

**ELIT**<sup>®</sup>

*Blue Line*  
*Profesjonell*

# BRUKERMANUAL AUTO SCOPE ELIT 780B



Bærbart Auto Scope  
med 2-kanaler

**Instruments**  
**Components**



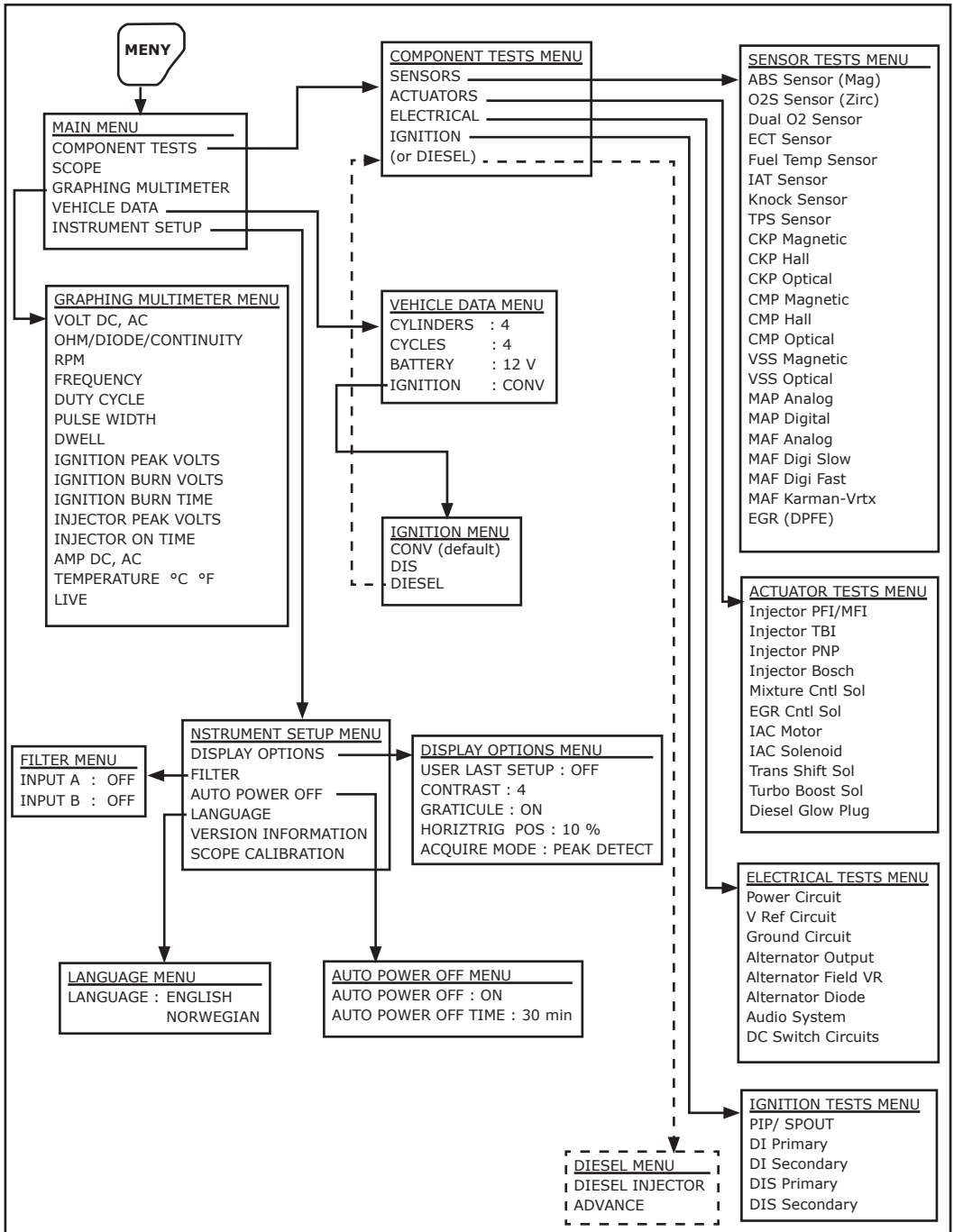
 **FARE**

**Under håndtering av signaler høyere enn 150 V, ikke aktiver verken A og\eller B terminal(ene) og USB terminalen samtidig Hvis dette gjøres, kan resultatet være død eller alvorlige personlige skader.**

 **FORSIKTIG**

**Under håndtering av høye spenninger f.eks fra tennplugger, Ikke putt testledninger (Verken den røde eller gule testledningen, den sekundere tennings probe ledning eller ledningen for Cigarette Lighter) koblet til meteret nær sterke signaler. Dette kan skade meteret eller gjøre at det ikke fungerer som det skal.**

# Menyoversikt



# Innhold

## Menyoversikt

### 1. Introduksjon

- 1.1 Sammenligning av Søkeverktøy, DSO og DMM 1-1
- 1.2 Bilmanualer 1-2

### 2. Sikkerhetsinformasjon

### 3. Elektroniske Automative Signaler

- 3.1 Primæresignaltyper som kan finnes i Moderne kjøretøy 3-1
- 3.2 Viktige karakteristikk ved elektroniske automotive signaler 3-2
- 3.3 Den gyldne regel ved diagnostisering av elektroniske systemer 3-2
- 3.4 Signaltesting med oscilloskop 3-2

### 4. Sette igang

- 4.1 Produktbeskrivelse 4-1
- 4.2 Rask gjennomgang 4-2
- 4.3 Panelkontroller 4-6
- 4.4 Tilkoblingspunkter 4-7
- 4.5 Retningslinjer for jording 4-8
- 4.6 Display 4-9
- 4.7 Scope Mode 4-15
- 4.8 GMM (Grafisk Multimeter) Mode 4-16

### 5. Bruk av instrumentet

- 5.1 Test moduser 5-1
- 5.2 SCOPE Displayer 5-1
- 5.3 GMM Displayer 5-7
- 5.4 Bruk av Dual Input Scope 5-13
- 5.5 Forandring av kjøretøydata og instrument setup 5-13
- 5.6 Frysing, lagring og gjennkalling av skjermer 5-17
- 5.7 Bruk av Glitch Snare 5-18
- 5.8 Råd for å hindre støy og forstyrrelser 5-19

### 6. Kjøretøydiagnostikk & applikasjoner

- 6.1 Komponenttester 6-1
- 6.2 Sensortester 6-1
- 6.3 Tester for aktuatorer 6-32
- 6.4 Elektrisitetstester 6-48
- 6.5 Tester for tenning 6-57
- 6.6 Dieseltester 6-68

### 7. Vedlikehold

### 8. Spesifikasjoner

- Ord og uttrykk
- Menyoversikt

## 1. INTRODUKSJON

Bilprodusenter har hjulpet deg å finne driftsproblemer ved å designe elektroniske kontrollenheter (ECU) istand til å generere feil-koder. Men ECUer er ikke ufeilbarlige, siden de ikke dekker alt (tekniske feil og ujevnheter). Kjørecomputerens diagnosesystem er konstruert med en noe vid grense for sensorer, aktuatorer, koblingsstykker og terminaler. Når et component går vedvarende over øvre grense blir en feilkode generert. Men får å holde garantikostnader nede, er ikke nøyaktighetstoleransen satt til å oppdage alle transienter, selv om disse kan forårsake noen av dine verste driftsproblemer.

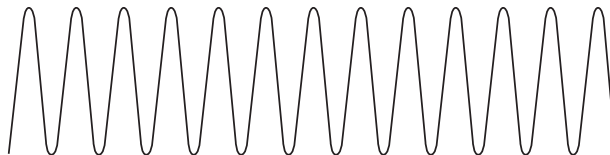
På grunn av dette har reparatører funnet fler og fler bruksområder for DSO og DMM. En DSO kan fange opp en "signatur" av en krets og lagre denne for senere analyse eller sammenligning av gode signaturer - en uvurderlig ressurs for å oppspore marginale komponenter. En GMM (Grafisk Multimeter) gir deg avanserte multimeter muligheter sammen med den visuelle; grafisk gjengivelse av tendenser (trend graphing) og svingningsformer (waveform).

Dette apparatet, en kombinasjon av DSO og GMM, representerer det mest kraftigste og allsidige verktøyet tilgjengelig for feilsøking i kjøretøyelektronikk, siden du kan spore opp vanskelige bestembare ikke-kodede driftsproblemer.

### 1.1 Sammenligning av Søkeverktøy, DSO og DMM

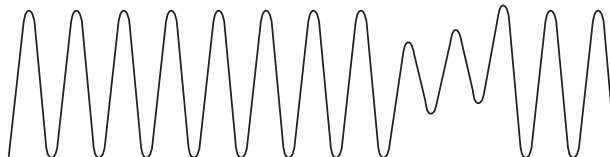
Alle disse verktøyene har unike evner og dagens kjøretøy krever at teknikere er i stand til å bruke alle tre verktøyene korrekt for å diagnostisere forskjellige driftsproblemer. DSO kan ikke alene erstatte DMM eller søkeverktøy. Samtidig kan ikke DMM eller søkeverktøy erstatte DSO.

For eksempel, når antiblokkeringsbremsene på bilen din oppfører seg uberegnelig, prøver du kanskje først å ta en prøvetur for å så oppdage at ABS lyset ikke kommer på. Når du kommer tilbake til verkstedet bruker du søkeverktøyet og finner ingen feilkoder. Du bruker ditt DMM og følger produsentens brukerhenvvisninger og sjekker utgangsspenningene til hver av hjulenes fartssensorer. De ser ut til å være innfor toleranse og produsentens feiltre anbefaler deg å bytte ut ABS computeren. Uheldigvis er ABS computeren på kjøretøyet innebygd i hovedsylindren, så du må bytte ut alt. Det verste er at problemet fortsatt er der etter at du er ferdig.



Normalt ABS signal

Mesteparten av signalet vist ovenfor er synlig på søkeverktøy, DSO og DMM.



Feilaktig ABS signal

Men, feilen vist ovenfor er ikke synlig på søkeverktøy eller DMM. Kun synlig på DSO.

Hvis du hadde hatt en DSO, kunne du ha sett på utgangsspenningen til hver av fartssensorene på hjulene. Fra dette ville du ha oppdaget at den venstre bakre fartssensoren har noen veldig raske unormalheter som fikk ABS computeren til å oppføre seg rart. Du bytter ut venstre bakre fartssensoren for å fikse problemet. Søkeverktøyene fant ikke problemet fordi ingen feilkoder ble satt og data kommunikasjonen var for treg til å oppfatte impuls-spissene. Denne DMMen fant ikke problemet siden den tar gjennomsnittet av sensor signalene og kunne ikke se de raske avvikene.

Søkeverktøy og DMMer er sakte til å ta prøver i forhold til DSOen DSOer er flere hundretusen ganger raskere enn søkeverktøy og mer enn tusen ganger raskere enn DMMer.

Det er mange eksempler hvor det er signaler som ikke DMMer eller søkeverktøy er i stand til å oppfatte. Det er mange driftsproblemer som krever en DSO eller en kombinasjon av DSO og DMM for å diagnostisere nøyaktig.

## **1.2 Bilmanualer**

Disse instruksjonene forklarer hvordan enn skal koble de forskjellige komponentene for testing. Men det er anbefalt på det sterkeste at du sjekker produsentens brukermanual for ditt kjøretøy før du tester eller reparerer for å vite fargen på ledningen eller PCMen's pin nummer fra ett koplingskjema.

For å få tak i disse manualene, kontakt din lokale bilforhandler, reservedel butikk eller bokbutikk. Følgende selskaper gir ut gode reparasjonsmanualer.

- Mitchell International  
14145 Danielson Street  
Poway, CA 92064  
Tel : 888-724-6742

- Haynes Publications  
861 Lawrence Drive  
Newbury Park, CA 91320  
Tel : 1-800-442-9637

- Motor Publications  
5600 Crooks Road, Suite 200  
Troy, MI 48098  
Tel : 1-800-426-6867

- Helm Inc.  
14310 Hamilton Avenue  
Highland Park, MI 48203  
Tel : 1-800-782-4356

## 2. SIKKERHETSINFORMASJON



### **ADVARSEL!**

LES "SIKKERHETSINFORMASJON" FØR DU BRUKER DENNE MANUALEN.

Dette verktøyet er designet kun for bruk av kvalifisert personell som er (fagutdannet) bilteknikker.

Det antas at brukeren har grundig forståelse av bilsystemer før instrumentet tas i bruk.

For sikker bruk av dette verktøyet er det viktig at operative vedlikeholdspersonell følger både de aksepterte sikkerhetsprosedyrene og forholdsregler gitt i denne manualen.

**FARE** indikerer en nært forestående farlig situasjon som, hvis ikke unngås, vil resultere i død eller alvorlig skade til bruker eller tilskuere.

**ADVARSEL** indikerer forhold og handlinger som kan være til skade for bruker eller tilskuere.

**FORSIKTIG** indikerer forhold eller handlinger som kan skade instrumentet eller kjøretøyet.

Termen "isolert (eller elektrisk flytende)" er i denne manualen for å indikere målinger hvor COM terminalen på dette instrumentet er koblet til en spenning forskjellig fra jordingen. Termen "Jordet" brukes når COM terminalen er koblet til jordpotensial. COM terminalen på dette instrumentet har nominell kapasitet opp til 300 V rms over jording.

### **Sikker bruk av instrumentet**

Følg sikkerhetsprosedyrene som er beskrevet i denne manualen under vedlikehold. For sikker bruk av instrumentet, følg sikkerhetsanvisningene nedenfor:



### **FARE**

- Bruk instrumentet på en plass som er bra ventilert hvor luften byttes ut minimum fire ganger i timen. Motorer produserer monoksid, en luktfri giftig gass uten farge som gir treg reaksjonstid og som kan lede til død eller alvorlige skader. Led eksosen ut når du tar tester med motoren på.
- Sett på håndbrekket og blokker hjulene, særlig på biler med forhjulsdrift, før du utfører tester eller reparasjoner til kjøretøyet, siden håndbrekket ikke holder igjen drivhjulene.
- Pass på at det er tilstrekkelig klaring mellom deler i bevegelse når du foretar testingen. Deler i bevegelse og remmer kan ta tak i løst tøy, kroppsdelar eller verktøy og gjøre stor skade.
- Pass på å alltid ha på godkjente beskyttelsesbriller under testing eller reparasjon av kjøretøy. Objekter kan virvles av motordeler i bevegelse og forårsake alvorlige skader.
- Når signaler høyere enn 150 V måles, ikke aktiver begge A og/eller B terminalene OG USB terminalen samtidig. Hvis de aktiveres samtidig kan resultatet være død eller alvorlige skader.

## Unngå brann:

- Ikke ha hode direkte over forgasseren eller forgassersystemet.. Ikke hell bensin på forgasseren eller forgassersystemet på en gående motor eller under oppstart. Ettertenning kan oppstå når luftfilteret er ute av vanlig stilling.
- Ikke bruk resemiddler for bensininsprøyter eller sprayer for forgasser når diagnostiserer.
- Instrumentet har interne elektriske overganger eller tenningsstriggere. Ikke utsett instrumentet for antenkelige gasser.
- Ikke røyk, tenn fyrstikker, sett metallverktøy på batteriet eller lag gnister i nærheten av det. Gasser fra batteriet kan antennes.
- Ha brannslukkingsapparat for slukking av bensinbranner, kjemiske branner og elektriske branner på arbeidsområdet. Brann kan lede til alvorlige skader eller dødsfall.



## Advarsel:

### Unngå elektriske støt:

- Sørg for at kjøretøyet som skal testes har trygt potensial før noe måleinstrument kobles til.
- Kobl COM inngangen av instrumentet til kjøretøyjordingen før du kobler sekundærmåleren (innkludert) til tenningskablene. Denne jordingen er påkrevd i TILLEGG til jordingen ved vanlige målinger.
- Ikke berør tennspolene, terminalene eller tennpluggene når du tar målinger. De leder store spenninger.
- Ikke gjør gjennomslag på en tenningsledning for å koble til instrumentet, med mindre det er spesielt skrevet av bilprodusenten
- Sørg for at tenningen er i AV posisjon, at frontlys og annet utstyr er av og at dørene er lukket før du kobler fra batteriledningene. Dette avverger også skader til kjørecomputeren.

HVIS jordingen til instrumentet er koblet til en spenning høyere enn 42V peak (30 V rms);

- Bruk kun testledninger av typen gitt sammen med instrumentet.
- Ikke bruk vanlige BNC eller bananplugg ledninger.
- Bruk kun en jordingstilkobling (jordingsledningen til Kanal A sin skjermede testledning.
- Fjern alle sonder og testledninger som ikke er i bruk.
- Kobl strøm adaptoren til AC stikkkontakten før den kobles til instrumentet.

Følg de generelle retningslinjene nedenfor;

- Unngå å arbeide alene.
- Inspiser testledningen for skade isolasjon eller udekket metall. Sjekk testledningene for kontinuitet. Bytt ut skadede ledninger.



- Ikke bruk instrumentet hvis det ser ut til å ha skader.
- Velg den riktige funksjonen og oppløsning for målingen
- Under bruk av probene, hold fingrene vekk fra kontaktpunktene. Hold fingrene bak fingerbeskytterne til probene.
- Kobl fra den strømførende testledningen før du kobler fra den vanlige testledningen.
- Ikke gjør vedlikehold eller forandringer på dette instrumentets indre, med mindre du er kvalifisert til dette.

### **Unngå brannskader:**

- Ikke berør varme avtrekkssystem, innsugningsrør, motorer, radiatorer, sample probe osv.
- Ikke fjern radiatoren eller radiatorlokket med mindre motoren er kald. Motorkjølevæske under trykk kan være varmt.
- Ha på hansker under håndtering av varme motordeler.
- Bruk velegnet utstyr under transport av batterier.



### **FORSIKTIG:**

- Kobl fra strøm og lad ut alle høyspenningskondensatorer før instrumentet kobles til for å ta målinger av resistans, kontinuitet eller diode.
- Ikke stol på resultater som er tvilsomme, uregelmessige eller opplagt feilinformasjon eller gale resultater. Vær sikker på at alle tilkoblinger og innlagt data er korrekt og at test prosedyren ble riktig gjort. Ikke bruk tvilsom test data eller resultater for diagnostisering.

## 3. Elektronisk automotive signaler

### 3.1 Primære signaltyper som kan finnes i moderne kjøretøy

Når du har gjort deg kjent med de grunnleggende bølgeformene, vil det ikke bety noe om kjøretøyet er gammelt eller nytt, eller hvem som produserte kjøretøyet. Du vil være i stand til å kjenne igjen bølgeformer som ikke stemmer.

#### Likestrøm (DC) Signaler

De forskjellige type sensoren eller mekanismer i kjøretøyet som bruker DC signaler er:

- Strømforsyningsenheter – Batterispenning eller sensor referansespenning opprettet av PCM.
- Analoge sensor signaler – kjølevæsketemperatur, bensintemperatur, innsugningsluftstemperatur, gasspjeld temperatur, EGR temperatur og posisjon, oksygen, luft- og varmegjennomtrømningsføler, vakuum og spjeld brytere og General Motors, Chrysler og asiatiske MAP sensorer.

#### Vekselstrøm (AC) Signaler

De forskjellige type sensoren eller mekanismer i kjøretøyet som bruker AC signaler er:

- Kjøretøyets hastighetssensor
- Antiblokkeringsystem fartssensorer på hjulene (ABS hjulfartssensorer)
- Magnetisk kamaksel (CMP) og veivaksel (CKP) posisjonssensorer.
- Vakuumbalanse i motor sett med analogt MAP sensorsignal
- Bankingsensorer (KS)

#### Frekvensmodulerte signaler

De forskjellige typene sensorer eller mekanismer i kjøretøyet som produserer frekvensmodulerte signaler er:

- Digital mass airflow (MAF) sensors
- Ford's digital MAP sensors
- Optical vehicle speed sensors (VSS)
- Hall Effect vehicle speed sensors (VSS)
- Optisk kamaksel (CMP) og veivaksel (CKP) posisjonssensorer.
- Hall Effect camshaft (CMP) and crankshaft (CKP) position sensors

#### Pulslengdemodulasjonssignaler

De forskjellige typene kretser eller mekanismer i kjøretøyet som produserer pulslengdemodulerte signaler er:

- Primære tennspolen
- Elektroniske gnisttidskretser
- EGR, purge, turbolader og andre magnetdrevde kontroller.
- Bensininsprøyttere
- Motorer og solenoider for kontroll av luftinntak når de står på tomgang

#### Seriell (Multiplexe) datasignaler

De forskjellige type kretser eller mekanismer i kjøretøyet som produserer serielle datasignaler er:

- Drivlinjekontrollmoduler (PCM)
- Body control modules (BCM)
- ABS kontrollmoduler
- Andre kontrollmoduler med selvdiagnostisering eller annen seriell data /kommunikasjonsevne

### 3.2 Viktige karakteristikk ved elektroniske automotive signaler

Kun 5 kritiske karakteristiker (eller informasjonstyper) gitt fra elektroniske automotive signaler er viktig, fordi kjøretøyets PCM anser dem for å være viktig.

- **Amplitude** – Det elektroniske signalets spenning ved et spesielt tidspunkt.
- **Frekvens** – Tiden mellom tilfeller eller omløp av elektroniske signaler, vanligvis nevnt i omløp per sekund (Hertz).
- **Form** – Det elektroniske signalets signatur, med det unike kurver og konturer.
- **Duty Cycle** – På-tiden eller den relative pulsbredden av det elektroniske signalet.
- **Mønster** – De repeterte mønster innenfor signalet som utgjør en spesifikk beskjed, som f.eks synkron impulser som forteller PCM at sylinder #1 er ved sitt øvre dødpunkt (TDC) eller ett repeterende mønster i den serielle datastrømmen som forteller søkeverktøyet at kjølevæsken er ved en temperatur på 100°C osv.

### 3.3 Den gylne regel ved diagnostisering av elektroniske systemer

For at kjøretøyets datasystem skal fungere som det skal, må det sende og motta signaler som oppfyller de karakteristikk det er designet for å kommunisere med.

Hver av de primære typene elektroniske signaler bruker disse karakteristikkene for å sette opp elektronisk kommunikasjon.

De bruker forskjellige kombinasjoner av disse for å kommunisere. Her er en liste over hvilke karakteristikk hver av de primære signaltypene bruker for å kommunisere:

- Likestrøm (DC) signaler bruker kun Amplitude.
- Vekselstrøm (AC) signaler bruker Amplitude, Frekvens og Form.
- Frekvensmodulerte signaler bruker Amplitude, Frekvens og Form.
- Puls lengdemodulasjonssignaler bruker Amplitude, Frekvens, Form og Duty Cycle
- Seriell data signaler bruker Amplitude, Frekvens, Form, Duty Cycle og Mønster.

Listen vil hjelpe deg til en bedre forståelse av hvilke signaltyper som bruker hvilke karakteristikk i elektronisk kommunikasjon. Reglene ovenfor fungerer bra og er gjeldende i de fleste situasjoner, men det er unntak. Ikke mange, men noen.

Det vil kanskje ikke komme som et sjokk for noen, at serielle datasignaler er de mest komplekse i kjøretøyet. De bruker alle 5 karakteristikk for å kommunisere. Av den grunn tar det et spesielt verktøy for å dekode dem - et verktøy de fleste teknikere vil være fortrolig kjent med - søkeverktøyet.

### 3.4 Signaltesting med oscilloskop

Motorrommet i et kjørende kjøretøy er et lite vennlig miljø for automotive signaler å oppholde seg i. Ekstreme temperaturer, smuss, rust, strømlakkasjer eller høye spenninger generert av typiske tenningsystemer kan produsere interferens som kan lede til vesentlige problemer innfor kjøreegenskaper.

Når du tester komponenter, sensorer og kretser, vær oppmerksom på at elektriske forstyrrelser disse daers høyspenne tenningsystemer, som er i stand til å produsere RF energi lik de til en radiostasjon. Noen oscilloskop er så følsomme at denne interferensen kan blokkere de signalene du prøver å måle og kan gi deg feilaktige resultater i displayet.

For minimere sjansen for slik interferens når du bruker oscilloskop, ta hensyn til disse tipsene:

- Mye av interferensen vil bli oppfattet av oscilloskopets testledninger.

- Led testledningene vekk fra alle tenningsledninger og komponenter når det lar seg gjøre.
  - Bruk kortest mulig testledninger, siden lange testledninger kan fungere som en antenne og øke potensialet for interferens, særlig ved høye frekvensnivåer når det søkes i nærheten av kjøretøyets datamaskin.
  - Med muligheten for RF interferens i motorrommet, bruk, om mulig, kjøretøyets understell som jording når du kobler til oscilloskopets testledninger. I noen tilfeller kan motorblokken virke som en antenne for RF signaler.
  - Testledningene er en veldig viktig del av oscilloskopet. Bytting til andre ledninger i lengde og egenskaper kan endre signalene på displayet ditt.
- Oscilloskopet kan også lik testledningene, ta inn interferens.
- Siden oscilloskopets kretser er så sensitive, ikke plasser oscilloskope i direkte kontakt med tenningsledninger eller nær høyenergikomponenter, som f eks spolesatser.
  - Hvis du bruker en AC eller DC lader\adapter for å forsyne oscilloskopet med strøm, hold, om mulig, den eksterne strømledningen langt vekk fra motoren og tenningen.

## 4. Komme igang

### 4.1 Produktbeskrivelse

Dette instrumentet er ett batteridrevet 2-kanals lab oscilloskop, avansert true rms grafisk multimeter (GMM) designet særskilt for bruk i markedet for reparasjon av biler. Dette instrumentet skal hovedsakelig gi avanserte feilsøkingmuligheter for automotiv vedlikehold for teknikere i et format som er lett å bruke.

Dette instrumentet gir følgende muligheter:

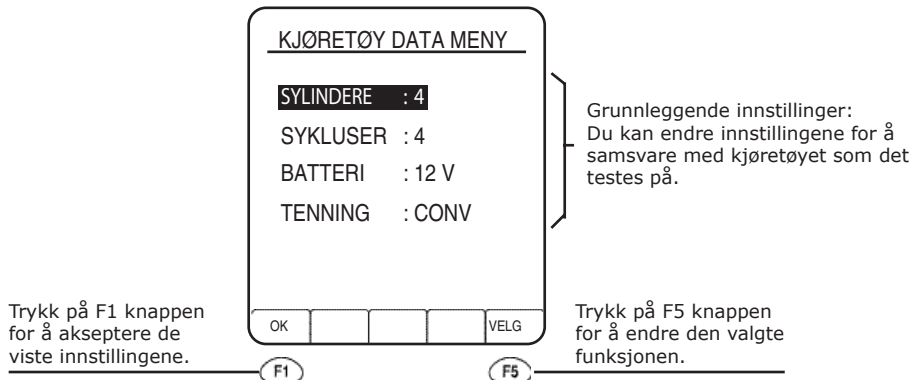
- 25 Mega-sample/sekund (minimum en kanal) samplingsrate for rask data oppdatering.
- Lab scope signalmønster.
- True RMS grafisk multimeter (GMM) målinger og grafer
- Ett unikt "Glitch Snare" modus som fanger opp, viser og lagerer om ønsket uvanlige signalmønstre i Scope modus i komponent testing når de dukker opp.
- Forhåndsinnstilte tester lar brukeren sjekke mesteparten av de automotive sensorene, aktuatorer og systemer på en lett og rask måte.
- Kraftige innebygde referanse informasjon for hver av de forhåndsinnstilte testen som inkluderer test prosedyrer for hvordan koble til kretsen, hva som er normalt signalmønster, driftsteori og tips for feilsøking.
- Det menybaserte grensesnittet har automatiske konfigurasjoner for de fleste testene som ikke er forhåndsinnstilte, som gjør instrumentet lett å bruke.
- SI funksjonen viser bølgeform sammen med tenningsspenning, RPM, burn-time og burn spenning.
- Diesel funksjonen lar deg sette innsprøytningstiden og RPM ved bruk av valgfritt tilleggsutstyr.
- USB grensesnitt som har støtte for oppdatering av koder og data.

Selv om dette instrumentet er designet for å konfigurere seg selv for neste hvilken som helst test, er det veldig viktig at du fortsetter å lese nøye igjennom denne manualen og setter deg inn i alle mulighetene dette instrumentet byr på før du tar noen reelle målinger.

## 4.2 Rask gjennomgang

### Påskruing av instrumentet

Trykk POWER knappen for å skru instrumentet på. Instrumentet piper en gang og skrur seg på. Ved oppstart viser instrumentet VEHICLE DATA menyen som vist i Figur 1.



Figur 1. Kjøretøy data meny ved oppstart av instrumentet.

### Forandring av oppstartsdisplayet.

Bruk "Instrument Setup" menyvalget for å forandre oppstartsdisplayet fra "VEHICLE DATA MENU"(standard) til brukers siste display.

### Nullstilling av instrument

Hvis du ønsker å gjenopprette fabrikkinnstillingene, gjør følgende:

1. Skru av instrumentet ved å holde ned POWER knappen.
2. Hold (F5) inne imens du skrur på instrumentet. Slipp (F5). Du vil høre ett dobbelt pip som indikerer at Master Reset har blitt gjort.

### MERK

Master Reset fjerner all lagret data.

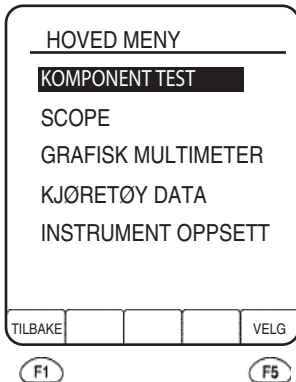
### En liten navigasjonsøvelse

For å vise hovedmenyen imens målingsdisplayet er aktivt, trykk MENU knappen som vist i figur 2. Denne menyen viser alle tilgjengelige tester, display og innstillinger tilgjengelig:

- KOMPONENTE TESTER
- SCOPE
- GRAFISK MULTIMETER
- KJØRETØY DATA
- INSTRUMENT OPPSETT

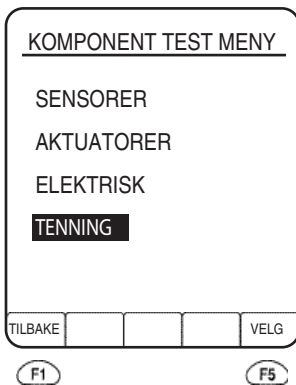
**Den raskeste måten å sette opp instrumentet for testing av de fleste automotive komponenter**(sensorer, aktuatorer...) **og kretser** er å velge en av de innebygde **komponent testene** Hver test stiller instrumentet til den beste konfigurasjonen for visning av signaler for det valgte komponent eller krets.

Trykk på en av pilene de 4 pilene på scopet for å markere COMPONENT TESTS og velg ved å trykke **F5** .



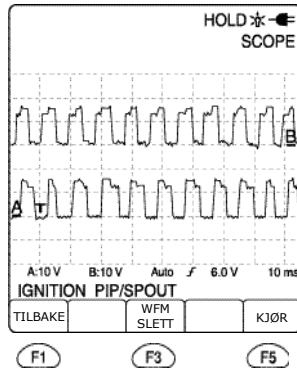
Figur 2: Hovedmenyen

Fra den videre COMPONENT TESTS menyen, velg IGNITION og trykk **F5** .



Figur 3. Valg av TENNING meny

Videre, trykk på piltastene for å markere **PIP/SPOUT** og trykk **F5**. Nå er instrumentet klar for teste inngangssignal(er).



Figur 4. Et eksempel på hvordan et resultatdisplay ser ut.

Trykk **F3** for fjerne referansebølgeformen(e).

Trykk **F5** for å få oscilloskopet til å gå inn i testmodus og fortsette visning av referansebølgeformen(e) for sammenligning med levende bølgeformer.

Les over følgende referanseinformasjon spesifikk for den valgte testen i denne demonstrasjonen. Referanse Informasjon er tilgjengelig på ett hvilket som helst tidspunkt ved å trykke HELP knappen. Trykk **F1** når du er ferdig med å se igjennom hvert dataområde under HELP menyen.

**Test Prosedyre** – Forteller hvordan oscilloskopet skal kobles opp og hvilke tilleggsutstyr som skal brukes. Beskriver hvordan sensorer skal igangsettes eller hvordan kretser skal brukes for å få fatt i en diagnosebølgeform.

**Referanse kurveform (REFWFM)** – Viser typisk gode eller normale signalmønstre. Beskriver signifikante bølgeformegenskaper eller variasjoner.

**Bruksteori** – Forklarer hva sensoren eller kretsen gjør og de viktige signalene involvert.

**Feiltips** – Forteller om symptomer forårsaket av det defekte komponentet og hvordan løse disse problemene.

**Funksjon Information** – gir forklaring for hvordan noen funksjonsknapper kan bli brukt for den valgte testen for noen av komponentene.

Trykk på **F1** tar deg tilbake gjennom de foregående displayene for å så gå tilbake til den aktive testen eller tilbake til menyen for valg av tester.

Etter du har valgt en forhåndsinnstilt test, kan du forandre på de fleste instrumentinnstillinger for å få en bedre oversikt over signalet. Du kan til og med skifte til forskjellige display moduser, mellom oscilloskop modus og GMM modus npr du trenger det, ved å trykke GMMM MODE knappen i oscilloskop modus eller SCOPE MODE knappen i GMM modus.

Du kan fryse informasjonen i minnet ved et hvilket som helst tidspunkt ved å trykke **HOLD** knappen. Merk deg at SAVE, RECALL og CLEAR funksjonsknappene blir vist over funksjonsknappen etter at blir trykket.



- Trykk LAGRE knappen for å lagre den nåværende skjermen i den neste lagerplassen.
- Trykk TILBAKEKALL knappen for å bringe den sist lagrede skjermen i minnet.
- Trykk SLETT knappen for å slette alle lagerplasser.
- Trykk TILBAKE knappen for å fortsette måling eller for å gå tilbake til det forrige display.

### **Strømkilder og lading av batteri.**

Instrumentet kan drives av følgende kilder:


- Internt batteri  
Dette er et oppladbart Ni-MH batteri, allerede installert.
- Strøm adapter  
Strømadapteren/ batteri laderen gir strøm til instrumentet fra en standard AC kontakt og lader det installerte Ni-MH batteriet.  
Instrumentet kan fortsatt brukes når batteriet lades. Vær sikker på at den spenningen passer, før du bruker strømadapteren for å lade instrumentet.
- Lade Adapter (valgfritt)  
Denne adapteren lader instrumentets Ni-MH batteri fra en standard 12V DC sigaretttenner.



#### **Advarsel:**

For å unngå elektrisk støt, bruk en batterilader som er godkjent for bruk med automotive scopet.

Gjør følgende prosedyre for å lade batteriet og for å forsyne instrumentet med strøm:

1. Koblstrømadapteren / batteriladeren til en strømkilde.
2. Sett i strømadapterens lavspenningsplugg i strømadapterens tilkoblingshull på instrumentet.  
Du kan nå bruke instrumentet imens Ni-MH batteriene sakte lades.. Hvis instrumentet blir skrudd av, vil batteriene lades raskere.  
Under bruk, når batteriene har lite strøm, vil et batterisymbol  dukke opp i det øvre høyre hjørnet av displayet. Når dette skjer, bytt ut eller lad opp det interne batteriet øyeblikkelig.
3. Strømadapteren bruker dryppladingsmetode på batteriene, så ingen skade vil oppstå selv om du lar batteriet lade over lange perioder.  
Vanligvis vil det ta 8 timer med lading under bruk av instrumentet eller 4 timer hvis instrumentet er avskrudd, for å lade instrumentet helt opp.

### **Automatisk avslåing**

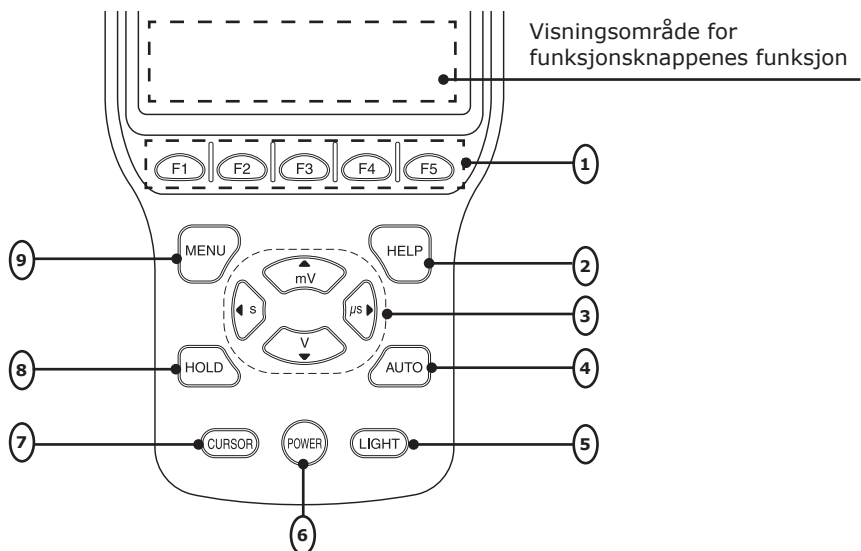
Når instrumentet drives kun med batteri (ingen adapter tilkoblet), sparer instrumentet strøm ved å skru seg av automatisk hvis ingen knapper blir trykket i et tidsrom av 30 minutter eller hvis batterinivået er lavt. Instrumentet skruer seg på igjen hvis POWER knappen blir trykket.

Automatisk avslåing vil skrus av automatisk når GMM modus aktiveres.

Du kan forandre på tiden for automatisk avslåing alt fra 5 minutter til maksimalt 120 minutter fra "Instrument Setup" menyvalget.

## 4.3 Frontpanelets knapper







### Oversikt over knapper



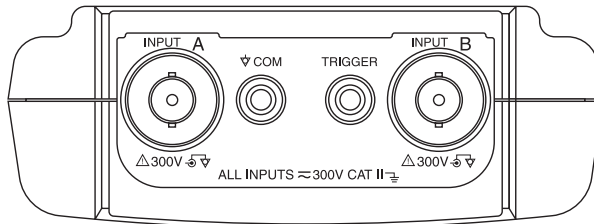
Figur 5. Oversikt over kontrollknappene.

### Beskrivelse av knapper

Nr.	KNAPP	BESKRIVELSE
①	F1 til F5	<p>Dette er funksjonsknappene</p> <p>Funksjonen gitt til hver knapp er indikert over knappen nederst på displayet.</p>
②	HELP	<p>Viser informasjon om den merkede menyvalget. Viser informasjon om funksjonsknappene når en valgt test er igang.</p>
③		<p>Gjør en av følgende handlinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blar opp og ned gjennom menyvalg.</li> <li>• Beveger en kurveform opp og ned.</li> <li>• Beveger spenningsmarkør opp og ned.</li> <li>• Justerer triggerspenningsnivået når du er i SCOPE modus.</li> </ul>
		<p>Gjør en av følgende handlinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beveger bølgeformen til høyre eller venstre.</li> <li>• Beveger tidsmarkøren til venstre eller høyre.</li> </ul>
		Skalerer amplituden opp og ned for begge kanaler (A og B)
		Måler Tidsbasen opp og ned for begge kanaler (A og B)

Nr.	KNAPP	BESKRIVELSE
④		Setter automatisk områdevalg av og på (veksler). Når den er på vises AUTO i toppen på høyre side av displayet. Når funksjonen er på søker det etter det beste området og tidsbase, og når dette er funnet følger det signalet. Når denne funksjonen er av må du manuelt stille inn riktig område og tidsbase.
⑤		Slår displayets bakgrunnslys på og av.
⑥		Slår instrumentet av og på (veksler). Når du slår instrumentet på gjelder de forrige innstillingene da instrumentet var i bruk.
⑦		Tillater deg å bruke kursor for målinger på kurveformer. En kursor er en vertikal linje eller en horisontal linje som du kan bevege over kurveformen som en linjal for å måle verdier på valgte punkter.
⑧		Fryser displayet (HOLD vises i toppen til høyre). Viser også en meny for å lagre eller tilbakekalle skjermer eller for å slette minnet.
⑨		Tar deg tilbake til navigasjonens hovedmeny.

#### 4.4 MÅLETILKOBLINGER



Figur 6. Måletilkoblinger

#### INGANG A (Rød)

Inngang A brukes for alle målinger hvor det kun brukes en kanal og blir noen ganger kombinert med andre kanaler. Forskjellige testledninger og adaptere kreves for forskjellige målinger.

#### INNGANG B (Gul)

Inngang B brukes i sammen med INNGANG A

- I KOMPONENTTEST modus, for dobbel O<sub>2</sub> SENSOR målinger, for PIP/SPOUT målinger, for AVANSERTE målinger.
- I SCOPE modus kan du bruke instrumentet som et to kanals oscilloscope med INNGANG A og INNGANG B tilkoblet.

## COM, TRIGGER

Brukes som ekstern trigger for prober med double bananplugger

### TRIGGER (som eneste inndata)

Brukes i SCOPE modus for å trigge (starte) innsamling av data fra en ekstern kilde.

### COM (som eneste inndata)

Brukes som jording når den sekundære kapasitive Pickupen er koblet til tenningssystemet.

### ⚠ Advarsel:

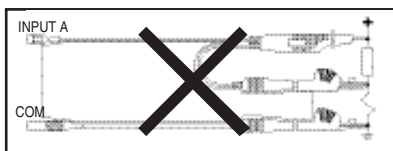
FOR Å UNNGÅ ELEKTRISK STØT, KOBL FRA COM INNGANGEN TIL INSTRUMENTET TIL KJØRETØYETS JORD FØR DU KOBLER TIL DEN SEKUNDÆRE KAPASATIVE PICKUP TIL TENNINGSLEDNINGENE.  
DENNE JORDINGEN ER PÅKREVD I TILLEGG TIL JORDINGEN VED VANLIGE MÅLINGER.

For andre tester bør ikke COM inngangen være tilkoblet til motorjording, når prober har sine egen jord tilkobling på spissen. Se Retningslinjer for Jording.

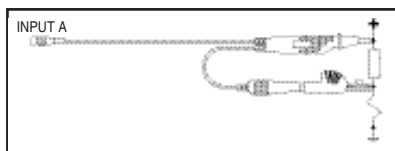
## 4.5 RETNINGSLINJER VED JORDING

Ukorrekt jording kan forårsake forskjellige problemer:

1. En jordingsløfe kan bli dannet når du bruker to kordingsledninger som er koblet til to forskjellige jordingspotensialer. Dette kan forårsake overdreven mengde strøm gjennom jordingsledningene.



(Feil jording)  
Jordingsløfe ved dobbel jording på forskjellig jord.



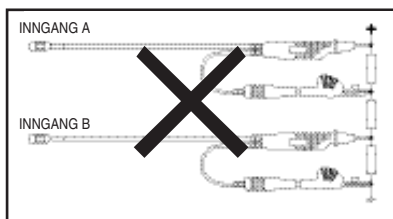
(Riktig jording)  
Skjermen på testledningen er tilkoblet jord.

2. Høye forstyrrelser vises på den målte signalet.

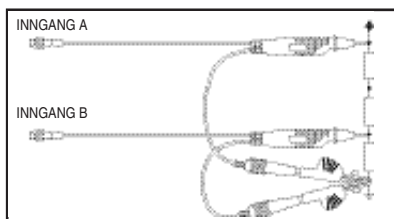


(Ukorrekt jording)  
Bakgrunnsstøy på grunn av uskjermet jordingsledning

3. Målefeil eller kortslutninger med 2-kanals SCOPE modus. Dette oppstår når du utfører en flytende måling med jording på forskjellige punkter.



(Ukorrekt jording)  
Kortslutning ved jording på forskjellige potensialer



(Korrekt jording)  
Jording på ett punkt

### Instrumentjording for målinger i tenningsystemet

For instrumentets sikkerhet, kobl COM inngangen til motorjordingen før du utfører målinger på tenningsystemet med den sekundære kapasitive pickupen.

For å forhindre jordsløyfer, kobl alle jordingsledninger til samme motorjording.

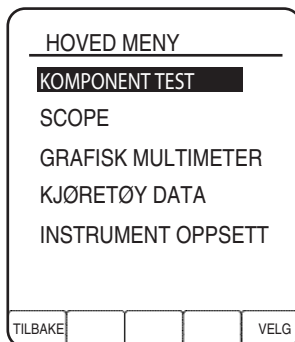
## 4.6 Display

Instrumentet gir "levende" måledata i Scope og GMM display. De midlertidige displayene brukes til å vise fryste eller lagrede måledata.

Menyer er til for å gi instrumentinstruksjoner i målekonfigurasjoner. For å gå tilbake til MAIN MENU når ent måleddisplay er aktivt, trykk MENU.

### Meny Display

Når du trykker MENU knappen vises hovedmenyen. For å velge et menyvalg bruker du piltastene for å markere det ønskede valget. Trykk (F5). For å gå fra hovedmenyen og tilbake til det tidligere displayet, trykk (F1). Når det gjøres valg i hovedmenyen, vil den nederste delen av displayet bli brukt til å vise menyen for funksjonsknappene.



## **KOMPONENT TEST**

Lister opp en serie med forhåndsdefinerte innstillinger for de mest vanlige testene av sensorer og kretser.

## **SCOPE**

Bruk Single Input Scope modus hvis du ønsker kun å ta måling av ett signal, Inngang B er av. Bruk Dual Input Scope modus hvis du ønsker å måle to bølgeformer samtidig - en på INNGANG A og en på INNGANG B.

## **GRAFISK MULTIMETER**

INNGANG A brukes i alle GMM(Grafisk Multimeter) tester. Probene og testledningene som skal brukes kommer ann på typen test som skal utføres.

## **KJØRETØY DATA**

Sett vehicle data til det kjøretøyet som skal testes. Hvis det ikke stemmer med hverandre, kan du få ukorrekte testresultater og ikke være i stand til å velge alle tilgjengelige tester for kjøretøyet. Denne menyen dukker opp ved oppstart på grunn av dens viktighet.

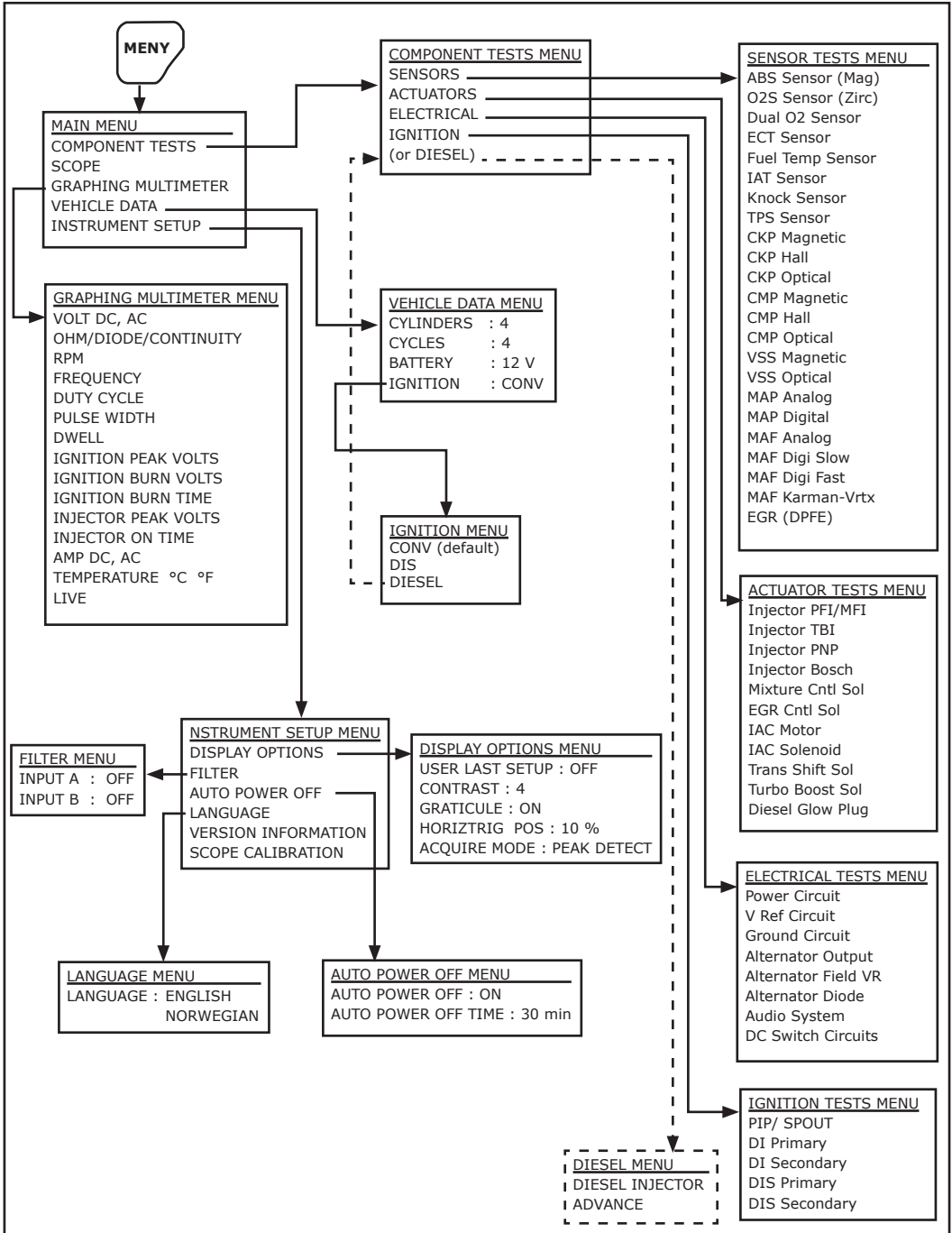
## **INSTRUMENT OPPSETT**

Bruk denne menyen for å stille inn følgende:

- Optimale innstillinger for display.
- Filterfunksjon av eller på.
- Automatisk avslåing av\på og tilpassing av tid for automatisk avslåing.
- Språk for menyer og Hjelpetekst.
- Versjoninformasjon om den gjeldende softwaren.
- Scopekallibrering når det brukes i uvanlige omgivelser.

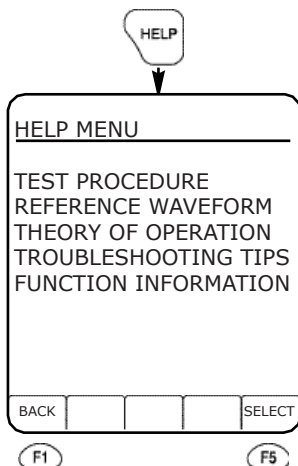
## **Menyoversikt**

Figur 6 viser en oversikt over de tilgjengelige testfunksjoner, displayer og innstillinger fra hovedmenyen. Hovedmenyens alternativ representerer kategorier av applikasjoner som er listet opp i undermenyer som vist i følgende figur 7.



## Få Referranseinformasjon for den valgte testen

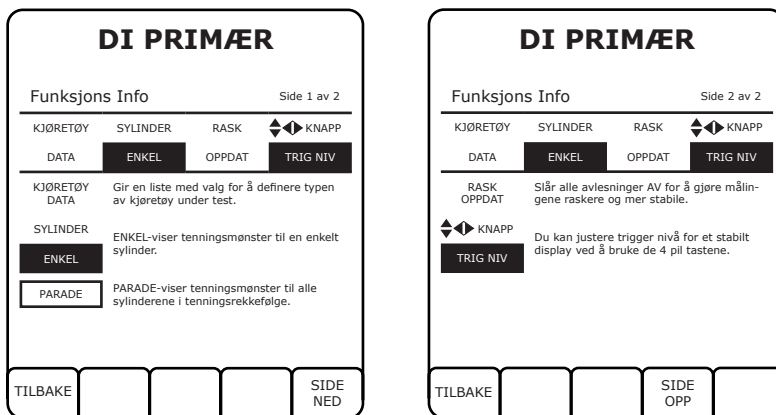
Referanseinformasjon er tilgjengelig på ett hvilket som helst tidspunkt ved å trykke HELP knappen. Trykk **F1** når du er ferdig med å se igjennom hvert dataområde under HELP menyen.



## Få informasjon om funksjonsknappene når en test pågår

**HELP** Når du trykker denne knappen når en test pågår, vil du få informasjon om funksjonsknappene som kan brukes under testen.

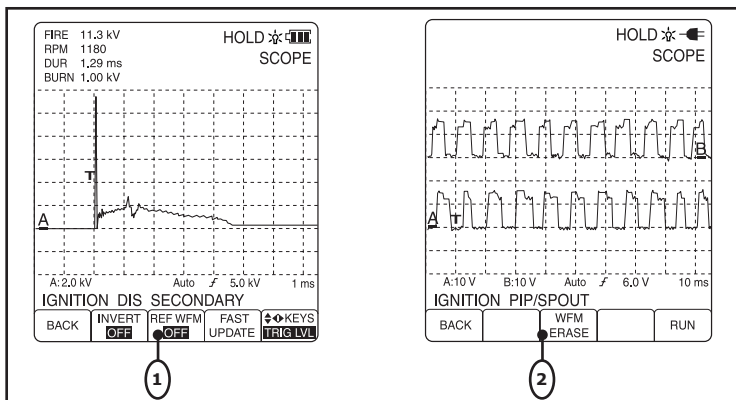
Et eksempel:



Figur. Informasjon om funksjonsknapper



## Skjerm Displayer



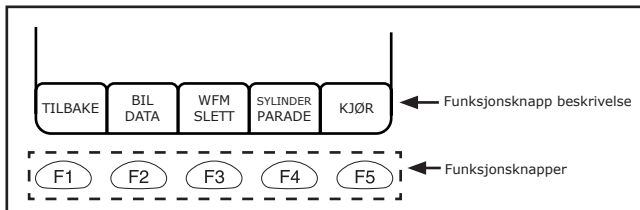
Figur 8. Enkel og Dobbel Input Scop i COMPONENT TESTS

Bruk Dobbel Input Scope modus når du ønsker å måle to bølgeformer samtidig – en på Inngang A og den andre på Inngang B.

- ① Bruk Singel Input Scope modus hvis du ønsker kun å ta måling av ett signal, Inngang B er av.
- ② Bruk DUAL INPUT SCOPE modus hvis du ønsker å måle to signaler samtidig.

### Bruk av funksjonsknappene

For hver test er det en eller flere funksjonsknapper vist, alt avhengig av hvilke undervalg tilgjengelig. Forklaring for hva knappene gjør til enhver tid, blir vist nederst i diplayet. (Se følgende eksempel)

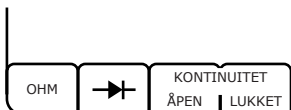


Figur 8. Funksjonstastbeskrivelser for SECONDARY IGNITION

Trykk av en funksjonsknapp som ikke har noen beskrivelse har ingen effekt  
Den samme funksjonstastbeskrivelsen kan dukke opp i flere tester og ha liknende funksjon.

### Eksempler på funksjonstastbeskrivelser

- SYLINDER To separate funksjoner kan tillates til samme funksjonsknapp
- PARADE Du kan bruke funksjonsknappene til å veksle mellom funksjoner
- ENKEL Når du trykker F4 kan du veksle mellom PARADE og ENKEL sylinder test.



Når du trykker F1 blir OHM den aktive funksjonen. Når du trykker F2 blir diodetest (→) den aktive funksjonen. Når du trykker F3 blir ÅPEN kontinuitet den aktive funksjonen. Når du trykker F4 blir LUKKET kontinuitet den aktive funksjonen.

◆◆ KEYS  
RANGE A  
MOVE A  
TRIG LVL

◆◆ ikonet indikerer at du kan bruke piltastene for å forandre volt og tids områder, flytte på bølgeformen og justere trigger nivået for Inngang A og Inngang B. Du kan også bruke piltastene til å justere sensitivitets nivået i COMPONENT TEST (IGNITION modus).

Trykk **F5** for å skifte mellom **RANGE A** , **MOVE A** og **TRIG LVL** for inngang A, eller mellom **RANGE B** , **MOVE B** og **TRIG LVL** for Inngang B.

◆◆ KEYS  
CURSOR 1  
CURSOR 2

◆◆ Dette ◆◆ ikonet indikerer at du kan bruke piltastene til å flytte CURSOR 1 (hvis CURSOR 1 er merket) eller flytte CURSOR 2 (hvis CURSOR 2 er merket). Trykk funksjonsknappen for å skifte mellom CURSOR 1 og CURSOR 2.

REPEAT  
TEST

Denne blir vist under SINGLE DISPLAY tester, for eksempel under testing av knock sensoren. For å ta testen på nytt, trykk på funksjonsknappen og gjør den nødvendige handlingen. Knock sensor testen er en "single shot" måling, noe som betyr at signalet fra knock sensoren kun vises en gang. For å få ett nytt resultat må du trykke **F3** knappen og berøre motorblokken eller sensoren en gang til. Det kan hende du må justere det vertikale området for å få en optimal bølgeform.

INVERT  
OFF  
ON

For å bytte til motsatt polaritet. Setter den viste bølgeformen på hodet.

GMM  
MODE

Dette merket vises kun i Scope test modus av COMPONENT TESTS.

For å bytte fra Scope test modus til GMM test modus, trykk funksjonsknappen.

SCOPE  
MODE

Dette merket vises kun i Scope test modus av COMPONENT TESTS.

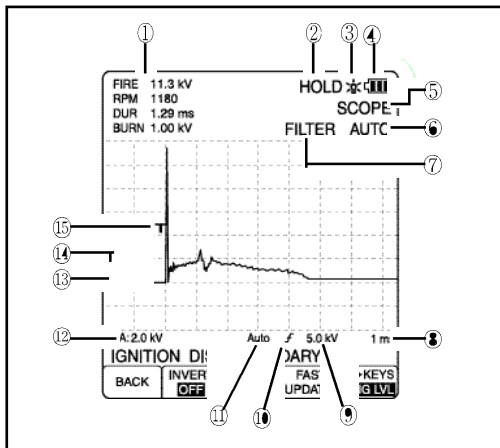
For å bytte fra GMM test modus til Scope Test Modus, Trykk funksjonsknappen.

GLITCH  
SNARE

Dette merket vises kun i Scope test modus av COMPONENT TESTS.

For å fange, vise og om ønskelig, lagre unormale singalmønstre når de inntreffer, trykk funksjonsknappen.

## 4.7 Scope Mode



SCOPE modus gir en visning av signalmønstre fra enten INNGANG A eller B, med tider fra 1  $\mu$ s til 50 sekunder per oppdeling og spenningsomrøder fra 50 mVtø til 300 V.

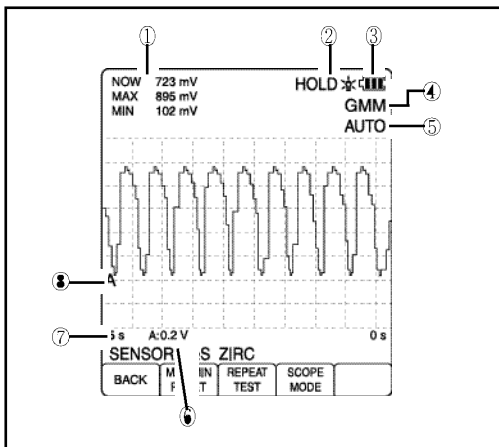
Displayet kan trigges ved alle tidsinnstillinger, trigger skråning og nivå kan justeres ved behov. Scope modus er standard i Glitch Detect modus for å oppdage selv de minste elektriske feil.

SINGLE INPUT SCOPE modus (Kun i komponent tester) gir muligheten til å vise fire målinger over bølgeform området.

Figur 9. Scope modus indikatorer

1. Indikerer målefunksjon
2. Indikerer at HOLD funksjonen er aktivert.
3. Bakgrunnsbelysnings indikator
4. Indikator for lavt batteri.
5. Indikerer SCOPE modus
6. Indikerer AUTORANGING modus.
7. Indikerer at FILTER funksjonen er aktivert.
8. Indikerer tidsbasis per oppdeling.
9. Indikerer spenningsnivå for triggeren. Blank hvis det er DC eller AC.
10. Indikerer trigger skråning (stigende eller fallende)
11. Indikerer AUTO Trigger.
12. Indikerer spenning per oppdeling og kopleing. Blank hvis det er DC eller AC,  $\frac{1}{2}$  hvis jordet.
13. Indikerer signalkildekanal.
14. Indikerer INNGANG A null nivå.
15. Indikerer trigger lokasjon.

## 4.8 GMM (Grafisk Multimeter) Mode




GMM modus plottes opp resultatene av måling av for eksempel frekvens og viser hvordan verdiene forander seg over tid. Tidsområdet i GMM modus kan bli satt manuelt fra 5 sekunder til 24 timer for hver visning.

Områder for vertikal skala kan også justeres manuelt og områder tilgjengelig kommer ann på hvilken måling som vises.

Om mulig, vil målinger i GMM modus bli gjort i en cycle-by-cycle basis, noe som gir en ekstremt rask respons.

Denne modusen passer bra når det skal finnes feil i saktegående prosesser.

1. Indikerer målefunksjoner  
NOW: Nyeste måleresultat.  
MAX: Maksverdi siden siste nullstilling.  
MIN: Minsteverdi siden siste nullstilling.
2. Indikerer at HOLD funksjonen er aktivert.
3. Indikator for lavt batteri.
4. Indikerer GMM modus
5. Indikerer AUTORANGING modus. Ved å trykke  skruer automatisk områdevalg på. Bruk av piltastene for områdevalg, skruer automatisk områdevalg av og AUTO forsvinner fra displayet.
6. Indikerer spenning per oppdeling.
7. Indikerer tid per display.
8. Indikerer signalkildekanal.

## 5. BRUK AV INSTRUMENTET

### 5.1 Test moduser

Fra hovedmenyen kan du velge 3 instrument test moduser:

- COMPONENT TESTS
- SCOPE
- GRAFISK MULTIMETER

**Den raskeste måten å sette opp instrumentet** for testing av de fleste apparater og kretser, er å velge en av de innebyggede komponent testene. Disse er forhåndsinnstilt for enten Enkel eller Dobbel Input Scope modus. De fleste instrumentinnstillinger kan justeres manuelt, som gir deg muligheten til å finjustere innstillinger for å få en bedre oversikt over signalet. Når instrumentet er konfigurert for en spesifikk komponent test, vises referanseinformasjon, data og navnet på testen nederst på displayet sammen med funksjonstastbeskrivelser for den valgt testen.

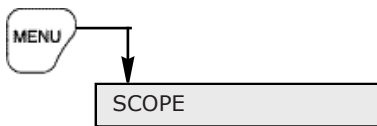
**Hvis du foretrekker å ha full kontroll over instrumentinnstillinger**, velg SCOPE test modus i hovedmenyen. Innstillinger for SCOPE blir hver og en lagret og gjenopprettet hver gang du velger SCOPE i hovedmenyen. Disse innstillingene blir ikke påvirket når du velger Component Test. Dette gjelder også for GMM modus.

### 5.2 SCOPE Displayer

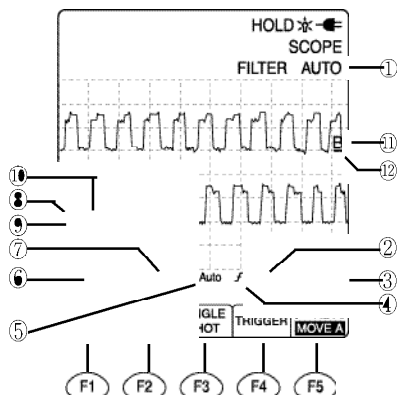
Bruke av enkel og dobbel Input Scope modus

Instrumentet kan konfigureres til å vises scope display for signaler fra enten Inngang A eller Inngang B. I Dobbel Input SCOPE modus, kan både A og B bli vist samtidig.



Bruk Enkel Input Scope modus hvis du ønsker kun å ta måling av ett signal, Inngang B er av. Bruk Dobbel INPUT SCOPE modus hvis du ønsker å måle to signaler samtidig.



## Funksjonstaster og resultat skjerm




Figur 12. Scope display

1. Automatisk område- og signalsøking er på.  
Trykk  for å skru automatisk område- og singalsøking av eller på.  
Hvis på, vises AUTO i displayet, vises ikke hvis av.
2. Triggernivå for spenning for Inngang A.
3. Tidsbase rekkevidde.
4. Trigger ikon. Indikerer triggerskråning ( negativ skråning indikert).
5. Automatisk utløst.
6. Område innstilling for Inngang A.
7. Område innstilling for Inngang B.
8. Indikerer signalkildekanal for Inngang A.
9. INNGANG A null nivå
10. Indikerer trigger lokasjon.
11. Indikerer signalkildekanal for Inngang B.
12. INNGANG B null nivå.

### Lage et enkelt oppsett

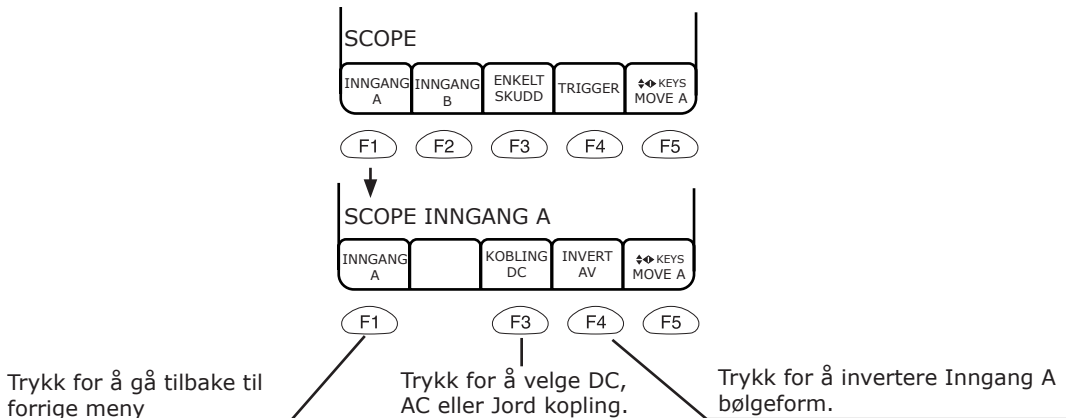
Når du går inn i scope modus, vil instrumentet automatisk optimere vertikalt område, tidsbasis og trigger oppsett for stabil visning. (Automatisk områdevalg er standard)

- Når du trykker en av Spenning og Tidskontroll knappene, vil instrumentet automatisk gå til manuell styring av område og trigger innstillinger.
- Trykk  for å skifte mellom automatisk eller manuell styring av område og trigger innstillinger. Bruk denne knappen hvis du ikke får en stabil visning når du kontrollerer manuelt.

SCOPE display er standard i "Glitch Detection" modus. Dette betyr at alle signaler blir tatt i instrumentets raskeste prøvetakningsfart og at den minste og høyeste utslagene alltid vises på displayet, selv om den horisontale tidssettingen er for treg til å vise hvert individuelt prøveintervall. I denne modusen vil hver impulsspiss på 40 ns eller bredere bli vist.

### Kontrollfunksjoner for Inngang A

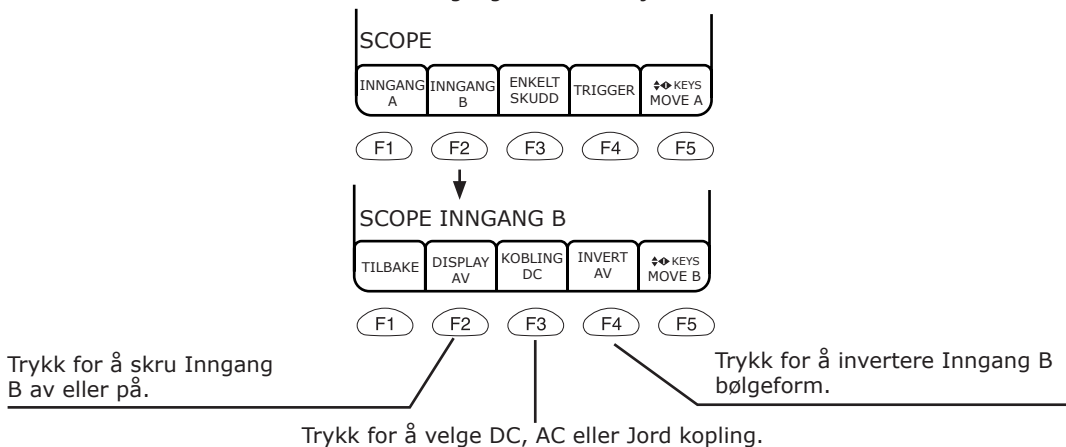
Når du er i SCOPE kan du kontrollere Inngang A sine funksjoner slik:



DC kobling lar deg måle og vise både DC og AC komponenter av et signal. AC kobling blokkerer DC komponentet og lar kun AC komponentet passere. GND jorder inngangssignalet til instrumentet internt.

### Kontrollfunksjoner for Inngang B

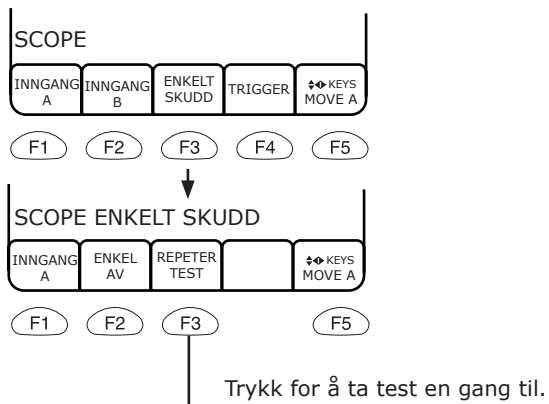
Når du er i SCOPE kan du kontrollere Inngang B sine funksjoner slik:



Når du går inn i SINGLE DISPLAY blir Inngang B automatisk skrudd av, men du kan skru den på igjen ved å trykke trykke F2.

## Single-Shot funksjonen

Vanligvis vil scope modus automatisk repetere målinger ved å ta flere målinger. SINGLE-SHOT lar deg ta en enkel måling for å få fatt i hendelser som kun skjer en gang. REPEAT TEST brukes for å starte en ny test.

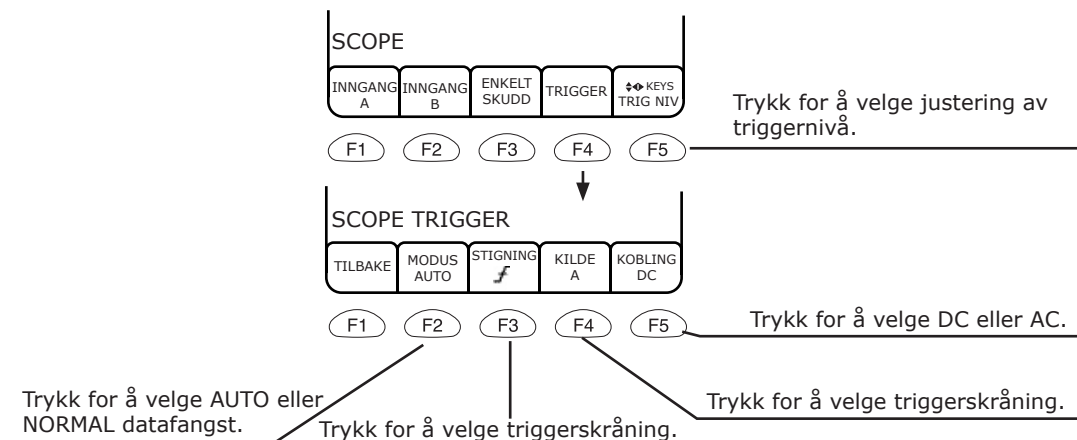


## Kontrollfunksjoner for Triggeren

TRIGGER er en samling kriterier som bestemmer om og når en måling startes. Følgende vil avgjøre trigger kriteriene:

- Velg INPUT A eller TRIGGER som TRIGGER SOURCE input.
- Bruk AUTO eller NORMAL datafangning.
- Velg om triggering skal skje ved positiv eller negativ skråning av signalet.
- Sett trigger nivå

Hvis du setter trigger nivå, vil AUTO RANGE funksjonen skrus av. Når du er i SCOPE kan du kontrollere trigger funksjonene slik:







## Auto kontra Normal måling

Hvis du velger AUTO vil instrumentet alltid ta måling, det vil si, alltid vise signalene til inngangen. Hvis NORMAL er valgt, er det nødvendig med en trigge for å starte måling.

## TRIGGERSKRÅNING

Hvis du velger  , vil trigging skje ved en økende (positiv) skrånning av signalet.  
Hvis du velger  , vil trigging skje ved en synkende (negativ) skrånning av signalet.


## TRIGGER KILDE

Hvis du velger TRIGGER SOURCE (standard), vil målinger starte når signalet ved inngang A oppfyller trigger kriteriene.

Hvis du velger TRIGGER SOURCE TRIG, vil den forrige regelen gjelde for signal ved TRIGGER inngangen.

## TRIGGER NIVÅ

Denne funksjonen lar deg sette nivået signalet må passere for å trigge en måling. Vanligvis vil AUTO RANGE funksjonen bli automatisk satt når du velger SINGLE eller DUAL INPUT SCOP modus og sette optimalt nivå for signalforandringer.

Flytt  trigger nivå ikonet (eller  ikonet) til det ønskede nivå ved å bruke  og  tastene.

## HORISONTAL TRIGGER POSISJON (HORIZ TRIG POS)

Du kan bruke INSTRUMENT SETUP menyen for å sette den horisontale trigger posisjonen til en av tre forskjellige horisontale posisjoner på displayet, alt etter om du vil se omstendigheter som leder opp til trigger resultatet eller omstendighetene etterpå.

- 10 % Trigger ligger nær venstre kant av displayet.
- 50 % Trigger ligger nær sentrum av displayet.
- 90 % Trigger ligger nær venstre kant av displayet.

Bruk 10 % Trigger for å vise forhold som skjer etter trigging. Bruk 90 % Trigger for å vise forhold som skjer før like før trigging.

## Noise Filter funksjon

Det er tilfeller hvor det kan være ønskelig å filtrere ut forstyrrelser for å få et renere signal. Dette gjelder spesielt når forstyrrelser fra tenning er tilstede. Instrumentet har ett filter for hver inngang som reduserer båndbredden fra det normale 5 M Hz til 2 KHz. Du kan skru av og på filteret for inngang A eller B i INSTRUMENT SETUP menyen. Når filteret er aktivt vil FILTER indikatoren vises på displayet.

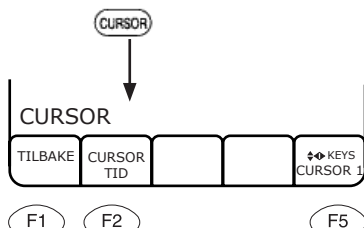
## Markørtast funksjon

En markør er en vertikal eller horisontal linje plassert over den viste bølgeformen for å måle verdier på bestemte punkter. Instrumentet kan måle signaldetaljer ved å bruke markører. Denne funksjonen er ikke tilgjengelig for alle tester.

Trykk **CURSOR** for å vise funksjonstastmenyen for markøren.

Hvis bruk av markør ikke er mulig, vil instrumentet si ifra om dette i form av et pipesignal. To markører (vertikale linjer) dukker opp på displayet.

Venstre markør kalles CURSOR 1, den høyre CURSOR 2.



- Trykk **F2** for å sette TIME markør eller VOLTS markør eller markør OFF.
- Trykk **F5** for å velge markør du ønsker å flytte (1 eller 2).
- Bruk piltastene for å flytte markørene.

Det øverste displayet viser verdiene til markørposisjonene.

For TID markører,

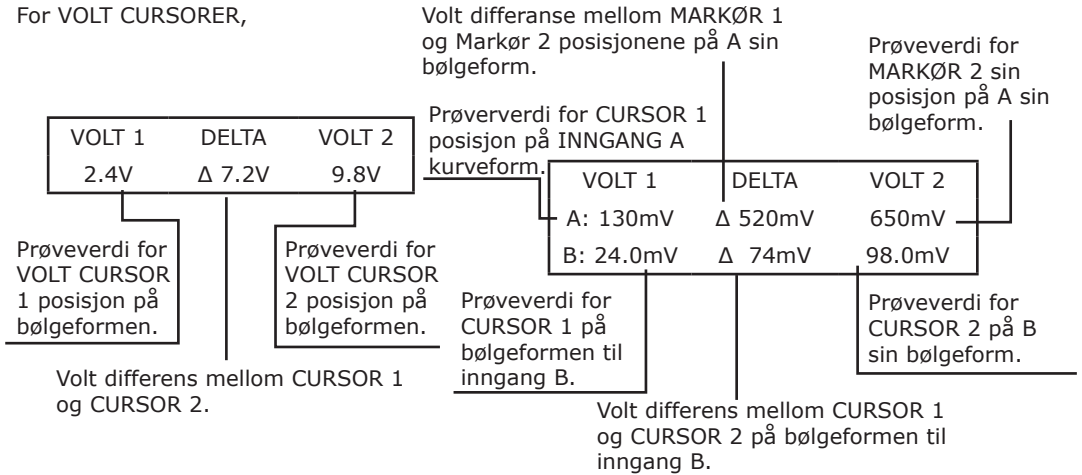
TID 1	DELTA	TID 2
20.4ms	$\Delta$ 48.1ms	68.5ms

Prøveverdi ved TID CURSOR 1 posisjon på kurveformen(e).

Prøveverdi ved TID CURSOR 2 posisjon på kurveformen(e).

Tidsforskjell mellom TID CURSOR 1 og TID CURSOR 2 posisjon.

For VOLT CURSORER,



## Lesing av testresultater i SCOPE display

Måleresultater kan vises som tall eller bølgeformer. The type of readings depend on the test taking place.

For eksempel under en O2 SENSOR (Zirc) test, vil maksimum og minimumverdier bli vist i tallformat og under en dobbel O2 SENSOR test vil maksimum og minimumsverdiene av signalene fra oksygen sensoren før og etter katalysatoren bli vist som tallverdier. Under en DI SECONDARY test, vil SPARK VOLTAGE, RPM, BURN TIME og BURN VOLTAGE bli vist som tallverdier.

Verdiene du ser på displayet varierer fra kjøretøy til kjøretøy. Referer til brukermanualen til bilprodusenten.

I kapittel 6 "Kjøretøydiagnostikk & applikasjoner" finner du typiske resultater for noen applikasjoner.

## 5.3 GMM displayer

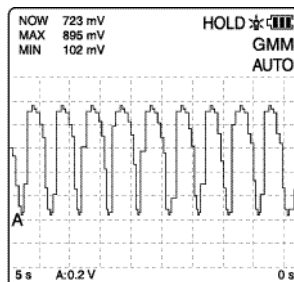
Instrumentet utfører syklus for syklus måling på et variert signalkarakterestikker i VIRKELIG TID og plotter dem etter som de forandrer seg som en graf. Instrumentet utfører også andre målinger på kontinuerlig basis og leverer resultatene som en graf 20 ganger pr. sekund. Du kan også plote inngangssignalet direkte (som i SCOPE modus) ved å velge LIVE.

GMM displayet viser også gjeldende måleresultatsverdi i graf parameteret. Dette måleresultatet er gjennomsnittlig verdi av mange målinger. I noen tilfeller er målinger det maksimale eller miniale av seriene av signalverdier fra den ferskeste 1 sekundsintervallen.

Følgende tabell viser målinger som kan plottes i GMM display og typen grafikk og resultat.

Code	Measurement	Graphing Type
DC VOLT	DC Average	Continuous
AC VOLT	AC Average	Continuous
AC+DC VOLT	AC+DC Average	Continuous
OHM	Ohms	Continuous
DIODE	Diode drop	Continuous
CONTINUITY	Continuity	Continuous
RPM	RPM	Cycle by Cycle
FREQUENCY	Frequency	Cycle by Cycle
DUTY CYCLE	Duty Cycle	Cycle by Cycle
PULSE WIDTH	Pulse Width	Cycle by Cycle
DWELL	Dwell	Cycle by Cycle
IGNITION PEAK VOLTS	Ignition Peak Volts	Cycle by Cycle
IGNITION BURN VOLTS	Ignition Burn Volts	Cycle by Cycle
IGNITION BURN TIME	Ignition Burn Time	Cycle by Cycle
INJECTOR PEAK VOLTS	Injector Peak Volts	Cycle by Cycle
INJECTOR ON TIME	Injector On Time	Cycle by Cycle
TEMPERATURE	Temperature °C, °F	Continuous
LIVE	Live	Direct input samples

## Vertikal og horisontal skalering



Figur 13. Forandring av vertikale og horisontale områder

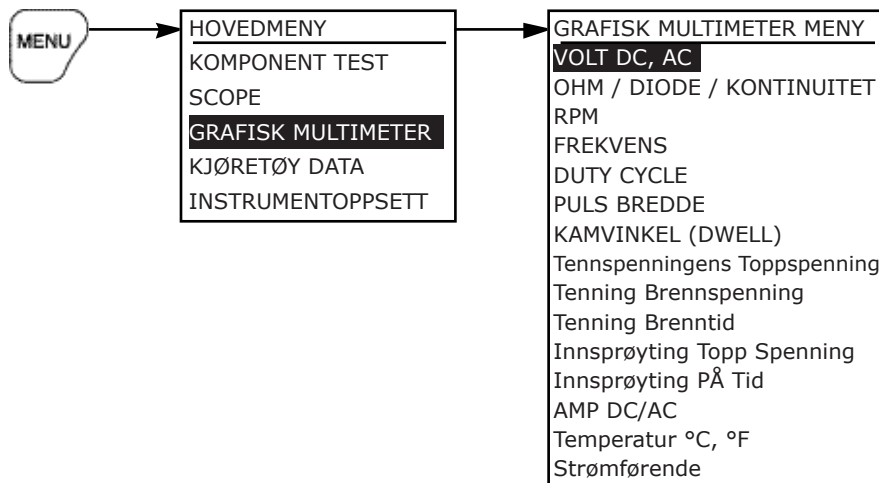
De vertikale og horisontale områdene i GMM displayer kan justeres manuelt ved å bruke piltastene.

Det vertikale området tilgjengelig i GMM display varierer med hvilke måling som blir plottet og den mulige utgangsområde til målingen.


Tidsområde tilgjengelig for GMM displayer går fra 5 sekunder til 24 timer per display.

Automatisk avslåing vil ikke skje i GMM modus, men for å grafe i perioder på 5 minutter og lenger, må du bruke en ekstern strømkilde fordi driftslengde for intern strøm er begrenset til omtrent 4 timer med nye batterier.

## Bruk av grafisk multimeter (GMM)



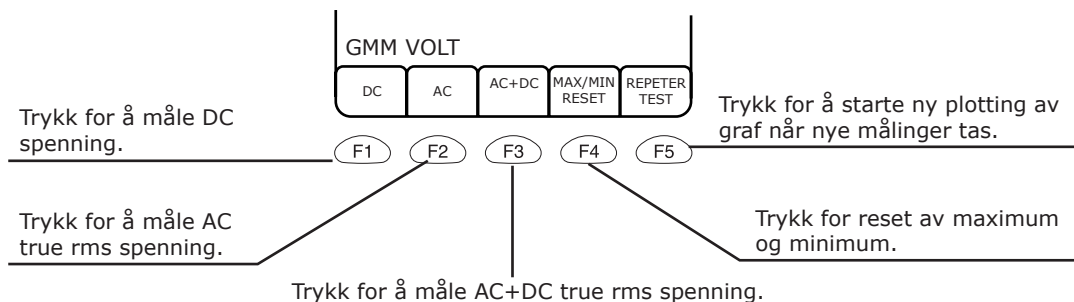
## Hvordan gjøre koblinger

INPUT A brukes for alle GMM tester med unntak av RPM målinger. Hvilke prober eller testledninger som skal brukes kommer an på type test som tas. Når du velger visse GMM tester kan du trykke på  for å opp koblingshjelp funksjon.

Denne funksjonen forteller deg hvilke prober eller testledninger so skal brukes og hvordan de skal kobles.

## Funksjoner funksjonstaster har på hver test

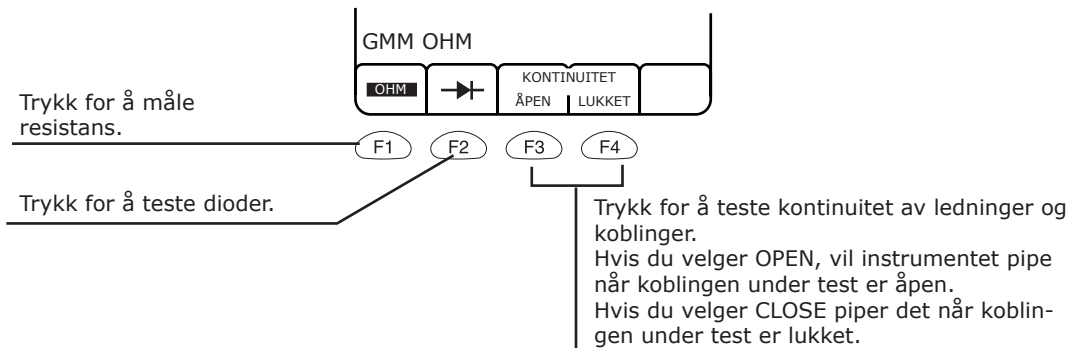
### Testing av VOLT DC, AC



Du kan stoppe grafing ved å trykke HOLD knappen.

## Testing av Resistans, Diode og Kontinuitet

Bruk dette menyalternativet for test av resistans, Diode ledespennning og kontinuitet av ledninger og koblinger. Kobl testledningsspissen og testledningsjord over objektet som skal testes.

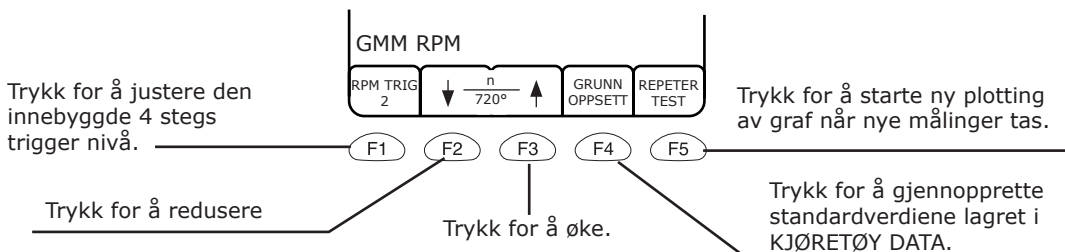


**OFL** blir vist når resistansen er utenfor instrumentets maksimale rekkevidde. Dette skjer når resistansen til sensoren er for høy eller koblingen til sensoren er åpen eller avbrutt.

For å test en diode sender instrumentet en litt spenning gjennom dioden for å teste spenning. Denne spenningen bør være i området 300 til 600 mV alt avhengig av diodetype. En diode som har en kortslutning vil vise ca 0 V på displayet. **OFL** blir vist hvis dioden er defekt eller den er koblet bak frem. Hvis du ikke er sikker på polariteten til dioden, prøv å snu på koblingen. Hvis også dette resulterer i **OFL**, er dioden defect. En god diode må vise **OFL** når den kobles bak frem.

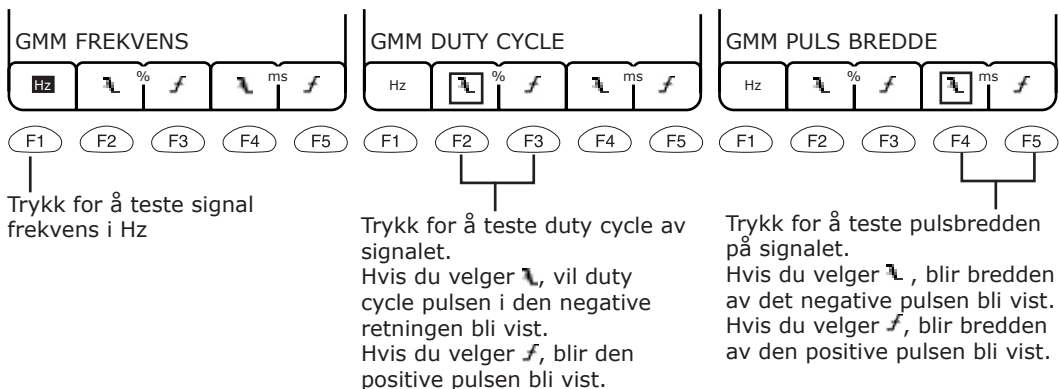
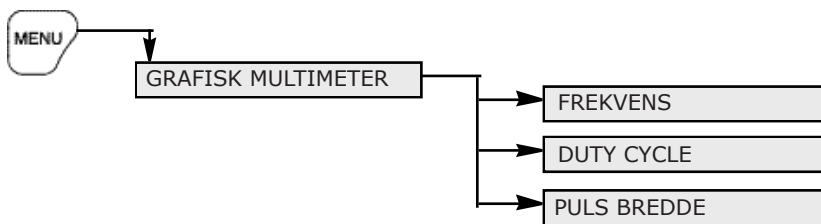
## Måling av RPM

Instrumentet skalerer og viser automatisk bølgeformen på skjermen. Kobl den induktive posisjonsangiveren til COM/TRIGGER inngangen og sett klemme-proben på tennpluggkabelen, nær tennpluggen.

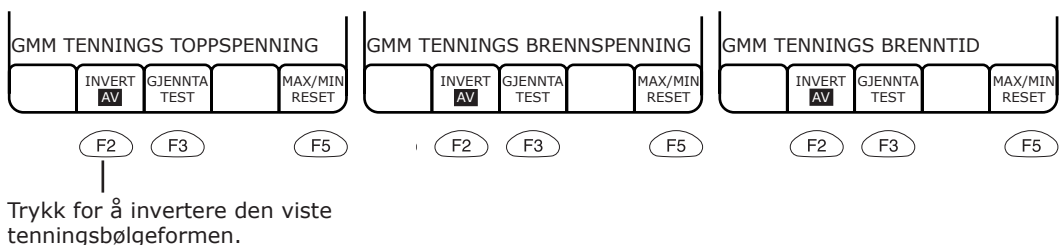
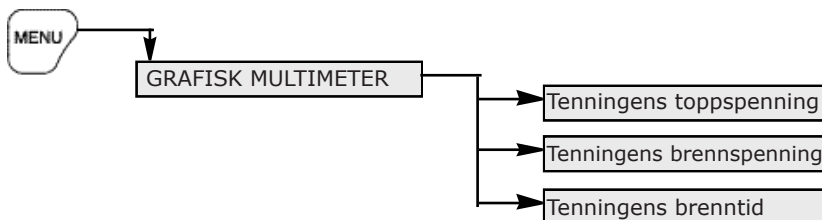


**F2** og **F3** tastene brukes for å sette antall Signal tennings pulser til instrumentet pr 720 (for hver andre runde av veiakselen).  $n = 1,2,3,4,5,6,7,8, 10$  eller  $12$

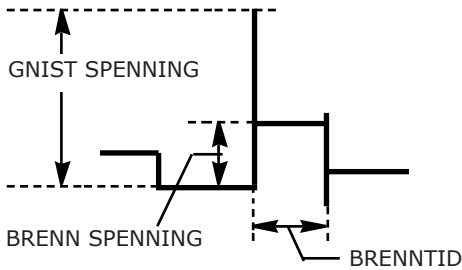
## Testing av frekvens, duty cycle eller pulsbredde.



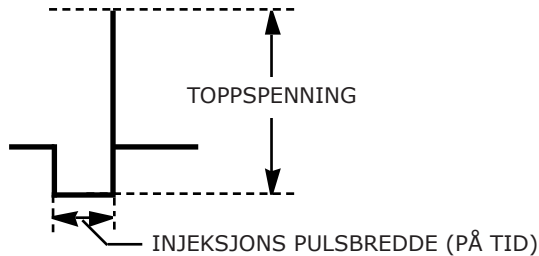
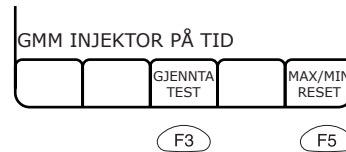
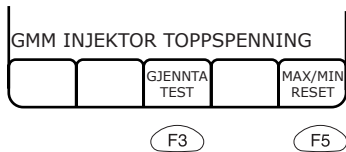
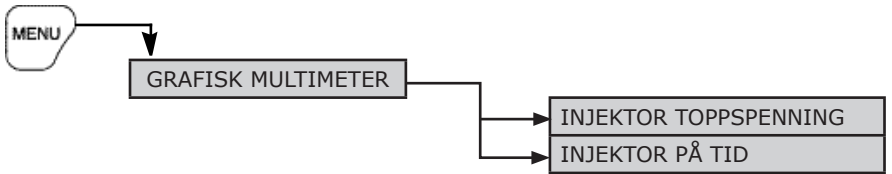
## Testing av toppspenning på sekundær tenning, Brennspenning og Brenntid



## ENKEL SYLINDER KURVEFORM

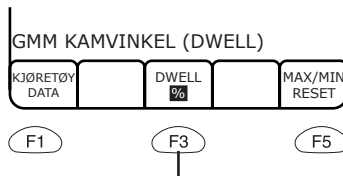


## Testing av toppspenning på injektor og On Time



## Testing av kamvinkel (Dwell)

Denne testen utføres med den støyfrie testledningen koblet til Inngang A til den primære siden av tennspolen.

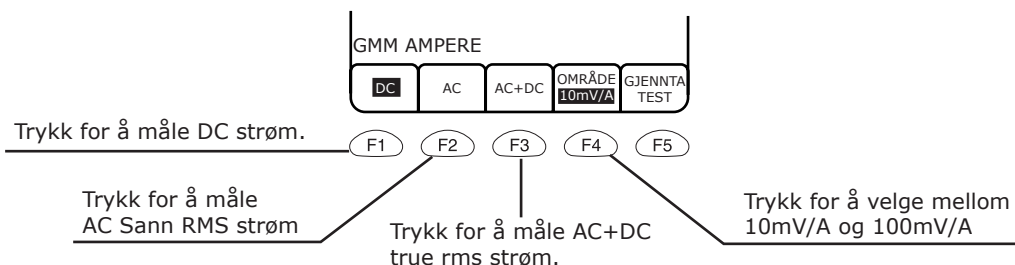


Trykk for å velge mellom resultat i %, grader (°) veivaksel dreininger eller i ms.



## Testing av strøm

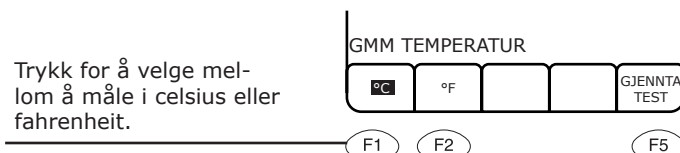
Bruk dette menyalternativet for å teste strøm med en strømprobe (tilleggsutstyr)



Ikke glem å sette strøm proben til null før du bruker den til målinger.

## Testing av temperatur

Bruk dette menyalternativet for å teste temperatur med en temperaturprobe (tilleggsutstyr)



## 5.4 Bruk av Dual Input Scope

### Dual Input Scope

Bruk scope funksjonen hvis du ønsker å måle to bølgeformer samtidig – en på inngang A og den andre på Inngang b

### Bruke av enkel og dobbel Input Scope modus

Bruk Enkel Input Scope modus hvis du ønsker kun å ta måling av ett signal, Inngang B er av. Bruk Dobbelt Input Scope modus hvis du ønsker å måle to signaler samtidig.

## 5.5 Forandring av kjøretøydata og instrumentoppsett

Det er to forskjellige grupper setups i hovedmenyen.

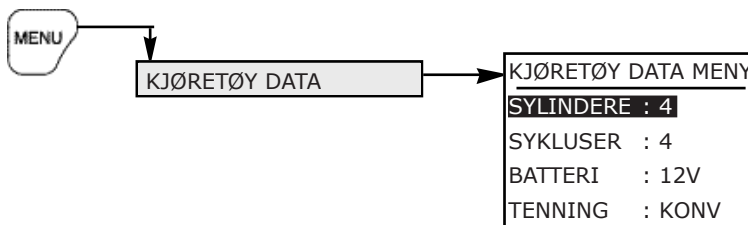
KJØRETØY DATA: Bruk dette menyalternativet for å stille inn korrekt kjøretøydata, som for eksempel antall sylindere eller arbeidsslag på kjøretøyet under test.

INSTRUMENT SETUP : Bruk denne menyen for å stille inn følgende:

- Optimale innstillinger for diplay.
- Optimale innstillinger for støyfilter for hver inngang.
- Automatisk avslåing av\på og tilpassing av tid for automatisk avslåing.
- Språk for menyer og Hjelpetekst.
- Scope kallibrering

## Forandre Vehicle Data

Hvis kjøretøysdataen ikke passer med kjøretøyet under test, kan du få ukorrekte testresultater og ikke være i stand til å velge alle tilgjengelig tester for dette kjøretøyet. Siden denne menyen er veldig viktig for riktig bruk av instrumentet, dukker den også opp som oppstartsskjerm.



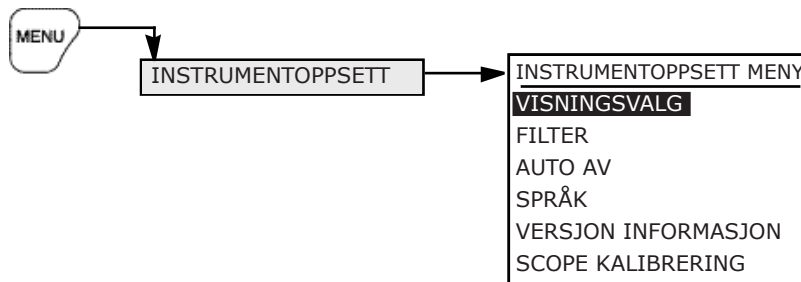
**SYLINDERE:** 1, 2, 3, 4(standard), 5, 6, 8, 10, or 12. Spesifiserer antall sylindere på kjøretøyet under test.

**SYKLUSER:** 2 eller 4(standard). Spesifiserer en to eller fire-takts motor

**BATTERI:** 12 V (standard) eller 24 V. Spesifiserer batterispennning.

**TENNING:** KONV (standard), DIS, eller DIESEL. Spesifiserer typen tenningsssystem. KONV (konvensional) indikerer systemer som bruker en fordeler. DIS (eller EI) indikerer tenningsystem som ikke bruker fordeler. DIESEL indikerer tenningsystem av typen Diesel.

## Forandre Instrument innstillinger



## DISPLAY OPTIONS MENU

**BRUKERS SISTE OPPSETT :** Du kan forandre oppstartsskjermen fra VEHICLE DATA MENU (standard) til å istedenfor vise siste viste display før instrumentet ble skrudd av.

**KONTRAST :** Denne instillingen, uttrykt i prosentm bestemmer kontrast forholdet mellom tekst og grafikk i forhold til LCD bakgrunnen. 0 % er alt hvitt. 100 % er alt svart. Praktisk sett, vil prosenten være mellom 30 % og 80 % for å ha ett godt lesbart display. Du kan også forandre kontrast ved å trykke LIGHT knappen og holde den inne inntill du har ønsket kontrast nivå.

**GRADNETT :** Kan sette på eller av (standard er på). Et trådkors assisterer deg i å ta visuelle spenning og tidsmålinger. Lengden mellom hver tilgrensende punkt er en inndeling. Trådkorset lar deg enkelt sammenligne bølgeformer mellom Inngang A og B og lagrede bølgeformer for tids og spenningsforskjeller.

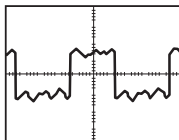
**HORIS TRIG POS:** Den horisontale trigger posisjonen kan settes til tre forskjellige posisjoner (10%, 50% eller 90%) på displayet, alt utfra om du ønsker så se forhold som var før trigger eller etter trigger.

**LOGGE MODUS:** Kan settes til Peak Detect modus (standard) eller normal modus.

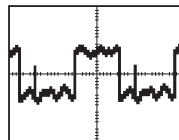
- Peak detect – dette er standardmodus for å oppdage støypisser og reduserer muligheten for uønskede signaler.
- Normal – Bruk for å fange opp 480 spisser og vise dem ved SEC\DIV instilling.

< Viktig punkt >

Hvis du tester en bølgeform som er full av diskontinuerlige og smale spenningspisser, vil bølgeformen vist variere utifra hvilken modus du velger.



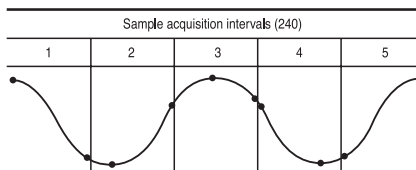
Normal



Topp detektering

De neste to delene beskriver begge typene av oppfangings moduser og deres forskjeller.

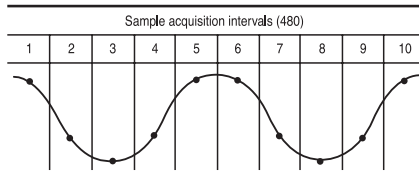
**Peak Detect.** Bruk Peak Detect oppfangingsmodus for å oppdage støypisser med smalhet opp til 1  $\mu$ s og begrense tilfeller av uønskede signaler. Denne modusen er effektiv ved 10  $\mu$ s/div eller langsommere.



- Sample points displayed

Peak Detect modus viser høyeste og laveste spenning fanget, i hver intervall.

**Normal.** Bruk Normal oppfangingsmodus for å fange opp 480 spisser og vise dem ved SEC\DIV innstilling.



- **Sample points**

Normal modus henter én prøve for hver intervall.

Den maksimale prøvetakingshastigheten er 25 MS/s. Ved 10  $\mu$ s og raskere tas ikke 480 punkter. I et slikt tilfelle, vil en digital signal prosessor interpolere punkter mellom de målte punktene for å lage en full 480 punkts bølgeform.

**FILTER MENU:**

Kan sette på eller av (standard er på) for hver inngang.

- Off - Slipper gjennom alle signaler opp til 5 MHz.
- On - Slipper igjennom alle signaler opp til 2 KHz.

Skru på denne funksjonen for å redusere støy i scope displayer og målinger.

**AUTO AV MENY:**

AUTO AV: Du kan justere Auto-Power-Off tid fra 5 til 120 minutter.

**SPRÅK MENY**

**SPRÅK:**

Denne innstillingen brukes for å velge lokalt språk eller Engelsk i visning av tekst.

Denne innstillingen er ikke tilgjengelig hvis det er kun ett språk implementert.

**VERSJON INFORMASJON MENY**

VERSJON INFORMASJON: Du kan se versjonnummer for gjeldende software.

**SCOPE KALIBRERINGS MENY**

**SCOPE CALIBRATION:**

Denne innstillingen brukes for å finjustere scope under følgende driftsmiljø.

- Når det tas målinger i ekstreme miljø, med høye eller lave temperaturer.
- Når den indre temperaturen av scope økes betraktelig på grunn av langvarig bruk.


Trykk **F5** når SCOPE KALIBRERING er markert for å aktivere denne innstillingen.

## 5.6 Frysing, lagring og gjennkalling av skjermer

### Hold Modus

HOLD knappen lar deg fryse gjeldende display. Dette gjør det mulig å undersøke tilfeldige unormalheter på bølgeformer og stoppe GMM modus ved slutten av en manuell sweep test.

Måleinstrumentet har fire lagerplasser som du kan lagre skjermer og innstillinger på.

Trykk  for å fryse gjeldende display og trykk funksjonstast for å lagre, gjennkalle eller rennske minne. HOLD indikatoren dukker opp i øverste høyre hjørne av displayet når HOLD knappen trykkes.

Trykk **F1 Tilbake** for å fortsette å måle eller for å returnere til forrige meny.

Trykk **F2 Lagre** for å lagre gjeldende skjerm i neste ledige lagringsplass.

- En melding vises for å fortelle hvilken lagringsplass skjermen er blitt lagret i.
- Når alle lagringsplasser har blitt fylt vil en melding vises, som spør om du ønsker å overskrive gamle lagringer( trykk **F1** eller for å avbryte trykker du **F2**).
- Trykk **F5 Fjern** knappen for å slette alle lagerplasser.

Er du sikker?

JA NEI

Trykk **F3 HENT** for å gjennkalle den sist lagrede skjermen i minne eller trykk **F4** for å gjennkalle den sist lagrede skjermen fra Glitch Snare modus.

- Trykk **F1** for å fjerne meldingen, følgende funksjonstaster vil bli vist på skjermen.
- Bruk **F2** og **F3** for å vise den forrige eller neste skjermen i minne. Dette kan kun gjøres hvis mer enn én skjerm har blitt lagret i minne. Tallet indikerer det gjenkalledes minnet sitt lagringspunkt.

Trykk **F5** for å velge den viste skjermen. Instrumentet aktiverer instillingene som er gjeldende for den gjenkallede skjermen for å teste inngangssignalet.

## 5.7 Bruk av Glitch Snare

Glitch Snare er en kombinasjon av muligheter som gir deg muligheten til å fange opp Actual Signal bølgeformer asosiert med flyktige og uvanlige signaler.

Glitch Snare kombinerer real-time målinger med spesielt designede scope trigger ressurser, overvåking av måleresultater ved et hendelsesgrunnlag og triggering ved alle resultat som går over eller under normen. Signalet blir fanget opp når trigger utløses.

Forestill deg frekvensgrafene fra en ABS sensor med et sporadisk signalbortfall på grunn av en intermitterende kortslutning i kabelen. Mens hjulet spinner er frekvensutslaget stabilt helt til den synker på grunn av kortslutningen. En graf av frekvensen viser en stabil verdi helt til kortslutningen inntreffer. Grafen viser en skarp nedovergående spiss, som indikerer at frekvensen gikk til null. Forestill deg nå at du kan sette trigger begrensninger, både før og etter en viss verdi vist i grafen, slik at når den nedoverskrående spissen på grafen inntreffer vil trigger utløses. Dette er essensen ved en Glitch Snare operasjon.

Når vanlige oscilloskop prøver å oppdage kortslutninger og plutselige forandringer i kontinuerlige AC signaler, blir størsteparten av signalene ignorert fordi disse instrumentene kun viser nye grafer i løpet av få sekunders hyppighet. Derfor er det ikke lett for disse å få med seg og vise tilfeldige spenningspulser eller kortslutninger. Og hvis noe skulle bli fanget opp, blir dette snart skrevet over av den neste normale målingen, noe som gjør detaljert undersøkelse vanskelig.

Glitch Snare aktiverer trigger kun ved uvanlige signal forhold, noe som praktisk talt garanterer at du vil fange opp den første unormale hendelsen når den kommer. Den oppfangede signalbølgeformen vil bli i vist displayet helt til neste unormale hendelse skjer og overskriver det gamle resultatet.

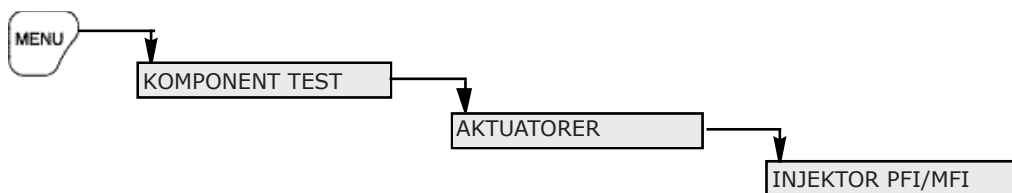
Ved å aktivere Auto Save funksjonen vil hver nye resultat bli automatisk lagret fra Memory 1 til Memory 4. Ved å bruke Auto Save funksjonen, kan du automatisk fylle opp alle fire lagerpalsser med de 4 siste uvanlige hendelsene.

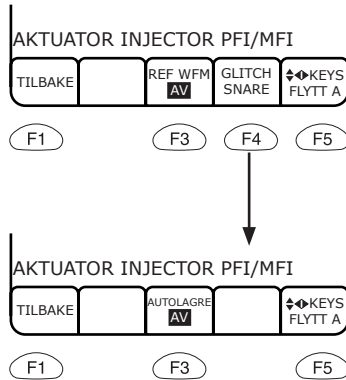
Glitch Snare er helautomatisk. Trigger følsomhet er automatisk kalkulert ut fra tidligere data. Målingen brukt som grunnlag for Glitch Snare drift er Period (standard). Noen COMPONENT TESTS bruker andre måleenheter, og noen tester deaktiverer Glitch Snare når denne er uhensiktsmessig.

Glitch Snare er mest nyttig i sammenheng med kontinuerlig AC, digitale signaler hvor informasjon er integrert i signalene, pulsbredde eller duty factor.

For å aktivere Glitch Snare, trykk Glitch Snare funksjonstasten i Scope modus i COMPONENT TESTS. Hvis Glitch Snare er tilgjengelig for den aktuelle testen, vil instrumentet vise Glitch Snare displayet i en linje langs med den tradisjonelle scope displayet for å kunne sammenligne. Vertikale og horisontale instillinger for begge display er like.

Et eksempel;





## 5.8 Råd for å hindre støy og forstyrrelser

Instrumentet er veldig følsomt for spenningsspisser og andre støyimpulser som kan være til stede ved automotive signaler. Selv om denne egenskapen kan være verdifull under søking etter spenningsspiss relaterte problemer, kan det også utydeliggjøre de signalene du egentlig ønsker å se i DC kretser, for eksempel nettfordeling.

Hvis støy utydeliggjør signalene du ønsker å se, prøv følgende:

### Bruk av internt batteri

Generelt vil opptak av støy minimeres når du bruker instrumentets interne strømkilde. Bruk av de medfølgende støyfrie testledningene vil hjelpe støyreduksjon

### Støyfilter

Skru på Filter (INSTRUMENT SETUP menyen) for inngangen du bruker. Dette blokkerer frekvenser over 2 kHz og bør redusere impulsforstyrrelser fra tenning og annen støy av kortspisset variant.

### Jordforbindelser

Mange sensorers utgangssignaler er "ensidig jordet", som betyr at en enkel utgangsplugg leverer et signal som også referer til en jordet pin på sensoren. For at signalet skal bli nøyaktig overlevert til PCM, må både signalet og de jordede delene av kretse være i god stand. Hvis utgangssignalet fra en sensor til PCM opptrer uregelmessig eller nivået virker feil, sjekk at signalet til utgangsoluggen av sensoren (både signal og jordkoblinger). Hvis signalet er korrekt så sjekk kabelbunten til signalsiden eller jordingsiden. Sjekk for spenningsfall både i signalveien og jordingsveien mellom sensor og PCM.

Gå aldri utifra at apparatjord tilkoblingen er den samme som PCM eller sensor jord. Jordingskontinuiteten kan lett bli avbrutt på grunn av en manglende stropp eller løse festeanordninger.

## 6. KJØRETØY DIAGNOSTIKK OG APPLIKASJONER

### 6.1 COMPONENT TESTS

#### Forhåndsinnstilte operasjoner

Instrumentet har forhåndsinnstilte innstillinger for mange forskjellige sensorer og kretser. For å velge en forhåndsinnstilt test velger du COMPONENT TESTS fra hovedmenyen. I neste meny velger du testgruppe:

- SENSORS
- ACTUATORS
- ELECTRICAL
- IGNITION

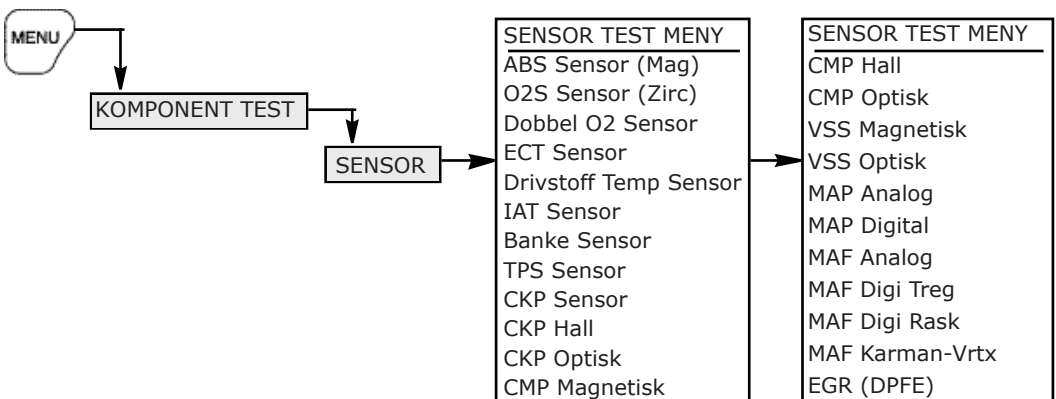
Så velger du en spesifikk test fra de som blir listet opp. Hver test stiller instrumentet til en konfigurasjon som er best egnet for å vise signalene for det valgte apparat eller krets. Når du har valgt en test kan du få nyttig referanseinformasjon spesifikk til testen valgt ved å når som helst trykke HELP knappen som tidligere beskrevet.

I noen tilfeller er mer en en test for et spesielt apparat. Hvis du ikke er sikker på hvilken test du skal bruke, så kan de følgende avsnitt være til hjelp for å bestemme deg.

Når du ønsker å teste et apparat som ikke har noen forhåndsinnstilt test, velger du en test for apparat som ligner. For eksempel, for å teste en temperatursensor som ikke er på listen, prøv Fuel Temp Sensor testen. Eller velg SCOPE fra hovedmenyen og konfigurere instrumentet manuelt.

Etter du har valgt en forhåndsinnstilt test, kan du forandre på de fleste instrumentinnstillinger for å få en bedre oversikt over signalet. Du kan til og med bytte mellom SCOPE modus og GMM modus.

### 6.2 Sensortester





## ABS Sensor - Magnetisk

### • Hvordan det fungerer

ABS (Blokkeringsfri bremses) sensorer måler hjulfart og generer AC signaler med en frekvens proporsjonell til farten. Utslagsvideen (spiss til spiss spenning) øker med hjulets fart og blir påvirket av luftgapet mellom den magnetiske tuppen og den magnetiske motstanden. ABS computeren sammeligner frekvensene og bruker denne informasjonen til å holde hjulfarten når det bremses.

Denne testen viser sensorens utgangssignale i rå data eller frekvensen proporsjonal til hjulfarten. Sensorens utgangssignal bør være kontinuerlig så lenge hjulet går rundt. Spisser eller forvrenginger av individuelle utgangspulser kan være på grunn av at det sporadisk er kontakt mellom sensor og magnethjulet

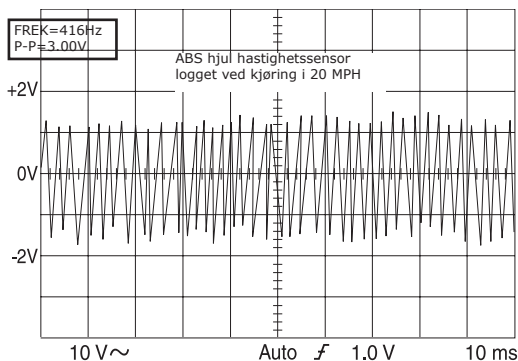
### • Symptomer

ABS lys på, ikke noe ABS signal

### • Test Prosedyre

1. Kobl testledningene til inngang A og kobl til jordingsledningen til sensor utgangen LO eller GND og testledningen til sensor utgangen eller HI. (Bruk koplings skjemaet for kjøretøyet for å få ABS kontroll pin nummeret, eller fargen for ledningen i kretsen.)
2. Kjør eller snurr hjulet for hånd for å generere signal. Når du kjører, back probe kobleren som er koblet til sensoren. Sett bilen i gir og akselerer forsiktig. Hvis sensoren som skal testes er på drivhjulet, hev hjulene over bakkenivå. Key OFF, Engine OFF (KOEO).
3. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp spisser og signalbortfall.
4. Sammenlign ABS sensorer på alle hjulene for likheter.

### • Bølgeform referanse



#### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1989  
MAKE : Acura  
MODEL : Legend  
ENGINE : 2.7 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : Pos Grn Blu pin 13  
Neg Brn pin 18  
STATUS : KOBD (Key On Driven)  
RPM : 1200  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 18 In. Hg  
MILEAGE : 69050

Utslagsvidde og frekvens øker med hjulfarten. Utgangssignal bør være stabilt og gjentakelig uten forvrengte strømstøt.

- **Feilsøkingstips**

Hvis utslagsvidden er lav, se etter om det er for mye luft mellom triggerjulet og opptageren.

Hvis utslagsvidden svinger, sjekk om akselen er løs.

Hvis en av oscillasjonene ser fordreid ut, skjekk om det er en bøyd eller skadet tann på triggerjulet.

## **O<sub>2</sub>S Normal - Zirconia**

- **Hvordan det fungerer**

En O<sub>2</sub> sensor gir fra seg ett signal som representerer mengden av oksygen i eksosystemet. Signalet brukes av PCM til å justere luft/brennstoff rasjon mellom mye og lite.

En A zirconia O<sub>2</sub> sensor gir sterkt signal (høy ratio) og svakt signal (lav ratio).

A titania O<sub>2</sub> sensorer forandrer resistans når oksygeninnholdet i blandingen forandrer seg. Dette resulterer i ett svakt signal (fra høy ratio) og sterkt signal (fra liten ratio). De fleste Titania O<sub>2</sub> sensorer er å finne i MFI (Multiport Fuel Injection) systemer.

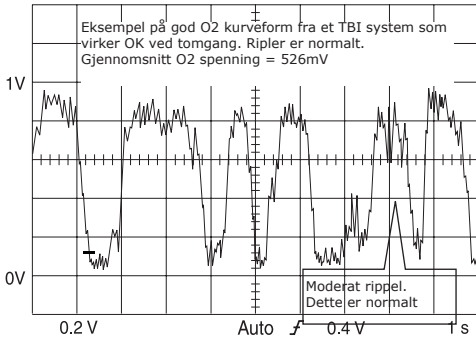
En spenningsvingning mellom 100mV og 900 mV indikerer at O<sub>2</sub> sensoren sender signaler til PCM for å kontrollere blandingen på riktig vis.

- **Symptomer [OBD II DTC : P0130 ~ P0147, P0150 ~ P0167]**

Feedback Fuel Control System (FFCS) virker ikke, høyt utslipp, dårlig drivstofføkonomi.

- **Test Prosedyre**

1. Kobl de skjermede testledningene til inngang A og kobl jordingsledningen til sensor output LO eller GND og testledningsproben til sensor output eller HI. (Få fargekoden til O<sub>2</sub> ledningen eller PCM pinnummeret fra et koblingskjema.)
2. Varm opp motoren og O<sub>2</sub> sensoren i 2-3 minutter ved 2500 RPM, og la motoren gå opp tomgang i 20 sekunder.
3. Rus motoren raskt fem til seks ganger i 2 sekunders intervaller, fra tomgang til full gass. Vær forsiktig så du ikke ødelegger motoren. Motor RPM over 4000 er unødvendig. Prøv å få gode, raske, akselerasjoner og deakselerasjoner.
4. Bruk HOLD knappen for å fryse bølgeformen på displayet for å sjekker maksimum og minimum O<sub>2</sub> spenning og response tid fra Fet to Mager.



#### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1995  
 MAKE : Plymouth  
 MODEL : Acclaim  
 ENGINE : 2.5 L  
 FUELSYS : Throttle Body Fuel Injection  
 PCM\_PIN : 41 BkGrn Wire  
 STATUS : KOER (Key On Running)  
 RPM : Idle  
 ENG\_TMP : Operating Temperature  
 VACUUM : 20 In. Hg  
 MILEAGE : 4350

Den maksimale spenningen ved tvungen Høy bør ikke være mer enn 800 mV. Den minimale spenningen ved tvungen Lavt bør ikke være mindre enn 200 mV. Den maksimalt tillatelige responstiden fra Høy til Lav bør være mindre enn 100 ms.

#### MERK

For en O2 sensor av typen Titania, skift det vertikale rekkeviddet til 1 V/div.

#### • Feilsøkingstips

Responstid kan øke ved aldring og forgiftning av O2 sensoren.

Det bør være minst 600 mV eller mer, med et gjennomsnitt av 450 mV mellom spisspenningene. Hvis bølgeformen er veldig rotete, se etter feiltetting forårsaket av høy miksitur, lav miksitur, tenningsproblemer, vakuumbekkeasje til et individuelt sylindere, ubalanse i injektoren eller forkullede innsugingsventiler.

**VIKTIG:** Ikke bruk et søkeverktøy samtidig som du analyserer O2 bølgeformer med instrumentet. Dette kan gjøre at PCM går inn i en annen operasjonsstrategi når diagnostikk blir aktivert av søkeverktøyet.

#### Dual O2 Sensor

##### • Hvordan det fungerer

Mange kjøretøy bruker Dual O2 sensorer i Feedback Fuel Control Systemet. Begge O2 sensorer gir en utgangsspenning som forteller hvor mye oksygen det er i eksosstrømmen før og etter katalysatoren. Det ledende sensorsignalet brukes som tilbakemelding for å kontrollere drivstoffmiksituren. Sensorsignalet som kommer etter, brukes av PCM til å teste effektiviteten til katalysatoren. Amplituden til dette signalet vil øke med årene når effektiviteten til katalysatoren går ned. En godt fungerende O2 sensor som sitter nedstrøms fra katalysatoren bør ha mindre variasjoner enn sensoren som sitter oppstrøms under stabil drift. Dette er på grunn av katalysatorens evne til å forbruke oksygen når den konverterer HC og CO, og dermed demper variasjonene i signalene til sensoren nedstrøms. Det vil si forskjellen mellom amplituden til spenningen fra sensorene brukes som en faktor for å måle katalysatorens evne til å lagre oksygen til konvertering av skadelige eksos.

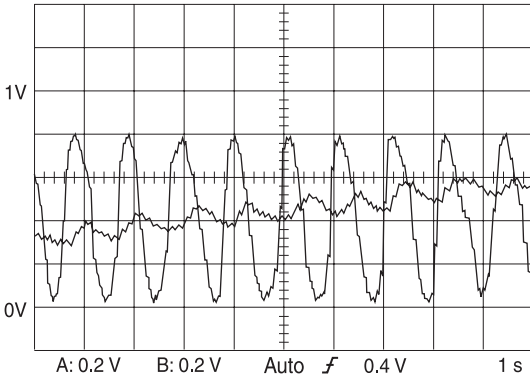
- **Symptomer [OBD II DTC : P0420 ~ P0424, P0430 ~ P0434]**

Emisjonstest umulig, dårlig drivstofføkonomi.

- **Test Prosedyre**

1. Kobl en skjermet testledning til Inngang A og den en til Inngang B. Kobl jordingsledningene til begge testledninger til motorens jord og en probe til sensor 1 (oppstrømssensor) output eller HI og den andre proben til sensor 2 (nedstrømssensor) output eller HI.
2. La motoren gå til O2 sensorene er varmet opp til minst 600 °F (315 °C) i lukket sløyfe operasjon.
3. La motoren stå i fri imens du øker motorturtallet.
4. Bruk denne testen for å sjekke effektiviteten til .katalysatoren.

- **Bølgeform referanse**



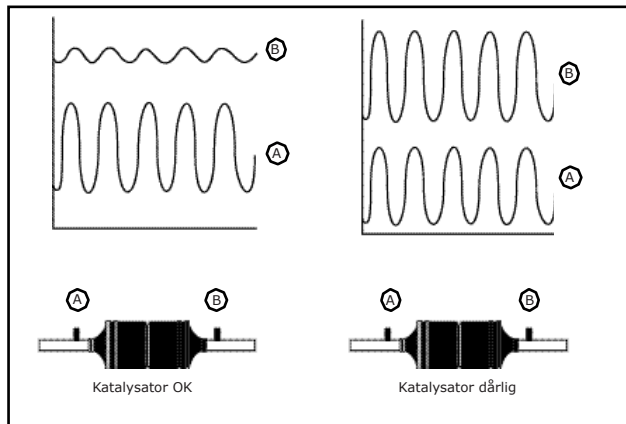
**VEHICLE INFORMATION**

YEAR : 1990  
MAKE : Lexus  
MODEL : LS400  
ENGINE : 4.0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 6 OXL1 BIK wire OXL2 24 Grn wire  
STATUS : KOER (Key On Running)  
RPM : 2500  
ENG\_TMP : Warming UP  
VACUUM : 21 In. Hg 79369

En god O2 sensors output svinger mellom 100 mV og 900 mV, noe som indikerer at sensoren sender de signalene den skal til PCM for å kontrollere drivstoffmiksituren. Svingningene i signalene til nedstrømssensoren er mye mindre enn de til sensoren oppstrøms. Til katalysatoren når driftstemperatur vil signaler gå høyere på grunn av mindre og mindre oksygen tilstede fordi katalysatoren begynner å lagre oksygen til konvertering.

## • Feilsøkingstips

Når katalysatoren er totalt kaputt, er katalysatorens effektivitet som så med oksygenlagring og konverteringsevne er nesten lik null. Derfor er O<sub>2</sub> sensorene sine signaler Ganske like hverandre på en inaktiv katalysator.



## ECT (Engine Coolant Temperature) Sensor

### • Hvordan det fungerer

De fleste ECT sensorer er Negative Temperaturkoeffisient termistorer (NTC). Dette betyr at det er to primære analoge ledningssensorer som med sin resistans reduserer når deres temperature øker. De suppleres med ett 5 V V Ref strøm signal og gir tilbake ett spenningsignal proporsjonelt om motorens kjølevæsketemperatur til PCM. Når dette instrumentet er koblet til signalet fra en ECT sensor, blir spenningsfallet over NTC resistoren lest.

ETC sin resistansvidde går vanligvis fra 100 000 ohm ved -40 °C til 50 ohm ved 130 °C.

ETC sensorsignalet brukes av PCM til å kontrollere lukket sløyfe operasjoner, gir skift punkter, dreiemomentomformer, clutch og drift av kjølevifte.

### • Symptomer [OBD II DTC : P0115 ~ P0116, P0117 ~ P0119]

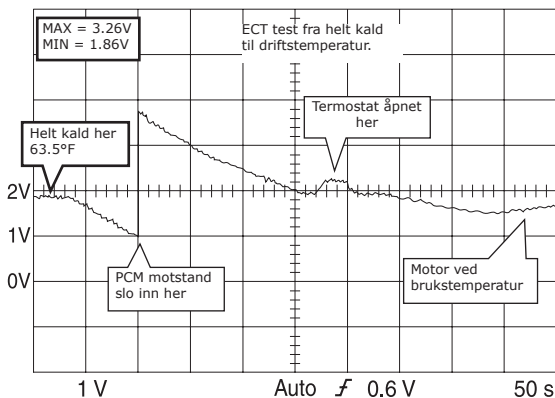
Vanskelig å starte eller starter ikke i det hele tatt, høyt forbruk av drivstoff, emisjonssvikt og problemer med drift.

### • Test Prosedyre

1. Bruk en Innstikks-probe til terminalene på ECT sensoren med en testledning fra inngang A og dens jordingsledning.
2. Ha motoren på tomgang og følg med på hvordan sensorspenningen sinker mens motoren varmes opp. (Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM til kurven er over skjermen.)
3. Sett tidbasis til 50 sec/div for å se hele operasjonsbredden til sensoren, fra iskaldt til drift-temperatur.

4. Trykk HOLD knappen for å fryse bølgeformen på displayet for nærmere granskning.
5. For å måle resistans, koble fra sensoren før du skifter til GMM modus og deretter kobl Jord og testledningene fra inngang A til terminalene på sensoren.

### • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1986  
 MAKE : Oldsmobile  
 MODEL : Toronado ENGINE : 3.8 L  
 FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
 PCM\_PIN : C10 Yel wire  
 STATUS : KOER (Key On Running)  
 RPM : 1500  
 ENG\_TMP : Warming Up  
 VACUUM : 18 In. Hg  
 MILEAGE : 123686

### • Feilsøkingstips

Sjekk produsentens spesifikasjoner for nøyaktige spenningsvidder, men generelt er sensorens spenning fra 3 V til like under 5 V når den er kald og synker til rundt 1 V ved driftstemperatur. Sensoren må generere et signal med en viss amplitude uansett temperatur.

Åpninger i ECT sensoren vil vises som oppadgående sisser til V Ref.

Kortslutninger til jord i ECT sensorkretsen vil vises som nedadgående spisser til jord nivå.

## Fuel Temp Sensor

### • Hvordan det fungerer

De fleste Fuel Temperature (FT) sensorer er av typen Negative Temperaturkoeffisienter (NTC). Det er to hovedledninger for de analoge sensorene som synker i resistans når deres temperatur øker. Noen sensorer bruker sin egen kledning som jord, så de har kun en ledning, signalledningen. De suppleres med ett 5 V V Ref strøm signal og gir tilbake ett spenningssignal proporsjonelt om temperatur til PCM. FT sensorer merker vanligvis motorens drivstofftemperatur i drivstoff fuel rail. Når instrumentet er koblet til signalet fra FT sensoren, vil resultatet være spenningsfallet over NTC sensorens resistor.

FT sensoren sin resistansvidde går vanligvis fra 100 000 ohm ved -40 °C til 50 ohm ved 130 °C.

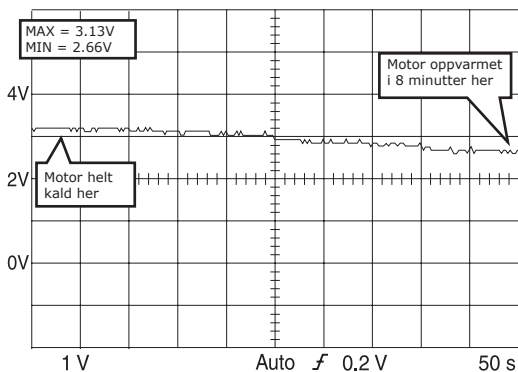
### • Symptomer [OBD II DTC : P0180 ~ P0184, P0185 ~ P0189]

Vanskelig start, dårlig drivstofføkonomi og problemer med kjørbarehet.

## • Test Prosedyre

1. Bruk en Innstikks-probe til terminalene på FT sensoren med en testledning fra inngang A og dens jordingsledning.
2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM til kurven er over skjermen.
3. Sett tidbasis til 50 sec/div for å se hele operasjonsbredden til sensoren, fra iskaldt til driftstemperatur.
4. Trykk HOLD knappen for å fryse bølgeformen på displayet for nærmere granskning.
5. For å måle resistans, koble fra sensoren før du skifter til GMM modus og deretter kobl Jord og testledningene fra inngang A til terminalene på sensoren.

## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1988  
MAKE : Nissan/Datsun  
MODEL : 300 ZX non-turbo  
ENGINE : 3.0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 15 Yel wire  
STATUS : KOER (Key On Running)  
RPM : 2000  
ENG\_TMP : Warming Up  
VACUUM : 21 In. Hg  
MILEAGE : 57782

## • Feilsøkingstips

Sjekk produsentens spesifikasjoner for nøyaktige spenningsvidder, men generelt er sensorens spenning fra 3 V til like under 5 V når den er kald og synker til rundt 1 til 2 V ved driftstemperatur. Sensoren må generere et signal med en viss amplitude uansett temperatur.

Åpninger i FT sensoren vil vises som oppadgående spisser til V Ref.

Kortslutninger til jord i FT sensorkretsen vil vises som nedadgående spisser til jord nivå.

## Temperatur for inntaksluft (IAT) sensor

### • Hvordan det fungerer

De fleste IAT sensorer er Negative Temperaturkoeffisient termistorer (NTC). Det er to primære analoge ledningssensorer som med sin resistans reduseres når deres temperatur øker. De suppleres med ett 5 V V Ref strøm signal og gir tilbake ett spenningsignal proporsjonelt om temperaturen til inntaksluften til PCM. Noen sensorer bruker sin egen kledning som jord, så de har kun en ledning, signalledningen. Når dette instrumentet er koblet til signalet fra en IAT sensor, blir spenningsfallet over NTC resistoren lest.

IAT sin resistansvidde går vanligvis fra 100 000 ohm ved -40 °C til 50 ohm ved 130 °C.

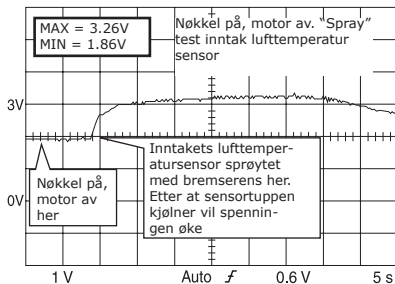
## ● Symptomer [OBD II DTC : P0110 ~ P0114]

Dårlig drivstofføkonomi, høyt emissjonsnivå, tip-in hesitation.

### ● Test Prosedyre

1. Bruk en Innstikks-probe til terminalene på IAT sensoren med en testledning fra inngang A og dens jordingsledning.
2. Når IAT sensorene er ved driftstemperatur, spray sensorene med en avkjølende løsning eller liknende og sjekk utslaget på spenningen til sensoren. Gjør dette med tenningen på og motoren av. Bølgeformen bør øke i amplitude idet sensorspissen avkjøles.
3. Trykk HOLD knappen for å fryse bølgeformen på displayet for nærmere granskning.
4. For å måle resistans, koble fra sensoren før du skifter til GMM modus og deretter kobl Jord og testledningene fra inngang A til terminalene på sensoren.

### ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1986  
MAKE : Oldsmobile  
MODEL : Toronado  
ENGINE : 3,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : C11 Tan wire  
STATUS : KOEO (tenning på og motor av)  
RPM : 0  
ENG\_TMP : Ambient Temp.  
VACUUM : 0 In. Hg 123686

### ● Feilsøkingstips

Sjekk produsentens spesifikasjoner for nøyaktige spenningsvidder, men generelt er sensorens spenning fra 3 V til like under 5 V når den er kald og synker til rundt 1 til 2 V ved driftstemperatur. Sensoren må generere et signal med en viss amplitude uansett temperatur.

Åpninger i IAT sensoren vil vises som oppadgående spisser til V Ref.

Kortslutninger i IAT sensoren vil vises som oppadgående spisser til jord nivå.

## Motorbank sensor

### ● Hvordan det fungerer

Signal genererende Motorbanksensorer (AC) er piezoelektriske innretninger som registrerer vibrasjoner eller mekanisk stress(bank) fra motorbanking. Disse sensorene er veldig forskjellig fra andre automoitve AC genererende sensorer med det at de registrerer farten eller posisjonen til en roterende vognstang.

Motor detonasjon, som resultat av en overavansert tenningstiming, kan gjøre stor motorskade. Motorbanksensorer gir PCM (noen ganger via tenngnist kontroll modul) informasjon som gjør at PCM kan forsinke tenningstiming for å hindre ytterligere motorbank.



Motorbanksensorer genererer små AC spenningsspisser når det skjer en vibrasjon eller bank fra detonasjon. Større bank eller vibrasjon gir større spiss. Motorbanksensorer er vanligvis designet for å være veldig følsomme for bankefrekvenser (i området 5 til 15 kHz) i motorblokken.

### ● Symptomer [OBD II DTC : P0324 ~ P0334]

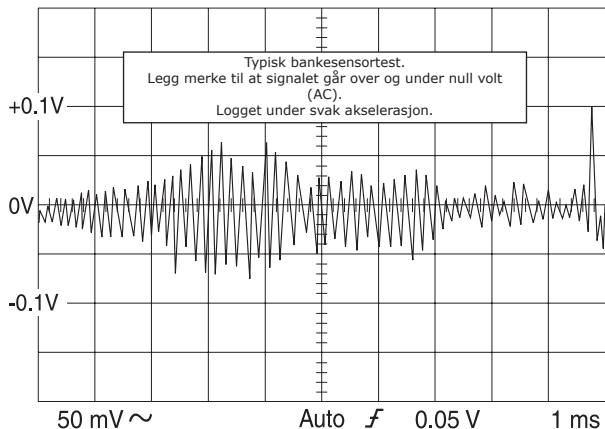
Ikke noe AC signalgenerering motorbanksensoren.

### ● Test Prosedyre

1. Kobl testledning fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til motorblokken eller sensorledningen merket LO (hvis det er intern jording).
2. Test 1: Med tenning på og motoren på, putt press på motoren og se på Scope displayet. Toppspenningen og frekvensen til bølgeformen vil øke med motor belastning og RPM inkrement. Hvis motoren banker eller "pinger" på grunn av for avansert tenningstiming, vil amplituden og frekvensen også øke.

Test 2: Med tenningen på og motoren av, slå lett på motorblokken nær sensoren med en liten hammer eller lignende. Svingninger vil bli vist på displayet når det bankes på motorblokken. Hardere slag vil gi høyere amplitude på svingningene.

### ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1993  
MAKE : Ford  
MODEL : F150 4WD Pickup  
ENGINE : 5.0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : Neg-GND  
          Pos-Pin23 Yel Red wire  
STATUS : KOER (Key On Running)  
RPM : Slightly Accelerate  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 19 In. Hg  
MILEAGE : 66748

### ● Feilsøkingstips

Motorbank sensorer er ekstremt hardføre og vil vanligvis kun bli ødeleagt av fysisk skade til selve sensoren. Den vanligste motorbanksensord feilen er ikke at den ikke genererer noe signal på grunn av den fysiske skaden, når bølgeformen forblir flat selv om du ruser motoren eller pirker på sensoren. Hvis dette er tilfellet, sjekk sensoren og koblingene til instrumentet.

sørg for at kretsen ikke er jordet og kasser sensoren.

## Throttle Position Sensor (TPS)

### • Hvordan det fungerer

TPS er en reguleringsmotstand som forteller PCM posisjonen til gasspjeldet, dvs, hvor åpent det er, om det åpner eller lukker seg og hvor rask dette skjer. De fleste TP sensorer består av en kontakt koblet til throttle shaft, som går over en seksjon av motstandsmateriale rundt dreipunktet til den bevegelige kontakten.

TP sensoren består av tre ledninger. En av disse er koblet til den ene siden av sensorens resistansmateriale og gir fra seg 5 V via PCM V Ref kretsen, en annen er koblet til andre siden av resistans materialet og virker som sensor jord (GND). Den tredje ledningen er koblet til den bevegelige kontakten og gir signal output til PCM. Spenningen er i resistansmaterialet er proporsjonell med vinkelen lagt merke til gjennom den bevegelige kontakten.

Spenningssignalet som kommer tilbake til PCM brukes til å beregne motor load, tenningstiming, EGR kontroll, tomgangskontroll og andre PCM kontrollerte parametere som f eks girskift nivåer. Dårlig TPS kan skape forsinkelser, tomgangsproblemer, høy emisjoner og inspeksjons og renholds testfeil(I/M)

Generelt vil TP sensorer produsere like under 1 V når gasspjeldet er lukket og litt under 5 V med gasspjeldet helt åpent (WOT). PCM sjekker sensorens ytelse ved å sammenligne sensor output opp mot en kalkulert verdi basert på MAP og RPM signaler.

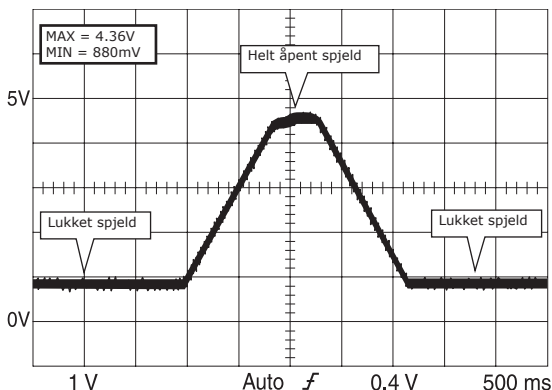
### • Symptomer [OBD II DTC : P0120 ~ P0124, P0220 ~ P0229]

Forsinkelser, motoren kveles når du stopper, I/M testfeil, problemer ved giring.

### • Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til output eller signalkretsen til TP sensoren og jordingsledningen til TP jord.
2. Med KOEO, åpn opp gasspjeldet fra lukket til helt åpent og tilbake til lukke posisjon. Gjør dette flere ganger.

### • Bølgeform referanse

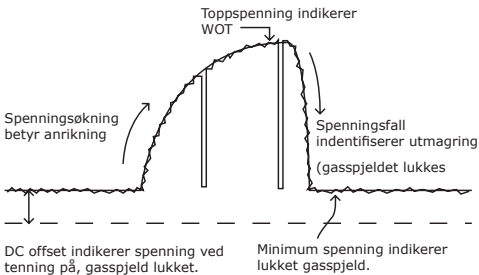


### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1989  
MAKE : Chevrolet  
MODEL : 1500 Series Truck  
ENGINE : 5.0 L  
FUELSYS : Throttle Body Fuel Injection  
PCM\_PIN : C13 DkBlu wire  
STATUS : KOEO (tenning på og motor av)  
RPM : 0  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 0 In. Hg  
MILEAGE : 108706

## ● Feilsøkingstips

Sjekk produsentens spesifikasjoner for nøyatig spenningsvidde. Generelt er sensorens output-rekkevidde fra litt under 1 V ved tomgang til like under 5 V når gasspjeldet er helt åpent (WOT). Det bør ikke være noen brudd eller spisser til jord, eller signalbortfall i bølgeformen.



(Defekt TPS mønster)

Signalbortfall i skråningene av bølgeformen indikerer en kortslutning til jord eller en diskontinuerlig åpning i sensorens karbonskinne (resistansmateriale).

Den første 1/8 til 1/3 av sensorens karbonskinne vil vanligvis slites fordi denne delen er mest brukt under kjøring. Vær derfor ekstra oppmerksom til bølgeformen når den begynner å stige.

## Magnetic Crankshaft Position (CKP) Sensor

### ● Hvordan det fungerer

De magnetiske CKP sensorene er AC genererende analoge sensorer. De består for det meste av en myk stavmagnet pakket inn i kabel med to koblinger. Disse to koblingene er sensorens output terminaler. Når en starterkrans (et reluctor hjul) roterer rundt denne sensoren, gir den fra seg spenning i rotasjonen. Et uniformt tannmønster på reluctorhjulet lager en sinusformet serie med konsistente pulsformer. Amplituden er proporsjonell med den rotasjonsfarten til reluctorhjulet (det vil si veivakselen eller kamakslen). Frekvensen er basert på rotasjonsfarten til reluctoren. Mellomrommet mellom sensorens magnetisk spiss og reluctorhjulet påvirker i stor grad sensorens signalamplitude.

De brukes til å bestemme hvor TDC (øvre dødpunkt) posisjonen er lokalisert ved å lage en "likeløpende" puls som er generert enten ved å utelate tenner på reluctor hjulet eller å flytte dem tettere sammen.

PCM bruker CKP sensorene for å oppdage feilttenning. Når det skjer en feilttenning, vil tiden det tar for en bølgeform å fullføre en full cycle øke. Hvis PCM oppdager et stort antall feilttenninger innen 200 til 1000 veivakselomdreinger, vil en feilttenningskode (OBD II DTC) bli satt.

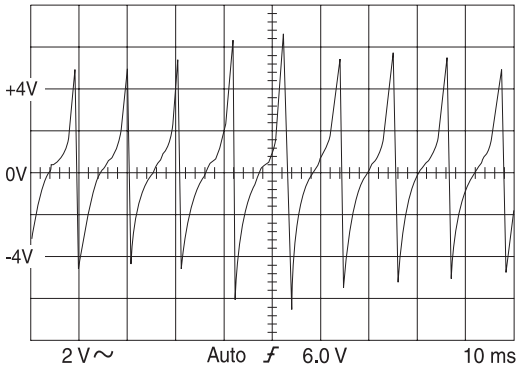
### ● Symptomer [OBD II DTC : P0340 ~ P0349, P0365 ~ P0369, P0390 ~ P0394]

Ingen eller vanskelig start, diskontinuerlig feilttenning, kjørevansker

### ● Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med KOER (tenning på, motor på), la motoren stå på tomgang, eller bruk gassen til å akselerere eller deakselerere motoren eller kjør kjøretøyet for å la kjøre eller emissjonsproblemet oppstå.
3. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall eller stabilisere bølgeformer når en synkroniseringspuls lages.

## • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1987  
MAKE : Chrysler  
MODEL : Fifth Avenue  
ENGINE : 5,2 L  
FUELSYS : Feedback Carburetor  
PCM\_PIN : 5 #1 Org wire + 9 #1 Blk wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : 1400  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 19 In. Hg  
MILEAGE : 140241

Amplituden og frekvensen øker med motorfarten (RPM).

Amplituden, frekvensen og formen bør alle være konsistente med alle forutsetninger (RPM, osv.). gjentakelsesnøyaktighet (med unntak av synkroniseringspulser), og forutsigbar.

Generelt vil svingningene ikke være perfekte speilbilder over og under nullpunktet, men de bør være relativt like på de fleste sensorer.

## • Feilsøkingstips

Sørg for at frekvensen til bølgeformen holder følge med RPM, og at tiden mellom impulser kun forandres når en synkroniseringspuls vises. Tiden forandres kun når en manglende eller ekstra tann på reluktor hjulet når den går forbi sensoren. Det vil si at andre forandringer i tid mellom impulser kan bety problemer.

Se etter avvik i bølgeformen når det oppstår hosting i motoren eller kjørebarehetsproblemer.

Før du forsikrer deg om at sensoren er ødelagt, når avvik i bølgeform er observert, pass på at oppskrubbet ledning eller dårlig fastspenning ikke er tilfellet, at kretsen ikke er jordet og at de korrekte delene spinner.

## Hall Effect Crankshaft Position (CKP) Sensor

### • Hvordan det fungerer

Disse CKP sensoren er klassifisert som "CKP lavoppløsnings sensorer" i industrien.

Ha II CKP sen so rene er digitale oppløsningslave sensorer som genererer CKP signaler med lav frekvens (hundrevis av Hz) kvadratbølger skiftende mellom null og V Ref, fra en Hall sensor.

Hall CKP sensoren, eller bryteren, består av en nesten helt lukket magnetisk krets med en permanent magnet og polsko. En myk magnetisk føler går gjennom luftgapet mellom magnetet og polsko. Åpningen og lukkingen mellom rotorbladvindueene til føleren forstyrrer det magnetiske feltet, noe som får Hall sensoren til å skru seg av og på som en bryter.

Disse sensorene opererer ved andre spenningsnivå, alt etter bilprodusenter og gir fra seg en serie a impulser når vognstangen roterer.

De brukes til å skru tenningen og/eller bensininnspøytningens triggerkretsene av eller på. PCM bruker Hall CKP sensorene for å oppdage feilttenning.

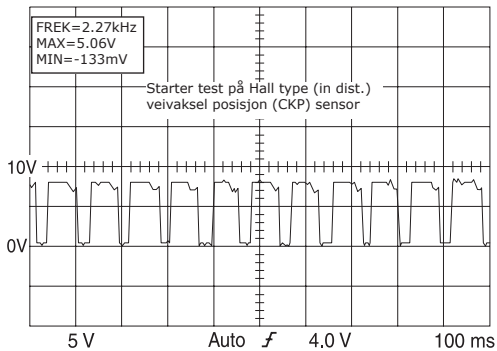
## ● Symptomer [OBD II DTC : P0340 ~ P0349, P0365 ~ P0369, P0390 ~ P0394]

Lang starting, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsproblemer

### ● Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med KOEC (tenning på, motor starter), eller med KOER, bruk gassen til å akselerere eller deakkselerere motoren eller kjør kjøretøyet til kjørbarhetsproblemet eller emisjonsproblemet oppstår.
3. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall eller stabilisere bølgeformer når en synkroniseringspuls lages.

### ● Bølgeform referanse



#### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1985  
MAKE : Volkswagen  
MODEL : Jetta  
ENGINE : 1.8 L  
FUELSYS : CIS Fuel Injection  
PCM\_PIN : 9 GryWht wire  
STATUS : KOEC (Tenning og motorstart)  
RPM : Cranking  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 5 In. Hg  
MILEAGE : 105522

Amplituden, frekvensen og formen bør være konsistent i bølgeformen fra puls til puls. Amplituden bør være tiltrekkelig (vanligvis samme som nettspenningen på sensoren), tiden mellom pulsene er repeterbar (med unntak av "sync" pulsene), og formene bør repeterbare og forutsigbare. Overenstemmelse er løsningen.

### ● Feilsøkingstips

Bølgeformens duty cycle forandrer seg kun når en "sync" puls blir vist. Andre endringer i duty cycle kan bety problemer.

De øvre og nedre hjørnene av bølgeformen bør være skarpe og spenningsovergangene til kanten bør være rettlinjete og vertikale.

Sørg for at bølgeformen ikke går for høyt over jordingsnivå. Dette kan indikere at resistansen er høy eller dårlig jording til sensor.

Selvom Hall CKP sensorene er generelt designet for drift i temperaturer opp til 150 °C, kan de svikte ved noen temperaturer (kaldt eller varmt).

## Optical Crankshaft Position (CKP) Sensor

### • Hvordan det fungerer

Disse CKP sensorene er klassifisert som "CKP sensorer – Høy oppløsning" i industrien.

De optiske CKP sensorene kan føle posisjonen til et roterende komponent selv når motoren ikke er i gang og puls amplituden forblir konstant med variasjonen i fart. De blir ikke påvirket av elektromagnetiske forstyrrelser (EMI). De brukes til å skru tenningen og/eller bensininnstrøynings triggerkretsene av eller på.

Den optiske sensoren består av en roterende disk med fordypninger, to fiberoptiske lysledere, en LED og en fototransistor som lys sensor. En forstørrelseslinse er koblet til fototransistoren til å lage et sterkt nok signal for at andre elektroniske signaler kan bruke dem, som PCM eller tenningsmodulen.

Fototransistoren og forstørrelseslinsen lager et digitalt output signal (av/på puls).

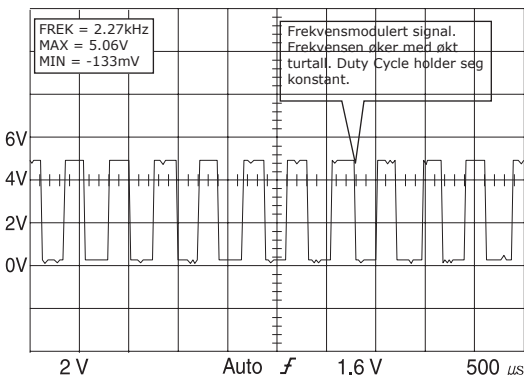
### • Symptomer [OBD II DTC : P0340 ~ P0349, P0365 ~ P0369, P0390 ~ P0394]

Ingen eller vanskelig start, feiltenner, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsfeil

### • Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med KOER (tenning på, motor gående), la motoren stå på tomgang, eller bruk gassen til å akselerere eller deakselerere, eller kjør kjøretøyet til problemet med emisjonen eller kjørbareheten oppstår.
3. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall eller stabilisere bølgeformer når en synkroniseringspuls lages.

### • Reference Waveform



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1989  
MAKE : Mitsubishi  
MODEL : Montero  
ENGINE : 3,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 22 Blk wire at PCM  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 20 In. Hg  
MILEAGE : 184066

Amplituden, frekvensen og formen bør være konsistent i bølgeformen fra puls til puls. Amplituden bør være tilstrekkelig, tiden mellom pulsene skal være repeterbare (med unntak av "sync" pulsene), og formene skal være forutsigbare og repeterbare. Overenstemmelse er løsningen.

- **Feilsøkingstips**

Bølgeformens duty cycle forandrer seg kun når en "sync" puls blir vist. Andre endringer i duty cycle kan bety problemer.

De øverste og nederste hjørnene av bølgeformen bør være skarpe. Men det øvre venstre hjørnet kan virke rund ved noen av de høyere optiske fordeler frekvensene (høy data rate). Dette er normalt.

Optiske CKP sensorer er kan veldig lett bli forstyrret av skitt eller olje i girkasse gjennom den roterende disken. Når skitt eller olje kommer inn i de sensitive områdene til sensoren, kan det oppstå motorstans, ingen start og feilttenning.

## **Magnetic Camshaft Position (CMP) Sensor**

- **Hvordan det fungerer**

De magnetiske CMP sensorene er AC genererende analoge sensorer. De består for det meste av en myk stavmagnet pakket inn i kabel med to koblinger. Disse to koblingene er sensorens output terminaler. Når en starterkrans (et reluctor hjul) roterer rundt denne sensoren, gir den fra seg spenning i rotasjonen. Et uniformt tannmønster på reluctorhjulet lager en sinusformet serie med konsistente pulsformer. Amplituden er proporsjonell med den rotasjonsfarten til reluctorhjulet (det vil si veivakselen eller kamakslen). Frekvensen er basert på rotasjonsfarten til reluctoren. Mellomrommet mellom sensorens magnetisk spiss og reluctorhjulet påvirker i stor grad sensorens signalamplitude.

De brukes til å bestemme hvor TDC (øvre dødpunkt) posisjonen er lokalisert ved å lage en "likeløpende" puls som er generert enten ved å utelate tenner på reluctor hjulet eller å flytte dem tettere sammen.

PCM eller tenningsmodulen bruker CMP sensorene til å starte tenning eller bensininnspøyting. De magnetisk CMP og CKP sensorene er mottakelige for elektromagnetiske forstyrrelser (EMI eller RF) fra høyspennings tennplugger, biltelefoner eller andre elektroniske apparater i kjøretøyet. Dette kan forårsake kjørbarehetsproblemer eller produsere problemkoder.

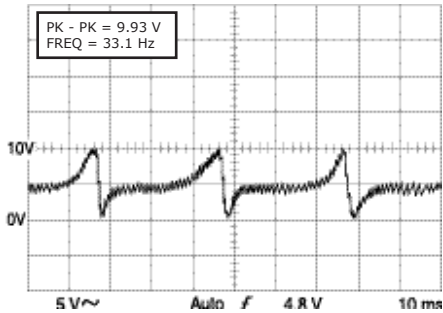
- **Symptoms [OBD II DTC's: P0340 ~ P0349, P0365 ~ P0369, P0390 ~ P0394]**

Lang starting, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsproblemer

- **Test Prosedyre**

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med KOER (tenning på, motor på), la motoren stå på tomgang, eller bruk gassen til å akkse-lerere eller deakselerere motoren eller kjør kjøretøyet for å la kjøre eller emisjonsproblemet oppstå.
3. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall eller stabilisere bølgeformer når en synkroniseringspuls lages.

## • Bølgeform referanse



## KJØRETØY INFORMATION

ÅR : 1989  
Produsent : Acura  
MODELL : Legend  
MOTOR : 2,7 L  
DRIVSTOFF : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : C3 OrgBlu  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 20 In. Hg  
MILEAGE : 69050

Amplituden og frekvensen øker med motorfarten (RPM). Amplituden, frekvensen og formen bør alle være konsistente med alle forutsetninger (RPM, osv.), tiden mellom pulser skal være reperierte (med unntak av synkroniseringspulser) og formene skal være repeterbare og forutsigbare.

## • Feilsøkingstips

Sørg for at frekvensen til bølgeformen holder følge med RPM, og at tiden mellom impulser kun forandres når en synkroniseringspuls vises. Tiden forandres kun når en manglende eller ekstra tann på reluktor hjulet når den går forbi sensoren. Det vil si at andre forandringer i tid mellom impulser kan bety problemer.

Se etter avvik i bølgeformen når det oppstår hosting i motoren eller kjørebarehetsproblemer.

## Hall Effect Camshaft Position (CMP) Sensor

### • Hvordan det fungerer

Disse CMP sensorene er klassifisert som "CMP sensorer – Lav oppløsning" i industrien.

Hall CMP sensorer er digitale sensorer med lav oppløsning som genererer CMP signalet, som er en lavfrekvens (titalls av Hz) kvadratbølger som skifter mellom null og V Ref, fra en Hall sensor.

Hall CMP sensoren, eller bryteren, består av en nesten helt lukket magnetisk krets med en permanent magnet og polsko. En myk magnetisk føler går gjennom luftgapet mellom magnetet og polsko. Åpningen og lukkingen mellom rotorbladvinduene til føleren forstyrrer det magnetiske feltet, noe som får Hall sensoren til å skru seg av og på som en bryter.

Disse sensorene opererer ved andre spenningsnivåer, alt etter bilprodusenter og gir fra seg en serie a impulser når vognstangen roterer.

De brukes til å skru tenningen og/eller bensininsprøytningens triggerkretsene av eller på. PCM bruker Hall CMP sensorene for å oppdage feilttenning.



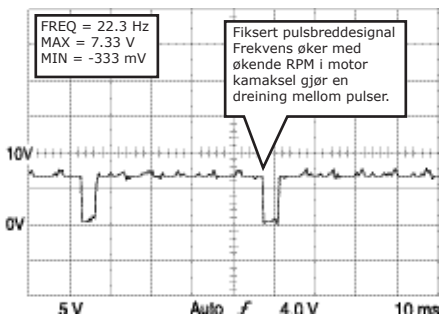
- **Symptomer [OBD II DTC : P0340 ~ P0349, P0365 ~ P0369, P0390 ~ P0394]**

Lang starting, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsproblemer

- **Test Prosedyre**

1. Koble testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med KOER (tenning på, motor på), la motoren stå på tomgang, eller bruk gassen til å akkselerere eller deakkselerere motoren eller kjør kjøretøyet for å la kjøre eller emissjonsproblemet oppstå.
3. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall eller stabilisere bølgeformer når en synkroniseringspuls lages.

- **Bølgeform referanse**



#### KJØRETØY INFORMATION

EAR : 1986  
MAKE : Oldsmobile  
MODEL : Toronado  
ENGINE : 3,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : K BrnWht wire at ignition module  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : 2500  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 20 In. Hg  
MILEAGE : 123686

Amplituden, frekvensen og formen bør være konsistent i bølgeformen fra puls til puls. Amplituden bør være tilstrekkelig (vanligvis lik sensorens nettspenning), tiden mellom pulsene skal være repeterbare (med unntak av "sync" pulsene), og formen skal være repeterbar og forutsigbar. Overenstemmelse er løsningen.

- **Feilsøkingstips**

Bølgeformens duty cycle forandrer seg kun når en "sync" puls blir vist. Andre endringer i duty cycle kan bety problemer.

De øvre og nedre hjørnene av bølgeformen bør være skarpe og spenningsovergangene til kanten bør være rettlinjete og vertikale.

Sørg for at bølgeformen ikke går for høyt over jordingsnivå. Dette kan indikere at resistansen er høy eller dårlig jording til sensor.

Selvom Hall CMP sensorene er generelt designet for drift i temperaturer opp til 150 °C, kan de svikte ved noen temperaturer (kaldt eller varmt).

## Optical Camshaft Position (CMP) Sensor

### • Hvordan det fungerer

Disse CMP sensorene er klassifisert som "CMP sensorer – Høy oppløsning" i industrien.

Optiske CMP sensorer er digitale sensorer med høy oppløsning som genererer CMP signalet, som er høyfrekvens (hundrevis av Hz til flere kHz) kvadratbølger som skifter mellom null og V Ref.

Den optiske CMP sensoren vet posisjonen til et roterende element selv når motoren ikke går og pulsamplituden deres forblir konstant under variabl fart. De blir ikke påvirket av elektromagnetiske forstyrrelser.

(EMI). De brukes til å skru tenningen og/eller bensininnstrøynings triggerkretsene av eller på.

Den optiske sensoren består av en roterende disk med riller, to fiberoptiske lysledere, en LED og en fototransistor som lyssensor. En forstørrelseslinse er koblet til fototransistoren til å lage et sterkt nok signal for at andre elektroniske signaler kan bruke dem, som PCM eller tenningsmodulen.

Fototransistoren og forstørrelseslinsen lager et digitalt output signal (av/på puls).

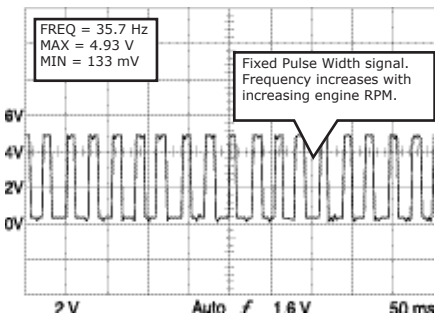
### • Symptomer [OBD II DTC's: P0340 ~ P0349, P0365 ~ P0369, P0390 ~ P0394]

Ingen eller vanskelig start, feiltenninger, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsfeil

### • Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med KOER (tenning på, motor gående), la motoren stå på tomgang, eller bruk gassen til å akselerere eller deakselerere, eller kjør kjøretøyet til problemet med emisjonen eller kjørbarheten oppstår.
3. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall eller stabilisere bølgeformer når en synkroniseringspuls lages.

### • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1989  
MAKE : Mitsubishi  
MODEL : Montero  
ENGINE : 3,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 23 Blk wire at PCM  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 20 In. Hg  
MILEAGE : 184066

Amplituden, frekvensen og formen bør være konsistent i bølgeformen fra puls til puls. Amplituden bør være tilstrekkelig, tiden mellom pulsene skal være repeterbare (med unntak av "sync" pulsene), og formene skal være forutsigbare og repeterbare. Overenstemmelse er løsningen.

- **Feilsøkingstips**

Bølgeformens duty cycle forandrer seg kun når en "sync" puls blir vist. Andre endringer i duty cycle kan bety problemer.

De øverste og nederste hjørnene av bølgeformen bør være skarpe. Men det øvre venstre hjørnet kan virke rund ved noen av de høyere optiske fordeler frekvensene (høy data rate). Dette er normalt.

Optiske CMP sensorer er veldig mottakelig for forstyrrelser fra skitt eller olje som forstyrrer gjennomgangen av lys gjennom den roterende disken.

Når skitt eller olje kommer inn i sensitive områder av sensoren, kan feiltenninger, motorstans og startproblemer oppstå.

## **Magnetic Vehicle Speed Sensor (VSS)**

- **Hvordan det fungerer**

Fartssensorene gir informasjon om kjøretøyets fart til PCM, cruisecontroll og til speedometeret. PCM bruker denne dataen til å bestemme når den skal starte begrensningen av dreiemoment, kontrollere de elektroniske girskiftnivåene, luftgjennomgang ved tomgang, motorvifte og andre funksjoner.

De magnestiske fartssensorene er vanligvis montert direkte på girkassen eller bakakselen. Det er to ledningssensorer og to analoge sensorer som genererer AC signaler. De er veldig følsomme ovenfor elektromagnetiske forstyrrelser (EMI eller RF) fra andre elektroniske apparater i kjøretøyet.

De består vanligvis av ledning pakket inn med en myk stavmagnet med to koblinger. Disse to ledningene er sensorens utgangsterminaler. Når en starterkrans går forbi denne sensoren, blir spenning induisert i spiralen.

Et uniformt tannmønster på starterkransen lager en sinusformet serie med konsistente pulsformer. Amplituden er proporsjonal med rotasjonsfarten til starterkransen. Signalfrekvensen er basert på rotasjonsfarten til starterkransen. Mellomrommet mellom sensorens magnestiske spiss og starterkransen, påvirker signalamplituden til sensoren.

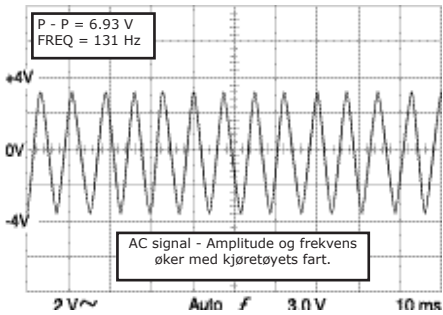
- **Symptomer [OBD II DTC : P0500 ~ P0503]**

Unøyaktig speedometer, uriktig girskift, problemer med ABS og cruise control

- **Test Prosedyre**

1. Heis drivhjulene opp fra bakken og sett bilen i gir.
2. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
3. Med KOBD (Tenning på og kjørende), følg med på VSS utgangssignalet ved lav fart imens du gradvis øker farten til drivhjulene.
4. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp spisser og signalbortfall.

## • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1988  
MAKE : Nissan/Datsun  
MODEL : 300 zx non-turbo ENGINE : 3,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 12 Wht wire at the instrument cluster  
STATUS : KOBD (tenning på og under bruk) RPM : 1500  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 20 In. Hg  
MILEAGE : 57782

Amplitude og frekvens øker med kjøretøyets fart. Kjøretøyets fartssensorer lager bølgeformer hvor formene ser og oppfører seg ganske likt. Generelt er svingningene (opp og nedskråningene i en bølgeform) veldig symetriske ved konstant fart.

## • Feilsøkingstips

Hvis utslagsvidden er lav, se etter om det er for mye luft mellom triggerjulet og optageren.

Hvis amplituden vakler, sjekk om triggerhjulet eller akslinger er bøyd.

Hvis en av oscillasjonene ser fordreid ut, sjekk om det er en bøyd eller skadet tann på triggerhjulet.

**VIKTIG:** Ved feilsøk av manglende VSS signal, sjekk sikringen først. Hvis det ikke er noe kraft til buffer, vil det ikke være noe utslag av kvadratbølger. Hvis sikringen er ok, sjekk sensor framfor bufferen under dashbordet Hvis du har sinusbølger fra sensoren, men ingen kvadratbølger fra buffer, ikke gå ut i fra at det er bufferen som er problemet, det kan være på grunn av en løs kobling mellom sensor og buffer.

## Optical Vehicle Speed Sensor (VSS)

### • Hvordan det fungerer

De optiske fartssensoren er vanligvis trukket med vanlig kabel og er å finne under dashbordet. Disse er digitale og er ikke påvirkbare av elektromagnetiske forstyrrelser (EMI).

De består generelt av roterende disker med riller, to fiberoptiske lysrør, lysdiode(LED), og en fototransistor som lyssensor. En forstørrelseslinse er koblet til fototransistoren til å lage et sterkt nok signal for at andre elektroniske signaler kan bruke dem, som PCM eller tenningsmodulen. Fototransistoren og forsterkeren lager et digitalt utgangssignal (av/på puls).

Optiske sensorer er veldig mottakelig for forstyrrelser fra skitt eller olje som forstyrrer gjennomgangen av lys gjennom.

roterende disken. Når skitt eller olje kommer inn i de sensitive områdene til sensoren, kan det oppstå kjørbarhetsproblemer og DTCer kan bli satt.

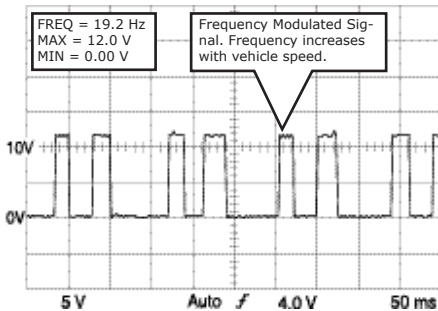
## ● Symptomer [OBD II DTC : P0500 ~ P0503]

Unøyaktig speedometer, uriktig girskift, problemer med ABS og cruise control

## ● Test Prosedyre

1. Heis drivhjulene opp fra bakken og sett bilen i gir.
2. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
3. Med KOBD (Tenning på og kjørende), følg med på VSS utgangssignalet ved lav(50 km/h) fart imens du gradvis øker farten til drivhjulene.
4. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp spisser og signalbortfall.

## ● Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1984  
MAKE : Oldsmobile  
MODEL : Toronado ENGINE : 5,0 L  
FUELSYS : Feedback Carburetor  
PCM\_PIN : 16 Brn wire  
STATUS : KOBD (tenning på og under bruk)  
RPM : 1350  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 15 In. Hg  
MILEAGE : 52624

Signalfrekvensen bør stige med økende kjøretøysfart, men duty cycle bør bli værende konstant ved hvilken som helst fart. Amplituden, frekvensen og formen bør være konsistent i bølgeformen fra puls til puls. Amplituden bør være tilstrekkelig (vanligvis lik sensor spenningen), tiden mellom pulser er repeterbar og former er repeterbare og forutsigbare.

## ● Feilsøkingstips

De øvre og nedre hjørnene av bølgeformen bør være skarpe og spenningsovergangene til kanten bør være rettlinjet og vertikal.

Alle bølgeformene bør være like i høyde på grunn av den konstante forsyningen av spenning til sensor.

Sørg for at bølgeformen ikke går for høyt over jordingsnivå. Dette kan indikere at resistansen er høy eller dårlig jording til sensor. (Spenningsfall til jord bør ikke gå over 400 mV).

Se etter avvik i bølgeformen når det oppstår kjørebarehetsproblemer eller en DTC.

## Anaog Manifold Absolute Pressure (MAP) Sensor

### • Hvordan det fungerer

Nesten alle innenlands og importerte MAP sensorer er av analog type, unntatt Fords MAP sensor. Analoge MAP sensorer genererer et variabelt spenningsignal som er i direkte proporsjonal med innsugningsrørets vakuüm, som er brukt av PCM til å beregne motorbruk. Det er hovedsakelig tre ledningssensorer og har en tilførsel av 5V V Ref strøm, en jordingskrets og en signal output til PCM.

Høyt trykk oppstår når motoren er under hardt arbeid, og lavt trykk (høyt vakuüm inntak) oppstår når det er lite arbeid. En dårlig MAP sensor kan påvirke luft-drivstoff ratioen nr motoren akselererer eller deakselererer.

Det kan også påvirke tenningstid og andre PCM utdata. En dårlig MAP sensor eller den slange can utløse DTC for MAF, TP, eller EGR sensorer.

### • Symptomer [OBD II DTC : P0105 ~ P0109]

Lav strøm, kvelning, nøling, sløsende drivstofforbruk, emisjonsfeil.

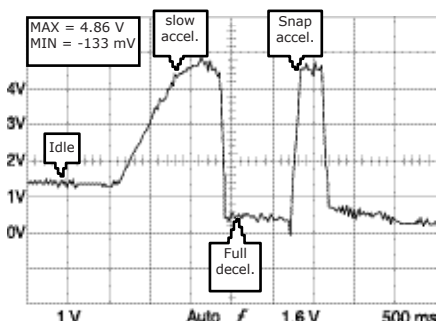
### • Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Skru av alt tileggsutstyr, start motoren og la den stå på tomgang. Når det er stabil tomgang, sjekk spenningen.
3. Rus motoren fra tomgang til full gass (WOT) med moderat økning (dette bør kun ta rundt 2 sekunder – ikke overrus motoren.)
4. La motorfarten gå ned til tomgangs nivå i ca to sekunder.
5. Rus motoren igjen til full gass (veldig fort) og la den gå tilbake til tomgang igjen.
6. Trykk HOLD knappen for å fryse bølgeformen på displayet for nærmere granskning.

### MERK

Det kan være fordelaktig å sjekke om sensoren genererer korrekt spenning ved spesifikke vacuum ved å bruke en håndholdt vakuümpumpe.

### • Bølgeform referanse



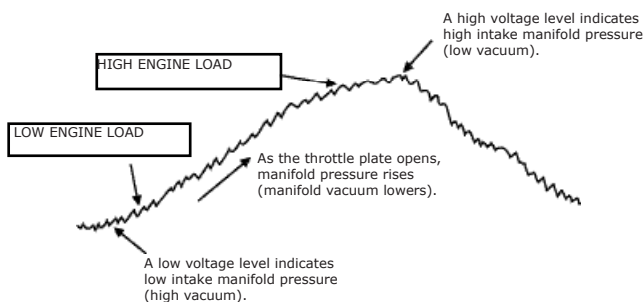
### KJØRETØY INFORMASJON

YEAR : 1993  
MAKE : Chevrolet  
MODEL : Suburban 1500  
ENGINE : 5,7 L  
FUELSYS : Throttle Body Fuel Injection  
PCM\_PIN : B13 LtGrn wire at MAP sensor  
STATUS : KOER (Key On Running)  
RPM : Acceleration & Deceleration  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
OVACUUM : 3-24 In. Hg  
MILEAGE : 55011

Sjekk produsentens spesifikasjoner for eksakte spenningsvidder kontra vacuum nivåer og sammenlign disse mot resultatene i displayet. Generelt skal sensorspenningen være området rundt 1,25 V ved tomgang og under 5 V ved full gass og nær 0 V ved deakkselerasjon. Høyt vacuum (rundt 2-4 In. Hg ved full deakkselerasjon) produserer lav spenning (nær 0 V), og lav vakuu (rundt 3 In Hg ved full last) produserer høy spenning (nær 5 V).

**VIKTIG:** De er noen MAP sensorer designet for å gjøre det motsatte (høyt vakuu = høy spenning). Noen Chrysler MAP sensorer blir værende på samme spenningsnivå når de svikter, til tross for forandringer i vakuu nivået. Motorer med 4 sylindrer lager generelt mer bråketete bølgeformer fordi vakuuet veksler mer mellom innsugningsslag.

### ● Feilsøkingstips



## Digital Manifold Absolute Pressure (MAP) Sensor

### ● Hvordan det fungerer

Fords digitale MAP sensor er å finne på mange Ford og Lincoln Mercury kjøretøy fra tidlig 80-tall og langt inn på 90-taller. Denne sensoren produserer en frekvensmodulert kvadratbølge hvor frekvensen varierer med inntak av vakuu. Den genererer omkring 160 Hz når vakuu ikke er tilført, og den genererer omkring 105 Hz når den måler 19 In.Hg ved tomgang. Sjekk produsentens spesifikasjoner for år, merke og modell for eksakt vakuu kontra frekvens referansetall. Det er en sensor bestående av tre ledninger med energiforsyning på 5 V V Ref strøm, en jordingskrets og de digitale output pulsene basert på mengden vakuu tilstede.

### ● Symptomer [OBD II DTC : P0105 ~ P0109]

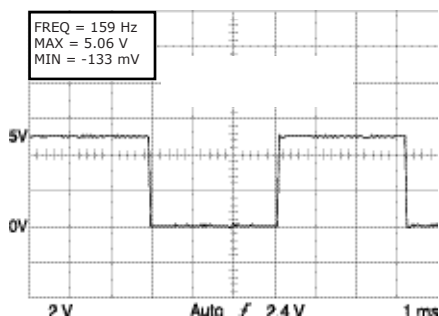
Lav effekt, kvelning, nøling, sløsende drivstofforbruk, emisjonsfeil

### ● Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med tenning på og motor av (KOEO), tilfør forskjellige mengder vakuu til sensoren ved å bruke en håndholdt vakuumpumpe.

- Sørg for at amplituden, frekvensen og formen er tilstedeværende, reperbar og konsistent. Amplitude bør være nær 5 V. Frekvens bør variere med vacuum. Form bør bli værende konstant (kvadratbølger)
- Sørg for at sensoren produserer korrekt frekvens for gitt mengde vakuüm ifølge spesifikasjoner for kjøretøyet du jobber med.
- Bruk Glitch Snare modus for å oppdage frafall eller ustabil frekvens output.

- **Bølgeform referanse**



- **VEHICLE INFORMATION**

YEAR	: 1993
MAKE	: Ford
MODEL	: F150 4WD Pickup
ENGINE	: 5,0 L
FUELSYS	: Multiport Fuel Injection
PCM_PIN	: 45 LtGrn Blk wire
STATUS	: KOEO (tenning på og motor av)
RPM	: 0
ENG_TMP	: Operating Temperature
VACUUM	: 0 In. Hg
MILEAGE	: 66748

Frekvens synker når vakuüm øker. Se etter puls som er helt 5 V i amplitude. Spenningsoverganger bør være rette og vertikale. Spenningsfall til jord bør ikke gå over 400 mV. Hvis spenningsfallet er større enn 400 mV, se etter dårlig jording ved sensoren eller PCM.

- **Feilsøkingstips**

En dårlig MAP sensor kan produsere ukorrekte frekvenser, avkortede pulser, uønskede spisser og avrundede hjørner som alle kan alle gjøre at den "elektroniske kommunikasjonen" blir forvrengt, og kan dermed lede til problemer med kjørbarehet og emisjonsproblemer.

## **Analog Mass Air Flow (MAF) Sensor**

- **Hvordan det fungerer**

Det er to hovedtyper av analoge MAF sensorer; hetetråd type og vingetype. MAF sensorer av hetetrådtypen bruker oppvarmet metallfolie som element til å måle luftstrøm gjennom innsugningsrøret. Elementet blir varmet opp til 77 °C, over temperaturen til innkommende luft. Når luft treffer elementet, kjøles det ned og dette gjør at resistansen synker. Dette leder til en samsvarende økning i spenningsflyt, som gjør at strømtilførselen synker. Signalet blir sett av PCM som en forandring i spenningsfallet og blir brukt som en indikasjon for luftgjennomstrømming. PCM bruker dette signalet til å regne ut motor belastning, for å bestemme korrekt mengde drivstoff til å blande med luften, tenningsstid, EGR kontroll, tomgangskontroll, girskift punkt, osv.



MAF sensorer av blad typen, består av en reguleringsmotstand (potensiometer) som forteller PCM posisjonen til luftgjennomstrømningsføleren. Når motoren akkserelerer og mer luft passerer gjennom luftgjennomstrømningsføleren, blir åpningen til luftgjennomstrømningsdøren dyttet åpen av den innkommende luften. Vinkelen til døren er proporsjonal til volumet av luft som strømmer gjennom. En MAF sensor av blad typen består av en kontakt koblet til luftgjennomstrømningsdøren som glir over en seksjon av resistanse materiale som er rundt dreiesenteret for den bevegelige delen. Spenningen på et hvilket som helst punkt i resistans materialet, som oppfattet gjennom kontakt med den bevegelige delen, er proporsjonal med vinkelen til luftgjennomstrømningsdøren. Oversving av denne luken på grunn av rask akkшелerasjon gir informasjon til PCM for akkшелerasjonsberikning.  
(Mange Toyotaer er utstyrt med MAF sensorer av blad typen som operer på motsatt vis – spenning er høy når luftstrøm er lav.)

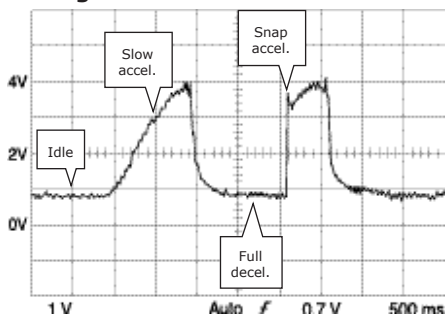
### • Symptomer [OBD II DTC : P0100 ~ P0104]

Nøling, kvelning, lav kraft, tomgangsproblemer, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsfeil

### • Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Skru av alt tileggsutstyr, start motoren og la den stå på tomgang. Når det er stabil tomgang, sjekk spenningen.
3. Rus motoren fra tomgang til full gass (WOT) med moderat økning (dette bør kun ta rundt 2 sekunder – ikke overrus motoren).
4. La motorfarten gå ned til tomgangsnivå i ca to sekunder.
5. Rus motoren igjen til full gass (veldig fort) og la den gå tilbake til tomgang igjen.
6. Trykk HOLD knappen for å fryse bølgeformen på displayet for nærmere granskning.

### • Bølgeform referanse



#### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1993  
MAKE : Ford  
MODEL : Explorer  
ENGINE : 4,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 14 LtBlu Red wire  
STATUS : KOER (Tenning på og gående)  
RPM : Akkшелerasjon og deakkшелerasjon  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 2-24 In. Hg  
MILEAGE : 54567

Spenning for hetetråd MAF sensorer bør være fra litt under 2 V ved tomgang til litt over 4 V ved full gass, og bør gå litt lavere enn tomgangsspenning når det er full deakkшелerasjon.

Spenning for blad MAF sensorer bør være fra 1 V ved tomgang til litt over 4 V ved full gass og nesten tilbake til tomgangsspenning ved full deakkшелerasjon. Generelt vil høy luftstrøm resultere i høy spenning og lav luftstrøm lav spenning på alle ikke-toyota-variasjoner. Når sensorspenning output ikke følger luftstrøm grundig, vil bølgeformen vise dette og motordrift vil merkbart bli påvirket.

## ● Feilsøkingstips

Hvis totalspenningen er lav, sørg for å se etter sprekker, skadede eller løse deler, og lekkasjer i innsugningsluftkanalene.

VIKTIG: 0,25 V kan gjøre den lille forskjellen mellom en god og en dårlig sensor, eller en motor som gir svart eksos og en som er i komplett kontroll over drivstoffblandingen. Men siden sensorers utgangsspenning vil variere betraktelig utfra motortype, vil det i noen tilfeller være vanskelig å sette en endelig diagnose.

## Digital Slow MAF (Mass Air Flow) Sensor

### ● Hvordan det fungerer

Det er tre hovedtyper av digitale MAF sensorer; Digital Slow type (itgangssignaler in området 30 til 500 Hz), Digital Fast type (utgangssignaler i kHz område) og Kaman Vortex type (som forandrer pulsvidde og også frekvens). En digital MAF sensor mottar 5 V referanse signal fra PCM og sender et variabel frekvens signal som er proporsjonelt med massen av luft som går inn i motoren. Utgangssignalet er en kvadratbølge, I de fleste tilfeller med en full 5 V amplitude. Idet luftstrømmen øker, øker frekvensen av genererte signaler. PCM bruker disse signalen til å kalkulere bensininsprøytning PÅ tid, tenningstid og bestemmer MAF sensor sitt forfall ved å sammenligne MAF signal med en kalkulert verdi basert på MAP, TP, IAT og RPM signaler.

Digital Slos MAF sensorer er å finne i GM kjøretøy fra tidlig til midten av 1980-tall og mange andre motorsystemer. Generelt; jo eldre en MAF sensor er jo tregere produserer den frekvenser.

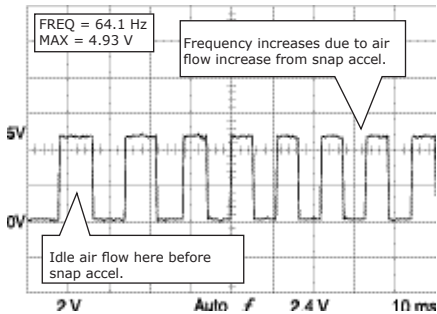
### ● Symptomer [OBD II DTC : P0100 ~ P0104]

Nøling, kvelning, lav kraft, tomgangsproblemer, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsfeil

### ● Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med tenning på og motor gående (KOER), bruk gassen til å akkslerere og deakkselerere motoren. Prøv forskjellige RPM rekkevidder når man bruker mer tid i RPM rekkevidder som korosponderer med kjørlbarhetsproblemer.
3. Sørg for at amplituden, frekvensen og formen er korrekte, konsistente og repeterbare.
4. Sørg for at sensoren genererer den korrekte frekvensen for gitt RPM eller luftstrøm nivå.
5. Bruk Glitch Snare modus for å oppdage frafall eller ustabil frekvens output.

## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATIONS

YEAR : 1986  
MAKE : Oldsmobile  
MODEL : Toronado  
ENGINE : 3,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : B6 Yel wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Snap Acceleration  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 0-24 In. Hg  
MILEAGE : 123686

Frekvens forblir konstant når luftstrøm er konstant. Frekvens øker når luftstrøm øker på grunn av kjapp akselerasjon.

Se etter pulser som er full 5 V i amplitude. Spenningsoverganger bør være rette og vertikale. Spenningsfall til jord bør ikke gå over 400 mV. Hvis spenningsfallet er større enn 400 mV, se etter dårlig jording ved sensoren eller PCM.

## • Feilsøkingstips

Mulige feil å være på utkikk etter er forkortede pulser, uønskede spisser og avrundede hjørner som kan lede til forvrengte den elektroniske informasjonen og føre til problemer med kjørbarehet eller emisjon. Sensoren bør byttes ut hvis den har vekslende feil.

## Digital Fast MAF (Mass Air Flow) Sensor

### • Hvordan det fungerer

Digital Fast MAF sensorer er å finne i GM sinde 3800 V-6 motorer med Hitachi sensor, Lexus modeller og mange andre. Hitachi sensoren har en output av kvadratbølger i området 10 kHz. Spenningsnivået av kvadratbølger bør være konsistent og frekvensen bør forandre seg jevnt med motorbelastning og fart.

### • Symptomer [OBD II DTC : P0100 ~ P0104]

Nøling, kvelning, lav kraft, tomgangsproblemer, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsfeil

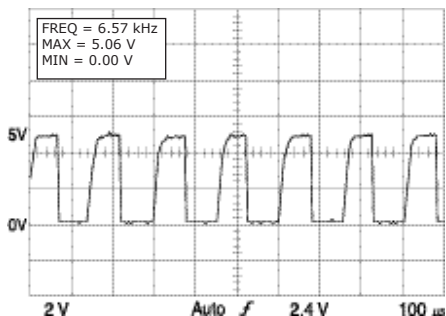
### • Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output eller HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med tenning på og motor gående (KOER), bruk gassen til å akslerere og deakkselerere motoren. Prøv forskjellige RPM rekkevidder når man bruker mer tid i RPM rekkevidder som korosponderer med kjørbarehetsproblemer.
3. Sørg for at amplituden, frekvensen og formen er konsistent, repeterbar og nøyaktig.

4. Sørg for at sensoren genererer den korrekte frekvensen for gitt RPM eller luftstrøm nivå.

5. Bruk Glitch Snare modus for å oppdage frafall eller ustabil frekvens output.

#### • Bølgeform referanse



#### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1990  
MAKE : Buick  
MODEL : Le Sabre  
ENGINE : 3,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : Yel wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : 2500  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 20 In. Hg  
MILEAGE : 103128

Frekvens forblir konstant når luftstrøm er konstant. Frekvens øker når luftstrøm øker på grunn av rask akkselesrasjon. Se etter pulser som er full 5 V i amplitude. Spenningsoverganger bør være rettvinklet og vertikale. Spenningsfall til jord bør ikke gå over 400 mV. Hvis spenningsfallet er større enn 400 mV, se etter dårlig jording ved sensoren eller PCM.

#### MERK

På noen Digital Fast MAF sensorer, som for eksempel GM sin Hitachi sensor på 3800 Buick V-6, er det over høyre hjørnet av pulsen svakt avrundet. Dette er normalt og indikerer ikke en dårlig sensor.

#### • Feilsøkingstips

Mulige feil å være på utkikk etter er forkortede pulser, uønskede spisser og avrundede hjørner som kan lede til forvrengte den elektroniske informasjonen og føre til problemer med kjørbarehet eller emisjon. Sensoren bør byttes ut hvis den har vekslende feil.

### Digital Karman-Vortex MAF (Mass Air Flow) Sensor

#### • Hvordan det fungerer

MAF sensorer av typen Karman-hvirvel er vanligvis laget som en del av luftfilteret. De er vanligvis å finne i Mitsubishi motorer. Mens de fleste MAF sensorer kun varierer frekvens ved forandringer i luftstrøm, varierer Karman-hvirvel typen sitt signal med pulsbredde i tillegg til frekvens ved forandringer i luftstrømmen.

Idet luftstrømmen øker, øker frekvensen av genererte signaler.

Karman-hvirvel sensorer skiller seg ut fra andre digitale MAF sensorer under akselerasjons modi. Under akselerasjon øker ikke bare sensorens frekvensens utgangssignal, men også pulsbredden forandres.

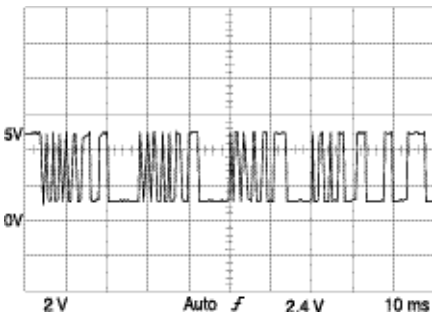
## ● Symptomer [OBD II DTC : P0100 ~ P0104]

Nøling, kvelning, lav kraft, tomgangsproblemer, dårlig drivstofføkonomi, emisjonsfeil

## ● Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Med tenning på og motor gående (KOER), bruk gassen til å akslerere og deakkselerere motoren. Prøv forskjellige RPM rekkevidder når man bruker mer tid i RPM rekkevidder som korosponderer med kjørbarhetsproblemer.
3. Sørg for at amplituden, frekvens, formen og pulsbredden er alle konsistente, repeterbare og nøyaktig for alle operasjons modi.
4. Sørg for at sensoren genererer korrekt og stabil frekvens for gitt RPM eller luftstrøm nivå.
5. Bruk Glitch Snare modus for å oppdage frafall eller ustabil frekvens output.

## ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1992  
MAKE : Mitsubishi  
MODEL : Eclipse  
ENGINE : 1,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 10 GrnBlu wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Snap Acceleration  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 3-24 In. Hg  
MILEAGE : 49604

Frekvensen øker når luftstrømhastigheten øker. Pulsbredde (duty cycle) er modulert i akselerasjons modi.  
Se etter pulser som er full 5 V i amplitud. Se etter riktig form i bølgeformen innenfor kriterier som konsistenthet, kvadrathjørner og konsistente vertikale ben.

## ● Feilsøkingstips

Mulige feil å være på utkikk etter er forkortede pulser, uønskede spisser og avrundede hjørner som kan lede til forvrengte den elektroniske informasjonen og føre til problemer med kjørbarhet eller emisjon. Sensoren bør byttes ut hvis den har vekslende feil.

## Differential Pressure Feedback EGR (DPFE) Sensor

### • Hvordan det fungerer

En EGR (eksos resirkulering) trykksensor er en trykkverdiger som forteller PCM det relative trykket i eksosystemet og noen ganger i innsugningsrøret. Den er å finne på noen Ford EEC IV og EEC V motorsystemer.

Ford kaller det en PFE (Pressure Feedback EGR) sensor når sensoren gir fra seg et signal proporsjonalt til mottrykket i eksosystemet.

For kaller det en DPFE (Differential Pressure Feedback EGR) sensor når sensoren gir et utgangssignal om den relative differansen i trykk mellom innsugingsvakuum og eksos.

Dette er viktige sensorer fordi signalene deres brukes av PCM til å kalkulere EGR flyt. En dårlig EGR trykksensor kan forårsake nøling, motor pinging og tomgangsproblemer blant noen kjørbarhetsproblemer, og I\M emisjonsfeil.

EGR trykksensoren er vanligvis en sensor bestående av tre ledninger. En ledning gir sensor 5 V via PCM sin V Ref krets, en ledningen gir jording og den tredje gir tilbakemelding.

Generelt er Fords DPFE sensorer å finne på senere 4,0 L Explorere og andre kjøretøy, og produserer litt under 1 V ved null eksostrykk og nær 5 V ved maksimalt trykk.

#### **MERK**

Fords PFE sensorer produserer 3,25 V ved null eksostrykk og øker til omkring 4,75 ved 1,8 PSI av avgasstrykk. På kjøretøy som fungerer som de skal går spenningen aldri til 5 V. PFE sensorer er å finne på mange Taurus og Sable modeller.

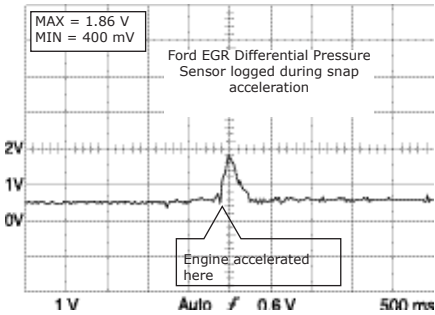
### • Symptomer [OBD II DTC : P0400 ~ P0408]

Nøling, motorpinging, problemer ved tomgang, I\M emisjonstestfeil

### • Test Prosedyre

1. Kobl testledningen fra inngang A til sensor output HI og jordingsledningen til sensorens output LO eller GND.
2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM i 2-3 minutter til motoren er varmet og Feedback Fuel System klarer å gå inn i lukket reguleringssløyfe. (Verifiser dette ved å se på O2 sensorsignal, om nødvendig.)
3. Skru av A/C og alt annet tilleggsutstyr. Kjør kjøretøyet under normale kjøremodi; stillestående start, lett akselerasjon, hard akselerasjon, marsjhastighet og deakkselerasjon.
4. Vær sikker på at amplitud er korrekt, repeterbar og tilstede under EGR forhold. Sensorsignalet bør være proporsjonalt med eksosgass kontra manifold vakuumtrykk.
5. Sørg for at alle slanger og ledninger til og fra inntak manifold og EGR ventil, vakuum magnetventilen er intakt og loddet riktig, og ingen lekkasjer. Sørg for at EGR ventilens membran kan holde korrekt mengde med vakuum (sjekk produsentens spesifikasjoner). Sørg for at EGR passasjer i og rundt motoren er åpne og uhindret av opphopninger av kullstoff.
6. Trykk HOLD knappen for å fryse bølgeformen på displayet for nærmere granskning.

## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

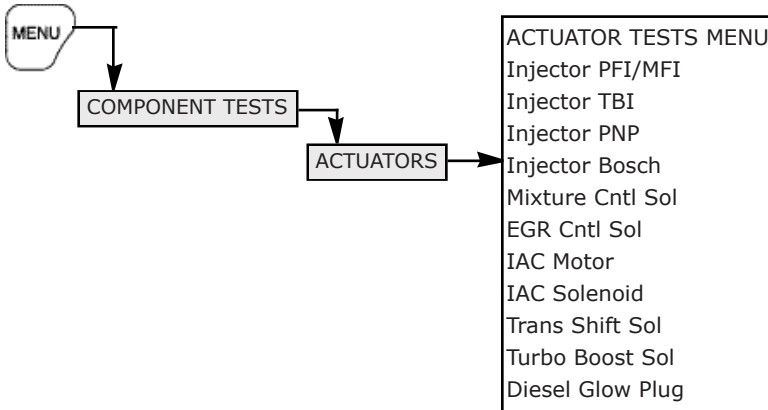
YEAR : 1994  
MAKE : Ford  
Modell : Explorer  
ENGINE : 4,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 27 BrnLtGrn wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Snap Acceleration  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 3-24 In. Hg  
MILEAGE : 40045

Så snart motoren når det forhåndsbestemte EGR forholdskravene, vil PCM begynne å åpne EGR ventilen. Bølgeformen bør reise seg når motoren akselereres. Bølgeformen bør falle når EGR ventilen lukker seg og motoren deakkselererer. EGR krav er spesielt høye under akselerasjoner. Under tomgang og deakkselerasjon er ventilen lukket.

## • Feilsøkingstips

Det bør ikke være noen brudd eller spisser til jord, eller signalbortfall i bølgeformen.

## 6.3 Tester for aktuatorer



## Saturated Switch Type (MFI/PFI/SFI) Injector

### • Hvordan det fungerer

Drivstoff innsprøyteren beregner selv høyden til utløsningsspissen. Innsprøytnings driveren (koplingstransistor) bestemmer de fleste av bølgeform karakteristikkene. Generelt er innsprøytningsdriveren i PCMen og skruer av og på innsprøytning. Forskjellige typer (Mette bryter type, toppverdi-og-hold, og PNP type) injektorer driverer produserer forskjellige bølgeformer. Det å vite hvordan tolke injektor bølgeformer (bestemming av on-time, henvisning av spiss høyde, gjenkjenne dårlige drivere, osv.) kan være et verdifullt talent under reparering av kjørbart-problemer og emisjon.

Mettede bryter injector driverer er brukt hovedsakelig på multiport bensin innsprøytning (MFI, PFI SFI) systemer hvor injektorer er fyrt av i grupper eller i serie. Å finne ut av injektor on-time er ganske enkelt. Injektor on-time begynner hvor PCM jorder kretsen for å skru den på og slutter hvor PCM åpner kontrollkretsen. Siden injektoren er en spole, vil den lage en spiss når dens elektriske felt kollapse når PCM slår den av. Mettet bryter type injektorer har en enkel stigende kant. Injektor on-time kan brukes til å se om det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet gjør jobben sin.

### • Symptomer

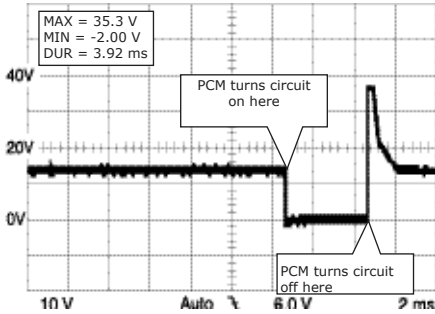
Nøling, røff tomgang, intermitterende kvelning ved tomgang, dårlig drivstofføkonomi, emisjonstest feiling, lav kraft ved akselerasjon.

### • Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til injektor kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til injektor jord.
  2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM for 2-3 minutter til motoren er fullt oppvarmet og det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet går inn i lukket sløyfe. (Verifiser dette ved å se på O2 sensorgsignal, om nødvendig.)
  3. Skru av A/C og alt annet tilleggsutstyr. Putt kjøretøyet i fri. Rus motoren svakt og se etter den korroponderende injektor on-time økningen ved akselerasjonen.
    - 1) Induser propan inn i innsugningsåpningen og kjør miksituren rik. Hvis systemet fungerer korrekt vil injektor on-time synke.
    - 2) Lag en vacuum lekkasje og kjør miksituren fattig. Injektor on-time vil øke.
    - 3) Hev motoren til 2500 RPM og hold den stødig. Injektor on-time vil modulere fra litt større til litt mindre idet systemet kontrollerer miksituren. Generelt behøver injector on-time kun å forandre fra 0,25 ms til 0,5 ms for å kjøre systemet fra dets normale fulle rike miksitur til full fattig miksitur.
- VIKTIG:** Hvis injektor on-time ikke forandrer seg, enten opererer systemet i "åpen sløyfe" tomgangsmodus eller så er O2 sensoren defekt.
4. Bruk Glitch Snare modus for å sjekke plutselig forandringer i injektor on-time.



## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1993  
MAKE : Ford  
MODEL : F150 4WD Pickup  
ENGINE : 5,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 58 Tan wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 19 In. Hg  
MILEAGE : 66748

Når det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet kontrollerer drivstoffmiksituren ordentlig, vil injektor on-time modulere fra omkring 1-6 ms ved tomgang til 6-35 ved kald starting, eller full gass. Injektorspolen vil vanligvis avgi spiss(er) fra 30 V til 100 V.

## • Feilsøkingstips

Spenningsspisser under on-time eller uvanlig høye av spisser indikerer at injektor driveren gjør dårlig arbeid.

## Spiss og Hold type (TBI) Injektor

### • Hvordan det fungerer

Spiss og Hold drivstoff injector drivere er nesten eksklusivt på Throttle Body Injeksjon (TBI) systemer. Disse driverene er nesten bare brukt på noen få MFI systemer som GM sin 2,3 Quad-motor familie, Saturn 1,9 L og Isuzu 1,6 L. Driveren er designet for å la 4 A gå gjennom injektor spolen og så redusere spennings flyt til et maksimale ved omkring 1 A. Generelt er mye mer strøm krevd for å åpne dysenålen enn å holde den åpen.

PCM fortsetter å jorde kretsen (holde den ved 0 V) til den påviser omkring 4 A strømmende gjennom injektor spolen. Når 4 A "Spissen" er nådd, kutter PCM tilbake til maksimal strøm på 1 A ved å skifte inn en strømbegrensende resistor. Denne reduksjonen i strøm gjør at det magnetiske feltet kollapser delvis, og lager en spenningspiss lik den til en tenningspole spiss, PCM fortsetter "Hold" operasjonen for den ønskede injektor on-time, så stenger den driveren av ved å åpne jordingskretsen helt. Dette lager den andre spissen. Under akselerasjon vil den andre spissen bevege seg til høyre imens den første forblir stedfast. Hvis motoren har ekstremt rik blanding, vil begge spisser nesten være oppå hverandre fordi PCM prøver å fattiggjøre blandingen ved å korte ned injektors på-tid så mye som mulig.

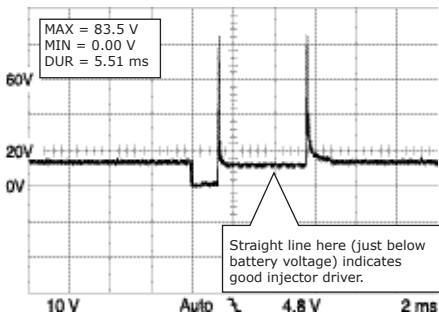
### • Symptomer

Nøling ved neddytting av gasspedal, røff tomgang, intermitterende kvelning ved tomgang, dårlig drivstofføkonomi, emisjonstest feiling, lav kraft ved akselerasjon.

## • Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til injektor kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til injektor jord.
2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM for 2-3 minutter til motoren er fullt oppvarmet og det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet går inn i lukket sløyfe. (Verifiser dette ved å se på O2 sensorsignal, om nødvendig.)
3. Skru av A/C og alt annet tilleggsutstyr. Putt kjøretøyet i fri. Rus motoren svakt og se etter den korresponderende injektor on-time økningen ved akselerasjonen.
  - 1) Induser propan inn i innsugningsåpningen og kjør miksituren rik. Hvis systemet fungerer korrekt vil injektor on-time synke.
  - 2) Lag en vacuum lekkasje og kjør miksituren fattig. Injektor on-time vil øke.
  - 3) Hev motoren til 2500 RPM og hold den stødig. Injektor on-time vil modulere fra litt høyere til litt lavere idet systemet kontrollerer miksituren. Generelt behøver injector on-time kun å forandre fra 0,25 ms til 0,5 ms for å kjøre systemet fra dets normale fulle rike miksitur til full fattig miksitur.
4. Bruk Glitch Snare modus for å sjekke plutselig forandringer i injektor on-time.

## • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATIONS

YEAR : 1993  
MAKE : Chevrolet  
MODEL : Suburban 1500  
ENGINE : 5,7 L  
FUELSYS : Throttle Body Fuel Injection  
PCM\_PIN : A16 DkBlu  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Snap Acceleration  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 3-24 In. Hg  
MILEAGE : 55011

Når det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet kontrollerer drivstoffmiksituren ordentlig, vil injektor on-time modulere fra omkring 1-6 ms ved tomgang til 6-35 ved kald starting, eller full gass.

Injektorspolen vil vanligvis avgi spiss(er) fra 30 V til 100 V. Av-spissene mindre enn 30 V kan indikere nedkortet injektorspole.

Innledende kjørespenning bør være nær 0 V. Hvis ikke kan injektoren være svak.

## • Feilsøkingstips

Spenningspisser under on-time eller uvanlig høye av spisser indikerer at injektor driveren gjør dårlig arbeid. På GM og nien ISUZU dual TBI systemer indikerer masse ekstra svingninger eller "rot" mellom spissene at det er en dårlig fungerende injektor driver i PCM.

## PNP type injektor

### • Hvordan det fungerer

En PNP type injector driver innenfor PCM har to positive bein og et negativt bein. PNP drivere pulserer kraft til en allerede jordet injektor for å skru den på. Nesten alle andre injektor drivere (NPN type) er motsatt. De pulserer jord til en injektor som allerede har spenning i seg. Dette er grunnen til at frigjøringsspissen er opp-ned. Strømflyt er i den motsatte retningen. PNP type drivere er å finne på flere MFI systemer; Jeeo 4,0 L motorfamilier, noen pre-1988 Chrysler motorfamilier, noen få Asiatiske kjøretøy og noen Bosch kjøretøy som i tidlig 1970 lik Volvo 264 og Mercedes V-8ere.

Injektor on-time begynner hvor PCM skifter strøm til kretsen for å skru den på. Injektor on-time slutter hvor PCM åpner kontrollkretsen helt.

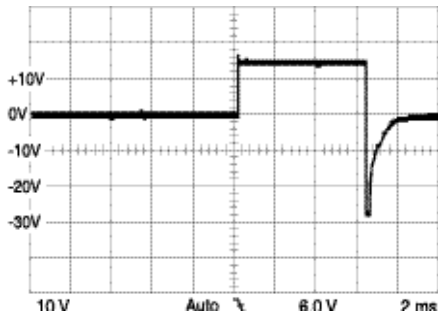
### • Symptomer

Nøling ved neddytting av gasspedal, røff tomgang, intermitterende kvelning ved tomgang, dårlig drivstofføkonomi, emisjonstest feiling, lav kraft ved akselerasjon.

#### • Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til injektor kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til injektor jord.
  2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM i 2-3 minutter til motoren er fullt varmet opp og det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet går inn i lukket sløyfe. (Verifiser dette ved å se på O2 sensorsignal, om nødvendig.)
  3. Skru av A/C og alt annet tilleggsutstyr. Putt kjøretøyet i fri. Rus motoren svakt og se etter den korresponderende injektor on-time økningen ved akselerasjonen.
    - 1) Induser propan inn i innsugningsåpningen og kjør miksituren rik. Hvis systemet fungerer korrekt vil injektor on-time synke.
    - 2) Lag en vakuum lekkasje og kjør miksituren fattig. Injektor on-time vil øke.
    - 3) Hev motoren til 2500 RPM og hold den stødig. Injektor on-time vil modulere fra litt høyere til litt lavere idet systemet kontrollerer miksituren. Generelt behøver injektor on-time kun å forandre fra 0,25 ms til 0,5 ms for å kjøre systemet fra dets normale fulle rike miksitur til full fattig miksitur.
- VIKTIG:** Hvis injektor on-time ikke forandrer seg, enten opererer systemet i "åpen sløyfe" tomgangs modus eller så er O2' sensoren defekt.
4. Bruk Glitch Snare modus for å sjekke plutselig forandringer i injektor on-time.

## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1990  
MAKE : Jeep  
MODEL : Cherokee  
ENGINE : 4,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 4 Yel wire at #4 injector  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 16,5 In. Hg  
MILEAGE : 85716

Når det tilbakekoblede drivstoffreguleringsystemet kontrollerer drivstoffmiksituren ordentlig, vil injektor on-time modulere fra omkring 1-6 ms ved tomgang til 6-35 ved kald starting, eller full gass. Injektorspolen vil vanligvis avgis spiss(er) fra -30 V til -100 V.

## MERK

Noen injektor spiss høyder er "opphakket" til mellom -30 V til -60 V av klemdiode. De er vanligvis identifisert på grunn av de flate toppene på spiss(ene) sine framfor en skarpere spiss. I disse tilfelle vil en kortsluttet injektor kanskje ikke redusere spiss høyden med mindre den er drastisk kortet ned.

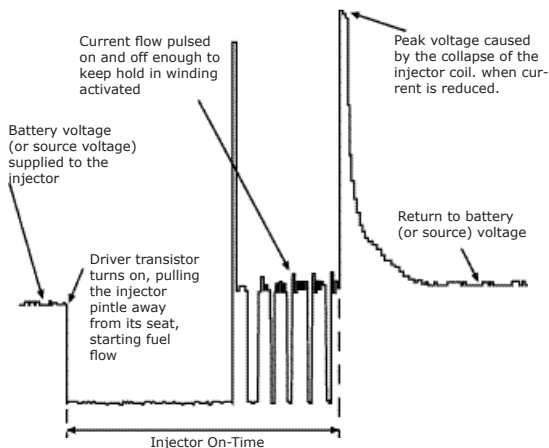
## • Feilsøkingstips

Spenningspisser under on-time eller uvanlig høye avspisser indikerer at injektor driveren gjør dårlig arbeid.

## Bosch-type Spiss og Hold Injektor

### • Hvordan det fungerer

Bosch type Spiss og Hold injektor drivere (innenfor PCM) er designet for å la omtrent 4 A til å strømme gjennom injektor spolen, så redusere til et maksimum av 1 A ved å pulsere kretsen på og av ved en høy frekvens. Den andre injektor driverene reduserer strømmen ved å bruke en "bryter-inn" resistor, men denne typen reduserer strømmen ved å pulsere kretsen av og på.



Bosch type Spiss og hold injektorer er å finne i noen Europeiske modeller med MFI systemer og noen tidlige til midt-1980-talls Asiatiske kjøretøy med MFI systemer.

### • Symptomer

Nøling ved neddytting av gasspedal, røff tomgang, intermitterende kvelning ved tomgang, dårlig drivstofføkonomi, emisjonstest feiling, lav kraft ved akselerasjon.

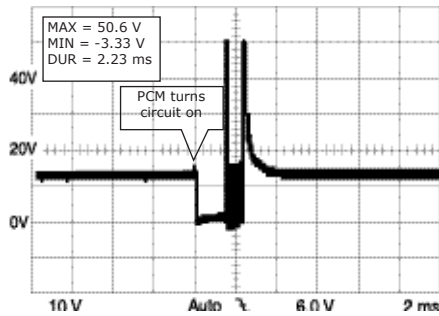
### • Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til injektor kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til injektor jord.
2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM i 2-3 minutter til motoren er fullt varmet opp og det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet går inn i lukket sløyfe. (Verifiser dette ved å se på O2 sensorsignal, om nødvendig.)
3. Skru av A/C og alt annet tilleggsutstyr. Putt kjøretøyet i fri. Rus motoren svakt og se etter den korresponderende injektor on-time økningen ved akselerasjonen.
  - 1) Induser propan inn i innsugningsåpningen og kjør miksituren rik. Hvis systemet fungerer korrekt vil injektor on-time synke.
  - 2) Lag en vacuum lekkasje og kjør miksituren fattig. Injektor on-time vil øke.
  - 3) Hev motoren til 2500 RPM og hold den stødig. Injektor on-time vil modulere fra litt høyere til litt lavere idet systemet kontrollerer miksituren. Genrelt behøver injektor on-time kun å forandre fra 0,25 ms til 0,5 ms for å kjøre systemet fra dets normale fulle rike miksitur til full fattig miksitur.

**VIKTIG:** Hvis injektor on-time ikke forandrer seg, enten opererer systemet i "åpen sløyfe" tomgangs modus eller så er O2' sensoren defekt.

4. Bruk Glitch Snare modus for å sjekke plutselig forandringer i injektor on-time.

## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1986  
MAKE : Nissan/Datsun  
MODEL : Stanza Wagon  
ENGINE : 2,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : B WhtBlk wire  
STATUS : KOER (Tenning på og gående)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 21 In. Hg  
MILEAGE : 183513

Når det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet kontrollerer drivstoffmiksituren ordentlig, vil injektor on-time modulere fra omkring 1-6 ms ved tomgang til 6-35 ved kald starting eller full gass.

Injektorspolen vil vanligvis avgi spiss(er) fra 30 V til 100 V.

**VIKTIG:** På noen Europeiske kjøretøy som for eksempel Jaguar, kan det være en frigjøringspiss fordi den første frigjøringspissen ikke dukker opp på grunn av en spissdempings diode.

## • Feilsøkingstips

Spenningspisser under on-time eller uvanlig høye av spisser indikerer at injektor driveren gjør dårlig arbeid.

## Miksitur Kontroll Solenoid

- Hvordan det fungerer

Miksitur kontrollsignalet er det mest viktigste utgangssignalet i et karburert tilbakekoblet drivstoffreguleringssystem. På GM kjøretøy, pulserer denne kretsen omkring 10 ganger per sekund, hvor hver individuelle puls (pulsbredde eller on-time) varierende, utfra drivstoffmiksituren som trengs for det øyeblikket.

I et GM kjøretøy kontrollerer denne kretsen hvor lenge (per puls) hovedmålemeterpinnene i forgasseren ligger nede (fattig posisjon). De fleste tilbakeførings forgasser system opererer på den samme måten – mer miksitur kontroll on-time betyr fattig miksitur commando. Generelt, mer enn 50% av miksitur kommandoer (fra PCM) som oscillerer rundt duty cycle betyr at systemet gir kommando om en fattigere miksitur i forsøk i å kompensere for en langsom rik tilstand.

## • Symptomer

Nøling ved gassnedtrykking, dårlig drivstofføkonomi, uregelmessig tomgang, rik eller fattig emisjon

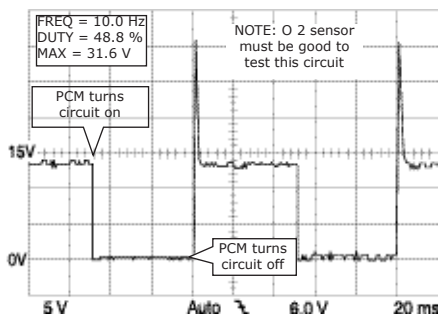
## • Test Prosedyre

**VIKTIG:** Før du gjennomfører denne testprosedyren må O2 testes og bekreftet at den virker som den skal.

1. Kobl ledningen fra inngang A til miksitur solenoid kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til jord.

2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM i 2-3 minutter til motoren er fullt varmet opp og det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet går inn i lukket sløyfe. (Verifiser dette ved å se på O2 sensorsignalet.)
3. Skru av A/C og alt annet tilleggsutstyr. Putt kjøretøyet i fri. Juster lean stop, air bleed og tomgangsmiksitur slik som det anbefales i vedlikeholdsprosedyrene for forgasseren under vedlikehold.
4. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall.

### ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1984  
MAKE : Oldsmobile  
MODEL : Delta 88  
ENGINE : 5,0 L  
FUELSYS : Feedback Carburetor  
PCM\_PIN : 18 Blu wire (at test connector)  
STATUS : KOER (Tenning på og gående)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 19,5 In. Hg  
MILEAGE : 104402

Når hovedventurimåler kretsene er justert riktig (lean stop, air bleed, osv.) bør miksturkontrollen oscillere rundt 50% duty cycle normalt. Når hovedmåleren og tomgangsmiksituren er justert riktig, vil den høye spissen oscillere svakt fra høyre til venstre og tilbake igjen, men forbli veldig nær midten av de to vertikale fallene i bølgeformen. PCM oscillerer signalet høyre til venstre basert på data fra O2 sensoren.

### ● Feilsøkingstips

Hvis duty cycle ikke holder seg rundt 50%, se etter vakuumbekasjer eller en dårlig miksturjustering.

Hvis bølgeformen oscillerer rundt 50% duty cycle under et operasjonsmodus (for eksempel tomgang), men ikke en annen, sjekk for vakuumbekasjer, dårlig justert tomgangsmiksitur, hovedmålermikstur eller andre ikke-tilbakekoblede system problemer som kan påvirke mikstur ved forskjellige motorhastigheter.

## EGR (Exhaust Gas Recirculation) Kontroll Solenoid

### ● Hvordan det fungerer

EGR system er designet for å fortenne luft-drivstoff miksituren og begrense Nox dannelse når forbrenningstemperaturer generelt går over 1371°C og luft-drivstoff ratioen er fattig. Effekten av å blande eksos (en relativt inert gass) med den innkommende luft-drivstoff miksituren er en slags kjemisk demper eller avkjøling av luft og drivstoff molekyler i forbrenningskammeret. Dette forhindrer overdreven forbrenning av luft-drivstoff ladningen og detonerer, hvor begge deler kan heve forbrenningsnivået over NOx er begrenset av EGR flyten og deretter reduserer katalysatoren kjemisk mengden av produsert Nox som går til atmosfæren.

Hvor mye og når EGR flyt skjer er veldig viktig for emisjon og kjørlarhet. For nøyaktig kontroll av EGR flyt, sender PCM modulerte pulsbreddesignaler til en vacuum solenoid ventil for å kontrollere vakuuun frylten til EGR ventilen. Når vakuuun tilsettes, åpnes EGR ventilen og lar EGR flyt skje. Blokkeres vakuuunet, stopper EGR flyten.

De fleste motrosystemer kobler ikke inn EGR operering under startung, motoroppvarming, deakkselelering og tomgang. EGR er nøyaktig kontrollert under akkelerasjonsmodi for å optimalisere motordreiemoment.

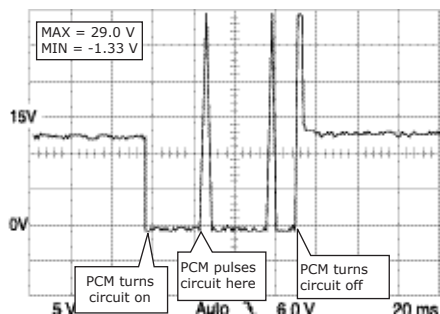
## • Symptomer

Nøling, svak effekt, kvelning, emisjoner med overdrevent innhold av Nox, motorbank

## • Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til EGR kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til jord.
2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM for 2-3 minutter til motoren er fullt oppvarmet og det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet går inn i lukket sløyfe. (Verifiser dette ved å se på O2 sensorsignalet.)
3. Skru av A/C og alt annet tilleggsutstyr. Kjør kjøretøyet under normale kjøremodi; stillestående start, lett akkelerasjon, hard akkelerasjon, marsjhastighet og deakkselelerasjon.
4. Sørg for at amplituden, frekvensen og formen og pulsbredden er korrekte, konsistente, repe-terbare og tilstedeværende EGR flyt forhold.
5. Sørg for at alle slanger og ledninger til og fra innsugningsrøret, EGR ventilen og vakuuun sole-noid ventilen er alle intakte og ledet riktig uten lekaskjer. Sørg for at EGR ventilen sin skille-egg kan holde det riktige mengden av vakuuun. Sørg for at EGR passasjer i og rundt motoren er åpne og uhindret av opphopninger av kullstoff.
6. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall.

## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATIONS

YEAR : 1990  
MAKE : Chevrolet  
MODEL : Suburban  
ENGINE : 5.7 L  
FUELSYS : Throttle Body Fuel Injection  
PCM\_PIN : A4 Gry wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Light Acceleration  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 12-23 In. Hg  
MILEAGE : 59726

Så snart moteren når EGR sine forhåndsdefinerte krav, bør PCM begynne p pulsere EGR solenoiden med et modulert pulsbreddesignal for å åpne EGR solenoid ventilen. EGR krav er spesielt høye under akkelerasjoner.



## ● Feilsøkingstips

Hvis bølgeformen har småvokste (avkortede) spiss høyder, indikerer dette en kortsluttet EGR vakuum solenoid.

Hvis bølgeformen har en flat linje (ikke noe signal i det hele tatt), indikerer dette PCM sammenbrudd, PCM EGR kriterier ikke møtt eller problem med ledninger eller forbindelse.

For mye EGR flyt kan få kjøretøyet til å nøle, miste kraft eller tilogmed kvele seg. Mangel av EGR flyt kan resultere i emisjoner med overdreven mengde Nox og motorbank.

## IAC (Idle Air Control) Motor

### ● Hvordan det fungerer

Tomgangsluftkontrolleren holder motortomgang så lav som mulig uten å kvele og så jevnt som mulig når tilleggsutstyr som klimaanlegg, vekselstrømgeneratorer og servostyring belaster motoren.

Noen IAC ventiler er solenoider (for det meste i Ford), noen er rotasjonsmotorer (Europeisk Bosch), og noen er gir reduserende DC skrittmotorer (mest GM, Chrysler) Men i alle tilfeller er det PCM som varierer amplituden eller pulsbredden av signalet for å kontrollere dets operasjon og tomgangsturtall.

Roterende IAC motorer mottar en kontinuerlig impulsserie. Duty cycle av signalet kontrollerer farten til motoren, og slipper inn luft vekselvis gjennom throttle plate.

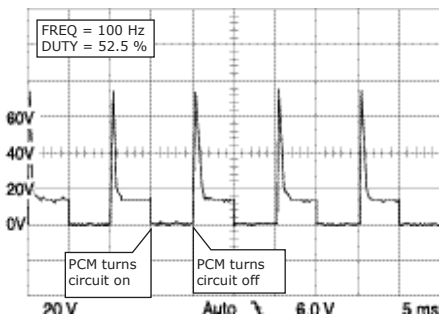
### ● Symptomer

Uregelmessig lav eller høy tomgang, kvelning, høy aktivitet men ingen forandring i tomgang

### ● Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til IAC kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til jord.
2. Ha motoren på tomgang imens du skrur tilleggsutstyr (A/C,vifter, vindusviskere, osv) av og på. Hvis kjøretøyet har automatgir, sett den ut og inn i kjøør. Dette vil forandre motorbelastningen og forårsake PCM til å forandre utgående kommandosignaler til IAC motoren.
3. Sørg for at tomgangsturtallet reagerer på forandringen i duty cycle.
4. Bruk Glitch Snare modus for å fange opp signalbortfall.

### ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR	: 1989
MAKE	: BMW
MODEL	: 525 I ENGINE : 2,5 L
FUELSYS	: Multiport Fuel Injection
PCM_PIN	: 22 WhtGrn wire
STATUS	: KOER (Tenning og motor på)
RPM	: Idle
ENG_TMP	: Operating Temperature
VACUUM	: 15 In. Hg
MILEAGE	: 72822

Utgangssignalet til tomgangskontrollsignalet fra PCM bør forandre seg når tilleggstyr blir skrudd av og på eller når bilen blir satt i og ut av gir. Den modulerte pulsbreddesignalet fra PCM bør kontrollere farten til motoren og også styre mengende luft sluppet forbi throttle plate. Skifting av spisser er muligens ikke tilstede i alle IAC kjørekreter.

**VIKTIG:** Før diagnostisering av IAC motoren, må flere ting sjekkes og bekreftes; throttle plate bør være fri for kull opphopning og bør åpne og lukke seg uten problemer, minimum luft rate (minimum gass åpning) bør settes etter produsentens spesifikasjoner, og se etter vakuulekasjer eller falske luftlekasjer.

- **Feilsøkingstips**

Hvis motortomgang ikke forandrer seg i korrospondanse med forandringene i PCM sine kommandosignaler, kan feilen ligge hos en dårlig IAC motor eller en tilstoppet passasje.

## **IAC (Idle Air Control) Motor**

- **Hvordan det fungerer**

Tomgangsluftkontrolleren solenoidene holder motortomgang så lav som mulig uten å kvele og så jevnt som mulig når tilleggsutstyr som klimaanlegg, vekselstrømgeneratorer og servostyring belaster motoren.

Ford sine IAC solenoider drives av et DC signal med litt AC på toppen. Solenoiden åpner throttle plate i forhold til det den får av DC fra PCM. DC drivstrømmen blir innmatet ved å holde den ene enden av solenoiden spolen ved batteriets plusspol mens den andre blir dratt mot jord. DC spenningen på den styrte pin synker samtidig som solenoid styrestrømmen økes.

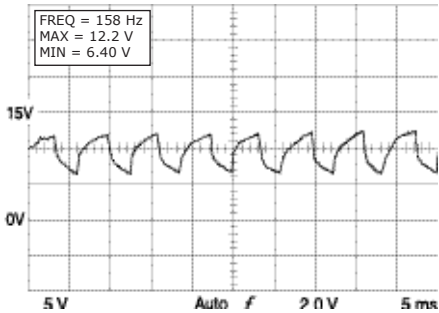
- **Symptomer**

Uregelmessig lav eller høy tomgang, kvelning, høy aktivitet men ingen forandring i tomgang

- **Test Prosedyre**

1. Kobl ledningen fra inngang A til IAC kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til apparat-jord.
2. Ha motoren på tomgang imens du skrur tilleggsutstyr (A/C, vifter, vindusviskere, osv) av og på. Hvis kjøretøyet har automatgir, sett den ut og inn i kjøør. Dette vil forandre motorbelastningen og forårsake PCM til å forandre utgående kommandosignaler til IAC solenoiden.
3. Sørg for at amplituden, frekvensen og form er alle korrekt, repeterbare og konsistet for de forskjellige tomgangs kompensasjonsmodiene.
4. Sørg for at tomgangsturtallet reagerer på forandringen i IAC driveren.

## ● Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1993  
MAKE : Ford  
MODEL : Explorer  
ENGINE : 4.0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 21 Wht-LtBlu wire  
STATUS : KOER (Key On Running)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 19 In. Hg  
MILEAGE : 54567

Utgangssignalet til tomgangskontrollsignalet fra PCM bør forandre seg når tilleggstyr blir skrudd av og på eller når bilen blir satt i og ut av gir.  
DC nivået bør synke samtidig som IAC solenoid stryrestrommen økes.

**VIKTIG:** Før diagnostisering av IAC solenoiden, må flere ting sjekkes og bekreftes; throttle plate bør være fri for kull opphopning og bør åpne og lukke seg uten problemer, minimum luft rate (minimum gass åpning) bør settes etter produsentens spesifikasjoner, og se etter vakuümlekkasjer eller falske luftlekkasjer

## ● Feilsøkingstips

Hvis motortomgang ikke forandrer seg i korrospondanse med forandringene i PCM sine kommandosignaler, kan feilen ligge hos en dårlig IAC solenoid eller en tilstoppet passasje.

## ● Hvordan det fungerer

PCM kontrollerer automatgirets elektroniske skift solenoid eller dreiemomentomformer clutch (TCC) låsesolenoider.

PCM åpner og lukker solenoid ventilen ved å bruke DC vekslesignal. Disse solenoid ventilene kontrollerer girvæske flyt til clutch, servoer, dreiemomentomformer og andre funksjonelle komponenter av giret under PCM sin kontroll.

Noen elektroniske skift solenoid systemer bruker ground feed kontrollerte solenoider som alltid er på og noen systemer bruker power feed solenoider som alltid er jordet. En ground feed kontrollert solenoid på en DC skiftet krets forekommer som en rett linje ved system spenning, og går til jord når PCM aktiverer solenoiden. En power feed kontrollert solenoid på en DC switched circuit forekommer som en rett linje ved 0 V helt til PCM aktiverer solenoiden.

Mange PCMer er programmert til å ikke aktivere TCC drift før motoren når et visst punkt i temperatur så vel som fart.

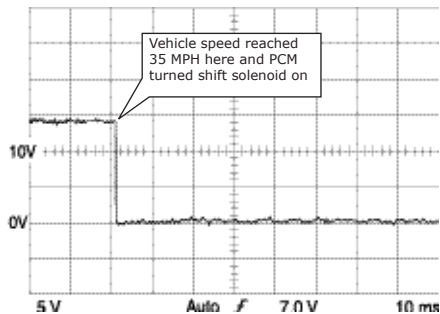
## ● Symptomer

Træg og uriktig skifting, motoren stopper å gå når kjøretøyet stanser opp.

## ● Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til girskift solenoid kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til apparatjord.
2. Kjør til slik at kjørbarehetsproblemet oppstår eller sjekk den mistenkte girskift solenoid kretsen.
3. Sørg for at amplituden er korrekt for den mistenkte gir operasjonen.
4. Bruk den korrekte girvæske trykkmåler for å være sikker på at girvæsketrykket og flyt kontrollert av solenoiden er riktig behandlet av i solenoid drift. Dette vil hjelpe å skille mellom et elektronisk problem og en mekanisk problem (som for eksempel en fastklebet solenoid ventil, en tett væske passasje, eller lekkende interne forseglinger, osv) i girsystemet.

## ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1993  
MAKE : Ford  
Model : Explorer  
ENGINE : 4,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 52 Org Yel wire  
STATUS : KOBD (Key On Driven)  
RPM : 1500  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 19 In. Hg  
MILEAGE : 54567

Kjøresignalet bør være konsistent og repeterbart.

## ● Feilsøkingstips

Hvis bølgeformen vises som en flat linje (ikke noe signal i det hele tatt), indikerer dette et PCM sammenbrudd, PCM krav ikke møtt (skift punkt, TCC fastlåst, osv.) eller ledning eller kontaktproblemer.

## Turbo Boost Control Solenoid

### ● Hvordan det fungerer

Turboladere øker hestekreftene betraktelig uten å øke motorens slagvolum. Turboladere forbedrer også dreiemoment over den brukbare RPM rekkevidden, drivstofføkonomi og reduserer eksosgass emisjon.

Turboladerens ladetrykk må reguleres for å oppnå optimal akkeselerasjon, gasspedal respons og motorstabilitet. Regulering av turbotrykk gjennomføres ved å variere mengden av eksos som går går forbi eksosideturbinen. Idet mer eksosgass ledes rundt turbinen, det mindre blir turbotrykket økt.

En dør (kallt wastegate) åpnes og lukkes for å regulere mengden av eksos. Denne døren er kontrollert av en vakuumpservomotor, som kan kontrolleres av en vakuump-solenoid som får signaler fra PCM. Når PCM får signal fra MAP sensoren som indikerer at turbolading er ferdig, gir PCM beskjed til vakuump-solenoiden om å åpne døren for å senke turbotrykket. PCM åpner solenoid ventilen ved å sende en modulert pulsbreddesignal.

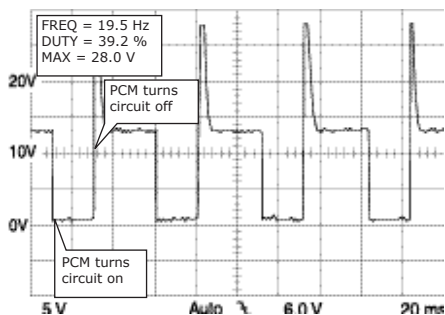
### • Symptomer

Dårlige kjøreegenskaper, motorskade (ødelagt head pakning), hard kvelning under akselerasjon.

### • Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til solenoid kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til apparatjord.
2. Start motoren og hold gassen ved 2500 RPM i 2-3 minutter til motoren er fullt varmet opp og det tilbakekoblede drivstoffreguleringssystemet går inn i lukket sløyfe. (Verifiser dette ved å se på O2 sensorsignal, om nødvendig.)
3. Kjør kjøretøyet til det mistenkte problemet hender.
4. Sørg fo at kjøresignalet kommer på siden turboladertrykket er regulert og at wastegate faktisk reagerer på solenoid kontrollsignalet.

### • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1988  
MAKE : Chrysler  
MODEL : LeBaron Convertible  
ENGINE : 2.2 L Turbo  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 39 LtGrn Blk wire  
STATUS : KOBD (Tenning på og kjøres)  
RPM : Moderate Acceleration (35 MPH)  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 5 In. Hg  
MILEAGE : 77008

Så snart tubomotoren når et forhåndsdefinert turboladingstrykk under akselerasjon, bør PCM begynne å pulsere turbolader solenoiden med en varierende pulse med modulert signal for å åpne Wastegate. Ved deakselerasjon blir signalet stoppet og ventilen blir lukket.

### • Feilsøkingstips

Hvis av-spissen ikke er tilstede, kan solenoiden være kortsluttet.

Hvis drivesignalet ikke dukker opp under høy turbolading, kan det hende driveren inne i PCM er skadet.

Hvis av-spissen er småvokst (kortet ned), kan vakuump-solenoid ventilen være kortsluttet.

## Diesel Glow Plug

### • Hvordan det fungerer

Starting av kald dieselmotor er ikke lett fordi forbiblåsningene forbi stempelringene og varmetap reduserer mengeden av mulig trykk. Kald start kan forbedres med en glødeplugg i forforbrenningskammeret (i tilfeller av direkte innsprøyting (DI), i hovedforbrenningskammeret).

Når strøm strømmer gjennom varmemotstanden til glødepluggen, blir en liten del drivstoff rundt glødepluggens varme spiss fordampet for å assistere i å tenne luft-drivstoff miksituren. Nyere glødeplugg systemer, som fortsetter å virke etter oppstart i opp til 3 minutter, forbedrer innledende motorytelse, redusere røyk, emisjon og forbrenningsbråk.

Vanligvis, gir en glødepluggkontroll strøm til glødepluggen under passende sammenhenger. Noen nyere glødeplugg er designet med et varme element som forandrer resistans ved temperaturer. Glødepluggens resistans øker idet varme elementet blir varmere ved forbrenningskammerets økning i temperatur etter oppstart.

Vanligvis er glødeplugg systemer kontrollert med strøm så bølgeformen til strømmen som går gjennom varme elementet vises som en rett linje ved 0 V til tenningen skrus på.

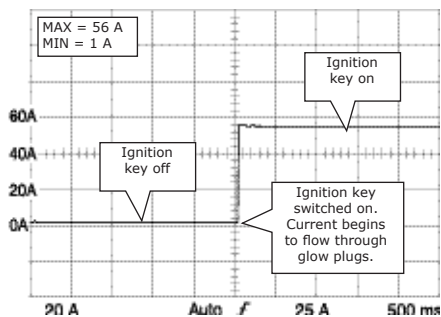
### • Symptomer

Ingen eller vanskelig start, emisjon med med mye røyk, høy forbrenningslyd (banking)

### • Test Prosedyre

1. Sett opp instrumentet med spenningsproben. (Kobl proben til inngang A)
2. Juster proben til å lese DC Zero.
3. Klem fast strømproben rundt glødeplugg tilførselsledningen.
4. Med diesemotoren helt kald, skru på tenningen og se på måleresultatene.
5. Sørg for at amplituden til spenningen er korrekt og konsistet for glødepluggsystemet under test.

### • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

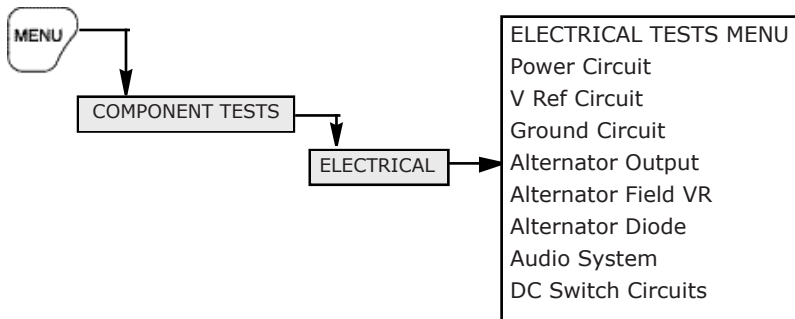
YEAR : 1977  
MAKE : Mercedes-Benz  
MODEL : 240 D  
ENGINE : 2,4 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : Power supply to glow plugs  
STATUS : KOEO (tenning på og motor av)  
RPM : 0  
ENG\_TMP : Ambient Temperature  
VACUUM : 0 In. Hg  
MILEAGE : 151417

Se etter strømmen som går gjennom glødepluggen som er på sitt høyeste når tenningen skrur på. Maksimum strøm og driftstrøm spesifikasjoner kan være tilgjengelig fra produsentens vedlikeholdsmanual.  
Alle glødeplugger bør dra omtrent samme strøm under varme eller kalde forhold.

- **Feilsøkingstips**

Hvis bølgeformene forblir flat (ved 0 V), kan det være på grunn av en defekt glødeplugg. Hvis bølgeformen har signalbortfall, kan det være på grunn av åpen krets i glødepluggens varme element. En åpen krets kan være produktet av overoppheting fra feil i en kontrollør, vibrasjon eller materielretthet eller liknende relaterte feil.

## 6.4 Elektrisitetstester



### Strømforsyningskrets

- **Hvordan det fungerer**

Denne testprosedyren tester integriteten til batteristrømforsyningen til kjøretøyet så vel som undersystemer eller brytere som er avhengig av batteristrøm for å fungere. Denne testprosedyren kan brukes til å sjekke at komponenter og apparater for mengden og kvaliteten av strømforsyning som kreves for riktig drift. Denne prosedyren kan bruke på mange forskjellige automotive kretser som bruker batterispenning som strømkilde som for eksempel strømforsyningskretser (til PCM og andre kontroll moduler), temperatur brytere, gass brytere, vakuum brytere, lysbrytere, bremse brytere, cruisecontroll brytere, osv.)

- **Symptomer**

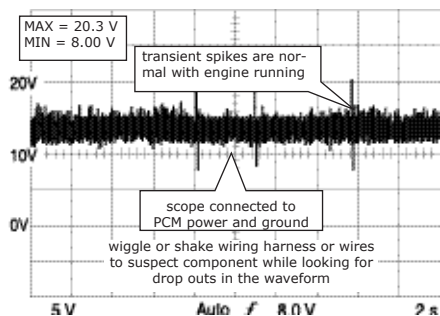
Ingen start, tap av kraft

- **Test Prosedyre**

1. Kobl inngang A ledningen til strømforsyningskretsen til apparatet som skal testes og jordledningen til apparatets jord.
2. Sørg for at strømmen er helt av i kretsen så at sensoren, apparatet eller kretsen er operasjonell og kretsen strømmer gjennom kretset.

- Kjør sensoren, apparatet eller kretsen mens du ser på amplituden til signalet. Amplituden bør bli værende i en forhåndsdefinert spenningsvidde for gitt tilstand.
- I de fleste tilfeller, vil amplituden til bølgeformen bli ved batterispenningen når kretsen er på og gå til 0 V når den er av.

### • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1986  
 MAKE : Oldsmobile  
 MODEL : Toronado  
 ENGINE : 3,8 L  
 FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
 PCM\_PIN : C16 Org and D1 BlkWht wires  
 STATUS : KOER (Tenning på og gående)  
 RPM : Idle  
 ENG\_TMP : Operating Temperature  
 VACUUM : 20 In. Hg

Spenningen bør bli i den forhåndsbestemte spenningsrekkevidden for gitt situasjon (under vanlig drift). Transiente spisser over gjennomsnittelig spenningsnivå er normalt når motoren er på.

### • Feilsøkingstips

Hvis amplitud forandrer seg når det ikke skal (for eksempel når bryteren i kretsen ikke brukes), kan det være noe feil med kretsen.

Hvis bølgeformen har noe spisser til jord, kan det være på grunn av en åpen krets på kraftsiden eller det kan være en spenningskortslutning til jord.

Hvis bølgeformen har noen nedadgående spisser, kan det være en åpen krets på jordingsiden.

## Spenningsreferanse (V Ref) krets

### • Hvordan det fungerer

PCM gir en stabil regulert spenning, normalt 5 V DC (8 V eller 9 V DC på noen eldre kjøretøy), til sensorer og komponenter kontrollert av denne for å operere. V Ref kretsen bør bli værende ved sin spesifiserte spenning under normal drift. (Dette spenningsnivået skal ikke variere mer en 200 mV under normal drift.)

### • Symptomer

Lav kraft, sensor outputverdier går utenfor rekkevidde

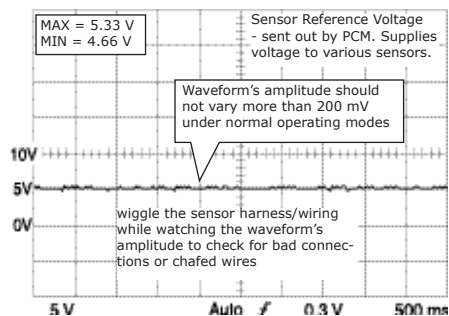
### • Test Prosedyre

- Kobl ledningen fra inngang A til V Ref kontrollsignalet fra PCM og jordingsledningen til sensor eller apparatjord.



2. Sørg for at strømmen er skrudd på og PCM og se på spenningsnivået til V Ref signal fra PCM. Sammenlign det med produsentens anbefalte begrensninger.
3. Hvis spenningen er ustabil eller bølgeformen viser spisser til jord, sjekk ledningsnettets for kortslutninger eller intermitterende koblinger.

### ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATIONS

YEAR : 1986  
 MAKE : Oldsmobile  
 MODEL : Toronado  
 ENGINE : 3,8 L  
 FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
 PCM\_PIN : C14 Gry wire at TPS  
 STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
 RPM : Idle  
 ENG\_TMP : Operating Temperature  
 VACUUM : 18 In. Hg  
 MILEAGE : 123686

Spenningen bør være i den forhåndsinnstilte spenningsvidden for den gitte situasjonen. Normal V Ref spenning går fra 4,50 V til 5,50 V.

### ● Feilsøkingstips

Hvis spenningen er ustabil eller bølgeformen viser spisser til jord, sjekk ledningsnettets for kortslutninger eller dårlige koblinger.

Bølgeformens amplitude skal ikke variere mer en 200 mV under normal drift.

## Ground Circuit

### ● Hvordan det fungerer

En jordkrets kontrollerer tilbakemelding for en hvilken som helst krets ved å jorde denne til en felles ledningsbane (jord).

Denne testprosedyren tester integriteten til jordkretsen ved å utføre en spenningsfall test over den mistenkte motstanden i en jordkrets eller mistenkt ledningsbane.

Denne testprosedyren kan brukes til å forsikre at komponenter og apparater får den jordingen den trenger for riktig drift. Denne prosedyren kan anvendes til en masse forskjellige automotive kretser som er jordet til kjøretøyets elektriske systemer enten gjennom motorblokken, understellet, eller gjennom en ledning koblet til den negative siden av et batteri.

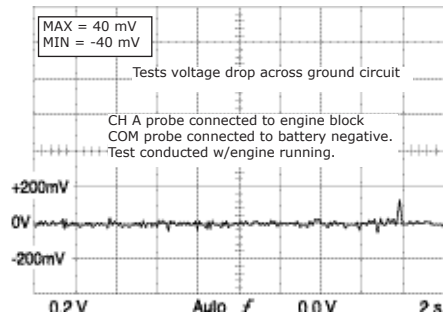
### ● Symptomer

Dårlig ytelse, unøyaktig sensordata

## ● Test Prosedyre

1. Kobl inngangsledning A til GND pin til det jordede apparatet eller til det mistenkte forbindelsen og jordingsledningen til apparatjord eller til den andre siden av den mistenkte forbindelsen.
2. Sørg for at strømmen er på i kretsen så at sensoren, apparatet eller kretsen er operasjonell og strøm strømmer gjennem kretsen.
3. Det gjennomsnittlige spenningsfallet i forbindelsen bør være mindre enn 100 mV til 300 mV.

## ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1986  
MAKE : Oldsmobile  
MODEL : Toronado ENGINE : 3,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : CH A on Engine Block COM on Battery Negative  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 18 In. Hg  
MILEAGE : 123686

Gjennomsnittelig spenningsfall bør ikke gå over 100 - 300 mV. Hvis det er for mye resistans i jordkretsen, vil bølgeformens amplitud være for høy.

## ● Feilsøkingstips

Hvis det gjennomsnittlige spenningsfallet er stort, rengjør eller erstatt koblingene og kablene.

## Vekselstrømsgenerator Utgang

### ● Hvordan det fungerer

Vekslstrømsgeneratorer erstatter generatorer på grunn av sin høyere output ved lav motorfart, og fordi har et mer kompakte og lette design. En vekslstrømsgenerator er en AC generator med diode korrigerer, som kan konvertere AC signaler til et pulserende DC signal. DC signalet lader kjøretøyets batteru og gir strøm for å kjøre de forskjellige elektriske og elektroniske systeme. Feltstrøm er gitt til rotoren in vekselstrømsgeneratoren for at den variere sitt produksjon. Vekslstrømsgeneratoren øker med motorens RPM.

Vekslstrømsgeneratoren sin utgående spenning er kontrollert av en faststoff regulator inni PCM, i noen tilfeller. Regulatoren begrenser spenningsladningen til enforhåndstillt over grense og varierer mengden av magnetisk spenning gitt til field winding. Field winding holdestrøm er variert etter hva batterier trenger for å lade og omgivelsestemperatur.

Sjekk produsentens spesifikasjoner om de nedre og øvre grenser for tillatt lading fir kjøretøyet som testes.

Vekslstrømsgeneratoren utgangsstrøm bør være grovt regnet rundt 0,8 til 2,0 V over den statiske batterispenningen ved KOEO (tenning og motor av).

## • Symptomer

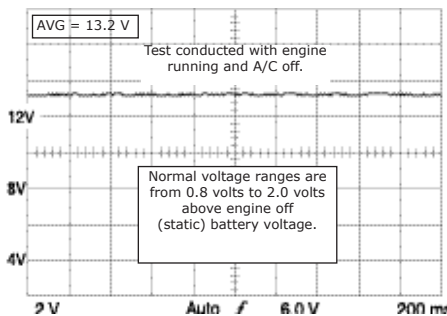
Ingen start, lavt batteri, treig starting

## • Test Prosedyre

Før du utfører spenningstest på vekselstrømsgeneratoren bør batteriets strømstatus bli sjekket og en batterikapasitets test bør utføres.

1. Kobl inngang A til til batteriets positive pol og jord til batteriets negative pol.
2. Skru av alle elektriske belastninger og start motoren.
3. Hold motoren ved 2500 RPM i omkring 3 minutter og sjekk vekselstrømsgeneratorens output spenning.

## • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1986  
MAKE : Oldsmobile  
MODEL : Toronado  
ENGINE : 3,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : CH A to Positive side of Battery COM to GND  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : 2500  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 20 In. Hg  
MILEAGE : 123686

Normal spenningsvidde er rundt 0,8 V til 2,0 V over den statiske batterispenningen når tenning og motor er av. Over 2,0 V kan indikere en overladings tilstand og mindre enn 0,8 V kan indikere en underladings tilstand. Forskjellige kjøretøy har forskjellige ladesystem spesifikasjoner. Sjekk produsentens spesifikasjoner.  
Generell tommelregel: GM 14,5 til 15,4 V, Ford 14,4 til 14,8 V, and Chrysler 13,3 til 13,9 V

**VIKTIG:** Testresultatene kan ha store forskjeller, alt fra omgivelsestemperatur, hvilke elektriske belastninger som batteriet utsettes for, batteriets alder, ladestatus, nivå og kvaliteten på batteriets elektrolyter, eller batteriets design.

## • Feilsøkingstips

Hvis outpur spenning er altdor høy, eller batteriet er vått, lukter syre, eller koker, kan det hende vekselstrømsgeneratoren er defekt. Sjekk regulatoren for å se om alt er som det skal. Gjør også en spenningsfall test på begge sider av vekselstrømsgeneratorens deksel og på batteriet. Hvis spenningen er forskjellig, kan det det være at vekselstrømsgenerator ikke er jordet ordentlig.

## Vekselstrømsgenerator Felt/ VR (Spennings referanse)

### • Hvordan det fungerer

En spennings regulator (i PCM) kontrollerer vekselstrømsgeneratorens output ved å justere mengden av strøm som strømmer gjennom rotor feltvingene. For å øke vekselstrømsgeneratorens output lar regulatoren mer strøm strømme gjennom rotorfeltvingene. Strømmen til Rotorfeltvingene varierer etter hva batteriet trenger for å lade og omgivelsestemperaturen.

Hvis batteriet er utladet, kan regulatoren bruke opp mot 90% av cycle feltstrøm for å øke vekselstrømsgeneratorens output. Hvis den elektriske belastningen er lav vil regulatoren kan den bruke opp av 90% av cycle tiden til feltstrøm for å øke vekselstrømsgeneratorens output. Det er signalet som vanligvis er et et modulert pulsbreddesignal.

Hvis felt kontroll kretsen ikke funker som den skal, kan ladesystemet overlade eller underlade, hvor begge deler vil skape problemer.

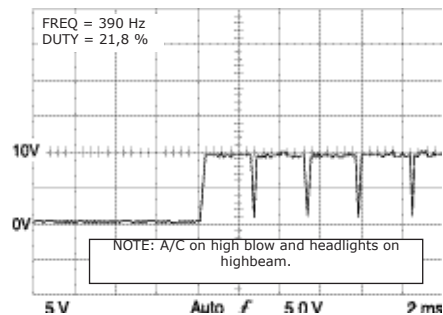
### • Symptomer

Underlading, overlading eller ingen lading i det hele tatt.

### • Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A feltkontroll kretsen og jordingsledningen til apparatjord.
2. Start motoren og kjør den ved 2500 RPM. Bruk avkjølingsviften på maks, og ha på fjernlys, eller bruk batteribelastningstest for å variere mengden av belastning på kjøretøyets elektriske system.
3. Sørg for at spenningsregulatorens kontrollerer duty cycle til vekselstrømsgenerator feltet på korrekt måte under belastningsforandringene.

### • Bølgeform referanse



VEHICLE INFORMATION	YEAR	: 1986
MAKE	:	Oldsmobile
MODEL	:	Toronado
ENGINE	:	3,8 L
FUELSYS	:	Multiport Fuel Injection
PCM_PIN	:	3D11 at BCM Grey wire at alternator pin F
RPM	:	2500
ENG_TMP	:	Operating Temperature
VACUUM	:	18 In. Hg
MILEAGE	:	123686

Ladesystemets spenningsregulator bør variere on-time til vekselstrømsgeneratorens felt kontroll drivesignal utfra hva det elektriske systemet krever. Regulatoren bør pulsere felt drivesignalet med den den samlede duty cycle så gjennomsnittet møter det elektriske systemets krav. Når elektrisk belastning puttes på batteriet, skal feltkontroll kretsen gå til høy status for å kompensere. Frekvens kan øke under forhold hvor krav om lading øker.

- **Feilsøkingstips**

Hvis spenningen er høy, er det ikke noe kommando om å skru vekselstrømgeneratoren på ellers har ikke regulatoren noen evne til å senke spenningen.

Hvis spenningen er lav, vil alternatoren være på hele tiden og forårsake en overladende status.

Hvis spenningen ikke kan tas til jord tilfredstillende nok, kan det være på grunn av en dårlig regulator inni PCM.

## **Vekselstrømsgenerator Diode**

- **Hvordan det fungerer**

En vekselstrømgenerator genererer strøm og spenning ved hjelp av elektromagnetisk innføring. Tilleggsutstyr koblet til kjøretøyets ladesystem krever en at det er en jevn stødig likestrøm (DC) ved et relativt stødig spenningsnivå. Et sett av dioder, del av vekselstrømgeneratorens kor-rigeringsbro, modifierer AC spenning (produsert i vekselstrømgeneratoren) til DC spenning. Under analyse av kjøretøyets ladesystem, bør både AC og DC nivåer analyseres fordi AC nivået (kallt "pulsasjonsfrekvens") er en klar indikasjon for tilstand til diode. For høy AC spenning kan indikere at dioden er defekt og lader ut batteriet.

Vanligvis vil en dårlig vekselstrømsgeneratordiode lage spiss til spiss spenninger høyere enn 2 V.

- **Symptomer**

Batteritap over natta, overdreven AC spenning fra vekselstrømgeneratorens output, flimrende lys, dårlig kjørbarehet

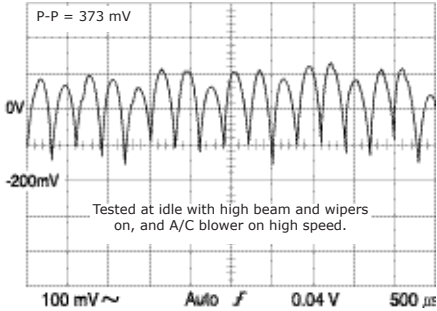
- **Test Prosedyre**

### **MERK**

Denne testen er gjort bak på vekselstrømgeneratorens kassedel og ikke på batteriet. Batteriet kan virke som en kondensator og absorbere AC spenning.

1. Kobl inngangsledning A til B+ output terminalen bak på vekselstrømgeneratoren og den grå jordingsledningen til vekselstrømsgenerator kassen.
2. Med tenning på, skru på fjernlys, sett på A/C eller varme eller vifte på høyeste, skru på vindusviskerne og varmeruta bak i 3 minutter.
3. Start motoren og la den stå på tomgang.
4. Sørg for at pulsene i pulsasjons bølgeformen alle har ca samme størrelse og at pulsens ikke er gruppert i par.

## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1986  
MAKE : Oldsmobile  
MODEL : Toronado  
ENGINE : 3,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : B+ post at alternator  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 18 In. Hg  
MILEAGE : 123686

En dårlig vekselstrømsgenerator diode produserer Spiss til Spiss spenninger som går over 2 V og dets bølgeform vil ha "pukkeler" som går mye lavere en det vanligvis er normalt vist ovenfor.

En kortsluttet diode splitter pulsene i par.

## • Feilsøkingstips

Hvis bølgeformen har veldig merkbare signalbortfall med to eller tre gange spiss til spiss amplitud av en normal pulsasjon, så er dioden defekt. Signalbortfall fra dårlige dioder er har vanligvis en spiss til spiss spenning rundt 1,5 V til 2,0 V.

Hvis pukkelen i en bølgeform er gruppert o par, har vekselstrømsgeneratoren en eller flere dårlige dioder.

## Audio System Speaker

### • Hvordan det fungerer

Automotive høyttalere er elektromekaniske komponenter som gjør om elektriske signaler fra en kjørtøyet sin radio (kontrollsystem) til mekaniske vibrasjoner. De mekaniske vibrasjonene produsert av de automotive høyttalerene er i en hørbar frekvens fra 16 til 20.000 Hz.

Lydsignaler fra en høyttaler er vanligvis mellom 0,5 til 10 V spiss til spiss. DC resistansen til høyttalerens talespoler er normalt mindre enn 10 ohm.

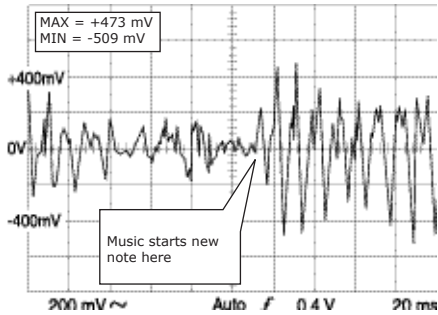
### • Symptomer

En sprengt høyttaler med en åpen krets

### • Test Prosedyre

1. Kobl inngang A til høyttalerens positive pol og jord til høyttalerens negative pol.
2. Skru på radioen på vanlig lyttenivå og sørg for at høyttaler drivesignalet er tilstede.
3. For å måle resistansen til høyttalerens talespoler, sett måleverktøyet til GMM modus. Mål resistansen med drivesignalet koblet fra.

## • Bølgeform referanse



A few notes from Willie Nelson's  
"On The Road Again"

## VEHICLE INFORMATIONS

YEAR : 1989  
MAKE : Buick  
MODEL : Le Sabre  
ENGINE : 3,8 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : CH A to speaker (+) COM to speaker (-)  
STATUS : KOEO (tenning på og motor av)  
RPM : 0  
ENG\_TMP : Ambient Temperature  
VACUUM : 0 In. Hg  
MILEAGE : 93640

Automotive høytalersignaler er normalt fra mellom 0,5 V til 10 V spiss til spiss.  
Resistansen til høytalerens talespoler er normalt mindre enn 10 ohm.

## • Feilsøkingstips

Hvis en høyttaler er sprengt er det mest sannsynlig en åpen krets.

## DC Switch Kretser

### • Hvordan det fungerer

Denne testprosedyren kan brukes i mange forskjellige automotive kretser som bruker B+ som strømkilde, som for eksempel strømforsyningskretser (til PCM og andre kontrollmoduler), temperaturbrytere, gassbrytere, vakuumbrytere, lysbrytere, bremsebrytere, cruisecontrolbrytere, osv.

Denne testen kan brukes til å teste integriteten av batteri strømforsyning til brytere som er avhengig av strøm for å fungere.

### • Symptomer

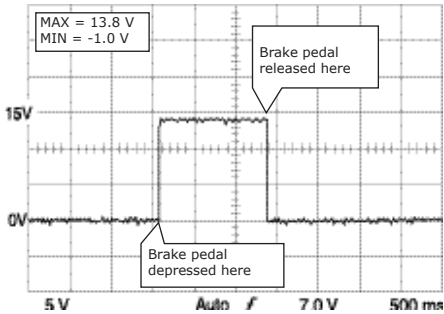
Ingen start, tap av kraft, ingen fungerende brytere

### • Test Prosedyre

1. Kobl inngang A ledningen til strømforsyningskretsen til bryteren som skal testes og jordledningen til bryterens jordingskrets.
2. Sørg for at strømmen er skrudd på i kretsen slik at kretsen er i drift.

3. Skru bryteren av og på imens du følger med på amplituden til signalet. Den bør bli i en forhåndsdefinert spenningsvidde for gitt tilstand. I de fleste tilfeller, vil amplituden til bølgeformen bli ved B+ eller batterispenningen når kretsen er på og gå til 0 V når bryteren er aktivert.

### • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1993  
MAKE : Ford  
Model : Explorer  
ENGINE : 4,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : 2 Lt Grn wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 19 In. Hg  
MILEAGE : 54567

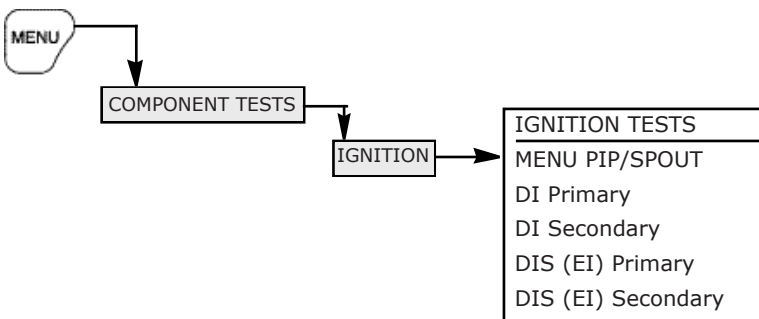
Hvis det er en feil i kretsen, vil bølgeformen sin amplitud forandre seg når den egentlig ikke skal.

### • Feilsøkingstips

Hvis bølgeformen har spisser til jord, kan det være en åpen krets på kraftsiden eller en spenningskortslutning til jord.

Hvis bølgeformen har nedadgående spisser, kan det være en åpen krets på jordingssiden.

## 6.5 Tester for tenning





## PIP (Profile Ignition Pickup)/SPOUT (Gnist Output)

### • Hvordan det fungerer

Den vanligste elektroniske tenningsbryteren i tenningsystemet er å finne i Ford kjøretøy (hovedsakelig på Ford\Lincoln\Mercury) har blitt kalt TFI for Thick Film Ignition. Dette systemet bruker en Hall bryter i TFI modulen, satt på fordeleren, for å produsere grunnleggende tennpunktregulatorsignaler, PIP (Profile Ignition Pickup). Dette signalet sendes til PCM og PCM bruker dette signalet til å overvåke resultater og nøyaktig sette tidspunkt for dristoffinnsprøyteren og elektronisk tennpunkt output (SPOUT) signaler. PCM sender SPOUT tilbake til TFI modulen, som dermed fyrer primærkretsens tennspole. PIP signalet er hovedsakelig et modulert frekvenssignal som øker og synker sin frekvens med motorens RPM, men den har også en puls med modulert komponent fordi den også blir brukt av TFI modulen, basert på informasjonen fått fra SPOUT signalet.

SPOUT signalet er et modulert pulsbreddesignal som på grunn av PCM som kontinuerlig forandrer dette signalets pulsbredde, som har den avanserte informasjonen om primære tenningsnølingen og tenningstiden i seg. Frekvensen til SPOUT signalet øker og synker med motorens RPM fordi den rett og slett mimer PIP signalet.

Mange GM/Europeiske/Asiatiske kjøretøy bruker liknende tenningskretsdesign.

De stigende og fallende kantene til SPOUT beveger seg i relasjon til PIP. Den stigende kanten kontrollerer tenningstiden og den fallende kanten er kontroll for tennspole(nøling).

Ved å se på begge samtidig ved å bruke dette verktøyet forteller deg om PCM kan beregne timingen basert på sensor output. For eksempel, hvis MAP sensoren svikter vil den stigende kanten av SPOUT ikke bevege seg relativt til de stigende kantene av PIP når MAP forandrer seg.

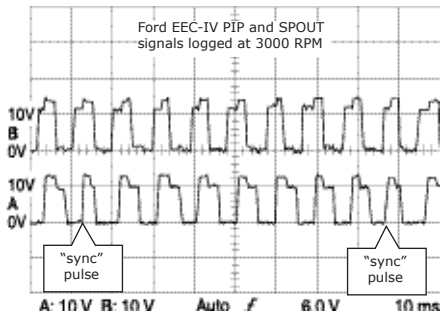
### • Symptomer

Motor kvelning, feilttenning, nøling, ingen start, dårlig drivstofføkonomi, lav kraft, treig avansert timing, høy emisjonsfaktor

### • Test Prosedyre

1. Koble begge jordingsledninger til apparatjord. Koble inngangsledning A til PIP signal og inngangsledning B til SPOUT signal. Bruk ledningsdiagrammet for kjøretøyet for å få PCM pin nummeret, eller farge får hver krets.
2. Start motoren.
3. Med KOER (Tenning og motor på), bruk gassen til å akkselerere eller deakkselerere motoren eller kjør kjøretøyet til kjørbarehetsproblemet oppstår..
4. Se nærmere etter at frekvensen til begge signaler holder takt med motorens RPM og at pulsbredden til det modulerte signalet forandrer seg når dette er nødvendig.
5. Se etter avvik i bølgeformene når det oppstår hosting i motoren eller kjørbarehetsproblemer.

- Bølgeform referanse



#### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1993  
MAKE : Ford  
MODEL : F150 4WD Pickup  
ENGINE : 5,0 L  
FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
PCM\_PIN : CH A 56 GryOrg wire  
          : CH B 36 Pnk wire  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : 3000  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 21 In. Hg  
MILEAGE : 66748

Kanten må være skarp. Noe som påvirker tenningstidspunkt bør forandre posisjonen av SPOUT (øvre spor) med respekt til PIP (nedre spor). Hakkene på topp og på bunn av PIP går vekk når SPOUT koblingen kobles fra, siden dette kutter ut TFI sin egenskap til å kode PIP signalet med SPOUT informasjonen.

- Feilsøkingstips

Hvis det å bytte innsugingsvakuum ikke har noen effekt på den stigende kantene til SPOUT, se etter en dårlig BP/MAP sensor.

Hvis PIP er fraværende, vil ikke motoren starte; se etter dårlig TFI eller annet fordelingsproblem.

Hvis SPOUT er fraværende, kan systemet være i LOS (Limited Operation Strategy) eller limp-modus. Se etter problemer i PCM eller dårlige ledninger i ledningbunten.

If den stigende kanten til PIP eller SPOUT er avrundet, vil timing er unøyatig, selvom systemet ikke har satt en feilkode. Se etter problemer i modulen som lager hvert signal.

## DI (Distributor Ignition) Primary

- Hvordan det fungerer

Primærsignalet tenningsspole er en av de topp tre viktigste dianostiske signalene i kraftoverføringsystemet. Signalet kan brukes til å diagnostisere kjørbarehetsproblemer som for eksempel igjen start, kvelning ved tomgang eller under kjøring, feiltenner, nøling, osv.

Bølgeformen vist fra primærsignalet krets er veldig nyttig fordi hendelser i tennings sekundære forsøk vil bli bli induisert tilbake til den primære gjennom induksjon av den primære og sekundære vinklingen.

Denne testen gir verdifull informasjon om kvaliteten til forbrenningen i hvert sylinder. Bølgeformen er hovedsakelig brukt til:

1. analyse av individuelle cylinder ventetider,
2. analyse av forholdet mellom tenningsspole og sekundærkrets ytelse (fra tenningskinje eller tennings spenningslinje),
3. lokalisering av ukorrekte luft-drivstoff ratioer i individuelle sylindere (fra brennsellinjen), og

4. lokalisere dårlige eller skadete tennplugger som forårsaker tenningsfeil i sylinder (brennsel- linje).

Det er noen ganger fordelaktig å teste primærttenning når sekundærttenning ikke er lett å få tak i.

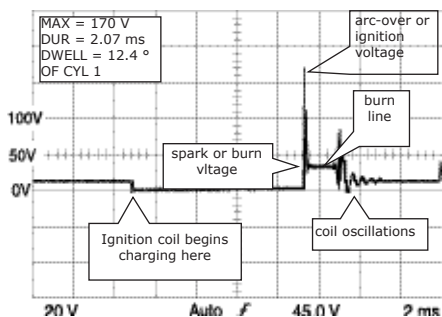
### • Symptomer

Ingen eller vanskelig start, kvelninger, feiltenninger, nøling dårlig drivstofføkonomi

### • Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til primærsignal tennspolen (driv siden) og jordingsledningen til apparatjord.
2. Med KOER (Tenning og motor på), bruk gassen til å akselerere eller deakkselerere motoren eller kjør kjøretøyet til kjørbarhetsproblemet eller feiltenningen oppstår.
3. For test av starting, sett Trigger modus til Normal.
4. Sørg for at amplituden, frekvensen og formen og pulsbredden er alle konsistente fra sylinder til sylinder. Se etter uvanligheter i seksjonen av bølgeformen som korresponderer direkte med det spesifikke komponentet.

### • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATIONS

YEAR : 1987  
MAKE : Chrysler  
MODEL : Fifth Avenue  
ENGINE : 5,2 L  
FUELSYS : Feedback Carburetor  
PCM\_PIN : CH A to Negative side of ignition coil  
STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
RPM : Idle  
ENG\_TMP : Operating Temperature  
VACUUM : 20 In. Hg  
MILEAGE : 140241

Toppspenning for for tenning og spenningsmåling for burn line er tilgjengelig i denne testen, men de bør rettes til å regne med rasjon til tennspolens tvinninger.  
Følg nøye med for å se pulsbredden forandre seg når motorbelastning og RPM forandres.

### • Feilsøkingstips

Se etter fall i bølgeformen hvor tennspolen begynner å lade opp for, for det så blir relativt konsistent, noe som indikerer konsistent venting og timing nøyaktighet til et individuelt sylinder. Se etter en relativt konsistent høyde på gnistoverslagsspenningen eller tenningsrekken. En linje som er for høy indikerer høy resistans i sekundærttenningen på grunn av en åpen eller dårlig tennplugg eller et stort gnist gap. En linje som er for kort indikerer lavere (en normalt) resistans in sekundærttenningen på grunn av skitten, sprukket eller kortslettet tennplugg ledning, osv.

Se etter gnist eller burn spenning som skal være ganske konsistent. Dette kan være en indikator for luft-drivstoff ratioen i sylinderet.

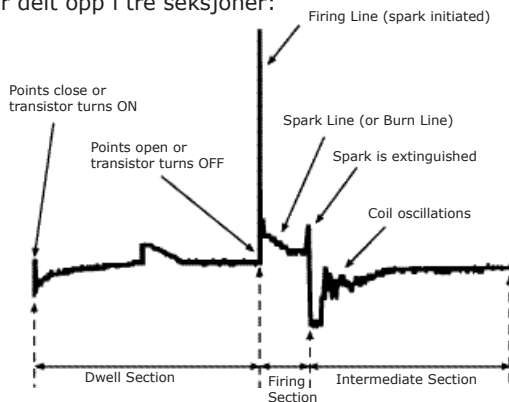
Hvis miksituren er for fattig, kan burn spenningen være høyere, og en rik miksitur kan senke spenningen lavere enn normalt.

Se til at burn line er noenlunde ren uten masse støy. Mye støy kan tyde på en feilttenning i sylindret på grunn av for tidlig tennings timing, dårlig innjektor, skitten tennplugg, eller andre grunner. Lenger burn line (over 2 ms) kan indikere en uvanlig rik miksitur og en kortere burn line (under 0,75) indikerer en uvanlig fattig miksitur.

Se etter 2, helst 3 oscillasjoner etter brun line. Dette indikerer en god tenningspole (og en god startkondensator på punkt-type tenninger).

## DI (Distributor Ignition) Sekundær (Conventional Single and Parade)

Mønster for sekundærttenning er nyttige når enn diagnostiserer tenningsrelaterte funksjonsfeil. Det sekundære mønsteret er delt opp i tre seksjoner:



### SECONDARY FIRING SECTION

Tenningsseksjonen består av en tenningslinje og en burn line. Tenningslinjen er en vertikal linje som representerer spenningen som kreves for å komme over mellomrommet til tennpluggen. Burn line er den semihorisontal linjen som representerer spenningen som kreves for å holde strøm gående over tennpluggen.

### SECONDARY INTERMEDIATE SECTION

Denne delen viser den gjenværende energien i tennspolen idet den forsvinner ved å oscillere mellom primær og sekundær side av tennspolen (med punkt åpne eller transistor av).

### SECONDARY DWELL SECTION

Denne seksjonen viser perioden med tid når punktene er lukket eller transistoren er på. Teningen (eller fordeleren) sin oppholdstid er antallet grader av fordelerens rotasjon, som når punktene eller transistoren er lukket (eller magnetisk metningstid i grader). Normalt tar det fra 10 til 15 ms for tenningsspolen å utvikle full magnetisk metning fra primærstrøm.

Testen for sekundærttenningen har vært en effektiv kjørbarhetstest i over 30 år, i lag med den primærttenningstesten. Bølgeformen for sekundærttenningen kan være nyttig under søking etter problemer med mekaniske komponenter i motoren og drivstoffsystemet, så vel som komponenter i tenningsystemet.

Når PARADE modus er valgt, vil instrumentet vise alle sylindrene, med vsntre sylinder med tenningslinje som sylinder nummer 1. Instrumentet viser mønsteret for hvert sylinder sitt tenningsyklus i motorens tenningsrekkefølge. For eksempel; hvis tenningsrekkefølgen for en gitt motor er 1,4,3,2 vil instrumentet vise tenningsyklus for hvert sylinder, og starte med sylinder 1, så 4, 3 og 2.



1. Koble den kapasitive sekundærtenningsproben til inngang A terminalen og jordingsledningen til apparat jord.
2. Koble den induktive posisjonsgiveren til COM\TRIGGER inngangen.

### MERK

Den induktiv posisjonsgiveren må brukes når en shall synkronisere trigger mellom tennpluggsignal og sekundærtenningsspolen som er i klemmeforbindelse med den kapasitive sekundærtenningsproben.

3. Sett sekundærproben til ledningen til sekundær tenningsspolen og pickup proben til tennpluggledningen nær tennpluggen.

**VIKTIG:** Signaler fra individuelle tennplugg ledninger er nyttige kun for å finne trigging.

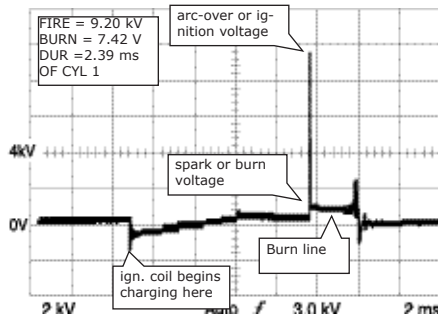
Toppsspennning for tenning, burn spennning og burn time målinger kan være unøyaktige hvis signalet tas fra tennpluggsiden av fordeleren, på grunn av rotorspenningssgap. For nøyaktige målinger, bruk signalet fra sekundærtenningsspolen før fordeleren.

### MERK

Hvis du ønsker å teste SECONDARYIGNITION SINGLE, trykk **F4** for å velge SINGLE og for SECONDARY IGNITION PARADE, trykk **F4** velge PARADE

4. Med KOER (Tennning og motor på), bruk gassen til å akkselerere eller deakkselerere motoren eller kjør kjøretøyet til kjørbarhetsproblemet eller feiltenningen oppstår..
5. Sørg for at amplituden, frekvensen og formen og pulsbredden er alle konsistente fra sylinder til sylinder. Se etter uvanligheter i seksjonen av bølgeformen som korresponderer direkte med det spesifikke komponentet.

### ● Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1984  
 MAKE : Mercedes-Benz  
 MODEL : 380 SE  
 ENGINE : 3,8 L  
 FUELSYS : CIS Fuel Injection  
 PCM\_PIN : CH A to the Coil wire  
 STATUS : KOER (Tennning og motor på)  
 RPM : Idle  
 ENG\_TMP : Operating Temperature  
 VACUUM : 19,5 In. Hg  
 MILEAGE : 18575

Følg nøye med for å se pulsbredden forandre seg når motorbelastning og RPM forandres

## ● Feilsøkingstips

Se etter fall i bølgeformen hvor tennspolen begynner å lade opp for, for det så blir relativt konsistent, noe som indikerer konsistent venting og timing nøyaktighet til et individuelt sylinder.

Se etter en relativt consistent høyde på gnistoverslagsspenningen eller tenningsrekken. En linje som er for høy indikerer høy resistans I sekunderteningen på grunn av en åpen krets eller dårlig tennplugg ledning eller et stort spenningsgap. En linje som er for kort indikerer lavere (en normalt) resistans in sekundærteningen på grunn av skitten, sprukket eller kortsluttet tennplugg ledning, osv.

Se etter gnist eller burn spenning som skal være ganske konsistent. Dette kan være en indikator for luft-drivstoff ratioen i sylinderet.

Hvis miksuren er for fattig, kan burn spenningen være høyere, og en rik miksuren kan senke spenningen lavere enn normalt.

Se til at burn line er noenlunde ren uten masse støy. Mye støy kan indikere en tenningsfeil I sylinderet på grunn av tenningsstid, dårlig injektor, skitten tenningsplugg eller andre årsaker. Lange burn linjer (over 2 ms) kan indikere unormalt rik miksuren og en korte burn linjer (under 0,75 ms) kan indikere en unormalt fattig miksuren.

Se etter 2, helst 3 oscillasjoner etter burn linjen. Dette indikerer en god tenningsspole (og en god startkondensator på punkt-type tenninger).

## DIS (Distributorless Ignition System) Primary

### ● Hvordan det fungerer

DIS primærtenningsspole test er en effektiv test for å finne tenningsproblemer som har med EI tenningsspoler å gjøre. Bølgeformen er veldig nyttig fordi hendelser i sekundærtenningsspol burn blir indusert tilbake til den primære gjennom gjensidig induksjon mellom primær og sekundær tvinningene. Bølgeformen er brukes hovedsakelig til:

1. analyse av individuelle sylindres ventetider,
2. analyse av tenningsspole og ytelse av sekundær krets(fra start linjen).
3. lokalisering av ukorrekte luft-drivstoff ratioer i individuelle sylindere (fra burn linjen), og
4. lokalisere dårlige eller skadede tennplugg som forårsaker tenningsfeil i et sylinder (burn linje).

Denne testen kan være nyttig for å oppdage mekaniske problemer i motoren, i drivstoffsystemet så vel som i tenningsystemet.

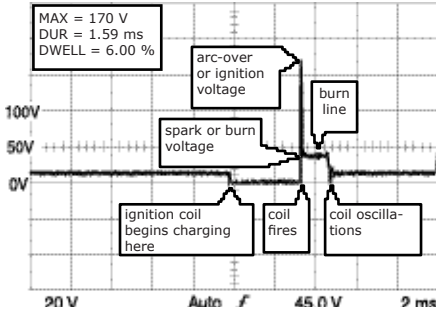
### ● Symptomer

Ingen eller vanskelig start, kvelninger, feiltenner, nøling dårlig drivstofføkonomi

### ● Test Prosedyre

1. Kobl ledningen fra inngang A til primærsignal tennspolen (driv siden) og jordingsledningen til apparatjord.
2. Med KOER (Tenning og motor på), bruk gassen til å akselerere eller deakselerere motoren eller kjøretøyet til kjørbarehetsproblemet oppstår.
3. Sørg for at amplituden, frekvensen og formen og pulsbredden er alle konsistente fra sylinder til sylinder. Se etter uvanligheter i seksjonen av bølgeformen som korresponderer direkte med det spesifikke komponentet.
4. Juster triggernivå for å et stabilt display(om nødvendig).

## • Bølgeform referanse



## VEHICLE INFORMATION

YEAR	: 1994
MAKE	: Ford
MODEL	: Explorer
ENGINE	: 4,0 L
FUELSYS	: Multiport Fuel Injection
PCM_PIN	: 10 Coil A YelBlk at ignition
STATUS	: KOER (Tenning og motor på)
RPM	: Idle
ENG_TMP	: Operating Temperature
VACUUM	: 19,5 In. Hg
MILEAGE	: 40045

Toppspenning for for tenning og spenningsmåling for burn line er tilgjengelig i denne testen, men de bør rettes til å regne med rasion til tennspolens tvinginger.

## • Feilsøkingstips

Se etter fall i bølgeformen hvor tennspolen begynner å lade opp, for det så blir relativt konsistent, noe som indikerer konsistent venting og timing nøyaktighet til et individuelt sylinder.

Se etter en relativt konsistent høyde på gnistoverslagsspenningen eller i tenningsrekken. En linje som er for høy indikerer høy resistans i sekundærttenningen på grunn av en åpen eller dårlig tennplugg eller et stort gnistgap. En linje som er for kort indikerer lavere (en normalt) resistans in sekundærttenningen på grunn av skitten, sprukket eller kortsluttet tennplugg ledning, osv.

Se etter gnist eller burn spenning som skal være ganske konsistent. Dette kan være en indikator for luft-drivstoff ratioen i sylinderet.

Hvis miksituren er for fattig, kan burn spenningen være høyere, og en rik miksitur kan senke spenningen lavere enn normalt.

Se om burn linjen er nogenlunde ren og ikke har mye støy, mye støy kan indikere en feilttenning i sylinderet på grunn av gal tennings timing, dårlig injector, skitten tennplugg eller andre grunner. Lange burn linjer (over 2 ms) kan indikere unormalt rik miksitur og korte burn linjer (under 0,75) kan indikere en unormalt fattig miksitur.

Se etter 2, helst 3 oscillasjoner etter burn linjen. Dette indikerer en god tenningspole (og en god startkondensator på punkt-type tenninger).

## **DIS (Distributorless Ignition System) Secondary**

### • Hvordan det fungerer

De fleste tenningsystemer uten fordeler bruker waste spark metode for gnistfordeling. Hvert sylinder er gruppert par med sylinderet motsatt til seg selv (1-4,3-6,2-5). Gnisten skjer samtidig i et sylinder som kommer opp i et sammentrykkingsslag og i et sylinder som kommer opp i utblåsningslag. Sylinderet som er i utblåsningslaget trenger veldig liten energi for å tenne tennpluggen.

Den gjenværende energien brukes av det andre sylinderet som er i sammentrykkingslag. Samma prosessen repeteres når sylindrene skifter roller.



Den sekundære POWERWASTE gnist display bølgeformen kan brukes til å teste flere forskjellige sider av EI systemets drift. Denne testen kan brukes til:

1. analyse av individuelle sylinderes ventetider,
2. analyse av tenningspole og ytelse av sekundær krets(fra start linjen).
3. lokalisering av ukorrekte luft-drivstoff ratioer i individuelle sylindere (fra burn linjen), og
4. lokalisere dårlige eller skadede tennplugger som forårsaker tenningsfeil i et sylinder (burn linje).

Generelt på moderne høyenergispenningsystemer bør tenningsspenninger være rundt 15 kV til over 30 kV. Tenningsspenninger varierer, basert på tennplugg gnistgap, motortrykk ratio og luft-drivstoff mikstur. På dual gnist EI systemer, er WASTE gnisten vanligvis mye lavere spiss spenning enn POWER gnisten. Nær 5 kV kan være normalt.

- **Symptomer**

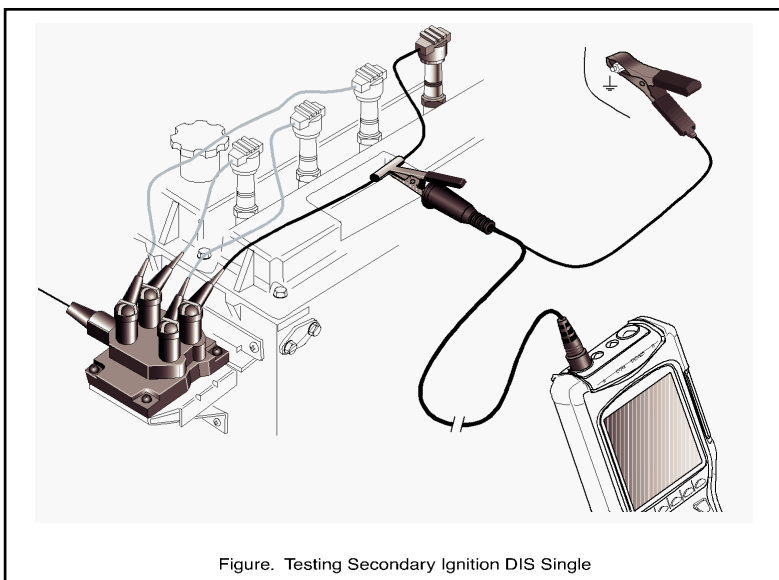
Ingen eller vanskelig start, kvelninger, feiltenninger, nøling dårlig drivstofføkonomi

- **Test Prosedyre**

**MERK**

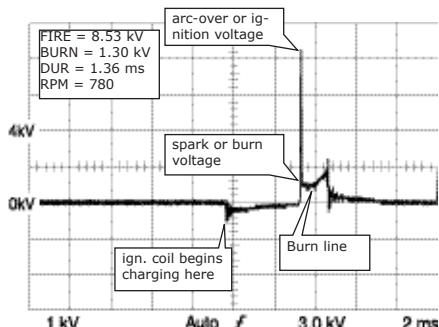
En sekundærtenningsprobe av kapasitiv type må ikke brukes til å teste sekundærtenningskretsen. Kobling av inngangsledninger fra A eller B direkte til en sekundærtenningskrets kan forårsake skade på instrumentet eller til og med til brukeren.

Koble testledningene som vist i verktøyets HELP funksjon (Test Procedure) og vist i figuren nedenfor.



1. Kobl den kapasitive sekundærtenningsproben til inngang A terminalen og jordingsledningen til apparat jord.
2. Sett sekundærproben til hovedledningen til sekundærtenningsspolen før fordeleren.
3. Med KOER (Tenning og motor på), bruk gassen til å akkselerere eller deakkselerere motoren eller kjør kjøretøyet til kjørbarhetsproblemet eller feiltenningen oppstår.
4. Hvis tenningsrekken er negativ trykk (F2) for å invertere mønsteret.
5. Sørg for at amplituden, frekvensen og formen og pulsbredden er alle konsistente fra sylinder til sylinder. Se etter uvanligheter i seksjonen av bølgeformen som korresponderer direkte med det spesifikke komponentet.

### • Bølgeform referanse



### VEHICLE INFORMATION

YEAR : 1994  
 MAKE : Ford  
 Model : Explorer  
 ENGINE : 4,0 L  
 FUELSYS : Multiport Fuel Injection  
 PCM\_PIN : Cyl #1 Spark Plug wire  
 STATUS : KOER (Tenning og motor på)  
 RPM : Idle  
 ENG\_TMP : Operating Temperature  
 VACUUM : 19,5 In. Hg  
 MILEAGE : 40045

Følg nøye med for å se pulsbredden forandre seg når motorbelastning og RPM forandres.

### • Feilsøkingstips

Se etter fall i bølgeformen hvor tennspolen begynner å lade opp, for det så blir relativt konsistent, noe som indikerer konsistent venting og timing nøyaktighet til et individuelt sylinder.

Se etter en relativt konsistent høyde på gnistoverslagsspenningen eller i tenningsrekken. En linje som er for høy indikerer høy resistans i sekundærtenningen på grunn av en åpen eller dårlig tennplugg eller et stort gnist gap. En linje som er for kort indikerer lavere (en normalt) resistans in sekundærtenningen på grunn av skitten, sprukket eller kortsluttet tennplugg ledning, osv.

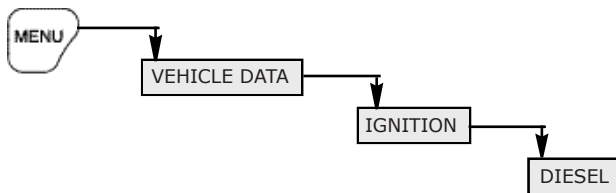
Se etter gnist eller burn spenning som skal være ganske konsistent. Dette kan være en indikator for luft-drivstoff ratioen i sylinderet.

Hvis miksituren er for fattig, kan burn spenningen være høyere, og en rik miksitur kan senke spenningen lavere enn normalt.

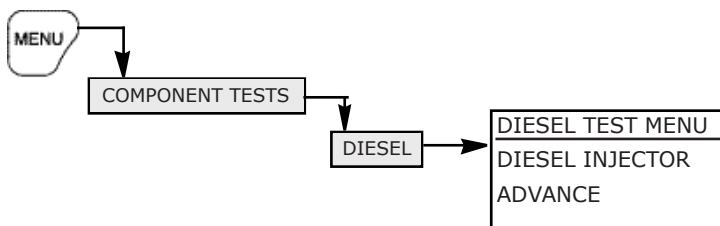
Se om burn linjen er nogenlunde ren og ikke har mye støy, mye støy kan indikere en feilttenning i sylinderet på grunn av gal tennings timing, dårlig injector, skitten tennplugg eller andre grunner. Lange burn linjer (over 2 ms) kan indikere unormalt rik miksitur og korte burn linjer (under 0,75) kan indikere en unormalt fattig miksitur.

Se etter 2, helst 3 oscillasjoner etter burn linjen. Dette indikerer en god tenningspole (og en god startkondensator på punkt-type tenninger).

## 6.6 Dieseltester



Diesel testfunksjonen er valgt hvis "IGNITION: DIESEL" har blitt satt i VEHICLE DATA menyen. For å velge en forhåndsinnstilt DIESEL test meny, velt COMPONENT TEST fra MAIN MENU. Fra denne menyen velger du DIESELTEST MENY.



### Introduksjon

Under et sammentrykkingsslag i en dieselmotor, blir den luftinntaket trykket sammen til 735 psi (50 Bar). Temperaturen øker dermed til 700 ° til 900 °C. Denne temperaturen er nok til å forårsake automatisk tenning av dieseloljen som er sprøytet inn i sylindrene, like før slutten av sammentrykkingsslaget og veldig nær øvre dødpunktet.

Dieselolje leveres til de individuelle sylindrene ved et trykk mellom 5145 psi og 17640 psi (350 Bar og 1200 Bar). Starten av innsprøytingscyklusen bør være innenfor tidsrommet av 1 ° av vei-vakselen for å oppnå optimal byttehandel mellom drivstoff forbruk og forbrenningsstøy (motor-bank). En tidskontroller passer på når innsprøytningen skal starte og den vil også kompensere for propageringstider i leveringen av drivstoff.

Diesel RPM målinger er nødvendig for å justere tomgangsfart, maks RPM og for røyktester ved faste RPM verdier.

### Måletilstander

**Rengjøring:** Drivstoffslangene (som skal males) bør rengjøres for å sikre god kontakt mellom slangen og piezo pickup og jordingsklypen. Bruk sandpapir (helst noe som fjerner fett) til å rengjøre ledningene.

**Plassering og probe tilkobling:** Piezo adapteren bør plasseres så nært som mulig til diesel injektoren på en rett del av drivstoffledningen. Klem igjen jordingsklypen nær Piezo pickupen. Sørg for at jordingsklypen ikke kommer i kontakt med selve piezoen eller er ved siden av hverandre på drivstoffledningen. Kobl adapteren til instrumentet. Legg merke til at jordingsledningen er kortere enn signal ledningen for at vekten av proben og kabelen skal gå på jordingsledningen framfor på signal ledningen. Piezo elementet skal ikke sprette eller skli rundt på drivstoffledningen, eller komme i kontakt med andre drivstoffledninger eller materialer i nærheten.

### Noen tips å huske på:

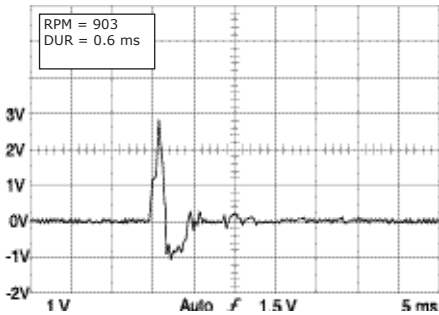
- Plasser alltid piezo pickup en på brennstoffledningen på omtrent samme avstand som injektoren.
- Plasser den på en rett linje av brennstoffledningen. ikke på en bøyd del.
- Sammenlign alltid resultatene med referansebølgeformer fra en korrekt fungerende dieselmotor for å bli kjent med signalformen.
- Sammenlign alltid signaler tatt med samme motorturtall (RPM).
- Pumpe timing er kritisk og bør skje innenfor 1 grad av veivaksel rotasjon.

### Diesel Injektor

(Diesel RPM måling og Diesel injeksjonsmønster display)

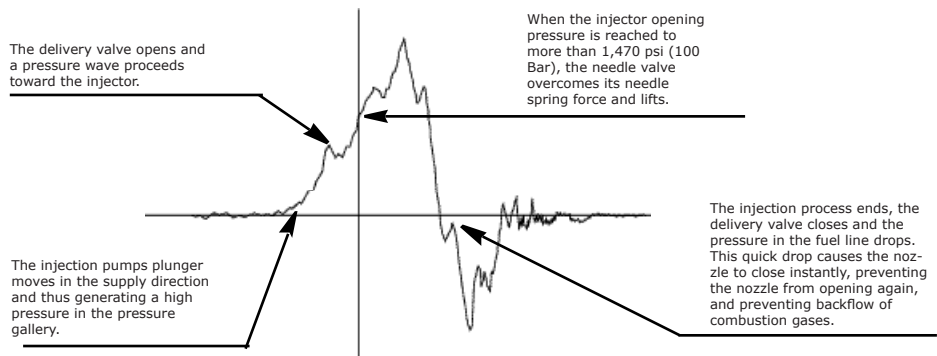
Bruk Diesel probe settet (tilleggstyr) bestående av en Piezo pickup, som klemmes fast til drivstoffrøret og en Diesel adaptor som skal kobles til inngang A på instrumentet.

### • Bølgeform referanse



DUR = Varigheten til injeksjonspulsen

### • Analyse av innsprøytningmønster ved tomgang



## Avansert Diesel

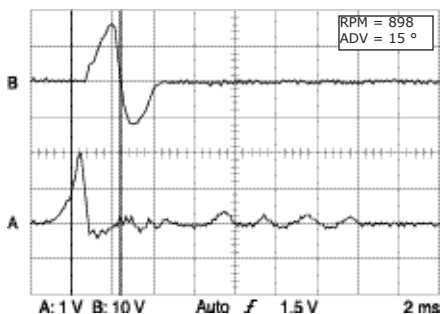
Dieselpumpe testere brukes til å kalibrere pumper nøyaktig etter motorens krav. Testerene overvåkere signalene fra referansen til motorens svinghjul. Starten av leveringen er overåket og tidsjusteringer kan gjøres ved forskjellige hastigheter.

Vi kan med dette finne problemer ved timingen av drivstoffleveransen sammenlignet med TDC signalet til svinghjulsensoren gjennom denne avanserte målemetoden, som ikke kan gi en absolutt og nøyaktig diselpumpejusteringstest.

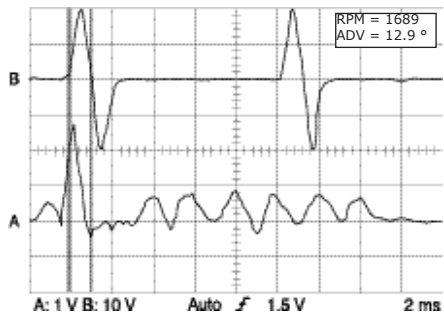
### • Test Prosedyre

1. Fest piezo pickupen og dens jordingsklype på drivstoffledningen på det første sylindret nær injektoren og kobl adapteren til inngang A.
2. Kobl inngang B til TDC sensorens output eller HI. Ikke bruk jordingsledningen til Inngang B, siden instrumentet allerede er jordet gjennom pickup adapteren til drivstoffledningen (dobbel jording).
3. Bruk pilene til å lese fremrykningen av grader i svinghuletrotasjonen.

### • Bølgeform referanse



(Avansert ved tomgang)



(Avansert ved 1689 RPM)

## 7. Vedlikehold



### ADVARSEL

#### Unngå elektrisk støt eller brann:

- Bruk kun isolerte prober, testledninger og koblinger spesifisert i denne manualen når du gjør målinger > 42 V Spiss (30Vrms) over jord eller kretser > 4800 VA..
- Bruk prober og testledninger innenfor yteevne og sjekk dem før bruk. Fjern prober og testledninger før du åpner kassen eller batterilokket.
- Instrumentet må være koblet fra alle spenningskilder før det åpnes for justering, bytting, vedlikehold eller reoperasjoner.
- Kondensatorer inni kan fortsatt være ladd selv om instrumentet har blitt koblet fra alle spenningskilder. Lad ut alle høyspenningskondensatorer før du tar resistans, kontinuitet eller diode målinger.

#### Rengjøring:


Rengjør instrumentet med en fuktig klut og mild såpe.

Ikke bruk skuremiddel eller løsmidler.

Ikke bruk skuremiddel eller løsmidler.

Ikke bruk papir for å rengjøre skjermen. Dette vil forårsake riper og minske gjennomsiktigheten til skjermen. Bruk en myk klut og en mild såpe.

#### Holde batteriene i optimal stand

Bruk alltid batterier når du bruker instrumentet helt til batterisymbolet  dukker opp i øvre høyre hjørne av displayet. Dette betyr at batterinivået er for lavt og at det må lades opp.



### FORSIKTIG:

Hyppig bytting av batterier når de ikke er helt oppbrukt kan produsere en "minne effekt" Dette vil si at kapasiteten til Ni-MH batteriene synker, som kan gjøre at driftstiden til instrumentet går ned.

#### Bytting og og kasting av batterier



### ADVARSEL

For å unngå støt, fjern testledninger, prober og batterilader før du skifter batterier.

1. Kobl fra testledninger, prober og batterilader fra både kilde og instrumentet.
2. Fjern batterilokket ved å bruke en skrutreker.
3. Bytt ut den gamle Ni-MH batteripakken med en ny Ni-MH batteripakke av kun av typen spesifisert i denne manualen.
4. Sett på batterilokket igjen ved å bruke en skrutrekker.



### MERK

Ikke kvitt deg med det utbyttede batteriet med annet solid avfall.  
Brukte batterier bør tas hånd om av kvalifisert personell.

#### Sikringer er ikke nødvendig

Siden instrumentet bruker elektronisk beskyttede innganger, er ikke sikringer nødvendig.

## 8. Spesifikasjoner

### Generelle spesifikasjoner

Driftstemperatur	: 0 °C til 40 °C
Lagringstemperatur	: -20 °C til 60 °C
Relativ Fuktighet	: 0% to 80% ved 0°C to 35°C, 0% to 70% ved 0°C til 55°C
Temperaturkoeffisient	: Nominell 0.1 x (spesifisert nøyaktighet) / °C (< 18°C or > 28°C ; < 64°F or > 82°F)
Maks spenning mellom hvilken som helst inngang og Jord	: 300 V
Maks inngangsspenning	: 300 V
GMM grunnleggende DC nøyaktighet	: 0.3 %
Båndbredde	: DC til 5 MHz (-3dB)
Høyeste sample rate	: 25 Mega sample/sekund
Grafisk multimeter Display teller : 5000 teller	
Display	: 280 x 240 pixeler (aktivt område) med bakgrunnsbelyst (EL)
Referanse bølgeform	: 51 Bølgeform
PC grensesnitt	: USB versjon 1.1
Strømkrav	: Oppladbart batteri (Ekstern AC til DC Strøm Adapter)
Batteri Liv	: 4 timer med bakgrunnslys av
Størrelse (H x B x L)	: 230 x 120 x 50 mm
Sikkerhet og design	: CAT II 300 V per IEC 1010-1, UL 3111-1 og C22.2 No. 1010-1

### Tilbehør

Brukermanual	: 1
AC til DC strøm adapter Batterilader	: 1
Skjemede testledninger	: 2 (rød og gul)
Jordingsledninger for skjemedede testledninger	: 2 (svart)
Alligator-klemmer	: 3 (rød, gul og svart)

Probe pinner	: 3 (rød, gul og svart)
Sekundær pickup	: 1
Jordingsledning for Sekundær kapasitiv probe	: 1 (svart) Induktiv Pickup : 1
Myk bærevæske	: 1
USB grensesnitt kabel og software (valgfritt)	: 1
Strøm probe – CA113 OS/AT (Valgfritt)	: 1
Diesel Probe sett (valgfritt)	: 1
Diesel Probe sett (valgfritt)	: 1
Isolert 12V Lade adapter (valgfritt)	: 1
Isolert 24V Lade adapter (valgfritt)	: 1

## Scope spesifikasjoner

### Horisontal

Sample rate	: 25 Mega sample/sekund
Postlengde	: 1000 punkter
Oppdateringsrate	: Real time, rullerende
Nøyaktighet	: $\pm (0,1 \% + 1 \text{ pixel})$
Sveipe rate	: 1 $\mu\text{s}$ til 50 sek i 1, 2, 5 sekvens (Scope modus) 5 s til 24 timer i 1, 2, 5 sekvens (GMM modus)

### Vertikal

Båndbredde	: DC til 5 MHz ; -3 dB
Oppløsning	: 8 bit
Kanal	: 2 Kanal
Kobling	: AC, DC, GND
Input Impedans	: 1 Mohm / 70 pF
Maksimum inngangsspenninge	: 300 V
Volt/Division	: 50 mV til 100 V i 1,2,5 sekvens
Nøyaktighet	: $\pm 3 \%$



## Trigger

Trigger kilde	: Inngang A og B, TRIGGER (Ekstern trigger)
Sensitivitet (Inngang A)	: < 1.0 div til 5 MHz
Følsomhet (Trigger)	: 0.2 V p-p
Modus	: Enkelt skudd, Normal, Auto
Kobling	: AC, DC
Skråning	: Stigende og fallende kant

## Andre

Glitch Snare	: SCOPE Modus (Kun komponent test)
Innhente modus	: SCOPE Mode
Innstillingsminne	: 8 bølgeformer og Innstillinger
Bølgeform referanse	: 51 Bølgeformer og Innstillinger
Kursor	: Tid og Spenning
Instrument innstillinger	: Språk, Kontrast og Gradnett

## Grafisk Multimeter (GMM) Spesifikasjoner

### DC spenningsmåling

Rekkevidde	Oppløsning	Nøyaktighet
500 mV	0,1 mV	± (0,3 % + 5 siffer)
5 V	0,001 V	
50 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	

> Input Impedans 10 M

### AC spenningsmåling

Rekkevidde	Oppløsning	Nøyaktighet	
		40 Hz ~ 400 Hz	400 Hz ~ 10 kHz
500 mV	0,1 mV	± (0,5 % + 5 siffer)	± (2,5 % + 5 siffer)
5 V	0,001 V		
50 V	0,01 V		
600 V	0,1 V		

> Input Impedans 10 M

### (AC+DC) Spenningsmåling

Rekkevidde	Oppløsning	Nøyaktighet	
		40 Hz ~ 400 Hz	400 Hz ~ 10 kHz
DC 500 mV	0,1 mV	± (0.8 % + 5 siffer)	± (3.0 % + 5 siffer)
DC 5 V	0,001 V		
DC 50 V	0,01 V		
DC 600 V	0,1 V		

### RPM Måling

Modus	Rekkevidde	Nøyaktighet
4 sylinder	120 - 20000 RPM	2 RPM
2 sylinder	60 - 10000 RPM	

### Frekvensmåling

Funksjon	Rekkevidde	Oppløsning	Nøyaktighet
Frekvens	10 Hz	0,001 Hz	± (0,1 % + 3 siffer)
	100 Hz	0,01 Hz	
	1 kHz	0,1 Hz	
	10 kHz	1 Hz	
	100 kHz	10 Hz	
	1 MHz	100 Hz	
	5 MHz	1 kHz	
% Duty	2.0 % ~ 98 %	0,1 %	Pulsbredde > 2 µs
Nøling	3.6 ° ~ 356.4 °	0,1 °	1.2°/krpm + 2 siffer
Pulsbredde	2 µs ~ 450 ms (Pulsbredde > 2 µs)		

### Ohm måling

Rekkevidde	Oppløsning	Nøyaktighet
500 Ω	0,1 Ω	± (0,5 % + 5 siffer)
5 kΩ	0,001 kΩ	
50 kΩ	0,01 kΩ	
500 kΩ	0,1 kΩ	
5 MΩ	0,001 MΩ	± (0.75 % + 5 siffer)
30 MΩ	0,01 MΩ	± (0.75 % + 10 siffer)

### Test for kontinuitet

Testspenning	Terskel	Responsetid
1,2 V	Ca. 70Ω	1 ms

### Diode Test

Rekkevidde	Spenning i åpen krets	Nøyaktighet
2,0 V	3,0 V	± (2.0% 5 siffer)

### Måling av temperatur

Rekkevidde	Oppløsning	Nøyaktighet
-50 °C til 1300 °C -58 °F til 2372 °F	0,1 °C 0,1 °F	± 3 °C ± 5.4 °F

### DC Amper måling (Spenningsprobe output)

Område	Oppløsning	Nøyaktighet
30 mA ~ 20 A	1 mV/10 mA	± (1,5 % + 20 mA)
100 mA ~ 40 A	1 mV/100 mA	± (2,0 % + 20 mA)
40 A ~ 60 A	1 mV/100 mA	± (4,0 % + 0.3 A)

### AC Amper måling (Spenningsprobe output)

Rekkevidde	Oppløsning	Nøyaktighet	
		40 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 5 kHz
30 mA ~ 10 A	1 mV/10 mA	± (2,0 % + 20 mA)	± (4,0 % + 30 mA)
100 mA ~ 40 A	1 mV/100 mA	± (2,0 % + 20 mA)	± (6,0 % + 30 mA)
40 A ~ 60 A	1 mV/100 mA	± (8,0 % + 0,3 A)	



**Hellenvegen 9, 2022 Gjerdrum**  
Telefon: 63 93 88 80, Telefaks: 63 93 88 81, email: [firmapost@elit.no](mailto:firmapost@elit.no)