



Manual do controlador da caixa de velocidades 666001

Scania SBAT TGB 30 / TGB 40

Operador • Configuração • Diagnóstico





Índice

Introdução.....	4
Controlador da caixa de velocidades	4
Conceito de hardware	5
Princípio básico de controlo	5
Sinais de entrada	5
Funções de saída e monitorização das confirmações	6
Compatibilidade original	7
Funções adicionais além do controlador original	8
Suporte da unidade do utilizador do lado do condutor	8
Monitorização e diagnóstico	8
Capacidade de emergência	9
Funções de segurança adicionais	9
Condições e comportamento da mudança da caixa de transferência	10
Conceito mecânico e de instalação	11
Instalação.....	12
Programas da caixa de velocidades	15
1. Dois padrões básicos de mudança	16
2. UD — Subir / Descer	17
3. SS — Mudança especial	18
4. UDP — Potenciômetro de subir / descer	18
5. SSP — Potenciômetro de mudança especial	19
6. OR — Automático original	19
7. SSX — Mudança especial Ex	20
8. EMG — Emergência	20
9. FS — Especial livre	21
10. FO — Original livre	21
11. Quais são os programas prioritariamente manuais e quais são automáticos?	22
12. Como são selecionados os programas	23
13. O que é guardado	24
14. O que acontece se a BUU for desligada?	24
15. Resumo prático	25
Travão-motor (EB), HOLD e Antiderrapagem (AS)	26
Travão-motor (EB)	26
HOLD	26
Antiderrapagem (AS)	28
Resumo prático	29
Mudança de emergência	30
1. Circuito de mudança de emergência por cablagem direta	30
2. Estados da mudança de emergência por cablagem direta	32
3. Redundância adicional da marcha-atrás	33
4. O que faz o controlador da caixa de velocidades durante a mudança de emergência por cablagem direta ..	33
5. Modo EMG no software do controlador	34
6. Como seleccionar EMG na SUU	34
7. Comportamento do modo EMG	35
8. Informação do seletor e passagem automática de F2 para NG em EMG	36
9. Mudança manual e controlo do seletor virtual em EMG	36
10. Exemplos de utilização de NG e do seletor virtual	37
11. Resumo prático	38



Ecrã OLED do controlador da caixa de velocidades.....	39
Ativar / desativar o ecrã	39
Proteção do ecrã por ciclos de alimentação	39
Finalidade prática do OLED local.....	39
Prioridade do ecrã.....	40
Página normal de informação	40
Página de MUDANÇA DE EMERGÊNCIA	42
Página F5.....	43
Página F1.....	43
Página F2.....	44
Página F3.....	45
Página F4.....	47
Página F6.....	47
Página de calibração.....	48
Página de cancelamento da calibração	49
É possível confirmar avisos no OLED local do controlador da caixa de velocidades?.....	50
Resumo da interpretação prática	50
 SUU	 51
Descrição geral	51
Comandos.....	51
Entrada e seleção do programa de mudança	52
Calibração do potenciômetro	58
Ligação da SUU	58
Nota prática.....	58
 BUU	 59
Ecrãs.....	60
Ecrã Main.....	61
PROG	66
Página de saídas	68
Página de entradas	72
Página de destino	74
Página da bússola.....	77
Página de barras.....	81
Página de desativação.....	81
Página de seleção da predefinição do utilizador	82
Página de configuração das mudanças	84
Indicações de falha e aviso	89
Resumo da interpretação prática	100
Calibração do potenciômetro da BUU.....	100
Página sobreposta de informações GPS	102
Guia prático para a utilização normal da BUU	105
Ligação da BUU	107



Introdução

Este manual descreve o controlador atualizado da caixa de velocidades desenvolvido para o Scania SBAT TGB 30 / TGB 40 equipado com a caixa de velocidades GA763 e a caixa de transferência originais. A finalidade do controlador é substituir a unidade de controlo elétrica original, mantendo o princípio de funcionamento do sistema de transmissão e acrescentando funcionalidades. A caixa de velocidades principal é hidráulica e totalmente automática, com quatro velocidades de marcha em frente e uma de marcha-atrás, integrada numa caixa de transferência controlada por ar comprimido.

O controlador atualizado foi concebido para preservar a filosofia de controlo e a estrutura de sinais originais da cadeia cinemática. Isto inclui as posições originais do seletor R, N, D, S e TS, a sequência normal de mudanças H1-H2-H3-M3, a sequência do travão-motor M3-H3-H2-H1, as seleções da caixa de transferência ROAD, TERRAIN e DD, o engate automático da tração dianteira em TERRAIN e o requisito original de que a tomada de força do guincho só seja ativada em TERRAIN.

Em comparação com o seletor automático de velocidades original, o controlador atualizado acrescenta funções alargadas de utilização e manutenção, incluindo programas de controlo selecionáveis, suporte de interface do utilizador baseado em CAN, telemetria em tempo real, rotinas de calibração, parâmetros de mudança configuráveis, funcionamento de emergência, teste de diagnóstico das saídas e supervisão alargada da plausibilidade do seletor, dos sinais de confirmação, da resposta da caixa de transferência e da coerência entre as saídas e a resposta.

Este manual abrange a descrição do sistema, a instalação, a atribuição das entradas e saídas, os modos de funcionamento, a calibração, o diagnóstico, o tratamento de falhas e a colocação em serviço do controlador atualizado. Destina-se a operadores e pessoal de assistência familiarizados com o sistema de transmissão original, a cablagem do veículo, as interfaces pneumáticas e a lógica de funcionamento da caixa de velocidades. Antes de o controlador ser colocado em serviço, toda a caixa de velocidades, caixa de transferência.

Este manual destina-se principalmente a servir de manual do operador do controlador atualizado da caixa de velocidades, referência 666001. Serve também de referência prática para a instalação, colocação em serviço, diagnóstico e manutenção. Em comparação com o controlador original, é significativamente mais fácil realizar verificações de rotina e validar o sistema, pois o controlador atualizado proporciona acesso direto aos estados de funcionamento, às informações de falha, aos sinais de confirmação e às funções de teste de diagnóstico. Por esse motivo, este manual abrange tanto a utilização diária do veículo como os procedimentos técnicos necessários para verificar as funções da caixa de velocidades, da caixa de transferência, do guincho e de segurança durante a colocação em serviço e a manutenção.

Controlador da caixa de velocidades

O controlador atualizado da caixa de velocidades é a unidade lógica central do sistema de controlo da transmissão. Lê os sinais de entrada e o sinal de velocidade do veículo, processa a lógica de funcionamento selecionada e comanda em conformidade as saídas de controlo da caixa de velocidades e da caixa de transferência. No sistema GA763 original, a caixa de velocidades e a caixa de transferência são controladas por um sistema de controlo elétrico, sendo o controlador automático original da caixa de velocidades a unidade lógica informatizada que converte as entradas do seletor e dos interruptores, além do sinal do sensor de velocidade, em sinais de saída para as válvulas solenoides.

O controlador atualizado foi concebido para, no modo Original, se comportar como o controlador original da caixa de velocidades. Simultaneamente, acrescenta suporte para unidades do utilizador, diagnóstico, monitorização, telemetria, funções de emergência e lógica de segurança adicional.



Conceito de hardware

O controlador utiliza uma **placa de controlo principal baseada num microcontrolador**. O microcontrolador lê as entradas do veículo, avalia o sinal de velocidade, executa a lógica da caixa de velocidades e comanda os estágios de saída. Os estágios de saída acionam através de **relés** as funções de controlo da caixa de velocidades e da caixa de transferência, sendo estes relés, por sua vez, controlados pelo microcontrolador.

O controlador é composto por **duas placas de circuito impresso**:

- uma **placa de circuito impresso principal**, que contém o microcontrolador e todos os componentes eletrónicos ativos de controlo
- uma **placa de circuito impresso secundária**, utilizada principalmente para integrar o segundo conector no sistema da placa principal

O controlador é fornecido numa **caixa impressa em 3D**, mas também pode ser instalado na **caixa original**. Ao utilizar a caixa original, deixa de ser possível integrar diretamente na traseira, da mesma forma que na versão impressa em 3D, a **ligação da mudança de emergência** e a **ligação RJ45**.

Nesse caso, deve ser utilizado um adaptador para encaminhar estas ligações até ao conector instalado no veículo, e a tomada RJ45 deve ser removida, a partir de onde ainda podem ser ligadas.

O controlador inclui funções de proteção elétrica, tais como:

- **proteção contra inversão de polaridade**
- **proteção contra sobretensão**

Estas funções de proteção fazem parte do hardware do controlador e não alteram a lógica de funcionamento.

Princípio básico de controlo

Tal como o controlador original, o controlador atualizado lê as entradas de controlo do veículo, interpreta-as de acordo com o modo de funcionamento ativo e comanda as saídas da caixa de velocidades e da caixa de transferência.

O controlador da caixa de velocidades é comandado pelo sensor de velocidade e pelas entradas do seletor de velocidades / interruptores, e a frequência do sensor de velocidade controla a lógica de aumento e redução automática de velocidade.

O controlador atualizado segue o mesmo princípio básico, mas amplia-o com funções programáveis e de diagnóstico adicionais.



Sinais de entrada

O controlador lê as mesmas informações práticas de controlo do veículo que o controlador original da caixa de velocidades.

Entradas do seletor Main e de operação

- **R** — Seletor de marcha-atrás
- **N** — Seletor de Neutral
- **D** — Seletor de marcha
- **S** — Seletor S / Velocidade 2
- **TS** — Seletor de arranque com reboque

Entradas de transferência / auxiliares

- **DD** — Desengate da transmissão / entrada DD
- **TER** — Entrada de transferência para terreno
- **PW** — Guincho
- **TB** — Entrada do travão-motor / travão de terreno

Entradas relacionadas com o condutor / motor

- **AC** — Entrada do interruptor do pedal do acelerador
- **BR** — Entrada do interruptor do travão

Entradas adicionais relacionadas com a emergência e os modos

- **MAN** — seleção do modo da pequena unidade analógica do utilizador
- **UP** — entrada do botão de aumento de velocidade da SUU
- **DOWN** — entrada do botão de redução de velocidade da SUU
- **POT** — entrada do potenciômetro da SUU
- **EMG** — entrada externa da mudança de emergência
- **Botão do ecrã** — OLED local

Sinal de velocidade

- o controlador lê o sinal do sensor de velocidade da caixa de velocidades em **Hz**

No sistema original, o sensor de velocidade é uma fonte de sinal baseada na frequência utilizada pelo seletor automático de velocidades na lógica de mudança.

O controlador atualizado utiliza o mesmo princípio e amplia-o com supervisão adicional da frequência e lógica de segurança.



Funções de saída e monitorização das confirmações

O controlador atualizado comanda as mesmas saídas funcionais da caixa de velocidades e da caixa de transferência que o conceito do controlador original. Estas funções incluem as saídas G1, G2, G3, GM e GR da caixa de velocidades, assim como as saídas de transferência e auxiliares TC, R, T e TB. Funcionalmente, isto corresponde ao sistema de controlo elétrico original.

Estas incluem:

- **G1** — Saída da velocidade 1
- **G2** — Saída da velocidade 2
- **G3** — Saída da velocidade 3
- **GM** — Saída da velocidade mecânica
- **GR** — Saída da marcha-atrás
- **TC** — Controlo do conversor de binário / redução do conversor de binário
- **R** — Saída de estrada
- **T** — Saída de terreno
- **TB** — Saída do travão de terreno

A diferença é que o controlador atualizado não se limita a comandar estas funções. Também lê os sinais de confirmação correspondentes da caixa de velocidades e da caixa de transferência para todas elas e verifica continuamente se o estado comandado foi efetivamente atingido. Por outras palavras, todas as funções de saída relevantes são verificadas através da resposta.

Isto permite ao controlador:

- verificar o estado real dos sinais da caixa de velocidades e da caixa de transferência
- detetar divergências entre o comando e a resposta
- comunicar falhas de diagnóstico
- melhorar a resolução de problemas e a facilidade de manutenção em comparação com o controlador original

Compatibilidade original

Um objetivo central do projeto do controlador atualizado é a compatibilidade com o sistema original do veículo.

Isto significa que:

- utiliza a lógica de entrada do tipo original
- comanda as funções da caixa de velocidades e da caixa de transferência do tipo original
- suporta a lógica do seletor original
- suporta a lógica da caixa de transferência original
- suporta os interbloqueios originais relacionados com o guincho
- no **modo Original**, comporta-se como o controlador original da caixa de velocidades
- utiliza as mesmas ligações elétricas
- utiliza os mesmos suportes e local da caixa

Assim, se o sistema funcionar no **modo Original**, o controlador reproduz o comportamento de controlo original em vez de obrigar o utilizador a utilizar os modos de programa alargados.



Funções adicionais além do controlador original

E

m complemento do comportamento do modo original, o controlador atualizado disponibiliza um grande número de funções adicionais.

Estas incluem:

- suporte para **BUU** e **SUU**
- programas de mudança alternativos selecionáveis
- modos **FS** e **FO** programáveis
- teste de diagnóstico das saídas
- indicação visual de falhas e estados
- funções de telemetria e comunicação
- monitorização das entradas/saídas
- deteção de divergências entre o comando da saída e a resposta
- ecrã OLED local de assistência
- variação das mudanças pelo potenciômetro e funções de configuração do utilizador

Assim, o controlador atualizado mantém a compatibilidade original, mas acrescenta um nível muito superior de configurabilidade e transparência para o condutor e para a manutenção.

Suporte da unidade do utilizador do lado do condutor

O controlador pode ser utilizado com:

- a **SUU** — pequena unidade analógica do utilizador
- a **BUU** — unidade grande do utilizador com ecrã e comunicação CAN

Isto permite ao condutor operar a transmissão num estilo analógico simples ou utilizar as funções alargadas de visualização, configuração e diagnóstico da BUU.

A BUU e a SUU ampliam, portanto, o controlador para além do comportamento original fixo e permitem configurar e utilizar a transmissão de uma forma mais adequada às necessidades do operador.

Monitorização e diagnóstico

Todas as funções de saída importantes são monitorizadas através de sinais de resposta / confirmação.

Isto significa que o controlador pode verificar se:

- foi comandada uma saída
- se seguiu a confirmação esperada da caixa de velocidades ou da caixa de transferência
- o estado solicitado e o estado real coincidem

Consequentemente, o controlador atualizado consegue detetar problemas, tais como:

- divergência entre a saída e a resposta
- ambiguidade do seletor
- combinações de confirmação inválidas
- falhas de confirmação da caixa de transferência
- falhas do sinal de velocidade

Isto melhora significativamente a resolução de problemas em comparação com o controlador original, pois o condutor ou técnico recebe informações visuais diretas sobre a falha em vez de ter de a deduzir indiretamente.



Capacidade de emergência

O sistema do controlador disponibiliza **dois percursos diferentes de mudança de emergência**.

Um é o **modo EMG** na lógica do controlador.

O outro é o **percurso externo de mudança de emergência**, que ignora a lógica do controlador e muda a caixa de velocidades através de um circuito fixo de relés separado, utilizando as mesmas linhas de saída.

Isto significa que o sistema não depende apenas de um percurso de controlo.

Em termos práticos, isto proporciona ao veículo um grau muito elevado de redundância. Enquanto a própria caixa de velocidades e a cablagem do veículo até à caixa de velocidades permanecerem funcionais, a falha do percurso normal de controlo não implica necessariamente a perda de mobilidade.

- o sistema foi concebido de modo que, se o hardware e a cablagem da caixa de velocidades permanecerem intactos, estejam disponíveis duas possibilidades independentes de mudança de emergência

Esta é uma importante vantagem prática de fiabilidade do sistema atualizado.

Funções de segurança adicionais

O controlador atualizado também acrescenta funções de segurança que o controlador original não disponibilizava desta forma, e estas funções também funcionam no modo Original.

Os exemplos incluem:

- bloqueio do **arranque com reboque** a velocidade excessiva
- bloqueio do engate do guincho a uma velocidade de funcionamento excessiva ou inválida
- bloqueio de outros pedidos do seletor que não sejam seguros à velocidade atual
- supervisão de divergências entre a saída e a resposta
- proteção contra a perda do sinal de velocidade
- bloqueio por ambiguidade do seletor
- bloqueio de estados de confirmação impossíveis

Estas funções destinam-se a evitar danos e condições de engate inseguras.

Assim, mesmo quando o controlador é utilizado de uma forma que parece original ao operador, a lógica de proteção em segundo plano é mais avançada do que no sistema original.



Condições e comportamento da mudança da caixa de transferência

Estados da caixa de transferência e retenção de pedidos

O controlador atualizado gere três estados da caixa de transferência: DD, T e R. DD é o estado de desengate da transmissão. T e R são os dois estados de transferência guardados, atingidos através de um impulso nas saídas Terrain ou Road e da posterior verificação das respetivas confirmações de sinal. Quando o pedido do seletor e o estado de transferência guardado deixam de coincidir enquanto DD não está ativo, o controlador retém um pedido de transferência pendente. Um pedido retido não significa que o impulso seja executado imediatamente. Significa que o pedido é guardado e será executado posteriormente, assim que as condições de comutação forem satisfeitas.

Quando é possível executar uma alteração da transferência

Uma alteração T/R retida só é executada quando o gestor da caixa de transferência a permite. Para mudar para Road ou Terrain, DD tem de estar inativo, Tow Start não pode estar ativo e o valor da velocidade de saída da caixa de velocidades tem de ser inferior a cerca de 100 Hz. Fora de EMG, o controlador só executa o impulso de transferência quando a confirmação do conversor de binário é libertada ou quando a caixa de velocidades está em Neutral. Em EMG, o controlador só permite a mudança da transferência em N, H1 ou R, novamente abaixo do mesmo limite de velocidade.

Comportamento da execução e verificação da confirmação

Quando as condições são satisfeitas, o controlador comanda um impulso Road ou Terrain durante cerca de 2,5 segundos. Durante o impulso, verifica as respetivas confirmações dos sinais Road e Terrain. Se for atingida a confirmação esperada, o novo estado da caixa de transferência é guardado. Se a confirmação não coincidir, o controlador pode reter uma indicação F3, como RO ou TER. Se o pedido do seletor mudar enquanto já estiver em curso um impulso de transferência, o controlador conclui primeiro o impulso ativo e pode depois executar imediatamente o impulso oposto, para que o estado final guardado coincida com o pedido do seletor.

Comportamento de DD e DIAG

Se DD ficar ativo, qualquer pedido Road/Terrain pendente é cancelado e o estado de transferência guardado passa a DD. Enquanto o modo de saída DIAG estiver ativo, o gestor da caixa de transferência fica completamente suspenso. Não é executado qualquer agendamento ou impulso da transferência. Ao sair de DIAG, o controlador força um novo impulso de transferência a partir do estado atual do seletor, para voltar a sincronizar o estado de transferência guardado.

Aviso de segurança para EMG

Em EMG, um pedido de transferência pode ser retido mesmo que ainda não seja permitida a sua execução. Como EMG só permite mudar a transferência em N, H1 ou R, um pedido efetuado durante a condução em H2 ou H3 pode permanecer pendente. Se, posteriormente, o condutor reduzir de H2 / H3 para H1, a alteração da transferência anteriormente retida poderá ser executada nesse momento. Por esse motivo, não se recomenda alterar o estado da transferência em EMG enquanto o veículo ainda estiver em movimento. O procedimento mais seguro consiste em parar ou reduzir para uma velocidade segura muito baixa antes de solicitar a alteração da transferência. Isto é especialmente importante porque EMG não utiliza o comportamento protegido dos programas normais de condução.



Conceito mecânico e de instalação

O controlador é fornecido numa caixa nova e também pode ser adaptado à **caixa original**.

Isto proporciona duas opções de instalação:

Caixa nova

- integração mais fácil das ligações adicionais
- acesso mais fácil a funções adicionais, como a mudança de emergência e a ligação RJ45
- suportes de borracha para amortecimento das vibrações

Caixa original

- mantém de forma mais fiel o conceito e o aspeto da instalação original
- requer um adaptador para as ligações externas adicionais

Assim, o controlador pode ser instalado com ênfase no aspeto original ou no acesso mais simples às funções alargadas.

Descrição breve

O controlador atualizado da caixa de velocidades é uma unidade de controlo baseada num microcontrolador e acionada por relés para o sistema da caixa de velocidades e da caixa de transferência do Scania TGB. Lê as entradas do veículo do tipo original, o sinal de velocidade e os sinais de confirmação, e comanda as mesmas saídas funcionais da caixa de velocidades e da caixa de transferência que o controlador original. No modo Original, comporta-se como o controlador original, mas acrescenta suporte para BUU/SUU, diagnóstico, monitorização, modos programáveis, funções de segurança avançadas e dois percursos independentes de mudança de emergência. O hardware é composto por uma placa de circuito impresso principal e uma placa de circuito impresso secundária para o conector, com proteção contra inversão de polaridade e sobretensão, podendo ser instalado na respetiva caixa impressa em 3D ou na caixa original com o adaptador adequado.

Instalação

Monte o controlador como a unidade de controlo original. O controlador pode ser montado na placa original; consulte a imagem abaixo.

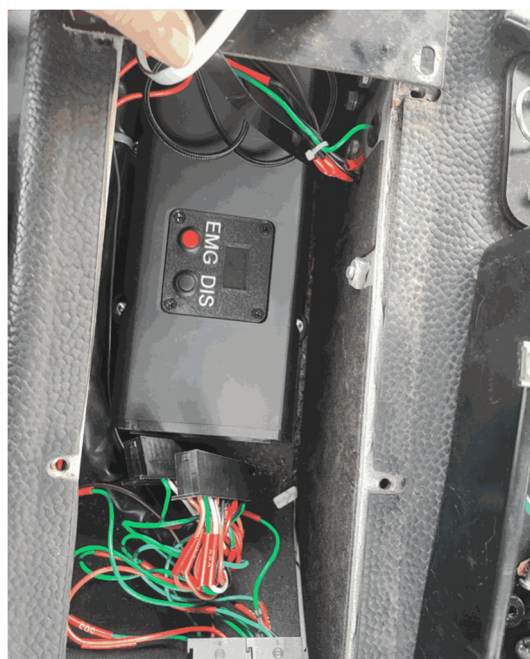
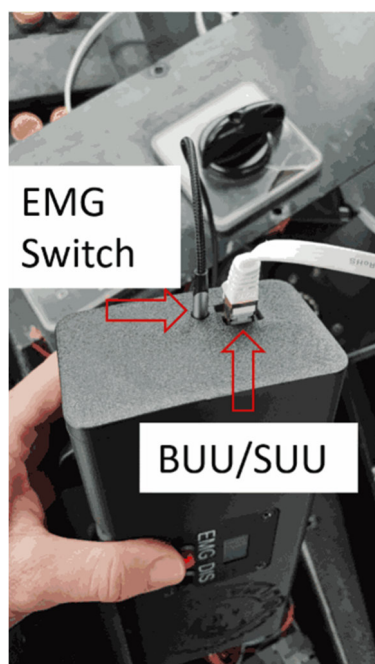


Ao montar o controlador na placa original, recomenda-se:

Apertar os parafusos de fixação até os apoios de borracha ficarem comprimidos

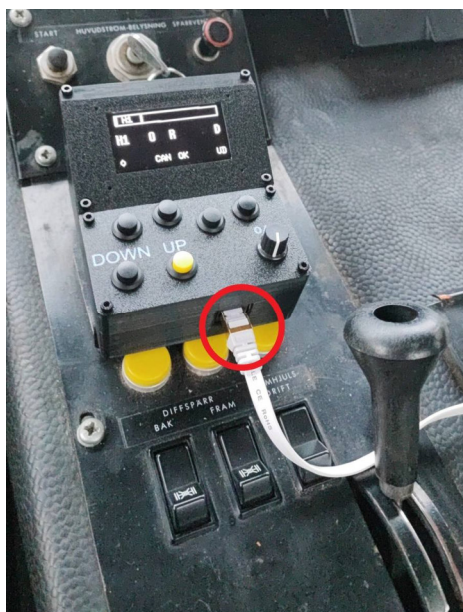
Certificar-se de que o parafuso passa além do anel de retenção da porca

Ligar os cabos EMG e UU, bem como os cabos principais.



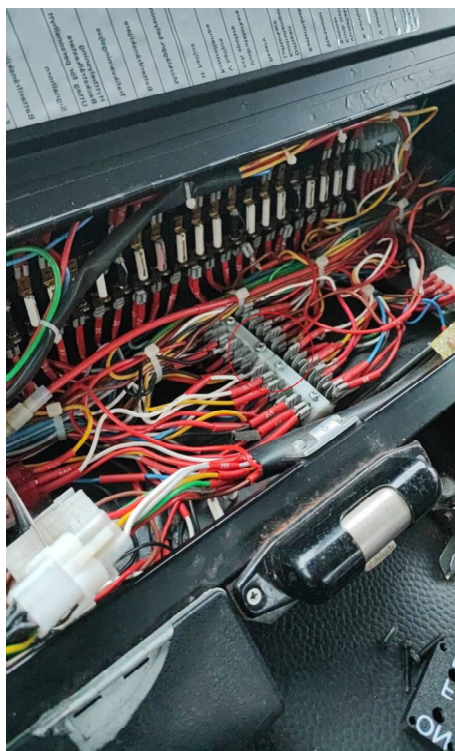


Ligar a SUU ou BUU



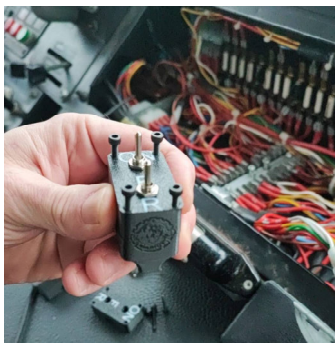
Montar e ligar a unidade de emergência

Retirar os parafusos do compartimento dos fusíveis.

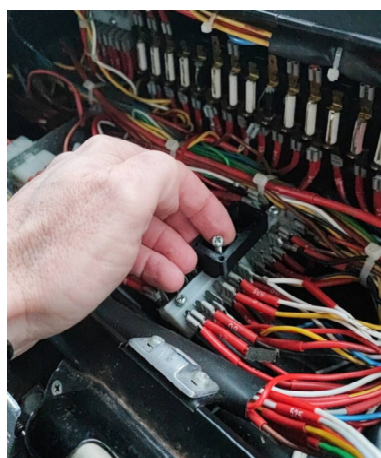




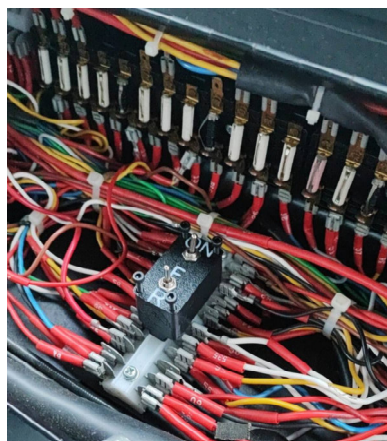
Retirar os parafusos da unidade de emergência, conforme ilustrado abaixo, e separar a parte inferior da unidade de emergência.



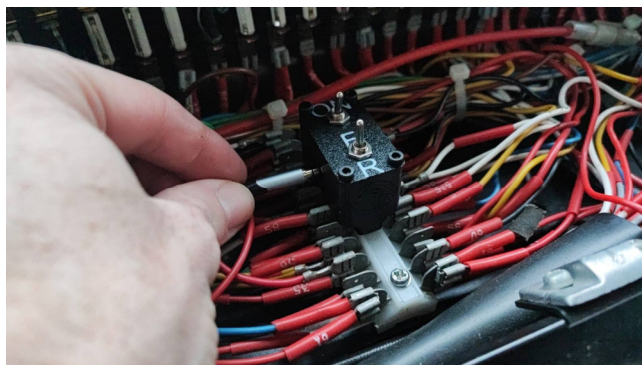
Montar a parte inferior da unidade de emergência utilizando os parafusos retirados no passo 3.1.



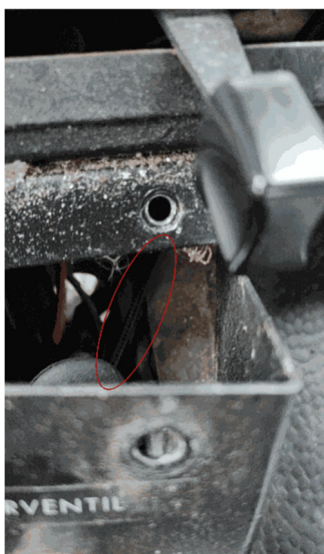
Voltar a colocar os parafusos retirados no passo 3.2.



Ligar o interruptor de emergência.



Retirar os painéis, encaminhar por baixo deles o cabo da unidade de emergência até ao controlador e ligá-lo ao controlador.



Voltar a colocar os painéis anteriormente retirados



A instalação está concluída. Ligue a ignição.



Programas da caixa de velocidades

O controlador atualizado suporta vários programas de funcionamento. Estes programas utilizam o mesmo hardware básico da caixa de velocidades, mas diferem quanto a:

- padrão de mudança
- nível de mudança automática
- utilização do potenciômetro
- nível de controlo pelo condutor
- utilização prevista

Os programas podem ser agrupados em quatro famílias:

- **programas prioritariamente manuais: UD, SS**
- **programas automáticos com potenciômetro: UDP, SSP**
- **programas totalmente automáticos sem intervenção do utilizador: OR, SSX**
- **Programas livres: FS, FO**
- **programas de emergência: EMG**

1. Dois padrões básicos de mudança

Todos os programas normais de condução se baseiam num de dois padrões básicos de mudança.

Padrão de mudança da família UD

A família UD utiliza:

H1 → H2 → H3 → M3

Este é o mesmo padrão geral utilizado pela lógica automática original.

Os programas desta família são:

- UD
- UDP
- OR
- FO

Padrão de mudança da família SS

A família SS utiliza:

H1 → H2 → M2 → M3

Este é o special shifting pattern.

Os programas desta família são:

- SS
- SSP
- SSX
- FS

Nesta família, a transição de **M2 para M3** é efetuada através da sequência intermédia suave do controlador, passando por **H2**.



2. UD — Subir / Descer

UD é o programa prioritariamente manual da **família UD**.

Padrão de mudança

H1 → H2 → H3 → M3

Características

UD **não** utiliza o ajuste proporcional do potenciômetro.

Destina-se principalmente a ser um **modo de condução manual**. O operador deve mudar de velocidade com **UP** e **DOWN**.

Ao mesmo tempo, o controlador continua a proteger a caixa de velocidades. Se o operador não mudar e a velocidade atual sair da respetiva janela de funcionamento seguro, o controlador ainda assim mudará automaticamente.

Significado prático

Assim, UD não deve ser entendido como um modo manual completamente livre.

É melhor entendido como:

- um **modo manual com proteção da caixa de velocidades**
- com **mudanças automáticas de recurso tardias** nos limites da janela

Como as janelas de velocidade permitidas são relativamente amplas, os pontos de aumento e redução automática de velocidade são atingidos bastante tarde. Por esse motivo, UD destina-se principalmente à mudança manual pelo condutor, intervindo o controlador apenas quando necessário.

Utilização prevista

UD é útil quando o operador pretende:

- controlo manual claro
 - o percurso original H1-H2-H3-M3
 - nenhuma influência do potenciômetro
 - proteção da caixa de velocidades em segundo plano
-

3. SS — Mudança especial

SS é o programa prioritariamente manual da **família SS**.

Padrão de mudança

H1 → H2 → M2 → M3

Características

Tal como UD, **SS não** utiliza o ajuste proporcional do potenciômetro.

Também se destina principalmente a ser um **modo de condução manual** com proteção da caixa de velocidades em segundo plano.

O operador muda com **UP** e **DOWN**, e o controlador só efetua uma correção automática quando a velocidade sai da respetiva janela segura.

Significado prático

Assim, tecnicamente, **SS** utiliza o mesmo conceito que UD, mas com o **special shifting pattern** em vez do original.

Tal como UD, **SS** deve ser considerado:

- um **modo manual**
- com **mudanças automáticas de proteção tardias**
- e sem influência do potenciômetro

Utilização prevista

SS é útil quando o operador pretende:

- controlo manual
- o padrão especial **H1-H2-M2-M3**
- nenhuma influência do potenciômetro
- correção automática de proteção apenas quando necessário

4. UDP — Potenciômetro de subir / descer

UDP é o programa automático baseado no potenciômetro da **família UD**.

Padrão de mudança

H1 → H2 → H3 → M3

Características

UDP utiliza o mesmo padrão básico de mudança que UD, mas acrescenta o **ajuste proporcional do potenciômetro**.

Ao contrário de UD, **UDP** destina-se a ser um **verdadeiro programa de condução automática**.

O controlador efetua as mudanças automaticamente, e o operador utiliza o potenciômetro para ajustar o comportamento das mudanças em função de:

- condições da estrada
- terreno
- condições meteorológicas
- carga
- preferência pessoal

Continua a ser possível a intervenção manual para subir/descer, mas o programa destina-se essencialmente a funcionar como programa automático.

Significado prático

UDP é a escolha correta quando o condutor pretende:

- o padrão de mudança do tipo original
- mudanças automáticas
- ajuste em tempo real dos pontos de mudança com o potenciômetro

5. SSP — Potenciómetro de mudança especial

SSP é o programa automático baseado no potenciómetro da família SS.

Padrão de mudança

H1 → H2 → M2 → M3

Características

SSP é o equivalente de UDP na família SS.

Tal como UDP, destina-se a ser um **verdadeiro programa de condução automática**. O condutor pode ajustar o comportamento das mudanças com o potenciómetro, em função das condições e das suas preferências.

Continua a ser possível a intervenção manual, mas o programa destina-se principalmente a ser utilizado como modo automático.

Significado prático

SSP é a escolha correta quando o condutor pretende:

- o padrão especial **H1-H2-M2-M3**
- mudanças automáticas
- ajuste em tempo real do comportamento das mudanças através do potenciómetro

6. OR — Automático original

OR é o programa automático original.

Padrão de mudança

Funcionalmente, segue a lógica do controlador original e o comportamento original da caixa de velocidades.

Características

OR é o programa que reproduz o comportamento do controlador automático original.

É o programa a utilizar quando se pretende que o sistema se comporte como o controlador original da caixa de velocidades, mas dentro do sistema do controlador atualizado.

Distinção importante

Existem duas situações diferentes que podem ser apresentadas como «original»:

Programa OR

É o **programa de condução** selecionável dentro do controlador.

Modo original sem unidade do utilizador

É o modo do sistema do controlador quando nenhuma unidade do utilizador está ativa e, por predefinição, o controlador funciona como o controlador original.

Assim, **OR** pode existir como programa de condução selecionado e como comportamento de recurso quando nenhuma unidade do utilizador está ativa.



7. SSX — Mudança especial Ex

SSX é o programa totalmente automático da **família SS**.

Padrão de mudança

H1 → H2 → M2 → M3

Características

SSX é um programa puramente automático:

- sem ajuste proporcional do potenciômetro
- sem lógica de mudança manual UP/DOWN
- apenas mudanças automáticas

Assim, SSX é o programa de mudança especial totalmente automático.

Significado prático

Comporta-se segundo o conceito totalmente automático do controlador original, mas utiliza o padrão de mudança da **família SS** em vez do original.

Disponibilidade

SSX é um programa exclusivo da BUU.

Não pode ser selecionado diretamente na pequena SUU analógica.

8. EMG — Emergência

EMG é o programa de condução de emergência do software do controlador.

Padrão de mudança

H1 → H2 → H3 → M3

Características

EMG é um **modo manual puro de subida/descida**, destinado à condução de recuperação com funções reduzidas.

Neste programa:

- as mudanças são manuais com **UP / DOWN**
- é eliminada a proteção normal da janela de velocidade manual
- várias funções normais de proteção ou conveniência são intencionalmente ignoradas

Assim, EMG pode continuar a ser utilizado mesmo na presença de falhas que perturbariam o funcionamento normal.

Comportamento do seletor

Em EMG, **D** e **S / GS** são tratados da mesma forma como entradas do seletor do programa de marcha em frente.

Isto melhora a redundância, pois o percurso alternativo do seletor pode continuar a ser utilizado para a condução de emergência em frente.

Nota

O comportamento completo de EMG e o circuito separado de mudança de emergência por cablagem direta são explicados na secção dedicada à **mudança de emergência**.

9. FS — Especial livre

FS é a versão livremente ajustável da família SSP / SS.

Padrão de mudança

H1 → H2 → M2 → M3

Características

Tecnicamente, FS é um programa automático da família SS, como SSP, mas com pontos de mudança ajustáveis pelo utilizador.

Em FS, o utilizador pode configurar pessoalmente os limiares de mudança através da BUU.

O utilizador também pode decidir se o programa utiliza:

- o potenciómetro físico
- ou um valor de referência fixo

Significado prático

FS é um modo automático de mudança especial livremente programável.

Destina-se aos utilizadores que pretendam definir o seu próprio comportamento de mudança da família SS, em vez de utilizarem a configuração fixa de SSP.

Disponibilidade

FS é configurado e utilizado na prática através da BUU, pois depende de:

- a página de seleção da predefinição do utilizador
- a página de configuração das mudanças

10. FO — Original livre

FO é a versão livremente ajustável da família UDP / original.

Padrão de mudança

H1 → H2 → H3 → M3

Características

Tecnicamente, FO é um programa automático da família UD / original, como UDP, mas com pontos de mudança ajustáveis pelo utilizador.

Em FO, o utilizador pode configurar pessoalmente os limiares de mudança através da BUU.

O utilizador também pode escolher se o programa utiliza:

- o potenciómetro físico
- ou um valor de referência fixo

Significado prático

FO é um modo automático livremente programável com o padrão original.

Destina-se aos utilizadores que pretendam definir o seu próprio comportamento de mudança da família UD, em vez de utilizarem a configuração fixa de UDP.

Disponibilidade

Tal como FS, FO é configurado e utilizado na prática através da BUU, pois depende de:

- a página de seleção da predefinição do utilizador
 - a página de configuração das mudanças
-



11. Quais são os programas prioritariamente manuais e quais são automáticos?

Programas prioritariamente manuais

Destinam-se principalmente à mudança manual pelo condutor, intervindo o controlador apenas tardiamente para proteção:

- UD
- SS

Verdadeiros programas automáticos com ajuste proporcional do potenciômetro

Destinam-se a ser utilizados como verdadeiros programas automáticos, com o potenciômetro a ajustar o comportamento das mudanças:

- UDP
- SSP
- FS / FO

Programas totalmente automáticos sem potenciômetro

São programas exclusivamente automáticos, sem funcionamento normal de mudança manual:

- OR
- SSX

Programas especiais

- EMG = modo manual de recuperação com funções reduzidas
-



12. Como são selecionados os programas

Seleção na BUU

Com a **BUU**, os programas de condução são selecionados através da **página PROG**.

Na página PROG da BUU, o condutor pode selecionar:

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

Seleção na SUU

Com a pequena SUU analógica, o controlador seleciona o programa quando o interruptor **MAN** é deslocado de OR para SP.

O estado dos botões nesse momento determina o resultado:

- **apenas UP = SS**
- **apenas DOWN = UD**
- **UP + DOWN em simultâneo = EMG**
- **nenhum botão = restaurar o último programa de condução guardado**
- interruptor **MAN** em **OR = OR**

UDP e SSP não são iniciados através de uma combinação direta própria de botões. Para obter UDP ou SSP através da SUU, o condutor deve primeiro iniciar UD ou SS e, depois, efetuar a calibração do potenciômetro. Após uma calibração bem-sucedida, o controlador muda automaticamente UD para UDP ou SS para SSP.

Assim, se o condutor pretender SSP, deve primeiro escolher SS e, depois, concluir a calibração do potenciômetro, após a qual o controlador muda o programa ativo para SSP. O mesmo se aplica a UDP, começando por UD.

Pormenor importante

Se o programa guardado restaurado não for válido para a entrada analógica, o controlador reverte para **OR**.

Assim, com a SUU, uma entrada sem botões restaura o último programa de condução guardado, mas, se esse programa não for válido para a entrada analógica, o controlador utiliza OR.



13. O que é guardado

O controlador guarda o **programa de condução** ativo na EEPROM.

Programas guardados

Os programas de condução guardados são:

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

14. O que acontece se a BUU for desligada?

A perda do tráfego da BUU / CAN não força automaticamente a reversão imediata para o modo Original durante o mesmo ciclo de alimentação, enquanto o interruptor MAN permanecer no percurso da BUU / CAN.

Durante o mesmo ciclo de alimentação:

- o programa ativo permanece logicamente ativo
- o controlador mantém esse programa
- não ocorre uma mudança automática para o modo original apenas porque desaparece o tráfego da BUU

Se o interruptor MAN for colocado em SP durante o mesmo ciclo de alimentação, o controlador abandona imediatamente o modo BUU lógico e transfere o controlo para o percurso da unidade analógica do utilizador. Nesse caso, a BUU deixa de ser o percurso de controlo ativo, mesmo que anteriormente tenha sido retido um programa controlado pela BUU.

Assim, em termos práticos:

- se a BUU for desligada ou a comunicação se perder durante a condução
- o controlador mantém o programa atualmente ativo
- isto mantém-se até ao reinício, salvo alteração intencional da configuração do controlador

Após o reinício sem a BUU

Após um reinício sem a BUU presente:

- se o interruptor MAN estiver em OR e não existir uma unidade CAN do utilizador, o controlador inicia no modo original
- se o interruptor MAN estiver em SP, aplica-se a lógica de entrada da SUU analógica

Assim, após o reinício, o comportamento depende de ter sido ou não solicitado o percurso da unidade analógica do utilizador.



15. Resumo prático

UD e SS

Modos prioritariamente manuais, com janelas amplas de velocidades seguras e apenas mudanças automáticas de proteção tardias.

UDP e SSP

Verdadeiros modos automáticos com influência do potenciômetro, para adaptar o comportamento das mudanças à carga, ao terreno, às condições meteorológicas e às preferências do condutor.

OR

Comportamento automático original.

SSX

Modo totalmente automático da família SS sem ajuste proporcional do potenciômetro e sem mudança manual. Exclusivo da BUU, como OR com o padrão SS.

EMG

Modo manual de recuperação com funções reduzidas.

FS e FO

Modos automáticos livremente programáveis baseados em SSP e UDP, configurados através da BUU.

Descrição breve

O controlador atualizado disponibiliza programas de mudança prioritariamente manuais, automáticos, de emergência e livremente programáveis. UD e SS são principalmente modos manuais com mudanças automáticas de proteção tardias. UDP e SSP são verdadeiros modos automáticos com comportamento das mudanças ajustável pelo potenciômetro. OR reproduz o comportamento automático original, enquanto SSX é a variante totalmente automática da família SS. EMG é o modo de emergência do software do controlador, e FS / FO são as versões livremente programáveis das famílias automáticas SS e de padrão original. O controlador guarda o programa de condução ativo na EEPROM, restaura-o conforme necessário e mantém-no ativo mesmo que a comunicação com a BUU se perca durante o mesmo ciclo de alimentação.



Travão-motor (EB), HOLD e Antiderrapagem (AS)

Além dos programas de condução selecionáveis, o controlador da caixa de velocidades inclui três importantes funções de funcionamento que influenciam o comportamento do veículo durante a desaceleração e em situações de baixa aderência: Travão-motor (EB), HOLD e Antiderrapagem (AS). Não são programas principais de condução separados. São funções adicionais do controlador que ficam ativas em condições de funcionamento definidas.

Travão-motor (EB)

Finalidade

A função de travão-motor destina-se a utilizar o máximo possível do efeito de travagem do motor durante a desaceleração. Em termos gerais, a travagem com o motor significa que este é utilizado como força de retenção, em vez de se depender apenas dos travões de serviço. O efeito é mais forte quando a transmissão está numa velocidade inferior e a rotação do motor é mais elevada. Por esse motivo, o controlador utiliza um padrão de mudança EB e limiares EB próprios, para manter o motor numa gama de rotações em que o efeito de travagem é elevado.

Padrão de mudança e limiares de EB

Quando EB está ativo, o controlador utiliza a sequência de velocidades EB específica:

H1 ↔ M1 ↔ M2 ↔ M3

É diferente dos padrões normais de mudança em condução. Se a velocidade atual de marcha em frente ainda não for uma destas velocidades EB, o controlador seleciona a velocidade EB adequada em função do sinal de velocidade atual. O controlador utiliza limiares EB próprios para manter o motor numa gama útil de travagem. Em termos práticos, EB não é, portanto, apenas uma sequência normal de reduções. É uma estratégia de travagem específica.

Ativação

EB só pode ser ativado quando o seletor físico de velocidades estiver em D, a entrada do travão de terreno estiver premida e as outras condições normais de EB forem satisfeitas, incluindo o acelerador solto, a ausência de funcionamento do guincho e um programa compatível com EB.

Desativação

Deslocar o seletor físico de D para R, N, velocidade S ou TS cancela EB. EB também é cancelado ao premir o pedal do acelerador ou por uma função de prioridade superior ou um programa que não permita EB.

O travão de terreno permanece independente

TB significa travão de terreno. Em D, acionar TB também pode ativar EB quando todas as condições de EB são satisfeitas. Sair de D impede ou cancela EB, mas não elimina a função normal do travão de terreno.

Prioridade

EB tem prioridade sobre AS. Se AS estiver ativo e EB for solicitado, o controlador desativa AS e ativa EB.

Disponibilidade

EB está disponível nos programas normais de condução, incluindo UD, SS, UDP, SSP, SSX, OR, FS e FO. Não está ativo em EMG nem em DIAG.

Aviso de segurança

A função de travão-motor não deve ser utilizada em estradas com gelo, escorregadias ou com aderência muito reduzida, salvo se o operador tiver a certeza de que existe aderência suficiente. Como EB utiliza intencionalmente velocidades inferiores e um binário de travagem do motor superior, pode aumentar o binário de retenção nas rodas motrizes e contribuir para a derrapagem ou bloqueio das rodas, perda de tração ou paragem do motor. Por este motivo, EB deve ser utilizado com cuidado e não deve ser considerado um substituto de uma técnica de condução adequada em condições de baixa aderência.

HOLD

Finalidade

HOLD é a função de manutenção do travão-motor. Destina-se a situações como estradas sinuosas em descida, descidas técnicas ou qualquer situação em que o condutor pretenda utilizar o travão-motor, mas não queira que o controlador reduza automaticamente no momento errado.

Significado prático

Com HOLD ativo, o controlador não executa a lógica normal totalmente automática das etapas de EB. Em vez disso, o condutor pode utilizar o travão-motor e mudar manualmente com UP e DOWN. Isto é útil numa curva, pois o veículo pode permanecer estável e manter a tração total ao longo da curva antes de o condutor solicitar a redução seguinte. Depois de ultrapassada a parte crítica da manobra, o condutor pode reduzir manualmente e voltar a utilizar o efeito de travagem total. Assim, HOLD deve ser entendido como travão-motor com controlo manual das reduções.

Ativação

Na lógica do controlador, HOLD só fica ativo quando a BUU está presente e ativa no modo CAN, está ativo um programa compatível, EB está ativo e o operador solicita HOLD mantendo FORW + BACK premidos durante cerca de 1,5 segundos. Assim, HOLD não é um programa de condução autónomo. É uma função adicional relacionada com EB.

Disponibilidade

HOLD está disponível em UD, UDP, SS, SSP, FS e FO. Não está disponível em OR, SSX, EMG nem em DIAG.

Desativação

HOLD é desativado quando o operador volta a alternar o pedido HOLD mantendo FORW + BACK premidos durante cerca de 1,5 segundos, quando o controlador sai do funcionamento BUU / CAN, quando o programa ativo não suporta HOLD ou quando EB deixa de estar ativo.

Comportamento do interruptor do travão-motor com H selecionado

Com H selecionado e o interruptor do travão-motor solto, a caixa de velocidades mantém a velocidade de travagem durante mais tempo. Manter premido o interruptor do travão-motor solicita a redução normal antecipada do travão-motor. O interruptor do travão-motor só pode solicitar reduções; não pode solicitar um aumento de velocidade. Premir TB demasiado cedo não guarda nem arma uma redução posterior, mas, se o interruptor do travão-motor permanecer premido, a redução pode ocorrer quando for atingido o ponto de funcionamento correto.

Soltar o interruptor do travão-motor não comanda um aumento imediato de velocidade. Um aumento posterior só ocorre quando é atingida a condição normal de aumento de velocidade do travão-motor ou quando o condutor efetua um aumento manual permitido. Se ocorrer uma redução provocada pelo interruptor do travão-motor enquanto H estiver selecionado, a caixa de velocidades permanece, portanto, na velocidade de travagem após soltar TB, até ocorrer uma dessas condições.



Antiderrapagem (AS)

Finalidade

AS é a função antiderrapagem. Destina-se a estradas com gelo, estradas escorregadias e situações normais de condução com baixa aderência. A função procura evitar a paragem do motor, o bloqueio das rodas, um binário de travagem súbito e excessivo nas rodas e a perda desnecessária de tração.

Comportamento do controlador

Para tal, o controlador reduz automaticamente para H3 e mantém a transmissão afastada de M3, preservando os benefícios do conversor de binário. Isto é importante porque, em condições de baixa aderência, o conversor de binário proporciona uma resposta mais progressiva da cadeia cinemática do que uma velocidade superior mecânica direta.

Ativação

AS é ativado quando o veículo está em D, o interruptor do travão fica ativo, o acelerador não está ativo, o programa ativo suporta AS e EB ainda não assumiu a prioridade. Em termos práticos: a entrada do travão ativa AS.

Desativação

AS é desativado quando o interruptor do acelerador fica ativo ou quando assume o controlo outra função com prioridade superior. Em utilização normal, premir o acelerador cancela AS.

Prioridade

A prioridade do controlador é: EB sobrepõe-se a AS. Isto significa que, se AS estiver ativo e EB for solicitado, EB assume o controlo, AS é desativado e o controlador inicia o comportamento de EB. Em termos práticos: o interruptor do travão pode ativar AS, o interruptor do acelerador desativa AS e o interruptor do travão-motor / travão de terreno sobrepõe-se a AS e ativa EB.

Disponibilidade

AS só está disponível nos programas que utilizam a estrutura H3-M3 da família OR / UD, pois a função depende do comportamento de recurso para H3. Isto significa que AS está disponível em OR, UD, UDP e FO. AS não está disponível em SS, SSP, SSX, FS, EMG nem em DIAG.

Recomendação para condições escorregadias

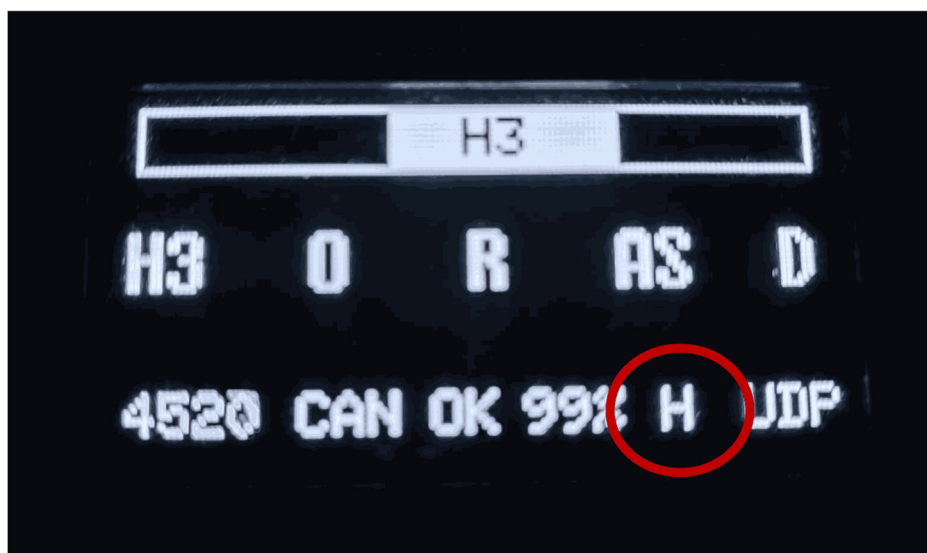
Como AS foi especificamente concebido para preservar a tração através de H3 e do conversor de binário, não se recomenda a utilização de programas sem suporte para AS em estradas com gelo ou escorregadias. Para utilização rodoviária com baixa aderência, os programas preferenciais são os programas do padrão OR que suportam AS: OR, UD, UDP e FO.





Resumo prático

EB utiliza uma sequência e limiares de velocidades de travagem específicos para maximizar o efeito do travão-motor. HOLD é a versão de controlo manual de EB e destina-se a situações em que o condutor pretende decidir quando deve ocorrer a redução seguinte, por exemplo em curvas descendentes; é solicitado ou cancelado através da BUU mantendo FORW + BACK premidos durante cerca de 1,5 segundos e pode ser sobreposto enquanto o interruptor do travão-motor estiver premido. AS é a função antiderrapagem para estradas com gelo ou escorregadias; mantém automaticamente a transmissão em H3 e impede a mudança para M3, para que o conversor de binário permaneça eficaz e a tração seja preservada. Na lógica do controlador, EB tem prioridade sobre AS, e os programas sem suporte para AS não são recomendados em condições de baixa aderência



Mudança de emergência

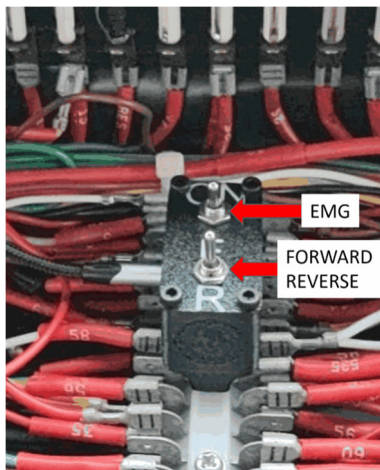
O sistema disponibiliza dois percursos independentes de mudança de emergência: um circuito de mudança de emergência por cablagem direta, com relés separados o modo EMG no software do controlador da caixa de velocidades

Estes dois percursos são diferentes e não devem ser confundidos.

O circuito de mudança de emergência por cablagem direta destina-se a manter o veículo móvel mesmo que o percurso normal de mudança controlado pelo controlador deixe de estar disponível. O modo EMG é o modo próprio de condução de emergência com funções reduzidas do controlador.

A secção seguinte descreve a configuração da mudança de emergência por cablagem direta, juntamente com o comportamento associado do controlador.

1. 1. Circuito de mudança de emergência por cablagem direta



Princípio básico

O circuito de mudança de emergência por cablagem direta funciona **eletricamente em paralelo com o controlador da caixa de velocidades**. Utiliza **relés separados próprios**, mas comuta as **mesmas linhas de saída** que o controlador normal da caixa de velocidades.

Para evitar que o percurso de emergência interfira com o funcionamento normal dos relés, a ligação da mudança de emergência é implementada através de um **percurso isolado por díodos**. Isto garante que, durante a utilização normal, o circuito de emergência não realimenta o percurso normal dos relés comandados pelo controlador.

Assim, em termos práticos:

- durante o funcionamento normal, o controlador da caixa de velocidades controla as saídas
- durante a mudança de emergência, o circuito de relés separado pode assumir essas mesmas saídas
- os dois percursos estão isolados, para que o percurso de emergência não perturbe o funcionamento normal

Acesso físico

O controlador da caixa de velocidades é fornecido com uma **unidade de interruptor de emergência** interna e adicional, instalada na **caixa de fusíveis** para facilitar o acesso.

Esta unidade do interruptor de emergência é ligada ao controlador da caixa de velocidades através de um **cabo de encaixe de 4 pinos**.

A sua finalidade é proporcionar acesso de emergência **sem abrir o painel do seletor de velocidades**.



Dois pontos de ativação da mudança de emergência

A mudança de emergência pode ser ativada de duas formas:

- através do interruptor de emergência diretamente no controlador
- através do interruptor de emergência de fácil acesso na caixa de fusíveis

Assim, o operador não precisa de retirar o painel do seletor de velocidades para ativar a mudança de emergência.

Redundância adicional do seletor

A unidade do interruptor de emergência de fácil acesso também disponibiliza um **segundo interruptor do seletor de velocidades**.

Isto cria um percurso redundante adicional do seletor para utilização de emergência.

Nesta configuração:

- em **F**, este segundo interruptor do seletor comporta-se como **GS**
- em **R**, comporta-se como **R**

Isto disponibiliza um percurso adicional do seletor caso o percurso normal não esteja disponível.



2. Estados da mudança de emergência por cablagem direta

Uma vez ativado o circuito de mudança de emergência, o circuito de relés comanda combinações fixas de saídas em função da posição selecionada.

Neutral

Quando a mudança de emergência é ativada em **Neutral**, ativa:

- **Conversor de binário**
- **Estrada**

Isto prepara a cadeia cinemática num estado seguro, pronto para circular.

Marcha-atrás

Quando o seletor é colocado em **marcha-atrás**, o circuito de emergência ativa:

- **Conversor de binário**
- **Marcha-atrás**
- **Estrada**

Assim, a marcha-atrás continua disponível através do percurso de emergência.

Marcha

Quando o seletor é colocado em **D**, o circuito de emergência ativa:

- **Conversor de binário**
- **H3**

Isto proporciona uma velocidade de marcha em frente utilizável para colocar o veículo em movimento e regressar à base.

S / F

Quando o seletor é colocado em **S** — ou quando o interruptor adicional do seletor de emergência é colocado em **F**, que se comporta como **GS** — o circuito de emergência ativa:

- **Conversor de binário**
- **H2**

Isto proporciona uma velocidade de marcha em frente mais forte e lenta, útil para:

- funcionamento com carga
- arranque
- condução de recuperação a baixa velocidade

Por que motivo Road é forçado no modo de emergência

No circuito de emergência, **Road** é deliberadamente ativado, mesmo que **DD** tenha sido selecionado anteriormente.

Isto garante que a caixa de transferência fica num estado apto à condução para a deslocação de emergência. Por outras palavras, o sistema de emergência prepara a caixa de transferência para a circulação efetiva em estrada, em vez de deixar o veículo num estado desengatado.

3. Redundância adicional da marcha-atrás

A **saída de marcha-atrás** da mudança de emergência também pode ser ligada de forma a fazer uma ponte no **relé de marcha-atrás original da Scania**.

Com esta configuração, continua a ser possível obter marcha-atrás mesmo que o relé original da marcha-atrás tenha falhado.

Para tal, basta **um fio adicional** entre:

- a **ficha do controlador**
- e a **saída do relé da marcha-atrás**

Isto proporciona a maior redundância possível para o funcionamento em marcha-atrás.

Em termos práticos, isto significa que, mesmo que o relé original da marcha-atrás esteja avariado, o percurso da mudança de emergência pode manter o camião operacional em marcha-atrás, desde que a caixa de velocidades e a restante cablagem permaneçam intactas.

4. O que faz o controlador da caixa de velocidades durante a mudança de emergência por cablagem direta

O controlador monitoriza uma entrada externa específica da mudança de emergência.

Quando esta entrada está ativa:

- o OLED local do controlador da caixa de velocidades apresenta **EMERGENCY SHIFTING**
- o controlador atribui a prioridade máxima a esta página
- o controlador muda a sua lógica de monitorização para uma supervisão de emergência baseada no seletor

Aspeto importante

Neste estado, o controlador **não efetua ativamente as mudanças**.

Está a ser **sobreposto pelo circuito de relés de emergência separado**.

O circuito de emergência por cablagem direta funciona em paralelo com o controlador e utiliza as mesmas saídas independentemente da lógica normal do controlador.

Assim, enquanto este estado estiver ativo:

- o percurso normal de mudança controlado pelo controlador é sobreposto
- o circuito fixo de relés de emergência é a autoridade ativa para as mudanças
- o controlador monitoriza principalmente os sinais de confirmação resultantes e comunica o estado

Supervisão da confirmação durante a mudança de emergência por cablagem direta

Quando a entrada externa da mudança de emergência está ativa, o controlador espera os seguintes estados de confirmação:

- **N**: conversor de binário + estrada
- **R**: conversor de binário + marcha-atrás + estrada
- **D**: conversor de binário + H3
- **S / GS**: conversor de binário + H2

Isto corresponde ao comportamento previsto dos relés de emergência.

Assim, o controlador não ignora simplesmente a mudança de emergência. Verifica ativamente se o circuito dos relés de emergência está a produzir as confirmações esperadas da caixa de velocidades.

5. Modo EMG no software do controlador

Separadamente do circuito de emergência por cablagem direta, o controlador da caixa de velocidades também contém o **modo EMG**.

Trata-se de um **modo de emergência por software** dentro da lógica normal do controlador.

Não é o mesmo que o percurso externo dos relés de emergência.

Finalidade

O modo EMG destina-se a manter o veículo móvel quando o controlador ainda está a funcionar, mas a lógica normal automática ou protegida deixou de ser desejável ou possível.

É um modo manual simplificado, com menor dependência da lógica normal dos sinais.

6. Como seleccionar EMG na SUU

A **pequena unidade analógica do utilizador (SUU)** pode seleccionar o modo **EMG** da seguinte forma:

- o sistema deve estar no percurso da unidade analógica do utilizador e não sob controlo CAN-BUU
- **MAN** é mudado de **HIGH** para **LOW**
- ao mesmo tempo, **UP e DOWN** são premidos em conjunto

Nesse caso, o controlador selecciona:

- **EMG**

Assim, com a SUU, entra-se em EMG mudando para o modo de unidade do utilizador enquanto se mantêm premidos os dois botões de mudança.

Nota para o operador

Os procedimentos de marcha em frente, marcha-atrás, Neutral e NG descritos abaixo funcionam da mesma forma com a BUU e a SUU. Ambos utilizam o mesmo requisito de premir durante 2 segundos para seleccionar a marcha em frente e a marcha-atrás virtuais.



7. Comportamento do modo EMG

O EMG por software é o programa manual de recuperação com funções reduzidas do controlador da caixa de velocidades. Destina-se a manter o veículo móvel quando o controlador e o sistema de acionamento da caixa de velocidades ainda funcionam, mas o funcionamento normal está indisponível devido a falhas nos sinais de entrada.

EMG pode ser utilizado para recuperação em caso de:

- falha do interruptor/entrada do pedal do acelerador;
- falha da entrada do interruptor do travão;
- falha do seletor físico de velocidades ou da respetiva cablagem, incluindo entradas de seletor em conflito;
- falha do sensor de velocidade ou do sinal de velocidade da caixa de velocidades.

EMG não constitui uma reparação nem é um programa normal de condução. Utilize-o apenas para deslocar o veículo até um local seguro ou levá-lo para reparação. A alimentação elétrica do veículo, o controlador da caixa de velocidades, os comandos UP/DOWN, os estágios de saída e relés, a cablagem, os solenoides e as funções mecânicas e pneumáticas/hidráulicas da caixa de velocidades devem permanecer operacionais.

Funcionamento em EMG

- Percurso manual das velocidades: **H1 → H2 → H3 → M3**.
- As mudanças são manuais com UP e DOWN. Não são utilizadas as mudanças automáticas normais, as janelas de velocidade manuais nem as mudanças automáticas de proteção.
- POTI não tem influência. EB, HOLD e AS não estão disponíveis.

O condutor é responsável por selecionar uma velocidade adequada e evitar a rotação excessiva ou o esforço excessivo do motor, reduções inseguras e a perda de tração. Pare o veículo antes de mudar de direção. Sempre que possível, altere a caixa de transferência apenas com o veículo parado.

Comportamento de segurança em EMG

- A proteção F1 contra a confirmação simultânea de marcha em frente e marcha-atrás continua a ser um bloqueio de segurança rígido. A monitorização F3 das divergências entre o comando e a confirmação permanece ativa.
- O bloqueio normal de F2, F4, F5 e F6 é suprimido. Um conflito F2 do seletor é tratado através de NG automático e Neutral virtual, conforme descrito na Secção 8.

Aviso crítico sobre o guincho em EMG

Quando a entrada do guincho está ativa, W comunica apenas a entrada elétrica. Em EMG, o controlador não aplica a proteção normal F4 do guincho, não seleciona automaticamente H1, não força Neutral nem impõe as restrições normais de velocidade, caixa de transferência ou seletor do guincho.

O interruptor físico do guincho pode alimentar o circuito do guincho sem o controlo do controlador da caixa de velocidades. O operador deve verificar toda a configuração do guincho e as condições de funcionamento seguro. A proteção normal do guincho permanece inalterada fora de EMG.

O EMG por software é independente do sistema de mudança de emergência por cablagem direta. Ambos requerem alimentação elétrica do veículo. O sistema por cablagem direta ignora o software e o microcontrolador; o EMG por software necessita de ambos.

8. Informação do seletor e passagem automática de F2 para NG em EMG

Enquanto NG não estiver ativo, o seletor físico é apresentado da seguinte forma:

A marcha-atrás física apresenta R.

- Neutral físico apresenta N.
- A marcha física ou a velocidade S apresentam F.

O arranque com reboque físico apresenta TS.

Se sinais do seletor em conflito criarem F2 enquanto EMG estiver ativo ou a ser ativado, o controlador ignora automaticamente o seletor físico e seleciona o seletor de velocidades virtual em Neutral.

O ecrã apresenta então NG e N. O condutor não precisa de premir primeiro UP e DOWN em conjunto. Este comportamento automático de F2 para NG aplica-se apenas em EMG.

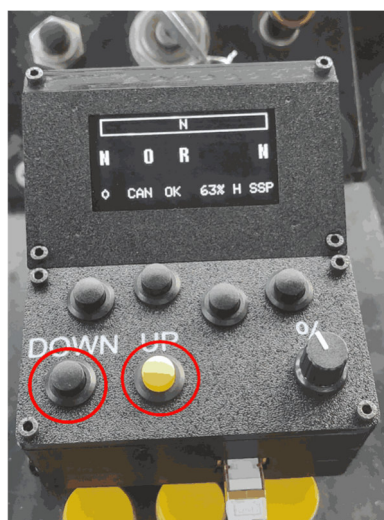
Significado prático

NG significa que o seletor virtual UP/DOWN está ativo. N significa que é solicitado Neutral.

NG permanece ativo depois de selecionar F, R ou N virtual. A seleção de F ou R não devolve o controlo ao seletor físico.

A marcha em frente ou a marcha-atrás podem então ser selecionadas através dos procedimentos de 2 segundos dos botões EMG.

9. Mudança manual e seletor virtual em EMG



A mudança manual utiliza UP para aumentar e DOWN para reduzir a velocidade.

- **Percurso manual das velocidades: H1 → H2 → H3 → M3.**
- **Os procedimentos dos botões que se seguem controlam o pedido do seletor; por si sós, não confirmam o engate efetivo da velocidade.**

Selecionar Neutral virtual



- Prima UP e DOWN em conjunto.
- NG fica ativo e a informação do seletor apresenta N.
- Selecionar marcha em frente virtual
- **Condição prévia: a saída da caixa de velocidades deve estar em Neutral.**

Mantenha DOWN premido durante pelo menos 2 segundos e, depois, prima UP enquanto mantém DOWN premido. O pedido do seletor muda para F.

Se UP for premido antes de decorridos 2 segundos, não será colocado em fila qualquer pedido posterior. Mantenha DOWN premido e volte a premir UP depois de decorrido o tempo de espera.

Selecionar marcha-atrás virtual

Condição prévia: saída da caixa de velocidades em Neutral. Mantenha UP premido durante pelo menos 2 segundos e, depois, prima DOWN enquanto mantém UP premido. O pedido do seletor muda para R.

Se DOWN for premido antes de decorridos 2 segundos, não será colocado em fila qualquer pedido posterior. Mantenha UP premido e volte a premir DOWN depois de decorrido o tempo de espera. A BUU e a SUU utilizam o mesmo procedimento.

10. Exemplos de utilização de NG e do seletor virtual

Passagem automática de F2 para NG: sinais do seletor em conflito em EMG produzem NG e N sem um primeiro comando dos botões.

- Neutral virtual manual: UP + DOWN produz NG e N.
- Marcha em frente virtual: com a saída da caixa de velocidades em Neutral, mantenha DOWN premido durante 2 segundos e prima UP enquanto mantém DOWN premido.
- **Marcha-atrás virtual: com a saída da caixa de velocidades em Neutral, mantenha UP premido durante 2 segundos e prima DOWN enquanto mantém UP premido.**

Importante

NG permanece ativo após F, R ou N virtual. NG e N não devem ser confundidos.

W e NG podem ser apresentados em conjunto como W NG quando a entrada do guincho está ativa durante o funcionamento do seletor virtual.

W é apenas informativo e não confirma uma condição segura do guincho nem o engate mecânico.

Neutral temporário da caixa de velocidades durante a mudança da transferência não apaga um pedido ativo F ou R do seletor.



11. Resumo prático

Circuito de mudança de emergência por cablagem direta

- percurso de relés separado
- isolado por díodos do percurso normal dos relés
- sobrepõe-se ao percurso normal de mudança controlado pelo controlador
- acessível tanto no controlador como através do interruptor de emergência da caixa de fusíveis
- inclui um interruptor redundante adicional do seletor
- pode forçar:
 - **N = TC + estrada**
 - **R = TC + marcha-atrás + estrada**
 - **D = TC + H3**
 - **S / F = TC + H2**
- pode fazer uma ponte no relé original da marcha-atrás com um fio adicional para obter a máxima redundância
- funciona mesmo que o microcontrolador esteja completamente inoperacional

Programa EMG por software

- selecionado na SUU mudando MAN para LOW enquanto se prime UP + DOWN
- selecionado na BUU escolhendo EMG
- utiliza a mudança manual de velocidades UP / DOWN
- percurso das velocidades: H1 → H2 → H3 → M3
- D físico ou velocidade S apresenta F; R, N e TS físicos apresentam R, N e TS
- muda automaticamente um conflito F2 do seletor para NG e N virtual
- UP + DOWN manual seleciona NG e N virtual

- UTILIZADO PARA RECUPERAR O VEÍCULO
- SEGURANÇA MUITO LIMITADA
- SEM LEITURA DO SENSOR DE VELOCIDADE

F virtual: com a saída da caixa de velocidades em Neutral, mantenha DOWN premido durante pelo menos 2 segundos e prima UP

R virtual: com a saída da caixa de velocidades em Neutral, mantenha UP premido durante pelo menos 2 segundos e prima DOWN

Descrição breve

O sistema tem dois conceitos de emergência distintos: o sistema independente de mudança de emergência por cablagem direta e o EMG por software. O EMG por software é um modo manual simplificado de recuperação. Em EMG, os sinais do seletor em conflito selecionam automaticamente NG e N virtual; o mesmo seletor virtual pode ser utilizado com a BUU ou SUU. W continua a ser uma indicação apenas informativa da entrada do guincho, e F/R/N/TS continuam a ser pedidos do seletor, mesmo que a saída da caixa de velocidades esteja temporariamente em Neutral durante uma alteração da caixa de transferência.

Ecrã OLED do controlador da caixa de velocidades

O OLED local do controlador da caixa de velocidades está montado na parte superior da caixa do controlador. Para o ver, é necessário retirar o painel do seletor de velocidades. Devido a esta posição de instalação, o OLED destina-se principalmente a ser um ecrã de assistência e diagnóstico dos parâmetros de funcionamento, estados ativos das entradas, avisos e páginas de falha.

Ativar / desativar o ecrã



O OLED local é controlado pela entrada do **botão do ecrã**:

- **botão do ecrã premido** = pedido para **ligar o ecrã**
- **botão do ecrã solto** = pedido para **desligar o ecrã**

Se o ecrã estiver desligado, não é visível qualquer informação local ou página de aviso.

Proteção do ecrã por ciclos de alimentação

O controlador da caixa de velocidades também contém uma função de proteção do ecrã.

Se for **solicitado que o ecrã permaneça ligado durante 10 ciclos de alimentação consecutivos**, o controlador bloqueia o OLED no estado **desligado** até o botão do ecrã ser colocado em **OFF** e, depois, novamente em **ON**.

Isto deve ser entendido como uma **função de proteção do ecrã / proteção de visualização**. Como o OLED está montado sob o painel do seletor de velocidades e normalmente não é visível durante a condução sem retirar esse painel, a mesma imagem poderia ficar permanentemente marcada no OLED. O bloqueio ajuda a evitar que o OLED apresente os mesmos símbolos e texto durante muitas horas de utilização do veículo.

Esta função afeta apenas o ecrã OLED. **Não** altera o funcionamento da caixa de velocidades.

Finalidade prática do OLED local

Como o OLED está montado no controlador e normalmente só é visível após retirar o painel do seletor de velocidades, deve ser considerado um **ecrã de assistência e diagnóstico**.

Na prática, serve principalmente para apresentar rapidamente informações sobre:

- avisos ativos e estados de falha
- velocidade atual, seletor e estado da transferência
- indicadores de entradas ativas
- valores atuais de funcionamento, como **Hz** e programa ativo

Assim, o OLED local é principalmente um **ecrã de diagnóstico do lado do controlador** e não um ecrã normal de condução.



Prioridade do ecrã

A prioridade das páginas do OLED é:

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

Assim, se existirem várias condições ao mesmo tempo, só é apresentada a **página com prioridade mais elevada**.

Página normal de informação



Quando não está ativa qualquer página de aviso ou calibração com prioridade superior, o OLED apresenta a página normal de informação.



Linha superior

Lado esquerdo: valor em Hz

O valor no canto superior esquerdo é a velocidade de saída atual da caixa de velocidades em **Hz**.

Lado direito: programa / modo

O campo no canto superior direito apresenta o programa ativo.

Os valores possíveis são:

- UD
 - SS
 - UDP
 - SSP
 - SSX
 - OR
 - EMG
 - DIAG
 - FS
 - FO
 - Se o controlador estiver a funcionar no modo original sem unidade do utilizador, o ecrã apresenta OR.
-



Linha central

Lado esquerdo: velocidade efetiva

O lado esquerdo da linha central apresenta a velocidade efetivamente engrenada.

Os valores possíveis são:

- **N = Neutral**
- **R = Marcha-atrás**
- **H1 = Velocidade 1**
- **H2 = Velocidade 2**
- **H3 = Velocidade 3**
- **M1 = Velocidade mecânica 1**
- **M2 = Velocidade mecânica 2**
- **M3 = Velocidade mecânica 3**
- **GS = Velocidade fora de estrada H2**
- **TS = Velocidade de arranque com reboque M1**

Centro: estado da transferência

O centro da linha central apresenta o estado da transferência.

Os valores possíveis são:

- **DD = Desengate da transmissão**
- **T = Terreno**
- **R = Estrada**

Regra de apresentação:

- se **DD** estiver ativo, o ecrã apresenta **DD**
- caso contrário, apresenta o estado de transferência guardado como **T** ou **R**

Comportamento do ecrã

- Se um pedido de transferência estiver retido, mas ainda não puder ser executado, o campo da transferência é apresentado continuamente invertido.
- Se o impulso de transferência estiver a ser executado, o campo da transferência pisca invertido.
- Após a conclusão bem-sucedida, o realce desaparece e o estado apresentado muda para o novo estado guardado.

Lado direito: pedido do seletor

O lado direito da linha central apresenta o pedido efetivo do seletor do condutor.

Os valores possíveis são:

- **D = Marcha**
- **S = Velocidade fora de estrada**
- **F = Pedido de marcha em frente**
- **R = Pedido de marcha-atrás**
- **N = Pedido de Neutral**
- **TS = Pedido de arranque com reboque**
- **NG = seletor físico ignorado; o seletor virtual UP/DOWN está ativo**

F, R, N e TS são pedidos do seletor, não confirmações da velocidade efetivamente engrenada. Durante uma alteração da caixa de transferência, Neutral da saída pode ser temporário enquanto F ou R continua a ser apresentado.

Linha inferior

A linha inferior apresenta os indicadores de estado das entradas ativas.

Só são apresentadas as entradas ativas.

Os indicadores possíveis são:

- **AC** = Interruptor do pedal do acelerador
- **BR** = Interruptor do travão
- **TB** = Entrada do travão de terreno
- **W** = Entrada do guincho ativa
- **DD** = Interruptor de desengate da transmissão
- **T** = Terreno ativo no seletor

Assim, a linha inferior proporciona uma vista rápida e em tempo real das entradas ativas importantes do controlador.

Página EMERGENCY SHIFTING



Condição de apresentação

Esta página é apresentada quando a **entrada externa da mudança de emergência** está ativa.

Esta é a entrada específica do interruptor de emergência. **Não corresponde simplesmente à seleção do programa de condução EMG.** É uma condição separada do interruptor de emergência, com a prioridade máxima de apresentação.

O que apresenta o OLED

O OLED local apresenta:

**EMERGENCY
SHIFTING**

Significado

Quando esta página é apresentada, oculta todas as informações normais e todas as páginas de falha.

Significado prático

O veículo encontra-se num **estado de mudança de emergência**. Nesta condição, o percurso normal de mudança do controlador da caixa de velocidades é **sobreposto por um circuito fixo com relés separados**.

O circuito de emergência funciona **eletricamente em paralelo com o controlador**, não através da lógica normal do controlador, e comuta as **mesmas linhas de saída** independentemente do controlador.

Assim, enquanto este estado estiver ativo, o controlador da caixa de velocidades **deixa de ser a autoridade ativa para as mudanças**. Estas são efetuadas pelo circuito separado de relés de emergência, que apenas partilha as mesmas saídas com o controlador.

Página F5



Condição de apresentação

Esta página é apresentada quando **F5** está ativo ou retido.

O que apresenta o OLED

O OLED local apresenta:

F5

FALHA DO SENSOR DE VELOCIDADE

SELECIONE PONTO-MORTO

PARA REPOR

Significado

Esta é a página de falha do sensor de velocidade / frequência bruta.

Comportamento da caixa de velocidades

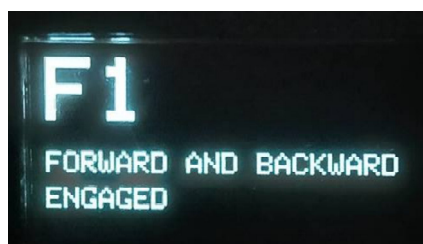
Quando **F5** está retido:

- o controlador suspende a lógica normal de mudança
- a caixa de velocidades é forçada em direção a **H3**
- o **conversor de binário é aberto**
- a finalidade é evitar uma rotação excessiva do motor e o bloqueio das rodas

Condição para apagar

O controlador apaga **F5** quando é atingida a condição de reposição necessária, especialmente ao selecionar **Neutral**.

Página F1



Condição de apresentação

Esta página é apresentada quando **F1** está ativo.

O que apresenta o OLED

O OLED local apresenta:

F1

MARCHA EM FRENTE E BACKWARD ENGRENADAS

Significado

O controlador deteta simultaneamente um sinal de saída de **marcha em frente** e de **marcha-atrás**.

Comportamento da caixa de velocidades

Esta é uma **condição de segurança com bloqueio rígido**.

Quando **F1** é detetado, o controlador:

- força um estado seguro das saídas
- desliga as saídas das velocidades
- interrompe a lógica normal da caixa de velocidades
- permanece num ciclo de bloqueio até o estado de confirmação voltar a ser válido

Assim, na prática, com **F1** ativo, o controlador da caixa de velocidades recusa-se a retomar o funcionamento normal até a falha desaparecer.

Condição para apagar

F1 só é apagado quando os sinais de confirmação relevantes regressam a um estado válido e permanecem estáveis.

Página F2



Condição de apresentação

Esta página é apresentada quando **F2** está ativo.

O que apresenta o OLED

O OLED local apresenta:

F2

e, por baixo, o conflito do seletor detetado, por exemplo:

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

ou uma combinação de duas entradas com **(+X)**, se estiverem ativas mais de duas entradas.

Significado

As entradas do seletor são ambíguas. Está ativa mais do que uma entrada do seletor ao mesmo tempo.

Comportamento da caixa de velocidades por parte do controlador

Fora de EMG, F2 é uma condição de segurança com bloqueio rígido.

Fora de EMG, quando F2 é detetado, o controlador:

- força o respetivo estado seguro definido das saídas
- interrompe o funcionamento normal do seletor e das mudanças
- aguarda até as entradas do seletor voltarem a ser inequívocas

Exceção de EMG: se ocorrer F2 enquanto EMG estiver ativo ou a ser selecionado, o controlador ignora automaticamente o seletor físico e seleciona Neutral virtual. O ecrã apresenta NG e N; não é necessário um primeiro comando UP + DOWN.

Condição para apagar

Fora de EMG, o funcionamento normal só é retomado depois de as entradas do seletor serem válidas e estáveis. Em EMG, o condutor pode continuar com os procedimentos do seletor virtual NG.

Página F3



Condição de apresentação

Esta página é apresentada quando **F3** está ativo.

O que apresenta o OLED

O OLED local apresenta:

F3

e, por baixo, o texto da divergência atualmente guardado.

Os exemplos possíveis são:

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

O texto exato depende do canal e do tipo de divergência detetada pelo controlador.



Significado

F3 significa que o estado comandado da saída e o estado de confirmação / leitura devolvido não coincidem.

Em termos práticos, o controlador está a comandar uma função e a resposta esperada não corresponde a esse comando, ou está a detetar um estado de resposta que não deveria estar presente.

Comportamento da caixa de velocidades

Ao contrário de **F1** e **F2**, **F3 não** é uma paragem de segurança com bloqueio rígido.

O controlador:

- deteta a divergência
- aguarda até esta persistir durante tempo suficiente
- comunica **F3**
- continua a executar o restante da lógica da caixa de velocidades

Assim, na prática, **F3** é uma **página de diagnóstico de divergência** e não uma página de paragem automática.

Significado prático

Uma indicação **F3** significa que a função afetada deve ser verificada. Trata-se normalmente de um **problema de manutenção / diagnóstico** e não apenas de uma mensagem para o operador.

Indica que o comando do controlador e o resultado elétrico ou mecânico real não coincidem.

Causas típicas

As causas típicas incluem:

- relé avariado
- estágio de saída avariado
- cablagem interrompida
- ausência de tensão de alimentação na saída
- interruptor de confirmação avariado
- atuador ou solenoide avariado
- resposta da transferência não correspondente à saída de transferência comandada
- função mecânica que não atinge a posição esperada

Interpretação importante

Uma mensagem como **LOW** significa geralmente que o controlador **ligou** a saída, mas **não** surgiu a leitura ou confirmação esperada. Uma causa possível é um **relé avariado**, mas a falha também pode encontrar-se noutro ponto do percurso da saída.

Uma mensagem como **HIGH** significa que o controlador deteta um sinal de confirmação ativo quando essa saída não deveria estar ativa nesse momento.

Ação necessária

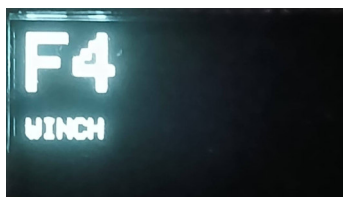
Quando **F3** é apresentado, a manutenção deve verificar o canal afetado.

As verificações típicas são:

- verificar se a saída está efetivamente a ser comandada
- verificar se existe tensão na saída relevante através da cablagem do veículo
- verificar o relé associado
- verificar o sinal de retorno / confirmação
- verificar o atuador ou solenoide
- verificar se existe cablagem interrompida ou em curto-circuito
- verificar se o movimento mecânico comandado é efetivamente concluído

Assim, **F3** deve ser tratado como uma **indicação de falha de manutenção** que requer a verificação elétrica ou mecânica da função afetada.

Página F4



Condição de apresentação

Esta página é apresentada quando **F4** está ativo.

O que apresenta o OLED

O OLED local apresenta:

F4

VELOCIDADE DO GUINCHO DEMASIADO ELEVADA

Significado

F4 é o aviso de falha de entrada no modo do guincho / condição do guincho.

Comportamento da caixa de velocidades

Quando o guincho é solicitado, mas as condições de entrada necessárias não são válidas, o controlador:

- define **F4**
- força **Neutral**
- recusa a entrada no modo do guincho

Assim, na prática, **F4** significa que o controlador impediu um pedido inválido de engate do guincho.

Interpretação importante

No OLED local, **F4** deve ser entendido como um aviso de uma função de segurança ativa e não como uma mensagem de avaria técnica.

Significa geralmente que a condição de funcionamento está errada e não que o hardware tenha falhado.

Página F6



Condição de apresentação

Esta página é apresentada quando **F6** está ativo.

O que apresenta o OLED

O OLED local apresenta:

F6

**VELOCIDADE DEMASIADO ELEVADA
PARA "R"**

ou

PARA "TS"

ou

PARA "S"

consoante o pedido do seletor atualmente bloqueado.

Significado

A função do seletor solicitada não é permitida à velocidade atual.

Comportamento da caixa de velocidades

Quando **F6** está ativo, o controlador:

- recusa o engate solicitado pelo seletor
- mantém a caixa de velocidades no último estado seguro
- aguarda até a velocidade ser suficientemente baixa para o pedido se tornar válido

Assim, na prática, **F6** significa que o controlador impediu ativamente um engate do seletor que poderia causar danos.

Interpretação importante

Tal como **F4**, **F6** deve ser entendido como um aviso de uma função de segurança ativa e não como uma página de falha técnica.

Significa geralmente que o pedido do operador não é atualmente permitido.

Página de calibração



Finalidade

A **página de calibração** é utilizada para calibrar no controlador da caixa de velocidades a **gama do potenciômetro da SUU** e também como condição de entrada para UDP e SSP.

Esta calibração é necessária para que o controlador aprenda os valores **mínimo** e **máximo** reais do potenciômetro da **pequena unidade analógica do utilizador (SUU)** ligada. Isto permite que o controlador utilize corretamente todo o curso do potenciômetro nos programas baseados no potenciômetro.

Em termos práticos, a calibração é necessária para que:

- o potenciômetro da SUU utilize toda a sua gama de funcionamento
- o ajuste proporcional dos pontos de mudança em **UDP** e **SSP** funcione corretamente
- o controlador não funcione com uma gama incorreta ou reduzida do potenciômetro

Assim, esta página não é apenas uma página de informação. Faz parte do **procedimento efetivo de calibração do potenciômetro da SUU**.

Como iniciar a calibração na SUU

A calibração é iniciada na **SUU** da seguinte forma:

- prima e mantenha **UP + DOWN** em conjunto
- mantenha os dois botões premidos durante cerca de **2,5 segundos**
- o controlador tem de detetar uma condição de baixa velocidade, **inferior a 50 Hz**

Se estas condições forem satisfeitas, o controlador entra no modo de calibração e o OLED local apresenta a **página de calibração**.



O que apresenta o OLED

O OLED local apresenta:

- **CAL**
- Percorrer L->H->L
- três indicadores de progresso para a sequência de movimentos necessária
- valor **bruto** atual
- **mínimo** atual
- **máximo** atual

Movimento necessário

Após entrar na calibração, o potenciômetro da SUU deve ser deslocado ao longo de toda a sequência:

LOW → HIGH → LOW

O controlador só aceita a calibração como válida depois de concluída toda esta sequência.

Resultado

Se a calibração for concluída com êxito:

- o controlador guarda os novos valores **mínimo** e **máximo** do potenciômetro
- todo o curso do potenciômetro passa a ser utilizado corretamente nos programas baseados no potenciômetro

Uma calibração bem-sucedida também efetua automaticamente as seguintes atualizações:

- **UD** → **UDP**
- **SS** → **SSP**

se um desses programas de base estiver ativo quando a calibração for efetuada.

Comportamento

Enquanto esta página estiver ativa, a página normal de informação fica oculta e o OLED dedica-se ao processo de calibração até este ser concluído ou cancelado.

Página de cancelamento da calibração

Se a calibração não for concluída corretamente, o OLED local pode apresentar brevemente uma página de cancelamento.

O que apresenta o OLED

A página de cancelamento apresenta:

- **CAL X**
- uma mensagem a indicar que a sequência necessária **LOW** → **HIGH** → **LOW** não foi concluída

Significado

A calibração foi iniciada, mas não foi concluída com êxito.

A calibração anteriormente guardada permanece ativa.



É possível confirmar avisos no OLED local do controlador da caixa de velocidades?

O OLED local **não dispõe de uma função de confirmação ou dispensa pelo utilizador**, como o tratamento das sobreposições da BUU.

Isto significa que:

- a página apresentada muda automaticamente em função do estado do controlador
- os avisos **não são confirmados manualmente** no OLED local
- a página de aviso apresentada só desaparece quando:
 - a condição subjacente desaparece ou
 - o ecrã é desligado

Assim, no OLED local do controlador da caixa de velocidades, as páginas de aviso são **controladas apenas pelo estado**.

Resumo da interpretação prática

Página normal

Apresenta os **Hz** atuais, **programa**, **velocidade engrenada**, **estado da transferência**, **estado do seletor** e indicadores das entradas ativas na linha inferior.

EMERGENCY SHIFTING

Página de emergência com a prioridade máxima.

F5

Página de falha do sensor de velocidade, com reação protetora da caixa de velocidades.

F1

Conflito entre as confirmações de marcha em frente e marcha-atrás. Paragem de segurança com bloqueio rígido.

F2

Várias entradas do seletor ativas. Paragem de segurança com bloqueio rígido.

F3

Divergência entre a saída e a resposta. Página de diagnóstico, não uma paragem total.

F4

Entrada no modo do guincho recusada. Aviso de segurança, geralmente não é uma avaria técnica.

F6

Estado solicitado do seletor bloqueado pela velocidade. Aviso de segurança, geralmente não é uma avaria técnica.

CAL

Página ativa de calibração local do potenciômetro.

CAL OK

Calibração concluída com êxito.

CAL X

A calibração não foi concluída com êxito.

SUU

Descrição geral

A SUU é a unidade analógica simples do utilizador, ligada diretamente por cabos ao controlador da caixa de velocidades.

Não possui microcontrolador, software próprio, ecrã nem lógica interna.

É apenas uma extensão do controlador da caixa de velocidades através de interruptores e de um potenciômetro. Toda a lógica é executada no próprio controlador da caixa de velocidades. O controlador lê diretamente os sinais da SUU e efetua a seleção do programa, as mudanças manuais, a avaliação do potenciômetro, a calibração e todas as funções de segurança e proteção.

Assim, a SUU não é um controlador separado. É apenas uma interface simples do operador para o controlador da caixa de velocidades.

Comandos



A SUU é composta por quatro elementos de comando: interruptor MAN, UP, DOWN e POTI.

Interruptor MAN

O interruptor MAN é o seletor principal de funcionamento dos programas da SUU.

Interruptor MAN em OR = comportamento do controlador original

Interruptor MAN em SP = comportamento do programa de mudança

Com o interruptor MAN em OR, o controlador da caixa de velocidades comporta-se como o controlador original. Com o interruptor MAN em SP, o controlador utiliza o programa de mudança selecionado.

Deslocar o interruptor MAN para SP também ativa imediatamente o percurso analógico da SUU e liberta o controlo BUU / CAN. Em termos práticos, a BUU e a SUU são percursos ativos alternativos da unidade do utilizador, não dois percursos de controlo ativos em simultâneo.

Botão UP

O botão UP é o botão de aumento manual de velocidade. Durante o comportamento do programa de mudança, UP solicita a velocidade imediatamente superior. O resultado efetivo depende do programa ativo e da lógica do controlador.

Botão DOWN

O botão DOWN é o botão de redução manual de velocidade. Durante o comportamento do programa de mudança, DOWN solicita a velocidade imediatamente inferior. O resultado efetivo depende do programa ativo e da lógica do controlador.

POTI



O POTI é o potenciômetro analógico da SUU. É lido diretamente pelo controlador da caixa de velocidades e utilizado para deslocar para a frente ou para trás os pontos de mudança automática nos programas baseados no potenciômetro. É relevante para UDP e SSP. O próprio potenciômetro não contém lógica. É apenas um dispositivo de entrada analógica.

Entrada e seleção do programa de mudança

Os programas são selecionados quando o interruptor MAN é deslocado de OR para SP. Nesse momento, o controlador verifica quais os botões premidos.

UP premido = SS

DOWN premido = UD

UP + DOWN premidos em conjunto = EMG

nenhum botão premido = restaurar o último programa de condução guardado

UDP e SSP não são iniciados diretamente através de uma combinação separada de botões. Para obter estes programas através da SUU, o condutor deve primeiro iniciar UD ou SS e, depois, efetuar a calibração do potenciômetro. Após uma calibração bem-sucedida do potenciômetro, o controlador muda automaticamente UD para UDP ou SS para SSP.

Assim, se o operador pretender SSP, deve primeiro selecionar SS e, depois, efetuar a calibração do potenciômetro, após a qual o controlador transforma SS em SSP. O mesmo se aplica a UDP, começando por UD.

Se UDP ou SSP já tiver sido guardado anteriormente, também pode ser restaurado simplesmente mudando de OR para SP sem premir qualquer botão, pois, nesse caso, o controlador restaura o último programa de condução guardado.

OR → modo original



Modo UD



Mantenha DOWN premido enquanto o interruptor é deslocado para SP.





Modo UDP

UD deve estar selecionado.

Velocidade inferior a 50 Hz (o veículo deve estar parado).

Mantenha UP + DOWN premidos durante 2,5 s.



Depois, rode o POTI TOTALMENTE PARA A ESQUERDA, TOTALMENTE PARA A DIREITA e TOTALMENTE PARA A ESQUERDA. UP + DOWN podem permanecer premidos durante a calibração.



A CALIBRAÇÃO DEVE SER CONCLUÍDA NO PRAZO DE 6 SEGUNDOS; CASO CONTRÁRIO, É CANCELADA.



Modo SS



Mantenha UP premido enquanto o interruptor é deslocado para SP.



Modo SSP

SP deve estar selecionado.

Velocidade inferior a 50 Hz (o veículo deve estar parado).

Mantenha UP + DOWN premidos durante 2,5 s.



Depois, rode o POTI TOTALMENTE PARA A ESQUERDA, TOTALMENTE PARA A DIREITA e TOTALMENTE PARA A ESQUERDA. UP + DOWN podem permanecer premidos durante a calibração.



A CALIBRAÇÃO DEVE SER CONCLUÍDA NO PRAZO DE 6 SEGUNDOS; CASO CONTRÁRIO, É CANCELADA.

Modo de emergência (software)



Mantenha UP e DOWN premidos enquanto o interruptor é deslocado para SP.



Marcha em frente / marcha-atrás em EMG (funcionamento normal)

No modo EMG, a marcha em frente e a marcha-atrás são selecionadas principalmente através do seletor de velocidades:

D ou S = marcha em frente / R = marcha-atrás

As mudanças são efetuadas manualmente com UP / DOWN

SOBREPOSIÇÃO DO SELETOR DE VELOCIDADES EM EMG (em caso de avaria do seletor de velocidades)

Prima UP e DOWN em simultâneo



D/R ou a marcha em frente/marcha-atrás devem agora ser selecionadas com os botões UP e DOWN, conforme explicado abaixo. Isto permanece ativo até ao reinício.

Calibração do potenciômetro



Como o potenciômetro da SUU é apenas uma entrada analógica direta, o controlador da caixa de velocidades tem de conhecer os seus valores mínimo e máximo reais. Por esse motivo, o potenciômetro da SUU pode ser calibrado através do controlador da caixa de velocidades.

A calibração é iniciada na SUU premindo UP + DOWN em conjunto e mantendo-os premidos durante cerca de 2,5 segundos, enquanto a velocidade indicada pelo controlador for inferior a cerca de 50 Hz.

Após a entrada, o potenciômetro deve ser deslocado através de LOW → HIGH → LOW. O controlador da caixa de velocidades guarda então os novos valores mínimo e máximo do potenciômetro.

Uma calibração bem-sucedida do potenciômetro também altera automaticamente o programa ativo: UD → UDP e SS → SSP.

Ligação da SUU

A SUU utiliza o mesmo cabo e o mesmo conector que a BUU. Isto significa que as duas unidades do utilizador são eletricamente intercambiáveis na ligação ao controlador da caixa de velocidades.

Tal como na ligação da BUU, deve ser utilizado um cabo não entrançado.

Nota prática

A SUU não possui ecrã próprio nem resposta direta do controlador. Por este motivo, durante a instalação e a familiarização inicial, é útil verificar o modo selecionado e o estado da calibração no OLED local do controlador da caixa de velocidades antes de fechar o painel do seletor de velocidades.

Isto ajuda o operador a habituar-se ao sistema e a verificar se o modo ou procedimento de calibração pretendido foi efetivamente aceite pelo controlador.

BUU

A BUU é a unidade de utilizador grande do controlador da caixa de velocidades MAMUT e fornece ao condutor uma interface CAN com visor para operar e monitorizar a transmissão.

Apresenta a mudança atual, o estado da caixa de transferência, o pedido do seletor, o programa de mudança ativo, o sinal de velocidade da caixa de velocidades, o estado da comunicação e os avisos ativos.

Os botões UP e DOWN são utilizados para pedidos de mudança manual, POTI ajusta os pontos de mudança automática nos programas compatíveis, e FORW e BACK permitem percorrer as páginas de visualização disponíveis.

ENTER e ESC são utilizados para abrir, confirmar, cancelar ou sair das funções de menu e configuração.

Na página PROG, o condutor pode ver e selecionar os programas da caixa de velocidades disponíveis.

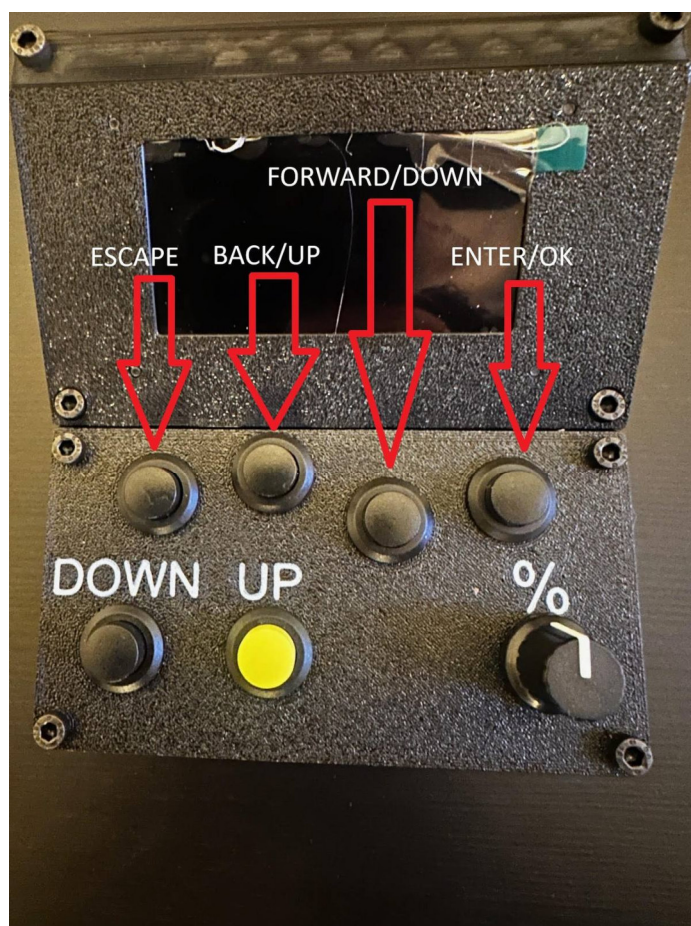
As páginas INPUT e DIAG ajudam no diagnóstico de avarias, apresentando sinais de entrada do veículo, confirmações de saída e divergências entre comando e retorno.

Em FS e FO, a BUU também permite selecionar predefinições do utilizador e ajustar os limiares de mudança guardados.

Consoante a configuração instalada, as páginas GPS podem apresentar velocidade, rumo, distância, pontos de passagem, altitude e informações de satélite.

As mensagens de aviso e falha informam o operador sobre perda de comunicação, mudança de emergência e falhas F1 a F6, mas confirmar uma mensagem não anula a condição subjacente.

Assim, a BUU reúne o visor do condutor, os comandos da caixa de velocidades, o comportamento de mudança ajustável, as funções de configuração e as informações de diagnóstico numa única interface de operador.





Ecrãs

MAPA COMPLETO DE NAVEGAÇÃO DA BUU

(configuração completa apresentada: GPS disponível + FS/FO ativos)

GPS TARGET

- └ BACK → CONFIGURAÇÃO DAS MUDANÇAS
- └ FORW → GPS MAIN
- └ ENTER breve = selecionar o destino / ponto de passagem seguinte
- └ manter ENTER premido durante 1,5 s = guardar a posição atual no ponto de passagem atual
- └ ESC breve → MAIN
- └ manter ESC premido durante 2,5 s = eliminar o ponto de passagem atual
- └ manter FORW + BACK premidos durante 2 s
- └ GPS INFO
- └ qualquer botão = sair → GPS TARGET

GPS MAIN

- └ BACK → GPS TARGET
- └ FORW → OFF
- └ manter FORW + BACK premidos durante 2 s
- └ GPS INFO
- └ qualquer botão = sair → GPS MAIN

OFF

- └ BACK → GPS MAIN
- └ FORW → BAR

BAR

- └ BACK → OFF
- └ FORW → MAIN

MAIN

- └ BACK → BAR
- └ FORW → PROG

PROG

- └ BACK → MAIN
- └ FORW → DIAG
- └ ESC → MAIN
- └ ENTER
- └ PROG ESCOLHER
- └ BACK / FORW = mover o cursor
- └ ENTER = confirmar o programa → PROG
- └ ESC = cancelar → PROG

DIAG

- └ BACK → PROG
- └ FORW → INPUT
- └ ESC → MAIN
- └ manter ENTER premido durante 3 s
- └ CONFIRMAR DIAG
- └ ESC = NÃO → DIAG
- └ ENTER = SIM
- └ DIAG AGUARDA PELA ECU
- └ ESC = cancelar → DIAG
- └ A ECU confirma DIAG
- └ ACIONAR SAÍDAS
- └ BACK / FORW = selecionar a saída
- └ ENTER = alternar a saída selecionada
- └ manter ESC premido durante 2 s
- └ todas as saídas OFF

programa de condução anterior restaurado

regressar → DIAG

INPUT

- └ BACK → DIAG
- └ FORW → PÁGINA DE SELEÇÃO DA PREDEFINIÇÃO DO UTILIZADOR

**PÁGINA DE SELEÇÃO DA PREDEFINIÇÃO DO UTILIZADOR**

- └ BACK → INPUT
- └ FORW → CONFIGURAÇÃO DAS MUDANÇAS
- └ ESC → MAIN
- └ ENTER
- └ ESCOLHER PREDEFINIÇÃO
- └ BACK / FORW = selecionar a predefinição
- └ ENTER = confirmar a predefinição → PÁGINA DE SELEÇÃO DA PREDEFINIÇÃO DO UTILIZADOR
- └ ESC = cancelar → PÁGINA DE SELEÇÃO DA PREDEFINIÇÃO DO UTILIZADOR

CONFIGURAÇÃO DAS MUDANÇAS

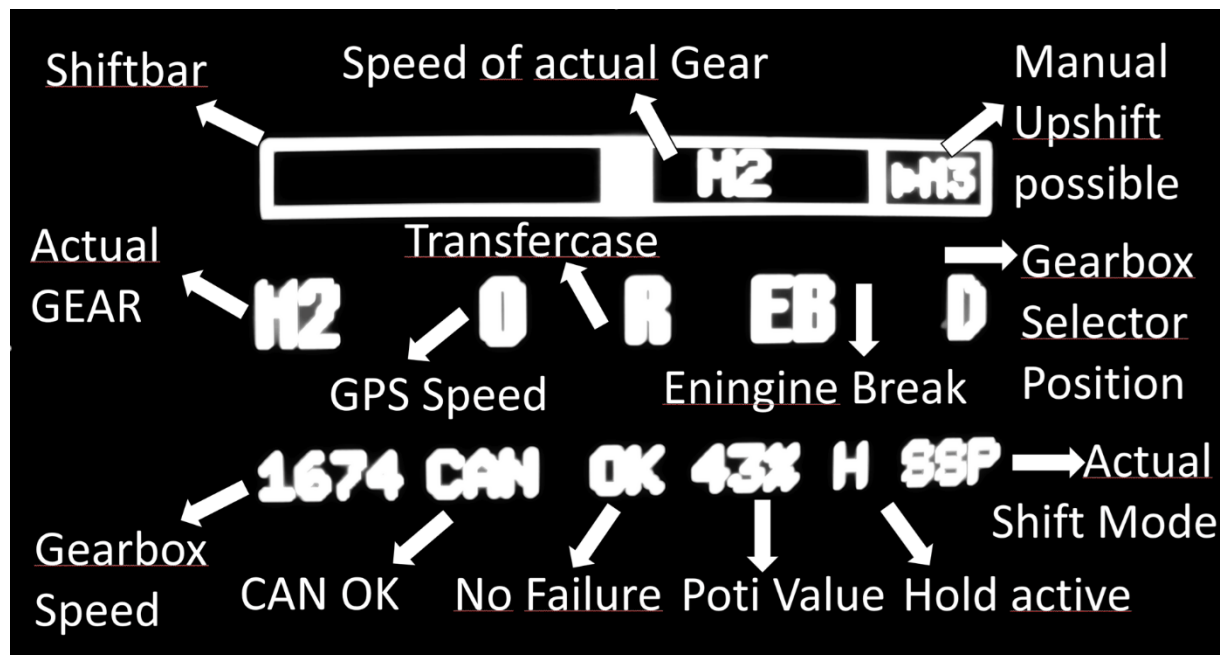
- └ BACK → PÁGINA DE SELEÇÃO DA PREDEFINIÇÃO DO UTILIZADOR
- └ FORW → GPS TARGET
- └ manter ENTER premido durante 5 s
 - └ CONFIRMAR EDIÇÃO DA CONFIGURAÇÃO
 - └ ESC = NÃO → VISTA DA CONFIGURAÇÃO DAS MUDANÇAS
 - └ ENTER = SIM
 - └ SELECIONAR EDIÇÃO DA CONFIGURAÇÃO
 - └ BACK / FORW = selecionar o campo
 - └ ENTER = editar o campo selecionado
 - └ campo esquerdo H1 = alternar POTI ON / OFF
 - └ campo do limiar
 - └ AJUSTAR EDIÇÃO DA CONFIGURAÇÃO
 - └ BACK / FORW = ajuste fino
 - └ manter UP premido + potenciômetro = ajuste aproximado
 - └ ENTER = aceitar → SELECIONAR EDIÇÃO DA CONFIGURAÇÃO
 - └ ESC = cancelar → SELECIONAR EDIÇÃO DA CONFIGURAÇÃO
 - └ manter ESC premido durante 2 s
 - └ sem alterações
 - └ sair → página de apresentação guardada
 - └ existem alterações
 - └ CONFIRMAR GRAVAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO
 - └ ESC = rejeitar alterações → VISTA DA CONFIGURAÇÃO DAS MUDANÇAS
 - └ ENTER = guardar alterações
 - └ A ENVIAR
 - └ GUARDADO
 - └ VISTA DA CONFIGURAÇÃO DAS MUDANÇAS
- └ navegação normal nas páginas com BACK / FORW apenas quando não estiver no modo de edição / confirmação

Notas

- **FORW** e **BACK** são utilizados para percorrer o ciclo normal de páginas.
- **GPS INFO** não é uma página normal. É uma sobreposição aberta a partir de **GPS TARGET** ou **GPS MAIN**.
- Em **GPS INFO**, **qualquer botão** = **sair** e regressar à página GPS anterior.
- **OPERATE OUTPUTS** também não é uma página normal. Só está acessível através de **DIAG**.
- Se o módulo GPS não estiver disponível, **GPS TARGET** e **GPS MAIN** não são apresentados.
- Se o modo ativo não for **FS** nem **FO**, **USER PRESET SELECTION PAGE** e **SHIFT SETUP** não são apresentados.

Ecrã Main





Barra de mudança

A barra de mudança é apresentada nas páginas BAR e MAIN. As respetivas setas e o intervalo realçado mostram as informações de mudança atualmente aplicáveis ao programa e à relação ativos.

- o **marcador de limiar esquerdo** mostra o ponto de redução ativo
- o **marcador de limiar direito** mostra o ponto de engrenamento superior ativo
- a **parte preenchida da barra** começa no ponto de redução ativo e prolonga-se até ao valor atual em Hz
- se o valor atual em Hz estiver **abaixo** do ponto de redução ativo, não é apresentada qualquer barra preenchida
- se o valor atual em Hz estiver **acima** do ponto de engrenamento superior ativo, a barra preenchida termina no marcador de engrenamento superior
- nos estados de funcionamento em que só existe um limite de mudança, a BUU utiliza a extremidade correspondente da barra como limite aberto do intervalo de visualização

As informações de mudança apresentadas podem mudar após uma mudança de relação, mudança de programa, ajuste do POTI, mudança de EB/H ou mudança de AS.

Uma estabilização visual muito breve após uma mudança de relação é um comportamento normal do ecrã e não atrasa o controlo da caixa de velocidades.

Setas de mudança manual

As **setas de mudança manual** só são apresentadas quando o controlador da caixa de velocidades permite atualmente uma mudança manual. A apresentação de uma seta depende do programa ativo, da velocidade atual, da relação atual, do modo de funcionamento e das condições de autorização e proteção aplicáveis do controlador.

Se não for permitida uma mudança manual para uma relação superior ou inferior na situação atual, a seta correspondente não é apresentada.

Em EMG, a barra de mudança normal de EMG continua a ser utilizada quando W está visível. As setas manuais continuam a seguir o percurso EMG H1-H2-H3-M3.

Relação real

O campo do lado esquerdo da linha central mostra a relação real atual da caixa de velocidades.

Os valores possíveis são:

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

Este é o estado direto da relação proveniente do controlador da caixa de velocidades.

Nota técnica: **H1 a H3** e **M1 a M3** utilizam, aos pares, as mesmas combinações básicas de saída **G1 / G2 / G3**. A diferença entre **H** e **M** é criada pelo estado **GM** adicional. **TS** utiliza a mesma combinação básica de saídas de relação que **M1**, mas com a adição do estado de arranque por reboque / conversor.



Velocidade GPS

Se o GPS estiver ativo, o segundo campo da linha central mostra a **velocidade GPS atual**.

- com dados GPS válidos em tempo real, a BUU mostra a velocidade GPS atual
- se o GPS estiver ativo, mas não estiver disponível um valor válido em tempo real, o valor apresentado regressa a 0
- se o GPS não estiver disponível nessa configuração da BUU, este campo **não é apresentado**

Caixa de transferência

O campo central mostra o **estado atual da caixa de transferência**.

Os valores possíveis são:

DD = desativação da tração

T = terreno

R = estrada

Este campo mostra o estado da transferência comunicado pelo controlador da caixa de velocidades. A indicação DD / T / R apresentada não é substituída pelo alvo separado do evento de transferência. Em vez disso, a BUU utiliza o fluxo de eventos de transferência apenas para definir o estilo do campo: uma mudança retida, mas ainda não executável, é apresentada invertida; uma mudança efetivamente em execução é apresentada a piscar e invertida; e o realce desaparece novamente após a conclusão.

Se não chegar uma atualização recente do evento de transferência, a BUU elimina automaticamente o realce de transferência desatualizado e regressa à apresentação normal DD / T / R.

Campo de estado especial e origem do seletor

O campo entre a caixa de transferência e o pedido do seletor mostra o estado especial ativo e, quando aplicável, a origem do seletor virtual.

Os valores possíveis são:

AS = antideslizamento ativo

EB = travão-motor ativo

W = entrada do guincho ativa

NG = sem seletor de velocidades / seletor virtual ativo

sem indicação = funcionamento normal

W é apenas informativo e não confirma o engate mecânico do guincho nem uma condição segura do guincho. W e NG podem estar visíveis em simultâneo.



Pedido do seletor da caixa de velocidades

O campo do lado direito da linha central mostra o pedido efetivo do seletor do condutor, não a relação real da caixa de velocidades.

Os valores possíveis são:

D, S, F, R, N, TS

NG é apresentado no campo adjacente de estado/origem quando o seletor físico é ignorado e o seletor virtual UP/DOWN está ativo.

Durante uma mudança da caixa de transferência, a saída da caixa de velocidades pode ficar temporariamente em Neutral enquanto um pedido F ou R ativo continua corretamente apresentado.

Valor em Hz

O número no canto inferior esquerdo mostra o sinal atual da velocidade de saída da caixa de velocidades em **Hz**.

Esta é a **velocidade de saída da caixa de velocidades antes da caixa de transferência**. É o valor de velocidade utilizado pelo controlador da caixa de velocidades para a lógica de mudança e para a apresentação da barra.

Este valor também pode ajudar a identificar uma **avaria do sensor de velocidade**, sobretudo se o valor em Hz apresentado baixar inesperadamente ou se estiver presente uma avaria relacionada com a velocidade, como **F5**.

Estado do CAN

O texto **CAN** na linha inferior confirma que a comunicação CAN com o controlador da caixa de velocidades está ativa.

Estado de avaria

O campo junto a **CAN** mostra o estado compacto das avarias do sistema.

Os valores possíveis são:

OK = nenhuma avaria ativa atualmente apresentada

F1, F2, F3, F4, F5, F6 = código de avaria ativo

Este é o campo de resumo compacto. Se estiver ativa uma sobreposição de avaria completa, a BUU substitui a página normal pelo ecrã da avaria correspondente.



Valor do potenciômetro

Nos programas automáticos normais, o grupo de estado no canto inferior direito começa pelo ajuste atual do potenciômetro em percentagem. A BUU não apresenta EMG como um valor de potenciômetro em qualquer modo sem escala de potenciômetro.

Exemplo:

43%

O valor do potenciômetro é utilizado para deslocar os pontos de mudança **para a frente** ou **para trás** nos programas que utilizam escala do potenciômetro.

Isto aplica-se principalmente a:

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

Nas predefinições **FS** e **FO** com modo de potenciômetro fixo, a BUU utiliza um valor interno fixo em vez do potenciômetro físico em tempo real. Isto garante que os pontos de mudança selecionados permanecem fixos.

Comportamento adicional da BUU:

- em determinados programas, quando o potenciômetro está exatamente no ajuste de referência definido, a BUU pode apresentar **^** em vez de **86%**

H selecionado

Se tiver sido selecionada a retenção do travão-motor, a BUU apresenta a letra:

H

H aparece no grupo de estado do canto inferior direito antes do modo de mudança ativo e pode permanecer apresentado mesmo quando EB não está atualmente acionado.

A mudança com retenção efetiva só funciona enquanto EB está ativo e, por conseguinte, apenas com o seletor físico em D. H nunca é apresentado nem fica ativo em OR, SSX, EMG ou DIAG.

A BUU apresenta a seleção H comunicada pelo controlador da caixa de velocidades. A SUU não disponibiliza a função de retenção

Retenção selecionada Retenção não selecionada

Modo de mudança atual

O último elemento no canto inferior direito mostra o **modo de mudança / programa** atualmente ativo.

Os valores possíveis são:

UD
SS
UDP
SSP
SSX
OR
EMG

Para os modos de predefinição livre, a BUU mostra o número da predefinição selecionada juntamente com o programa:

1FS a 6FS

1FO a 6FO

Nos programas baseados no potenciômetro, a BUU utiliza 86% como ajuste de referência. Quando este ponto de referência é atingido, o ecrã pode apresentar uma seta para cima (**^**) em vez de 86%. Nas predefinições FS e FO com o potenciômetro desativado, não será apresentado um valor do potenciômetro.

O marcador de seta para cima constitui, portanto, uma indicação visual rápida de que o potenciômetro está na posição de referência definida para a configuração de mudança guardada.



Exemplo de uma leitura completa do ecrã

Um ecrã como este:

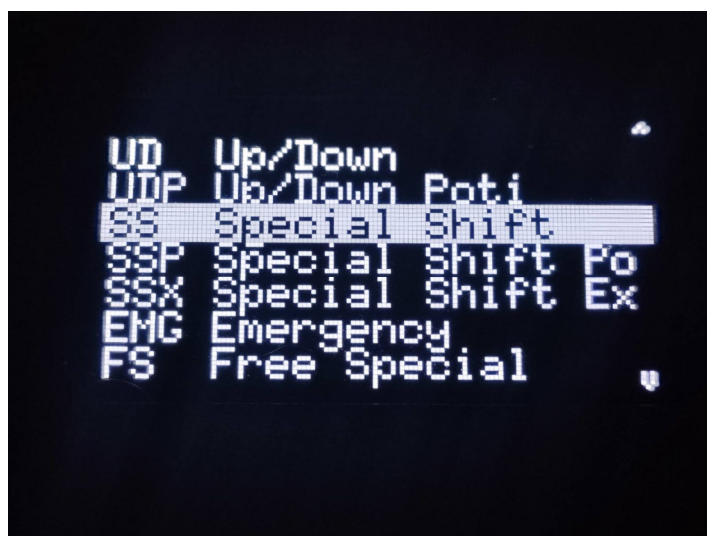
H2 0 R EB D

1674 CAN OK 43% H SSP

significa:

- relação real = **H2**
- velocidade GPS = **0**
- caixa de transferência = **R**
- travão-motor ativo = **EB**
- seletor de velocidades = **D**
- sinal atual de velocidade da caixa de velocidades = **1674 Hz**
- a comunicação CAN está ativa
- nenhuma avaria ativa
- ajuste do potenciômetro = **43%**
- H está ativo
- modo de mudança ativo = **SSP**

PROG



Funcionamento da página de programas

A página **PROG** é utilizada para ver e selecionar o programa de condução ativo.



Lógica de apresentação

- A **linha realçada** mostra o programa atualmente ativo.
- No modo de seleção, a BUU utiliza uma **moldura de cursor** para mostrar o programa atualmente selecionado para alteração.
- Os pequenos símbolos na extremidade direita indicam que existem mais entradas acima ou abaixo da lista visível.

Funcionamento

- **FORW / BACK** permitem aceder à página PROG a partir do ciclo normal de páginas.
- Na página PROG, **ENTER** abre o modo de seleção do programa.
- No modo de seleção do programa:
 - **BACK / FORW** deslocam o cursor pela lista de programas
 - **ENTER** confirma o programa selecionado
 - **ESC** cancela a seleção e regressa à página PROG normal
- **ESC** na página PROG normal regressa a **MAIN**

Notas importantes:

- **UP / DOWN** continuam a ser os botões globais de mudança manual
- **DIAG não** é selecionado a partir da página PROG; é acedido a partir da página **DIAG**

Programas apresentados na página PROG

OR — Automático original

Comportamento automático original da caixa de velocidades.

Esta é a lógica de mudança original e é utilizada como modo alternativo padrão.

UD — Subir/descer

Programa de mudança manual com proteção da caixa de velocidades.

Percurso de mudança: **H1 → H2 → H3 → M3**

UDP — Subir/descer com potenciômetro

Programa baseado em UD com influência do potenciômetro.

O funcionamento automático e manual são combinados e o potenciômetro desloca os pontos de mudança para a frente ou para trás.

SS — Mudança especial

Programa de mudança manual com a sequência de mudança especial.

Percurso de mudança: **H1 → H2 → M2 → M3**

SSP — Mudança especial com potenciômetro

Programa baseado em SS com influência do potenciômetro.

O funcionamento automático e manual são combinados, utilizando a sequência de mudança especial.

SSX — Mudança especial Ex

Programa especial de mudança totalmente automático.

Semelhante a SSP sem escala do potenciômetro. Comporta-se como o modo original com o padrão de mudança especial.

EMG — Emergência

Programa de condução de emergência.

Utilizado para funcionamento manual com funções reduzidas em condições anormais.

FS — Especial livre

Programa especial de mudança configurável pelo utilizador.

É a versão ajustável da **família SS** e funciona com a predefinição do utilizador guardada e os valores de configuração de mudança.

FO — Original livre

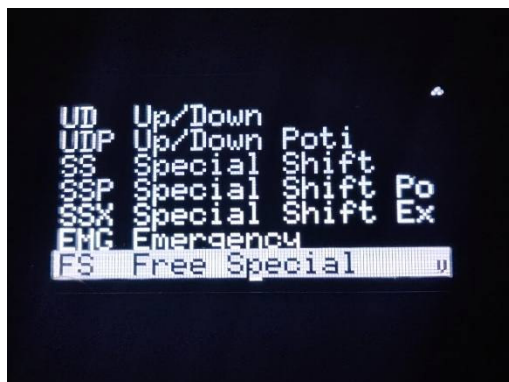
Programa de padrão original configurável pelo utilizador.

É a versão ajustável da **família UD / original** e funciona com a predefinição do utilizador guardada e os valores de configuração de mudança.

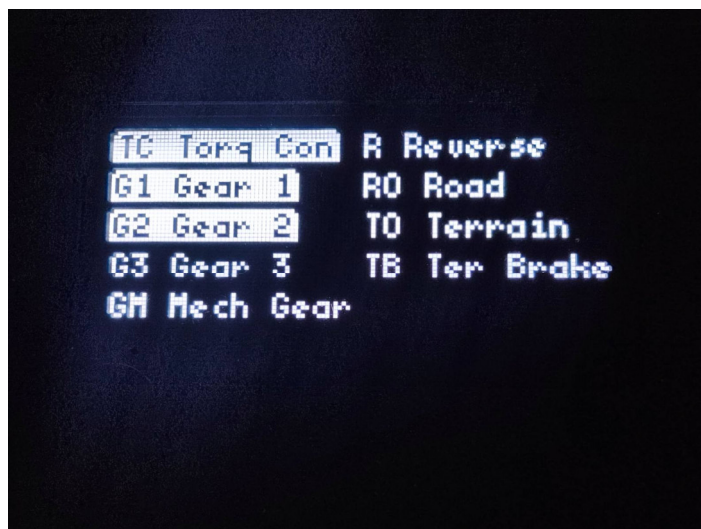
Leitura prática da página

Se uma linha estiver realçada, esse é o **programa atualmente ativo**.

Se premir **ENTER**, a página passa para o modo de seleção. Em seguida, utilize **BACK / FORW** para chegar ao programa pretendido e confirme-o com **ENTER**.



Página de saídas



A página de saídas é a **página DIAG** da BUU. É utilizada para apresentar o estado das funções de saída da caixa de velocidades e da caixa de transferência e, depois de entrar no modo DIAG, para operar individualmente estas saídas.

Na navegação normal entre páginas, esta página aparece como **DIAG**.

O estado efetivo de controlo das saídas é a subpágina **OPERATE OUTPUTS** dentro de DIAG.

Finalidade

A página de saídas tem duas funções:

- mostrar o estado das principais funções de saída da caixa de velocidades e da caixa de transferência
- permitir o teste individual das saídas depois de o modo DIAG ter sido iniciado e confirmado

Esta página destina-se principalmente à utilização em diagnóstico e assistência.



Disposição do ecrã

A página mostra os canais de saída em duas colunas.

Coluna esquerda:

- **TC** — Conversor de binário
- **G1** — Relação 1
- **G2** — Relação 2
- **G3** — Relação 3
- **GM** — Relação mecânica

Coluna direita:

- **R** — Marcha-atrás
- **RO** — Estrada
- **TO** — Terreno
- **TB** — Travão de terreno

Princípio dos sinais

A página de saídas não mostra apenas o que é comandado pela BUU ou pelo controlador da caixa de velocidades.

Cada função de saída também é lida através do respetivo **sinal de retorno / confirmação da entrada**.

Por conseguinte, o ecrã mostra os **sinais de confirmação de entrada** atribuídos às funções de saída, que são comparados com o **comando de saída definido pelo controlador**.

Em termos práticos:

- o controlador define um comando de saída
- a entrada de retorno correspondente indica se essa função está efetivamente ativa
- a BUU apresenta o estado desta entrada de retorno
- a BUU verifica se o estado de retorno corresponde ao estado de saída comandado

Isto torna a página útil tanto para visualizar as funções como para diagnosticar discrepâncias.

Significado da apresentação

Uma linha realçada significa que o **sinal de confirmação de entrada** correspondente está ativo.

Assim, o ecrã não mostra apenas o que foi comandado. Mostra principalmente o que o controlador recebe de volta como estado confirmado dessa função de saída.

Isto torna a página útil para verificar se a saída comandada e a confirmação efetiva coincidem.

Indicação de discrepância

Na vista DIAG normal, a BUU pode apresentar uma moldura a piscar em torno de uma entrada.

Uma moldura a piscar significa que existe uma **discrepância entre o comando de saída do controlador e o sinal de confirmação de entrada correspondente** desse canal.

Isto ajuda a identificar saídas que são comandadas, mas não são confirmadas corretamente, ou sinais de confirmação que estão ativos quando a saída não deveria estar ativa.

Condições necessárias para iniciar a operação das saídas

A página de saídas não entra imediatamente no modo de controlo quando a página DIAG é aberta.

Para entrar em **OPERATE OUTPUTS**, têm de ser cumpridas as seguintes condições:

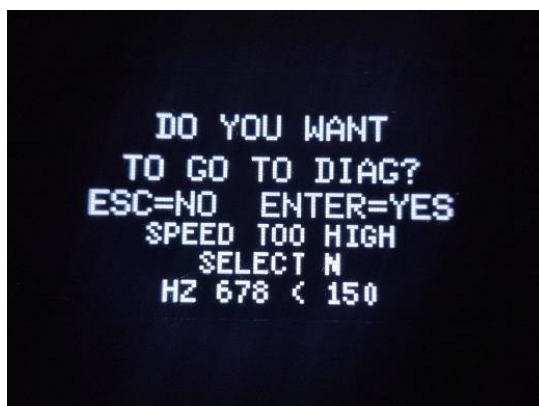
- a página **DIAG** tem de estar aberta
- **ENTER** tem de ser mantido premido durante **3 segundos**
- o pedido DIAG tem de ser confirmado com **ENTER**
- o seletor da caixa de velocidades tem de estar em **Neutral**
- o valor da velocidade utilizado na verificação DIAG tem de ser inferior a **150 Hz**
- o controlador da caixa de velocidades tem de aceitar o pedido e confirmar o **modo DIAG**

A própria BUU apresenta estas condições de entrada na página de confirmação. Se não forem cumpridas, a BUU pode apresentar mensagens como:

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

Só depois de o controlador da caixa de velocidades confirmar o modo DIAG é que a BUU entra em **OPERATE OUTPUTS**.

Entrada na operação das saídas

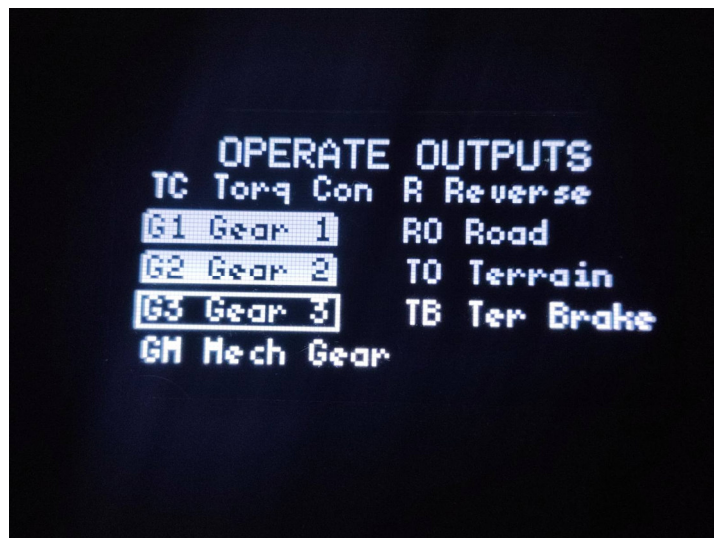


A sequência de operação é:

- abrir a página **DIAG**
- manter **ENTER** premido durante **3 segundos**
- confirmar o pedido DIAG
- aguardar que o controlador da caixa de velocidades confirme o modo DIAG
- após a confirmação, a BUU entra em **OPERATE OUTPUTS**

Só depois deste processo de confirmação é possível comutar individualmente as saídas.

Operação das saídas



Em **OPERATE OUTPUTS**:

- **BACK / FORW** selecionam o canal de saída
- **ENTER** alterna o estado da saída selecionada
- **manter ESC premido durante 2 segundos** desliga todas as saídas, repõe o programa de condução anterior e regressa à página DIAG

Em **OPERATE OUTPUTS**, o canal atualmente selecionado é apresentado com uma moldura.

Aviso

A página de saídas DIAG comuta **funções de saída reais do veículo**.

Estas funções não são simuladas no ecrã.

Isto significa que as saídas de controlo relacionadas com a caixa de velocidades, caixa de transferência, marcha-atrás, terreno, conversor de binário e travões podem ser acionadas eletricamente durante o teste. Com o motor a funcionar, o veículo pode reagir.

Por este motivo, a utilização prevista da página de saídas é:

- **motor desligado**
- **veículo imobilizado**
- veículo protegido contra deslocação
- utilização para testes, verificações e medições através da cablagem original do camião

Uma utilização típica prevista consiste em verificar se existe tensão ou um estado de comutação num sinal relacionado com a caixa de velocidades na cablagem do veículo, enquanto o veículo está imobilizado e o motor desligado.

A página de saídas é, portanto, uma **função de teste de diagnóstico** e não uma função de condução.

Comportamento de segurança importante

A operação das saídas DIAG só está acessível através da página **DIAG** e da respetiva sequência de confirmação.

Ao sair de **OPERATE OUTPUTS**, a BUU comanda:

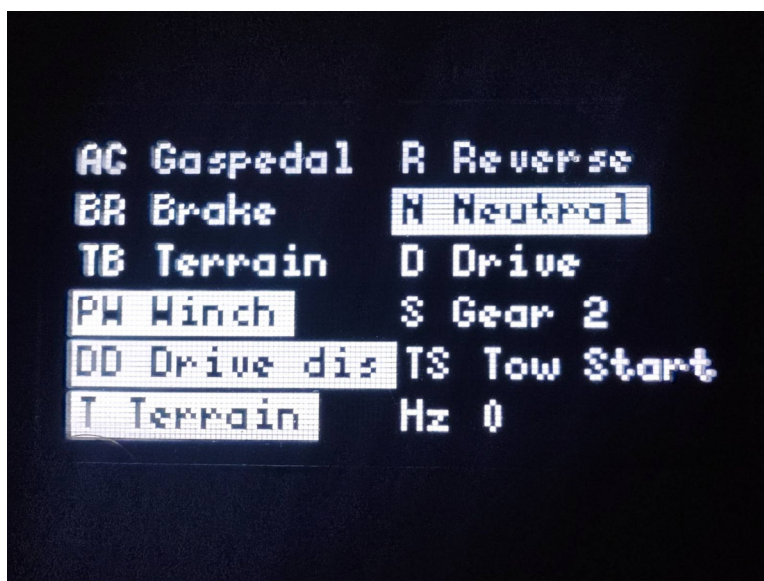
- todas as saídas DIAG **OFF**
- regresso ao **programa de condução anterior**

Esta é uma função de segurança importante.

Interpretação prática

- Se uma linha estiver realçada, o **sinal de confirmação de entrada** correspondente está ativo.
- Se uma linha tiver uma moldura a piscar na vista DIAG normal, o **estado da saída comandada** e o **estado da confirmação de entrada devolvido** não coincidem.
- Se a página apresentar o título **OPERATE OUTPUTS**, a BUU está no modo ativo de teste das saídas e o canal selecionado pode ser comutado com **ENTER**.

Página de entradas



A página **INPUT** mostra o estado atual dos principais sinais de entrada utilizados pelo controlador da caixa de velocidades.

Esta página destina-se **apenas à visualização do estado e ao diagnóstico**.

Não comuta nem comanda quaisquer funções. É utilizada para verificar quais os sinais de entrada atualmente ativos e confirmar se os interruptores, as posições do seletor e os sinais de controlo do veículo chegam corretamente ao controlador.

Finalidade

A página de entradas tem duas funções principais:

- mostrar o estado atual dos sinais de entrada relevantes do controlador da caixa de velocidades
- ajudar a diagnosticar problemas de cablagem, interruptores e seletores, mostrando quais as entradas ativas nesse momento

Esta página destina-se principalmente a verificar os sinais de controlo provenientes do veículo durante o funcionamento, a colocação em serviço ou a resolução de problemas do sistema.

Disposição do ecrã

A página mostra os canais de entrada em duas colunas.

Coluna esquerda

- **AC** — Pedal do acelerador
- **BR** — Travão
- **TB** — Travão de terreno
- **PW** — Guincho
- **DD** — Desativação da tração
- **T** — Terreno

Coluna direita

- **R** — Marcha-atrás
- **N** — Neutral
- **D** — Condução
- **S** — Relação S
- **TS** — Arranque por reboque

No canto inferior direito, a BUU mostra Hz, a frequência atual do sensor de velocidade.

Princípio dos sinais

A página de entradas mostra os **estados reais das entradas recebidos pelo controlador da caixa de velocidades**. Isto torna a página útil para verificar se:

- a posição do seletor está a chegar corretamente ao controlador
- estão presentes sinais relacionados com o pedal ou o travão
- estão presentes entradas relacionadas com terreno, guincho, desativação da tração ou arranque por reboque
- a cablagem do veículo e os contactos dos interruptores se comportam conforme previsto

Significado da apresentação

Uma linha realçada significa que o **sinal de entrada correspondente está ativo**.

Se uma linha não estiver realçada, essa entrada está atualmente inativa.

Ao contrário da página de saídas, a página de entradas **não** compara comando e confirmação. É uma apresentação direta do estado das entradas.

Apresentação de Hz

Na parte inferior da página INPUT, a BUU mostra o valor atual em Hz utilizado para o diagnóstico dos sinais de entrada.

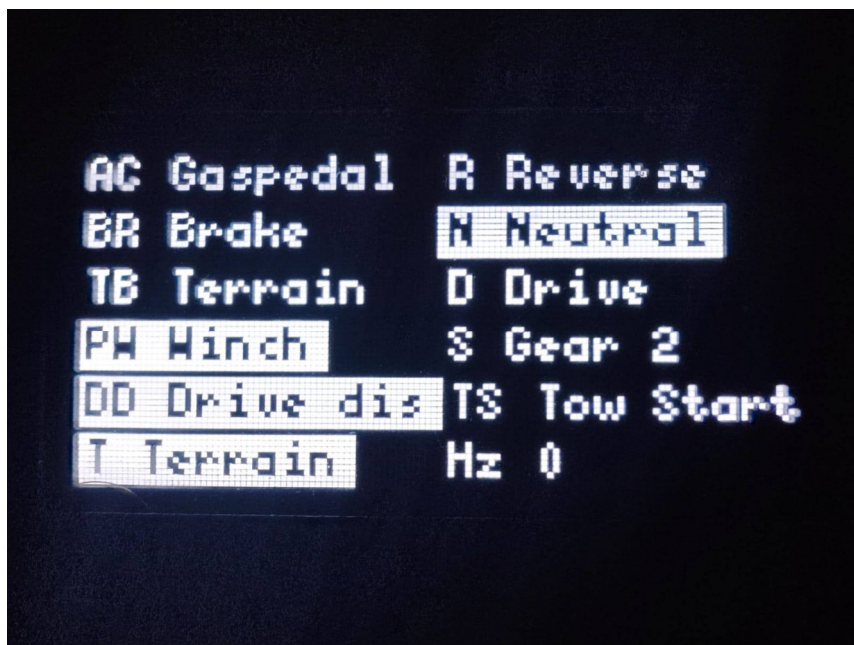
A BUU mostra o sinal médio da frequência de velocidade em bruto à medida que os dados em bruto ficam disponíveis. Se não existirem dados recentes em bruto em Hz. Por conseguinte, a página destina-se principalmente à verificação e diagnóstico dos sinais, por exemplo, ao verificar o próprio sinal de velocidade ou ao localizar uma avaria no sensor de velocidade ou na cablagem.

Utilização típica

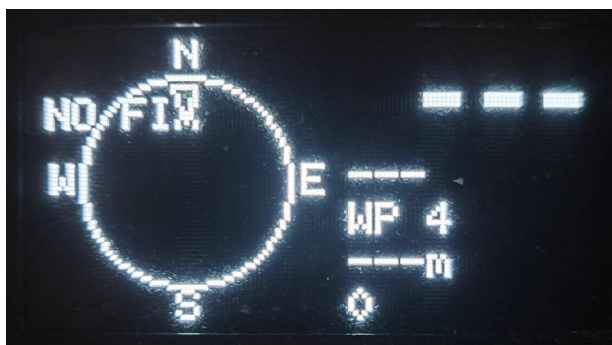
As utilizações típicas da página INPUT incluem:

- verificar as entradas do seletor com a ignição ligada e o veículo imobilizado
- verificar se um sinal relacionado com o pedal, travão ou terreno chega ao controlador
- verificar a cablagem do camião durante a resolução de problemas
- confirmar a presença do sinal antes de um diagnóstico elétrico mais aprofundado
- verificar se o sinal de velocidade em bruto está presente para o diagnóstico do sensor de velocidade

A página INPUT é, portanto, uma **página de apresentação de sinais para diagnóstico** e não uma página de operação.



Página de destino



A página **TARGET** é a página de destinos e pontos de passagem GPS da BUU. É utilizada para mostrar a direção e a distância até ao ponto de passagem atualmente selecionado e para gerir as posições guardadas dos pontos de passagem. Se as páginas GPS não forem apresentadas, o módulo GPS está avariado ou não está instalado. A presença de páginas GPS não prova que os dados atuais da velocidade GPS sejam válidos. Se a velocidade permanecer em 0, verifique a receção, a antena, a alimentação do módulo e se estão atualmente a ser transmitidos dados de velocidade válidos. Um movimento muito lento pode ser intencionalmente apresentado como 0.

Finalidade

A página de destino tem quatro funções principais:

- mostrar a direção para o ponto de passagem atualmente selecionado
- mostrar a distância até ao ponto de passagem atualmente selecionado
- selecionar o ponto de passagem ativo
- guardar ou eliminar posições de pontos de passagem

Esta página destina-se a servir como auxiliar de navegação simples e página de gestão de pontos de passagem.

Disposição do ecrã

A página TARGET está dividida numa área de navegação à esquerda e numa área de informações à direita.

Lado esquerdo

O lado esquerdo mostra um indicador circular de direção.

Contém:

- um círculo de bússola
- referências **N / E / S / W** rotativas
- uma seta de direção que aponta para o ponto de passagem selecionado

A seta mostra a **direção relativa ao ponto de passagem selecionado** com base no rumo atual do veículo.

Se estiverem disponíveis uma posição válida e um ponto de passagem válido, a seta aponta para o destino.

Se não estiver guardado nenhum ponto de passagem na posição selecionada, a página mostra:

NO WP

Se não existir uma posição GPS atual válida, a página mostra:

NO FIX

Lado direito

O lado direito mostra os dados relativos ao destino.



De cima para baixo, mostra:

- **velocidade GPS atual**
- **distância atual até ao ponto de passagem selecionado**
- **número do ponto de passagem atual**
- **altitude atual**
- **número atual de satélites**

Velocidade

O número grande no canto superior direito mostra a velocidade GPS atual.

Se não estiver disponível uma velocidade válida em tempo real, a BUU mostra:

Distância

A distância até ao ponto de passagem selecionado é mostrada por baixo da velocidade.

Comportamento da apresentação:

- se a distância for **igual ou superior a 1.0 km**, é apresentada em **km**
- se a distância for **inferior a 1.0 km**, é apresentada em **m**
- se não estiver disponível um ponto de passagem válido ou uma posição válida, a distância é apresentada como indisponível

Número do ponto de passagem

A página mostra a posição de ponto de passagem atualmente selecionada como:

WP 1 a WP 9

Altitude

A altitude é apresentada em **m** quando estão disponíveis dados válidos de altitude GPS.

Se os dados de altitude não forem válidos, a BUU mostra:

---m

Número de satélites

O número de satélites recebidos é apresentado quando estão disponíveis dados válidos dos satélites.

Se essas informações não forem válidas, a BUU mostra:

--

Princípio dos sinais

A página de destino utiliza diretamente os dados GPS do recetor GPS da BUU.

A página utiliza:

- posição GPS atual
- velocidade GPS atual
- rumo GPS atual
- coordenadas dos pontos de passagem guardadas na EEPROM

A seta de direção é calculada a partir da posição GPS atual até ao ponto de passagem selecionado.

Por conseguinte, a direção do destino apresentada é uma direção de navegação realmente calculada e não um símbolo fixo.

Comportamento do rumo

A página de destino utiliza o rumo GPS atual como referência de direção quando estão disponíveis dados de movimento válidos.

Se não estiverem disponíveis dados recentes do rumo em movimento, a BUU mantém o **último rumo válido**. Isto mantém a seta do destino estável quando o veículo está imobilizado ou se desloca demasiado devagar para obter um novo rumo fiável.

Gestão dos pontos de passagem

A BUU suporta **9 posições de pontos de passagem**.

Cada posição pode conter uma posição de destino guardada ou estar vazia.

O ponto de passagem atualmente selecionado é guardado na EEPROM, pelo que permanece selecionado após o reinício.



Funcionamento

Selecionar o ponto de passagem seguinte

- uma pressão breve em **ENTER** seleciona o ponto de passagem / posição de destino seguinte

A seleção percorre sequencialmente os números de pontos de passagem disponíveis.

Guardar a posição atual no ponto de passagem

- manter **ENTER** premido durante **1.5 segundos** guarda a posição GPS atual na posição de ponto de passagem atualmente selecionada

Isto substitui a posição anteriormente guardada nessa posição.

Depois de guardar, a página apresenta uma breve mensagem de confirmação:

SAVED

Eliminar o ponto de passagem atual

- manter **ESC** premido durante **2.5 segundos** elimina a posição de ponto de passagem atualmente selecionada

Após a eliminação, a página apresenta uma breve mensagem de confirmação:

DELETED

Se um ponto de passagem não tiver dados guardados, apresenta **NO WP** no canto superior esquerdo.

Sair da página

- uma pressão breve em **ESC** regressa a **MAIN**

Sobreposição de informações GPS

- manter **FORW + BACK** premidos durante **2 segundos** abre a sobreposição **GPS INFO**

Enquanto **GPS INFO** estiver aberto:

- qualquer botão fecha a sobreposição
- depois de sair, o ecrã regressa à página **TARGET**

Comportamento com o GPS offline

Se o GPS estava disponível no arranque, mas não existem atualmente dados NMEA em tempo real, a página **TARGET** continua acessível, mas a apresentação normal do destino é substituída pela página offline.

Neste caso, o **OLED** mostra:

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

Isto significa que a página **GPS** existe, mas não existe atualmente um fluxo ativo de dados GPS em tempo real.

Interpretação prática

A página **TARGET** é útil para verificar rapidamente:

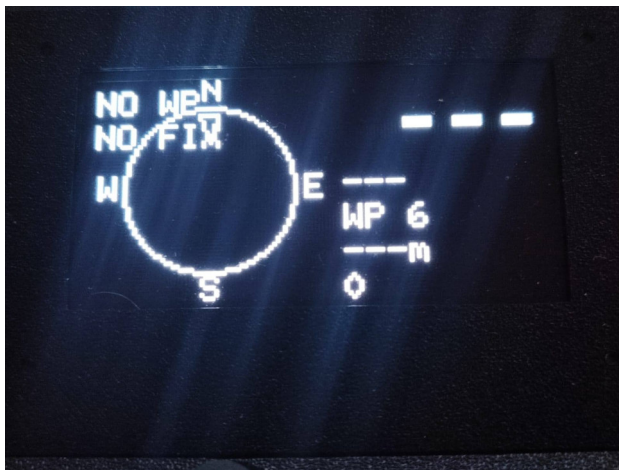
- qual é o ponto de passagem atualmente selecionado
- a distância até ao destino
- a direção em que se encontra o destino
- se o ponto de passagem foi guardado corretamente
- se estão disponíveis dados válidos de GPS, altitude e satélites

Utilização típica

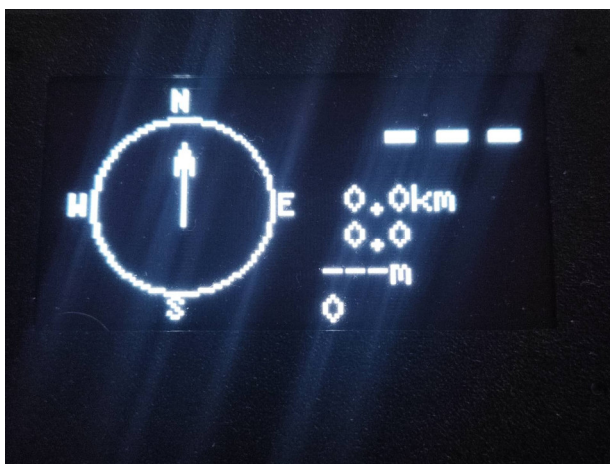
As utilizações típicas da página TARGET incluem:

- guardar um novo ponto de passagem no terreno
- verificar a distância e a direção diretas até ao destino

A página TARGET é, portanto, uma **página de navegação GPS e gestão de pontos de passagem**.



Página da bússola



A **página da bússola** é a página **GPS MAIN** da BUU. Mostra a direção atual de deslocação juntamente com informações gerais da viagem obtidas por GPS.

Finalidade

A página da bússola tem quatro funções principais:

- mostrar o rumo atual do veículo
- mostrar a velocidade GPS atual
- mostrar a distância percorrida desde o arranque da BUU
- mostrar valores adicionais do estado do GPS, como a altitude e o número de satélites

Disposição do ecrã

A página da bússola está dividida numa área de bússola à esquerda e numa área de informações à direita.

Lado esquerdo

O lado esquerdo mostra uma bússola circular.

Contém:

- um círculo de bússola
- marcações **N / E / S / W** fixas
- uma seta de direção que mostra o rumo atual



A seta mostra a **direção atual de deslocação** e não a direção para um ponto de passagem. A direção do ponto de passagem é apresentada na página **TARGET**.

Lado direito

O lado direito mostra os valores das informações GPS.

De cima para baixo, mostra:

- **velocidade GPS atual**
- **distância percorrida** desde o arranque da BUU
- **velocidade média** desde o arranque da BUU
- **altitude** atual
- **número atual de satélites**

Velocidade

O número grande no canto superior direito mostra a velocidade GPS atual.

Se não estiver disponível uma velocidade válida em tempo real, a BUU mostra:

Distância percorrida

Por baixo da velocidade, a página mostra a distância acumulada percorrida desde o arranque da BUU.

O valor é apresentado em **km**.

Esta distância é obtida a partir das alterações da posição GPS em tempo real e destina-se a funcionar como um valor simples de viagem durante o tempo de funcionamento atual da BUU.

Velocidade média

Por baixo da distância percorrida, a página mostra o valor da velocidade média durante o tempo de funcionamento atual da BUU.

Este valor é calculado a partir da distância percorrida e do tempo de funcionamento decorrido desde o arranque da BUU.

Altitude

A altitude é apresentada em **m** quando estão disponíveis dados válidos de altitude GPS.

Se os dados de altitude não forem válidos, a BUU mostra:

---m

Número de satélites

O número de satélites recebidos é apresentado quando estão disponíveis dados válidos dos satélites.



Se essas informações não forem válidas, a BUU mostra:

--

Princípio dos sinais

A página da bússola utiliza diretamente os dados GPS do recetor GPS da BUU.

A página utiliza:

- **velocidade GPS**
- rumo GPS
- altitude GPS
- número de satélites

A distância percorrida e a velocidade média são geradas dentro da BUU a partir dos dados GPS.

Comportamento do rumo

A seta da bússola utiliza o rumo GPS atual como referência de direção quando estão disponíveis dados de movimento válidos.

Se não estiverem disponíveis dados recentes do rumo em movimento, a BUU mantém o **último rumo válido**. Isto mantém a bússola estável quando o veículo está imobilizado ou se desloca demasiado devagar para obter uma nova atualização fiável do rumo.

Assim, a página da bússola não gira continuamente ao acaso quando o veículo está parado. Mantém a última direção válida de deslocação até estar disponível um novo rumo válido.

Comportamento offline

Se o GPS estava disponível no arranque, mas não existem atualmente dados NMEA em tempo real, a página da bússola continua acessível, mas a apresentação normal da bússola é substituída pela página offline.

Neste caso, o OLED mostra:

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

Isto significa que a página GPS existe, mas não existe atualmente um fluxo ativo de dados GPS em tempo real.

Funcionamento

A página da bússola não tem qualquer função para guardar ou eliminar pontos de passagem.

Mudança de página

- **BACK** permite aceder a **GPS TARGET**
- **FORW** permite aceder a **OFF**

Sobreposição de informações GPS

- **manter FORW + BACK premidos durante 2 segundos** abre a sobreposição **GPS INFO**

Enquanto GPS INFO estiver aberto:

- qualquer botão fecha a sobreposição
- depois de sair, o ecrã regressa à página da bússola

Outros botões

- **ENTER** não tem qualquer função específica nesta página
- **ESC** não tem qualquer função específica nesta página
- **UP / DOWN** continuam a ser os botões globais de mudança manual

Interpretação prática

A página da bússola é útil para verificar rapidamente:

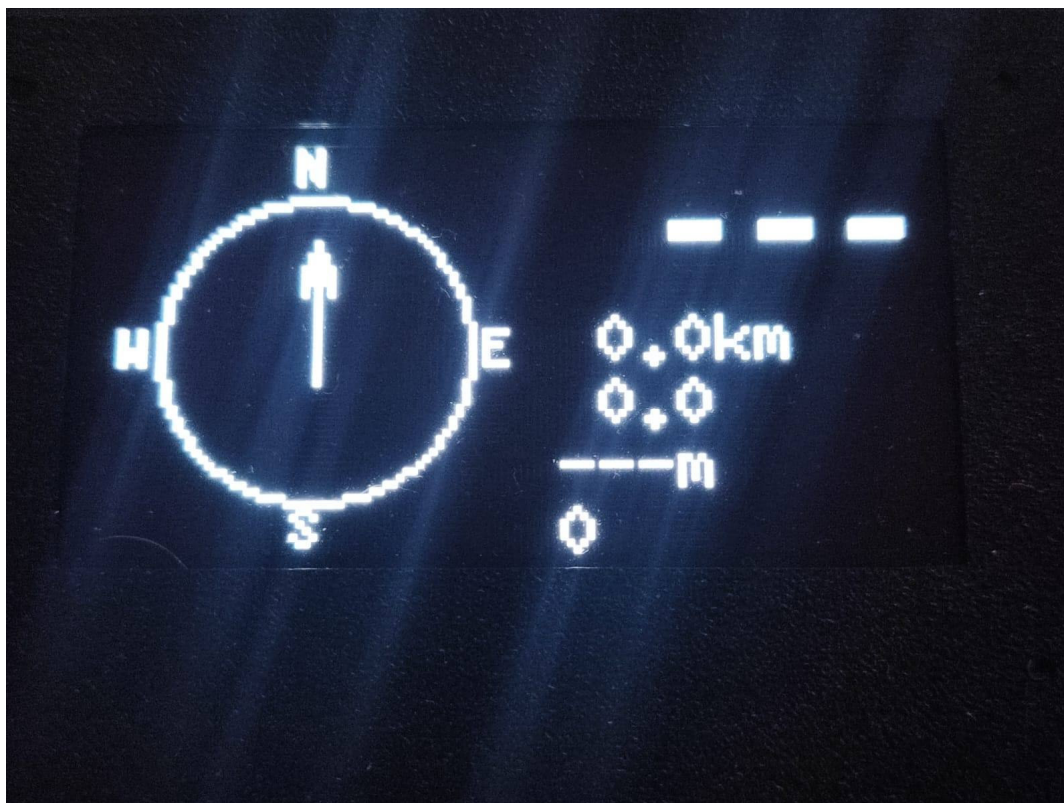
- direção atual de deslocação
- velocidade GPS atual
- se o recetor GPS está a funcionar
- distância percorrida desde o arranque
- velocidade média de deslocação desde o arranque
- estado da altitude e dos satélites

Utilização típica

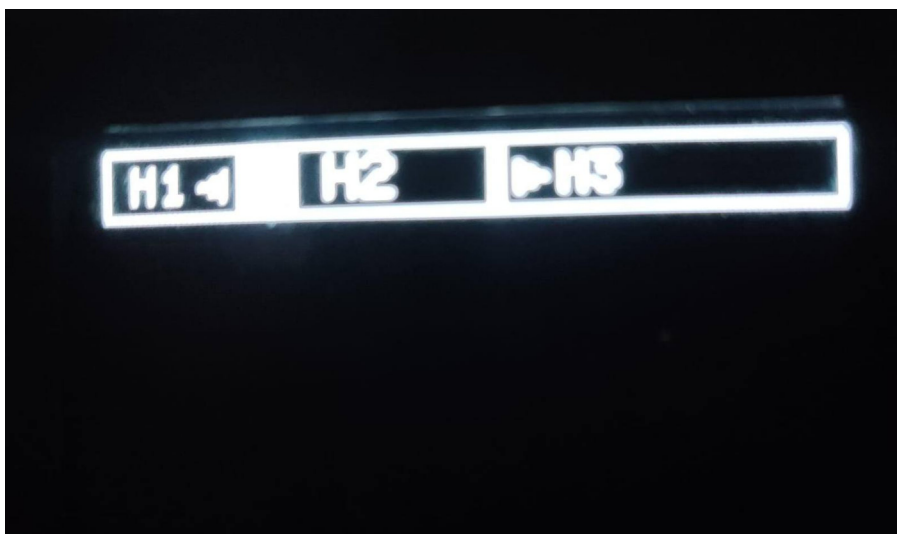
As utilizações típicas da página da bússola incluem:

- verificar o rumo atual durante a condução
- verificar a velocidade GPS independentemente dos dados da transmissão
- monitorizar a distância da viagem durante a utilização do veículo
- verificar se estão disponíveis dados de altitude GPS e dos satélites
- confirmar que o recetor GPS está atualmente ativo

A página da bússola é, portanto, uma **página de vista geral do GPS e do rumo**.

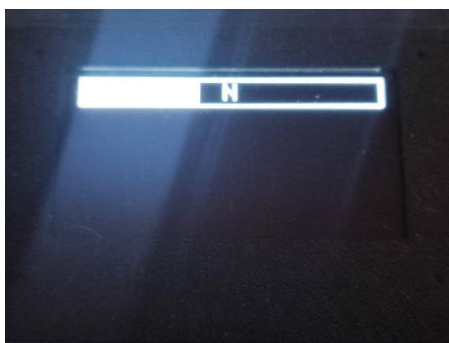


Página da barra



A página **BAR** é a página simplificada de informações de condução. Mostra apenas **a barra de mudança, a relação atual e as possíveis indicações de mudança manual**. Destina-se a fornecer rapidamente informações sobre as mudanças e o funcionamento da forma mais clara possível, sem as informações adicionais apresentadas na página MAIN.

Para obter informações detalhadas sobre a barra de mudança, a apresentação da relação e as possíveis setas de mudança manual, consulte **a descrição da página MAIN**.



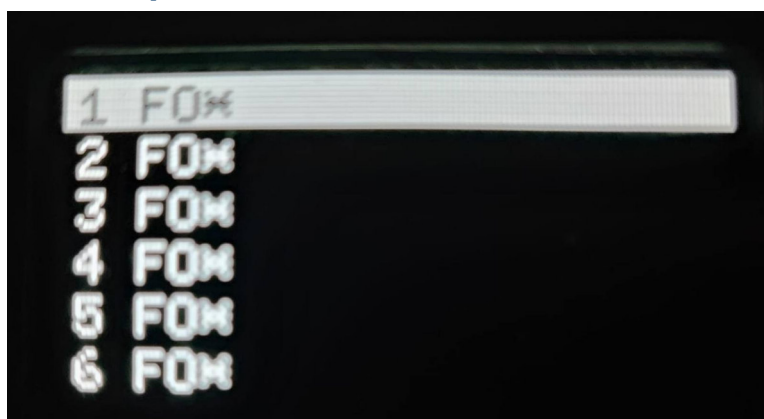
Página desligada

A página **OFF** apaga o ecrã. É utilizada quando não se pretende qualquer luz do ecrã, por exemplo, **durante operações BLACKOUT** e outras operações noturnas especiais. Não altera o funcionamento da caixa de velocidades. Apenas suprime a emissão de luz da BUU.

Exceção importante: página OFF

Quando a BUU está na página **OFF**, o ecrã permanece apagado e não é apresentada qualquer sobreposição, aviso, página de informações ou mensagem de avaria. Neste estado, nenhuma mensagem ou aviso é transmitido para o ecrã.

Página de seleção da predefinição do utilizador



A **página de seleção da predefinição do utilizador** é utilizada para escolher qual das predefinições do utilizador guardadas está ativa nos modos de mudança ajustáveis.

Esta página só está disponível quando o programa ativo é:

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

Não altera diretamente os valores de mudança. Apenas seleciona a predefinição do utilizador guardada que será utilizada.

Finalidade

A página tem duas funções:

- mostrar qual é a predefinição do utilizador atualmente ativa
- permitir ao operador ou técnico selecionar outra predefinição do utilizador guardada

Cada modo tem **seis posições de predefinição do utilizador**.

Assim, as predefinições selecionáveis são:

- **1FS a 6FS** para **FS**
- **1FO a 6FO** para **FO**

Lógica de apresentação

A página mostra uma lista vertical dos números das predefinições disponíveis.



Exemplos:

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

ou, no modo FO:

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

Linha realçada

A **linha realçada** mostra a **predefinição atualmente ativa**.

Moldura do cursor

Quando se entra no modo de seleção, a BUU apresenta uma **moldura de cursor** em torno da predefinição atualmente selecionada para alteração.

Asterisco

Se uma predefinição contiver dados guardados, a BUU apresenta um **asterisco** depois do nome da predefinição.

Exemplos:

- **2 FS***
- **5 FO***

O asterisco significa que existe uma predefinição guardada nessa posição de memória.

Se não for apresentado um asterisco, essa posição de predefinição está atualmente vazia.

Funcionamento

Estado normal da página

Na página normal de seleção da predefinição do utilizador:

- **BACK / FORW** permitem aceder à página anterior ou seguinte no ciclo normal de páginas
- **ENTER** abre o modo de seleção de predefinições
- **ESC** regressa a **MAIN**

Modo de seleção de predefinições

Depois de premir **ENTER**, a página entra no modo de seleção.

No modo de seleção:

- **BACK / FORW** deslocam o cursor pela lista de predefinições
- **ENTER** confirma a predefinição selecionada
- **ESC** cancela a seleção e regressa à página normal de seleção da predefinição do utilizador

Efeito de uma seleção

Quando uma predefinição é confirmada:

- o número da predefinição selecionada é guardado na EEPROM
- essa predefinição torna-se a predefinição ativa do modo atual
- a BUU solicita a sincronização da predefinição selecionada com o controlador da caixa de velocidades

Isto significa que a própria página não edita os limiares. Apenas escolhe qual a predefinição do utilizador guardada que fica ativa e envia-a ao controlador da caixa de velocidades.

O ajuste efetivo dos valores dos limiares é efetuado na página **SHIFT SETUP**.

Significado prático

A página de seleção da predefinição do utilizador é utilizada quando são necessárias várias configurações de mudança guardadas para diferentes condutores ou diferentes cenários.

Por exemplo, podem ser utilizadas diferentes posições de predefinição para:

- veículos diferentes
- condições de carga diferentes
- preferências de condutores diferentes
- configurações diferentes de teste ou afinação

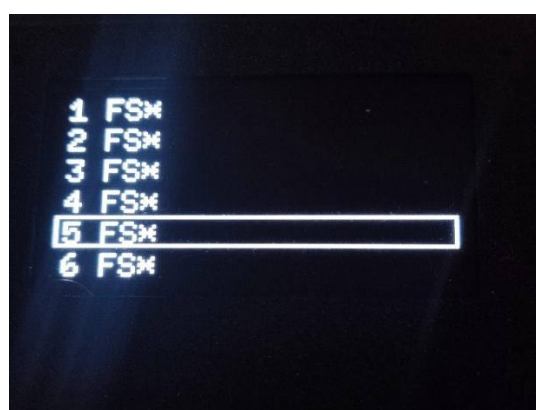
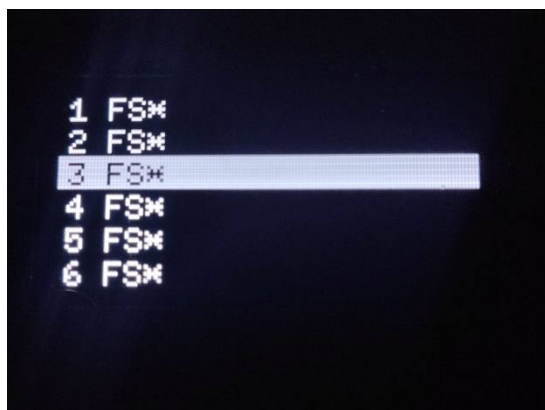
Por conseguinte, a página funciona como **seletor de predefinições**, enquanto a edição detalhada dos limiares é efetuada separadamente na página **SHIFT SETUP**.

Interpretação prática

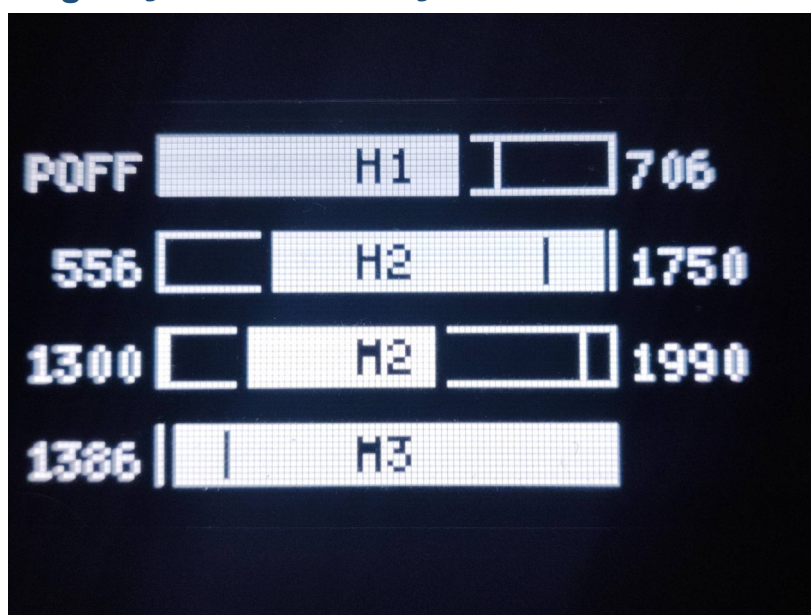
- uma **linha realçada** = predefinição atualmente ativa
- uma **linha com moldura** = predefinição atualmente selecionada para alteração
- um **asterisco** = existem dados de predefinição guardados nessa posição
- **sem asterisco** = essa posição está vazia

Descrição breve

A **página de seleção da predefinição do utilizador** seleciona qual das seis predefinições do utilizador guardadas está ativa em **FS** ou **FO**. Não edita os valores de mudança. Apenas escolhe a predefinição guardada que será utilizada pelo controlador.



Página de configuração das mudanças



A **página de configuração das mudanças** é a página de ajuste da predefinição do utilizador **FS** ou **FO** ativa.



É utilizada para ver e alterar os limiares de mudança guardados da predefinição atualmente selecionada. Esta página só está disponível quando o programa ativo é:

- FS
- FO

A **página de seleção da predefinição do utilizador** escolhe qual é a predefinição ativa.

A **página de configuração das mudanças** altera os **valores dessa predefinição**.

Finalidade

A página de configuração das mudanças tem três funções principais:

- mostrar os limiares de mudança atualmente guardados da predefinição FS ou FO ativa
- permitir o ajuste destes limiares para cada relação
- definir se a predefinição utiliza o **potenciômetro físico** ou um **valor de referência fixo**

A página destina-se a trabalhos de configuração, afinação e diagnóstico e não à utilização normal durante a condução.

Linhas apresentadas

A página mostra uma linha por cada passo de relação relevante do programa ajustável ativo.

No modo FS

As linhas são:

- H1
- H2
- M2
- M3

No modo FO

As linhas são:

- H1
- H2
- H3
- M3

Isto corresponde ao percurso de mudança da família do programa ativo.



Disposição do ecrã

Cada linha contém:

- o **nome da relação** ao centro
- uma **barra** que mostra o intervalo válido e a janela de mudança atualmente definida
- um **valor de redução**
- um **valor de engrenamento superior**

Significado dos valores

- o **valor esquerdo** é o **limiar de redução**
- o **valor direito** é o **limiar de engrenamento superior**

Exceções:

- em **H1**, não existe limiar de redução
- em **M3**, não existe limiar de engrenamento superior

Por esse motivo:

- em **H1**, o campo esquerdo é utilizado para **PON / POFF**
- em **M3**, só é utilizado o valor do limiar esquerdo

Significado da barra

A barra da linha mostra três elementos diferentes:

1. Janela fixa de segurança da relação

A largura total da barra representa o intervalo permitido fixo dessa relação.

Este é o intervalo básico de segurança dessa relação e não se desloca durante a configuração.

2. Marcadores de referência fixos

Os marcadores finos dentro da barra mostram os limiares de referência fixos do programa base padrão.

Estes marcadores servem apenas de orientação. Não são os valores editáveis.

3. Valores definidos editáveis

Os limiares editáveis da predefinição são apresentados como a janela definida ativa dentro da barra.

- o intervalo preenchido estende-se do valor de redução definido até ao valor de engrenamento superior definido

Assim, a página permite ao operador comparar:

- a janela fixa da relação
- os limiares de referência padrão
- os limiares da predefinição atualmente guardados

PON / POFF

Na linha **H1**, o campo esquerdo não representa um limiar.

É utilizado para selecionar o comportamento do potenciómetro da predefinição.

PON

PON significa que a predefinição utiliza o **potenciómetro físico**.

Neste caso, os pontos de mudança são deslocados para a frente ou para trás pelo valor do potenciómetro em tempo real.

POFF

POFF significa que a predefinição **não** utiliza o potenciómetro físico.

Neste caso, a BUU utiliza o seu valor de referência interno fixo.



Abrir a página

A página de configuração das mudanças é acedida através do ciclo normal de páginas quando **FS** ou **FO** está ativo.

No estado de visualização normal:

- **BACK / FORW** permitem aceder à página anterior ou seguinte
- **manter ENTER premido durante 5 segundos** inicia a entrada na edição
- **UP / DOWN** continuam a ser os botões globais de mudança manual

Entrar no modo de edição

Para começar a editar:

- abrir a **página de configuração das mudanças**
- manter **ENTER** premido durante **5 segundos**
- confirmar o pedido de edição

Em seguida, a página passa do modo de visualização para o modo de edição.

Sequência de edição

O processo de edição tem vários passos.

1. Confirmar a edição

Depois de manter **ENTER** premido, a BUU pergunta se a edição deve começar.

- **ENTER** = sim
- **ESC** = não

Se for confirmado, a página entra no modo de seleção de campos.

2. Selecionar o campo

No modo de seleção:

- **BACK / FORW** permitem deslocar-se entre os campos editáveis
- **ENTER** abre o campo selecionado para edição

Caso especial:

- no **campo esquerdo de H1**, **ENTER** alterna entre **PON / POFF**

3. Ajustar o valor

Quando é aberto um campo de limiar:

- **BACK / FORW** alteram o limiar selecionado em passos pequenos
- **manter UP premido + potenciômetro** altera o limiar selecionado no modo de ajuste aproximado
- **ENTER** aceita o valor
- **ESC** cancela a alteração e repõe o valor original

Durante este estado de ajuste, a função global dos botões de mudança não é utilizada para mudanças normais.



Proteção automática dos limiares durante a configuração

Enquanto os valores são ajustados, a BUU mantém automaticamente válida a estrutura dos limiares.

Isto inclui:

- espaçamento mínimo entre os limiares da mesma relação
- espaçamento mínimo entre relações adjacentes
- limitação dentro da janela fixa de segurança da relação

Isto significa que a página não permite que relações de limiares inválidas ou sobrepostas permaneçam ativas.

Sair do modo de edição

A partir do modo de seleção de campos:

- **manter ESC premido durante 2 segundos** termina a sessão de edição

São então possíveis dois casos:

Sem alterações

Se nenhum valor tiver sido alterado, a BUU sai da página e regressa à página de apresentação guardada.

Com alterações

Se tiverem sido alterados valores, a BUU abre a confirmação para guardar.

Confirmação para guardar

Se existirem valores alterados, a BUU pergunta se as alterações devem ser guardadas.

- **ENTER** = guardar
- **ESC** = rejeitar alterações

Se forem guardadas:

- a BUU envia os novos valores ao controlador da caixa de velocidades
- a BUU guarda os valores na EEPROM na predefinição do utilizador ativa
- a BUU apresenta brevemente **SENDING**
- em seguida, apresenta brevemente **SAVED**
- depois regressa à página de visualização da configuração das mudanças

Se forem rejeitadas:

- a página regressa à vista da configuração das mudanças sem aplicar as alterações editadas
-

O que é guardado

A página de configuração das mudanças guarda os valores na **predefinição FS ou FO atualmente selecionada**.

Isto significa que os dados guardados pertencem a:

- família do modo ativo (**FS** ou **FO**)
- número da predefinição atualmente selecionada (**1 a 6**)

Assim, a alteração dos valores aqui não altera todas as predefinições.

Altera apenas a predefinição ativa.

Significado prático

A página de configuração das mudanças é utilizada para definir como muda a predefinição FS ou FO selecionada.

As utilizações típicas são:

- adaptar uma predefinição a um veículo específico
- adaptar uma predefinição a uma condição de carga específica
- criar predefinições diferentes para diferentes estilos de condução
- manter uma predefinição com influência do potenciômetro em tempo real e outra com valores fixos

Interpretação prática

- o **nome da relação** identifica a linha atual
- o **valor esquerdo** é o limiar de redução
- o **valor direito** é o limiar de engrenamento superior
- a **barra preenchida** mostra a janela de mudança ativa atualmente guardada
- os **marcadores finos** mostram os limiares de referência fixos
- **PON** significa que a influência do potenciômetro em tempo real está ativa
- **POFF** significa que são utilizados valores definidos fixos sem influência do potenciômetro em tempo real

Descrição breve

A **página de configuração das mudanças** é a página de ajuste da predefinição do utilizador **FS** ou **FO** ativa. Permite ver e alterar, para cada relação, os limiares de mudança dessa predefinição e também selecionar entre a **escala do potenciômetro físico** e **valores definidos fixos**.

Indicações de avaria e aviso

NO CONNECTION



Significado

NO CONNECTION significa que não está ativa qualquer comunicação CAN entre a BUU e o controlador da caixa de velocidades.

Condição de apresentação

A BUU apresenta **NO CONNECTION** quando não é recebida telemetria relevante do controlador durante o período de tempo limite definido.

O que o operador vê

O OLED mostra:

NO CONNECTION

No CAN telemetry

Para o texto da imagem ou a explicação do ecrã, utilize:

NO CONNECTION significa que não está ativa qualquer comunicação CAN.

O que significa na prática

As causas típicas são:

- controlador da caixa de velocidades sem alimentação
- BUU sem alimentação correta
- avaria da cablagem CAN
- falha de comunicação CAN
- controlador sem transmitir

Comportamento

- a apresentação normal da página é substituída pela sobreposição **NO CONNECTION**
- se a BUU estiver na página **OFF**, este aviso não é apresentado
- quando o ecrã está desligado, nenhuma mensagem, aviso ou página de informações é transmitido para o ecrã

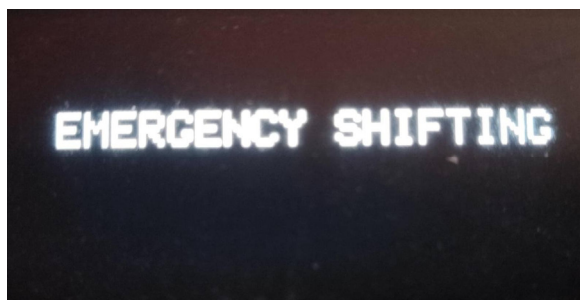
Confirmação da mensagem no ecrã

A sobreposição **NO CONNECTION** pode ser confirmada mantendo **ESC** premido durante **5 segundos**.

Em seguida, a BUU regressa à página anteriormente selecionada e retoma o funcionamento normal do ecrã.

Isto apenas confirma a mensagem apresentada. **Não** restabelece a comunicação CAN. A condição subjacente permanece até a comunicação com o controlador da caixa de velocidades voltar a estar ativa.

MUDANÇA DE EMERGÊNCIA



Significado

EMERGENCY SHIFTING é uma sobreposição do estado de emergência e não um código F.

É apresentada quando o operador ativa a entrada externa da mudança de emergência. Neste estado, a função de mudança de emergência contorna o trajeto normal das saídas do controlador da caixa de velocidades e muda a caixa de velocidades através de uma lógica de relés separada.

O que significa na prática

Não se trata apenas de um texto de aviso. Indica que o circuito de mudança de emergência **está a sobrepor-se** ao trajeto normal de controlo do controlador da caixa de velocidades.

Nesta condição:

- o operador ativou a entrada da mudança de emergência
- o trajeto normal de mudança controlado pelo MCU é contornado
- a caixa de velocidades é mudada através de relés separados
- por conseguinte, nesse estado, o controlador da caixa de velocidades deixa de ser a autoridade ativa para as mudanças normais

O veículo encontra-se numa condição de mudança relacionada com uma emergência e deve ser tratado como estando fora do funcionamento normal.

Comportamento

- a apresentação normal da página é substituída pela sobreposição **EMERGENCY SHIFTING**
- enquanto esta condição estiver ativa, a BUU também suprime o comportamento normal da apresentação de **F3**
- se a BUU estiver na página **OFF**, este aviso não é apresentado
- quando o ecrã está desligado, nenhuma mensagem, aviso ou página de informações é transmitido para o ecrã

Confirmação da mensagem no ecrã

A sobreposição **EMERGENCY SHIFTING** pode ser confirmada mantendo **ESC** premido durante **5 segundos**.

Em seguida, a BUU regressa à página anteriormente selecionada e retoma o funcionamento normal do ecrã.

Isto apenas confirma a mensagem apresentada. **Não** cancela o estado da mudança de emergência. A entrada de emergência subjacente permanece ativa até o operador desligar essa mudança de emergência.

F1 — estado de confirmação impossível



Significado

F1 significa que o controlador deteta em simultâneo a **confirmação da Relação 1** e a **confirmação da Marcha-atrás** ativas.

Isto é tratado como um estado impossível e inseguro da caixa de velocidades.

Ecrã da BUU

A BUU mostra:

F1

FORWARD AND BACKWARD

ENGAGED

O que o controlador da caixa de velocidades faz efetivamente

No controlador da caixa de velocidades, **F1** é uma **paragem de segurança rígida**.

Quando F1 é detetado, o controlador força imediatamente um estado de saída seguro:

- **Marcha-atrás OFF**
- **Relação 1 OFF**
- **Relação 2 OFF**
- **Relação 3 OFF**
- **Relação mecânica OFF**
- **Conversor de binário OFF**

Assim, na prática, o controlador liberta as saídas da caixa de velocidades e interrompe o acionamento normal.

Em seguida, o controlador entra num **ciclo de segurança bloqueador**. Enquanto estiver nesse ciclo:

- a lógica normal de mudança não prossegue
- a lógica dos programas não prossegue
- o processamento normal do seletor não prossegue
- o controlador apenas aguarda que os sinais de confirmação voltem a um estado coerente

Assim, para fins práticos:

com F1 ativo, o controlador da caixa de velocidades recusa-se a fazer qualquer coisa, exceto manter o estado de segurança e aguardar o desaparecimento da avaria.

Condição de eliminação

F1 só é eliminado quando a leitura de retorno das relações de Marcha-atrás e Marcha à frente voltar a fazer sentido.

Só então o controlador abandona o ciclo de bloqueio e retoma o funcionamento normal.

O que significa na prática

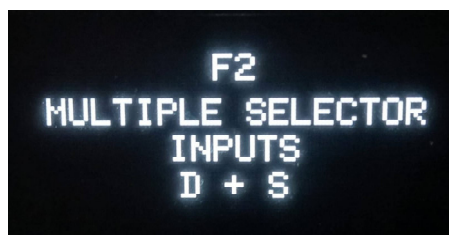
Não se trata apenas de um aviso. É uma verdadeira reação rígida de segurança.

O controlador detetou uma contradição nos sinais de confirmação da caixa de velocidades e interrompeu o controlo normal da caixa até a contradição desaparecer.

Causas típicas

- avaria da cablagem
- interruptor de confirmação avariado
- curto-circuito ou estado de retorno incorreto
- problema no retorno do atuador ou relé

F2 — várias entradas do seletor



Significado

F2 significa que mais de uma entrada do seletor está ativa ao mesmo tempo.

O controlador da caixa de velocidades espera apenas um estado válido do seletor. Se duas ou mais linhas do seletor estiverem ativas em simultâneo, considera que existe uma condição inválida do seletor.



Ecrã da BUU

A BUU mostra:

F2

MULTIPLE SELECTOR INPUTS

A BUU também pode mostrar a primeira combinação de seletores ativos detetada, por exemplo:

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

O que o controlador da caixa de velocidades faz efetivamente

Fora de EMG, F2 é um estado de segurança bloqueador rígido.

Fora de EMG, a ambiguidade do seletor força o controlador para o estado seguro definido e interrompe as mudanças normais.

- Em EMG, ou enquanto EMG está a ser ativado, F2 seleciona automaticamente NG, o seletor de velocidades virtual, e Neutral.
- O ecrã mostra NG e N.
- O condutor não precisa de premir primeiro UP e DOWN em simultâneo.
- Em seguida, é possível selecionar marcha à frente ou marcha-atrás através do procedimento de 2 segundos dos botões EMG.
- Este comportamento automático de F2 para NG só se aplica em EMG.
- Fora de EMG, F2 permanece uma condição de segurança bloqueadora.

Fora de EMG, o funcionamento normal só é retomado depois de as entradas do seletor ficarem inequívocas e estáveis.

- Exemplo em EMG: sinais do seletor em conflito → NG e N.
- NG ativo com marcha à frente virtual selecionada → NG e F.
- NG identifica a origem do seletor virtual; N identifica um pedido de Neutral.

Uma Neutral temporária da caixa de velocidades durante uma mudança da caixa de transferência não elimina um pedido F ou R ativo.

Condição de eliminação

Fora de EMG, F2 é eliminado quando as entradas do seletor são válidas e estáveis.

Em EMG, o seletor físico permanece ignorado enquanto NG estiver ativo e o condutor utiliza os procedimentos do seletor virtual.

O que significa na prática

Fora de EMG, F2 é um verdadeiro bloqueio de segurança causado por uma combinação inválida das entradas do seletor.

Em EMG, o mesmo conflito é tratado através da seleção automática de NG e Neutral virtual, para que a operação de recuperação possa prosseguir com os procedimentos EMG definidos.

Causas típicas

- avaria do interruptor do seletor
- curto-circuito entre as linhas de sinal do seletor
- cablagem incorreta
- seletor de velocidades avariado

F3 — discrepância das saídas



Significado

F3 significa que o estado da saída comandada e o estado de confirmação / leitura de retorno não coincidem.

Esta é a principal avaria de diagnóstico das saídas.

O que é monitorizado

A discrepância pode afetar estas funções de saída:

- **TC = Conversor de binário**
- **G1 = Relação 1**
- **G2 = Relação 2**
- **G3 = Relação 3**
- **GM = Relação mecânica**
- **R = Marcha-atrás**
- **RO = Estrada**
- **T = Terreno**
- **TB = Travão de terreno**

O controlador também verifica o retorno relacionado com a transferência após os impulsos **RO** e **TO**.

O que o controlador da caixa de velocidades faz efetivamente

No controlador da caixa de velocidades, **F3 não inicia um ciclo de segurança bloqueador**.

Esta é a diferença importante relativamente a F1 e F2.

Em vez disso, o controlador:

- monitoriza discrepâncias entre as saídas e o retorno
- aguarda que a discrepância persista durante o tempo configurado
- depois define o texto da indicação F3
- mantém em funcionamento o resto da lógica da caixa de velocidades

Assim, na prática:

F3 é uma indicação de avaria de diagnóstico e não uma paragem rígida automática.

O controlador pode continuar a funcionar enquanto comunica F3, salvo se o próprio problema de hardware subjacente impedir o funcionamento correto da caixa de velocidades.

Variantes

F3 pode aparecer como **HIGH** ou **LOW**.

Variante HIGH

HIGH significa que a confirmação está ativa, apesar de a saída correspondente não ter sido comandada como ativa.

Em termos práticos: o controlador deteta o retorno como ativo, apesar de não estar a pedir esse estado.

Variante LOW

LOW significa que o controlador comandou a saída **ON**, mas a leitura de retorno / confirmação devolvida permanece **LOW** ou inativa.

Em termos práticos: o controlador está a acionar a saída, mas o retorno esperado não aparece.

Uma causa possível poderá ser um **relé avariado**, mas a causa também pode estar noutra ponto do trajeto da saída.

Comportamento da sobreposição da BUU

A BUU agrupa F3 por **HIGH** e **LOW**.

Exemplos:

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

Se existirem mais canais afetados do que aqueles que podem ser apresentados, a BUU utiliza **X** para indicar canais adicionais não listados no ecrã.

Exemplo:

RO + X HIGH

Isto significa que **RO** é um dos canais afetados e que existem outras discrepâncias **HIGH** que não são totalmente listadas.

Comportamento da página DIAG

Na página **DIAG / de saídas**, um canal com discrepância é apresentado com uma **moldura a piscar**.

Assim, mesmo sem a página F3 de ecrã inteiro, o operador consegue ver qual o canal com uma discrepância entre o comando e a leitura de retorno.

Causas típicas

- cablagem do atuador interrompida
- relé ou estágio de saída avariado
- falta de tensão de alimentação na saída
- interruptor de confirmação avariado

Condição de eliminação

F3 é eliminado quando a discrepância desaparece.

Do lado da BUU, é apresentado com um atraso e um tempo de retenção superiores aos das outras avarias, motivo pelo qual aparece um pouco mais lentamente e pode permanecer visível por breves instantes mesmo depois de uma alteração curta.

F4 — condição do guincho não cumprida



Significado

F4 significa que um pedido relacionado com o guincho foi recusado porque as condições de entrada necessárias não foram cumpridas.

A BUU mostra:

F4

WINCH

SPEED TOO HIGH

O que o controlador da caixa de velocidades faz efetivamente

Se for solicitado o funcionamento do guincho, mas as condições de entrada não forem válidas, o controlador faz o seguinte:

- define **F4**
- comanda **N**
- recusa a entrada no modo de guincho ao não aceitar uma relação

Assim, na prática:

o controlador impede o engate do guincho e força a caixa de velocidades para Neutral.

Esta não é uma reação a uma avaria geral da caixa de velocidades. É uma resposta de proteção a um pedido inválido do guincho.

Também existe uma lógica de recuperação do controlador da caixa de velocidades. Quando o pedido do guincho é removido e são retomadas as condições normais:

- o controlador pode abandonar a condição de avaria do guincho
- regressar de **N** para uma relação de condução adequada
- eliminar **F4**

Também existe um processo de eliminação automática que simplesmente permite uma entrada segura no modo de guincho quando:

- **Neutral** está ativo
- ou a velocidade é suficientemente baixa

Interpretação importante

F4 é mais bem entendido como um aviso de uma função de segurança ativa do que como uma avaria técnica.

Significa que o controlador impediu uma ação solicitada pelo operador para evitar danos ou um funcionamento inseguro. Por si só, **não** significa que um componente tenha avariado.

Causas típicas

- velocidade do veículo demasiado elevada
- estado de transferência necessário não presente
- pedido do guincho efetuado numa condição de funcionamento inválida

Condição de eliminação

F4 é eliminado quando as condições de funcionamento voltam a ser válidas, por exemplo, depois de o pedido do guincho ser removido ou de o veículo voltar à condição correta, que diz respeito sobretudo à velocidade de saída da caixa de velocidades.

Assim, **F4 é controlado pelo operador** no sentido de que este normalmente o pode eliminar corrigindo a situação de funcionamento.

F5 — avaria do sensor de velocidade



Significado

F5 é o bloqueio de avaria do sensor de velocidade / frequência em bruto.

É acionado quando o controlador deteta que o sinal de velocidade em bruto desce para zero na condição de condução monitorizada.



No controlador da caixa de velocidades, a condição monitorizada é:

- seletor em **GD**
- relação real **M2** ou **M3**
- a frequência em bruto passa de um valor real para **0**
- a condição de zero permanece durante tempo suficiente para o temporizador de ativação expirar

Ecrã da BUU

A BUU mostra:

F5

SPEEDSENSOR FAILURE

SELECT NEUTRAL

TO RESET

O que o controlador da caixa de velocidades faz efetivamente

F5 é uma reação de proteção bloqueada.

Assim que F5 fica bloqueado:

- a continuação da lógica normal de mudança fica efetivamente suspensa
- o controlador força a caixa de velocidades para **H3** enquanto esta permanece em **D**
- o **conversor de binário é aberto**
- o OLED do controlador da caixa de velocidades apresenta apenas a página F5

Assim, na prática:

com F5 ativo, o controlador altera ativamente o comportamento da caixa de velocidades para um estado de proteção.

O motivo para forçar **H3** com o conversor de binário aberto é reduzir o risco de velocidade excessiva do motor e evitar o bloqueio das rodas se o sinal de velocidade tiver sido perdido.

Ação do operador

A instrução de reposição apresentada ao operador:

- selecionar **Neutral**
- em seguida, investigar o sinal de velocidade, o sensor e a cablagem
- Se necessário, selecionar o programa de emergência e conduzir manualmente com cuidado

Causas típicas

- sensor de velocidade avariado
- cablagem do sinal de velocidade interrompida
- sensor de velocidade solto ou incorretamente ajustado

Condição de eliminação

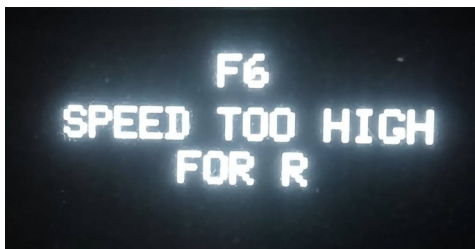
F5 é eliminado quando:

- o seletor é colocado em **N**, ou
- **Neutral** fica ativo

Assim, o processo prático de reposição é:

- selecionar **Neutral**
- F5 é eliminado
- em seguida, investigar a causa antes de retomar o funcionamento normal
- utilizar o modo de emergência para regressar à base

F6 — velocidade demasiado elevada



Significado

F6 significa que a função solicitada no seletor não é permitida à velocidade atual.

É o aviso de inibição por velocidade.

Variantes

A BUU pode apresentar **F6** para estes estados solicitados:

- R
- S
- TS

Ecrã da BUU

A BUU mostra:

F6
SPEED TOO HIGH
FOR R

ou

FOR S

ou

FOR TS

consoante o pedido do seletor que está atualmente a ser bloqueado.

O que o controlador da caixa de velocidades faz efetivamente

No controlador da caixa de velocidades, **F6** é utilizado quando o operador solicita um estado do seletor acima do respetivo limiar de velocidade permitido.

Em seguida, o controlador **recusa o engate solicitado no seletor**.

O comportamento exato depende do pedido efetuado:

Marcha-atrás solicitada a uma velocidade demasiado elevada

Se **R** for solicitado acima da velocidade permitida:

- o controlador **não** engata a marcha-atrás
- **F6** é definido
- o pedido permanece bloqueado até a velocidade ser suficientemente baixa

TS solicitado a uma velocidade demasiado elevada

Se **TS** for solicitado acima da velocidade permitida:

- o controlador **não** engata TS
- **F6** é definido
- o pedido permanece bloqueado até a velocidade ser suficientemente baixa

S / GS solicitado a uma velocidade demasiado elevada

Se **S / GS** for solicitado acima da velocidade permitida:

- o controlador **não** engata GS
- **F6** é definido



Em seguida, o comportamento do controlador depende do estado anterior do seletor:

- se o estado anterior era **N**, ou se a caixa de velocidades está atualmente em **N**, o controlador mantém ou regressa a **N**
- se o estado anterior era **D**, o controlador continua o comportamento normal de **D**
- caso contrário, limita-se a recusar o pedido

Assim, na prática:

F6 não para a caixa de velocidades. Bloqueia o engate solicitado no seletor e mantém a caixa de velocidades no último estado seguro.

Interpretação importante

F6 é mais bem entendido como um aviso de uma função de segurança ativa do que como uma avaria técnica.

Significa que o controlador está a impedir uma ação solicitada pelo operador para evitar danos ou um engate inseguro. Por si só, **não** indica um defeito técnico.

Causas típicas

- marcha-atrás solicitada acima da velocidade permitida
- relação 2 / S solicitada acima da velocidade permitida
- arranque por reboque solicitado acima da velocidade permitida

Condição de eliminação

F6 é eliminado quando a função solicitada volta a ser válida, normalmente porque a velocidade foi suficientemente reduzida.

Assim, **F6 também é controlado pelo operador** no sentido de que este normalmente o pode eliminar regressando a uma condição de funcionamento segura.

Linha de estado compacta

Na linha de estado inferior da página **MAIN**, a BUU apresenta um estado abreviado:

- **OK** = nenhuma avaria ativa atualmente apresentada
- **F1**
- **F2**
- **F3**
- **F4**
- **F5**
- **F6**

Este é apenas o estado compacto.

Se estiver ativa uma sobreposição completa, a página integral do aviso ou da avaria substitui a página normal.

Se a BUU estiver na página **OFF**, este estado compacto também não é apresentado, porque o ecrã permanece apagado.

Confirmação de F1 a F6 no ecrã

A sobreposição ativa de **F1 a F6** pode ser confirmada mantendo **ESC** premido durante **5 segundos**.

Resultado

Após a confirmação:

- a sobreposição atualmente apresentada é fechada
- a BUU regressa à **página anteriormente selecionada**
- o **funcionamento normal do ecrã** é retomado nessa página

O que significa a confirmação?

A confirmação só afeta o **ecrã**.



Isto significa:

- a sobreposição atual é ocultada do ecrã
- a condição subjacente **não** é cancelada
- o aviso, avaria ou função de segurança real permanece ativo até a causa efetiva desaparecer

Assim, a mensagem pode ser **confirmada no ecrã**, mas **não é anulada** por essa ação.

Nota importante

A confirmação é apenas temporária.

É reposta automaticamente quando a condição desaparece e volta a aparecer se a condição regressar.

Se a BUU estiver na página **OFF**, não é apresentada qualquer sobreposição, porque o ecrã permanece apagado e todas as mensagens apresentadas são bloqueadas enquanto o ecrã está desligado.

Resumo da interpretação prática

F1

Conflito entre as confirmações de marcha à frente e marcha-atrás. O controlador entra num bloqueio rígido de segurança, liberta as saídas da caixa de velocidades e aguarda até o estado da confirmação voltar a ser coerente.

F2

Mais de uma entrada do seletor ativa. Fora de EMG, trata-se de um bloqueio rígido de segurança. Em EMG, ou enquanto EMG está a ser ativado, F2 seleciona automaticamente NG e Neutral virtual, e o ecrã mostra NG e N.

F3

O comando de saída e a confirmação do retorno não coincidem.

No caso **LOW**, o controlador comandou a ativação da saída, mas a leitura de retorno permanece baixa ou inativa.

F4

Pedido do guincho recusado porque as condições necessárias não foram cumpridas. O controlador força **Neutral** e impede o engate do guincho. Trata-se principalmente de um aviso de segurança e não de uma avaria técnica.

F5

Avaria bloqueada do sensor de velocidade / frequência em bruto. O controlador seleciona **H3** com o conversor de binário aberto para proteger o motor, a transmissão e a segurança do veículo.

F6

A função solicitada no seletor não é permitida à velocidade atual. O controlador bloqueia o engate solicitado no seletor e mantém a caixa de velocidades num estado seguro. Trata-se principalmente de um aviso de segurança e não de uma avaria técnica.

Calibração do potenciómetro da BUU

A **calibração do potenciómetro da BUU** ensina à BUU as posições elétricas **mínima** e **máxima** reais do respetivo potenciómetro físico. Isto garante que a percentagem apresentada e o valor do potenciómetro enviado ao controlador da caixa de velocidades utilizam corretamente todo o curso disponível do botão.

Esta calibração afeta apenas a entrada do potenciómetro da BUU. **Não** altera diretamente os limiares de mudança guardados.

Utilização

A calibração do potenciómetro da BUU só está disponível quando uma destas configurações elegíveis está ativa:

- **UDP**
- **SSP**
- **FS/FREES com o POTI físico ativado para a predefinição ativa**
- **FO/FREEO com o POTI físico ativado para a predefinição ativa**
- Não efetue a calibração durante a condução.



Condições de início

Antes da calibração:

- reduza a frequência da caixa de velocidades para menos de 150 Hz
- utilize uma página normal da BUU; a calibração não pode começar a partir de OFF nem de uma página GPS

Início

Para iniciar a calibração:

- mantenha UP + DOWN premidos em simultâneo e continuamente
- mantenha ambos os botões premidos durante aproximadamente 2.5 segundos até CAL começar

em seguida, efetue o movimento completo do potenciômetro indicado abaixo

Procedimento de calibração

Desloque o potenciômetro:

totalmente para HIGH → totalmente para LOW → totalmente para HIGH

O ecrã de calibração mostra:

- o valor atual em bruto do potenciômetro
- o valor mínimo detetado
- o valor máximo detetado
- um indicador de direção com três passos para a sequência de movimentos necessária

Conclusão bem-sucedida

Quando a BUU deteta a sequência completa HIGH → LOW → HIGH, guarda os novos valores mínimo e máximo e conclui a calibração.

Cancelamento

A calibração pode ser cancelada a qualquer momento com:

- **ESC**

Se for cancelada, os valores de calibração anteriormente guardados permanecem ativos.

Comportamento durante a calibração

Enquanto a calibração estiver ativa:

- a apresentação normal da página é substituída pelo ecrã de calibração
- a navegação normal entre páginas é interrompida
- **UP / DOWN** não são utilizados como comandos normais de mudança

Resultado

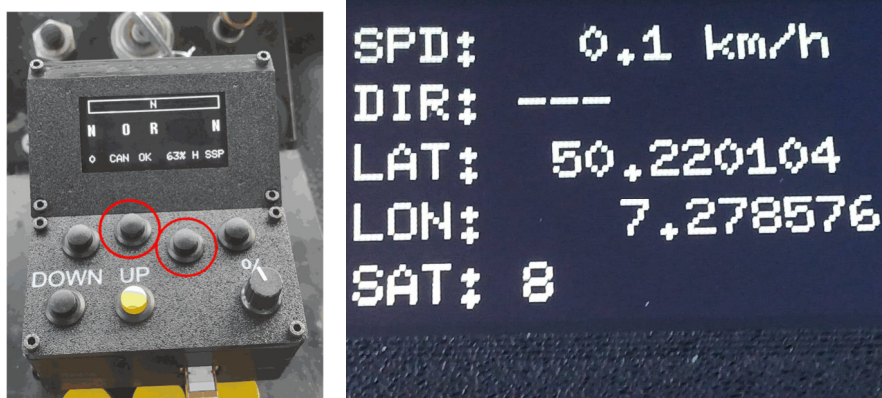
Após a calibração:

- a BUU utiliza corretamente todo o curso do potenciômetro
- a percentagem do potenciômetro apresentada é mais exata
- o valor transmitido do potenciômetro é corretamente dimensionado
- o ajuste dos pontos de mudança baseado no potenciômetro torna-se mais previsível

Descrição breve

Imobilize o veículo em segurança, selecione um programa ou predefinição elegível baseado em POT1, reduza a frequência da caixa de velocidades para menos de 150 Hz e utilize uma página normal que não seja OFF nem GPS. Mantenha UP + DOWN premidos durante aproximadamente 2.5 segundos até CAL começar, desloque o potenciômetro totalmente para HIGH → LOW → HIGH e aguarde a conclusão bem-sucedida.

Página de sobreposição de informações GPS



A página **GPS INFO** é uma sobreposição temporária de informações GPS que pode ser aberta a partir das duas páginas GPS normais:

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

Não faz parte do ciclo normal de páginas.

É uma página de sobreposição aberta através de uma combinação de botões.

Finalidade

A sobreposição GPS INFO é utilizada para mostrar informações GPS detalhadas em formato de texto.

Fornece ao operador uma leitura direta dos principais valores GPS em tempo real, sem os gráficos da bússola ou do destino.

Como abrir

A partir de:

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

mantenha premidos:

- **FORWARD + BACKWARD**
- durante cerca de **2 segundos**

Isto abre a sobreposição GPS INFO.

Como sair

Enquanto GPS INFO estiver ativo:

- **qualquer botão** fecha a sobreposição

Depois de sair, a BUU regressa à página GPS a partir da qual a sobreposição foi aberta.

Assim:

- GPS INFO aberto a partir de **GPS MAIN** regressa a **GPS MAIN**
- GPS INFO aberto a partir de **GPS TARGET** regressa a **GPS TARGET**



O que a sobreposição mostra

A sobreposição GPS INFO mostra cinco linhas de texto:

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

SPD — velocidade

A primeira linha mostra:

- **velocidade GPS atual em km/h**

Se estiver disponível um valor de velocidade recente válido, a sobreposição apresenta-o como um valor numérico.

Caso contrário, mostra:

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

Assim, SPD é a leitura direta da velocidade GPS.

DIR — direção

A segunda linha mostra:

- a direção atual de deslocação como um ponto cardeal
- e o ângulo de rumo correspondente

Formato de exemplo:

- **DIR: NE (045)**

A BUU utiliza um esquema de 16 pontos cardiais, como:

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

Condição importante

A linha da direção só é apresentada como uma direção válida quando:

- os dados do rumo são válidos
- e o veículo se desloca suficientemente depressa para a BUU considerar a direção fiável



Se não for possível determinar a direção de forma fiável, a sobreposição mostra:

- **DIR: ---**

Assim, este é um indicador de rumo baseado no movimento e não uma bússola magnética fixa.

LAT — latitude

A terceira linha mostra:

- a latitude GPS atual

Se estiverem disponíveis dados válidos da posição GPS, a latitude é apresentada numericamente.

Caso contrário, a sobreposição mostra:

- **LAT: ---**

LON — longitude

A quarta linha mostra:

- a longitude GPS atual

Se estiverem disponíveis dados válidos da posição GPS, a longitude é apresentada numericamente.

Caso contrário, a sobreposição mostra:

- **LON: ---**

SAT — satélites

A quinta linha mostra:

- o número atual de satélites recebidos

Se estiverem disponíveis informações válidas dos satélites, é apresentado o número de satélites.

Caso contrário, a sobreposição mostra:

- **SAT: --**

Princípio dos sinais

A sobreposição GPS INFO utiliza dados GPS em tempo real do recetor GPS da BUU.

É uma vista de estado em formato de texto das mesmas informações GPS utilizadas nas restantes páginas GPS.

Não calcula uma lógica de navegação nova e própria.

Limita-se a apresentar os valores de estado do GPS num formato de texto compacto.

Disponibilidade

A sobreposição GPS INFO só pode ser aberta se existirem páginas GPS.

Isto significa que o GPS tem de ter sido detetado com êxito durante o arranque.

Se o GPS não tiver sido detetado no arranque:

- **GPS MAIN** e **GPS TARGET** não fazem parte do ciclo de páginas
- por conseguinte, **GPS INFO** também não pode ser aberto



Utilização prática

A sobreposição GPS INFO é útil quando o operador pretende verificar rapidamente e de forma direta:

- velocidade GPS atual
- rumo / direção de deslocação atual
- latitude atual
- longitude atual
- número atual de satélites

É especialmente útil para:

- verificar se existem dados GPS válidos
- verificar as coordenadas exatas em tempo real
- verificar a qualidade da direção
- confirmar a receção dos satélites

Descrição breve

A página **GPS INFO** é uma sobreposição temporária de texto aberta a partir de **GPS MAIN** ou **GPS TARGET**, mantendo **FORW + BACK** premidos durante **2 segundos**. Mostra informações GPS diretas relativas à **velocidade, direção, latitude, longitude e número de satélites**. É fechada premindo qualquer botão e regressa depois à página GPS anteriormente ativa.

Guia prático para a utilização normal da BUU

Utilização normal durante a condução

Durante a condução normal, os botões são geralmente utilizados da seguinte forma:

- **UP / DOWN** = pedidos de mudança manual
- **FORW / BACK** = percorrer as páginas
- **ENTER / ESC** = normalmente desnecessários, exceto quando se pretende alterar alguma coisa

As páginas de condução mais comuns são:

- **MAIN**
- **BAR**
- **OFF**

Alterar o programa de condução

Para alterar o programa:

1. aceda a **PROG**
2. prima **ENTER**
3. utilize **BACK / FORW** para escolher o programa pretendido
4. prima **ENTER** para confirmar

Se não pretender alterá-lo:

- prima **ESC**

Confirmar um aviso ou uma avaria apresentados

Se for apresentada uma página de aviso ou avaria e pretender apenas removê-la do ecrã:

- mantenha **ESC** premido durante **5 segundos**

A BUU regressa à página anteriormente selecionada.

Isto não cancela a condição real. Apenas confirma a mensagem apresentada.



Utilizar a página de saídas DIAG

Para iniciar o teste das saídas:

1. aceda a **DIAG**
2. mantenha **ENTER** premido durante **3 segundos**
3. confirme com **ENTER**
4. aguarde até o controlador confirmar **DIAG**
5. em **OPERATE OUTPUTS**, utilize:
 - o **BACK / FORW** para selecionar o canal
 - o **ENTER** para comutar o canal selecionado

Para sair em segurança:

- mantenha **ESC** premido durante **2 segundos**

Isto desliga todas as saídas e repõe o programa de condução anterior.

Utilizar a página de destino GPS

Na página **GPS TARGET**:

- uma pressão breve em **ENTER** = selecionar o destino / ponto de passagem seguinte
- manter **ENTER** premido durante **1.5 segundos** = guardar a posição atual no ponto de passagem selecionado
- manter **ESC** premido durante **2.5 segundos** = eliminar o ponto de passagem selecionado
- uma pressão breve em **ESC** = regressar a **MAIN**

Utilizar a página de informações GPS

Em **GPS MAIN** ou **GPS TARGET**:

- mantenha **FORW + BACK** premidos durante **2 segundos**

Isto abre **GPS INFO**.

Enquanto **GPS INFO** estiver aberto:

- qualquer botão fecha a sobreposição

Utilizar HOLD

Na BUU em UD, UDP, SS, SSP, FS/FREES ou FO/FREEO:

- mantenha **FORW + BACK** premidos durante cerca de 1.5 segundos para selecionar ou cancelar **H**
- H** pode permanecer apresentado sem **EB** ativo; a mudança efetiva com retenção requer **EB** ativo e o seletor físico em **D**
- A **SUU** não disponibiliza **H**. **H** não está disponível em **OR**, **SSX**, **EMG** nem **DIAG**.

Utilizar a calibração do potenciômetro

Para calibrar o potenciômetro da BUU:

1. selecione **UDP**, **SSP** ou **FS/FO** com o **POTI** físico ativado; utilize uma página normal, não **OFF** nem **GPS**
2. reduza a frequência da caixa de velocidades para menos de 150 Hz e mantenha **UP + DOWN** premidos continuamente durante aproximadamente 2.5 segundos até **CAL** começar
3. desloque o potenciômetro totalmente para **HIGH**, depois totalmente para **LOW** e novamente totalmente para **HIGH**
4. aguarde a conclusão bem-sucedida

Para cancelar:

- prima **ESC**; a calibração anteriormente guardada permanece ativa



Utilizar a página SHIFT SETUP

Em **SHIFT SETUP**:

- **manter ENTER premido durante 5 segundos** = entrar na edição da configuração
- **BACK / FORW** = seleccionar campos
- **ENTER** = editar um valor seleccionado
- no modo de ajuste:
 - **BACK / FORW** = ajuste fino
 - **manter UP premido + potenciómetro** = ajuste aproximado
- **ESC** = cancelar a edição atual
- **manter ESC premido durante 2 segundos** = concluir a edição da configuração

Resumo prático dos botões

Normalmente utilizados durante a condução

- **UP / DOWN** = pedidos de mudança
- **FORW / BACK** = percorrer as páginas

Normalmente utilizados para trabalhos de configuração / menus

- **ENTER** = abrir / confirmar
- **ESC** = cancelar / sair / confirmar a mensagem apresentada

Normalmente utilizados para funções especiais

- **FORW + BACK** = HOLD ou GPS INFO, consoante a página
- **UP + DOWN** = calibração do potenciómetro
- **manter UP premido + potenciómetro** = ajuste fino em SHIFT SETUP

Ligação da BUU

A **BUU** é ligada ao controlador da caixa de velocidades através de um **conector RJ45**.

Neste sistema, **tem de ser utilizado um cabo não entrançado** entre a BUU e o controlador da caixa de velocidades.