



666001 Håndbok for girkassekontroller

Scania SBAT TGB 30 / TGB 40

Betjening • Oppsett • Diagnostikk





Innholdsfortegnelse

Innledning	4
Girkassekontroller	4
Maskinvarekonsept	5
Grunnleggende styringsprinsipp	5
Inngangssignaler	5
Utgangsfunksjoner og overvåking av bekreftelser	6
Original kompatibilitet	7
Tilleggsfunksjoner utover originalkontrolleren	8
Støtte for brukerenhet på førersiden	8
Overvåking og diagnostikk	8
Nødfunksjon	9
Ytterligere sikkerhetsfunksjoner	9
Vilkår og virkemåte for skifting av fordelingsgirkassen	10
Mekanisk konsept og installasjonskonsept	11
Installasjon	12
Girkasseprogrammer	15
1. To grunnleggende skiftemønstre	16
2. UD — Opp / ned	17
3. SS — Spesialskift	18
4. UDP — Opp / ned-poti	18
5. SSP — Spesialskift-poti	19
6. OR — Original automatikk	19
7. SSX — Utvidet spesialskift	20
8. EMG — Nøddrift	20
9. FS — Fri spesial	21
10. FO — Fri original	21
11. Hvilke programmer er primært manuelle, og hvilke er automatiske?	22
12. Slik velges programmene	23
13. Hva lagres	24
14. Hva skjer hvis BUU kobles fra?	24
15. Praktisk sammendrag	25
Motorbrems (EB), HOLD og antispinn (AS)	26
Motorbrems (EB)	26
HOLD	26
Antispinn (AS)	28
Praktisk sammendrag	29
Nødskifting	30
1. Fastkoblet nødskiftekrete	30
2. Fastkoblede nødskiftetilstander	32
3. Ekstra redundans for revers	33
4. Hva girkassekontrolleren gjør under fastkoblet nødskifting	33
5. EMG-modus i kontrollerprogramvaren	34
6. Slik velges EMG fra SUU	34
7. Virkemåte i EMG-modus	35
8. Velgerinformasjon og automatisk F2-til-NG i EMG	36
9. Manuell skifting og virtuell velgerstyring i EMG	36
10. Eksempler på betjening av NG og virtuell velger	37
11. Praktisk sammendrag	38



OLED-display på girkassekontrolleren.....	39
Aktivere/deaktivere displayet	39
Skjermbeskyttelse ved strømsykluser	39
Det lokale OLED-displayets praktiske formål	39
Displayprioritet	40
Normal informasjonsside.....	40
NØDSKIFTING-side.....	42
F5-side	43
F1-side	43
F2-side	44
F3-side	45
F4-side	47
F6-side	47
Kalibreringsside.....	48
Side for avbrutt kalibrering	49
Kan advarsler kvitteres på girkassekontrollerens lokale OLED-display?.....	50
Sammendrag av praktisk tolkning	50
 SUU	 51
Generell beskrivelse.....	51
Betjeningselementer	51
Aktivering og valg av skifteprogram	52
Kalibrering av potensiometer	58
SUU-tilkobling	58
Praktisk merknad	58
 BUU	 59
Skjermbilder	60
Main-skjerm.....	61
PROG	66
Utgangsside	68
Inngangsside.....	72
Målside.....	74
Kompasside	77
Stolpeside	81
Av-side	81
Side for valg av brukerforhåndsinnstilling.....	82
Side for skifteoppsett.....	84
Feil- og varselindikasjoner	89
Sammendrag av praktisk tolkning	100
Kalibrering av BUU-potensiometer.....	100
Overleggsside med GPS-informasjon	102
Praktisk veiledning for normal bruk av BUU	105
BUU-tilkobling	107

Innledning

Denne håndboken beskriver den oppgraderte girkassekontrolleren som er utviklet for Scania SBAT TGB 30 / TGB 40 med den originale GA763-girkassen og fordelingsgirkassen. Formålet med kontrolleren er å erstatte den originale elektriske styreenheten og samtidig beholde transmisjonssystemets funksjonelle virkemåte samt tilleggsfunksjonalitet. Girkassen er en helautomatisk hydraulisk hovedgirkasse med fire gir forover og ett reversgir, integrert med en trykkluftstyrt fordelingsgirkasse.

Den oppgraderte kontrolleren er konstruert for å bevare drivlinjens originale styringsfilosofi og signalstruktur. Dette omfatter de originale velgerstillingene R, N, D, S og TS, den normale skiftesekvensen H1-H2-H3-M3, motorbremssekvensen M3-H3-H2-H1, valgene ROAD, TERRAIN og DD for fordelingsgirkassen, automatisk innkobling av forhjulsdreift i TERRAIN og det originale kravet om at vinsjens kraftuttak bare aktiveres i TERRAIN.

Sammenlignet med den originale automatiske girvelgeren har den oppdaterte kontrolleren utvidede drifts- og servicefunksjoner, blant annet valgbare styringsprogrammer, støtte for CAN-baserte brukergrensesnitt, direkte telemetri, kalibreringsrutiner, konfigurerbare skifteparametere, nøddrift, diagnostisk utgangstesting og utvidet overvåking av velgerplausibilitet, bekreftelsessignaler, tilbakemelding fra fordelingsgirkassen og samsvar mellom utgang og tilbakemelding.

Denne håndboken omfatter systembeskrivelse, installasjon, tilordning av innganger og utganger, driftsmoduser, kalibrering, diagnostikk, feilhåndtering og idriftsetting av den oppgraderte kontrolleren. Den er beregnet på operatører og servicepersonell som kjenner det originale transmisjonssystemet, kjøretøyets ledningsnett, pneumatiske grensesnitt og girkassens driftslogikk. Før kontrolleren tas i bruk, må all girkasse, fordelingsgirkasse.

Denne håndboken er primært beregnet som brukerhåndbok for den oppgraderte girkassekontrolleren, delenummer 666001. Den fungerer også som en praktisk referanse for installasjon, idriftsetting, diagnostikk og vedlikehold. Sammenlignet med originalkontrolleren er rutinekontroller og systemverifisering betydelig enklere å utføre fordi den oppgraderte kontrolleren gir direkte tilgang til driftstilstander, feilinformasjon, bekreftelsessignaler og diagnostiske testfunksjoner. Derfor omfatter håndboken både daglig bruk av kjøretøyet og de tekniske prosedyrene som kreves for å kontrollere girkasse-, fordelingsgirkasse-, vinsj- og sikkerhetsfunksjoner under idriftsetting og service.

Girkassekontroller

Den oppgraderte girkassekontrolleren er transmisjonsstyringssystemets sentrale logikkenhet. Den leser kjøretøyets inngangssignaler og hastighetssignal, behandler den valgte driftslogikken og styrer utgangene for girkassen og fordelingsgirkassen tilsvarende. I det originale GA763-systemet styres girkassen og fordelingsgirkassen via et elektrisk styringssystem, og den originale automatiske girkassekontrolleren er den datastyrte logikkenheten som omdanner signaler fra velgeren og bryterne samt hastighetssensoren til utgangssignaler for magnetventilene.

Den oppgraderte kontrolleren er konstruert slik at den i originalmodus oppfører seg som den originale girkassekontrolleren. Samtidig tilfører den støtte for brukerenheter, diagnostikk, overvåking, telemetri, nødfunksjoner og ytterligere sikkerhetslogikk.

Maskinvarekonsept

Kontrolleren er bygd rundt et **mikroprosessorbasert hovedstyringskort**. Mikroprosessoren leser kjøretøyets innganger, evaluerer hastighetssignalet, kjører girkasselogikken og styrer utgangstrinnene. Utgangstrinnene aktiverer girkassens og fordelingsgirkassens styringsfunksjoner via **releer**, som igjen styres av mikroprosessoren.

Kontrolleren består av **to kretskort**:

- et **hovedkretskort** med mikroprosessoren og all aktiv styreelektronikk
- et **sekundært kretskort** som hovedsakelig brukes til å føre den andre kontakten inn i hovedkretskortsystemet

Kontrolleren leveres i et **3D-printet hus**, men kan også monteres i **originalhuset**. Når originalhuset brukes, er det ikke lenger mulig å integrere **nødskipstekontakten** og **RJ45-kontakten** direkte bak på samme måte som med den 3D-printede versjonen. I så fall må en adapter brukes for å føre disse tilkoblingene til den kjøretøymonterte kontakten, og RJ45-kontakten må fjernes, hvorfra de fortsatt kan kobles til.

Kontrolleren har elektriske beskyttelsesfunksjoner som:

- **beskyttelse mot omvendt polaritet**
- **overspenningsvern**

Disse beskyttelsesfunksjonene er en del av kontrollermaskinvaren og endrer ikke driftslogikken.

Grunnleggende styringsprinsipp

I likhet med originalkontrolleren leser den oppgraderte kontrolleren styringsinngangene på kjøretøysiden, tolker dem i henhold til aktiv driftsmodus og styrer utgangene for girkassen og fordelingsgirkassen.

Girkassekontrolleren styres av hastighetssensoren og inngangene fra girvelgeren/bryterne, og hastighetssensorens frekvens styrer logikken for automatisk opp- og nedskifting.

Den oppgraderte kontrolleren følger det samme grunnprinsippet, men utvider det med flere programmerbare og diagnostiske funksjoner.



Inngangssignaler

Kontrolleren leser den samme praktiske styringsinformasjonen på kjøretøysiden som den originale girkassekontrolleren.

Innganger for Main-velger og betjening

- **R** — Reversvelger
- **N** — Neutral-velger
- **D** — Kjørestillingsvelger
- **S** — S-/gir 2-velger
- **TS** — Slepe-startvelger

Fordelings-/hjelpeinnganger

- **DD** — Frakobling av drift / DD-inngang
- **TER** — Terrenginngang for fordelingsgirkassen
- **PW** — Vinsj
- **TB** — Motorbrems-/terrengbremsinngang

Fører-/motorrelaterte innganger

- **AC** — Inngang for gasspedalbryter
- **BR** — Inngang for bremsebryter

Ytterligere nød- og modusrelaterte innganger

- **MAN** — modusvalg for liten analog brukerenhet
- **UP** — inngang for oppskiftingsknappen på SUU
- **DOWN** — inngang for nedskiftingsknappen på SUU
- **POT** — inngang for SUU-potensiometer
- **EMG** — ekstern nødsiftingsinngang
- **Displayknapp** — lokalt OLED-display

Hastighetssignal

- kontrolleren leser signalet fra girkassens hastighetssensor i **Hz**

I originalsystemet er hastighetssensoren en frekvensbasert signalkilde som den automatiske girvelgeren bruker til skiftelogikken.

Den oppgraderte kontrolleren bruker samme prinsipp og utvider det med ytterligere frekvensovervåking og sikkerhetslogikk.

Utgangsfunksjoner og overvåking av bekreftelser

Den oppgraderte kontrolleren styrer de samme funksjonelle utgangene for girkassen og fordelingsgirkassen som originalkontrollerens konsept. Disse funksjonene omfatter girkasseutgangene for G1, G2, G3, GM og GR samt fordelings- og hjelpeutgangene for TC, R, T og TB. Funksjonelt tilsvarer dette det originale elektriske styringssystemet.

Disse omfatter:

- **G1** — utgang for gir 1
- **G2** — utgang for gir 2
- **G3** — utgang for gir 3
- **GM** — utgang for mekanisk gir
- **GR** — reversutgang
- **TC** — styring av momentomformer / momentomformerreduksjon
- **R** — veiutgang
- **T** — terrengutgang
- **TB** — terrengbremsutgang

Forskjellen er at den oppgraderte kontrolleren ikke bare styrer disse funksjonene. Den leser også de tilsvarende bekreftessignalene fra girkassen og fordelingsgirkassen for alle funksjonene og kontrollerer kontinuerlig om den beordrede tilstanden faktisk ble nådd. Med andre ord verifiseres alle relevante utgangsfunksjoner ved hjelp av tilbakemelding.

Dette gir kontrolleren mulighet til å:

- verifisere den faktiske signaltilstanden for girkassen og fordelingsgirkassen
- oppdage avvik mellom kommando og tilbakemelding
- rapportere diagnostiske feil
- forbedre feilsøking og servicevennlighet sammenlignet med originalkontrolleren

Original kompatibilitet

Et sentralt konstruksjonsmål for den oppgraderte kontrolleren er kompatibilitet med kjøretøyets originalsystem.

Dette betyr:

- den bruker inngangslogikk av original type
- den styrer girkasse- og fordelingsgirkassefunksjoner av original type
- den støtter den originale velgerlogikken
- den støtter den originale logikken for fordelingsgirkassen
- den støtter de originale vinsjrelaterte sperrere
- i **originalmodus** oppfører den seg som den originale girkassekontrolleren
- den bruker de samme elektriske tilkoblingene
- den bruker de samme husfestene og samme plassering

Hvis systemet brukes i **originalmodus**, gjenskaper kontrolleren dermed den originale styringsatferden i stedet for å tvinge brukeren til å bruke de utvidede programmodusene.

Tilleggsfunksjoner utover originalkontrolleren

I tillegg til virkemåten i originalmodus har den oppgraderte kontrolleren mange ekstra funksjoner.

Disse omfatter:

- støtte for **BUU** og **SUU**
- valgbare alternative skifteprogrammer
- programmerbare **FS**- og **FO**-moduser
- diagnostisk utgangstesting
- visuell indikasjon av feil og tilstand
- telemetri- og kommunikasjonsfunksjoner
- overvåking av innganger/utganger
- registrering av avvik mellom utgangskommando og tilbakemelding
- lokalt OLED-servicedisplay
- potensiometerstyrt skiftevariasjon og brukeropsettfunksjoner

Den oppgraderte kontrolleren beholder dermed originalkompatibiliteten, men gir føreren og vedlikeholdspersonellet betydelig større konfigurerbarhet og innsyn.

Støtte for brukerenhet på førersiden

Kontrolleren kan brukes med:

- **SUU** — liten analog brukerenhet
- **BUU** — stor brukerenhet med display og CAN-kommunikasjon

Dette gjør det mulig for føreren å betjene transmisjonen enten på en enkel analog måte eller med BUU sin utvidede display-, oppsetts- og diagnostikkfunksjoner.

BUU og SUU utvider dermed kontrolleren utover den faste originalvirkemåten og gjør at transmisjonen kan konfigureres og betjenes på en måte som passer operatørens behov bedre.

Overvåking og diagnostikk

Alle viktige utgangsfunksjoner overvåkes ved hjelp av tilbakemeldings-/bekreftelsessignaler.

Det betyr at kontrolleren kan kontrollere om:

- en utgang ble aktivert
- den forventede bekreftelsen fra girkassen eller fordelingsgirkassen fulgte
- den forespurte og den faktiske tilstanden samsvarer

Dermed kan den oppgraderte kontrolleren oppdage problemer som:

- avvik mellom utgang og tilbakemelding
- uklar velgerstilling
- ugyldige kombinasjoner av bekreftelser
- feil på bekreftelse fra fordelingsgirkassen
- feil på hastighetssignalet

Dette forbedrer feilsøkingen betydelig sammenlignet med originalkontrolleren, fordi føreren eller teknikeren får direkte visuell feilinformasjon i stedet for å måtte utlede feil indirekte.

Nødfunksjon

Kontrollersystemet har **to forskjellige nødskifteveier**.

Den ene er **EMG-modusen** i kontrollerlogikken.

Den andre er den **eksterne nødskifteveien**, som omgår kontrollerlogikken og skifter girkassen gjennom en separat, fast relékrets via de samme utgangslinjene.

Systemet er dermed ikke avhengig av bare én styringsvei.

I praksis gir dette kjøretøyet en svært høy grad av redundans. Så lenge selve girkassen og kjøretøyet ledningsnett frem til girkassen fortsatt fungerer, innebærer ikke en feil i den normale styringsveien nødvendigvis at kjøretøyet mister fremkommeligheten.

- systemet er konstruert slik at det finnes to uavhengige nødskiftemuligheter dersom girkassemaskinvaren og girkassens ledningsnett forblir intakte

Dette er en betydelig praktisk pålitelighetsfordel ved det oppgraderte systemet.

Ytterligere sikkerhetsfunksjoner

Den oppgraderte kontrolleren har også sikkerhetsfunksjoner som originalkontrolleren ikke hadde i denne formen, og disse sikkerhetsfunksjonene virker også i originalmodus.

Eksempler omfatter:

- sperring av **slepestart** ved for høy hastighet
- sperring av vinsjinnkobling ved for høy eller ugyldig driftshastighet
- sperring av andre velgerforespørsler som ikke er sikre ved gjeldende hastighet
- overvåking av avvik mellom utgang og tilbakemelding
- beskyttelse ved bortfall av hastighetssignal
- sperring ved uklar velgerstilling
- sperring ved umulige bekreftelsestilstander

Disse funksjonene skal forhindre skade og usikre innkoblingstilstander.

Selv når kontrolleren brukes på en måte som oppleves som original for operatøren, er beskyttelseslogikken i bakgrunnen dermed mer avansert enn i originalsystemet.

Vilkår og virkemåte for skifting av fordelingsgirkassen

Fordelingstilstander og lagring av forespørsler

Den oppgraderte kontrolleren håndterer tre fordelingstilstander: DD, T og R. DD er tilstanden for frakoblet drift. T og R er de to lagrede fordelingstilstandene som nås ved å pulsere terreng- eller veiutgangen og deretter kontrollere de tilhørende signalbekreftelsene. Når velgerforespørselen og den lagrede fordelingstilstanden ikke lenger samsvarer mens DD ikke er aktiv, lagrer kontrolleren en ventende fordelingsforespørsel. En lagret forespørsel betyr ikke at pulsen utføres umiddelbart. Det betyr at forespørselen lagres og utføres senere så snart koblingsvilkårene er oppfylt.

Når et fordelingsskifte kan utføres

En lagret T/R-endring utføres bare når fordelingsadministratoren tillater det. Ved skifting til vei eller terreng må DD være inaktiv, slepestart må ikke være aktiv, og verdien for girkassens utgående hastighet må være under ca. 100 Hz. Utenfor EMG utfører kontrolleren fordelingspulsen bare når momentomformerbekreftelsen er frigitt eller girkassen står i Neutral. I EMG tillater kontrolleren fordelingsskifting bare i N, H1 eller R, også her under samme hastighetsgrense.

Utførelsesatferd og kontroll av bekreftelse

Når vilkårene er oppfylt, aktiverer kontrolleren en vei- eller terrengpuls i ca. 2,5 sekunder. Under pulsen kontrollerer den de tilsvarende signalbekreftelsene for vei og terreng. Hvis den forventede bekreftelsen nås, lagres den nye fordelingstilstanden. Hvis bekreftelsen ikke samsvarer, kan kontrolleren lagre en F3-indikasjon som RO eller TER. Hvis velgerforespørselen endres mens en fordelingspuls allerede pågår, fullfører kontrolleren først den aktive pulsen og kan deretter umiddelbart følge opp med motsatt puls, slik at den endelige lagrede tilstanden samsvarer med velgerforespørselen.

Virkemåte for DD og DIAG

Hvis DD blir aktiv, annulleres alle ventende vei-/terrengforespørsler, og den lagrede fordelingstilstanden settes til DD. Når DIAG-utgangsmodus er aktiv, er fordelingsadministratoren fullstendig frosset. Ingen planlegging eller pulsing av fordelingsskift utføres. Når DIAG forlates, fremtvinger kontrolleren én ny fordelingspuls ut fra gjeldende velgertilstand, slik at den lagrede fordelingstilstanden synkroniseres igjen.

Sikkerhetsadvarsel for EMG

I EMG kan en fordelingsforespørsel lagres selv om den ennå ikke kan utføres. Fordi EMG bare tillater fordelingsskifting i N, H1 eller R, kan en forespørsel som gjøres under kjøring i H2 eller H3, bli stående som ventende. Hvis føreren senere skifter ned fra H2 / H3 til H1, kan den tidligere lagrede fordelingsendringen bli utført da. Derfor anbefales det ikke å endre fordelingstilstand i EMG mens kjøretøyet fortsatt beveger seg. Den sikrere fremgangsmåten er å stanse eller redusere til en svært lav og sikker hastighet før fordelingsendringen forespørres. Dette er spesielt viktig fordi EMG ikke bruker den normale, beskyttede kjøreprogramatferden.



Mekanisk konsept og installasjonskonsept

Kontrolleren leveres i et nytt hus og kan også tilpasses **originalhuset**.

Dette gir to installasjonsalternativer:

Nytt hus

- enklere integrering av tilleggstilkoblingene
- enklere tilgang til ekstrar funksjoner som nødskifting og RJ45-tilkobling
- gummifester for vibrasjonsdemping

Originalhus

- beholder i større grad det originale installasjonskonseptet og utseendet
- krever en adapterløsning for de ekstra eksterne tilkoblingene

Kontrolleren kan dermed installeres med vekt på enten originalt utseende eller enklere tilgang til de utvidede funksjonene.

Kort beskrivelse

Den oppgraderte girkassekontrolleren er en mikroprosessorbasert, reléstyrt styreenhet for Scania TGB-girkassen og fordelingsgirkassesystemet. Den leser kjøretøyinnganger av original type, hastighetssignalet og bekreftelsessignalene og styrer de samme funksjonelle girkasse- og fordelingsgirkasseutgangene som originalkontrolleren. I originalmodus oppfører den seg som originalkontrolleren, men tilfører støtte for BUU/SUU, diagnostikk, overvåking, programmerbare moduser, avanserte sikkerhetsfunksjoner og to uavhengige nødskifteveier. Maskinvaren består av et hovedkretskort og et sekundært kontaktkretskort med beskyttelse mot omvendt polaritet og overspenning, og den kan installeres enten i det 3D-printede huset eller i originalhuset med en egnet adapterløsning.

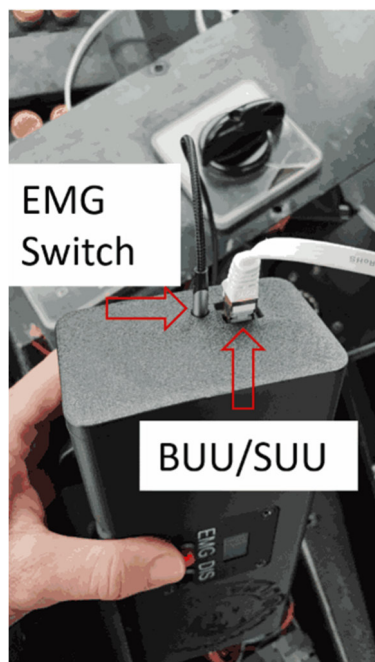
Installasjon

Monter kontrolleren som den originale styreenheten. Kontrolleren kan monteres på originalplaten; se bildet nedenfor.

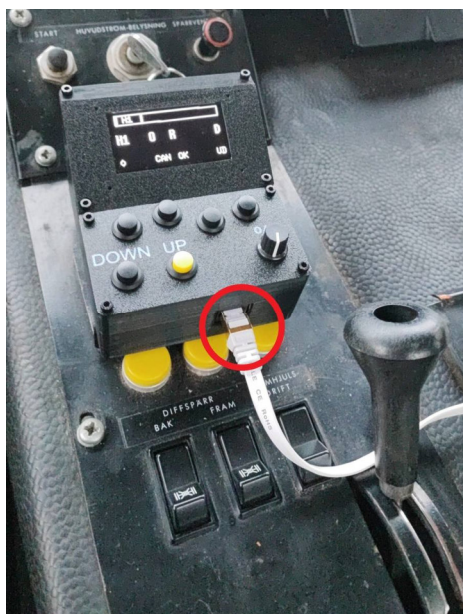


Ved montering av kontrolleren på originalplaten anbefales det å:
Stramme monteringskruene til gummibelgene er sammenpresset
Påse at skruen griper forbi mutterens låsering

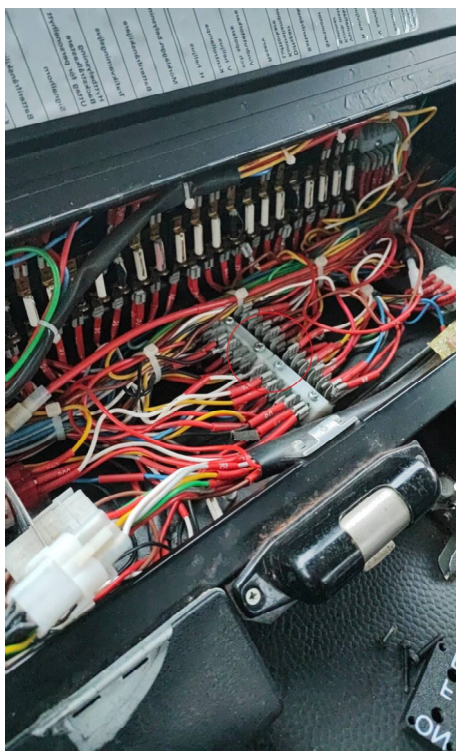
Koble til EMG- og UU-kablene samt hovedkablene.



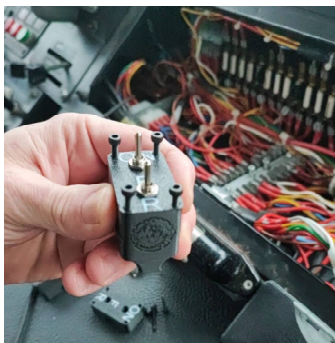
Koble til SUU eller BUU



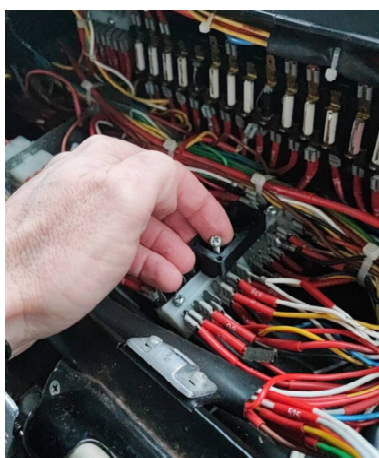
Monter og koble til nødenheten
Fjern skruene i sikringsrommet.



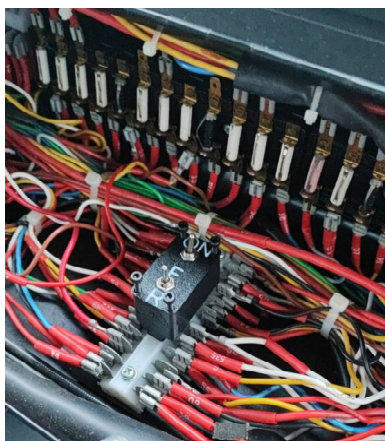
Fjern skruene fra nødenheten som vist nedenfor, og skill av den nedre delen av nødenheten.



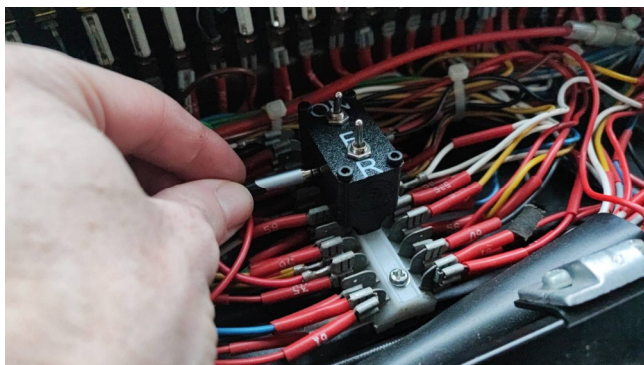
Monter den nedre delen av nødenheten med skruene som ble fjernet i trinn 3.1.



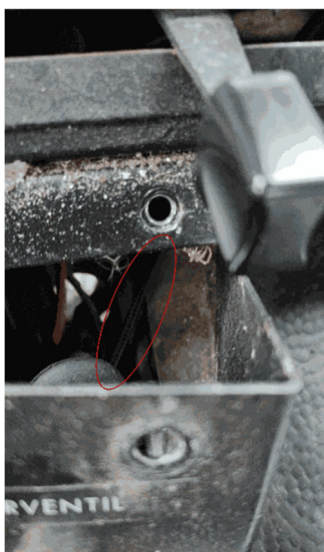
Sett inn igjen skruene som ble fjernet i trinn 3.2.



Koble til nødbryteren.



Fjern panelene, før kablen fra nødenheten til kontrolleren under panelene, og koble den til kontrolleren.



Monter panelene som ble fjernet tidligere



Installasjonen er nå fullført. Slå på tenningen.



Girkasseprogrammer

Den oppgraderte kontrolleren støtter flere forskjellige driftsprogrammer. Programmene bruker den samme grunnleggende girkassemaskinvaren, men er forskjellige når det gjelder:

- skiftemønstre
- grad av automatisk skifting
- bruk av potensiometeret
- grad av førerkontroll
- tiltenkt bruk

Programmene kan grupperes i fire familier:

- **primært manuelle programmer: UD, SS**
- **automatiske programmer med potensiometer: UDP, SSP**
- **helautomatiske programmer uten brukerinngrep: OR, SSX**
- **Fristilprogrammer: FS, FO**
- **nødprogrammer: EMG**

1. To grunnleggende skiftemønstre

Alle normale kjøreprogrammer er bygd rundt ett av to grunnleggende skiftemønstre.

Skiftemønstre for UD-familien

UD-familien bruker:

H1 → H2 → H3 → M3

Dette er det samme generelle mønsteret som brukes av den originale automatikklogikken.

Programmer i denne familien er:

- UD
- UDP
- OR
- FO

Skiftemønstre for SS-familien

SS-familien bruker:

H1 → H2 → M2 → M3

Dette er special shifting pattern.

Programmer i denne familien er:

- SS
- SSP
- SSX
- FS

I denne familien håndteres overgangen fra **M2 til M3** gjennom kontrollerens myke mellomsekvens via **H2**.



2. UD — Opp / ned

UD er det primært manuelle programmet i **UD-familien**.

Skiftemønster

H1 → H2 → H3 → M3

Egenskap

UD bruker **ikke** skalering med potensiometer.

Det er hovedsakelig beregnet som en **manuell kjøremodus**. Operatøren forventes å skifte med **UP** og **DOWN**.

Samtidig beskytter kontrolleren fortsatt girkassen. Hvis operatøren ikke skifter og gjeldende gir forlater det sikre driftsvinduet, skifter kontrolleren likevel automatisk.

Praktisk betydning

UD bør derfor ikke forstås som en helt fri manuell modus.

Det forstås bedre som:

- en **manuell modus med girkassebeskyttelse**
- med **sene automatiske reserveskift** ved vindusgrensene

Fordi de tillatte girvinduene er relativt brede, nås punktene for automatisk opp- og nedskifting ganske sent. Derfor er UD hovedsakelig beregnet på at føreren skifter manuelt, mens kontrolleren bare griper inn ved behov.

Tiltenkt bruk

UD er nyttig når operatøren ønsker:

- tydelig manuell kontroll
- den originale banen H1-H2-H3-M3
- ingen påvirkning fra potensiometeret
- girkassebeskyttelse i bakgrunnen

3. SS — Spesialsift

SS er det primært manuelle programmet i **SS-familien**.

Skiftemønster

H1 → H2 → M2 → M3

Egenskap

I likhet med UD bruker SS **ikke** skalering med potensiometer.

Det er også hovedsakelig beregnet som en **manuell kjøremodus** med girkassebeskyttelse i bakgrunnen.

Operatøren skifter med **UP** og **DOWN**, og kontrolleren utfører bare automatisk korrigering når giret forlater det sikre vinduet.

Praktisk betydning

Teknisk sett er SS dermed det samme konseptet som UD, men med **special shifting pattern** i stedet for det originale.

I likhet med UD bør SS betraktes som:

- en **manuell modus**
- med **sen, beskyttende automatisk skifting**
- og uten påvirkning fra potensiometeret

Tiltenkt bruk

SS er nyttig når operatøren ønsker:

- manuell kontroll
- det spesielle mønsteret **H1-H2-M2-M3**
- ingen påvirkning fra potensiometeret
- beskyttende automatisk korrigering bare ved behov

4. UDP — Opp / ned-poti

UDP er det potensiometerbaserte automatikkprogrammet i **UD-familien**.

Skiftemønster

H1 → H2 → H3 → M3

Egenskap

UDP bruker det samme grunnleggende skiftemønsteret som UD, men tilfører **skalering med potensiometer**.

I motsetning til UD er UDP beregnet som et **fullverdig automatisk kjøreprogram**.

Kontrolleren utfører skiftene automatisk, og operatøren bruker potensiometeret til å endre skifteatferden ut fra:

- veiforhold
- terreng
- vær
- last
- personlige preferanser

Manuell opp-/nedstyring er fortsatt mulig, men programmet er grunnleggende beregnet på å virke som et automatikkprogram.

Praktisk betydning

UDP er riktig valg når føreren ønsker:

- skiftemønsteret av original type
- automatisk skifting
- direkte justering av skiftepunktene med potensiometeret

5. SSP — Spesialsift-poti

SSP er det potensiometerbaserte automatikkprogrammet i **SS-familien**.

Skiftemønster

H1 → H2 → M2 → M3

Egenskap

SSP er SS-familiens motstykke til UDP.

I likhet med UDP er det beregnet som et **fullverdig automatisk kjøreprogram**. Føreren kan justere skifteatferden med potensiometeret ut fra forhold og preferanser.

Manuell styring er fortsatt mulig, men programmet er hovedsakelig beregnet brukt som automatikkmodus.

Praktisk betydning

SSP er riktig valg når føreren ønsker:

- det spesielle mønsteret **H1-H2-M2-M3**
- automatisk skifting
- direkte justering av skifteatferden via potensiometeret

6. OR — Original automatikk

OR er det originale automatikkprogrammet.

Skiftemønster

Funksjonelt følger det originalkontrollerens logikk og girkassens originale virkemåte.

Egenskap

OR er programmet som gjenskaper virkemåten til den originale automatikkkontrolleren.

Det er programmet som skal brukes når systemet skal oppføre seg som den originale girkassekontrolleren, men innenfor det oppgraderte controllersystemet.

Viktig forskjell

To forskjellige ting kan begge fremstå som «original»:

OR-program

Dette er det valgbare **kjøreprogrammet** i kontrolleren.

Originalmodus uten brukerenhet

Dette er controllersystemets modus når ingen brukerenhet er aktiv og kontrolleren som standard kjører som originalkontrolleren.

OR kan dermed finnes både som valgt kjøreprogram og som reserveatferd når ingen brukerenhet er aktiv.



7. SSX — Utvidet spesialsift

SSX er det helautomatiske programmet i **SS-familien**.

Skiftemønster

H1 → H2 → M2 → M3

Egenskap

SSX er et rent automatikkprogram:

- ingen skalering med potensiometer
- ingen manuell skiftelogikk med UP/DOWN
- bare automatisk skifting

SSX er dermed det helautomatiske spesialsiftprogrammet.

Praktisk betydning

Det virker etter samme helautomatiske idé som originalkontrolleren, men med skiftemønsteret til **SS-familien** i stedet for det originale.

Tilgjengelighet

SSX er et program bare for BUU.

Det kan ikke velges direkte fra den lille analoge SUU.

8. EMG — Nøddrift

EMG er kontrollerens program for nødkjøring i programvaren.

Skiftemønster

H1 → H2 → H3 → M3

Egenskap

EMG er en **rent manuell opp-/nedmodus** beregnet på bergingskjøring med redusert funksjonalitet.

I dette programmet:

- skiftes det manuelt med **UP / DOWN**
- er den normale manuelle beskyttelsen med hastighetsvinduer fjernet
- omgås flere normale beskyttelses- eller komfortfunksjoner med hensikt

EMG kan dermed fortsatt brukes når det foreligger feil som ville forstyrret normal drift.

Velgeratferd

I EMG behandles **D** og **S / GS** likt som velgerinnganger for foroverprogrammet.

Dette forbedrer redundansen fordi den alternative velgerveien fortsatt kan brukes til nødkjøring forover.

Merknad

Den fullstendige virkemåten for EMG og den separate fastkoblede nødskiftekreten forklares i det egne avsnittet om **nødsifting**.

9. FS — Fri spesial

FS er den fritt justerbare versjonen av **SSP-/SS-familien**.

Skiftemønster

H1 → H2 → M2 → M3

Egenskap

Teknisk sett er FS et **automatikkprogram i SS-familien**, som SSP, men med brukerjusterbare skiftepunkter.

I FS kan brukeren selv stille inn skiftetersklene via BUU.

Brukeren kan også velge om programmet skal bruke:

- det **fysiske potensiometeret**
- eller en **fast referanseverdi**

Praktisk betydning

FS er en **fritt programmerbar automatikkmodus med spesialsift**.

Den er beregnet på brukere som ønsker å definere sin egen skifteatferd for SS-familien i stedet for å bruke det faste SSP-oppsettet.

Tilgjengelighet

FS konfigureres og brukes i praksis via **BUU** fordi den er avhengig av:

- **siden for valg av brukerforhåndsinnstilling**
- **siden for skifteoppsett**

10. FO — Fri original

FO er den fritt justerbare versjonen av **UDP-/originalfamilien**.

Skiftemønster

H1 → H2 → H3 → M3

Egenskap

Teknisk sett er FO et **automatikkprogram i UD-/originalfamilien**, som UDP, men med brukerjusterbare skiftepunkter.

I FO kan brukeren selv stille inn skiftetersklene via BUU.

Brukeren kan også velge om programmet skal bruke:

- det **fysiske potensiometeret**
- eller en **fast referanseverdi**

Praktisk betydning

FO er en **fritt programmerbar automatikkmodus med originalt mønster**.

Den er beregnet på brukere som ønsker å definere sin egen skifteatferd for UD-familien i stedet for å bruke det faste UDP-oppsettet.

Tilgjengelighet

I likhet med FS konfigureres og brukes FO i praksis via **BUU** fordi den er avhengig av:

- **siden for valg av brukerforhåndsinnstilling**
 - **siden for skifteoppsett**
-



11. Hvilke programmer er primært manuelle, og hvilke er automatiske?

Primært manuelle programmer

Disse er hovedsakelig beregnet på at føreren skifter manuelt, mens kontrolleren bare griper inn sent for å beskytte:

- UD
- SS

Fullverdige automatikkprogrammer med skalering via potensiometer

Disse er beregnet brukt som reelle automatikkprogrammer, der potensiometeret justerer skifteatferden:

- UDP
- SSP
- FS / FO

Helautomatiske programmer uten potensiometer

Dette er programmer med bare automatisk drift, uten normal manuell skifting:

- OR
- SSX

Spesialprogrammer

- EMG = manuell bergingsmodus med redusert funksjonalitet
-



12. Slik velges programmene

Valg med BUU

Med **BUU** velges kjøreprogrammene på **PROG-siden**.

På BUU sin PROG-side kan føreren velge:

- **OR**
- **UD**
- **UDP**
- **SS**
- **SSP**
- **EMG**
- **FS**
- **FO**

Valg med SUU

Med den lille analoge SUU velger kontrolleren programmet når **MAN**-bryteren flyttes fra OR til SP.

Knappetilstanden i dette øyeblikket bestemmer resultatet:

- **bare UP = SS**
- **bare DOWN = UD**
- **UP + DOWN samtidig = EMG**
- **ingen knapp = gjenopprett det sist lagrede kjøreprogrammet**
- **MAN-bryteren i OR = OR**

UDP og SSP aktiveres ikke med egne direkte knappeskombinasjoner. For å få UDP eller SSP fra SUU må føreren først aktivere UD eller SS og deretter utføre kalibreringen av potensiometeret. Etter en vellykket kalibrering endrer kontrolleren automatisk UD til UDP eller SS til SSP.

Hvis føreren ønsker SSP, må vedkommende dermed først velge SS og så fullføre kalibreringen av potensiometeret. Kontrolleren endrer deretter det aktive programmet til SSP. Det samme gjelder UDP, med utgangspunkt i UD.

Viktig detalj

Hvis det gjenopprettede, lagrede programmet ikke er gyldig for analog aktivering, går kontrolleren tilbake til **OR**.

Når ingen knapp brukes ved aktivering med SUU, gjenopprettes dermed det sist lagrede kjøreprogrammet, men hvis dette programmet ikke er gyldig for analog aktivering, bruker kontrolleren OR i stedet.

13. Hva lagres

Kontrolleren lagrer det aktive **kjøreprogrammet** i EEPROM.

Lagrede programmer

De lagrede kjøreprogrammene er:

- UD
- SS
- UDP
- SSP
- SSX
- OR
- EMG
- FS
- FO

14. Hva skjer hvis BUU kobles fra?

Bortfall av BUU-/CAN-trafikk fremtvinger ikke automatisk en umiddelbar overgang til originalmodus i samme strømsyklus så lenge MAN-bryteren står i BUU-/CAN-veien.

I samme strømsyklus:

- forblir det aktive programmet logisk aktivt
- beholder kontrolleren dette programmet
- skjer det ingen automatisk overgang til original bare fordi BUU-trafikken forsvinner

Hvis MAN-bryteren settes til SP i samme strømsyklus, avslutter kontrolleren umiddelbart den logiske BUU-modusen og overfører styringen til den analoge brukerenhetsveien. BUU er da ikke lenger den aktive styringsveien, selv om et BUU-styrt program var blitt lagret tidligere.

I praksis betyr dette:

- hvis BUU kobles fra eller kommunikasjonen går tapt under kjøring
- beholder kontrolleren det aktive programmet
- dette fortsetter frem til omstart, med mindre kontrollerkonfigurasjonen endres med hensikt

Etter omstart uten BUU

Etter omstart uten BUU tilkoblet:

- hvis MAN-bryteren står i OR og det ikke finnes noen CAN-brukerenhet, starter kontrolleren i originalmodus
- hvis MAN-bryteren står i SP, gjelder aktiveringslogikken for analog SUU

Etter omstart avhenger virkemåten dermed av om den analoge brukerenhetsveien er forespurt eller ikke.



15. Praktisk sammendrag

UD og SS

Primært manuelle moduser med brede, sikre girvinduer og bare sene automatiske beskyttelsesskift.

UDP og SSP

Reelle automatikkmoduser med påvirkning fra potensiometeret for å tilpasse skifteatferden til last, terreng, vær og førerens preferanser.

OR

Original automatisk virkemåte.

SSX

Helautomatisk modus i SS-familien uten skalering med potensiometer og uten manuell skifting. Bare BUU, som OR med SS-mønsteret.

EMG

Manuell bergingsmodus med redusert funksjonalitet.

FS og FO

Fritt programmerbare automatikkmoduser basert på SSP og UDP, konfigurert via BUU.

Kort beskrivelse

Den oppgraderte kontrolleren tilbyr primært manuelle, automatiske, nød- og fritt programmerbare skifteprogrammer. UD og SS er hovedsakelig manuelle moduser med sene automatiske beskyttelsesskift. UDP og SSP er fullverdige automatikkmoduser med skifteatferd som kan justeres med potensiometeret. OR gjensker den originale automatikkatferden, mens SSX er den helautomatiske varianten i SS-familien. EMG er kontrollerenes programvarebaserte nødmodus, og FS / FO er de fritt programmerbare versjonene av de automatiske familiene med SS- og originalmønster. Kontrolleren lagrer det aktive kjøreprogrammet i EEPROM, gjenoppretter det ved behov og beholder det aktive programmet selv om BUU-kommunikasjonen går tapt i samme strømsyklus.

Motorbrems (EB), HOLD og antispinn (AS)

I tillegg til de valgbare kjøreprogrammene har girkassekontrolleren tre viktige driftsfunksjoner som påvirker kjøretøyets virkemåte under retardasjon og ved dårlig veigrep: motorbrems (EB), HOLD og antispinn (AS). Dette er ikke separate hovedkjøreprogrammer. De er tilleggsfunksjoner i kontrolleren som aktiveres under definerte driftsforhold.

Motorbrems (EB)

Formål

Motorbremsfunksjonen skal utnytte så mye av motorens bremseeffekt som mulig under retardasjon. Generelt betyr motorbremsing at motoren brukes som retarderende kraft i stedet for at man bare er avhengig av driftsbremsene. Effekten er sterkest når transmisjonen står i et lavere gir og motorturtallet er høyere. Derfor bruker kontrolleren et eget EB-skiftemønster og egne EB-terskler for å holde motoren i et turtallsområde der bremseeffekten er høy.

EB-skiftemønster og terskler

Når EB er aktiv, bruker kontrolleren den egne EB-girstigen:

H1 ↔ M1 ↔ M2 ↔ M3

Dette er forskjellig fra de normale kjøreskiftemønstrene. Hvis gjeldende gir for kjøring forover ikke allerede er ett av disse EB-girene, velger kontrolleren egnet EB-gir ut fra det gjeldende hastighetssignalet. Kontrolleren bruker egne EB-terskler slik at motoren forblir i et hensiktsmessig bremseområde. I praksis er EB derfor ikke bare en normal nedskiftingssekvens. Det er en egen bremsestrategi.

Aktivering

EB kan bare aktiveres når den fysiske girvelgeren står i D, terrengbremsinngangen er trykket inn og de andre normale EB-vilkårene er oppfylt, blant annet at gasspedalen er sluppet, vinsjen ikke er i drift og et EB-kompatibelt program er aktivt.

Deaktivering

EB avbrytes når den fysiske velgeren flyttes fra D til R, N, gir S eller TS. EB avbrytes også ved at gasspedalen trykkes inn, eller av en funksjon med høyere prioritet eller et program som ikke tillater EB.

Terrengbremsen er fortsatt uavhengig

TB betyr terrengbrems. I D kan betjening av TB også aktivere EB når alle EB-vilkårene er oppfylt. Når D forlates, hindres eller avbrytes EB, men den normale terrengbremsfunksjonen fjernes ikke.

Prioritet

EB har prioritet over AS. Hvis AS er aktiv og EB forespørres, nullstiller kontrolleren AS og aktiverer EB.

Tilgjengelighet

EB er tilgjengelig i de normale kjøreprogrammene, blant annet UD, SS, UDP, SSP, SSX, OR, FS og FO. Den er ikke aktiv i EMG eller DIAG.

Sikkerhetsadvarsel

Motorbremsfunksjonen bør ikke brukes på isete eller glatte veier eller veier med svært dårlig veigrep, med mindre operatøren er sikker på at veigrepet er tilstrekkelig. Fordi EB med hensikt bruker lavere gir og høyere motorbremsemoment, kan funksjonen øke retardasjonsmomentet ved drivhjulene og bidra til hjulslipp, hjulblokkering, tap av veigrep eller motorstans. EB må derfor brukes med forsiktighet og må ikke betraktes som en erstatning for riktig kjøreteknikk ved dårlig veigrep.

HOLD

Formål

HOLD er motorbremsens holdefunksjon. Den er beregnet på situasjoner som svingete nedoverbakker, teknisk krevende utforkjøringer eller andre situasjoner der føreren ønsker å bruke motorbrems, men ikke vil at kontrolleren skal skifte ned automatisk på feil tidspunkt.

Praktisk betydning

Når HOLD er aktiv, kjører ikke kontrolleren den normale, helautomatiske EB-trinnlogikken. Føreren kan i stedet bruke motorbremsen og skifte manuelt med UP og DOWN. Dette er nyttig i en sving fordi kjøretøyet kan forbli stabilt og beholde fullt veigrep gjennom svingen før føreren ber om neste nedskifting. Når den kritiske delen av manøveren er over, kan føreren skifte ned manuelt og bruke full bremseeffekt igjen. HOLD forstås derfor best som motorbrems med manuell kontroll over nedskiftingen.

Aktivering

I kontrollerlogikken er HOLD bare aktiv når BUU finnes og er aktiv i CAN-modus, et støttet program er aktivt, EB er aktiv og operatøren ber om HOLD ved å holde FORW + BACK inne i ca. 1,5 sekunder. HOLD er derfor ikke et frittstående kjøreprogram. Det er en tilleggsfunksjon knyttet til EB.

Tilgjengelighet

HOLD er tilgjengelig i UD, UDP, SS, SSP, FS og FO. Den er ikke tilgjengelig i OR, SSX, EMG eller DIAG.

Deaktivering

HOLD deaktiveres når operatøren veksler HOLD-forespørselen igjen ved å holde FORW + BACK inne i ca. 1,5 sekunder, når kontrolleren forlater BUU-/CAN-drift, når det aktive programmet ikke støtter HOLD, eller når EB ikke lenger er aktiv.

Virkemåten til motorbremsbryteren når H er valgt

Når H er valgt og motorbremsbryteren er sluppet, holder girkassen bremsegiret lenger. Når motorbremsbryteren holdes inne, forespørres den tidligere, normale nedskiftingen for motorbremsen. Motorbremsbryteren kan bare be om nedskifting; den kan ikke be om oppskifting. Hvis TB trykkes inn for tidlig, lagres eller klargjøres ingen senere nedskifting, men dersom motorbremsbryteren fortsatt holdes inne, kan nedskiftingen skje når riktig driftspunkt nås.

Når motorbremsbryteren slippes, beordres ingen umiddelbar oppskifting. En senere oppskifting skjer bare når det normale vilkåret for oppskifting med motorbrems nås, eller føreren foretar en tillatt manuell oppskifting. Hvis en nedskifting skyldtes motorbremsbryteren mens H var valgt, blir girkassen derfor stående i bremsegiret etter at TB slippes, frem til ett av disse vilkårene oppstår.



Antispinn (AS)

Formål

AS er antispinnfunksjonen. Den er beregnet på isete og glatte veier og normal kjøring med dårlig veigrep. Funksjonen forsøker å forhindre motorstans, hjulblokkering, plutselig for høyt bremsemoment ved hjulene og unødvendig tap av veigrep.

Kontrolleratferd

Kontrolleren gjør dette ved automatisk å skifte ned til H3 og holde transmisjonen unna M3, slik at fordelene ved momentomformerer beholdes. Dette er viktig fordi momentomformerer gir en mer ettergivende reaksjon i drivlinjen enn et direkte mekanisk toppgir ved dårlig veigrep.

Aktivering

AS aktiveres når kjøretøyet står i D, bremsebryteren blir aktiv, gasspedalen ikke er aktiv, det aktive programmet støtter AS og EB ikke allerede har prioritet. I praksis: Bremseinngangen aktiverer AS.

Deaktivering

AS deaktiveres når gasspedalbryteren blir aktiv, eller når en annen funksjon med høyere prioritet tar over. Ved normal bruk avbrytes AS når gasspedalen trykkes inn.

Prioritet

Kontrollerens prioritet er: EB overstyrer AS. Det betyr at hvis AS er aktiv og EB forespørres, tar EB over, AS nullstilles og kontrolleren aktiverer EB-atferd. I praksis: Bremsebryteren kan aktivere AS, gasspedalbryteren deaktiverer AS, og motorbrems-/terrengbremsbryteren overstyrer AS og aktiverer EB.

Tilgjengelighet

AS er bare tilgjengelig i programmer som bruker OR-/UD-familiens H3-M3-struktur, fordi funksjonen avhenger av reserveatferden med H3. Det betyr at AS er tilgjengelig i OR, UD, UDP og FO. AS er ikke tilgjengelig i SS, SSP, SSX, FS, EMG eller DIAG.

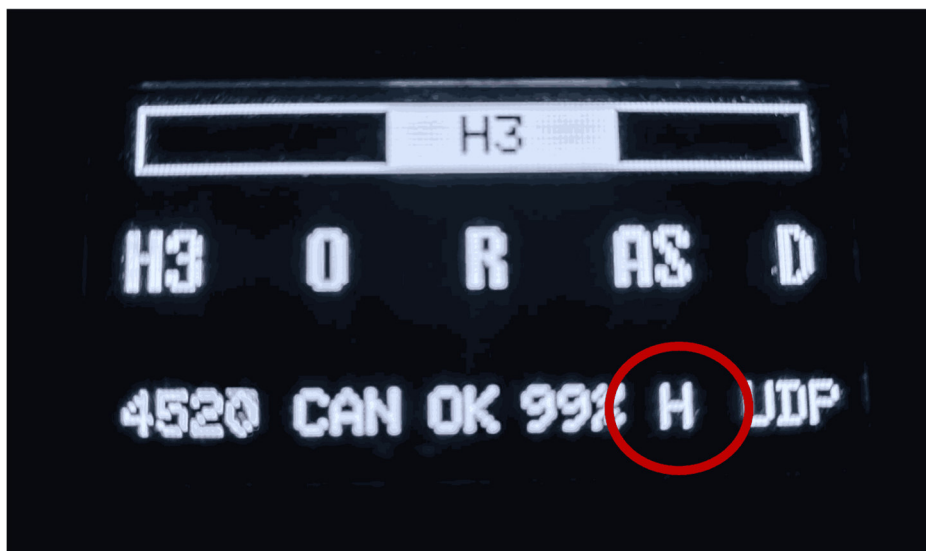
Anbefaling for glatte forhold

Fordi AS er spesielt utviklet for å bevare veigrepet ved å bruke H3 og momentomformerer, anbefales ikke programmer uten AS-støtte ved isete eller glatte veiforhold. Ved veikjøring med dårlig veigrep foretrekkes programmene med OR-mønster som støtter AS: OR, UD, UDP og FO.



Praktisk sammendrag

EB bruker en egen bremsegirstige og egne terskler for å maksimere motorens bremseeffekt. HOLD er versjonen av EB med manuell styring og er beregnet på situasjoner der føreren selv vil bestemme når neste nedskifting skal skje, for eksempel i svinger i nedoverbakke. Funksjonen forespørres eller avbrytes fra BUU ved å holde FORW + BACK inne i ca. 1,5 sekunder og kan overstyres mens motorbrensbryteren er trykket inn. AS er antispinnfunksjonen for isete eller glatte veier. Den holder automatisk transmisjonen i H3 og hindrer skifting til M3, slik at momentomformerer forblir effektiv og veigrepet bevares. I kontrollerlogikken har EB prioritet over AS, og programmer uten AS-støtte anbefales ikke ved dårlig veigrep



Nødskifting

Systemet har to uavhengige nødskifteveier:

en fastkoblet nødskiftekrete med separate releer

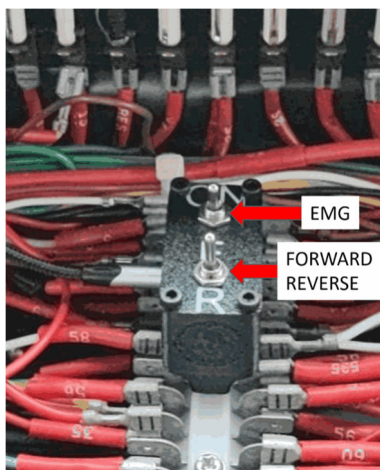
EMG-modusen i programvaren til girkassekontrolleren

Disse to veiene er forskjellige og må ikke forveksles.

Den fastkoblede nødskiftekrete skal holde kjøretøyet kjørbart selv om den normale kontrollerstyrte skifteveien ikke lenger er tilgjengelig. EMG-modusen er kontrollerens egen nødmodus for kjøring med redusert funksjonalitet.

Følgende avsnitt beskriver den fastkoblede nødskifteløsningen sammen med den tilhørende virkemåten i kontrolleren.

1. 1. Fastkoblet nødskiftekrete



Grunnprinsipp

Den fastkoblede nødskiftekrete virker **elektrisk ved siden av girkassekontrolleren**. Den bruker **egne, separate releer**, men kobler de **samme utgangslinjene** som den normale girkassekontrolleren.

For å hindre nødveien i å forstyrre normal relédrift er nødskiftetilkoblingen utført som en **diodeisolert vei**. Dette sikrer at nødkrete ikke mater tilbake til den normale, kontrollerstyrte reléveien ved normal bruk.

I praksis betyr dette:

- under normal drift styrer girkassekontrolleren utgangene
- under nødskifting kan den separate relékrete overta de samme utgangene
- de to veiene er isolert slik at nødveien ikke forstyrrer normal drift

Fysisk tilgang

Girkassekontrolleren leveres med en intern og en ekstra **nødbryterenhet** som monteres i **sikringsboksen** for enkel tilgang.

Denne nødbryterenheten kobles til girkassekontrolleren med en **4-polet klikkabel**.

Formålet er å gi nødtilgang **uten å åpne girvelgerpanelet**.



To aktiveringspunkter for nødskifting

Nødskifting kan aktiveres på to måter:

- med nødbryteren direkte på kontrolleren
- med den lett tilgjengelige nødbryteren i sikringsboksen

Operatøren trenger dermed ikke å fjerne girvelgerpanelet for å aktivere nødskifting.

Ytterligere velgerredundans

Den lett tilgjengelige nødbryterenheten har også en **ekstra girvelgerbryter**.

Dette oppretter en ekstra, redundant velgervei for nødbruk.

I denne løsningen:

- oppfører denne andre velgerbryteren seg som **GS i F**
- oppfører den seg som **R i R**

Dette gir en ekstra velgervei hvis den normale velgerveien ikke er tilgjengelig.



2. Fastkoblede nødskiftetilstander

Når nødskiftekreten er aktivert, styrer relékretsen faste utgangskombinasjoner avhengig av valgt stilling.

Neutral

Når nødskifting aktiveres i **Neutral**, aktiveres:

- **Momentomformer**
- **Vei**

Dette klargjør drivlinjen i en sikker og kjøreklar tilstand.

Revers

Når velgeren settes i **revers**, aktiverer nødkretsen:

- **Momentomformer**
- **Revers**
- **Vei**

Revers er dermed fortsatt tilgjengelig via nødveien.

Kjøring

Når velgeren settes i **D**, aktiverer nødkretsen:

- **Momentomformer**
- **H3**

Dette gir et brukbart gir forover for å få kjøretøyet i bevegelse og returnere til basen.

S / F

Når velgeren settes i **S** — eller den ekstra nødvelgerbryteren settes i **F**, som oppfører seg som GS — aktiverer nødkretsen:

- **Momentomformer**
- **H2**

Dette gir et sterkere og langsommere gir forover, som er nyttig ved:

- kjøring med last
- igangkjøring
- bergingskjøring med lav hastighet

Hvorfor vei fremtvinges i nødmodus

I nødkretsen aktiveres **vei** med hensikt, selv om **DD** var valgt tidligere.

Dette sikrer at fordelingsgirkassen står i en kjørbar tilstand for nødforflytning. Nødsystemet klargjør med andre ord fordelingsgirkassen for faktisk veikjøring i stedet for å la kjøretøyet stå frakoblet.

3. Ekstra redundans for revers

Nødskiftingens **reversutgang** kan også kobles slik at **Scanias** originale **reversrelé** forbikobles.

Med denne løsningen kan revers fortsatt oppnås selv om det originale reversreleet har sviktet.

Dette krever bare **én ekstra ledning** mellom:

- **kontrollerpluggen**
- **og reversreleets utgang**

Dette gir størst mulig redundans for reversdrift.

I praksis betyr dette at nødskifteveien fortsatt kan holde lastebilen kjørbare i revers selv om det originale reversreleet er defekt, forutsatt at girkassen og resten av ledningsnettet fortsatt er intakt.

4. Hva girkassekontrolleren gjør under fastkoblet nødskifting

Kontrolleren overvåker en egen ekstern nødskiftingsinngang.

Når denne inngangen er aktiv:

- viser det lokale OLED-displayet på girkassekontrolleren **EMERGENCY SHIFTING**
- gir kontrolleren denne siden høyeste displayprioritet
- endrer kontrolleren overvåkingslogikken til velgerbasert nødovervåking

Viktig punkt

I denne tilstanden er **ikke** kontrolleren **den aktive skifteenheten**.

Den **overstyres av den separate nødrelékretsen**.

Den fastkoblede nødkretsen virker ved siden av kontrolleren og bruker de samme utgangene uavhengig av den normale kontrollerlogikken.

Når denne tilstanden er aktiv:

- overstyres den normale kontrollerstyrte skifteveien
- er den faste nødrelékretsen den aktive myndigheten for skifting
- overvåker kontrolleren hovedsakelig de resulterende bekreftelsessignalene og rapporterer tilstanden

Bekreftelsesovervåking under fastkoblet nødskifting

Når den eksterne nødskiftingsinngangen er aktiv, forventer kontrolleren disse bekreftelsestilstandene:

- **N**: momentomformer + vei
- **R**: momentomformer + revers + vei
- **D**: momentomformer + H3
- **S / GS**: momentomformer + H2

Dette samsvarer med den tilsiktede virkemåten til nødreléene.

Kontrolleren ignorerer dermed ikke bare nødskiftingen. Den kontrollerer aktivt om nødrelékretsen frembringer de forventede girkassebekreftelsene.

5. EMG-modus i kontrollerprogramvaren

Uavhengig av den fastkoblede nødkretsen har girkassekontrolleren også **EMG-modus**.

Dette er en **programvarebasert nødmodus** i den normale kontrollerlogikken.

Den er ikke det samme som den eksterne nødreléveien.

Formål

EMG-modusen skal holde kjøretøyet kjørbart når kontrolleren fortsatt fungerer, men normal automatisk eller beskyttet logikk ikke lenger er ønskelig eller mulig.

Det er en forenklet manuell modus med færre avhengigheter av den normale signallogikken.

6. Slik velges EMG fra SUU

Den **lille analoge brukerenheten (SUU)** kan velge **EMG**-modus på følgende måte:

- systemet må være i den analoge brukerenhetsveien, ikke under CAN-BUU-styring
- **MAN** skiftes fra **HIGH** til **LOW**
- mens dette gjøres, **trykkes UP og DOWN samtidig**

Da velger kontrolleren:

- **EMG**

Med SUU aktiveres EMG dermed ved å skifte til brukerenhetsmodus mens begge skifteknappene holdes inne.

Operatørmerknad

Fremgangsmåtene for forover, revers, Neutral og NG som beskrives nedenfor, virker på samme måte med BUU og SUU. Begge bruker det samme kravet om å holde inne i 2 sekunder for virtuell forover og revers.



7. Virkemåte i EMG-modus

Programvarebasert EMG er girkassekontrollerens manuelle bergingsprogram med redusert funksjonalitet. Det skal holde kjøretøyet kjørbart når kontrolløren og girkassens aktiveringssystem fortsatt fungerer, men normal drift ikke er tilgjengelig på grunn av sviktende inngangssignaler.

EMG kan brukes til berging ved:

- feil på gasspedalbryter/-inngang;
- feil på bremsebryterinngang;
- feil på fysisk girvelger eller velgerledningsnett, inkludert motstridende velgerinnganger;
- feil på girkassens hastighetssensor eller hastighetssignal.

EMG er ikke en reparasjon og er ikke et normalt kjøreprogram. Bruk det bare til å flytte kjøretøyet til et sikkert sted eller returnere det for reparasjon. Kjøretøyets elektriske strømforsyning, girkassekontrolløren, UP/DOWN-betjeningselementene, utgangstrinnene og releene, ledningsnettet, magnetventilene samt girkassens mekaniske og pneumatiske/hydrauliske funksjoner må fortsatt virke.

Betjening i EMG

- Manuell girbane: **H1 → H2 → H3 → M3**.
- Det skiftes manuelt med UP og DOWN. Normal automatisk skifting, manuelle hastighetsvinduer og beskyttende automatiske skift brukes ikke.
- POTI har ingen innvirkning. EB, HOLD og AS er ikke tilgjengelig.

Føreren er ansvarlig for å velge et egnet gir og forhindre for høyt motorturtall, overbelastning av motoren, usikre nedskiftinger og tap av veigrep. Stans kjøretøyet før kjøreretningen endres. Utfør endringer av fordelingsgirkassen bare når kjøretøyet står stille, hvis mulig.

Sikkerhetsatferd i EMG

- F1-beskyttelsen mot samtidig bekreftelse for forover og revers er fortsatt en fast sikkerhetssperre. F3-overvåking av avvik mellom kommando og bekreftelse er fortsatt aktiv.
- Normal sperring ved F2, F4, F5 og F6 undertrykkes. En F2-velgerkonflikt håndteres med automatisk NG og virtuell Neutral som beskrevet i avsnitt 8.

Kritisk vinsjadvarsel i EMG

Når vinsjinngangen er aktiv, rapporterer W bare den elektriske inngangen. I EMG bruker ikke kontrolløren normal F4-vinsjbeskyttelse, velger ikke H1 automatisk, fremtvinger ikke Neutral og håndhever ikke de normale begrensningene for vinsjhastighet, fordelingsgirkasse eller velger.

Den fysiske vinsjbryteren kan spenningssette vinsjkretsen uten styring fra girkassekontrolløren. Operatøren må kontrollere hele vinsjoppsettet og at driftstilstanden er sikker. Normal vinsjbeskyttelse er uendret utenfor EMG.

Programvarebasert EMG er atskilt fra det fastkoblede nødskiftesystemet. Begge krever elektrisk strøm fra kjøretøyet. Det fastkoblede systemet omgår programvaren og mikroprosessen; programvarebasert EMG krever begge.

8. Velgerinformasjon og automatisk F2-til-NG i EMG

Når NG ikke er aktiv, vises den fysiske velgeren slik:

Fysisk revers viser R.

- Fysisk Neutral viser N.
- Fysisk kjøring eller gir S viser F.

Fysisk slepestart viser TS.

Hvis motstridende velgersignaler skaper F2 mens EMG er aktiv eller under aktivering av EMG, ignorerer kontrolleren automatisk den fysiske velgeren og velger den virtuelle girvelgeren i Neutral.

Displayet viser deretter NG og N. Føreren trenger ikke å trykke UP og DOWN samtidig først. Denne automatiske F2-til-NG-atferden gjelder bare i EMG.

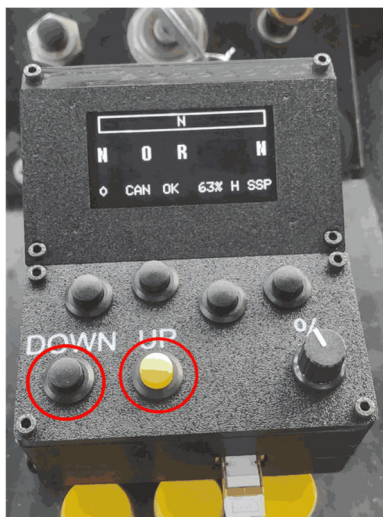
Praktisk betydning

NG betyr at den virtuelle UP/DOWN-velgeren er aktiv. N betyr at Neutral er forespurrt.

NG forblir aktiv etter at virtuell F, R eller N er valgt. Valg av F eller R gir ikke kontrollen tilbake til den fysiske velgeren.

Forover eller revers kan deretter velges med EMG-knappeprosedyrene på 2 sekunder.

9. Manuell skifting og virtuell velgerstyring i EMG



Manuell girskifting bruker UP for oppskifting og DOWN for nedskifting.

- **Manuell girbane: H1 → H2 → H3 → M3.**
- **Følgende knappeprosedyrer styrer velgerforespørselen; de bekrefter ikke i seg selv faktisk girinnkobling.**

Velg virtuell Neutral



- Trykk UP og DOWN samtidig.
- NG blir aktiv, og velgerinformasjonen viser N.
- Velg virtuell forover
- Forutsetning: Girkasseutgangen må være i Neutral.

Hold DOWN inne i minst 2 sekunder, og trykk deretter UP mens DOWN fortsatt holdes inne. Velgerforespørselen endres til F.

Hvis UP trykkes før 2 sekunder har gått, lagres ingen senere forespørsel. Fortsett å holde DOWN inne, og trykk UP igjen etter holdetiden.

Velg virtuell revers

Forutsetning: Girkasseutgangen er i Neutral. Hold UP inne i minst 2 sekunder, og trykk deretter DOWN mens UP fortsatt holdes inne. Velgerforespørselen endres til R.

Hvis DOWN trykkes før 2 sekunder har gått, lagres ingen senere forespørsel. Fortsett å holde UP inne, og trykk DOWN igjen etter holdetiden. BUU og SUU bruker samme fremgangsmåte.

10. Eksempler på betjening av NG og virtuell velger

Automatisk F2-til-NG: Motstridende velgersignaler i EMG gir NG og N uten en første knappekommando.

- Manuell virtuell Neutral: UP + DOWN gir NG og N.
- Virtuell forover: Når girkasseutgangen står i Neutral, hold DOWN inne i 2 sekunder og trykk UP mens DOWN fortsatt holdes inne.
- **Virtuell revers: Når girkasseutgangen står i Neutral, hold UP inne i 2 sekunder og trykk DOWN mens UP fortsatt holdes inne.**

Viktig

NG forblir aktiv etter virtuell F, R eller N. NG og N må ikke forveksles.

W og NG kan vises sammen som W NG når vinsjinngangen er aktiv under bruk av den virtuelle velgeren.

W er bare informasjon og bekrefter ikke en sikker vinsjtilstand eller mekanisk innkobling.

Midlertidig Neutral i girkassen under skifting av fordelingsgirkassen sletter ikke en aktiv F- eller R-velgerforespørsel.

11. Praktisk sammendrag

Fastkoblet nødskiftekrete

- separat relévei
- diodeisolert fra den normale reléveien
- overstyrer den normale kontrollerstyrte skifteveien
- tilgjengelig både på kontrolleren og via nødbryteren i sikringsboksen
- har en ekstra redundant velgerbryter
- kan fremtvinge:
 - **N = TC + vei**
 - **R = TC + revers + vei**
 - **D = TC + H3**
 - **S / F = TC + H2**
- kan forbikoble det originale reversreleet med én ekstra ledning for maksimal redundans
- virker selv om mikroprosessen skulle være helt død

EMG-programvareprogram

- velges fra SUU ved å sette MAN til LOW mens UP + DOWN trykkes
- velges fra BUU ved å velge EMG
- bruker manuell girskifting med UP / DOWN
- girbane: H1 → H2 → H3 → M3
- fysisk D eller gir S viser F; fysisk R, N og TS viser R, N og TS
- endrer automatisk F2-velgerkonflikt til NG og virtuell N
- manuell UP + DOWN velger NG og virtuell N

- BRUKES TIL Å BERGE KJØRETØYET
- SVÆRT BEGRENSET SIKKERHET
- INGEN AVLESNING FRA HASTIGHETSSSENSOREN

virtuell F: Hold DOWN inne i minst 2 sekunder og trykk UP når girkasseutgangen står i Neutral

virtuell R: Hold UP inne i minst 2 sekunder og trykk DOWN når girkasseutgangen står i Neutral

Kort beskrivelse

Systemet har to separate nødkonsepter: det uavhengige, fastkoblede nødskiftesystemet og programvarebasert EMG. Programvarebasert EMG er en forenklet, manuell bergingsmodus. I EMG velger motstridende velgersignaler automatisk NG og virtuell N; den samme virtuelle velgeren kan betjenes med BUU eller SUU. W forblir en ren informasjonsindikasjon for vinsjinngangen, og F/R/N/TS forblir velgerforespørsler selv om girkasseutgangen midlertidig står i Neutral under endring av fordelingsgirkassen.

OLED-display på girkassekontrolleren

Det lokale OLED-displayet på girkassekontrolleren er montert på toppen av kontrollerhuset. For å se det må girvelgerpanelet fjernes. På grunn av monteringsplasseringen er OLED-displayet primært beregnet som service- og diagnostikkdisplay for driftsparametere, aktive inngangstilstander, advarsler og feilsider.

Aktivere/deaktivere displayet



Det lokale OLED-displayet styres av **displayknappens** inngang:

- **displayknappen trykket inn** = display **ON** forespurt
- **displayknappen sluppet** = display **OFF** forespurt

Hvis displayet er av, er ingen lokal informasjon eller varselside synlig.

Skjermbeskyttelse ved strømsykluser

Girkassekontrolleren har også en funksjon for displaybeskyttelse.

Hvis **displayet forespørres ON i 10 strømsykluser på rad**, låser kontrolleren OLED-displayet **OFF** til displayknappen først settes til **OFF** og deretter til **ON** igjen.

Dette skal forstås som en **skjermsparer-/displaybeskyttelsesfunksjon**. Fordi OLED-displayet er montert under girvelgerpanelet og normalt ikke er synlig under kjøring uten at panelet fjernes, kan det samme bildet ellers brenne seg fast i OLED-displayet. Sperringen bidrar til å unngå at OLED-displayet viser de samme symbolene og den samme teksten gjennom mange timers bruk av kjøretøyet.

Denne funksjonen påvirker bare OLED-displayet. Den endrer **ikke** girkassens drift.

Det lokale OLED-displayets praktiske formål

Fordi OLED-displayet er montert på kontrolleren og normalt bare er synlig etter at girvelgerpanelet er fjernet, skal det betraktes som et **service- og diagnostikkdisplay**.

I praksis er det hovedsakelig beregnet på å gi rask lokal informasjon om:

- aktive advarsler og feiltilstander
- gjeldende gir-, velger- og fordelingstilstand
- aktive inngangsmerker
- gjeldende driftsverdier som **Hz** og aktivt program

Det lokale OLED-displayet er dermed primært et **diagnostikkdisplay på kontrollersiden**, ikke et normalt kjøredisplay.

Displayprioritet

OLED-sidenes prioritet er:

1. **EMERGENCY SHIFTING**
2. **F5**
3. **F1**
4. **F2**
5. **F3**
6. **F4**
7. **F6**
8. **CAL**
9. normal informasjonsside

Hvis flere tilstander foreligger samtidig, vises dermed bare **siden med høyest prioritet**.

Normal informasjonsside



Når ingen varsel- eller kalibreringsside med høyere prioritet er aktiv, viser OLED-displayet den normale informasjonssiden.

Øverste rad

Venstre side: Hz-verdi

Verdien øverst til venstre er den gjeldende verdien for girkassens utgående hastighet i **Hz**.

Høyre side: program/modus

Feltet øverst til høyre viser det aktive programmet.

Mulige verdier er:

- UD
- SS
- UDP
- SSP
- SSX
- OR
- EMG
- DIAG
- FS
- FO
- Hvis kontrolleren kjører i originalmodus uten brukerenhet, viser displayet OR.



Midtre rad

Venstre side: faktisk gir

Venstre side av den midtre raden viser det gjeldende faktiske giret.

Mulige verdier er:

- **N = Neutral**
- **R = revers**
- **H1 = gir 1**
- **H2 = gir 2**
- **H3 = gir 3**
- **M1 = mekanisk gir 1**
- **M2 = mekanisk gir 2**
- **M3 = mekanisk gir 3**
- **GS = terrenggir H2**
- **TS = slepestartgir M1**

Midten: fordelingstilstand

Midten av den midtre raden viser fordelingstilstanden.

Mulige verdier er:

- **DD = frakobling av drift**
- **T = terreng**
- **R = vei**

Visningsregel:

- hvis **DD** er aktiv, viser displayet **DD**
- ellers viser det den lagrede fordelingstilstanden som **T** eller **R**

Displayatferd

- Hvis en fordelingsforespørsel er lagret, men ennå ikke kan utføres, vises fordelingsfeltet kontinuerlig invertert.
- Hvis fordelingspulsen utføres akkurat nå, blinker fordelingsfeltet invertert.
- Etter vellykket fullføring forsvinner fremhevingen, og den viste tilstanden endres til den nye lagrede tilstanden.

Høyre side: velgerforespørsel

Høyre side av den midtre raden viser førerens effektive velgerforespørsel.

Mulige verdier er:

- **D = kjøring**
- **S = terrenggir**
- **F = forespørsel om forover**
- **R = forespørsel om revers**
- **N = forespørsel om Neutral**
- **TS = forespørsel om slepestart**
- **NG = fysisk velger ignorert; den virtuelle UP/DOWN-velgeren er aktiv**

F, R, N og TS er velgerforespørsler, ikke faktiske girbekreftelser. Under endring av fordelingsgirkassen kan Neutral på utgangen være midlertidig mens F eller R fortsatt vises.

Nederste rad

Den nederste raden viser merker for aktive inngangstilstander.

Bare aktive innganger vises.

Mulige merker er:

- **AC** = gasspedalbryter
- **BR** = bremsebryter
- **TB** = terrengbremsinngang
- **W** = vinsjinngang aktiv
- **DD** = bryter for frakobling av drift
- **T** = terreng aktivt på velgeren

Den nederste raden gir dermed en direkte hurtigvisning av viktige aktive kontrollerinnganger.

EMERGENCY SHIFTING-side



Visningsvilkår

Denne siden vises når den **eksterne nødskiftingsinngangen** er aktiv.

Dette er inngangen for den egne nødbryteren. Det er **ikke det samme som å velge kjøreprogrammet EMG**. Det er en separat nødbrytertilstand med høyeste displayprioritet.

Dette viser OLED-displayet

Det lokale OLED-displayet viser:

**EMERGENCY
SHIFTING**

Betydning

Når denne siden vises, skjules all normal informasjon og alle feilsider bak den.

Praktisk betydning

Kjøretøyet er i en **nødskiftetilstand**. I denne tilstanden **overstyres** den normale skifteveien gjennom girkassekontrolleren **av en fast relékrets med separate releer**. Nødkretsen virker **elektrisk ved siden av kontrolleren**, ikke gjennom den normale kontrollerlogikken, og kobler de **samme utgangslinjene** uavhengig av kontrolleren.

Mens denne tilstanden er aktiv, er girkassekontrolleren dermed **ikke lenger den aktive myndigheten for skifting**. Skiftingen utføres av den separate nødrelékretsen, som bare deler de samme utgangene med kontrolleren.

F5-side



Visningsvilkår

Denne siden vises når **F5** er aktiv eller lagret.

Dette viser OLED-displayet

Det lokale OLED-displayet viser:

F5

SPEEDSENSOR FAILURE

SELECT NEUTRAL

TO RESET

Betydning

Dette er feilsiden for hastighetssensoren/råfrekvensen.

Girkasseatferd

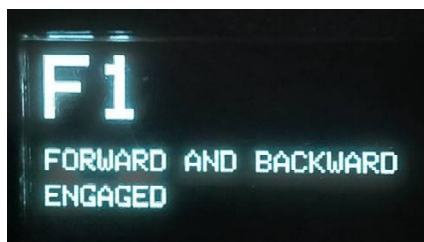
Når **F5** er lagret:

- fryser kontrolleren den normale skiftelogikken
- tvinges girkassen mot **H3**
- **åpnes momentomformer**
- er formålet å forhindre for høyt motorturtall og unngå hjulblokkering

Vilkår for nullstilling

Kontrolleren nullstiller **F5** når det nødvendige nullstillingsvilkåret nås, særlig ved å velge **Neutral**.

F1-side



Visningsvilkår

Denne siden vises når **F1** er aktiv.

Dette viser OLED-displayet

Det lokale OLED-displayet viser:

F1

**FORWARD AND BACKWARD
ENGAGED**

Betydning

Kontrolleren registrerer utgangssignal for **forover** og **revers** samtidig.

Girkasseatferd

Dette er en **fast, blokkerende sikkerhetstilstand**.

Når **F1** registreres:

- fremtvinger kontrolleren en sikker utgangstilstand
- slår den av girutgangene
- stanser den normal girkasseloggik
- venter den i en blokkeringssløyfe til bekreftelsestilstanden igjen blir gyldig

I praksis nekter girkassekontrolleren dermed å fortsette normal drift mens **F1** er aktiv, frem til feilen forsvinner.

Vilkår for nullstilling

F1 nullstilles først når de relevante bekreftelsessignalene går tilbake til en gyldig tilstand og forblir stabile.

F2-side



Visningsvilkår

Denne siden vises når **F2** er aktiv.

Dette viser OLED-displayet

Det lokale OLED-displayet viser:

F2

og under dette den registrerte velgerkonflikten, for eksempel:

- **R+N**
- **N+D**
- **D+S**
- **TS+S**

eller en kombinasjon av to innganger med **(+X)** hvis flere enn to innganger er aktive.

Betydning

Velgerinngangene er tvetydige. Mer enn én velgerinngang er aktiv samtidig.

Girkasseatferd fra kontrolleren

Utenfor EMG er F2 en fast, blokkerende sikkerhetstilstand.

Når F2 registreres utenfor EMG:

- fremtvinger kontrolleren den definerte sikre utgangstilstanden
- stanser den normal velger- og skiftedrift
- venter den til velgerinngangene igjen er entydige

EMG-unntak: Hvis F2 oppstår mens EMG er aktiv eller velges, ignorerer kontrolleren automatisk den fysiske velgeren og velger virtuell Neutral. Displayet viser NG og N; ingen første kommando med UP + DOWN kreves.

Vilkår for nullstilling

Utenfor EMG gjenopptas normal drift først når velgerinngangene er gyldige og stabile. I EMG kan føreren fortsette med prosedyrene for den virtuelle NG-velgeren.

F3-side



Visningsvilkår

Denne siden vises når **F3** er aktiv.

Dette viser OLED-displayet

Det lokale OLED-displayet viser:

F3

og under dette den gjeldende lagrede avviksteksten.

Mulige eksempler er:

- **GR HIGH**
- **TC LOW**
- **G1 LOW**
- **G2 HIGH**
- **G3 LOW**
- **GM HIGH**
- **RO**
- **TER**
- **TB LOW**

Den nøyaktige teksten avhenger av kanalen og typen avvik som kontrolleren har registrert.



Betydning

F3 betyr at den beordrede utgangstilstanden og den returnerte bekreftelses-/tilbakelesingstilstanden ikke samsvarer.

I praksis beordrer kontrolleren en funksjon uten at den forventede tilbakemeldingen samsvarer med kommandoen, eller den registrerer en tilbakemeldingstilstand som ikke skulle vært til stede.

Girkasseatferd

I motsetning til **F1** og **F2** er **F3 ikke** en fast, blokkerende sikkerhetsstans.

Kontrolleren:

- registrerer avviket
- venter til det har vedvart lenge nok
- rapporterer **F3**
- fortsetter å kjøre resten av girkasselogikken

I praksis er **F3** dermed en **diagnostisk avviksside**, ikke en automatisk stoppside.

Praktisk betydning

En **F3**-indikasjon betyr at den berørte funksjonen må kontrolleres. Dette er normalt et **vedlikeholds-/diagnostikkproblem**, ikke bare en operatørmelding.

Den angir at kontrollerkommandoen og det faktiske elektriske eller mekaniske resultatet ikke samsvarer.

Vanlige årsaker

Vanlige årsaker omfatter:

- defekt relé
- svikt i utgangstrinn
- brudd i ledningsnett
- manglende forsyningsspenning ved utgangen
- defekt bekreftelsesbryter
- defekt aktuator eller magnetventil
- tilbakemelding fra fordelingsgirkassen samsvarer ikke med den beordrede fordelingsutgangen
- mekanisk funksjon når ikke forventet stilling

Viktig tolkning

En melding som **LOW** betyr vanligvis at kontrolleren har slått **på** utgangen, men at den forventede tilbakelesingen eller bekreftelsen **ikke** kom. En mulig årsak er et **defekt relé**, men feilen kan også ligge et annet sted i utgangsveien.

En melding som **HIGH** betyr at kontrolleren registrerer et aktivt bekreftelsessignal når utgangen ikke skulle være aktiv.

Nødvendig tiltak

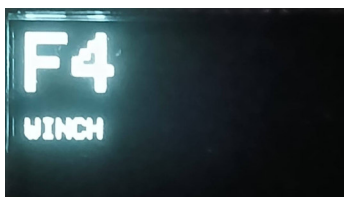
Når **F3** vises, skal vedlikeholdspersonell kontrollere den berørte kanalen.

Vanlige kontroller er:

- kontroller om utgangen faktisk styres
- kontroller om det finnes spenning ved den relevante utgangen gjennom kjøretøyets ledningsnett
- kontroller det tilhørende releet
- kontroller retur-/bekreftelsessignalet
- kontroller aktuatoren eller magnetventilen
- kontroller om ledninger er brutt eller kortsluttet
- kontroller om den beordrede mekaniske bevegelsen faktisk fullføres

F3 skal dermed behandles som en **indikasjon på en vedlikeholdsfeil** som krever elektrisk eller mekanisk kontroll av den berørte funksjonen.

F4-side



Visningsvilkår

Denne siden vises når **F4** er aktiv.

Dette viser OLED-displayet

Det lokale OLED-displayet viser:

F4

WINCH SPEED TOO HIGH

Betydning

F4 er feil-/varselmeldingen for vinsjaktivering og vinsjvilkår.

Girkasseatferd

Når vinsjen forespørres uten at de nødvendige aktiveringsvilkårene er gyldige:

- setter kontrolleren **F4**
- fremtvinger **Neutral**
- avviser den aktivering av vinsjmodus

I praksis betyr **F4** dermed at kontrolleren har hindret en ugyldig forespørsel om vinsjinnkobling.

Viktig tolkning

På det lokale OLED-displayet forstås **F4** best som et varsel om en aktiv sikkerhetsfunksjon, ikke som en melding om teknisk feil.

Den betyr vanligvis at driftstilstanden er feil, ikke at maskinvare har sviktet.

F6-side



Visningsvilkår

Denne siden vises når **F6** er aktiv.

Dette viser OLED-displayet

Det lokale OLED-displayet viser:

F6

**SPEED TOO HIGH
FOR "R"**

eller

FOR "TS"

eller

FOR "S"

avhengig av hvilken velgerforespørsel som er blokkert.

Betydning

Den forespurte velgerfunksjonen er ikke tillatt ved gjeldende hastighet.

Girkasseatferd

Når **F6** er aktiv:

- avviser kontrolleren den forespurte velgerinnkoblingen
- holder den girkassen i den siste sikre tilstanden
- venter den til hastigheten er lav nok til at forespørselen blir gyldig

I praksis betyr **F6** dermed at kontrolleren aktivt har forhindret en velgerinnkobling som kan forårsake skade.

Viktig tolkning

I likhet med **F4** forstås **F6** best som et varsel om en aktiv sikkerhetsfunksjon, ikke som en side for teknisk feil.

Den betyr vanligvis at operatørens forespørsel ikke er tillatt akkurat nå.

Kalibreringsside



Formål

Kalibreringssiden brukes til å kalibrere **SUU-potensiometerets område** i girkassekontrolleren og er også et aktiveringsvilkår for UDP og SSP.

Denne kalibreringen er nødvendig for at kontrolleren skal lære de faktiske **minimums-** og **maksimums**verdiene til potensiometeret på den tilkoblede **lille analoge brukerenheten (SUU)**. Dermed kan kontrolleren bruke hele potensiometerbevegelsen riktig i de potensiometerbaserte programmene.

I praksis kreves kalibreringen for at:

- SUU-potensiometeret skal bruke hele arbeidsområdet
- skaleringen av skiftepunktene i **UDP** og **SSP** skal virke riktig
- kontrolleren ikke skal arbeide med et feilaktig eller redusert potensiometerområde

Denne siden er dermed ikke bare en informasjonsside. Den inngår i selve **prosedyren for kalibrering av SUU-potensiometeret**.

Slik startes kalibrering fra SUU

Kalibrering startes fra **SUU** på følgende måte:

- trykk og hold **UP + DOWN** samtidig
- hold begge knappene inne i ca. **2,5 sekunder**
- kontrolleren må registrere lav hastighet, **under 50 Hz**

Hvis disse vilkårene er oppfylt, går kontrolleren inn i kalibreringsmodus, og det lokale OLED-displayet viser **kalibreringssiden**.



Dette viser OLED-displayet

Det lokale OLED-displayet viser:

- **CAL**
- Sweep L->H->L
- tre fremdriftsindikatorer for den nødvendige bevegelsessekvensen
- gjeldende **råverdi**
- gjeldende **minimum**
- gjeldende **maksimum**

Nødvendig bevegelse

Etter at kalibrering er aktivert, må SUU-potensiometeret beveges gjennom hele sekvensen:

LOW → HIGH → LOW

Kontrolleren godtar først kalibreringen som gyldig når hele denne sekvensen er fullført.

Resultat

Hvis kalibreringen fullføres:

- lagrer kontrolleren de nye **minimums-** og **maksimums**verdiene for potensiometeret
- brukes hele potensiometerbevegelsen deretter riktig i de potensiometerbaserte programmene

En vellykket kalibrering oppgraderer også automatisk:

- **UD → UDP**
- **SS → SSP**

hvis ett av disse grunnprogrammene var aktivt da kalibreringen ble utført.

Virkemåte

Mens denne siden er aktiv, er den normale informasjonssiden skjult, og OLED-displayet er viet kalibreringsprosessen til kalibreringen enten fullføres eller avbrytes.

Side for avbrutt kalibrering

Hvis kalibreringen ikke fullføres riktig, kan det lokale OLED-displayet kort vise en avbruddsside.

Dette viser OLED-displayet

Avbruddssiden viser:

- **CAL X**
- en melding om at den nødvendige sekvensen **LOW → HIGH → LOW** ikke ble fullført

Betydning

Kalibreringen ble startet, men ikke fullført.

Den tidligere lagrede kalibreringen forblir aktiv.



Kan advarsler kvitteres på girkassekontrollerens lokale OLED-display?

Det lokale OLED-displayet har **ingen funksjon for kvittering eller lukking av meldinger**, slik som BUU sin håndtering av overlegg.

Det betyr:

- den viste siden endres automatisk med kontrollerens tilstand
- advarsler **kan ikke kvitteres manuelt** på det lokale OLED-displayet
- den viste varselsiden forsvinner først når:
 - den underliggende tilstanden forsvinner, eller
 - displayet slås av

Varselsidene på girkassekontrollerens lokale OLED-display er dermed **bare tilstandsstyrte**.

Sammendrag av praktisk tolkning

Normalside

Viser gjeldende **Hz**, **program**, **gir**, **fordelingstilstand**, **velgertilstand** og aktive inngangsmerker på den nederste raden.

EMERGENCY SHIFTING

Nødside med høyest prioritet.

F5

Side for hastighetssensorfeil med beskyttende girkassereaksjon.

F1

Konflikt mellom bekreftelse for forover og revers. Fast, blokkerende sikkerhetsstans.

F2

Flere velgerinnganger er aktive. Fast, blokkerende sikkerhetsstans.

F3

Avvik mellom utgang og tilbakemelding. Diagnostikkside, ikke full stans.

F4

Vinsjaktivering avvist. Sikkerhetsvarsel, vanligvis ikke en teknisk feil.

F6

Forespurt velgertilstand blokkert av hastigheten. Sikkerhetsvarsel, vanligvis ikke en teknisk feil.

CAL

Aktiv lokal side for kalibrering av potensiometer.

CAL OK

Kalibreringen er fullført.

CAL X

Kalibreringen ble ikke fullført.

SUU

Generell beskrivelse

SUU er girkassekontrollerens enkle, fastkoblede analoge brukerenhet.

Den har ingen mikroprosessor, ingen egen programvare, intet display og ingen intern logikk.

Den er bare en utvidelse av girkassekontrolleren med brytere og et potensiometer. All logikk utføres i selve girkassekontrolleren. Kontrolleren leser SUU-signalene direkte og utfører programvalg, manuell skifting, evaluering av potensiometeret, kalibrering samt alle sikkerhets- og beskyttelsesfunksjoner.

SUU er dermed ikke en separat kontroller. Den er bare et enkelt operatørgrensesnitt for girkassekontrolleren.

Betjeningselementer



SUU består av fire betjeningselementer: MAN-bryteren, UP, DOWN og POTI.

MAN-bryter

MAN-bryteren er SUU sin hovedvelger for programbetjening.

MAN-bryter OR = original kontrollertatferd

MAN-bryter SP = skifteprogramatferd

Når MAN-bryteren står i OR, oppfører girkassekontrolleren seg som originalkontrolleren. Når MAN-bryteren står i SP, bruker girkassekontrolleren det valgte skifteprogrammet.

Når MAN-bryteren flyttes til SP, aktiveres også den analoge SUU-veien umiddelbart, og BUU-/CAN-styringen frigis. I praksis er BUU og SUU alternative aktive brukerenhetsveier, ikke to styringsveier som er aktive samtidig.

UP-knapp

UP-knappen er knappen for manuell oppskifting. Ved skifteprogramatferd ber UP om neste høyere gir. Det faktiske resultatet avhenger av det aktive programmet og kontrollerlogikken.

DOWN-knapp

DOWN-knappen er knappen for manuell nedskifting. Ved skifteprogramatferd ber DOWN om neste lavere gir. Det faktiske resultatet avhenger av det aktive programmet og kontrollerlogikken.

POTI



POTI er SUU sin analoge potensiometer. Det leses direkte av girkassekontrolleren og brukes til å flytte de automatiske skiftepunktene forover eller bakover i de potensiometerbaserte programmene. Det er relevant for UDP og SSP. Selve potensiometeret inneholder ingen logikk. Det er bare en analog inngangsenhet.

Aktivering og valg av skifteprogram

Programmer velges når MAN-bryteren flyttes fra OR til SP. I dette øyeblikket kontrollerer kontrolløren hvilke knapper som er trykket inn.

UP trykket = SS

DOWN trykket = UD

UP + DOWN trykket samtidig = EMG

ingen knapp trykket = gjenopprett det sist lagrede kjøreprogrammet

UDP og SSP aktiveres ikke direkte med en egen knappekombinasjon. For å få disse programmene fra SUU må føreren først aktivere UD eller SS og deretter kalibrere potensiometeret. Etter en vellykket kalibrering av potensiometeret endrer kontrolløren automatisk UD til UDP eller SS til SSP.

Hvis operatøren ønsker SSP, må vedkommende dermed først velge SS og deretter kalibrere potensiometeret. Kontrolløren endrer så SS til SSP. Det samme gjelder UDP, med utgangspunkt i UD.

Hvis UDP eller SSP allerede var lagret tidligere, kan programmet også gjenopprettes ved bare å skifte fra OR til SP uten at noen knapp er trykket inn, fordi kontrolløren da gjenoppretter det sist lagrede kjøreprogrammet.

OR → originalmodus



UD-modus



Hold DOWN inne mens bryteren flyttes til SP.



UDP-modus

UD må være valgt.

Hastighet under 50 Hz (kjøretøyet bør stå stille).

Hold UP + DOWN inne i 2,5 s.



Drei deretter POTI HELT TIL VENSTRE, HELT TIL HØYRE og HELT TIL VENSTRE. UP + DOWN kan holdes inne under kalibreringen.



KALIBRERINGEN MÅ FULLFØRES INNEN 6 SEKUNDER, ELLERS AVBRYTES DEN.

SS-modus



Hold UP inne mens bryteren flyttes til SP.



SSP-modus

SP må være valgt.

Hastighet under 50 Hz (kjøretøyet bør stå stille).

Hold UP + DOWN inne i 2,5 s.



Drei deretter POTI HELT TIL VENSTRE, HELT TIL HØYRE og HELT TIL VENSTRE. UP + DOWN kan holdes inne under kalibreringen.



KALIBRERINGEN MÅ FULLFØRES INNEN 6 SEKUNDER, ELLERS AVBRYTES DEN.

Nødmodus (programvare)



Hold UP og DOWN inne mens bryteren flyttes til SP.



Forover/revers i EMG (normal betjening)

I EMG-modus velges forover og revers primært med girvelgeren:

D eller S = forover / R = revers

Det skiftes manuelt med UP / DOWN

OVERSTYRING AV GIRVELGER I EMG (ved feil på girvelgeren)

Trykk UP og DOWN samtidig



D/R eller forover/revers må nå velges med UP- og DOWN-knappene som forklart nedenfor. Dette forblir aktivt frem til omstart.

Kalibrering av potensiometer



Fordi SUU-potensiometeret bare er en direkte analog inngang, må girkassekontrolleren kjenne de faktiske minimums- og maksimumsverdiene. Derfor kan SUU-potensiometeret kalibreres via girkassekontrolleren.

Kalibrering startes fra SUU ved å trykke UP + DOWN samtidig og holde dem inne i ca. 2,5 sekunder mens kontrollerhastigheten er under ca. 50 Hz.

Etter aktivering må potensiometeret beveges gjennom LOW → HIGH → LOW. Girkassekontrolleren lagrer deretter de nye minimums- og maksimumsverdiene for potensiometeret.

En vellykket kalibrering av potensiometeret endrer også automatisk det aktive programmet: UD → UDP og SS → SSP.

SUU-tilkobling

SUU bruker samme kabel og samme kontakt som BUU. Det betyr at de to brukerenhetene kan byttes elektrisk ved tilkoblingen på girkassekontrolleren.

Som for BUU-tilkoblingen må det brukes en ikke-tvunnet kabel.

Praktisk merknad

SUU har ikke eget display og ingen direkte tilbakemelding fra kontrolleren. Under installasjon og første innkjøring er det derfor nyttig å kontrollere valgt modus og kalibreringsstatus på girkassekontrollerens lokale OLED-display før girvelgerpanelet lukkes.

Dette hjelper operatøren med å bli kjent med systemet og kontrollere at den tiltenkte modusen eller kalibreringsprosedyren faktisk er godtatt av kontrolleren.

BUU

BUU er den store brukerenheten for MAMUT-girkassekontrolleren og gir føreren et displaybasert CAN-grensesnitt for betjening og overvåking av girkassen.

Den viser gjeldende gir, status for fordelingskassen, velgerforespørsel, aktivt skifteprogram, girkassens hastighetssignal, kommunikasjonsstatus og aktive advarsler.

Knappene UP og DOWN brukes til manuelle skifteforespørsler, POTI justerer de automatiske skiftepunktene i støttede programmer, og FORW og BACK blir gjennom de tilgjengelige displaysidene.

ENTER og ESC brukes til å åpne, bekrefte, avbryte eller forlate meny- og oppsettfunksjoner.

På siden PROG kan føreren vise og velge de tilgjengelige girkasseprogrammene.

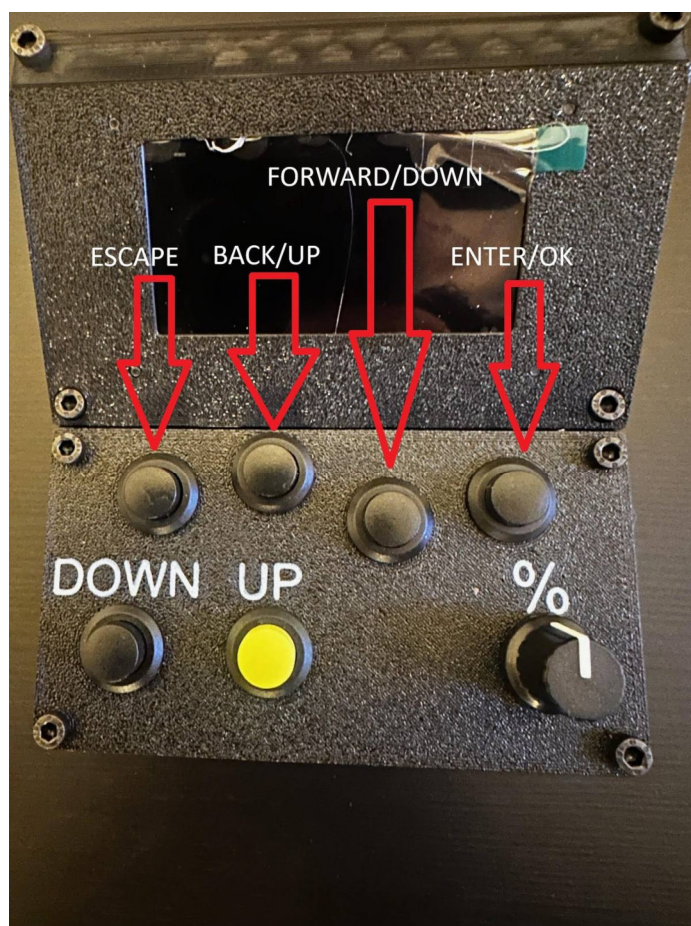
Sidene INPUT og DIAG støtter feilsøking ved å vise kjøretøyets inngangssignaler, utgangsbekreftelser og avvik mellom kommando og tilbakemelding.

I FS og FO gir BUU også mulighet til å velge brukerforhåndsinnstillinger og justere de lagrede skiftetersklene.

Avhengig av installert konfigurasjon kan GPS-sidene vise hastighet, kurs, avstand, veipunkter, høyde og satellittinformasjon.

Advarsels- og feilmeldinger informerer operatøren om kommunikasjonstap, nødskifting og feil F1 til F6, men kvittering av en melding opphever ikke den underliggende tilstanden.

BUU samler dermed førerdisplay, girkassebetjening, justerbar skifteatferd, oppsettfunksjoner og diagnoseinformasjon i ett operatørgrensesnitt.





Skjermbilder

KOMPLETT NAVIGASJONSKART FOR BUU

(full konfigurasjon vist: GPS tilgjengelig + FS/FO aktiv)

GPS TARGET

- └ BACK → SKIFTEOPPSETT
- └ FORW → GPS MAIN
- └ kort ENTER = velg neste mål/veipunkt
- └ hold ENTER i 1,5 s = lagre gjeldende posisjon i gjeldende veipunkt
- └ kort ESC → MAIN
- └ hold ESC i 2,5 s = slett gjeldende veipunkt
- └ hold FORW + BACK i 2 s
- └ GPS INFO
- └ en hvilken som helst knapp = avslutt → GPS TARGET

GPS MAIN

- └ BACK → GPS TARGET
- └ FORW → OFF
- └ hold FORW + BACK i 2 s
- └ GPS INFO
- └ en hvilken som helst knapp = avslutt → GPS MAIN

OFF

- └ BACK → GPS MAIN
- └ FORW → STOLPE

STOLPE

- └ BACK → OFF
- └ FORW → MAIN

MAIN

- └ BACK → STOLPE
- └ FORW → PROG

PROG

- └ BACK → MAIN
- └ FORW → DIAG
- └ ESC → MAIN
- └ ENTER
- └ PROG VELG
- └ BACK / FORW = flytt markøren
- └ ENTER = bekreft program → PROG
- └ ESC = avbryt → PROG

DIAG

- └ BACK → PROG
- └ FORW → INPUT
- └ ESC → MAIN
- └ hold ENTER i 3 s
- └ BEKREFT DIAG
- └ ESC = NEI → DIAG
- └ ENTER = JA
- └ DIAG VENTER PÅ ECU
- └ ESC = avbryt → DIAG
- └ ECU bekrefter DIAG
- └ BETJEN UTGANGER
- └ BACK / FORW = velg utgang
- └ ENTER = slå valgt utgang av/på
- └ hold ESC i 2 s
- └ alle utganger OFF
- forrige kjøreprogram gjenopprettes
- tilbake → DIAG

INPUT

- └ BACK → DIAG
- └ FORW → SIDE FOR VALG AV BRUKERFORHÅNDSINNSTILLING



SIDE FOR VALG AV BRUKERFORHÅNDSINNSTILLING

- └ BACK → INPUT
- └ FORW → SKIFTEOPPSETT
- └ ESC → MAIN
- └ ENTER
- └ FORHÅNDSINNSTILLINGSVALG
- └ BACK / FORW = velg forhåndsinnstilling
- └ ENTER = bekreft forhåndsinnstilling → SIDE FOR VALG AV BRUKERFORHÅNDSINNSTILLING
- └ ESC = avbryt → SIDE FOR VALG AV BRUKERFORHÅNDSINNSTILLING

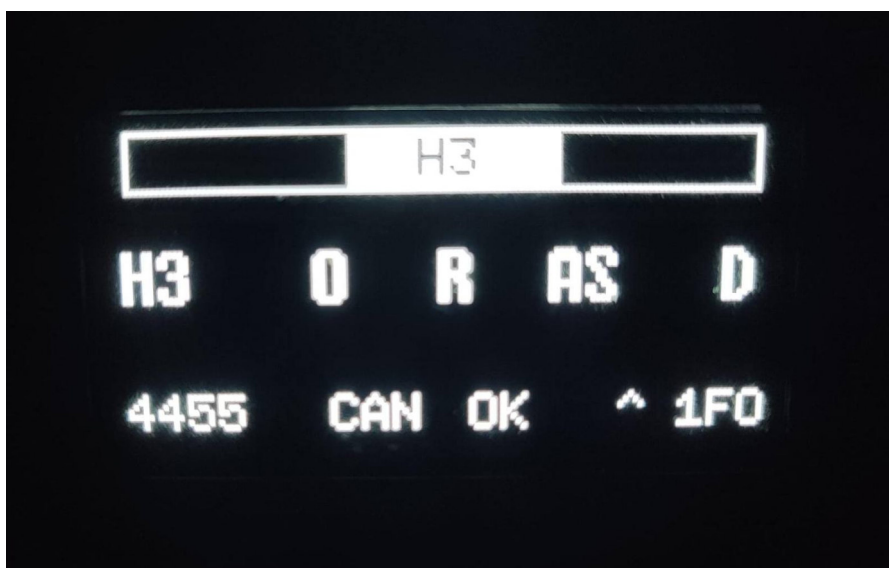
SKIFTEOPPSETT

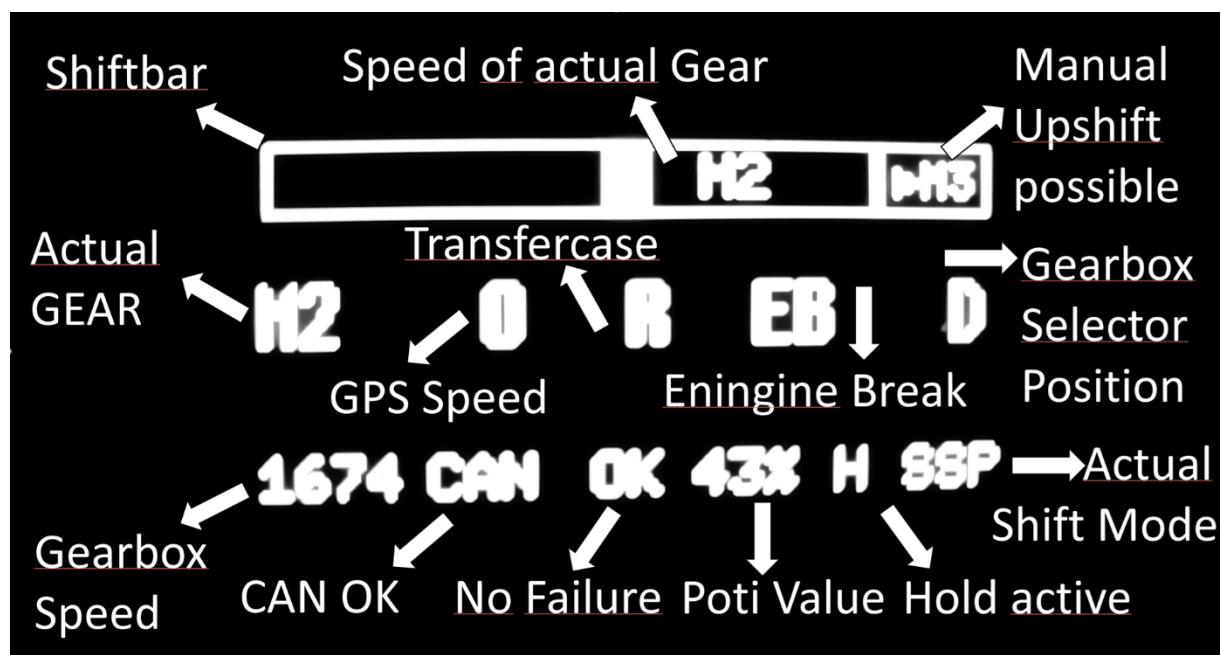
- └ BACK → SIDE FOR VALG AV BRUKERFORHÅNDSINNSTILLING
- └ FORW → GPS TARGET
- └ hold ENTER i 5 s
 - └ BEKREFT REDIGERING AV OPPSETT
 - └ ESC = NEI → VISNING AV SKIFTEOPPSETT
 - └ ENTER = JA
 - └ VELG OPPSETTSREDIGERING
 - └ BACK / FORW = velg felt
 - └ ENTER = rediger valgt felt
 - └ venstre H1-felt = slå POTI ON / OFF
 - └ terskelfelt
 - └ JUSTER OPPSETTSREDIGERING
 - └ BACK / FORW = finjustering
 - └ hold UP + poti = grovjustering
 - └ ENTER = godta → VELG OPPSETTSREDIGERING
 - └ ESC = avbryt → VELG OPPSETTSREDIGERING
 - └ hold ESC i 2 s
 - └ ingen endringer
 - └ forlat → lagret visningsside
 - └ endringer finnes
 - └ BEKREFT LAGRING AV OPPSETT
 - └ ESC = forkast endringer → VISNING AV SKIFTEOPPSETT
 - └ ENTER = lagre endringer
 - └ SENDING
 - └ SAVED
 - └ VISNING AV SKIFTEOPPSETT
- └ normal sidenavigering med BACK / FORW bare når redigerings-/bekreftelsesmodus ikke er aktiv

Merknader

- **FORW** og **BACK** brukes til å gå gjennom den normale sidesløyfen.
- **GPS INFO** er ikke en normal side. Det er et overlegg som åpnes fra **GPS TARGET** eller **GPS MAIN**.
- I **GPS INFO** avslutter en hvilken som helst knapp og går tilbake til den forrige GPS-siden.
- **BETJEN UTGANGER** er heller ikke en normal side. Den er bare tilgjengelig via **DIAG**.
- Hvis GPS-modulen ikke er tilgjengelig, vises ikke **GPS TARGET** og **GPS MAIN**.
- Hvis den aktive modusen ikke er **FS** eller **FO**, vises ikke **SIDE FOR VALG AV BRUKERFORHÅNDSINNSTILLING** og **SKIFTEOPPSETT**.

Main-skjerm





Skiftestolpe

Skiftestolpen vises på sidene STOLPE og MAIN. Pilene og det fremhevede området viser den aktuelle skifteinformasjonen for det aktive programmet og giret.

- **venstre terskelmarkør** viser det aktive nedskiftingspunktet
- **høyre terskelmarkør** viser det aktive oppskiftingspunktet
- den **fylte delen av stolpen** begynner ved det aktive nedskiftingspunktet og strekker seg til gjeldende Hz-verdi
- hvis gjeldende Hz-verdi er **under** det aktive nedskiftingspunktet, vises ingen fylt stolpe
- hvis gjeldende Hz-verdi er **over** det aktive oppskiftingspunktet, slutter den fylte stolpen ved oppskiftingsmarkøren
- i driftstilstander der bare én skiftegrense finnes, bruker BUU den tilsvarende stolpekannten som den åpne enden av visningsområdet

Den viste skifteinformasjonen kan endres etter girskift, programendring, justering av POTI, endring av EB/H eller endring av AS.

En svært kort visuell stabilisering etter et girskift er normal displayatferd og forsinker ikke girkassestyringen.

Manuelle skiftepiler

De **manuelle skiftepilene** vises bare når girkassekontrolleren tillater et manuelt skift. Om en pil vises, avhenger av det aktive programmet, gjeldende hastighet, gjeldende gir, driftsmodus og kontrollerens gjeldende frigivelses- og beskyttelsesvilkår.

Hvis manuell opp- eller nedskifting ikke er tillatt i den aktuelle situasjonen, vises ikke den tilsvarende pilen.

I EMG brukes den normale EMG-skiftestolpen fortsatt når W er synlig. De manuelle pilene fortsetter å følge EMG-banen H1-H2-H3-M3.

Faktisk gir

Feltet på venstre side av den midtre raden viser det gjeldende faktiske girkassegiret.

Mulige verdier er:

N, R, H1, H2, H3, M1, M2, M3, GS, TS

Dette er den direkte girstatusen fra girkassekontrolleren.

Teknisk merknad: **H1 til H3** og **M1 til M3** bruker parvis de samme grunnleggende **G1-/G2-/G3-**utgangskombinasjonene. Forskjellen mellom **H** og **M** skapes av den ekstra **GM**-tilstanden. **TS** bruker den samme grunnleggende girutgangskombinasjonen som **M1**, men med tilstanden for slepestart/momentomformer i tillegg.



GPS-hastighet

Hvis GPS er aktiv, viser det andre feltet i den midtre raden gjeldende **GPS-hastighet**.

- med gyldige direkte GPS-data viser BUU gjeldende GPS-hastighet
- hvis GPS er aktiv, men ingen gyldig direkteverdi er tilgjengelig, går den viste verdien tilbake til **0**
- hvis GPS ikke er tilgjengelig i denne BUU-konfigurasjonen, **vises ikke** feltet

Fordelingsgirkasse

Det midtre feltet viser gjeldende **tilstand for fordelingsgirkassen**.

Mulige verdier er:

DD = frakoblet drift

T = terreng

R = vei

Dette feltet viser fordelingstilstanden som rapporteres av girkassekontrolleren. Den viste DD / T / R erstattes ikke av det separate målet for fordelingshendelsen. BUU bruker i stedet bare datastrømmen for fordelingshendelsen til å formatere feltet: En lagret, men ennå ikke utførbar endring vises invertert, en endring som faktisk utføres, vises blinkende invertert, og fremhevingen forsvinner igjen etter fullføring.

Hvis ingen ny oppdatering av fordelingshendelsen mottas, fjerner BUU automatisk foreldet fordelingsfremheving og går tilbake til normal visning av DD / T / R.

Felt for spesialstatus og velgerkilde

Feltet mellom fordelingsgirkassen og velgerforespørselen viser aktiv spesialstatus og, der det er aktuelt, kilden til den virtuelle velgeren.

Mulige verdier er:

AS = antispinn aktiv

EB = motorbrems aktiv

W = vinsjinnngang aktiv

NG = ingen girvelger / virtuell velger aktiv

tomt = normal drift

W er bare informasjon og bekrefter ikke mekanisk vinsjinnkobling eller en sikker vinsjtilstand. W og NG kan være synlige samtidig.



Forespørsel fra girkassevelger

Feltet på høyre side av den midtre raden viser førerens effektive velgerforespørsel, ikke det faktiske girkassegiret.

Mulige verdier er:

D, S, F, R, N, TS

NG vises i det tilstøtende status-/kildefeltet når den fysiske velgeren ignoreres og den virtuelle UP/DOWN-velgeren er aktiv.

Under endring av fordelingsgirkassen kan girkasseutgangen midlertidig stå i Neutral mens en aktiv F- eller R-forespørsel fortsatt vises korrekt.

Hz-verdi

Tallet nederst til venstre viser det gjeldende hastighetssignalet fra girkassens utgang i **Hz**.

Dette er **girkassens utgående hastighet før fordelingsgirkassen**. Det er hastighetsverdien girkassekontrolleren bruker til skiftelogikken og stolpevisningen.

Denne verdien kan også bidra til å identifisere en **hastighetssensorfeil**, særlig hvis den viste Hz-verdien faller uventet eller en hastighetsrelatert feil som **F5** foreligger.

CAN-status

Teksten **CAN** på den nederste raden bekrefter at CAN-kommunikasjonen med girkassekontrolleren er aktiv.

Feilstatus

Feltet ved siden av **CAN** viser en kompakt status for systemfeil.

Mulige verdier er:

OK = ingen aktiv feil vises nå

F1, F2, F3, F4, F5, F6 = aktiv feilkode

Dette er det kompakte sammendragsfeltet. Hvis et fullstendig feiloverlegg er aktivt, erstatter BUU normalsiden med det tilsvarende feilskjermbildet.



Poti-verdi

I de normale automatikkprogrammene begynner statusgruppen nederst til høyre med gjeldende potensiometerinnstilling i prosent. BUU viser ikke EMG som en potensiometerverdi i noen modus uten skalering med potensiometer.

Eksempel:

43%

Potensiometerverdien brukes til å flytte de automatiske skiftepunktene **forover eller bakover** i programmer som bruker skalering med potensiometer.

Dette gjelder hovedsakelig:

- **UDP**
- **SSP**
- **FS**
- **FO**

I **FS**- og **FO**-forhåndsinnstillinger med fast potensiometermodus bruker BUU en fast intern verdi i stedet for det fysiske potensiometerets direkteverdi. Dette sikrer at de valgte skiftepunktene forblir faste.

Ytterligere BUU-atferd:

- i enkelte programmer kan BUU vise **^** i stedet for **86%** når potensiometeret står nøyaktig på den definerte referanseinnstillingen

H valgt

Hvis motorbremsens holdefunksjon er valgt, viser BUU bokstaven:

H

H vises i statusgruppen nederst til høyre foran den aktive skiftemodusen og kan forbli synlig selv når EB ikke er aktiv akkurat nå.

Den faktiske HOLD-skiftingen virker bare mens EB er aktiv og dermed bare når den fysiske velgeren står i D. H vises eller er aldri aktiv i OR, SSX, EMG eller DIAG.

BUU viser H-valget som rapporteres av girkassekontrolleren. SUU har ikke HOLD-funksjonen

HOLD valgt HOLD ikke valgt

Faktisk skiftemodus

Det siste elementet nederst til høyre viser den gjeldende aktive **skiftemodusen**/det aktive **programmet**.

Mulige verdier er:

UD
SS
UDP
SSP
SSX
OR
EMG

For de frie forhåndsinnstillingsmodusene viser BUU det valgte forhåndsinnstillingsnummeret sammen med programmet:

1FS til 6FS

1FO til 6FO

I de potensiometerbaserte programmene bruker BUU 86% som referanseinnstilling. Når dette referansepunktet nås, kan displayet vise en pil opp (**^**) i stedet for 86%. I FS- og FO-forhåndsinnstillinger med deaktivert potensiometer vises ingen poti-verdi.

Opp-pilmarkøren er dermed en rask visuell indikasjon på at potensiometeret står i den definerte referanseposisjonen for det lagrede skifteoppsettet.



Eksempel på en fullstendig displayavlesning

Et display som dette:

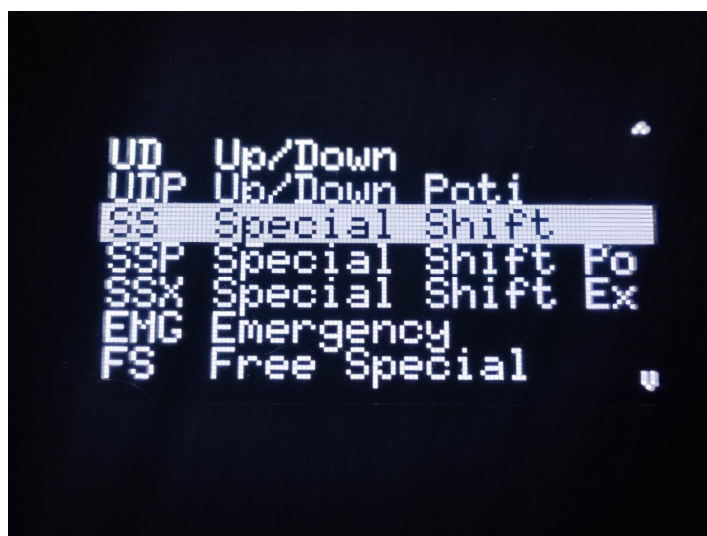
H2 0 R EB D

1674 CAN OK 43% H SSP

betyr:

- faktisk gir = **H2**
- GPS-hastighet = **0**
- fordelingsgirkasse = **R**
- motorbrems aktiv = **EB**
- girvelger = **D**
- gjeldende hastighetssignal fra girkassen = **1674 Hz**
- CAN-kommunikasjon er aktiv
- ingen aktiv feil
- potensiometerinnstilling = **43%**
- H er aktiv
- aktiv skiftmodus = **SSP**

PROG



Betjening av programsiden

PROG-siden brukes til å vise og velge det aktive kjøreprogrammet.



Visningslogikk

- Den **fremhevede linjen** viser det gjeldende aktive programmet.
- I valgmodus bruker BUU en **markørramme** for å vise programmet som er valgt for endring.
- De små symbolene ved høyre kant angir at flere oppføringer er tilgjengelige over eller under den synlige listen.

Betjening

- **FORW / BACK** går til PROG-siden fra den normale sidesløyfen.
- På PROG-siden åpner **ENTER** programvalgmodusen.
- I programvalgmodus:
 - **BACK / FORW** flytter markøren gjennom programlisten
 - **ENTER** bekrefter det valgte programmet
 - **ESC** avbryter valget og går tilbake til den normale PROG-siden
- **ESC** fra den normale PROG-siden går tilbake til **MAIN**

Viktige merknader:

- **UP / DOWN** er fortsatt de globale knappene for manuell skifting
- **DIAG** velges **ikke** fra PROG-siden; den aktiveres fra **DIAG**-siden

Programmer som vises på PROG-siden

OR — Original automatikk

Original automatisk girkasseatferd.

Dette er den originale skiftelogikken og brukes som standard reservemodus.

UD — Opp/ned

Manuelt skifteprogram med girkassebeskyttelse.

Skiftebane: **H1** → **H2** → **H3** → **M3**

UDP — Opp/ned-poti

UD-basert program med påvirkning fra potensiometeret.

Automatisk og manuell drift kombineres, og potensiometeret flytter skiftepunktene forover eller bakover.

SS — Spesialskift

Manuelt skifteprogram med den spesielle skiftesekvensen.

Skiftebane: **H1** → **H2** → **M2** → **M3**

SSP — Spesialskift-poti

SS-basert program med påvirkning fra potensiometeret.

Automatisk og manuell drift kombineres med bruk av den spesielle skiftesekvensen.

SSX — Utvidet spesialskift

Rent automatisk spesialskiftprogram.

Som SSP uten skalering med potensiometer. Det oppfører seg som originalmodusen med special shifting pattern.

EMG — Nøddrift

Program for nødkjøring.

Brukes til manuell drift med redusert funksjonalitet under unormale forhold.

FS — Fri spesial

Brukerkonfigurerbart spesialskiftprogram.

Dette er den justerbare versjonen av **SS-familien** og virker med den lagrede brukerforhåndsinnstillingen og verdiene i skifteoppsettet.

FO — Fri original

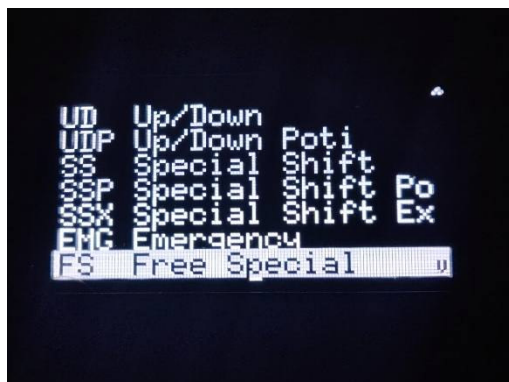
Brukerkonfigurerbart program med originalmønster.

Dette er den justerbare versjonen av **UD-/originalfamilien** og virker med den lagrede brukerforhåndsinnstillingen og verdiene i skifteoppsettet.

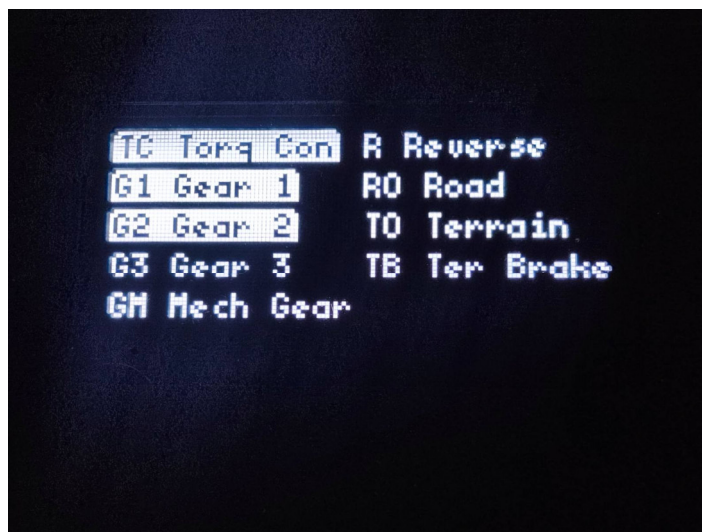
Praktisk avlesning av siden

En fremhevet linje er det **gjeldende aktive programmet**.

Hvis du trykker **ENTER**, går siden over i valgmodus. Deretter går du med **BACK / FORW** til ønsket program og bekrefter det med **ENTER**.



Utgangsside



Utgangssiden er BUU sin **DIAG-side**. Den brukes til å vise statusen for girkassens og fordelingsgirkassens utgangsfunksjoner og, etter aktivering av DIAG-modus, til å betjene disse utgangene enkeltvis.

I normal sidenavigering vises denne siden som **DIAG**.

Den faktiske tilstanden for utgangsstyring er undersiden **BETJEN UTGANGER** i DIAG.

Formål

Utgangssiden har to funksjoner:

- å vise statusen for de viktigste utgangsfunksjonene til girkassen og fordelingsgirkassen
- å tillate individuell utgangstesting etter at DIAG-modus er aktivert og bekreftet

Denne siden er hovedsakelig beregnet på diagnostikk og service.



Visningsoppsett

Siden viser utgangskanalene i to kolonner.

Venstre kolonne:

- **TC** — momentomformer
- **G1** — gir 1
- **G2** — gir 2
- **G3** — gir 3
- **GM** — mekanisk gir

Høyre kolonne:

- **R** — revers
- **RO** — vei
- **TO** — terreng
- **TB** — terrengbrems

Signalprinsipp

Utgangssiden viser ikke bare det BUU eller girkassekontrolleren beordrer.

Hver utgangsfunksjon leses også tilbake via det tilsvarende **tilbakemeldings-/bekreftelsessignalet på inngangen**.

Displayet viser dermed **inngangsbekreftelsessignalene** som er tilordnet utgangsfunksjonene, og disse signalene kontrolleres mot **utgangskommandoen som kontrolleren har angitt**.

I praksis:

- kontrolleren angir en utgangskommando
- den tilhørende tilbakemeldingsinngangen rapporterer om funksjonen faktisk er aktiv
- BUU viser tilstanden til denne tilbakemeldingsinngangen
- BUU kontrollerer om tilbakemeldingstilstanden samsvarer med den beordrede utgangstilstanden

Dette gjør siden nyttig både for funksjonsvisning og diagnostisering av avvik.

Visningens betydning

En fremhevet linje betyr at det tilsvarende **inngangssignalet for bekreftelse** er aktivt.

Displayet viser dermed ikke bare det som er beordret. Det viser hovedsakelig det kontrolleren mottar tilbake som bekreftet tilstand for den aktuelle utgangsfunksjonen.

Dette gjør siden nyttig for å kontrollere om den beordrede utgangen og den faktiske bekreftelsen samsvarer.

Avviksindikasjon

I normal DIAG-visning kan BUU vise en blinkende ramme rundt en oppføring.

En blinkende ramme betyr at det er et **avvik mellom kontrollerens utgangskommando og det tilsvarende bekreftelsessignalet på inngangen** for den aktuelle kanalen.

Dette bidrar til å identifisere utganger som beordres, men ikke bekreftes riktig, eller bekreftelsessignaler som er aktive når utgangen ikke skulle være aktiv.

Nødvendige vilkår for å aktivere utgangsbetjening

Utgangssiden går ikke umiddelbart i styringsmodus når DIAG-siden åpnes.

Følgende vilkår må oppfylles for å gå til **BETJEN UTGANGER**:

- **DIAG**-siden må være åpen
- **ENTER** må holdes inne i **3 sekunder**
- DIAG-forespørselen må bekreftes med **ENTER**
- girkassevelgeren må stå i **Neutral**
- hastighetsverdien som brukes til DIAG-kontrollen, må være under **150 Hz**
- girkassekontrolleren må godta forespørselen og bekrefte **DIAG-modus**

BUU viser selv disse aktiveringsvilkårene på bekreftelsessiden. Hvis de ikke er oppfylt, kan BUU vise meldinger som:

- **SPEED TOO HIGH**
- **SELECT N**
- **HZ < 150**

Først etter at girkassekontrolleren har bekreftet DIAG-modus, går BUU til **BETJEN UTGANGER**.

Aktivere utgangsbetjening

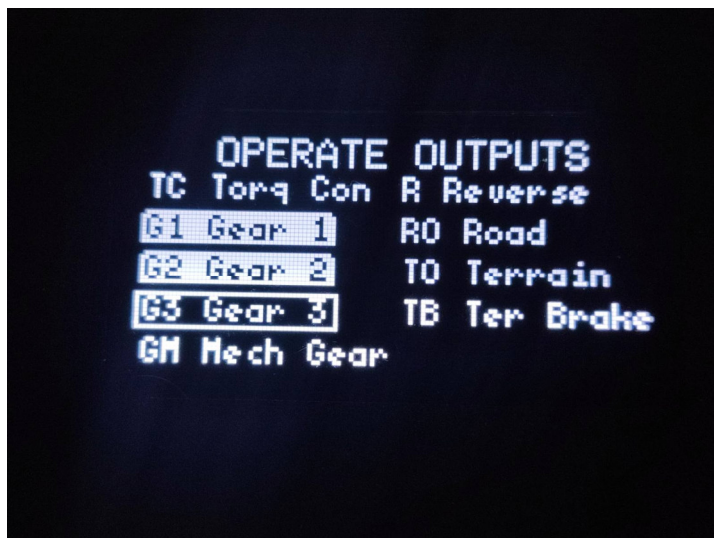


Betjeningssekvensen er:

- åpne **DIAG**-siden
- hold **ENTER** inne i **3 sekunder**
- bekreft DIAG-forespørselen
- vent til girkassekontrolleren bekrefter DIAG-modus
- etter bekreftelse går BUU til **BETJEN UTGANGER**

Utgangene kan først kobles enkeltvis etter denne bekreftelsesprosessen.

Utgangsbetjening



I BETJEN UTGANGER:

- **BACK / FORW** velger utgangskanal
- **ENTER** slår den valgte utgangen av/på
- **hold ESC inne i 2 sekunder** for å slå av alle utganger, gjenopprette forrige kjøreprogram og gå tilbake til DIAG-siden

I BETJEN UTGANGER vises den valgte kanalen med en ramme.

Advarsel

DIAG-utgangssiden kobler **reelle utgangsfunksjoner i kjøretøyet**.

Dette er ikke simulerte displayfunksjoner.

Det betyr at styreutganger knyttet til girkassen, fordelingsgirkassen, revers, terreng, momentomformerer og bremsen kan aktiveres elektrisk under testing. Kjøretøyet kan reagere hvis motoren går.

Utgangssidens tiltenkte bruk er derfor:

- **motor av**
- **kjøretøyet står stille**
- kjøretøyet er sikret mot bevegelse
- bruk til testing, kontroll og måling gjennom lastebilens originale ledningsnett

Typisk tiltenkt bruk er å kontrollere om det finnes spenning eller koblingstilstand ved et girkasserelatert signal i kjøretøyet ledningsnett mens kjøretøyet står stille og motoren er av.

Utgangssiden er dermed en **diagnostisk testfunksjon**, ikke en kjørefunksjon.

Viktig sikkerhetsatferd

DIAG-utgangsbetjening er bare tilgjengelig via DIAG-siden og dens bekreftelsessekvens.

Når BETJEN UTGANGER forlates, beordrer BUU:

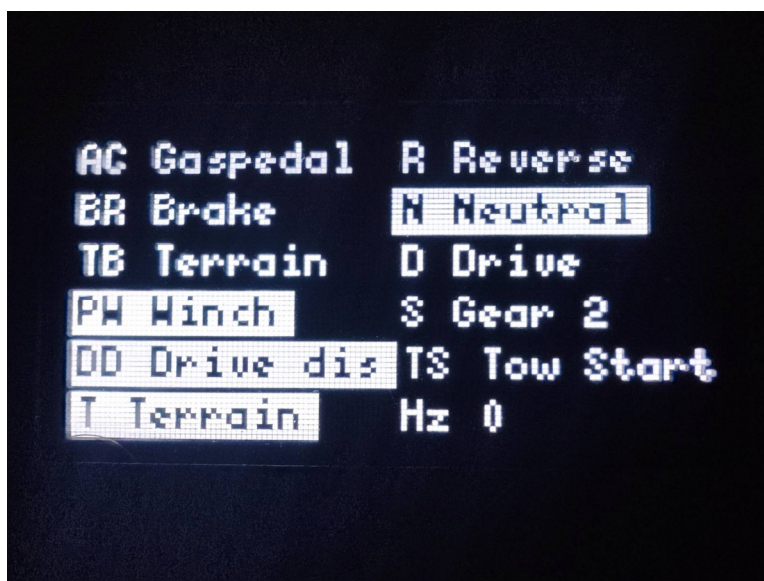
- alle DIAG-utganger **OFF**
- gå tilbake til **forrige kjøreprogram**

Dette er en viktig sikkerhetsfunksjon.

Praktisk tolkning

- Hvis en linje er fremhevet, er det tilsvarende **inngangssignalet for bekreftelse** aktivt.
- Hvis en linje har en blinkende ramme i normal DIAG-visning, samsvarer ikke den **beordrede utgangstilstanden** og den **returnerte bekreftelsestilstanden på inngangen**.
- Hvis siden viser overskriften **BETJEN UTGANGER**, er BUU i aktiv utgangstestmodus, og den valgte kanalen kan kobles med **ENTER**.

Inngangsside



INPUT-siden viser gjeldende status for de viktigste inngangssignalene som brukes av girkassekontrolleren.

Denne siden er **bare en status- og diagnostikkside**.

Den kobler eller beordrer ingen funksjoner. Den brukes til å kontrollere hvilke inngangssignaler som er aktive, og til å verifisere om brytere, velgerstillinger og styresignaler på kjøretøysiden når kontrolleren riktig.

Formål

Inngangssiden har to hovedfunksjoner:

- å vise den gjeldende tilstanden til relevante inngangssignaler for girkassekontrolleren
- å bidra til diagnostisering av problemer med ledningsnett, brytere og velger ved å vise hvilke innganger som er aktive i øyeblikket

Denne siden er hovedsakelig beregnet på kontroll av styresignalene på kjøretøysiden under drift, idriftsetting eller feilsøking av systemet.

Visningsoppsett

Siden viser inngangskanalene i to kolonner.

Venstre kolonne

- **AC** — gasspedal
- **BR** — brems
- **TB** — terrengbrems
- **PW** — vinsj
- **DD** — frakobling av drift
- **T** — terreng

Høyre kolonne

- **R** — revers
- **N** — Neutral
- **D** — kjøring
- **S** — gir S
- **TS** — slepestart

Nederst til høyre viser BUU Hz, den gjeldende frekvensen fra hastighetssensoren.

Signalprinsipp

Inngangssiden viser de **faktiske inngangstilstandene som mottas av girkassekontrolleren**.

Dette gjør siden nyttig for å kontrollere om:

- velgerstillingen når kontrolleren riktig
- pedal- eller bremserelaterte signaler er til stede
- innganger knyttet til terreng, vinsj, frakobling av drift eller slepestart er til stede
- kjøretøyets ledningsnett og bryterkontakter oppfører seg som forventet

Visningens betydning

En fremhevet linje betyr at det tilsvarende **inngangssignalet er aktivt**.

Hvis en linje ikke er fremhevet, er inngangen inaktiv akkurat nå.

I motsetning til utgangssiden sammenligner **ikke** inngangssiden kommando og bekreftelse. Den viser inngangstilstanden direkte.

Hz-visning

Nederst på INPUT-siden viser BUU den gjeldende Hz-verdien som brukes til diagnostisering av inngangssignaler.

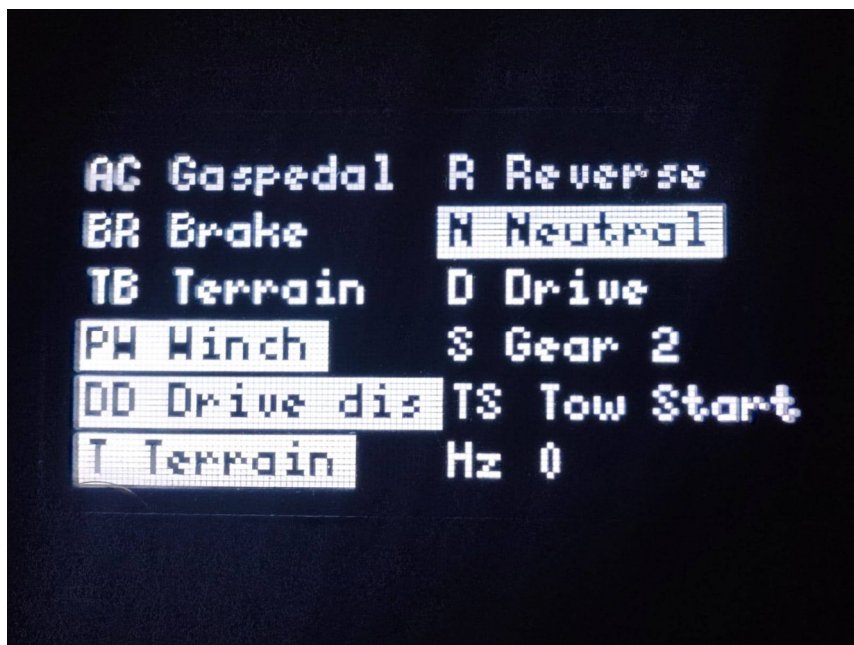
BUU viser det gjennomsnittlige råsignalet for hastighetsfrekvensen når rådata er tilgjengelige. Hvis ingen nye rådata i Hz. Siden er derfor hovedsakelig beregnet på signalkontroll og diagnostikk, for eksempel ved kontroll av selve hastighetssignalet eller sporing av en feil i hastighetssensoren eller ledningsnettet.

Typisk bruk

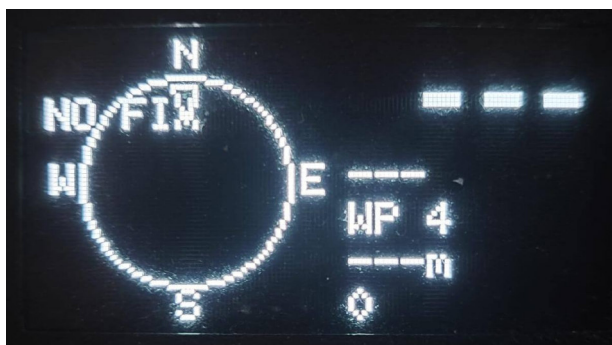
Typiske bruksområder for INPUT-siden omfatter:

- kontroll av velgerinnganger med tenningen på og kjøretøyet i ro
- verifisering av om et pedal-, bremse- eller terrengrelatert signal når kontrolleren
- kontroll av lastebilens ledningsnett under feilsøking
- bekreftelse av signaltilstedeværelse før mer omfattende elektrisk diagnostikk
- kontroll av om råhastighetssignalet er til stede ved diagnostisering av hastighetssensoren

INPUT-siden er dermed en **diagnostisk side for signalvisning**, ikke en betjeningsside.



Målside



MÅL-siden er BUU sin side for GPS-mål og veipunkter. Den brukes til å vise retning og avstand til det valgte veipunktet og til å administrere lagrede veipunktposisjoner.

Hvis GPS-sidene ikke vises, er GPS-modulen defekt eller ikke montert.

At GPS-sidene finnes, beviser ikke at gjeldende GPS-hastighetsdata er gyldige. Hvis hastigheten forblir 0, kontroller mottak, antenne, modulstrøm og om gyldige hastighetsdata overføres. Svært langsom bevegelse kan med hensikt vises som 0.

Formål

Målsiden har fire hovedfunksjoner:

- å vise retningen til det valgte veipunktet
- å vise avstanden til det valgte veipunktet
- å velge det aktive veipunktet
- å lagre eller slette veipunktposisjoner

Denne siden er beregnet som et enkelt navigasjonshjelpemiddel og en side for administrering av veipunkter.

Visningsoppsett

MÅL-siden er delt inn i et navigasjonsområde til venstre og et informasjonsområde til høyre.

Venstre side

Venstre side viser en sirkelformet retningsvisning.

Den inneholder:

- en kompassirkel
- roterende referanser for **N / E / S / W**
- en retningspil som peker mot det valgte veipunktet

Pilen viser den **relative retningen til det valgte veipunktet** basert på kjøretøyets gjeldende kurs.

Hvis en gyldig posisjonsbestemmelse og et gyldig veipunkt er tilgjengelig, peker pilen mot målet.

Hvis det ikke er lagret noe veipunkt i det valgte veipunktsporet, viser siden:

NO WP

Hvis det ikke finnes en gyldig gjeldende GPS-posisjonsbestemmelse, viser siden:

NO FIX

Høyre side

Høyre side viser målrelaterte data.



Fra øverst til nederst vises:

- gjeldende **GPS-hastighet**
- gjeldende **avstand til det valgte veipunktet**
- gjeldende **veipunktnummer**
- gjeldende **høyde**
- gjeldende **antall satellitter**

Hastighet

Det store tallet øverst til høyre viser gjeldende GPS-hastighet.

Hvis ingen gyldig direkteverdi for hastighet er tilgjengelig, viser BUU:

Avstand

Avstanden til det valgte veipunktet vises under hastigheten.

Visningsatferd:

- hvis avstanden er **1,0 km eller mer**, vises den i **km**
- hvis avstanden er **under 1,0 km**, vises den i **m**
- hvis det ikke finnes noe gyldig veipunkt eller noen gyldig posisjon, vises avstanden som utilgjengelig

Veipunktnummer

Siden viser det valgte veipunktsporet som:

WP 1 til WP 9

Høyde

Høyden vises i **m** når gyldige GPS-høydedata er tilgjengelige.

Hvis høydedataene ikke er gyldige, viser BUU:

---m

Antall satellitter

Antallet mottatte satellitter vises når gyldige satellittdata er tilgjengelige.

Hvis denne informasjonen ikke er gyldig, viser BUU:

--

Signalprinsipp

Målsiden bruker GPS-data direkte fra BUU sin GPS-mottaker.

Siden bruker:

- gjeldende GPS-posisjon
- gjeldende GPS-hastighet
- gjeldende GPS-kurs
- lagrede veipunktkoordinater fra EEPROM

Retningspilen beregnes fra den gjeldende GPS-posisjonen til det valgte veipunktet.

Den viste målretningen er dermed en reelt beregnet navigasjonsretning og ikke et fast symbol.

Kursatferd

Målsiden bruker gjeldende GPS-kurs som kursreferanse når gyldige bevegelsesdata er tilgjengelige.

Hvis ingen ny kurs under bevegelse er tilgjengelig, beholder BUU den **siste gyldige kursen**. Dette holder målpilen stabil når kjøretøyet står stille eller beveger seg for langsomt til at en ny kurs kan fastsettes pålitelig.

Håndtering av veipunkter

BUU støtter **9 veipunktspor**.

Hvert spor kan enten inneholde en lagret målposisjon eller være tomt.

Det valgte veipunktet lagres i EEPROM, slik at det forblir valgt etter omstart.



Betjening

Velg neste veipunkt

- Et kort trykk på **ENTER** velger neste veipunkt/målspor

Valget går gjennom de tilgjengelige veipunktnumrene i rekkefølge.

Lagre gjeldende posisjon i veipunkt

- Hold **ENTER** inne i **1,5 sekunder** for å lagre den gjeldende GPS-posisjonen i det valgte veipunktsporet

Dette overskriver den forrige posisjonen som var lagret i sporet.

Etter lagring viser siden kort en bekreftelsesmelding:

SAVED

Slett gjeldende veipunkt

- Hold **ESC** inne i **2,5 sekunder** for å slette det valgte veipunktsporet

Etter sletting viser siden kort en bekreftelsesmelding:

DELETED

Hvis et veipunkt ikke har lagrede data, vises **NO WP** øverst til venstre.

Forlat siden

- Et kort trykk på **ESC** går tilbake til **MAIN**

Overlegg med GPS-informasjon

- Hold **FORW + BACK** inne i **2 sekunder** for å åpne **GPS INFO**-overlegget

Mens GPS INFO er åpent:

- lukker en hvilken som helst knapp overlegget
- etter avslutning går displayet tilbake til MÅL-siden

Virkemåte når GPS er frakoblet

Hvis GPS var tilgjengelig ved oppstart, men det ikke finnes noen direkte NMEA-data nå, er MÅL-siden fortsatt tilgjengelig, men den normale målvisningen erstattes av frakoblet-siden.

I dette tilfellet viser OLED-displayet:

- **GPS OFFLINE**
- **NO NMEA DATA**

Det betyr at GPS-siden finnes, men at det for øyeblikket ikke er noen aktiv datastrøm med direkte GPS-data.

Praktisk tolkning

MÅL-siden er nyttig for raskt å kontrollere:

- hvilket veipunkt som er valgt
- hvor langt unna målet er
- i hvilken retning målet ligger
- om veipunktet er lagret riktig
- om gyldige GPS-, høyde- og satellittdata er tilgjengelige

Typisk bruk

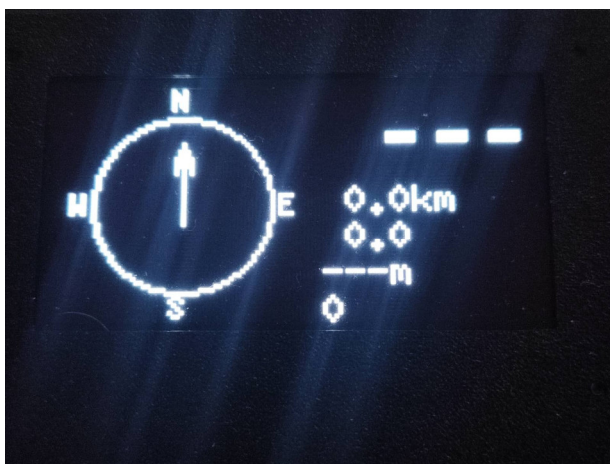
Typiske bruksområder for MÅL-siden omfatter:

- lagring av et nytt veipunkt i terrenget
- kontroll av direkte avstand og retning til målet

MÅL-siden er dermed en **side for GPS-navigasjon og administrering av veipunkter**.



Kompasside



Kompassiden er BUU sin **GPS MAIN**-side. Den viser gjeldende kjøreretning sammen med generell GPS-reiseinformasjon.

Formål

Kompassiden har fire hovedfunksjoner:

- å vise kjøretøyets gjeldende kurs
- å vise gjeldende GPS-hastighet
- å vise tilbakelagt avstand siden BUU ble startet
- å vise ytterligere GPS-statusverdier som høyde og antall satellitter

Visningsoppsett

Kompassiden er delt inn i et kompassområde til venstre og et informasjonsområde til høyre.

Venstre side

Venstre side viser en sirkelformet kompassvisning.

Den inneholder:

- en kompassirkel
- faste **N-/E-/S-/W**-markeringer
- en retningspil som viser gjeldende kurs



Pilen viser **gjeldende kjøreretning**, ikke retningen til et veipunkt. Veipunktretningen vises på **MÅL**-siden.

Høyre side

Høyre side viser GPS-informasjonsverdiene.

Fra øverst til nederst vises:

- gjeldende **GPS-hastighet**
- **tilbakelagt avstand** siden BUU ble startet
- **gjennomsnittshastighet** siden BUU ble startet
- gjeldende **høyde**
- gjeldende **antall satellitter**

Hastighet

Det store tallet øverst til høyre viser gjeldende GPS-hastighet.

Hvis ingen gyldig direkteverdi for hastighet er tilgjengelig, viser BUU:

Tilbakelagt avstand

Under hastigheten viser siden den samlede tilbakelagte avstanden siden BUU ble startet.

Verdien vises i **km**.

Denne avstanden bygges opp fra endringer i den direkte GPS-posisjonen og er beregnet som en enkel turverdi for den gjeldende driftstiden til BUU.

Gjennomsnittshastighet

Under den tilbakelagte avstanden viser siden gjennomsnittshastigheten for den gjeldende driftstiden til BUU.

Denne beregnes ut fra den tilbakelagte avstanden og tiden som har gått siden BUU ble startet.

Høyde

Høyden vises i **m** når gyldige GPS-høydedata er tilgjengelige.

Hvis høydedataene ikke er gyldige, viser BUU:

---m

Antall satellitter

Antallet mottatte satellitter vises når gyldige satellittdata er tilgjengelige.



Hvis denne informasjonen ikke er gyldig, viser BUU:

--

Signalprinsipp

Kompassiden bruker GPS-data direkte fra BUU sin GPS-mottaker.

Siden bruker:

- **GPS-hastighet**
- GPS-kurs
- GPS-høyde
- antall satellitter

Tilbakelagt avstand og gjennomsnittshastighet genereres i BUU ut fra GPS-dataene.

Kursatferd

Kompasspilen bruker gjeldende GPS-kurs som kursreferanse når gyldige bevegelsesdata er tilgjengelige.

Hvis ingen ny kurs under bevegelse er tilgjengelig, beholder BUU den **siste gyldige kursen**. Dette holder kompasset stabilt når kjøretøyet står stille eller beveger seg for langsomt til at en ny kursoppdatering kan fastsettes pålitelig.

Kompassiden roterer dermed ikke tilfeldig kontinuerlig når kjøretøyet står stille. Den beholder den siste gyldige kjøreretningen til en ny gyldig kurs blir tilgjengelig.

Virkemåte ved frakobling

Hvis GPS var tilgjengelig ved oppstart, men det ikke finnes noen direkte NMEA-data nå, er kompassiden fortsatt tilgjengelig, men den normale kompassvisningen erstattes av frakoblet-siden.

I dette tilfellet viser OLED-displayet:

- **GPS OFFLINE**
- **NO NMEA DATA**

Det betyr at GPS-siden finnes, men at det for øyeblikket ikke er noen aktiv datastrøm med direkte GPS-data.

Betjening

Kompassiden har ingen funksjon for å lagre eller slette veipunkter.

Sidebevegelse

- **BACK** går til **GPS TARGET**
- **FORW** går til **OFF**

Overlegg med GPS-informasjon

- **Hold FORW + BACK inne i 2 sekunder** for å åpne **GPS INFO**-overlegget

Mens GPS INFO er åpent:

- lukker en hvilken som helst knapp overlegget
- etter avslutning går displayet tilbake til kompassiden

Andre knapper

- **ENTER** har ingen sidespesifikk funksjon på denne siden
- **ESC** har ingen sidespesifikk funksjon på denne siden
- **UP / DOWN** er fortsatt de globale knappene for manuell skifting

Praktisk tolkning

Kompassiden er nyttig for raskt å kontrollere:

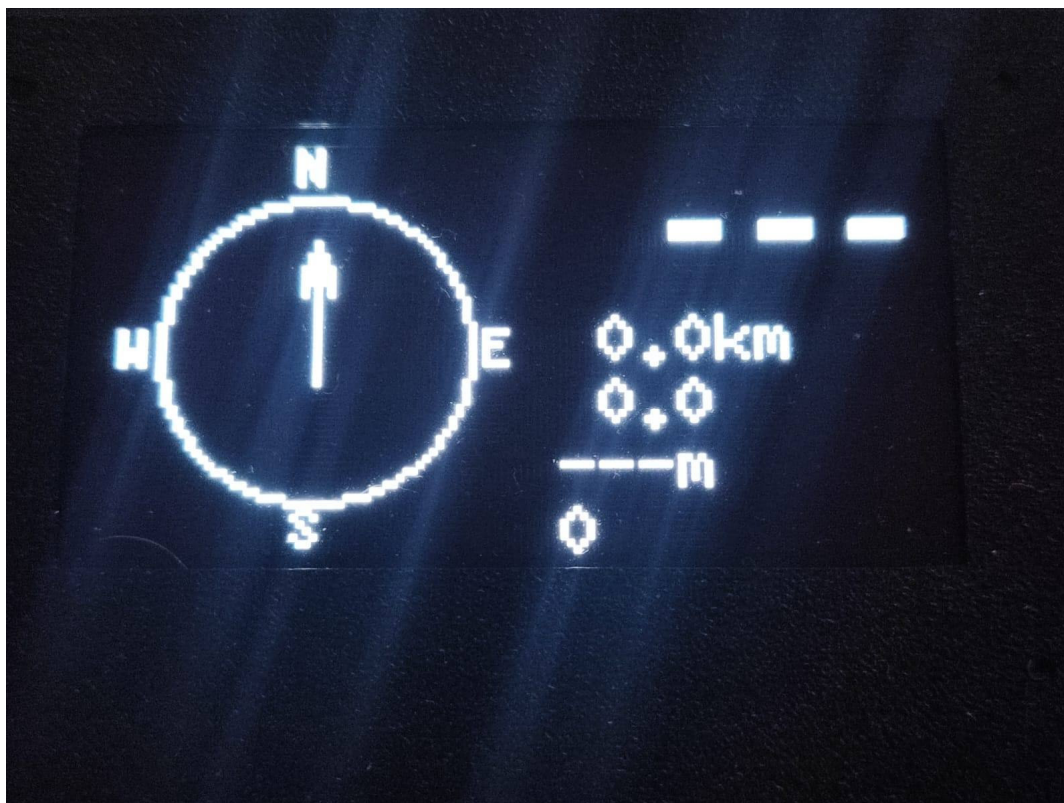
- gjeldende kjøreretning
- gjeldende GPS-hastighet
- om GPS-mottakeren er aktiv
- tilbakelagt avstand siden oppstart
- gjennomsnittlig kjørehastighet siden oppstart
- høyde- og satellittstatus

Typisk bruk

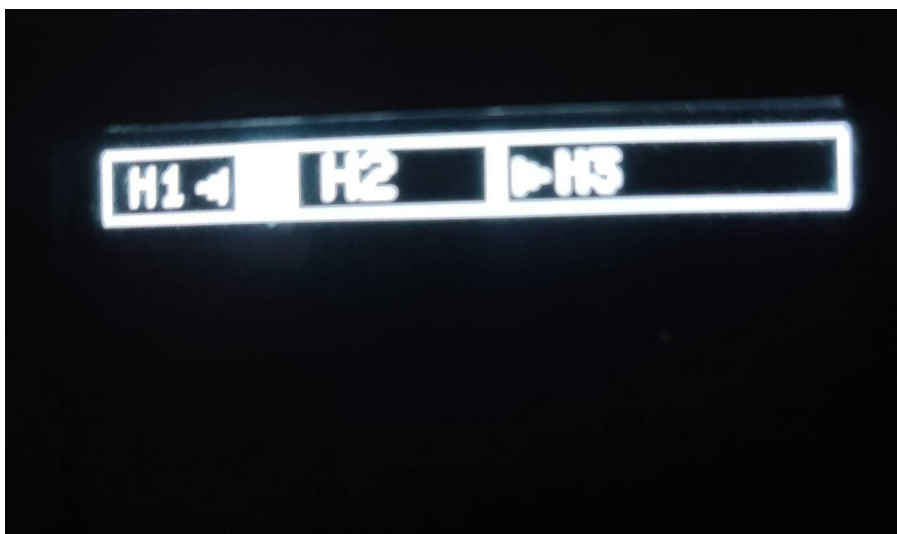
Typiske bruksområder for kompassiden omfatter:

- kontroll av gjeldende kurs under kjøring
- kontroll av GPS-hastigheten uavhengig av drivlinjedata
- overvåking av turavstand under bruk av kjøretøyet
- verifisering av at GPS-høyde og satellittdata er tilgjengelige
- bekreftelse av at GPS-mottakeren er aktiv nå

Kompassiden er dermed en **GPS-oversikts- og kursside**.

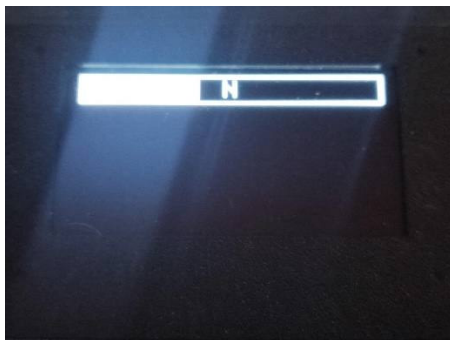


Stolpeside



STOLPE-siden er den forenklete siden for kjøreinformasjon. Den viser **bare skiftestolpen, gjeldende gir og mulige indikasjoner for manuell skifting**. Den skal gi raskest og tydeligst mulig tilbakemelding om skifting og drift uten tilleggsinformasjonen som vises på MAIN-siden.

Se beskrivelsen av **MAIN-siden** for detaljert informasjon om skiftestolpen, girvisningen og mulige piler **for** manuell skifting.



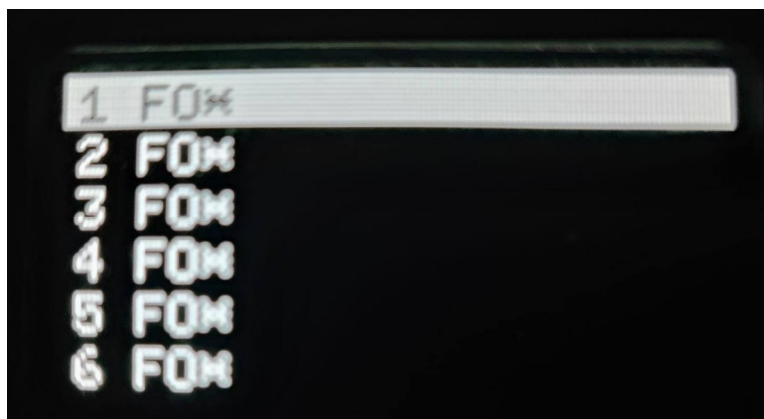
Av-side

OFF-siden gjør displayet mørkt. Den brukes når displaylys ikke er ønsket, for eksempel **under BLACKOUT-drift** og andre spesielle nattoperasjoner. Den endrer ikke girkassens drift. Den undertrykker bare lysutgangen fra BUU.

Viktig unntak: OFF-side

Når BUU står på **OFF-siden**, forblir displayet mørkt, og ingen overlegg, varsler, informasjonssider eller feilmeldinger vises. I denne tilstanden sendes ingen melding eller advarsel videre til displayet.

Side for valg av brukerforhåndsinnstilling



Siden for valg av brukerforhåndsinnstilling brukes til å velge hvilken lagret brukerforhåndsinnstilling som er aktiv for de justerbare skiftmodusene.

Denne siden er bare tilgjengelig når det aktive programmet er:

- **FS**
- **FO**

Den endrer ikke skifteverdiene direkte. Den velger bare hvilken lagret brukerforhåndsinnstilling som brukes.

Formål

Siden har to funksjoner:

- å vise hvilken brukerforhåndsinnstilling som er aktiv
- å la operatøren eller teknikeren velge en annen lagret brukerforhåndsinnstilling

Hver modus har **seks plasser for brukerforhåndsinnstillinger**.

De valgbare forhåndsinnstillingene er dermed:

- **1FS til 6FS** for **FS**
- **1FO til 6FO** for **FO**

Visningslogikk

Siden viser en vertikal liste over de tilgjengelige forhåndsinnstillingsnumrene.



Eksempler:

- 1 FS
- 2 FS
- 3 FS
- 4 FS
- 5 FS
- 6 FS

eller i FO-modus:

- 1 FO
- 2 FO
- 3 FO
- 4 FO
- 5 FO
- 6 FO

Fremhevet linje

Den **fremhevede linjen** viser den **aktive forhåndsinnstillingen**.

Markørramme

Når valgmodus aktiveres, viser BUU en **markørramme** rundt forhåndsinnstillingen som er valgt for endring.

Stjerne

Hvis en forhåndsinnstilling inneholder lagrede data, viser BUU en **stjerne** etter navnet på forhåndsinnstillingen.

Eksempler:

- 2 FS*
- 5 FO*

Stjernen betyr at det finnes en lagret forhåndsinnstilling på denne minneplassen.

Hvis ingen stjerne vises, er plassen for forhåndsinnstillingen tom.

Betjening

Normal sidetilstand

På den normale siden for valg av brukerforhåndsinnstilling:

- **BACK / FORW** går til forrige eller neste side i den normale sidesløyfen
- **ENTER** åpner valgmodus for forhåndsinnstillinger
- **ESC** går tilbake til **MAIN**

Valgmodus for forhåndsinnstillinger

Etter at **ENTER** er trykket, går siden inn i valgmodus.

I valgmodus:

- **BACK / FORW** flytter markøren gjennom listen over forhåndsinnstillinger
- **ENTER** bekrefter den valgte forhåndsinnstillingen
- **ESC** avbryter valget og går tilbake til den normale siden for valg av brukerforhåndsinnstilling

Valgets virkning

Når en forhåndsinnstilling bekreftes:

- lagres det valgte forhåndsinnstillingsnummeret i EEPROM
- blir denne forhåndsinnstillingen aktiv for gjeldende modus
- ber BUU om synkronisering av den valgte forhåndsinnstillingen med girkassekontrolleren

Selve siden redigerer dermed ikke terskler. Den velger bare hvilken lagret brukerforhåndsinnstilling som er aktiv, og sender den til girkassekontrolleren.

De faktiske terskelverdiene justeres på **SKIFTEOPPSETT**-siden.

Praktisk betydning

Siden for valg av brukerforhåndsinnstilling brukes når det er behov for flere lagrede skifteoppsett for forskjellige førere eller ulike situasjoner.

Forskjellige forhåndsinnstillingsspor kan for eksempel brukes til:

- forskjellige kjøretøy
- forskjellige lastforhold
- forskjellige førerpreferanser
- forskjellige test- eller finjusteringsoppsett

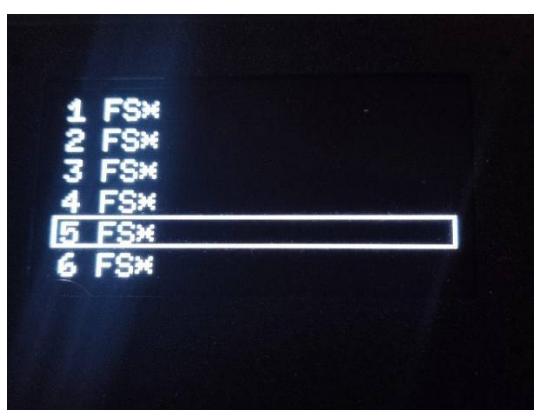
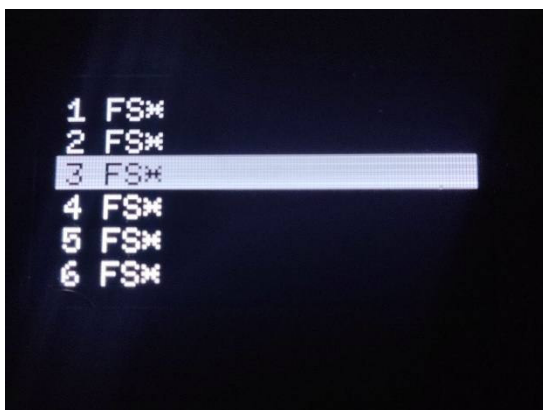
Siden fungerer dermed som en **velger for forhåndsinnstillinger**, mens den detaljerte terskelredigeringen utføres separat på **SKIFTEOPPSETT**-siden.

Praktisk tolkning

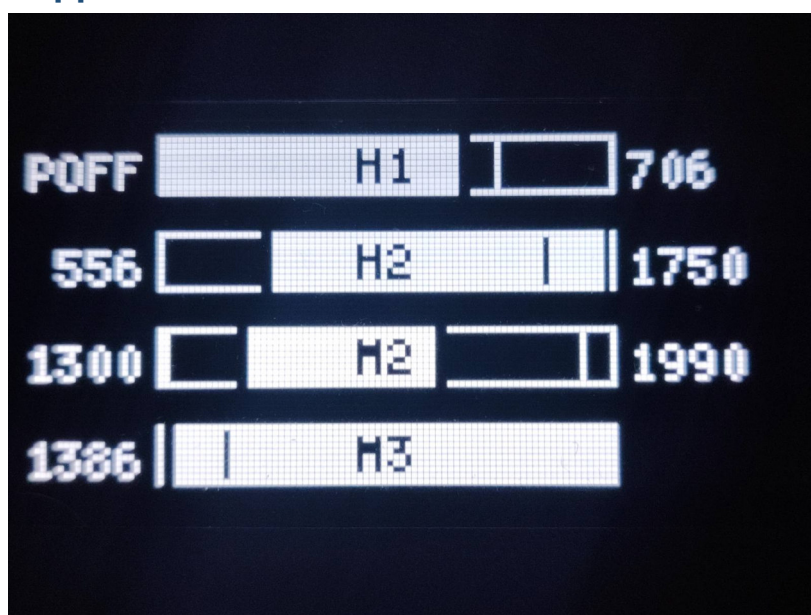
- en **fremhevet linje** = aktiv forhåndsinnstilling
- en **innrammet linje** = forhåndsinnstillingen som er valgt for endring
- en **stjerne** = data for forhåndsinnstillingen er lagret i sporet
- **ingen stjerne** = sporet er tomt

Kort beskrivelse

Siden for valg av brukerforhåndsinnstilling velger hvilken av de seks lagrede brukerforhåndsinnstillingene som er aktiv i **FS** eller **FO**. Den redigerer ikke skifteverdier selv. Den velger bare den lagrede forhåndsinnstillingen som kontrolleren skal bruke.



Side for skifteoppsett



Skifteoppsett-siden er justeringssiden for den aktive brukerforhåndsinnstillingen i **FS** eller **FO**.



Den brukes til å vise og endre de lagrede skiftetersklene for den valgte forhåndsinnstillingen. Denne siden er bare tilgjengelig når det aktive programmet er:

- FS
- FO

Siden for valg av brukerforhåndsinnstilling velger **hvilken** forhåndsinnstilling som er aktiv. **Skifteoppsett**-siden endrer **verdiene i denne forhåndsinnstillingen**.

Formål

Skifteoppsett-siden har tre hovedfunksjoner:

- å vise de lagrede skiftetersklene for den aktive FS- eller FO-forhåndsinnstillingen
- å gjøre det mulig å justere disse tersklene for hvert gir
- å angi om forhåndsinnstillingen bruker det **fysiske potensiometeret** eller en **fast referanseverdi**

Siden er beregnet på oppsett, finjustering og diagnostikk, ikke normal bruk under kjøring.

Hvilke rader som vises

Siden viser én rad for hvert relevante girtrinn i det aktive, justerbare programmet.

/ FS-modus

Radene er:

- H1
- H2
- M2
- M3

/ FO-modus

Radene er:

- H1
- H2
- H3
- M3

Dette samsvarer med skiftebanen til den aktive programfamilien.



Visningsoppsett

Hver rad inneholder:

- **girnavnet** i midten
- en **stolpe** som viser det gyldige området og det innstilte skiftevinduet
- en **nedskiftingsverdi**
- en **oppskiftingsverdi**

Verdienes betydning

- **venstre verdi** er nedskiftingsterskelen
- **høyre verdi** er oppskiftingsterskelen

Unntak:

- på **H1** finnes ingen nedskiftingsterskel
- på **M3** finnes ingen oppskiftingsterskel

Derfor:

- på **H1** brukes venstre felt til **PON / POFF**
- på **M3** brukes bare den venstre terskelverdien

Stolpens betydning

Radstolpen viser tre forskjellige ting:

1. Fast sikkerhetsvindu for giret

Hele stolpebredden representerer det faste, tillatte området for det aktuelle giret.

Dette er det grunnleggende sikkerhetsområdet for giret og flyttes ikke under oppsett.

2. Faste referansemarkører

Tynne markører i stolpen viser de faste referansetersklene i standard grunnprogram.

Disse markørene er bare til orientering. De er ikke redigerbare verdier.

3. Redigerbare innstillingsverdier

De redigerbare tersklene for forhåndsinnstillingen vises som det aktive innstillingsvinduet i stolpen.

- det fylte området går fra den innstilte nedskiftingsverdien til den innstilte oppskiftingsverdien

Siden lar dermed operatøren sammenligne:

- det faste girvinduet
- standardens referanseterskler
- de lagrede tersklene i forhåndsinnstillingen

PON / POFF

I **H1**-raden representerer ikke det venstre feltet en terskel.

Det brukes til å velge potensiometeratferd for forhåndsinnstillingen.

PON

PON betyr at forhåndsinnstillingen bruker det **fysiske potensiometeret**.

I dette tilfellet flyttes skiftepunktene forover eller bakover av potensiometerets direkteverdi.

POFF

POFF betyr at forhåndsinnstillingen **ikke** bruker det fysiske potensiometeret.

I dette tilfellet bruker BUU i stedet sin faste interne referanseverdi.



Åpne siden

Skifteoppsett-siden nås gjennom den normale sidesløyfen når **FS** eller **FO** er aktiv.

I normal visningstilstand:

- **BACK / FORW** går til forrige eller neste side
- hold **ENTER** inne i **5 sekunder** for å begynne aktivering av redigering
- **UP / DOWN** er fortsatt de globale knappene for manuell skifting

Aktivere redigeringsmodus

Slik begynner du å redigere:

- åpne **skifteoppsett**-siden
- hold **ENTER** inne i **5 sekunder**
- bekreft redigeringsforespørselen

Siden går deretter fra visningsmodus til redigeringsmodus.

Redigeringssekvens

Redigeringsprosessen har flere trinn.

1. Bekreft redigering

Etter at **ENTER** er holdt inne, spør BUU om redigering skal begynne.

- **ENTER** = ja
- **ESC** = nei

Hvis dette bekreftes, går siden inn i feltvalgmodus.

2. Velg felt

I valgmodus:

- **BACK / FORW** går mellom de redigerbare feltene
- **ENTER** åpner det valgte feltet for redigering

Spesialtilfelle:

- I det **venstre H1-feltet** veksler **ENTER** mellom **PON / POFF**

3. Juster verdi

Når et terskelfelt er åpnet:

- **BACK / FORW** endrer den valgte terskelen i fine trinn
- hold **UP + potensiometeret** for å endre den valgte terskelen i grovjusteringsmodus
- **ENTER** godtar verdien
- **ESC** avbryter endringen og gjenoppretter den opprinnelige verdien

I denne justeringstilstanden brukes ikke den globale skifteknappfunksjonen til normal skifting.



Automatisk terskelbeskyttelse under oppsett

Mens verdiene justeres, holder BUU automatisk terskelstrukturen gyldig.

Dette omfatter:

- minsteavstand mellom tersklene for samme gir
- minsteavstand mellom nabogirene
- begrensning innenfor det faste sikkerhetsvinduet for giret

Siden tillater dermed ikke at ugyldige eller overlappende terskelforhold forblir aktive.

Forlate redigeringsmodus

Fra feltvalgmodus:

- **hold ESC inne i 2 sekunder** for å avslutte redigeringsøkten

Deretter er to tilfeller mulige:

Ingen endringer

Hvis ingen verdier ble endret, forlater BUU siden og går tilbake til den lagrede visningssiden.

Endringer finnes

Hvis verdier ble endret, åpner BUU bekreftelsen for lagring.

Lagringsbekreftelse

Hvis det finnes endrede verdier, spør BUU om endringene skal lagres.

- **ENTER** = lagre
- **ESC** = forkast endringer

Ved lagring:

- sender BUU de nye verdiene til girkassekontrolleren
- lagrer BUU verdiene i EEPROM i den aktive brukerforhåndsinnstillingen
- viser BUU kort **SENDING**
- viser den deretter kort **SAVED**
- går den deretter tilbake til visningssiden for skifteoppsett

Hvis endringene forkastes:

- går siden tilbake til visning av skifteoppsettet uten å bruke de redigerte endringene
-

Hva som lagres

Skifteoppsett-siden lagrer verdiene i den **valgte FS- eller FO-forhåndsinnstillingen**.

Det betyr at de lagrede dataene tilhører:

- den aktive modusfamilien (**FS** eller **FO**)
- det valgte forhåndsinnstillingsnummeret (**1 til 6**)

Endringer av verdier her endrer dermed ikke alle forhåndsinnstillinger.

De endrer bare den aktive forhåndsinnstillingen.

Praktisk betydning

Skifteoppsett-siden brukes til å definere hvordan den valgte FS- eller FO-forhåndsinnstillingen skifter.

Typiske bruksområder er:

- tilpasning av én forhåndsinnstilling til et bestemt kjøretøy
- tilpasning av én forhåndsinnstilling til bestemte lastforhold
- oppretting av ulike forhåndsinnstillinger for forskjellige kjørestiler
- å beholde én forhåndsinnstilling med direkte påvirkning fra potensiometeret og en annen med faste verdier

Praktisk tolkning

- **girnavnet** identifiserer gjeldende rad
- **venstre verdi** er nedskiftingsterskelen
- **høyre verdi** er oppskiftingsterskelen
- den **fylte stolpen** viser det lagrede, aktive skiftevinduet
- de **tynne markørene** viser de faste referansetersklene
- **PON** betyr at direkte påvirkning fra potensiometeret er aktiv
- **POFF** betyr at faste innstillingsverdier brukes uten direkte påvirkning fra potensiometeret

Kort beskrivelse

Skifteoppsett-siden er justeringssiden for den aktive brukerforhåndsinnstillingen i **FS** eller **FO**. Den gjør det mulig å vise og endre skiftetersklene i forhåndsinnstillingen for hvert gir og velge mellom **skalering med fysisk potensiometer** og **faste innstillingsverdier**.

Feil- og varselindikasjoner

NO CONNECTION



Betydning

NO CONNECTION betyr at ingen CAN-kommunikasjon er aktiv mellom BUU og girkassekontrolleren.

Visningsvilkår

BUU viser **NO CONNECTION** når relevant telemetri fra kontrolleren ikke er mottatt innen den definerte tidsavbruddsperioden.

Dette ser operatøren

OLED-displayet viser:

NO CONNECTION

No CAN telemetry

Bruk følgende for bildeteksten eller skjermforklaringen:

NO CONNECTION betyr at ingen CAN-kommunikasjon er aktiv.

Praktisk betydning

Vanlige årsaker er:

- girkassekontrolleren har ikke strøm
- BUU har ikke riktig strømforsyning
- feil på CAN-ledningsnettet
- feil på CAN-kommunikasjonen
- kontrolleren sender ikke

Virkemåte

- normal sidevisning erstattes av **NO CONNECTION**-overlegget
- hvis BUU står på **OFF**-siden, vises ikke dette varselet
- når displayet er av, sendes ingen melding, advarsel eller informasjonsside videre til displayet

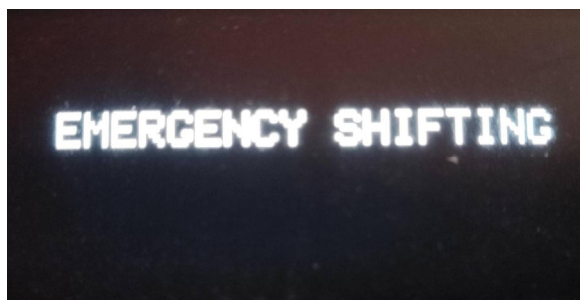
Kvittering av displaymeldingen

NO CONNECTION-overlegget kan kvitteres ved å holde **ESC** inne i 5 sekunder.

BUU går deretter tilbake til den tidligere valgte siden, og normal displaydrift gjenopptas.

Dette kvitterer bare den viste meldingen. Det gjenoppretter **ikke** CAN-kommunikasjonen. Den underliggende tilstanden fortsetter til kommunikasjonen med girkassekontrolleren igjen er aktiv.

EMERGENCY SHIFTING



Betydning

EMERGENCY SHIFTING er et overlegg for nødtilstand, ikke en F-kode.

Det vises når operatøren har aktivert den eksterne nødskiftingsinngangen. I denne tilstanden omgår nødskiftefunksjonen den normale utgangsveien gjennom girkassekontrolleren og skifter girkassen ved hjelp av separat relélogikk.

Praktisk betydning

Dette er ikke bare en varseltekst. Den angir at den normale styringsveien gjennom girkassekontrolleren **overstyres** av nødskiftekreften.

I denne tilstanden:

- har operatøren aktivert nødskiftingsinngangen
- omgås den normale MCU-styrte skifteveien
- skiftes girkassen via separate releer
- er girkassekontrolleren dermed ikke lenger den aktive myndigheten for normal skifting i denne tilstanden

Kjøretøyet er i en nødrelatert skiftetilstand og skal behandles som om det er utenfor normal drift.

Virkemåte

- normal sidevisning erstattes av **EMERGENCY SHIFTING**-overlegget
- mens denne tilstanden er aktiv, undertrykker BUU også normal **F3**-visning
- hvis BUU står på **OFF**-siden, vises ikke dette varselet
- når displayet er av, sendes ingen melding, advarsel eller informasjonsside videre til displayet

Kvittering av displaymeldingen

EMERGENCY SHIFTING-overlegget kan kvitteres ved å holde **ESC** inne i **5 sekunder**.

BUU går deretter tilbake til den tidligere valgte siden, og normal displaydrift gjenopptas.

Dette kvitterer bare den viste meldingen. Det avbryter **ikke** nødskiftetilstanden. Den underliggende nødinngangen forblir aktiv til operatøren slår av nødskiftingen.

F1 — umulig bekreftelsestilstand



Betydning

F1 betyr at kontrolleren registrerer **bekreftelse for gir 1 og revers** samtidig.

Dette behandles som en umulig og usikker girkassetilstand.

BUU-visning

BUU viser:

F1

FORWARD AND BACKWARD

ENGAGED

Hva girkassekontrolleren faktisk gjør

I girkassekontrolleren er **F1** en **fast sikkerhetsstans**.

Når F1 registreres, fremtvinger kontrolleren umiddelbart en sikker utgangstilstand:

- **Revers OFF**
- **Gir 1 OFF**
- **Gir 2 OFF**
- **Gir 3 OFF**
- **Mekanisk gir OFF**
- **Momentomformer OFF**

Kontrolleren frigrir dermed i praksis girkasseutgangene og stanser normal aktivering.

Deretter går kontrolleren inn i en **blokkerende sikkerhetssløyfe**. I denne sløyfen:

- fortsetter ingen normal skiftelogikk
- fortsetter ingen programlogikk
- fortsetter ingen normal velgerbehandling
- venter kontrolleren bare på at bekreftelsessignalene igjen skal bli logiske

I praksis:

Når F1 er aktiv, nekter girkassekontrolleren å gjøre noe annet enn å opprettholde sikkerhetstilstanden og vente til feilen forsvinner.

Vilkår for nullstilling

F1 nullstilles først når tilbakelesingen for revers og gir forover igjen er logisk.

Først da forlater kontrolleren blokkeringsløyfen og går tilbake til normal drift.

Praktisk betydning

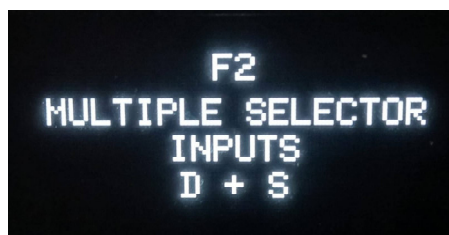
Dette er ikke bare et varsel. Det er en reell, fast sikkerhetsreaksjon.

Kontrolleren har oppdaget en motsigelse i girkassens bekreftelsessignaler og har stanset normal girkassestyring til motsigelsen er borte.

Vanlige årsaker

- feil på ledningsnettet
- defekt bekreftelsesbryter
- kortslutning eller feil tilbakemeldingstilstand
- problem med tilbakemelding fra aktuator eller relé

F2 — flere velgerinnganger



Betydning

F2 betyr at mer enn én velgerinngang er aktiv samtidig.

Girkassekontrolleren forventer bare én gyldig velgertilstand. Hvis to eller flere velgerlinjer er aktive samtidig, behandles dette som en ugyldig velgertilstand.



BUU-visning

BUU viser:

F2

MULTIPLE SELECTOR INPUTS

BUU kan også vise den første registrerte kombinasjonen av aktive velgere, for eksempel:

- R + N
- N + D
- D + S
- R + TS

Hva girkassekontrolleren faktisk gjør

Utenfor EMG er F2 en fast, blokkerende sikkerhetstilstand.

Utenfor EMG tvinger velgervetydighet kontrolleren til den definerte sikre tilstanden og stanser normal skifting.

- **I EMG eller mens EMG aktiveres velger F2 automatisk virtuell NG-girvelger og Neutral.**
- **Displayet viser NG og N.**
- **Føreren trenger ikke å trykke UP og DOWN samtidig først.**
- **Forover eller revers kan deretter velges med EMG-knappeprosedyren på 2 sekunder.**
- Denne automatiske F2-til-NG-atferden gjelder bare i EMG.
- **Utenfor EMG forblir F2 en blokkerende sikkerhetstilstand.**

Utenfor EMG gjenopptas normal drift først når velgerinngangene er entydige og stabile.

- EMG-eksempel: motstridende velgersignaler → NG og N.
- NG aktiv med virtuell forover valgt → NG og F.
- NG angir kilden til den virtuelle velgeren; N angir en forespørsel om Neutral.

Midlertidig Neutral i girkassen under endring av fordelingsgirkassen sletter ikke en aktiv F- eller R-forespørsel.

Vilkår for nullstilling

Utenfor EMG nullstilles F2 når velgerinngangene er gyldige og stabile.

I EMG forblir den fysiske velgeren ignorert mens NG er aktiv, og føreren bruker prosedyrene for den virtuelle velgeren.

Praktisk betydning

Utenfor EMG er F2 en reell sikkerhetssperre som skyldes en ugyldig kombinasjon av velgerinnganger.

I EMG håndteres den samme konflikten med automatisk NG og virtuell Neutral, slik at bergingsdriften kan fortsette med de definerte EMG-prosedyrene.

Vanlige årsaker

- feil på velgerbryter
- kortslutning mellom velgersignallinjer
- feilkobling
- defekt girvelger

F3 — utgangsavvik



Betydning

F3 betyr at den beordrede utgangstilstanden og den returnerte bekreftelses-/tilbakelesingstilstanden ikke samsvarer.

Dette er den primære feilen for utgangsdiagnostikk.

Dette overvåkes

Avviket kan påvirke disse utgangsfunksjonene:

- **TC = momentomformer**
- **G1 = gir 1**
- **G2 = gir 2**
- **G3 = gir 3**
- **GM = mekanisk gir**
- **R = reversgir**
- **RO = vei**
- **T = terreng**
- **TB = terrengbrems**

Kontrolleren kontrollerer også fordelingsrelatert tilbakemelding etter **RO**- og **TO**-pulser.

Hva girkassekontrolleren faktisk gjør

I girkassekontrolleren **starter ikke F3 en blokkerende sikkerhetssløyfe**.

Dette er den viktige forskjellen fra F1 og F2.

Kontrolleren:

- overvåker avvik mellom utgang og tilbakemelding
- venter til avviket har vedvart i den konfigurerte tiden
- angir deretter F3-indikasjonsteksten
- fortsetter å kjøre resten av girkasselogikken

I praksis:

F3 er en diagnostisk feilindikasjon, ikke en automatisk, fast stans.

Kontrolleren kan fortsette å virke mens F3 rapporteres, med mindre det underliggende maskinvareproblemet i seg selv hindrer girkassen i å virke riktig.

Varianter

F3 kan vises som **HIGH** eller **LOW**.

HIGH-variant

HIGH betyr at bekreftelsen er aktiv selv om den tilsvarende utgangen ikke er beordret aktiv.

I praksis: Kontrolleren registrerer tilbakemeldingen som aktiv selv om den ikke ber om denne tilstanden.

LOW-variant

LOW betyr at kontrolleren har beordret utgangen **ON**, men den returnerte tilbakelesingen/bekreftelsen forblir **LOW** eller inaktiv.

I praksis: Kontrolleren styrer utgangen, men den forventede tilbakemeldingen kommer ikke.

En mulig årsak kan være et **defekt relé**, men årsaken kan også ligge et annet sted i utgangsveien.

Virkemåten til BUU-overlegget

BUU grupperer F3 etter **HIGH** og **LOW**.

Eksempler:

- **TC HIGH**
- **G1 LOW**
- **RO + TO HIGH**
- **G2 + GM LOW**

Hvis det finnes flere berørte kanaler enn det er plass til å vise, bruker BUU **X** for å angi ytterligere kanaler som ikke er oppført på skjermen.

Eksempel:

RO + X HIGH

Dette betyr at **RO** er én av de berørte kanalene, og at det finnes flere HIGH-avvik som ikke vises fullstendig.

Virkemåte på DIAG-siden

På **DIAG-utgangssiden** vises en kanal med avvik med en **blinkende ramme**.

Operatøren kan dermed se hvilken kanal som har avvik mellom kommando og tilbakelesing selv uten F3-siden i fullskjerm.

Vanlige årsaker

- brudd i aktuatorens ledningsnett
- defekt relé eller utgangstrinn
- manglende forsyningsspenning ved utgangen
- defekt bekreftelsesbryter

Vilkår for nullstilling

F3 nullstilles når avviket forsvinner.

På BUU-siden vises det med lengre forsinkelse og holdetid enn de andre feilene. Derfor vises det noe senere og kan forbli synlig en kort stund selv etter en kortvarig endring.

F4 — vinsjvilkår ikke oppfylt



Betydning

F4 betyr at en vinsjrelatert forespørsel ble avvist fordi de nødvendige aktiveringsvilkårene ikke var oppfylt.

BUU viser:

F4

WINCH

SPEED TOO HIGH

Hva girkassekontrolleren faktisk gjør

Hvis vinsjdrift forespørres uten at aktiveringsvilkårene er gyldige, gjør kontrolleren følgende:

- setter **F4**
- beordrer **N**
- avviser vinsjaktivering ved ikke å godta et gir

I praksis:

Kontrolleren hindrer vinsjinnkobling og tvinger girkassen til Neutral.

Dette er ikke en generell reaksjon på girkassefeil. Det er en beskyttelsesreaksjon på en ugyldig vinsjforespørsel.

Girkassekontrolleren har også gjenopprettingslogikk. Når vinsjforespørselen fjernes og normale forhold gjenoprettes:

- kan kontrolleren forlate tilstanden for vinsjfeil
- gå tilbake fra **N** til et egnet kjøregir
- nullstille **F4**

Det finnes også en automatisk nullstillingsvei som tillater sikker vinsjaktivering når:

- **Neutral** er aktiv
- eller hastigheten er lav nok

Viktig tolkning

F4 forstås best som et varsel om en aktiv sikkerhetsfunksjon, ikke som en teknisk feil.

Den betyr at kontrolleren har hindret en operatørforespurt handling for å unngå skade eller usikker drift. Den betyr **ikke** i seg selv at en komponent har sviktet.

Vanlige årsaker

- for høy kjøretøyhastighet
- nødvendig fordelingstilstand mangler
- vinsj forespurt under ugyldige driftsforhold

Vilkår for nullstilling

F4 nullstilles når driftsforholdene igjen blir gyldige, for eksempel etter at vinsjforespørselen er fjernet eller kjøretøyet er brakt tilbake til riktig tilstand, som hovedsakelig gjelder hastigheten på girkasseutgangen.

F4 er dermed operatørstyrt i den forstand at operatøren vanligvis kan nullstille den ved å korrigere driftssituasjonen.

F5 — feil på hastighetssensor



Betydning

F5 er den lagrede feilen for hastighetssensoren/råfrekvensen.

Den utløses når kontrolleren registrerer at råhastighetssignalet faller til null under den overvåkede kjøretilstanden.



I girkassekontrolleren er det overvåkede vilkåret:

- velgeren står i **GD**
- faktisk gir er **M2** eller **M3**
- råfrekvensen endres fra en reell verdi til **0**
- nulltilstanden varer lenge nok til at aktiveringstidsuret utløper

BUU-visning

BUU viser:

F5

SPEEDSENSOR FAILURE

SELECT NEUTRAL

TO RESET

Hva girkassekontrolleren faktisk gjør

F5 er en lagret beskyttelsesreaksjon.

Når F5 er lagret:

- fryses videre normal skiftelogikk i praksis
- tvinger kontrolleren girkassen mot **H3** mens velgeren fortsatt står i **D**
- **åpnes momentomformer**
- viser OLED-displayet på girkassekontrolleren bare F5-siden

I praksis:

Når F5 er aktiv, endrer kontrolleren girkassens virkemåte aktivt til en beskyttelsestilstand.

Hensikten med å fremtvinge **H3** med åpen momentomformer er å redusere faren for høyt motorturtall og unngå hjulblokkering dersom hastighetssignalet er gått tapt.

Operatørtiltak

Nullstillingsinstruksjonen som vises til operatøren:

- velg **Neutral**
- undersøk deretter hastighetssignalet, sensoren og ledningsnett
- Velg om nødvendig nødprogrammet, og kjør manuelt med forsiktighet

Vanlige årsaker

- defekt hastighetssensor
- brudd i hastighetssignalets ledningsnett
- løs eller feilinnstilt hastighetssensor

Vilkår for nullstilling

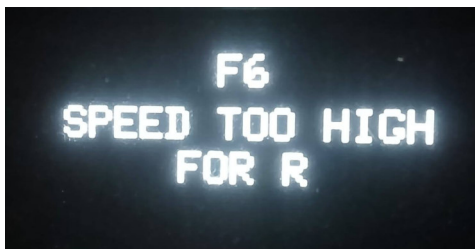
F5 nullstilles når:

- velgeren settes til **N**, eller
- **Neutral** blir aktiv

Den praktiske nullstillingsveien er dermed:

- velg **Neutral**
- F5 nullstilles
- undersøk deretter årsaken før normal drift gjenopptas
- bruk nødmodus for å returnere til basen

F6 — for høy hastighet



Betydning

F6 betyr at den forespurte velgerfunksjonen ikke er tillatt ved gjeldende hastighet.

Det er varselet for hastighetssperre.

Varianter

BUU kan vise **F6** for disse forespurte tilstandene:

- **R**
- **S**
- **TS**

BUU-visning

BUU viser:

F6
SPEED TOO HIGH
FOR R

eller

FOR S

eller

FOR TS

avhengig av hvilken velgerforespørsel som er blokkert.

Hva girkassekontrolleren faktisk gjør

I girkassekontrolleren brukes **F6** når operatøren ber om en velgertilstand over den tillatte hastighetsterskelen.

Kontrolleren **avviser** da **den forespurte velgerinnkoblingen**.

Den nøyaktige virkemåten avhenger av hvilken forespørsel som gjøres:

Revers forespurt ved for høy hastighet

Hvis **R** forespørres over den tillatte hastigheten:

- kobler kontrolleren **ikke** inn revers
- angis **F6**
- forblir forespørselen blokkert til hastigheten er lav nok

TS forespurt ved for høy hastighet

Hvis **TS** forespørres over den tillatte hastigheten:

- kobler kontrolleren **ikke** inn TS
- angis **F6**
- forblir forespørselen blokkert til hastigheten er lav nok

S / GS forespurt ved for høy hastighet

Hvis **S** / **GS** forespørres over den tillatte hastigheten:

- kobler kontrolleren **ikke** inn GS
- angis **F6**



Kontrollerens videre virkemåte avhenger av den forrige velgertilstanden:

- hvis den forrige tilstanden var **N** eller girkassen står i **N**, holder kontrolleren **N** eller går tilbake til **N**
- hvis den forrige tilstanden var **D**, fortsetter kontrolleren normal **D**-atferd
- ellers avviser den bare forespørselen

I praksis:

F6 stanser ikke girkassen. Den blokkerer den forespurte velgerinnkoblingen og holder girkassen i den siste sikre tilstanden.

Viktig tolkning

F6 forstås best som et varsel om en aktiv sikkerhetsfunksjon, ikke som en teknisk feil.

Den betyr at kontrolleren hindrer en operatørforspurt handling for å unngå skade eller usikker innkobling. Den angir **ikke** i seg selv en teknisk feil.

Vanlige årsaker

- revers forespurt over tillatt hastighet
- gir 2 / S forespurt over tillatt hastighet
- slepestart forespurt over tillatt hastighet

Vilkår for nullstilling

F6 nullstilles når den forespurte funksjonen igjen blir gyldig, vanligvis fordi hastigheten er redusert tilstrekkelig.

F6 er dermed også operatørstyrt i den forstand at operatøren normalt kan nullstille den ved å gå tilbake til en sikker driftstilstand.

Kompakt statuslinje

På den nederste statuslinjen på **MAIN**-siden viser BUU en kort status:

- **OK** = ingen aktiv feil vises nå
- **F1**
- **F2**
- **F3**
- **F4**
- **F5**
- **F6**

Dette er bare den kompakte statusen.

Hvis et fullstendig overlegg er aktivt, erstatter hele varsel- eller feilsiden normalsiden.

Hvis BUU står på **OFF**-siden, vises heller ikke denne kompakte statusen, fordi displayet forblir mørkt.

Kvittering av F1 til F6 på displayet

Det aktive displayoverlegget for **F1 til F6** kan kvitteres ved å holde **ESC** inne i **5 sekunder**.

Resultat

Etter kvittering:

- lukkes overlegget som vises
- går BUU tilbake til den **tidligere valgte siden**
- gjenopptas normal **displaydrift** på denne siden

Hva betyr kvittering?

Kvittering påvirker bare **displayet**.



Det betyr:

- det gjeldende overlegget skjules fra skjermen
- den underliggende tilstanden avbrytes **ikke**
- det faktiske varselet, feilen eller sikkerhetsfunksjonen forblir aktiv til den reelle årsaken forsvinner

Meldingen kan dermed **kvitteres på displayet**, men den **overstyres ikke** av dette.

Viktig merknad

Kvitteringen er bare midlertidig.

Den nullstilles automatisk når tilstanden forsvinner, og vises igjen hvis tilstanden kommer tilbake.

Hvis BUU står på **OFF**-siden, vises uansett intet overlegg, fordi displayet forblir mørkt og alle viste meldinger blokkeres mens displayet er av.

Sammendrag av praktisk tolkning

F1

Konflikt mellom bekreftelse for forover og revers. Kontrolleren går inn i en fast sikkerhetssperre, frigir girkasseutgangene og venter til bekreftelsestilstanden igjen blir logisk.

F2

Mer enn én velgerinngang er aktiv. Utenfor EMG er dette en fast sikkerhetssperre. I EMG, eller mens EMG aktiveres, velger F2 automatisk NG og virtuell Neutral, og displayet viser NG og N.

F3

Utgangskommandoen og tilbakemeldingsbekreftelsen samsvarer ikke.

Ved **LOW** har kontrolleren beordret utgangen på, men tilbakelesingen forblir lav eller inaktiv.

F4

Vinsjforespørselen ble avvist fordi de nødvendige vilkårene ikke var oppfylt. Kontrolleren fremtvinger **Neutral** og hindrer vinsjinnkobling. Dette er hovedsakelig et sikkerhetsvarsel, ikke en teknisk feil.

F5

Feilen for hastighetssensor/råfrekvens er lagret. Kontrolleren velger **H3** med åpen momentomformer for å beskytte motoren, drivlinjen og kjøretøyets sikkerhet.

F6

Den forespurte velgerfunksjonen er ikke tillatt ved gjeldende hastighet. Kontrolleren blokkerer den forespurte velgerinnkoblingen og holder girkassen i en sikker tilstand. Dette er hovedsakelig et sikkerhetsvarsel, ikke en teknisk feil.

Kalibrering av BUU-potensiometer

Kalibreringen av BUU-potensiometeret lærer BUU de faktiske elektriske **minimums-** og **maksimums**posisjonene til det fysiske potensiometeret. Dette sikrer at den viste prosentandelen og potensiometerverdien som sendes til girkassekontrolleren, bruker hele den tilgjengelige dreiebevegelsen riktig.

Denne kalibreringen påvirker bare BUU sin potensiometerinngang. Den endrer **ikke** de lagrede skiftetersklene direkte.

Bruk

Kalibrering av BUU-potensiometeret er bare tilgjengelig når én av disse kvalifiserte konfigurasjonene er aktiv:

- **UDP**
- **SSP**
- **FS/FREES med fysisk POTI aktivert for den aktive forhåndsinnstillingen**
- **FO/FREEO med fysisk POTI aktivert for den aktive forhåndsinnstillingen**
- Ikke utfør kalibrering under kjøring.



Startvilkår

Før kalibrering:

- reduser girkassefrekvensen til under 150 Hz
- bruk en normal BUU-side; kalibrering kan ikke startes fra OFF eller en GPS-side

Start

Slik starter du kalibrering:

- hold UP + DOWN kontinuerlig inne samtidig
- hold begge knappene inne i ca. 2,5 sekunder til CAL starter

følg deretter hele potensiometerbevegelsen som vises nedenfor

Kalibreringsprosedyre

Beveg potensiometeret:

helt til HIGH → helt til LOW → helt til HIGH

Kalibreringsskjermen viser:

- gjeldende råverdi fra potensiometeret
- registrert minimumsverdi
- registrert maksimumsverdi
- en tretrinns retningsindikator for den nødvendige bevegelsessekvensen

Vellykket fullføring

Når BUU registrerer hele sekvensen HIGH → LOW → HIGH, lagrer den de nye minimums- og maksimumsverdiene og fullfører kalibreringen.

Avbryte

Kalibreringen kan når som helst avbrytes med:

- **ESC**

Hvis den avbrytes, forblir de tidligere lagrede kalibreringsverdiene aktive.

Virkemåte under kalibrering

Mens kalibreringen er aktiv:

- erstattes den normale sidevisningen av kalibreringsskjermen
- avbrytes normal sidenavigering
- brukes ikke **UP / DOWN** som normale skiftekommandoer

Resultat

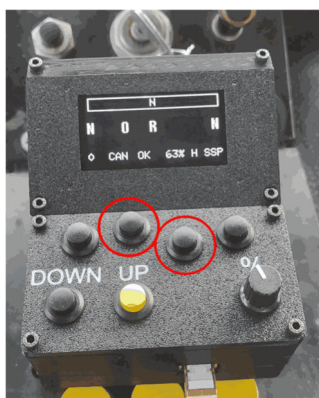
Etter kalibrering:

- bruker BUU hele potensiometerbevegelsen riktig
- er den viste prosentverdien for potensiometeret mer nøyaktig
- skaleres den overførte potensiometerverdien riktig
- virker den potensiometerbaserte justeringen av skiftepunktene mer forutsigbart

Kort beskrivelse

Sikre kjøretøyet, velg et kvalifisert POTI-basert program eller en kvalifisert forhåndsinnstilling, reduser girkassefrekvensen til under 150 Hz, og bruk en normal side som ikke er OFF eller GPS. Hold UP + DOWN inne i ca. 2,5 sekunder til CAL starter, beveg potensiometeret helt til HIGH → LOW → HIGH, og vent til kalibreringen er fullført.

Overleggsside med GPS-informasjon



GPS INFO-siden er et midlertidig GPS-informasjonsoverlegg som kan åpnes fra de to normale GPS-sidene:

- **GPS MAIN**
- **GPS TARGET**

Den inngår ikke i den normale sidesløyfen.

Det er en overleggsside som åpnes med en knappkombinasjon.

Formål

GPS INFO-overlegget brukes til å vise detaljert GPS-informasjon i tekstform.

Det gir operatøren en direkte avlesning av de viktigste direkte GPS-verdiene uten kompass- eller målgrafikken.

Slik åpnes det

Fra enten:

- **GPS MAIN**
- **GPS TARGET**

hold:

- **BACKWARD / FORWARD**
- i ca. **2 sekunder**

Dette åpner GPS INFO-overlegget.

Slik lukkes det

Mens GPS INFO er aktivt:

- lukker **en hvilken som helst knapp** det

Etter avslutning går BUU tilbake til GPS-siden som overlegget ble åpnet fra.

Altså:

- GPS INFO åpnet fra **GPS MAIN** går tilbake til **GPS MAIN**
- GPS INFO åpnet fra **GPS TARGET** går tilbake til **GPS TARGET**



Dette viser overlegget

GPS INFO-overlegget viser fem tekstlinjer:

- **SPD**
- **DIR**
- **LAT**
- **LON**
- **SAT**

SPD — hastighet

Den første linjen viser:

- gjeldende **GPS-hastighet i km/h**

Hvis en gyldig, nylig hastighetsverdi er tilgjengelig, viser overlegget den som en tallverdi.

Ellers viser det:

- **SPD: ---.- km/h**

SPD er dermed den direkte avlesningen av GPS-hastigheten.

DIR — retning

Den andre linjen viser:

- gjeldende kjøreretning som kompassretning
- og den tilsvarende kursvinkelen

Eksempelformat:

- **DIR: NE (045)**

BUU bruker et kompassystem med 16 retninger, som:

- N
- NNE
- NE
- ENE
- E
- ESE
- SE
- SSE
- S
- SSW
- SW
- WSW
- W
- WNW
- NW
- NNW

Viktig vilkår

Retningslinjen vises bare som en gyldig retning når:

- kursdataene er gyldige
- og kjøretøyet beveger seg raskt nok til at BUU kan stole på retningen



Hvis retningen ikke kan fastsettes pålitelig, viser overlegget:

- **DIR: ---**

Dette er dermed en bevegelsesbasert kursvisning, ikke et fast magnetkompass.

LAT — breddegrad

Den tredje linjen viser:

- gjeldende GPS-breddegrad

Hvis gyldige GPS-posisjonsdata er tilgjengelige, vises breddegraden som tall.

Ellers viser overlegget:

- **LAT: ---**

LON — lengdegrad

Den fjerde linjen viser:

- gjeldende GPS-lengdegrad

Hvis gyldige GPS-posisjonsdata er tilgjengelige, vises lengdegraden som tall.

Ellers viser overlegget:

- **LON: ---**

SAT — satellitter

Den femte linjen viser:

- gjeldende antall mottatte satellitter

Hvis gyldig satellittinformasjon er tilgjengelig, vises antallet som et tall.

Ellers viser overlegget:

- **SAT: --**

Signalprinsipp

GPS INFO-overlegget bruker direkte GPS-data fra BUU sin GPS-mottaker.

Det er en tekstbasert statusvisning av den samme GPS-informasjonen som brukes andre steder på GPS-sidene.

Det beregner ingen egen ny navigasjonslogikk.

Det viser bare GPS-statusverdiene i kompakt tekstform.

Tilgjengelighet

GPS INFO-overlegget kan bare åpnes hvis GPS-sidene finnes.

Det betyr at GPS må ha blitt registrert ved oppstart.

Hvis GPS ikke ble registrert ved oppstart:

- inngår ikke **GPS MAIN** og **GPS TARGET** i sidesløyfen
- kan **GPS INFO** derfor heller ikke åpnes

Praktisk bruk

GPS INFO-overlegget er nyttig når operatøren ønsker en rask og direkte kontroll av:

- gjeldende GPS-hastighet
- gjeldende kurs/kjøreretning
- gjeldende breddegrad
- gjeldende lengdegrad
- gjeldende antall satellitter

Dette er særlig nyttig for:

- kontroll av om gyldige GPS-data er tilgjengelige
- kontroll av de nøyaktige direktekoordinatene
- kontroll av retningskvaliteten
- verifisering av satellittmottaket

Kort beskrivelse

GPS INFO-siden er et midlertidig tekstoverlegg som åpnes fra **GPS MAIN** eller **GPS TARGET** ved å holde **FORW + BACK** inne i **2 sekunder**. Den viser direkte GPS-informasjon om **hastighet, retning, breddegrad, lengdegrad og antall satellitter**. Den lukkes ved å trykke på en hvilken som helst knapp og går deretter tilbake til den tidligere aktive GPS-siden.

Praktisk veiledning for normal bruk av BUU

Normal bruk under kjøring

Ved normal kjøring brukes knappene vanligvis slik:

- **UP / DOWN** = forespørsler om manuelt girskift
- **FORW / BACK** = bla gjennom sider
- **ENTER / ESC** = vanligvis ikke nødvendig med mindre du vil endre noe

De vanligste kjøresidene er:

- **MAIN**
- **STOLPE**
- **OFF**

Endre kjøreprogrammet

Slik endrer du programmet:

1. gå til **PROG**
2. trykk **ENTER**
3. bruk **BACK / FORW** til å velge ønsket program
4. trykk **ENTER** for å bekrefte

Hvis du ikke vil endre det:

- trykk **ESC**

Kvittere et vist varsel eller en vist feil

Hvis en varsel- eller feilside vises og du bare vil fjerne den fra displayet:

- hold **ESC** inne i **5 sekunder**

BUU går tilbake til den tidligere valgte siden.

Dette avbryter ikke den reelle tilstanden. Det kvitterer bare displaymeldingen.



Bruke DIAG-utgangssiden

Slik aktiverer du utgangstesting:

1. gå til **DIAG**
2. hold **ENTER** inne i **3 sekunder**
3. bekreft med **ENTER**
4. vent til kontrolleren bekrefter DIAG
5. i **BETJEN UTGANGER** bruker du:
 - **BACK / FORW** til å velge kanal
 - **ENTER** til å koble den valgte kanalen

Slik avslutter du sikkert:

- hold **ESC** inne i **2 sekunder**

Dette slår av alle utganger og gjenoppretter det forrige kjøreprogrammet.

Bruke GPS-målsiden

På **GPS TARGET**-siden:

- **kort ENTER** = velg neste mål/veipunkt
- **hold ENTER inne i 1,5 sekunder** = lagre gjeldende posisjon i det valgte veipunktet
- **hold ESC inne i 2,5 sekunder** = slett det valgte veipunktet
- **kort ESC** = gå tilbake til **MAIN**

Bruke GPS-informasjonsiden

På **GPS MAIN** eller **GPS TARGET**:

- hold **FORW + BACK** inne i **2 sekunder**

Dette åpner **GPS INFO**.

Mens GPS INFO er åpent:

- lukker **en hvilken som helst knapp** det

Bruke HOLD

På BUU i UD, UDP, SS, SSP, FS/FREES eller FO/FREEO:

- hold **FORW + BACK** inne i ca. 1,5 sekunder for å velge eller avbryte H

H kan forbli vist uten aktiv EB; faktisk HOLD-skifting krever aktiv EB og at den fysiske velgeren står i D
SUU har ikke H. H er ikke tilgjengelig i OR, SSX, EMG eller DIAG.

Bruke kalibrering av potensiometer

Slik kalibrerer du BUU-potensiometeret:

1. velg UDP, SSP eller FS/FO med fysisk POTI aktivert; bruk en normal side, ikke OFF eller GPS
2. reduser girkassefrekvensen til under 150 Hz, og hold UP + DOWN kontinuerlig inne i ca. 2,5 sekunder til CAL starter
3. beveg potensiometeret helt til HIGH, deretter helt til LOW og så helt til HIGH
4. vent til kalibreringen er fullført

Slik avbryter du:

- trykk ESC; den tidligere lagrede kalibreringen forblir aktiv



Bruke SKIFTEOPPSETT-siden

På **SKIFTEOPPSETT**:

- **hold ENTER inne i 5 sekunder** = start redigering av oppsett
- **BACK / FORW** = velg felt
- **ENTER** = rediger en valgt verdi
- i justeringsmodus:
 - **BACK / FORW** = finjustering
 - **hold UP + potensiometer** = grovjustering
- **ESC** = avbryt gjeldende redigering
- **hold ESC inne i 2 sekunder** = avslutt redigering av oppsett

Kort praktisk knappesammendrag

Brukes vanligvis under kjøring

- **UP / DOWN** = skifteforespørsler
- **FORW / BACK** = bla gjennom sider

Brukes vanligvis til oppsett/menybetjening

- **ENTER** = åpne/bekreft
- **ESC** = avbryte/forlate/kvitte displaymelding

Brukes vanligvis til spesialfunksjoner

- **FORW + BACK** = HOLD eller GPS INFO, avhengig av siden
- **UP + DOWN** = kalibrering av potensiometer
- **hold UP + potensiometer** = finjustering i SKIFTEOPPSETT

BUU-tilkobling

BUU kobles til girkassekontrolleren via en **RJ45-kontakt**.

For dette systemet **må det brukes en ikke-tvunnet kabel** mellom BUU og girkassekontrolleren.