

Opdracht 9: Vacumeren

Benodigd materiaal:

- lege en afgeperste (lekvrije) airco-installatie
- vacuumpomp
- elektronische vacuummeter
- geschikte meterset

Vacumeren doen we na het afpersen en het verhelpen van eventuele lekken. Het doel van vacumeren is het verwijderen van de 'niet condenseerbare'* gassen, zoals stikstof en lucht (met waterdamp). Na het vacumeren kan het systeem weer worden gevuld. Wanneer het vacumeren wordt overgeslagen ontstaan er hoge werkdrukken en is er kans op het uiteenvallen van het koudemiddel en smeermiddel. Ook bevroeringsverschijnselen, vooral rond het expansieventiel als gevolg van de drukverlaging, kunnen zich voordoen. Het vacuüm wordt veelal gemeten in micron, mbar of Pa (buitenluchtdruk= 760.000 micron of 1000 mb of 100.000 Pa). De gebruikte vacuumpomp is een diep vacuumpomp die een vacuüm van 50 micron kan trekken.

Voorwaarden:

-De druk (vacuüm) in de installatie zal gelijk aan of lager dan 270 Pa of 2000 micron moeten worden. In de praktijk wordt een vacuüm van 500 micron wel gehaald.

-Deze druk dient minimaal 30 min. gehandhaafd te blijven. De vacuumpomp mag dan niet draaien (afsluiter gesloten). Deze 30 min. noemt men de standtijd.

Opdracht:

- 1) Bestudeer eerst de gebruiksaanwijzing van de vacuumpomp (bijlage1) en maak de vacuumpomp klaar voor gebruik.
- 2) Bestudeer de gebruiksaanwijzing van de vacuummeter (bijlage 2) en maak de vacuummeter klaar voor het gebruik.
- 3) Sluit de meterset, vacuumpomp en vacuummeter aan op een lege en lekvrije airco-installatie. Zie fig. 9.1
- 4) Zet de kranen van de meterset in de juiste stand. Zie hiervoor fig. 9.1. Dus A, B, C, D, E, F, G geopend. Controleer dit.
- 5) Zet nu de vacuumpomp aan waardoor het vacumeerproces start. Let op de vacuummeter.

* In de aircotechniek spreekt men van de 'niet condenseerbare' gassen (nkg's). Natuurkundig is dit niet juist. R134a condenseert onder buitenlucht-omstandigheden bij -26°C. Stikstof gaat over in vloeistof bij ongeveer -200°C (77k) en zuurstof bij -180°C (90k). Aangezien deze temperaturen ver uit elkaar liggen spreekt men -om onderscheid te maken- over de 'niet condenseerbare' gassen.

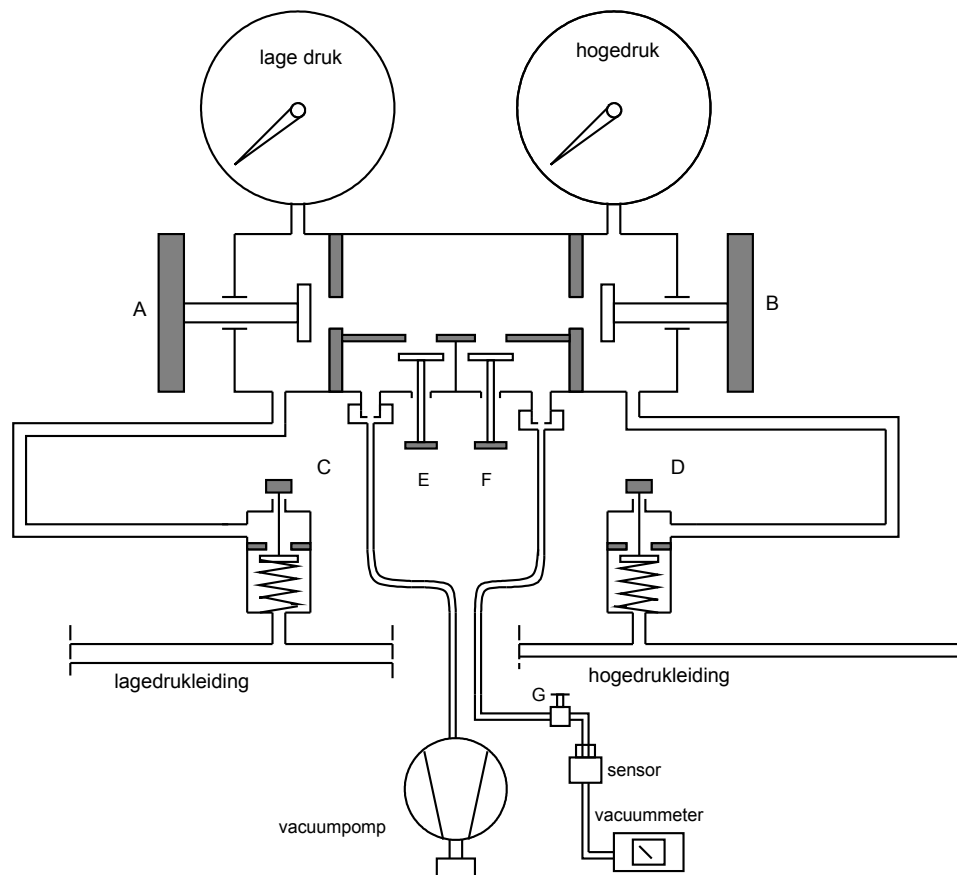


Fig. 9.1

6) Laat de vacuumpomp tenminste 10 minuten draaien en laat het vacuüm zo hoog mogelijk oplopen, maar in ieder geval tot een druk van minimaal 270 Pa (2000 micron), bij voorkeur lager.

7) Sluit de afsluiter E, zet de pomp stil en zie of het vacuüm niet boven de 270 Pascal (2000 micron) uitkomt (daarom dient de druk volgens punt 6 zo laag mogelijk te zijn).

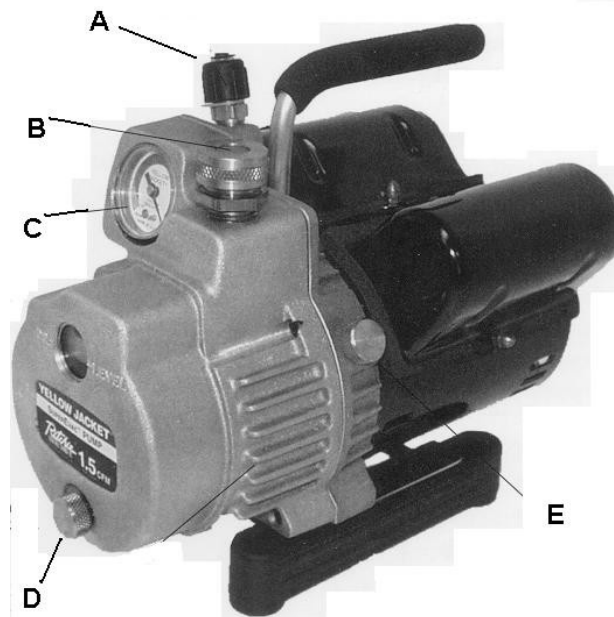
8) Zo niet start het vacuümproces opnieuw op waarna we de vacuumpomp weer afsluiten van het systeem.

9) Het vacuüm dient nu 30 minuten onder de 270 Pa (2000 micron) te blijven. Indien het vacuüm binnen de 30 minuten wel boven de 270 Pa (2000 micron) komt dient opnieuw gevacumeerd te worden en weer een standtijd van 30 minuten aangehouden te worden.

10) We kunnen nu de kranen afsluiten en de meterset afkoppelen. Het systeem blijft dan onder vacuüm staan (Als dit niet gewenst is dan kunnen we ook het vacuüm 'breken' met stikstof).

Vragen en opgaven

- 1) Wat zou er aan de hand kunnen zijn wanneer het vereiste vacuüm niet kan worden gehaald?
- 2) Hoe zou het komen dat we een aantal keren moeten vacumeren voordat het vacuüm stabiel blijft?
- 3) In werkelijkheid zullen we na het vacumeren direct beginnen met het vullen. Met het vullen zal het vacuüm als eerste verdwijnen. Waarom laten we het vacuüm verdwijnen met stikstof als het wegzetten onder vacuüm ongewenst is.
- 4) Is de term 'niet condenseerbare gassen' eigenlijk wel juist?

Bijlage 1. De vacuumpomp (yellow jacket)

- A) Vacuumaansluiting met afdichtdop
- B) Uitlaatlucht-opening en Vulopening voor olie
- C) Vacuummeter voor globale aflezing
- D) Olieaftapplug
- E) Gas-afblaasplug (opening)
- Aan/uit schakelaar (linker zijde)

Controle vacuumpomp voordat deze wordt aangesloten op de airco-installatie.

- 1) Controleer het olieniveau met behulp van het kijkglas.
- 2) Draai de afdichtdop van de vacuumaansluiting (A) een slag open en laat de vacuumpomp draaien.
- 3) Draai de afdichtdop weer vast en lees de vacuummeter af. Deze moet de 30" kunnen halen (zo niet dan dient in elke geval de olie te worden vervangen).
- 4) Laat de pomp een paar minuten warm draaien.
- 5) Voordat de pomp wordt uitgeschakeld breken we het vacuum door de afdichtdop een slag los te draaien en op de vacuummeter te letten.
- 6) Als het vacuum gelijk is aan de buitenluchtdruk schakelen we de vacuumpomp uit.
- 7) De pomp is nu 'warm' gedraaid en kan worden gebruikt voor het vacumeren.

Opmerkingen

Met behulp van de gasafblaasplug (opening) (E) kunnen vocht en ongewenste gassen die tijdens het vacumeren worden opgezogen worden afgeblazen.

De procedure is als volgt:

Draai de plug 1 omwenteling los nadat na het starten van het vacumeerproces. Als het vacuum de 1000-2000 micron bereikt draai dan de plug weer vast.

Voor de docent:

Volgens de gebruiksaanwijzing moet de olie na elk vacumeerproces worden vervangen.

In de schoolpraktijk moet dit gebeuren tenminste na elke onderwijsperiode. Olie neemt vocht op en wordt dan geler van kleur en troebel. Controleer dit regelmatig.

Bijlage 2: De Thermal 4501 elektronische vacuummeter

De meter geeft het vacuum aan in microns. De druk tijdens het vacumeren moet lager zijn dan 2000 microns. In de praktijk halen we vaak een vacuum van 500 micron.

Kalibratie

- 1) Zet de meter aan. On/Off knop in de stand 'On'.
- 2) Zet de READ-CALIBRATIE knop in de stand CALIBRATIE-positie.
- 3) Op de druksensor is een kalibratie waarde ingeslagen. Noteer deze.

Kalibratie waarde bedraagt:

- 4) Draai aan de CALIBRATION ADJUST knop totdat de meter dezelfde waarde aangeeft op de (onderste) kalibratieschaal als de waarde die op de sensor staat. Draai de calibratieknop altijd linksom.
- 5) Zet de READ-CALIBRATIE-knop in de READ-positie en de meter is klaar voor gebruik. Gebruik hiervoor de bovenste schaal.