

Mätarens uppgift

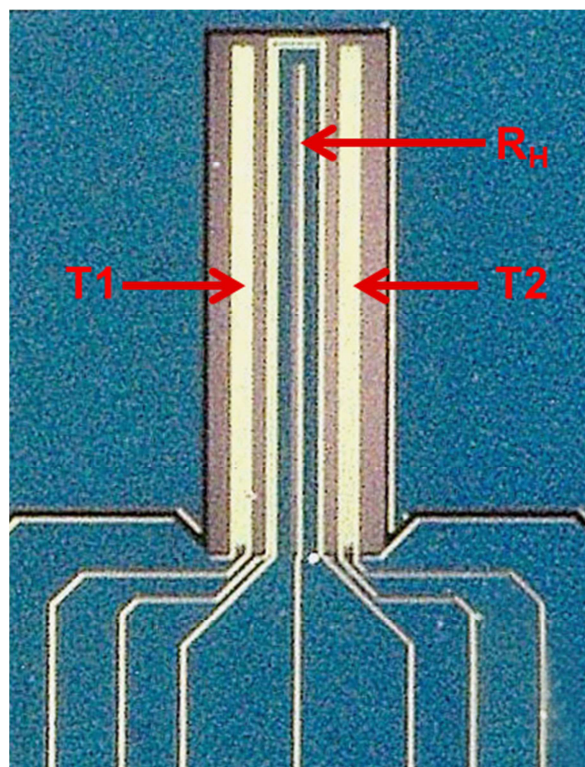
Mätaren är placerad mellan luftfiltret och gasspjället och mäter mängden luft som sugas in i motorn. För bensinmotorer är intagsluftens mängd den viktigaste faktorn för att beräkna den bränslemängd som krävs. För dieselmotorer används värdet som uppmäts vid delvis belastning för att kontrollera avgasåterföringen, och värdet vid full belastning för att begränsa svartök. Kontrollenheten beräknar den maximala insprutningsmängd som kan förbrännas utan att producera rök.

Hur luftmängdmätaren fungerar

Mätkroppen upptäcker endast en del av den totala luftmängden. Kanalen är utformad för att minimera återflödet av intagsluften och för att

förhindra att partiklar fastnar på mätkroppen.

Dagens luftmängdmätare består av en värmetråd



Figur 2:
Mätkroppen i en luftmängdmätare. Källa: NTK



Figur 1:
Luftmängdmätarinsats. Källa: NTK

och två temperaturgivare (Fig. 2). Elektroniken håller värmetråden på en konstant temperatur av ungefär 160 grader. Den friska ingående luften kylvärmer temperaturgivare T1 och värms upp av värmetråden. Därför uppmäts en högre temperatur av temperaturgivare T2. Utifrån temperaturskillnaden beräknar elektroniken luftmängden och omvandlar det beräknade värdet till en elektrisk signal för kontrollenheten. På äldre luftmängdmätare handlar det om en analog spänningssignal inom intervallet 0,2 V och 4,8 V. Signalspänningen ökar med luftmängden.

På nyare luftmängdmätare skickas en digital, rektangulär signal till kontrollenheten, där frekvensen beror på förändringar av luftmängden. Frekvensen ligger inom intervallet 1 till 17 kHz. På vissa luftmängdmätare sjunker frekvensen när luftmängden ökar. På andra sorters mätare ökar frekvensen när luftmängden ökar.

Beroende på vilken version det rör sig om går det att registrera ytterligare mätvärden för intagsluftstemperatur, luftfuktighet och trycket i luftmängdmätaren.

Möjliga fel och dess konsekvenser. elektriskt fel på luftmängdmätaren

Tänkbara orsaker är brist på spänningsförsörjning, kabelbrott, defekta anslutningsdon eller fel på mätarens elektronik. Kontrollenheten upptäcker

felet och lagrar det i felkodsmminnet. Vanliga felmeddelanden är: "Mätsignalen från luftmängdmätaren är osannolik, för låg eller för hög". Kontrollenheten försöker etablera en nöddriftskarakteristik med ersättningsvärden. Värdena som används för detta finns i diagnosverktygens listor över data och felkoder. Kunden klagar på skakningar eller försämrade prestanda.

Innan du byter ut luftmängdmätaren, kontrollera spänningsförsörjningen (12 V och/eller 5 V) och kontinuiteten och jordningen hos kontrollenhetens kablar. Vid elektriska undersökningar av luftmängdmätaren kan ett kopplingschema vara användbart. Luftflödesmätare har mellan tre och sju kopplingsstift. Signalstiftet är vanligtvis det sista på kontakten (Fig. 3).



Figur 3: Exempel på en luftmängdmätarens stifttilldelning.
Stift 1: Signal från intagsluftstemperaturgivaren. Stift 2: Jordning. Stift 4: Strömförsörjning, +12 V.

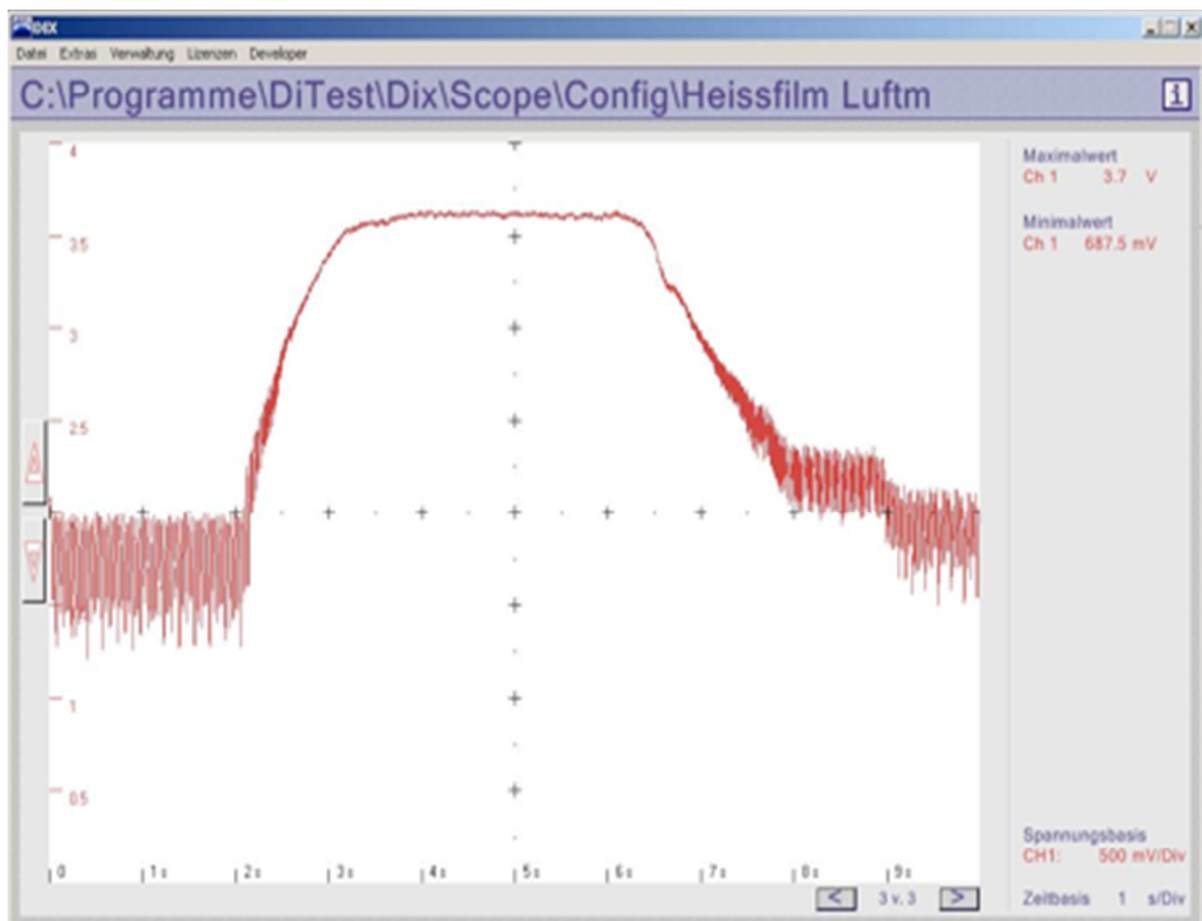
Stift 5: Signal luftflöde. Foto: Günther

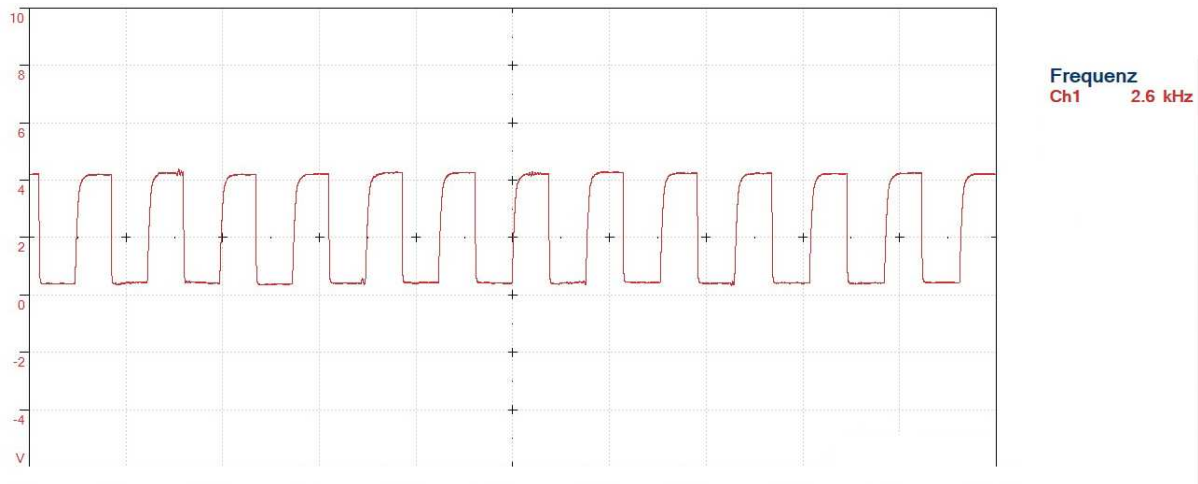
Mätningen av signalspänningen används framför allt för att kontrollera luftmängdmätarens grundfunktioner. På en luftmängdmätare med analoga spänningssignaler, koppla en voltmeter eller ännu hellre ett oscilloskop till signalspänningsstiftet och till signaljorden. När tändningen slås på ska spänningen ligga på mellan 0,2 V och 1,0 V beroende på version. Om spänningen är 0 eller 5 V är luftmängdmätaren defekt och måste bytas ut. Vid tomgång är signalspänningen mellan 1,5 V och 2 V.

spänningen stiga över 3,5 V.

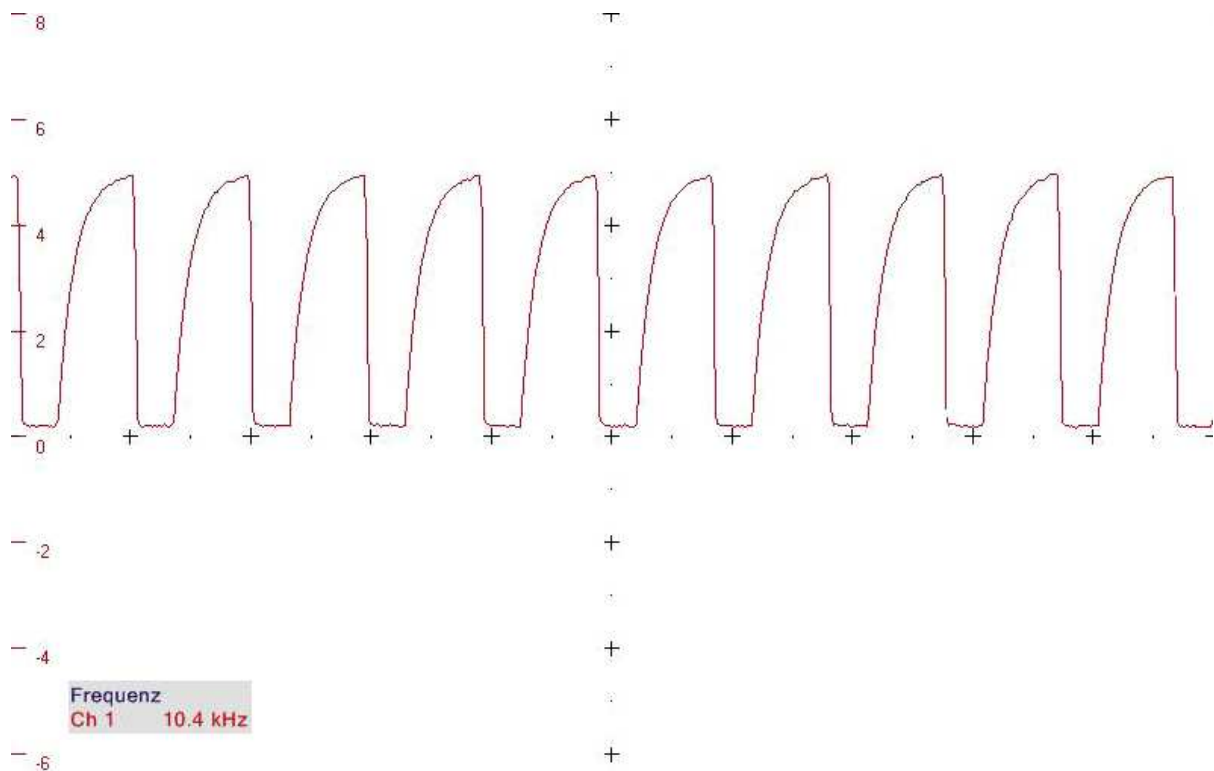
Du kan nå signalspänningens högsta värde på 4,2 till 4,7 V endast vid acceleration, med full last, upp till nominell hastighet under en testkörning. Ovan nämnda spänningvärden är standardvärden. För exakta, typspecifika börvärden, se den dokumentation som fordonstillverkaren tillhandahåller.

På oscilloskopet kan du se en pulserande spänning vilket beror på den svängande luftpelaren i insugsgrenröret (Fig. 4). Om gaspedalen sedan trycks ned kraftigt ska





Figur 5: Signal från en luftmängdmätare vid tomgång. Frekvensen är 2,6 kHz och ökar med ökande luftflöde. När tändningen är på är frekvensen 1,9 kHz.

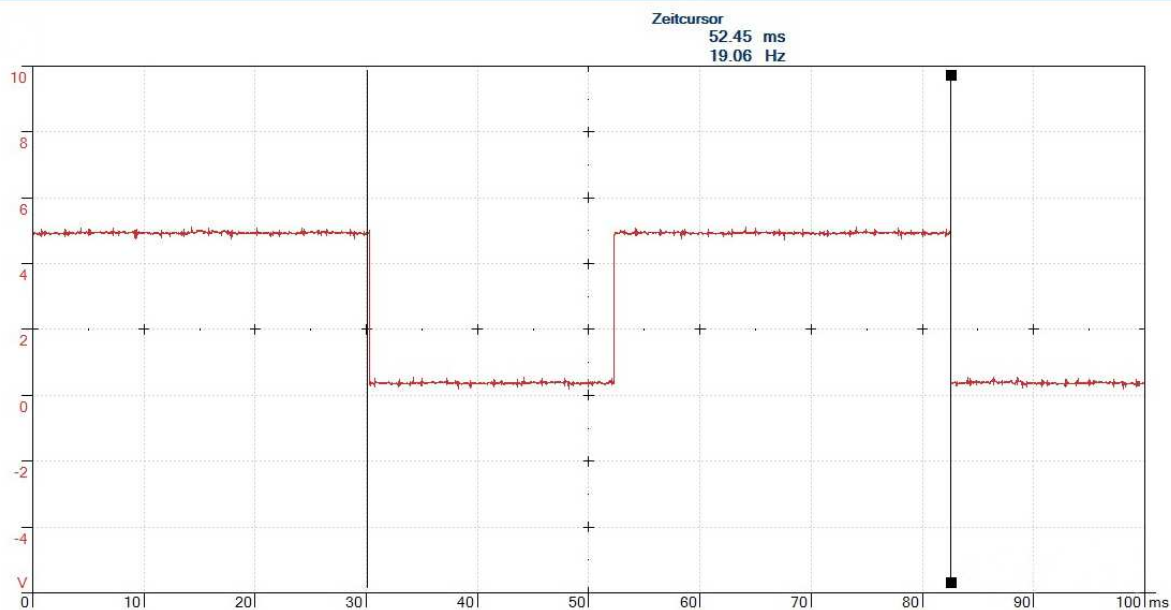


Figur 6: Signal från en luftmängdmätare vid tändning. Frekvensen är 10,4 kHz och sjunker till 2,0 kHz när hastigheten ökar.

För luftmängdmätare som producerar en fyrkantig vågsignal behöver du ett oscilloskop eller ett frekvensmätverktyg. Koppla mätaren till signalstiftet och signaljorden. När tändningen slås på visar oscilloskopet en fyrkantig vågsignal med en frekvens som varierar mellan 1 kHz och 15 kHz (Figur 5 och 6). För luftmängdmätare med låga frekvenser på 1 till 2 kHz, ska värdet öka när gaspedalen trycks ned (Fig. 5). För luftmängdmätare med höga frekvensvärden

Felaktiga mätvärden från luftmängdmätaren

Vid detta fel är värdet som uppmäts vanligtvis lägre än den faktiska luftmängden. Det händer ofta att mätkroppen blir förorenad av partiklar, på grund av dålig luftfiltrering, eller av oljeångor från vevhusventilationen. I en bensinmotor reducerar kontrollenheten insprutningsmängden som en följd av den antaget låga luftmängden. Motorn vibrerar vid delvis belastning och når inte full kraft.



Figur 7: När det gäller fordonet i figur 5 visas också temperaturen på intagsluften som en fyrkantig vågsignal. Frekvensen är endast 15 Hz. Temperaturen ändrar driftcykeln.

(mellan 5 och 15 kHz med tändningen påslagen), ska frekvensen minska (Fig. 6).

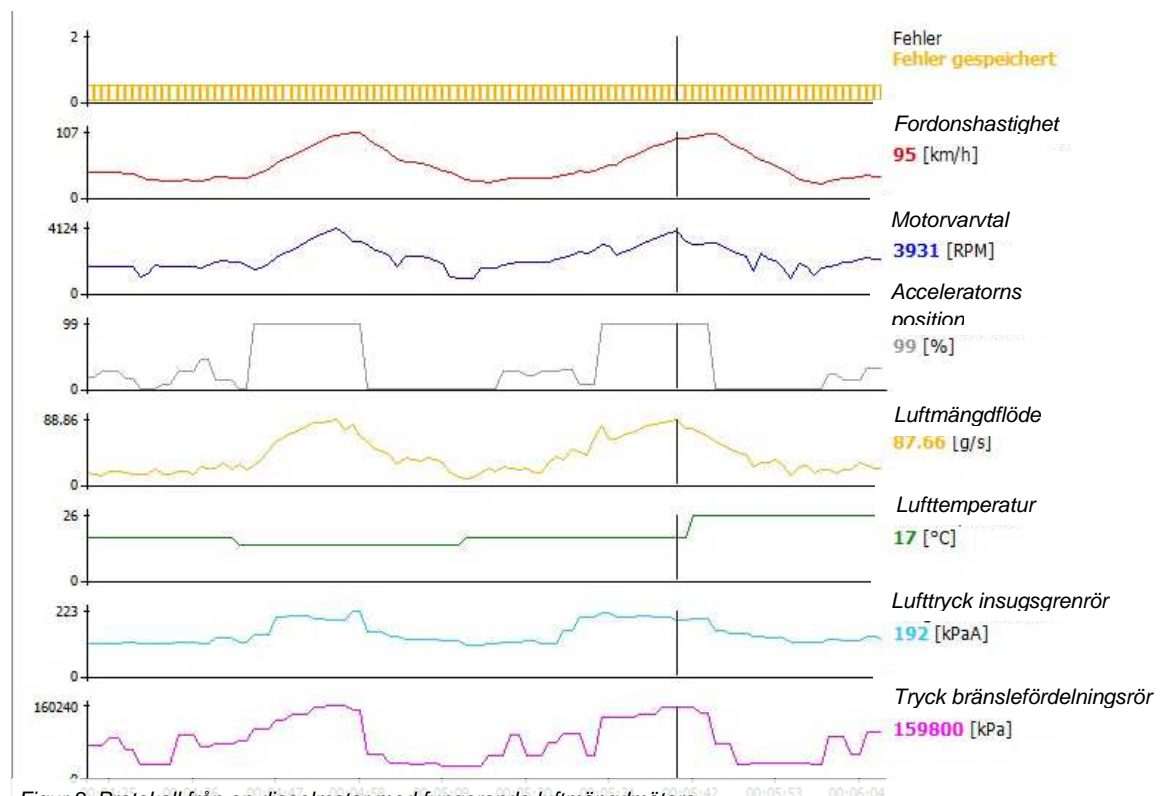
När det gäller nyare luftmängdmätare visas inte bara luftmängden utan också temperaturen på intagsluften som en fyrkantig vågsignal. Intagsluftstemperaturens signal går att se vid de låga frekvensvärdena (Fig. 7).

I fallet med en dieselmotor klagar kunden på bristande prestanda, vilket beror på att kontrollenheten reducerar insprutningsmängden som en följd av den antaget låga luftmängden. Felsökningen är här svårare eftersom kontrollenheten inte lagrar någon felinformation, eller endast nedanstående fel hittas i felkodsmminnet. När det gäller bensinmotorer indikeras ofta felet ”mager blandning, lambdagräns uppnådd”. För att identifiera det

verkliga felet, utför en testkörning och registrera mätvärdena för motorvarvtal, luftflöde och trycket i insugsgrenröret (för turbomotorer). Accelerera, med full last och på hög växel, för att uppnå det nominella varvtalet. Luftmängdvärdet i gram per sekund (g/s) bör för dieselmotorer motsvara motorkraften uttryckt i hästkrafter (Fig. 8). För

diagnosfunktion som finns på de flesta bilar med en motor som är nyare än år 2000.

Ett lågt luftmängdvärde indikerar dock inte med säkerhet att luftmängdmätaren är defekt. Först när alla andra luftsystem – det vill säga luftfiltret, avgasåterföringen, virvelspjället, partikelfiltret och

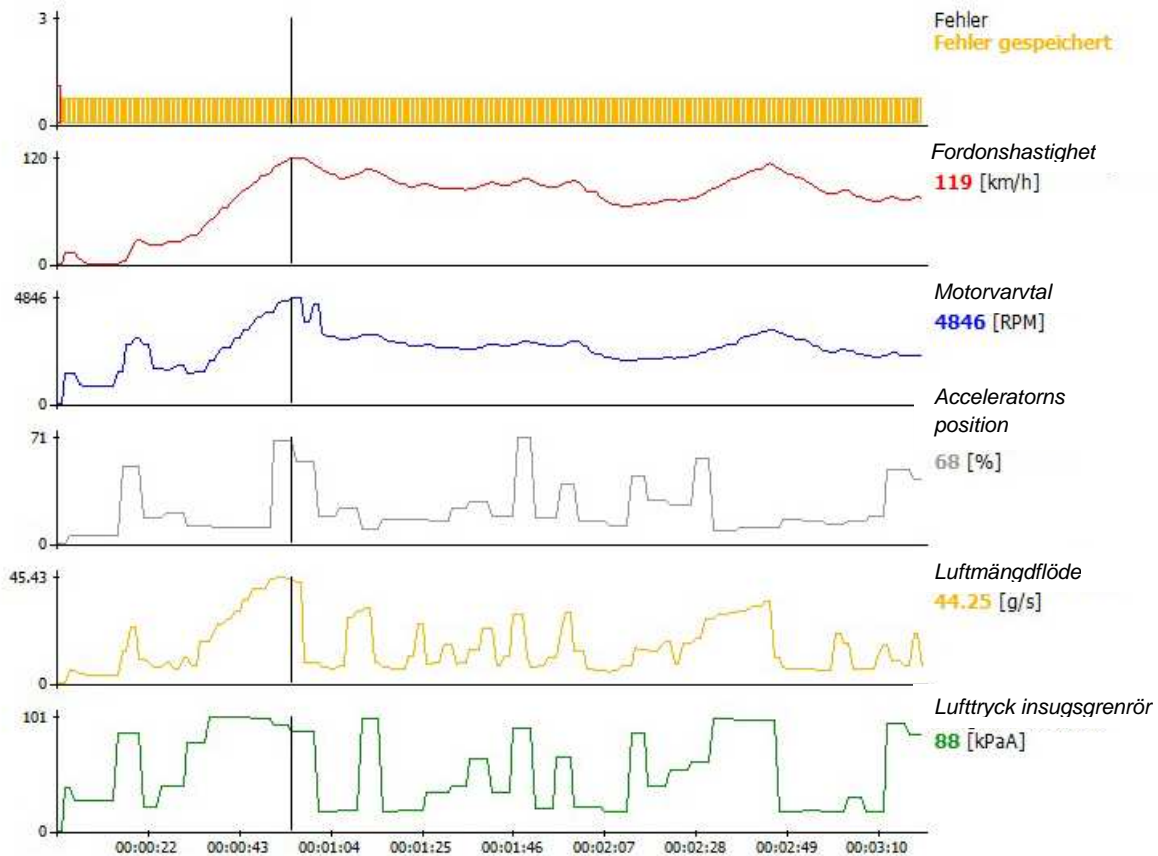


Figur 8: Protokoll från en dieselmotor med fungerande luftmängdmätare. Luftmängden är 88 g/s vid nominellt varvtal. Motorn har 90 hästkrafter.

bensinmotorer bör det motsvara motorkraften i kW (Fig. 9 och 10). Detta är endast ungefärliga riktlinjer. För mer exakta börvärden, se den dokumentation som fordonstillverkaren tillhandahåller.

turbosystemet – har kontrollerats kan du vara säker på att det är luftmängdmätaren som orsakar felet. Ett insugsgrenrör som blivit igenkorkat kan också kväva intagsluftmängden, även om motorn når fullt laddtryck.

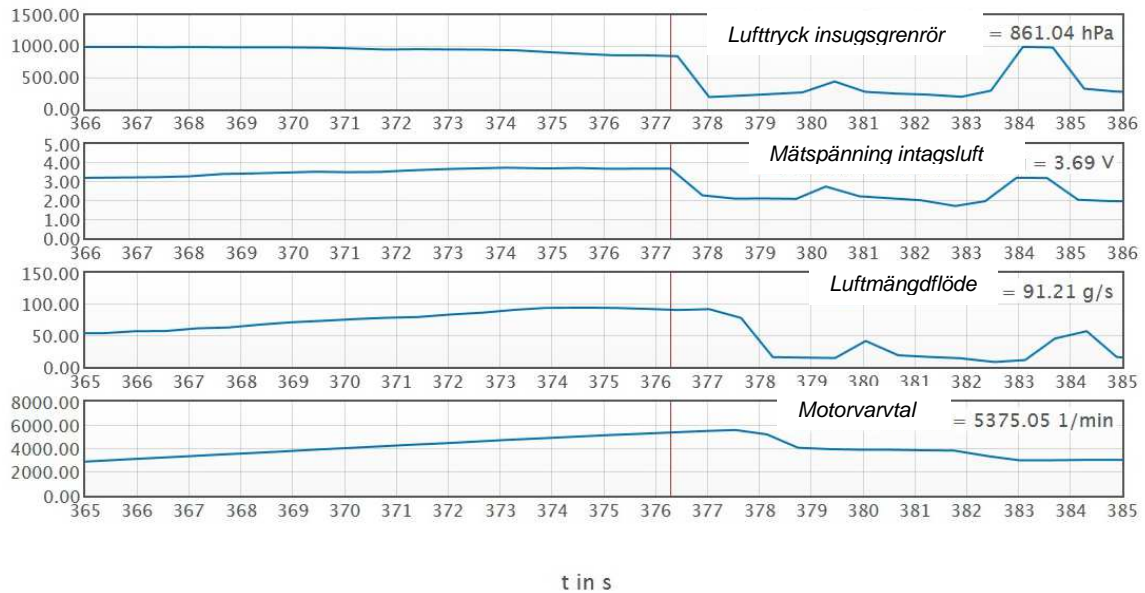
Om testverktyget inte tillåter åtkomst till fabriken omborrdiagnos kan dessa värden även erhållas genom att använda EOBD-protokollet, en



Figur 9: Protokoll från en bensinmotor med defekt luftmängdmätare.
 Luftmängden är endast 44 g/s. Motorn bör ha en kraft på 125 kW.

Vid låga luftmassor, koppla loss i många fordon kräver ett byte av luftmängdmätarens anslutningsdon och utför en luftmängdmätaren att inlärningsdatan återställs. Om motorn nu uppvisar en märkbar bättre prestanda är den troliga orsaken en defekt luftmängdmätare.

Att rengöra en nedsmutsad mätkropp fungerar ytterst sällan. Även om det går att se en klar förbättring efter rengöringen är det ändå inte möjligt att uppnå de mätvärden som kan registreras hos en ny luftmängdmätare (Fig. 9 och 10). För en långsiktig lösning är det nödvändigt att byta ut den defekta luftmängdmätaren.



Figur 10: Motorn i figur 9 efter ett misslyckat försök att rengöra luftmängdmätaren. Trots det ökade luftmängdvärdet från 44 g/s till 91 g/s uppnås inte börvärdet på 125 g/s, vilket också bekräftar av den låga signalspänningen på 3,7 V.

Mer teknisk information, ett självlärningsprogram och användbara videofilmer går att hitta på teknikplattformen "TekniWiki" från NGK.

www.tekniwiki.com