BMK3103 / VG3 BILFAGET

Hurtigoppslag

Fra kundens symptom til målepunkt, enhet og begrunnet neste kontroll.

Innhold

Diagnose og målemetode
Formler og enheter
Symptomer, kontroller og HMS
Fagord til oppslag
Regelverk før arbeidet

Diagnose og målemetode

Oppslagsark til utskrift

Bruk Ctrl+P. Arkene er til forberedelse. Avklar hvilke papirnotater du kan ta med.

Fra symptom til bekreftet årsak

Kundens ord → sikre arbeidsstedet → hent variant og anvisning → reproduser forsvarlig → lagre hendelsesdata → sett opp to hypoteser → velg en test som kan skille dem → dokumenter før/etter under like vilkår.

Utdyping i komplett fagbibliotek: Systematisk feilsøking og målejournal.

Måling i en belastet strømvei

Mål over begge batteripoler mens lasten er aktiv. Mål fra batteripluss til lastens pluss, over forbrukeren og fra lastens retur til batteriminus. Summen svarer til kildespenningen under samme last. Oppgi målepunkter, enhet og kilde for tillatt verdi.

Utdyping i komplett fagbibliotek: Formelark med kontrollregning.

Sikkerhetskritisk arbeid

Lang pedal, lekkasje eller usikker bremsevirkning krever sikring før prøvekjøring. Høyvolt, trykksystemer og pyroteknikk har egne sikkerhetsprosedyrer. Et styresignal eller en slukket lampe bekrefter ikke sikker tilstand.

Utdyping i komplett fagbibliotek: HMS, arbeidsliv og norske bestemmelser.

Regnegang

Skriv formelen, gjør enhetene like, sett inn verdiene og kontroller størrelsesorden. $U = R \cdot I$, $P = U \cdot I$, $E = P \cdot t$, $F = p \cdot A$, $M = F \cdot r_{\perp}$, $i = \text{ninn/nut}$. Enheten avgjør blant annet om energien kommer ut i J eller Wh.

Utdyping i komplett fagbibliotek: Formelark med kontrollregning.

Kundemelding

Beskriv hva du observerte, hva testen viste, tiltaket kunden godkjente og hva sluttprøven bekreftet. Skill dokumentert årsak fra åpen hypotese. Oppgi hvilke forhold verkstedet ikke fikk gjenskapt.

Utdyping i komplett fagbibliotek: Arbeidsordre, service og væsker.

Formler og enheter

Ohms lov

$U = R \cdot I$

Eksempel. 12 V / 6 Ω = 2 A

Elektrisk effekt

$P = U \cdot I$

Eksempel. 10,5 V × 5 A = 52,5 W

Energi og batterikapasitet

$E = P \cdot t$ / $Q = I \cdot t$

Eksempel. 0,08 A × 48 h = 3,84 Ah. Ved konstant 12 V svarer det til 46,08 Wh.

Spenningsfall og effekttap

$\Delta U = I \cdot R$ / $P_{tap} = I^2 \cdot R$

Eksempel. 5 A × 0,2 Ω = 1 V. 25 A^2 × 0,2 Ω = 5 W

Serie- og parallellmotstand

$R_s = R_1 + R_2$ / $R_p = R_1R_2/(R_1 + R_2)$

Eksempel. 6 Ω og 3 Ω gir 9 Ω i serie og 18/9 = 2 Ω i parallell.

Periodetid, frekvens og pulsandel

$f = 1/T$ / $D = t_{on}/T$

Eksempel. T = 10 ms = 0,010 s gir 100 Hz. 3 ms / 10 ms = 30 %.

Sirkelareal

$A = \pi d^2/4$

Eksempel. d = 20 mm = 0,020 m. A ≈ 0,0003142 m^2 = 314,2 mm^2.

Trykk og stempelkraft

$p = F/A$

Eksempel. 2 MPa × 0,0003 m^2 = 600 N. 600 N / 0,0003 m^2 = 2 MPa.

Hydraulisk utveksling

$F_2/F_1 = A_2/A_1$

Eksempel. 100 N × 600 mm² / 200 mm² = 300 N.

Dreiemoment

$M = F \cdot r\perp$

Eksempel. 80 N × 0,25 m = 20 N·m.

Motoreffekt og turtall

$P = M \cdot 2\pi n/60$

Eksempel. 200 N·m ved 3000 o/min gir 62 832 W ≈ 62,8 kW.

Girutveksling

i = ninn/nut = zut/zinn

Eksempel. Et 20-tanns drev driver et 60-tanns hjul: i = 3. Ved 3000 o/min inn blir det 1000 o/min ut.

Bremselengde og reaksjonsvei

$sb = v^2/(2a)$ / sr = v · tr

Eksempel. 72 km/t / 3,6 = 20 m/s. Ved konstant 5 m/s² blir sb = 40 m. Ett sekund reaksjon gir 20 m til.

Enhetsomregning

1 bar = 100 kPa / 1 kWh = 3,6 MJ

Eksempel. 250 kPa = 2,5 bar. 0,5 kWh = 1,8 MJ.

Symptomer, kontroller og HMS

Spenningsfall og kontaktmotstand

Hurtigoppslag · voltage drop, jordingsfeil, spennings tap, jordstropp

Spenningsfall er potensialforskjellen mellom to punkter når strøm går gjennom en motstand. En korrodert forbindelse kan se normal ut uten last.

Typisk symptom: Lyset er svakt selv om batterispenningen er normal.

Mulige årsaker: Motstand på plussiden eller i returen, svak kilde eller feil last.

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

Sett voltmeteret over delstrekningen under faktisk drift. Mål både tilførsel og retur. Bryt opp en strekning med stort tap i mindre deler til forbindelsen er lokalisert. Bruk strømmen i samme øyeblikk ved beregning av motstand.

Starter og innslagsrelé

Hurtigoppslag · starter motor, solenoid, startmotor, motor starter ikke

Innslaget kobler drevet mot startkransen og slutter hovedstrømmen til startmotoren. Starttillatelse, styresignal og høystrømskrets må fungere.

Typisk symptom: Ett klikk og ingen rotasjon.

Mulige årsaker: Svak batteriforsyning, spenningsfall, defekt starter eller mekanisk låst motor.

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

Mål ved batteripolene og over starteren under startforsøk. Ved normalt tilgjengelig spenningsnivå men manglende rotasjon må mekanisk frihet og starter vurderes. Hvis ingen kommando kommer, kontroller startvilkår.

Hovedbremsesylinder og hydraulikk

Hurtigoppslag · master cylinder, Pascal, hydraulisk trykk

Pedalkraft via forsterker virker på hovedsylinderens stempel. Trykket overføres med væsken til hjulbremsene. Stempelarealet bestemmer kraft ved et gitt trykk.

Typisk symptom: Pedalen synker ved vedvarende trykk.

Mulige årsaker: Utvendig lekkasje, intern lekkasje i hydraulikken eller systemspesifikk regulering.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

Kontroller nivå, tetthet og systemtype før trykkholding vurderes. Ingen synlig lekkasje utelukker ikke intern forbikobling. Følg fabrikantens isoleringsprøve for å skille hovedsylinder fra øvrig krets.

Termostat

Hurtigoppslag · thermostat, kjølevæsketermostat

Termostaten styrer strømmen gjennom radiatoren slik at motoren blir varm og holder egnet temperatur. Enkelte varianter har elektrisk påvirkning av åpningspunktet.

Typisk symptom: Motoren blir sent varm på landevei.

Mulige årsaker: Termostat som står åpen, feil temperaturgiver eller uvanlig lav varmeproduksjon.

HMS: Varm olje og trykksatt kjølevæske gir skåldingsfare. Sikre mot automatisk viftestart og samle opp spill.

Følg oppvarmingskurven fra kaldstart og sammenlign med temperaturen i radiatorkretsen. Tidlig varmeflyt kan støtte mistanke om åpen termostat. Bekreft at temperaturmålingen er plausibel før del bestilles.

Turbo og ladeluftkjøler

Hurtigoppslag · turbocharger, intercooler, charge air cooler

Eksosturbinen driver en kompressor. Kompresjon varmer luften. Intercooleren senker temperaturen før motoren og inngår i en trykksatt luftvei.

Typisk symptom: Plystrelyd og lavt ladetrykk.

Mulige årsaker: Lekk slange, sprukket ladeluftkjøler, reguleringsfeil eller eksosrestriksjon.

HMS: Trykk i direkteinnsprøytning kan være farlig også etter motorstans. Bruk foreskrevet trykkavlastning.

Logg faktisk mot ønsket trykk under samme last. Undersøk koblinger og utfør regulert tetthetsprøve etter anvisning. En skadet turbo kan være en følge av olje- eller luftproblem som også vil skade erstatningsdelen.

TPMS og lufttrykk

Hurtigoppslag · tyre pressure monitoring system, dekktrykkvarsling, TPMS-sensor

Direkte TPMS bruker hjulsensorer. Indirekte system sammenligner rotasjonsegenskaper. En nullstilling av indirekte system lærer en referanse og forutsetter korrekt trykk.

Typisk symptom: Dekktrykkvarsel etter hjulomlegging.

Mulige årsaker: Reelt trykktap, sensor som ikke er innlært eller feil referanse.

HMS: Bruk angitte løftepunkter. Sikre fjærer og luftfjæring mot utilsiktet bevegelse.

Mål kaldt trykk i hvert hjul. Identifiser systemtypen. Ved direkte måling sjekk sensor-ID og mottatte data. Ved indirekte system korriger trykk før innlæring. Varsel som kommer tilbake krever ny lekkasjekontroll.

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.

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.

Kontaktorer og forladning

Hurtigoppslag · HV contactor, precharge, høyvoltinterlock, HVIL

Kontaktorer kobler høyvoltbatteriet til drivkretsen. Forladning begrenser innkoblingsstrøm til kapasitive laster. Styringen vurderer sikkerhetsbetingelser før innkobling.

Typisk symptom: Bilen går ikke i kjøreklar tilstand.

Mulige årsaker: Svakt lavspenningssystem, åpen sikkerhetssløyfe, isolasjonsfeil eller uteblitt forladning.

HMS: Arbeid på høyvolt krever rett kompetanse, sikkert arbeidsområde, egnet utstyr og modellens prosedyrer. Begrens innledende vurdering til sikker observasjon og godkjente diagnosefunksjoner.

Les lavspenning, systemstatus og avbruddsgrunn. Skille mellom manglende tillatelse og komponent som ikke følger en tillatt kommando. Ikke forbikoble interlock eller kontaktorer for å fremtvinge start.

Airbag og beltestrammere

Hurtigoppslag · SRS, restraint system, airbag, pretensioner

Kollisjonssensorer og styreenhet vurderer hendelsen. Utløsere aktiverer tilpasset vern. En feilkode kan også skyldes ledningskontakt eller konfigurasjon.

Typisk symptom: SRS-lampen tennes etter flytting av et sete.

Mulige årsaker: Kontaktproblem, skadet ledningsføring eller variantavhengig registreringsfeil.

HMS: Identifiser kjølemedium, pyroteknikk og eventuell høyspenning før inngrep. Følg modellens vern og krav til arbeidstillatelse.

Lagre eksakt kode og status. Finn skjema og sikkerhetsprosedyre for riktig sete. Ikke mål direkte på en pyroteknisk utløser med vanlig multimeter. Bruk bare godkjente simulatorer og testmetoder.

Fagord til oppslag

Begrep	Engelsk / forkortelse	Praktisk betydning
ABS og hjulhastighetsgiver	ABS-lampe, wheel speed sensor, hjulhastighetssensor, ABS-giver	Styringen vurderer hjulenes hastigheter og regulerer hydraulisk trykk for å begrense blokkering. Giveren kan lese en tannkrans eller magnetisk ring.
Absolutt trykk	absolute pressure	Trykk referert til vakuum.
Camber, caster og spissing	wheel alignment, toe, camber, caster, hjulgeometri	Camber er hjulhelning sett forfra. Caster beskriver styreaksens helning sett fra siden. Toe beskriver retningen sett ovenfra. De påvirker dekkslitasje, selvoppretting og stabilitet på ulike måter.
Direkteinnsprøytning og common rail	gasoline direct injection, GDI, common rail, fuel rail	Ved direkteinnsprøytning leverer dysen til forbrenningsrommet. Ved portinnsprøytning skjer doseringen i innsugskanalen. I et common rail-system fungerer skinnen som felles trykkreservoar.
DPF og regenerering	diesel particulate filter, partikkelfilter, sotfilter	Filteret samler sot. Regenerering oksiderer sot ved tilstrekkelig temperatur. Uorganisk aske må håndteres separat. Styreenheten vurderer belastning med flere signaler og modeller.
Isolasjonsovervåking	insulation monitoring, isolation fault, isolasjonsfeil	Overvåkingen vurderer elektrisk isolasjon mellom høyvolt og chassis. Fukt, skadet kabel eller feil i tilknyttet komponent kan redusere isolasjonen.
Kontaktmotstand	contact resistance	Motstand i en elektrisk forbindelse.
Lambdasonde	oxygen sensor	Gir styreenheten informasjon om oksygenforholdene i eksosen.
Lambdasonde og drivstoffkorreksjon	oxygen sensor, lambda, fuel trim, STFT, LTFT	Sensoren beskriver oksygenforhold i avgassen. I lukket sløyfe korrigerer motorstyringen innsprøytningen. En positiv korreksjon betyr at styringen legger til drivstoff.
Pulsandel	duty cycle	Aktiv tid som andel av en periode.
Regenerativ bremsing	regenerative braking, brake blending, energigjenvinning	Motoren arbeider som generator ved retardasjon. Batteriets tillatte ladeeffekt, hastighet og veigrep begrenser gjenvinningen. Friksjonsbremsene må fortsatt være operative.

Spenningsfall og kontaktmotstand	voltage drop, jordingsfeil, spennings tap, jordstropp	Spenningsfall er potensialforskjellen mellom to punkter når strøm går gjennom en motstand. En korrodert forbindelse kan se normal ut uten last.
Spissing	toe	Retningen på hjulene sett ovenfra.
TPMS og lufttrykk	tyre pressure monitoring system, dekktrykkvarsling, TPMS-sensor	Direkte TPMS bruker hjulsensorer. Indirekte system sammenligner rotasjonsegenskaper. En nullstilling av indirekte system lærer en referanse og forutsetter korrekt trykk.

Regelverk før arbeidet

Bruk tillatt totalvekt, godkjenningskategori og type arbeid når du avgjør om verkstedet kan ta oppdraget. Se verkstedforskriften §§ 3–6, 9–11 og 14–17. Ved teknisk usikkerhet følger du kjøretøyets anvisning og dokumenterer hva som er kontrollert.

I Troms er vinterperioden for den vanlige personbilens mønsterdybde 16. oktober–30. april, minst 3 mm. Føret stiller alltid krav til veigrep. Se forskrift om bruk av kjøretøy § 1-4.

Slå opp mer i Regelverksoversikt, HMS og regelverk eller den komplette fagboken.