
Compression tester

Autor:

Data de publicació: 08-10-2018

Un compression tester és un instrument de mesura utilitzat per determinar l'estat dels motors de combustió interna mitjançant la introducció d'aire comprimit en el cilindre i el mesurament de la velocitat a la qual es filtra.

Les proves de compressió són una forma crua de proves de fuites que també inclou efectes a causa de la relació de compressió, el temps de la vàlvula, la velocitat de maneta i altres factors. Les proves de compressió normalment s'han de fer amb totes les bugies eliminades per maximitzar la velocitat de maneta. La compressió de maneta és una prova dinàmica de l'acció real de bombament de baixa velocitat, on es mesura i emmagatzema la pressió màxima del cilindre.

Un provador de compressió.

Les proves de fuites són una prova estàtica. Proves de fuites de cilindres camins de fuita. Leak-down prova principalment pistons i anells, segellat de vàlvules assegurades i junta del capçal.

Leak-down no mostrarà problemes de temps i moviment de la vàlvula, ni problemes de segellat relacionats amb el moviment de pistó. Qualsevol prova ha d'incloure tant la compressió com la fuita cap avall.

Les proves es fan en un motor que no està funcionant, i normalment amb el cilindre provat al centre mort superior en la compressió, encara que les proves es poden fer en altres punts de la compressió i la carrera de potència. La pressió s'introdueix en un cilindre a través del forat de la bugia i es mesura el flux, que representa qualsevol fuita del cilindre. Les proves de fuita tendeixen a girar el motor, i sovint requereixen algun mètode per mantenir el cigonyal en la posició adequada per a cada cilindre provat. Això pot ser tan simple com una barra de trencament en un cargol de cigonyal en un vehicle de transmissió automàtica, o deixar un vehicle de transmissió manual en un engranatge alt amb el fre d'estacionament bloquejat.

Les fuites es donen en percentatges totalment arbitraris, però aquests "percentatges" no es relacionen amb cap quantitat real o dimensió real. El significat de les lectures és només relatiu a altres proves realitzades amb el mateix disseny del provador. Les lectures de fuites de fins al 20% solen ser acceptables. Les fuites superiors al 20% generalment indiquen que es requereixen reparacions internes. Els motors de carreres estarien en el rang de l'1-10% per al millor rendiment, encara que aquest nombre pot variar. Idealment, un número de línia de base s'ha de prendre en un motor fresc i gravar. El mateix provador de fuites, o el mateix disseny del provador de fuites, es pot utilitzar per determinar el desgast.

Als Estats Units, les especificacions de la FAA[1] estableixen que els motors de fins a 1.000 cu en (16 L) de desplaçament del motor requereixen un angle d'aproximació de 60 graus de 0,040 polzades (1,0 mm), 0,250 polzades (6,4 mm) de llarg i 60 graus d'aproximació. La pressió d'entrada s'estableix per a 80 psi (550 kPa), i la pressió mínima del cilindre de 60 psi (410 kPa) és l'estàndard acceptat.

Mentre que el provador de fuites pressiona el cilindre, el mecànic pot escoltar diverses parts per determinar on pot

originar-se qualsevol fuga. Per exemple, una vàlvula d'escapament que es filtra farà un soroll de xiutatge al tub d'escapament, mentre que una junta de cap pot causar bombolles en el sistema de refrigeració.

Com funciona

Aquest esquema mostra les parts components d'un verificador de fuites típic. El gauge de la dreta es manté a una pressió estàndard ajustant el regulador de pressió, mentre que el mesurador de l'esquerra mostra una lectura d'exemple de fuites del 85 o 15%.

Un provador de fuites és essencialment un mesurador de flux en miniatura similar en concepte a un banc de flux d'aire. L'element de mesura és l'orifici de restricció i es compara la fuga en el motor amb el flux d'aquest orifici. Hi haurà una caiguda de pressió a través de l'orifici i una altra en qualsevol punt de fuga del motor. Atès que el comptador i el motor estan connectats en sèrie, el flux és el mateix en tots dos. (Per exemple: si el comptador no estigués connectat de manera que tot l'aire s'escapés, la lectura seria 0, o 100% fuites. Per contra, si no hi ha fuites no hi haurà caiguda de pressió ni a l'orifici ni a la fuga, donant una lectura del 100, o del 0% de fuites).

Les cares del mesurador de gauge es poden numerar 0-100 o 100-0, indicant un 0% a pressió completa o un 100% a plena pressió.

No hi ha cap estàndard pel que fa a la mida de l'orifici de restricció per a ús no aeronàutic i això és el que condueix a diferències en les lectures entre els provadors de fuites generalment disponibles de diferents fabricants. Sovint es cita, però, una restricció amb un forat de .040in. perforat en ell. Algunes unitats mal dissenyades no inclouen cap orifici de restricció, confiant en la restricció interna del regulador i donen resultats molt menys precisos. A més, els motors grans i els motors petits es mesuraran de la mateixa manera (en comparació amb el mateix orifici) però una petita fuga en un motor gran seria una gran fuga en un motor petit. Un motor de locomotora que dona una fuga del 10% en un provador de fuites està pràcticament perfectament segellat, mentre que el mateix provador que dona una lectura del 10% en un model de motor d'avió indica una fuga catastròfica.

Amb un orifici de .040" no turbulent, i amb una fuga de cilindres de mida d'orifici eficaç de .040, les fuites serien del 50% a qualsevol pressió. En fuites més altes l'orifici pot arribar a ser turbulent, i això fa que el flux no sigui lineal. A més, les rutes de fuites en cilindres poden ser turbulentes a cabals bastant baixos. Això fa que les fuites no siguin lineals amb la pressió de prova. Complicant encara més les coses, les mides d'orifici de restricció no estàndard provocaran diferents percentatges de fuites indicades amb la mateixa fuga de cilindres. Els verificadors de fuites són més precisos a nivells de fuites baixes, i la lectura exacta de fuites és només una indicació relativa que pot variar significativament entre els instruments.

Alguns fabricants utilitzen només un únic indicador. En aquests instruments, la pressió d'entrada d'orifici es manté automàticament pel regulador de pressió. Un sol indicador funciona bé sempre que el flux de fuites sigui molt menor que el flux regulador. Qualsevol error en la pressió d'entrada produirà un error corresponent en la lectura. A mesura que un instrument d'un sol indicador s'acosta a fuites 100%, l'error d'escala de fuites arriba al màxim. Això pot induir o no un error significatiu, depenent del flux regulador i del flux orifici. En percentatges de fuites baixos i modestos, hi ha poca o cap diferència entre els indicadors simple i el doble.

En instruments amb dos indicadors, l'operador restableix manualment la pressió a 100 després de la connexió al motor garantint una pressió d'entrada consistent i una major precisió.

La majoria dels instruments utilitzen 100 psi (690 kPa) com la pressió d'entrada simplement perquè es poden utilitzar indicadors ordinaris de 100psi que correspon al 100%, però no hi ha necessitat d'aquesta pressió més enllà d'això. Qualsevol pressió superior a 15 psi (100 kPa) funcionarà igual de bé per a propòsits de mesura, encara que el so de les fuites no serà tan fort. A més del soroll de fuites, el percentatge indicat de fuites de vegades variarà amb la pressió del regulador i la mida de l'orifici. Amb 100 psi i un orifici .030", un cilindre donat pot mostrar un 20% de fuites. A 50 psi, el mateix cilindre pot mostrar un 30% de fuites o un 15% de fuites amb el mateix orifici. Això passa perquè el flux de fuites

és gairebé sempre molt turbulent. A causa de les turbulències i altres factors, com les pressions de seients, els canvis de pressió de prova gairebé sempre canvien l'orifici eficaç format per les vies de fuites de cilindres.

La mida de l'orifici de mesura té un efecte directe sobre el percentatge de fuites.

En general, un motor d'automòbil típic pressuritzat a més de 30-40 psi ha d'estar bloquejat o girarà sota pressió de prova. La pressió de prova exacta tolerada abans de la rotació depèn en gran mesura de l'angle de la vareta de connexió, el diàmetre, la compressió d'altres cilindres i la fricció. Hi ha menys tendència a girar quan el pistó està en el centre mort superior, especialment amb petits motors de perforació. La tendència màxima a girar es produeix al voltant de la meitat de la carrera, quan la vareta està en angles rectes al llançament del cigonyal.

A causa de la simple construcció, molts mecànics construeixen els seus propis provadors. Els instruments casolans poden funcionar, així com els verificadors comercials, sempre que utilitzin mides d'orifici adequades, bons mesuradors de pressió i bons reguladors.

Referències

^ Circular Consultiva 43.13-1B, capítol vuitè