BMK3103 / VG3 BILFAGET

Kjøretøyelektronikk og diagnose

Fagbok for lette kjøretøy · 24. november 2026.

Innhold

Systematisk feilsøking og målejournal

Feilkodens oppbygning

Freeze frame og livedata

Monitorer og beredskapsstatus

Adaptasjon og kalibrering

Dokumentasjon av en periodisk feil

Hallgiver og induktiv giver

CAN, LIN og styreenheter

Systematisk feilsøking og målejournal

En feilkode beskriver hva styreenheten har registrert. Årsaken må kunne demonstreres med en test. Eksemplet følger en bil med sporadisk ABS-varsel. Check and change ABS and wheel speed sensors | HELLA (Originalkilde – krever internett.) · Diagnosing Voltage Drops: Electrical Automotive Troubleshooting | Fluke (Originalkilde – krever internett.)

Trinn	Eksempel på hva du gjør og hvorfor
1 · Kunde	Spør når lampen tennes, om det skjer i sving, etter regn eller etter hjularbeid. Gjengi kundens egne ord.
2 · Bekreft	Observer varsel og driftsbetingelser. Skill en historisk hendelse fra en feil som er til stede nå.
3 · Sikre	Vurder grunnbrems og lekkasje før eventuell kjøring. Ved tvil brukes sikker stasjonær kontroll.
4 · Slå opp	Identifiser bilen med VIN, variant og utstyr. Finn riktig koblingsskjema, givertype, målepunkter og testvilkår.
5 · Hypoteser	Signalbortfall kan komme fra giver, impulsring, lager, kontakt eller ledning.
6 · Se	Kontroller føring, feste, gnag og mekanisk skade. Fotografer avvik.
7 · Les	Lagre feilkode, status og hendelsesdata før sletting. Sammenlign hastighet på alle hjul.
8 · Mål	Sammenlign signal ved giver og ved styreenhet etter fabrikantens metode, ved samme hjulbevegelse.
9 · Tolk	Godt signal ved giver og bortfall ved mottaker avgrenser feilen til signalveien dersom testvilkårene er like.
10 · Bekreft	Lokaliser delstrekningen og påvis selve avbruddet. Hvis feilen uteblir, journalfør hypotesen som åpen.
11 · Utbedre	Reparer skadet ledning med godkjent metode og gjenopprett riktig føring.
12 · Sluttkontroll	Gjenta testen ved samme betingelser. Dokumenter kontinuerlig hjulsignal, systemets funksjon og endelig feilkodestatus.
13 · Journal	Oppgi symptom, årsak, tiltak, testutstyr, fabrikantkilde og resultat. Forklar kunden hva som ble rettet.

Målejournal til kopiering

Driftsvilkår	Målepunkter og instrument	Referanse og kilde	Målt før / etter	Tolkning og neste test
…	…	…	…	…

Måleteknikk · Hjulhastighet og bremseregulering

Feilkodens oppbygning

Hurtigoppslag · DTC, diagnostic trouble code, P-kode, B-kode, C-kode, U-kode

I vanlig femtegnsvisning angir bokstaven fagområde. P gjelder drivlinje, B karosseri, C chassis og U kommunikasjon. Tall-/tegnkombinasjonen beskriver en overvåket feiltilstand. Noen kodeområder er standardiserte, andre er fabrikantsærskilte.

Typisk symptom: Samme kode får ulike beskrivelser i to diagnoseverktøy.

Mulige årsaker: Forskjell i kodebibliotek, feil variant eller manglende detaljkoder.

HMS: Lagre originaldata før sletting. Funksjonstester kan aktivere bevegelige deler. Sikre mot start og bevegelse.

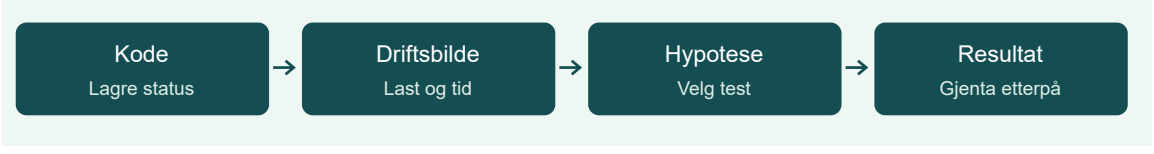
Utfyllende teknisk forklaring

Et generisk diagnoseverktøy kan vise en kort standardtekst, mens fabrikantens verktøy viser tillegg om feiltype og hendelsesstatus. Ta vare på begge hvis de finnes. Ledningsbrudd, signal utenfor område og funksjonsavvik krever forskjellige tester selv om samme komponentnavn står i beskrivelsen.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Lagre komplett kode med status og styreenhet. Sjekk fabrikantens tolkning for bilen. Utslippsrelatert standard-OBD gir ikke full tilgang til alle komfort- og sikkerhetssystemer. Nummerets første siffer alene er ingen universell dekodingsregel.

Systemforklaring og sammenheng



Fra registrert feil til bekreftet årsak. Koden setter retningen. En fysisk test må kunne skille de foreslåtte årsakene.

Videre oppslag

Freeze frame og livedata · Monitorer og beredskapsstatus

Kompetansemål 8, 9, 12 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Ford · OBD System Operation Summary, HEV, modellår 2016 (Originalkilde – krever internett.) · Check and change ABS and wheel speed sensors | HELLA (Originalkilde – krever internett.)

Freeze frame og livedata

Hurtigoppslag · øyeblikksbilde, freeze frame, PID, live data

Freeze frame lagrer utvalgte driftsdata da en overvåket feil ble registrert. Livedata viser styreenhetens nåværende verdier, ofte med lavere tidsoppløsning enn et oscilloskop.

Typisk symptom: Motorlampen er tent, men motoren går normalt på verkstedet.

Mulige årsaker: Feilen opptrer bare ved bestemt last, temperatur, turtall eller spenning.

HMS: Lagre originaldata før sletting. Funksjonstester kan aktivere bevegelige deler. Sikre mot start og bevegelse.

Utfyllende teknisk forklaring

Et lagret bilde kan vise motortemperatur, last og turtall fra ett øyeblikk, mens kundens hendelse varte flere sekunder. Bruk bildet til å velge testbetingelser og logg deretter tidsforløpet. Noter om verdien vises som ønsket, målt eller beregnet.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Bevar øyeblikksbildet før sletting. Se hvilke vilkår som kan gjenskapes sikkert. Logg få relevante parametere samtidig. En helt jevn kurve kan skyldes langsom oppdatering eller en erstatningsverdi.

Systemforklaring og sammenheng



Fra registrert feil til bekreftet årsak. Koden setter retningen. En fysisk test må kunne skille de foreslåtte årsakene.

Videre oppslag

Feilkodens oppbygning · Monitorer og beredskapsstatus

Kompetansemål 8, 9, 12 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Ford · OBD System Operation Summary, HEV, modellår 2016 (Originalkilde – krever internett.) · Automotive menu (Originalkilde – krever internett.)

Monitorer og beredskapsstatus

Hurtigoppslag · OBD readiness, pending, confirmed, drive cycle

En monitor er en kontrollstrategi. Den trenger bestemte driftsbetingelser for å evaluere et system. En ufullført monitor gir ikke samme informasjon som en gjennomført prøve uten feil.

Typisk symptom: Ingen kode etter sletting, men monitor står ufullført.

Mulige årsaker: Prøvebetingelsene har ikke vært til stede, eller en annen feil sperrer monitoren.

HMS: Lagre originaldata før sletting. Funksjonstester kan aktivere bevegelige deler. Sikre mot start og bevegelse.

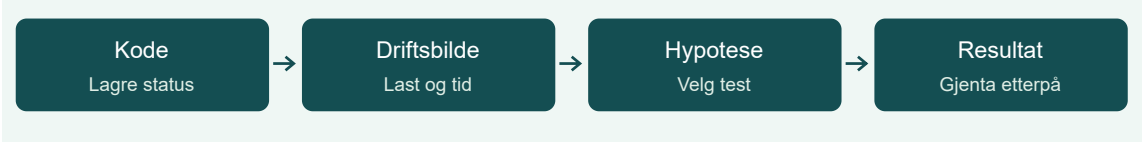
Utfyllende teknisk forklaring

En monitor kan være sperret fordi en forutsetning mangler, for eksempel en annen aktiv feil. At en klarstatus ikke er satt etter en kort prøvekjøring beviser derfor ikke at reparasjonen har mislyktes. Dokumenter hvilke monitorer som faktisk fikk evaluert sitt system.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Kontroller hvilke monitorer bilen støtter og les status etter egnet verifikasjon. Bruk bilens kjøre- og temperaturbetingelser. Historiske amerikanske kontrollregler brukes her kun til å forklare monitorbegrepet.

Systemforklaring og sammenheng



Fra registrert feil til bekreftet årsak. Koden setter retningen. En fysisk test må kunne skille de foreslåtte årsakene.

Videre oppslag

Freeze frame og livedata · Adaptasjon og kalibrering

Kompetansemål 8, 9, 12 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Ford · OBD System Operation Summary, HEV, modellår 2016 (Originalkilde – krever internett.) · CODE OF COLORADO REGULATIONS (Originalkilde – krever internett.)

Adaptasjon og kalibrering

Hurtigoppslag · adaptation, relearn, grunninnstilling, innlæring

Adaptasjon justerer styringsverdier etter observerte avvik over tid. Kalibrering etablerer en referanse som en sensor eller aktuator skal bruke. Sletting kan fjerne viktig feilsøkingsinformasjon.

Typisk symptom: Feilen kommer tilbake etter nullstilling av tilpasninger.

Mulige årsaker: Fysisk feil er fortsatt til stede, eller innlæringsvilkårene er feil.

HMS: Lagre originaldata før sletting. Funksjonstester kan aktivere bevegelige deler. Sikre mot start og bevegelse.

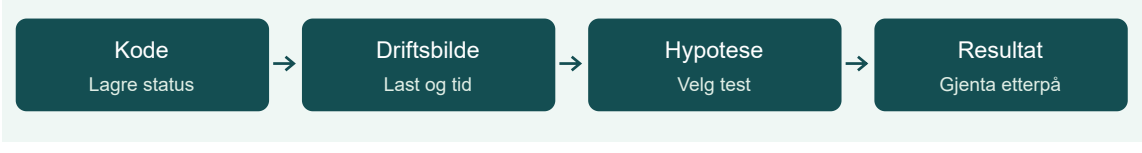
Utfyllende teknisk forklaring

Et fysisk referansepunkt og en lært elektronisk verdi må henge sammen. Hvis en skjev styreinnretning nullstilles elektronisk før hjulgeometrien rettes, blir den lærte verdien feil når den mekaniske feilen utbedres. Planlegg derfor mekanisk arbeid før den aktuelle sluttinnlæringen.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Registrer verdier før inngrepet. Finn prosedyre og vilkår for bilens variant. Etter arbeid, bekreft at funksjonen følger kommando gjennom arbeidsområdet og at innlæring faktisk er ferdig.

Systemforklaring og sammenheng



Fra registrert feil til bekreftet årsak. Koden setter retningen. En fysisk test må kunne skille de foreslåtte årsakene.

Videre oppslag

Monitorer og beredskapsstatus · Freeze frame og livedata

Kompetansemål 8, 9, 12 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Tesla · Model 3 Service Manual, kamerakalibrering (Originalkilde – krever internett.) · Ford · OBD System Operation Summary, HEV, modellår 2016 (Originalkilde – krever internett.)

Dokumentasjon av en periodisk feil

intermittent fault, event recording

Hurtigoppslag. Verkstedet finner ingen aktiv feil selv om kunden har opplevd flere driftsstans.

En status som er historisk kan være nyttig for å avgrense tid og vilkår. En kort symptomfri kontroll opphever ikke kundens observasjon.

Velg prøve og tolk funnet

Journalfør tid, temperatur, belastning og hendelsesdata. Velg få signaler slik at loggingen har tilstrekkelig tidsoppløsning. Beskriv hvilke hypoteser som er prøvd, hva som faktisk ble utelukket og hva som fortsatt må observeres.

HMS. Lagre originaldata før sletting. Funksjonstester kan aktivere bevegelige deler. Sikre mot start og bevegelse.

Freeze frame og livedata · Kompetansemål 8, 9, 12

Ford · OBD System Operation Summary, HEV, modellår 2016 (Originalkilde – krever internett.) · Automotive menu (Originalkilde – krever internett.)

Hallgiver og induktiv giver

Hurtigoppslag · Hall effect sensor, inductive pickup, veivgiver, passiv giver

En induktiv giver danner spenning når magnetfluksen endres. Signalet er hastighetsavhengig. En aktiv giver bruker forsyning og kan levere bearbeidet signal ved lav hastighet.

Typisk symptom: Hastighetssignal uteblir ved lavt turtall.

Mulige årsaker: For stort luftgap, manglende forsyning, impulsringskade eller feil målemetode.

HMS: Bruk riktig måleinngang og sikret utstyr. Motstand måles på frakoblet spenningsløs krets. Beskytt mot kortslutning.

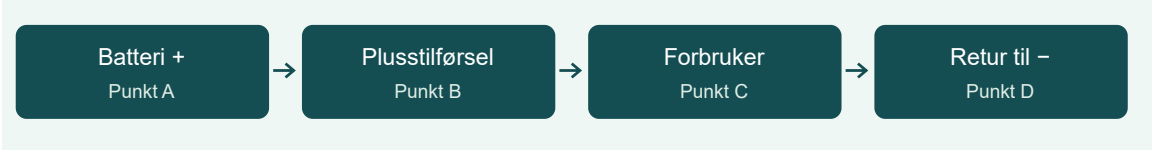
Utfyllende teknisk forklaring

En passiv induktiv giver trenger bevegelse for å skape signal. En aktiv giver kan kreve tilkoblet forsyning for å kunne prøves. Det er derfor viktig å notere både hjulhastighet, tilkobling og giverteknologi når to målinger sammenlignes.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Bruk skjema eller delenummer til typebestemmelse. Sammenlign signalet ved flere hastigheter. Test av motstand på aktiv sensor kan være både uegnet og misvisende.

Systemforklaring og sammenheng



Måling av spenningsfall i en belastet strømvei. Voltmeter A–B måler tap på plussiden, B–C måler forbrukerspenning og C–D måler returtap. D er batteriets minuspol.

Videre oppslag

Hvilestrøm og innsovning · CAN, LIN og styreenheter

Kompetansemål 8, 12, 14 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Check and change ABS and wheel speed sensors | HELLA (Originalkilde – krever internett.) · TT08_011 hub unit wheel bearing noise (Originalkilde – krever internett.)

CAN, LIN og styreenheter

Hurtigoppslag · Controller Area Network, Local Interconnect Network, databus, ECU

CAN formidler meldinger mellom styreenheter. Vanlig høyhastighets-CAN bruker et differensielt lederpar. LIN er et lokalt undernett med planlagt kommunikasjon på én signalleder. Gateway kan knytte nett sammen.

Typisk symptom: Flere styreenheter mangler kommunikasjon samtidig.

Mulige årsaker: Felles spenningstap, jordfeil, nettverksbrudd eller gateway som er utilgjengelig.

HMS: Bruk riktig måleinngang og sikret utstyr. Motstand måles på frakoblet spenningsløs krets. Beskytt mot kortslutning.

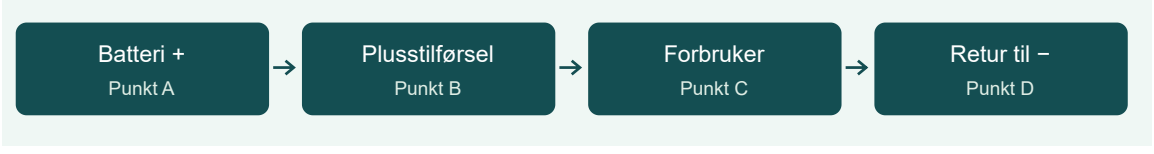
Utfyllende teknisk forklaring

En styreenhet som mister spenningen, slutter også å sende meldinger. Andre enheter kan da lagre flere kommunikasjonskoder for den samme hendelsen. Finn først hva de berørte enhetene har felles i strømforsyning, jord og nettverksgren.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Kartlegg hvilke enheter som svarer og hvilke som deler forsyning eller gren. Kontroller strøm og jord før signalkvalitet vurderes med skop. Bruk korrekt topologi før en terminering tolkes. En U-kode identifiserer ikke automatisk den defekte enheten.

Systemforklaring og sammenheng



Måling av spenningsfall i en belastet strømvei. Voltmeter A–B måler tap på plussiden, B–C måler forbrukerspenning og C–D måler returtap. D er batteriets minuspol.

Videre oppslag

Hallgiver og induktiv giver · Ledningsdimensjonering og kabelreparasjon

Kompetansemål 8, 12, 14 · Symptomregister

Kildegrunnlag

CY327 | System basis IC for engine or transmission control units (Originalkilde – krever internett.) · Automotive menu (Originalkilde – krever internett.) · Getting Started With the MPLAB® Code

Configurator Melody LIN Responder Library (Originalkilde – krever internett.)