niet allemaal even precies meten. Hoe precies dat weet je pas als je dat met een nóg preciezere meter gaat vergelijken. We gaan er vanuit dat het ijkproces de precisie van het afleesvermogen ruimschoots overschrijdt.

Prijs van dergelijke klokjes verschilt van zo'n €60 voor een standaard 2 cilinder opstelling speciaal voor motoren t/m honderden euro's voor zeer precies gefabriceerde en geijkte vacuüm meters. Voor deze vergelijking houden we de simpele carburateur klokjes aan en heb je het over €50-€120 afhankelijk of je een 2 of 4 cilinder opstelling wil.

Carbtune



De carbtune werkt door middel van RVS staafjes die omhoog komen als de druk boven het staafje afneemt. Het is mij onbekend of je direct het verschil tussen de carbs meet of het verschil tussen de carbs en atmosferische druk. Het effect is hetzelfde. Opstelling zal een van deze twee zijn:



Hoe precies is de carbtune? Als ik kijk naar bijvoorbeeld dit filmpje (<https://www.youtube.com/watch?v=V59PKMN4IkY>) schommelen de kolommetjes best wat. Als ik op de site kijk zit er wel spul om te dempen bij de carbtune en ga ik er vanuit dat er een beter aflees resultaat behaald kan worden dan in het filmpje. Ik gok dat je op zo'n 1 mmHg precies kan aflezen met een carbtune dus 0,0013 bar precies. Zonder demping lijkt het eerder op 5 mmHG of 0,0067 bar precies.

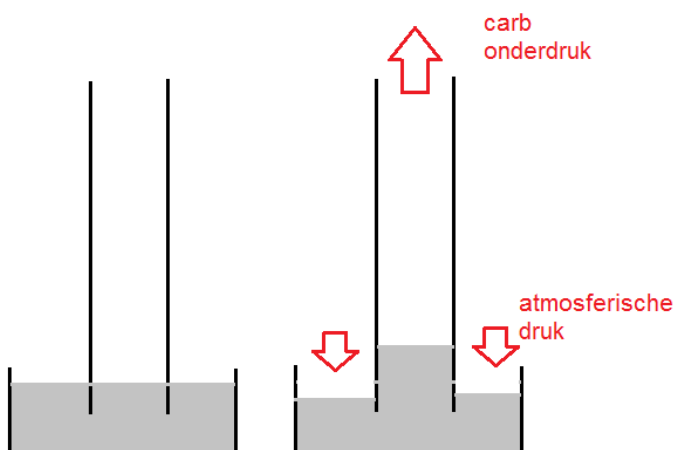
De precisie van de meter zelf is afhankelijk van hoe netjes de RVS kolommetjes zijn geproduceerd. Als er verschil zit in het gewicht van de kolommetjes klopt de meting niet meer. Hoe precies zijn de kolommetjes geproduceerd? Geen idee, vraag het morgen eens zou ik zeggen. Laten we er hier voor het gemak vanuit gaan dat deze productie verschillen kleiner zijn dan de afleesfout.

Prijs, zo'n €55-75 afhankelijk of je een 2 of 4 cilinder opstelling wil.

Kwik kolom



De kwikkolom werkt door het omhoog komen van kwik onder invloed van het drukverschil tussen de carburateur en de atmosfeer.



Ik heb nooit met een kwikkolom gewerkt dus ik weet niet hoe hard het niveau daar schommelt. Als ik er vanuit ga dat het niveau stil staat en kijk naar de afstand tussen de kolommen schat ik dat je zo'n 0,5 mmHG kan waarnemen, dat is 0,00067 bar.

Hoe precies meet de kwikkolom zelf? De kwik kolom op zichzelf is een perfecte meter. Er is geen ijkproces, er zijn vrijwel geen productiefouten mogelijk in de drijvende kracht van de meter. De meter werkt met behulp van de dichtheid van het kwik, zwaartekracht en het drukverschil tussen carburateur en de atmosfeer. We kunnen er vrij zeker van zijn dat de dichtheid van het kwik niet verschilt per kolom. Dat geldt natuurlijk ook voor de zwaartekracht en de atmosferische druk. Dat betekent dat het resultaat alleen afhankelijk is van de carburateur, wat in principe precies is wat je wil.

Prijs: Gebaseerd op de eerder geposte ebay link zeg ik €100-150. Zelfbouw kan ook maar kwik is moeilijk te krijgen en alsnog erg duur dus neem ik niet mee in de vergelijking.

Digitale meter



Nooit gebruikt, nooit in het echt gezien. Er zijn verschillende types elektronische druksensoren op de markt en enorme variatie in bereik, betrouwbaarheid en prijs. Ik kan daarom niks zinnigs zeggen over hoe precies een dergelijke carburateur synchronisatie meter is. Komt ook nog eens bij dat je softwarematige trucjes kan toepassen in een poging een tot betere meetresultaten te komen. Potentieel zeer precieze meters.

De afgebeelde meter kost zo'n €600+ euro. Bij louis zie ik een digitale meter voor €300. Laten we het voor het gemak houden op €300-€700 euro.

De vloeistofgevulde slang

De vloeistofgevulde slang maakt het drukverschil tussen de carburateurs zichtbaar doordat bij drukverschil er een niveauverschil in de vloeistof ontstaat.

Mijn eigen opstelling:



Afreesbaarheid verschilt per motor en gekozen materialen. Bij mijn GS500 schommelt het niveau over zo'n 1 cm als ik niet demp waardoor ik op 0,00085 bar precies kan aflezen. Andere motoren zullen het vloeistof niveau mogelijk meer of minder laten schommelen. De TS heeft gedempt en kon zijn resultaat op 0,5 cm precies aflezen waarmee hij een hogere precisie heeft bereikt dan ik.

Hoe precies is de meter zelf? Net als bij de kwikkolom is er geen ijkproces en kan er geen productiefout zijn in de drijvende kracht achter de meter. Het resultaat is afhankelijk van de zwaartekracht, dichtheid van de olie en drukverschillen tussen de carburateurs. In de meter is maar 1 compartiment en we kunnen er vanuit gaan dat de dichtheid van de olie uniform is. Zwaartekracht blijft ook netjes hetzelfde dus is het resultaat in principe alleen afhankelijk van het drukverschil tussen de carburateurs.

Prijs: Extreem goedkoop. Stukje slang en een scheutje motorolie kost zo'n €2-3.

Hoe werkt een manometer?

De apparaten die zijn besproken zijn manometers. Volgens wikipedia:

“Een **manometer** is een [meetinstrument](#) waarmee [druk](#) wordt gemeten. De meest gebruikte soort manometer is de metaalmanometer...”

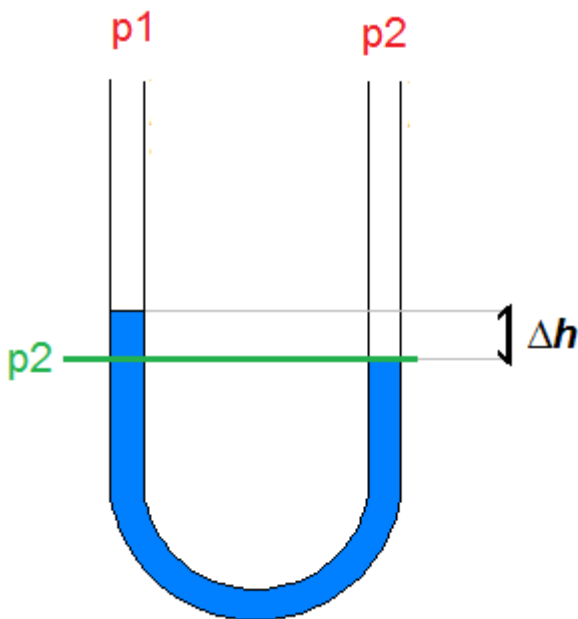
De klokjes zijn doorgaans metaal manometers. Wikipedia kom er maar in:

“De metaalmanometer bevat een [metalen](#) trommeltje met een veerkrachtige wand. Dit trommeltje wordt ingedrukt door de druk van het te meten gas. Ingedrukt zal het trommeltje van vorm veranderen en deze verandering wordt omgezet in een meteruitslag. Een ander soort metaalmanometer bevat een gekromd metalen buisje. Ook dit buisje zal door de druk van een gas van vorm veranderen, waardoor een meter uitslaat.”

Zoals eerder gezegd is het meetresultaat van een manometer erg afhankelijk van de productie en ijking van het apparaat. Veel interessanter is de vloeistof manometer omdat deze veel minder/niet afhankelijk is van productie of ijking.

Wat is druk? Druk definiëren we als de (normaal) kracht op een oppervlak met een bepaalde afmeting. De eenheid die daarvoor doorgaans wordt gebruikt is Pascal (Pa) maar wat we bij motoren vaker gebruiken is Bar want dat is wat de bandenpomp vaak zegt. 1 bar = 100,000 Pa.

Neem nu de volgende manometer:



Een fijne eigenschap van een vloeistof is dat de druk in een horizontaal vlak van een volume overal gelijk is. Een voorbeeld is de groene lijn. Aan de kant van p1 is de druk hier even groot als aan de kant van p2.

Als er drukverschil bestaat tussen p1 en p2 dan zie je dat terug in het vloeistof niveau. Hoe weet je hoe groot dat drukverschil is? Dat kan je berekenen met de volgende formule:

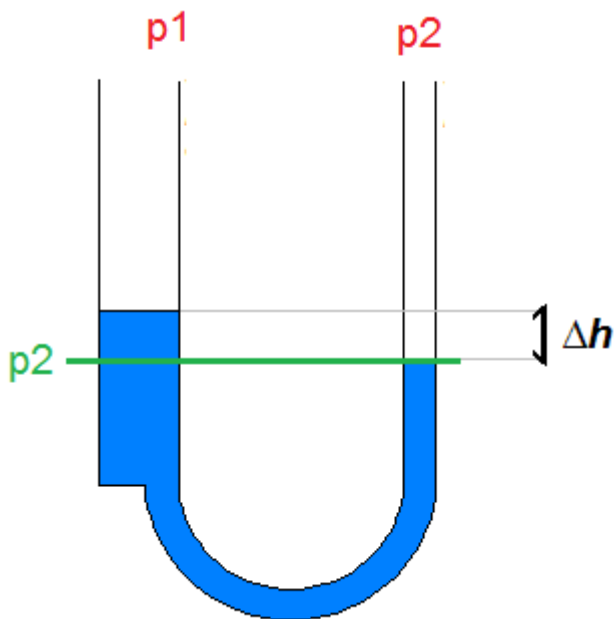
$$Dp = \rho * g * dh$$

Als de carburateur zorgt voor onderdruk bij p1 dan duwt de lucht aan de kant van p2 de vloeistof naar p1. Dit gaat door totdat er een evenwicht is ontstaan met de zwaartekracht (g). De zwaartekracht trekt immers de extra massa (dh * rho) aan de kant van p1 weer omlaag.

Bij het synchroniseren van carburateurs kan de diameter wel een rol gaan spelen. Een dunne slang betekent dat de carburateur de druk in de slang zeer snel kan laten veranderen. Daarbij komt dat er maar een kleine vloeistofmassa verplaatst hoeft te worden. Het niveau gaat dan harder schommelen en dit gaat ten koste van de precisie van je meting. Omgekeerd kan je de precisie op die manier ook vergroten door:

- Traagheid vloeistof vergroten
 - o Langere of dikkere slang nemen zodat je er meer vloeistof in kan doen
 - o Slang afknijpen zodat de vloeistof minder snel kan verplaatsen
- Invloed carburateur verkleinen
 - o Slang afknijpen zodat de lucht minder snel kan verplaatsen
 - o Lucht volume vergroten (mbv langere of dikkere slang)

Wat als de diameters bij p_1 en p_2 verschillen? Dan verandert er niks want er ontstaat simpelweg hetzelfde evenwicht. De druk op de groene lijn blijft hetzelfde ongeacht de diameter aan de kant van p_1 .



Wat voor invloed heeft de vloeistof? Als dichtheid van de vloeistof toeneemt zal deze bij hetzelfde drukverschil minder omhoog komen. Dit betekent dat de meter minder precies afgelezen kan worden. Daar tegenover staat dat het vloeistof niveau minder hard zal schommelen omdat de traagheid van de vloeistof is toegenomen, wat de precisie weer verhoogt.

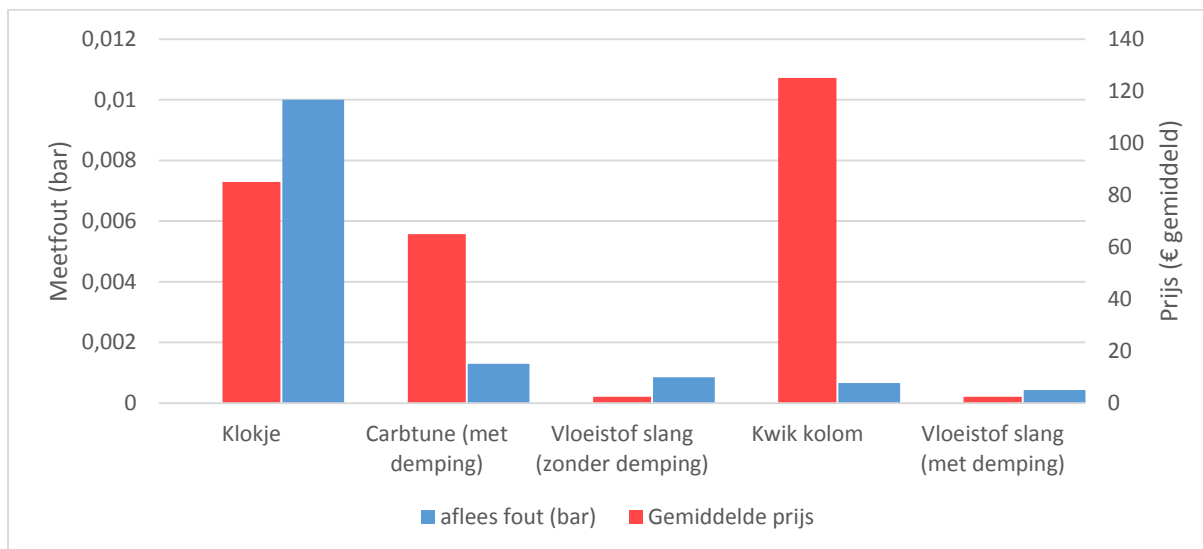
De carburetor werkt niet met een vloeistof maar met staafjes van RVS. Het effect is hetzelfde.

STOF	DICHTHEID (KG/M3)	ΔH BIJ 0,01 BAR DRUKVERSCHIL (MM)
BENZINE	720	142
MOTOROLIE	870	117
WATER	1000	102
RVS	7500	14
KWIK	13546	8

Vergelijking tussen de genoemde meters

TYPE	METER PRECISIE	AFLEESBAARHEID (BAR)	PRIJS (€)
KLOKJE	onbekend	0,01	50-120
CARBOTUNE (MET DEMPING)	onbekend	0,0013	55-75
VLOEISTOF SLANG (ZONDER DEMPING)	perfect	0,00085	2-3
KWIK KOLOM	perfect	0,00067	100-150
VLOEISTOF SLANG (MET DEMPING)	perfect	0,00043	2-3
DIGITALE METER	onbekend	onbekend	300-700

Prijs vs resultaat



Zoals je kan zien zijn de klokjes de grote verliezer. Hoge prijs, grote meetfout. Voor minder geld kan je een apparaat met een kleinere meetfout kopen (Carbtune).

Met een vloeistof gevulde slang kan een zeer goed resultaat worden bereikt voor een belachelijk lage prijs. De kwikkolom is ook een uitstekend gereedschap tegen een wat hogere prijs.

Hoe groot mag het verschil tussen carburateurs zijn

In principe wil je dit natuurlijk zo klein mogelijk maken. Hoe klein moet het zijn? In de handleiding van zo'n goedkoop klokje (Rothewald) stond dat het drukverschil tussen de carburateurs in het algemeen maximaal 0,03 bar mag zijn. De site van Carbtune geeft aan 2cmHg ofwel een maximaal verschil van 0,027 bar. Alle genoemde meters zijn in principe in staat om te meten binnen deze grenzen.

Welke is nu het best? Wat moet ik kopen/maken?

We beginnen met wat je het best niet kan kopen: Dat zijn de goedkope klokjes. Deze zijn duur en het meetresultaat is gewoon slecht vergeleken bij de alternatieven.

Wat moet je wel kopen? Bij deze de keuzewijzer:

Ik heb geen zin om te knutselen of experimenteren

Wil je een handzaam apparaat met een redelijk meetresultaat voor een redelijke prijs? Koop een carbtune.

Vind je handzaamheid niet belangrijk, ben je bereid iets meer geld uit te geven en wil je gewoon een zeer goed instrument? Koop een kwikkolom.

Ik wil zelf wel wat proberen

Probeer te synchroniseren met een vloeistof gevulde slang. De kosten zijn verwaarloosbaar en er kan een geweldig resultaat mee worden bereikt. Als er demping wordt toegepast kan je de kwikkolom evenaren voor een prijs die een factor 40 keer lager ligt.