



Manual del controlador de la caja de cambios 666001

Scania SBAT TGB 30 / TGB 40

Operación • Configuración • Diagnóstico





Índice

Introducción	4
Controlador de la caja de cambios	4
Concepto de hardware	5
Principio básico de control	5
Señales de entrada	5
Funciones de salida y supervisión de confirmaciones	6
Compatibilidad con el original	7
Funciones adicionales respecto al controlador original	8
Compatibilidad con la unidad de usuario del conductor	8
Supervisión y diagnóstico	8
Capacidad de emergencia	9
Funciones de seguridad adicionales	9
Condiciones y comportamiento del cambio de la caja de transferencia	10
Concepto mecánico y de instalación	11
Instalación	12
Programas de la caja de cambios	15
1. Dos patrones de cambio básicos	16
2. UD — Ascenso / descenso	17
3. SS — Cambio especial	18
4. UDP — Potenciómetro de ascenso / descenso	18
5. SSP — Potenciómetro de cambio especial	19
6. OR — Automático original	19
7. SSX — Cambio especial ampliado	20
8. EMG — Emergencia	20
9. FS — Especial libre	21
10. FO — Original libre	21
11. ¿Qué programas priorizan el cambio manual y cuáles son automáticos?	22
12. Cómo se seleccionan los programas	23
13. Qué se guarda	24
14. ¿Qué ocurre si se desconecta la BUU?	24
15. Resumen práctico	25
Freno motor (EB), HOLD y antideslizamiento (AS)	26
Freno motor (EB)	26
HOLD	26
Antideslizamiento (AS)	28
Resumen práctico	29
Cambio de emergencia	30
1. Circuito cableado de cambio de emergencia	30
2. Estados del cambio de emergencia cableado	32
3. Redundancia adicional de la marcha atrás	33
4. Qué hace el controlador de la caja de cambios durante el cambio de emergencia cableado	33
5. Modo EMG dentro del software del controlador	34
6. Cómo se selecciona EMG desde la SUU	34
7. Comportamiento del modo EMG	35
8. Información del selector y paso automático de F2 a NG en EMG	36
9. Cambio manual y control del selector virtual en EMG	36
10. Ejemplos de funcionamiento de NG y del selector virtual	37
11. Resumen práctico	38

**Pantalla OLED del controlador de la caja de cambios 39**

Activación / desactivación de la pantalla	39
Protección de la pantalla entre ciclos de alimentación	39
Finalidad práctica de la OLED local	39
Prioridad de visualización	40
Página de información normal	40
Página EMERGENCY SHIFTING	42
Página F5	43
Página F1	43
Página F2	44
Página F3	45
Página F4	47
Página F6	47
Página de calibración	48
Página de cancelación de la calibración	49
¿Pueden confirmarse las advertencias en la OLED local del controlador de la caja de cambios?	50
Resumen de interpretación práctica	50

SUU 51

Descripción general	51
Mandos	51
Entrada y selección del programa de cambio	52
Calibración del potenciómetro	58
Conexión de la SUU	58
Nota práctica	58

BUU 59

Pantallas	60
Pantalla Main	61
PROG	66
Página de salidas	68
Página de entradas	72
Página de destino	74
Página de brújula	77
Página de barra	81
Página de apagado	81
Página de selección de preajustes del usuario	82
Página de configuración del cambio	84
Indicaciones de fallos y advertencias	89
Resumen de interpretación práctica	100
Calibración del potenciómetro de la BUU	100
Página superpuesta GPS INFO	102
Guía práctica para el uso normal de la BUU	105
Conexión de la BUU	107



Introducción

Este manual describe el controlador de la caja de cambios actualizado, desarrollado para el Scania SBAT TGB 30 / TGB 40 equipado con la caja de cambios GA763 y la caja de transferencia originales. El controlador tiene por objeto sustituir la unidad de control eléctrica original, conservando el principio funcional de operación del sistema de transmisión y aportando funciones adicionales. La caja de cambios principal es hidráulica y totalmente automática, con cuatro marchas hacia delante y una marcha atrás, e integra una caja de transferencia controlada por aire comprimido.

El controlador actualizado está diseñado para conservar la filosofía de control y la estructura de señales originales del tren de transmisión. Esto incluye las posiciones originales R, N, D, S y TS del selector, la secuencia de cambio normal H1-H2-H3-M3, la secuencia del freno motor M3-H3-H2-H1, las selecciones ROAD, TERRAIN y DD de la caja de transferencia, el acoplamiento automático de la tracción delantera en TERRAIN y el requisito original de que la toma de fuerza del cabrestante solo se habilite en TERRAIN.

En comparación con el selector automático de marchas original, el controlador actualizado añade funciones ampliadas de operación y servicio, como programas de control seleccionables, compatibilidad con interfaces de usuario mediante CAN, telemetría en directo, rutinas de calibración, parámetros de cambio configurables, funcionamiento de emergencia, pruebas de diagnóstico de las salidas y supervisión ampliada de la plausibilidad del selector, las señales de confirmación, la realimentación de la caja de transferencia y la coherencia entre las salidas y su realimentación.

Este manual abarca la descripción del sistema, la instalación, la asignación de entradas y salidas, los modos de funcionamiento, la calibración, el diagnóstico, la gestión de fallos y la puesta en servicio del controlador actualizado. Está destinado a operadores y personal de servicio familiarizados con el sistema de transmisión original, el cableado del vehículo, las interfaces neumáticas y la lógica de funcionamiento de la caja de cambios. Antes de poner en servicio el controlador, toda la caja de cambios, la caja de transferencia.

Este manual está concebido principalmente como manual del operador del controlador actualizado de la caja de cambios, número de pieza 666001. También sirve como referencia práctica para la instalación, la puesta en servicio, el diagnóstico y el mantenimiento. En comparación con el controlador original, las comprobaciones rutinarias y la verificación del sistema son mucho más fáciles de realizar, porque el controlador actualizado proporciona acceso directo a los estados de funcionamiento, la información de fallos, las señales de confirmación y las funciones de prueba de diagnóstico. Por ello, este manual abarca tanto el uso diario del vehículo como los procedimientos técnicos necesarios para verificar las funciones de la caja de cambios, la caja de transferencia, el cabrestante y la seguridad durante la puesta en servicio y el mantenimiento.

Controlador de la caja de cambios

El controlador actualizado de la caja de cambios es la unidad lógica central del sistema de control de la transmisión. Lee las señales de entrada y la señal de velocidad del vehículo, procesa la lógica de funcionamiento seleccionada y acciona en consecuencia las salidas de control de la caja de cambios y de la caja de transferencia. En el sistema GA763 original, la caja de cambios y la caja de transferencia se controlan mediante un sistema de control eléctrico, y el controlador automático original de la caja de cambios es la unidad lógica informatizada que convierte las entradas del selector y de los interruptores, junto con la señal del sensor de velocidad, en señales de salida para las electroválvulas.

El controlador actualizado está diseñado para comportarse como el controlador original de la caja de cambios cuando funciona en modo Original. Al mismo tiempo, añade compatibilidad con unidades de usuario, diagnóstico, supervisión, telemetría, funciones de emergencia y lógica de seguridad adicional.



Concepto de hardware

El controlador se basa en una **placa de control principal con microcontrolador**. El microcontrolador lee las entradas del vehículo, evalúa la señal de velocidad, ejecuta la lógica de la caja de cambios y acciona las etapas de salida. Las etapas de salida accionan mediante **relés** las funciones de control de la caja de cambios y de la caja de transferencia; a su vez, el microcontrolador controla estos relés.

El controlador consta de **dos placas de circuito impreso**:

- una **placa principal**, que incorpora el microcontrolador y todos los componentes electrónicos de control activos
- una **placa secundaria**, utilizada principalmente para integrar el segundo conector en el sistema de la placa principal

El controlador se suministra en una **carcasa impresa en 3D**, pero también puede instalarse en la **carcasa original**. Si se utiliza la carcasa original, ya no es posible integrar directamente en la parte posterior la **conexión del cambio de emergencia** y la **conexión RJ45** del mismo modo que en la versión impresa en 3D. En ese caso, debe utilizarse un adaptador para llevar estas conexiones al conector montado en el vehículo y debe retirarse la toma RJ45, desde donde aún podrán conectarse.

El controlador incluye funciones de protección eléctrica como:

- **protección contra inversión de polaridad**
- **protección contra sobretensión**

Estas funciones de protección forman parte del hardware del controlador y no modifican la lógica de funcionamiento.

Principio básico de control

Al igual que el controlador original, el controlador actualizado lee las entradas de control del vehículo, las interpreta conforme al modo de funcionamiento activo y controla las salidas de la caja de cambios y de la caja de transferencia.

El controlador de la caja de cambios recibe las señales del sensor de velocidad y de las entradas del selector de marchas / interruptores, y la frecuencia del sensor de velocidad controla la lógica automática de ascenso y descenso de marchas.

El controlador actualizado sigue el mismo principio básico, pero lo amplía con funciones programables y de diagnóstico adicionales.



Señales de entrada

El controlador lee la misma información práctica de control del vehículo que el controlador original de la caja de cambios.

Entradas del selector Main y de funcionamiento

- **R** — Selector de marcha atrás
- **N** — Selector de Neutral
- **D** — Selector de marcha
- **S** — Selector S / marcha 2
- **TS** — Selector de arranque con remolque

Entradas de transferencia / auxiliares

- **DD** — Desacoplamiento de la tracción / entrada DD
- **TER** — Entrada de transferencia a terreno
- **PW** — Cabrestante
- **TB** — Entrada del freno motor / freno para terreno

Entradas relacionadas con el conductor / motor

- **AC** — Entrada del interruptor del pedal del acelerador
- **BR** — Entrada del interruptor del freno

Entradas adicionales relacionadas con emergencias y modos

- **MAN** — selección de modo de la pequeña unidad analógica de usuario
- **UP** — entrada del botón de ascenso de la SUU
- **DOWN** — entrada del botón de descenso de la SUU
- **POT** — entrada del potenciómetro de la SUU
- **EMG** — entrada externa de cambio de emergencia
- **Botón de pantalla** — OLED local

Señal de velocidad

- el controlador lee en **Hz** la señal del sensor de velocidad de la caja de cambios

En el sistema original, el sensor de velocidad es una fuente de señales basada en frecuencia que utiliza el selector automático de marchas para la lógica de cambio.

El controlador actualizado utiliza el mismo principio y lo amplía con supervisión adicional de la frecuencia y lógica de seguridad.

Funciones de salida y supervisión de confirmaciones

El controlador actualizado acciona las mismas salidas funcionales de la caja de cambios y de la caja de transferencia que el concepto del controlador original. Estas funciones incluyen las salidas G1, G2, G3, GM y GR de la caja de cambios, además de las salidas TC, R, T y TB de transferencia y auxiliares. Funcionalmente, esto corresponde al sistema de control eléctrico original.

Estas incluyen:

- **G1** — Salida de la marcha 1
- **G2** — Salida de la marcha 2
- **G3** — Salida de la marcha 3
- **GM** — Salida de marcha mecánica
- **GR** — Salida de marcha atrás
- **TC** — Control del convertidor de par / reducción del convertidor de par
- **R** — Salida de carretera
- **T** — Salida de terreno
- **TB** — Salida del freno para terreno

La diferencia es que el controlador actualizado no solo controla estas funciones. También lee las señales de confirmación correspondientes de la caja de cambios y de la caja de transferencia para todas ellas y comprueba continuamente si se ha alcanzado realmente el estado ordenado. En otras palabras, todas las funciones de salida pertinentes se verifican mediante realimentación.

Esto permite al controlador:

- verificar el estado real de las señales de la caja de cambios y de la caja de transferencia
- detectar discrepancias entre órdenes y realimentación
- informar de fallos de diagnóstico
- mejorar la localización de averías y el mantenimiento respecto al controlador original

Compatibilidad con el original

Un objetivo central del diseño del controlador actualizado es su compatibilidad con el sistema original del vehículo.

Esto significa que:

- utiliza la lógica de entradas del tipo original
- acciona las funciones del tipo original de la caja de cambios y de la caja de transferencia
- admite la lógica original del selector
- admite la lógica original de la caja de transferencia
- admite los enclavamientos originales relacionados con el cabrestante
- en **modo Original**, se comporta como el controlador original de la caja de cambios
- utiliza las mismas conexiones eléctricas
- utiliza los mismos soportes y el mismo lugar de montaje de la carcasa

Por tanto, si el sistema funciona en **modo Original**, el controlador reproduce el comportamiento de control original en vez de obligar al usuario a utilizar los modos de programa ampliados.

Funciones adicionales respecto al controlador original

I

Además del comportamiento del modo Original, el controlador actualizado proporciona un gran número de funciones adicionales.

Estas incluyen:

- compatibilidad con la **BUU** y la **SUU**
- programas de cambio alternativos seleccionables
- modos **FS** y **FO** programables
- **pruebas de diagnóstico de las salidas**
- indicación visual de fallos y estados
- funciones de telemetría y comunicación
- supervisión de entradas/salidas
- detección de discrepancias entre la orden de salida y su realimentación
- pantalla OLED local de servicio
- variación del cambio mediante potenciómetro y funciones de configuración del usuario

Por tanto, el controlador actualizado conserva la compatibilidad con el original, pero añade un grado mucho mayor de configuración y transparencia para el conductor y el mantenimiento.

Compatibilidad con la unidad de usuario del conductor

El controlador puede utilizarse con:

- la **SUU** — pequeña unidad analógica de usuario
- la **BUU** — unidad de usuario grande con pantalla y comunicación CAN

Esto permite al conductor manejar la transmisión mediante un sencillo sistema analógico o mediante las funciones ampliadas de visualización, configuración y diagnóstico de la BUU.

Por consiguiente, la BUU y la SUU amplían el controlador más allá del comportamiento fijo original y permiten configurar y manejar la transmisión de una forma que se ajuste mejor a las necesidades del operador.

Supervisión y diagnóstico

Todas las funciones de salida importantes se supervisan mediante señales de realimentación / confirmación.

Esto significa que el controlador puede comprobar si:

- se ha ordenado una salida
- se ha recibido la confirmación esperada de la caja de cambios o de la caja de transferencia
- el estado solicitado y el estado real coinciden

Como resultado, el controlador actualizado puede detectar problemas como:

- discrepancia entre salida y realimentación
- ambigüedad del selector
- combinaciones de confirmación no válidas
- fallos de confirmación de la caja de transferencia
- fallos de la señal de velocidad

Esto mejora considerablemente la localización de averías respecto al controlador original, porque el conductor o el técnico recibe información visual directa sobre los fallos, en lugar de tener que deducirlos indirectamente.



Capacidad de emergencia

El sistema del controlador proporciona **dos vías distintas de cambio de emergencia**.

Una es el **modo EMG** dentro de la lógica del controlador.

La otra es la **vía externa de cambio de emergencia**, que evita la lógica del controlador y cambia la caja de cambios mediante un circuito de relés fijo e independiente que utiliza las mismas líneas de salida.

Esto significa que el sistema no depende de una sola vía de control.

En la práctica, esto proporciona al vehículo un grado muy alto de redundancia. Siempre que la propia caja de cambios y el cableado del vehículo hacia ella sigan funcionando, un fallo de la vía de control normal no implica necesariamente la pérdida de movilidad.

- el sistema está diseñado para que, si el hardware y el cableado de la caja de cambios permanecen intactos, haya disponibles dos posibilidades independientes de cambio de emergencia

Esto supone una importante ventaja práctica de fiabilidad del sistema actualizado.

Funciones de seguridad adicionales

El controlador actualizado también incorpora funciones de seguridad que el controlador original no ofrecía de esta forma, y estas funciones también operan en modo Original.

Algunos ejemplos son:

- bloqueo del **arranque con remolque** a velocidad excesiva
- bloqueo del acoplamiento del cabrestante a una velocidad de funcionamiento excesiva o no válida
- bloqueo de otras solicitudes del selector que no sean seguras a la velocidad actual
- supervisión de discrepancias entre salidas y realimentación
- protección ante la pérdida de la señal de velocidad
- bloqueo por ambigüedad del selector
- bloqueo por estados de confirmación imposibles

Estas funciones están destinadas a evitar daños y condiciones de acoplamiento inseguras.

Por tanto, incluso cuando el controlador se utiliza de una manera que al operador le parece original, la lógica de protección en segundo plano es más avanzada que la del sistema original.



Condiciones y comportamiento del cambio de la caja de transferencia

Estados de transferencia y enclavamiento de solicitudes

El controlador actualizado gestiona tres estados de transferencia: DD, T y R. DD es el estado de desconexión de la tracción. T y R son los dos estados de transferencia almacenados que se alcanzan mediante un impulso en las salidas de terreno o carretera y la posterior comprobación de las confirmaciones de señal correspondientes. Cuando la solicitud del selector y el estado de transferencia almacenado dejan de coincidir mientras DD no está activo, el controlador enclava una solicitud de transferencia pendiente. Una solicitud enclavada no significa que el impulso se ejecute inmediatamente. Significa que la solicitud se guarda y se ejecutará más adelante, en cuanto se cumplan las condiciones de conmutación.

Cuándo puede ejecutarse un cambio de transferencia

Un cambio T/R enclavado solo se ejecuta cuando el gestor de transferencia lo permite. Para cambiar a carretera o terreno, DD debe estar inactivo, el arranque con remolque no debe estar activo y el valor de velocidad de salida de la caja de cambios debe ser inferior a unos 100 Hz. Fuera de EMG, el controlador solo ejecuta el impulso de transferencia cuando se libera la confirmación del convertidor de par o cuando la caja de cambios está en Neutral. En EMG, el controlador solo permite cambiar la transferencia en N, H1 o R, también por debajo del mismo límite de velocidad.

Comportamiento de ejecución y comprobación de confirmación

Cuando se cumplen las condiciones, el controlador acciona un impulso de carretera o terreno durante unos 2,5 segundos. Durante el impulso, comprueba las confirmaciones de señal correspondientes de carretera y terreno. Si se recibe la confirmación esperada, se almacena el nuevo estado de transferencia. Si la confirmación no coincide, el controlador puede enclavar una indicación F3 como RO o TER. Si la solicitud del selector cambia mientras ya se está ejecutando un impulso de transferencia, el controlador termina primero el impulso activo y después puede ejecutar inmediatamente el impulso opuesto para que el estado final almacenado coincida con la solicitud del selector.

Comportamiento de DD y DIAG

Si se activa DD, se cancela cualquier solicitud pendiente de carretera/terreno y el estado de transferencia almacenado se ajusta en DD. Mientras el modo de salidas DIAG está activo, el gestor de transferencia queda completamente inmovilizado. No se programa ni se ejecuta ningún impulso de transferencia. Al salir de DIAG, el controlador fuerza un nuevo impulso de transferencia a partir del estado actual del selector para volver a sincronizar el estado de transferencia almacenado.

Advertencia de seguridad para EMG

En EMG, una solicitud de transferencia puede quedar enclavada aunque todavía no se permita su ejecución. Dado que EMG solo permite cambiar la transferencia en N, H1 o R, una solicitud realizada mientras se conduce en H2 o H3 puede quedar pendiente. Si posteriormente el conductor desciende de H2 / H3 a H1, el cambio de transferencia enclavado anteriormente puede ejecutarse en ese momento. Por este motivo, no se recomienda cambiar el estado de transferencia en EMG mientras el vehículo todavía está en movimiento. El procedimiento más seguro consiste en detenerse o reducir la velocidad hasta un valor seguro muy bajo antes de solicitar el cambio de transferencia. Esto es especialmente importante porque EMG no utiliza el comportamiento protegido de los programas de marcha normales.



Concepto mecánico y de instalación

El controlador se suministra en una carcasa nueva y también puede adaptarse a la **carcasa original**.

Esto ofrece dos opciones de instalación:

Carcasa nueva

- integración más sencilla de las conexiones adicionales
- acceso más sencillo a las funciones adicionales, como el cambio de emergencia y la conexión RJ45
- soportes de goma para amortiguar las vibraciones

Carcasa original

- conserva en mayor medida el concepto y el aspecto de la instalación original
- requiere un adaptador para las conexiones externas adicionales

Por tanto, el controlador puede instalarse dando prioridad al aspecto original o a un acceso más sencillo a las funciones ampliadas.

Descripción breve

El controlador actualizado de la caja de cambios es una unidad de control basada en microcontrolador y accionada por relés para la caja de cambios y el sistema de transferencia del Scania TGB. Lee las entradas del vehículo del tipo original, la señal de velocidad y las señales de confirmación, y acciona las mismas salidas funcionales de la caja de cambios y de la caja de transferencia que el controlador original. En modo Original se comporta como el controlador original, pero incorpora compatibilidad con BUU/SUU, diagnóstico, supervisión, modos programables, funciones de seguridad avanzadas y dos vías independientes de cambio de emergencia. Su hardware consta de una placa principal y una placa secundaria de conectores, está protegido contra inversión de polaridad y sobretensión y puede instalarse en su carcasa impresa en 3D o en la carcasa original con el adaptador correspondiente.

Instalación

Monte el controlador como la unidad de control original. El controlador puede montarse en la placa original; consulte la imagen inferior.

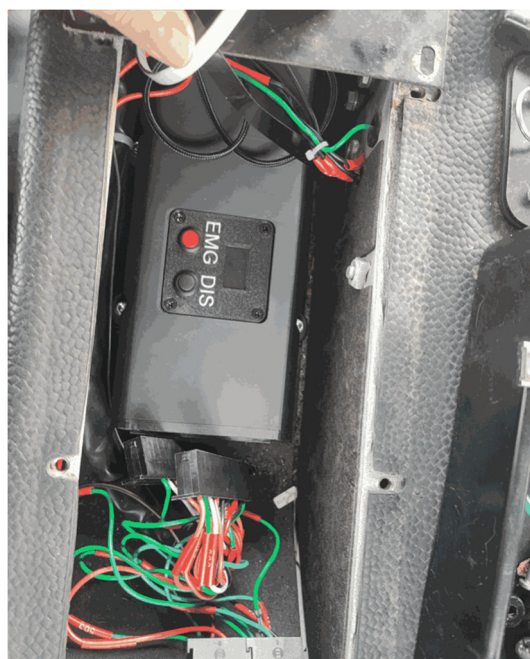
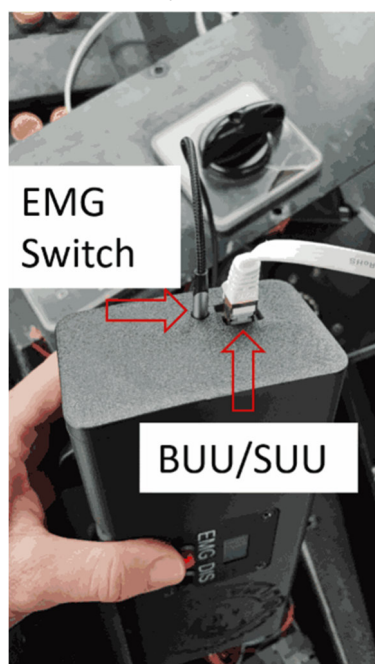


Al montar el controlador en la placa original, se recomienda:

Apretar los tornillos de montaje hasta que los fuelles de goma quedan comprimidos

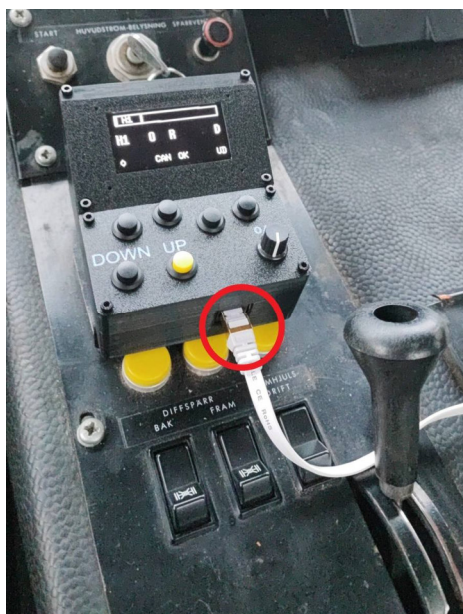
Asegurarse de que el tornillo sobrepase el anillo de bloqueo de la tuerca

Conectar los cables EMG y UU, así como los cables principales.



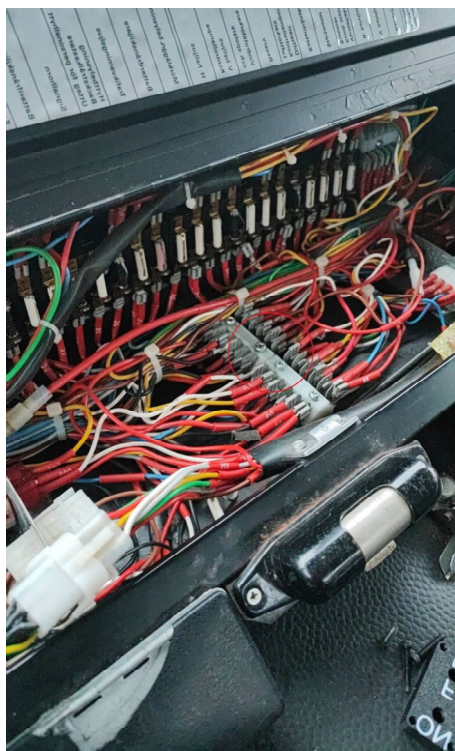


Conectar la SUU o la BUU

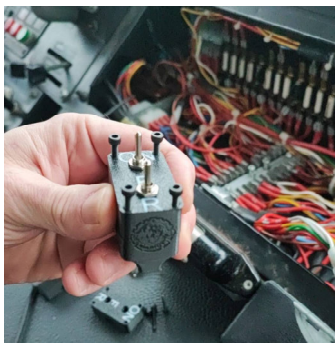


Montar y conectar la unidad de emergencia

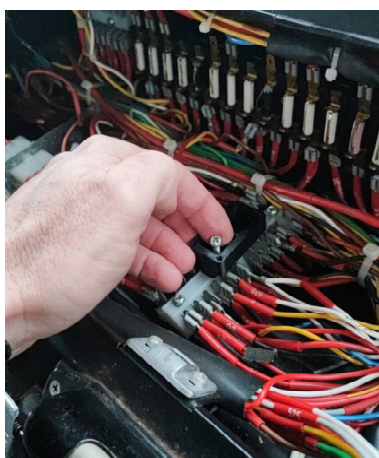
Retirar los tornillos del compartimento de fusibles.



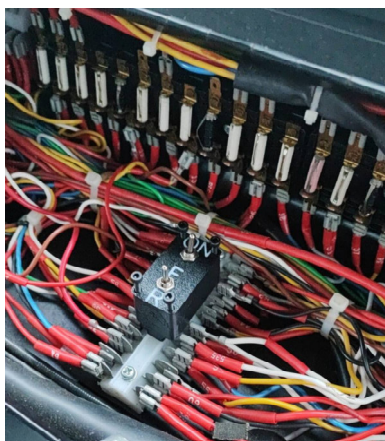
Retirar los tornillos de la unidad de emergencia, como se muestra a continuación, y separar la parte inferior de dicha unidad.



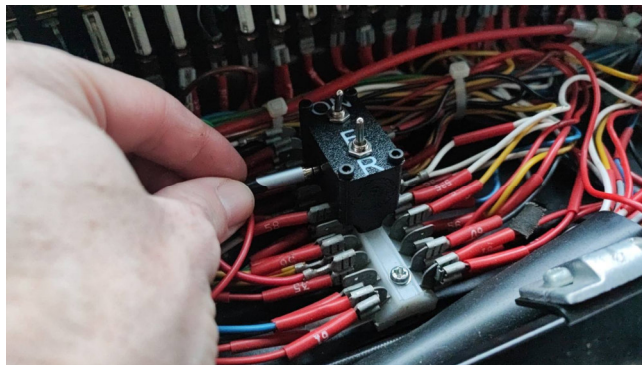
Montar la parte inferior de la unidad de emergencia con los tornillos retirados en el paso 3.1.



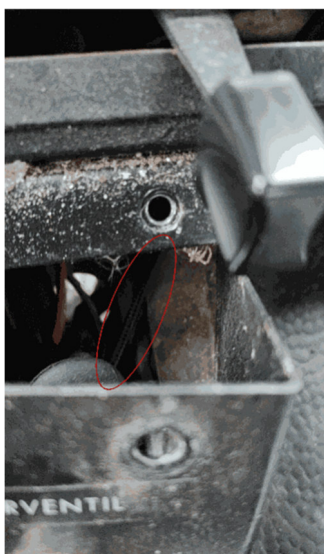
Volver a colocar los tornillos retirados en el paso 3.2.



Conectar el interruptor de emergencia.



Retirar los paneles, tender el cable desde la unidad de emergencia hasta el controlador por debajo de los paneles y conectarlo al controlador.



Volver a montar los paneles retirados anteriormente



La instalación ha finalizado. Conecte el encendido.



Programas de la caja de cambios

El controlador actualizado admite varios programas de funcionamiento. Estos programas utilizan el mismo hardware básico de la caja de cambios, pero difieren en:

- patrón de cambio
- grado de cambio automático
- uso del potenciómetro
- grado de control por parte del conductor
- uso previsto

Los programas pueden agruparse en cuatro familias:

- **programas que priorizan el cambio manual: UD, SS**
- **programas automáticos con potenciómetro: UDP, SSP**
- **programas totalmente automáticos sin intervención del usuario: OR, SSX**
- **Programas libres: FS, FO**
- **programas de emergencia: EMG**

1. Dos patrones de cambio básicos

Todos los programas de marcha normales se basan en uno de dos patrones de cambio básicos.

Patrón de cambio de la familia UD

La familia UD utiliza:

H1 → H2 → H3 → M3

Es el mismo patrón general que utiliza la lógica automática original.

Los programas de esta familia son:

- UD
- UDP
- OR
- FO

Patrón de cambio de la familia SS

La familia SS utiliza:

H1 → H2 → M2 → M3

Este es el special shifting pattern.

Los programas de esta familia son:

- SS
- SSP
- SSX
- FS

En esta familia, la transición de **M2 a M3** se realiza mediante la secuencia intermedia suave del controlador a través de **H2**.



2. UD — Ascenso / descenso

UD es el programa que prioriza el cambio manual de la **familia UD**.

Patrón de cambio

H1 → H2 → H3 → M3

Características

UD **no** utiliza escalado mediante potenciómetro.

Está destinado principalmente al uso como **modo de conducción manual**. Se espera que el operador cambie con **UP** y **DOWN**.

Al mismo tiempo, el controlador continúa protegiendo la caja de cambios. Si el operador no cambia y la marcha actual sale de su ventana de funcionamiento seguro, el controlador cambiará automáticamente.

Significado práctico

Por tanto, UD no debe entenderse como un modo manual totalmente libre.

Es más adecuado entenderlo como:

- un **modo manual con protección de la caja de cambios**
- con **cambios automáticos de respaldo tardíos** en los límites de la ventana

Como las ventanas de marcha permitidas son relativamente amplias, los puntos automáticos de ascenso y descenso se alcanzan bastante tarde. Por eso UD está destinado principalmente a que el conductor cambie manualmente, mientras que el controlador solo interviene cuando es necesario.

Uso previsto

UD resulta útil cuando el operador desea:

- un control manual claro
 - la trayectoria original H1-H2-H3-M3
 - ninguna influencia del potenciómetro
 - protección de la caja de cambios en segundo plano
-

3. SS — Cambio especial

SS es el programa que prioriza el cambio manual de la **familia SS**.

Patrón de cambio

H1 → H2 → M2 → M3

Características

Al igual que UD, SS **no** utiliza escalado mediante potenciómetro.

También está destinado principalmente al uso como **modo de conducción manual** con protección de la caja de cambios en segundo plano.

El operador cambia con **UP** y **DOWN**, y el controlador solo realiza correcciones automáticas cuando la marcha sale de su ventana segura.

Significado práctico

Por tanto, técnicamente SS utiliza el mismo concepto que UD, pero con el **special shifting pattern** en vez del original.

Al igual que UD, SS debe considerarse:

- un **modo manual**
- con **cambio automático de protección tardío**
- y sin influencia del potenciómetro

Uso previsto

SS resulta útil cuando el operador desea:

- control manual
- el patrón especial **H1-H2-M2-M3**
- ninguna influencia del potenciómetro
- corrección automática de protección únicamente cuando sea necesaria

4. UDP — Potenciómetro de ascenso / descenso

UDP es el programa automático con potenciómetro de la **familia UD**.

Patrón de cambio

H1 → H2 → H3 → M3

Características

UDP utiliza el mismo patrón de cambio básico que UD, pero añade **escalado mediante potenciómetro**.

A diferencia de UD, UDP está concebido como un **verdadero programa de conducción automática**.

El controlador realiza los cambios automáticamente y el operador utiliza el potenciómetro para desplazar el comportamiento del cambio en función de:

- las condiciones de la carretera
- el terreno
- las condiciones meteorológicas
- la carga
- las preferencias personales

Sigue siendo posible intervenir manualmente para ascender o descender, pero el programa está concebido fundamentalmente para funcionar como programa automático.

Significado práctico

UDP es la elección correcta cuando el conductor desea:

- el patrón de cambio del tipo original
- cambio automático
- ajuste en directo de los puntos de cambio mediante el potenciómetro

5. SSP — Potenciómetro de cambio especial

SSP es el programa automático con potenciómetro de la **familia SS**.

Patrón de cambio

H1 → H2 → M2 → M3

Características

SSP es el equivalente de UDP para la familia SS.

Al igual que UDP, está concebido como un **verdadero programa de conducción automática**. El conductor puede ajustar mediante el potenciómetro el comportamiento del cambio en función de las condiciones y sus preferencias.

Sigue siendo posible intervenir manualmente, pero el programa está destinado principalmente al uso como modo automático.

Significado práctico

SSP es la elección correcta cuando el conductor desea:

- el patrón especial **H1-H2-M2-M3**
- cambio automático
- ajuste en directo del comportamiento del cambio mediante el potenciómetro

6. OR — Automático original

OR es el programa automático original.

Patrón de cambio

Funcionalmente, sigue la lógica del controlador original y el comportamiento original de la caja de cambios.

Características

OR es el programa que reproduce el comportamiento del controlador automático original.

Es el programa que debe utilizarse cuando se desea que el sistema se comporte como el controlador original de la caja de cambios, pero dentro del sistema de control actualizado.

Distinción importante

Hay dos conceptos distintos que pueden presentarse como «original»:

Programa OR

Es el **programa de marcha** seleccionable dentro del controlador.

Modo Original sin unidad de usuario

Es el modo del sistema de control cuando no hay ninguna unidad de usuario activa y el controlador funciona de manera predeterminada como el controlador original.

Por tanto, **OR** puede existir como programa de marcha seleccionado y como comportamiento alternativo cuando no hay ninguna unidad de usuario activa.

7. SSX — Cambio especial ampliado

SSX es el programa totalmente automático de la **familia SS**.

Patrón de cambio

H1 → H2 → M2 → M3

Características

SSX es un programa puramente automático:

- sin escalado mediante potenciómetro
- sin lógica de cambio manual UP/DOWN
- solo cambio automático

Por tanto, SSX es el programa de cambio especial totalmente automático.

Significado práctico

Se comporta conforme al concepto totalmente automático del controlador original, pero utiliza el patrón de cambio de la **familia SS** en vez del original.

Disponibilidad

SSX es un programa exclusivo de la BUU.

No puede seleccionarse directamente desde la pequeña SUU analógica.

8. EMG — Emergencia

EMG es el programa de conducción de emergencia del software del controlador.

Patrón de cambio

H1 → H2 → H3 → M3

Características

EMG es un **modo manual puro de ascenso/descenso** destinado a la conducción de recuperación con funciones reducidas.

En este programa:

- el cambio es manual mediante **UP / DOWN**
- se elimina la protección normal de las ventanas manuales de velocidad
- se omiten intencionadamente varias funciones normales de protección o comodidad

Por tanto, EMG puede utilizarse incluso cuando existen fallos que impedirían el funcionamiento normal.

Comportamiento del selector

En EMG, **D** y **S / GS** se tratan por igual como entradas del selector del programa de avance.

Esto mejora la redundancia porque la vía alternativa del selector todavía puede utilizarse para la conducción de emergencia hacia delante.

Nota

El comportamiento completo de EMG y el circuito cableado independiente de cambio de emergencia se explican en la sección específica sobre el **cambio de emergencia**.

9. FS — Especial libre

FS es la versión de ajuste libre de la familia SSP / SS.

Patrón de cambio

H1 → H2 → M2 → M3

Características

Técnicamente, FS es un programa automático de la familia SS similar a SSP, pero con puntos de cambio ajustables por el usuario.

En FS, el usuario puede configurar personalmente los umbrales de cambio mediante la BUU.

El usuario también puede decidir si el programa utiliza:

- el **potenciómetro físico**
- o un **valor de referencia fijo**

Significado práctico

FS es un **modo automático de cambio especial que puede programarse libremente**.

Está destinado a usuarios que desean definir su propio comportamiento de cambio de la familia SS en vez de utilizar la configuración fija de SSP.

Disponibilidad

FS se configura y utiliza en la práctica mediante la **BUU** porque depende de:

- la **página de selección de preajustes del usuario**
- la **página de configuración del cambio**

10. FO — Original libre

FO es la versión de ajuste libre de la familia UDP / original.

Patrón de cambio

H1 → H2 → H3 → M3

Características

Técnicamente, FO es un programa automático de la familia UD / original similar a UDP, pero con puntos de cambio ajustables por el usuario.

En FO, el usuario puede configurar personalmente los umbrales de cambio mediante la BUU.

El usuario también puede elegir si el programa utiliza:

- el **potenciómetro físico**
- o un **valor de referencia fijo**

Significado práctico

FO es un **modo automático con patrón original que puede programarse libremente**.

Está destinado a usuarios que desean definir su propio comportamiento de cambio de la familia UD en vez de utilizar la configuración fija de UDP.

Disponibilidad

Al igual que FS, FO se configura y utiliza en la práctica mediante la **BUU** porque depende de:

- la **página de selección de preajustes del usuario**
 - la **página de configuración del cambio**
-



11. ¿Qué programas priorizan el cambio manual y cuáles son automáticos?

Programas que priorizan el cambio manual

Están destinados principalmente a que el conductor cambie manualmente, mientras que el controlador solo interviene tarde para ofrecer protección:

- UD
- SS

Programas automáticos propiamente dichos con escalado mediante potenciómetro

Están concebidos para utilizarse como verdaderos programas automáticos, en los que el potenciómetro ajusta el comportamiento del cambio:

- UDP
- SSP
- FS / FO

Programas totalmente automáticos sin potenciómetro

Son programas exclusivamente automáticos sin funcionamiento normal de cambio manual:

- OR
- SSX

Programas especiales

- EMG = modo manual de recuperación con funciones reducidas
-



12. Cómo se seleccionan los programas

Selección mediante la BUU

Con la **BUU**, los programas de marcha se seleccionan mediante la **página PROG**.

En la página PROG de la BUU, el conductor puede seleccionar:

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

Selección mediante la SUU

Con la pequeña SUU analógica, el controlador selecciona el programa cuando el interruptor **MAN** se desplaza de OR a SP.

El estado de los botones en ese momento determina el resultado:

- **solo UP = SS**
- **solo DOWN = UD**
- **UP + DOWN simultáneamente = EMG**
- **ningún botón = restaurar el último programa de marcha guardado**
- **interruptor MAN en OR = OR**

UDP y SSP no se activan mediante una combinación directa propia de botones. Para obtener UDP o SSP desde la SUU, el conductor debe activar primero UD o SS y, a continuación, realizar la calibración del potenciómetro. Después de una calibración correcta, el controlador cambia automáticamente UD por UDP o SS por SSP.

Por tanto, si el conductor desea SSP, primero debe elegir SS y después completar la calibración del potenciómetro, tras lo cual el controlador cambia el programa activo a SSP. Lo mismo se aplica a UDP, comenzando desde UD.

Detalle importante

Si el programa guardado que se restaura no es válido para la entrada analógica, el controlador vuelve a **OR**.

Por tanto, con la SUU, la entrada sin ningún botón restaura el último programa de marcha guardado; no obstante, si dicho programa no es válido para la entrada analógica, el controlador utiliza OR.



13. Qué se guarda

El controlador guarda el **programa de marcha** activo en la EEPROM.

Programas guardados

Los programas de marcha guardados son:

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

14. ¿Qué ocurre si se desconecta la BUU?

La pérdida del tráfico de la BUU / CAN no obliga automáticamente a volver de inmediato al modo Original durante el mismo ciclo de alimentación, siempre que el interruptor MAN permanezca en la vía BUU / CAN.

Durante el mismo ciclo de alimentación:

- el programa activo permanece activo lógicamente
- el controlador conserva ese programa
- no se produce un cambio automático al modo Original por el mero hecho de desaparecer el tráfico de la BUU

Si el interruptor MAN se mueve a SP durante el mismo ciclo de alimentación, el controlador abandona inmediatamente el modo BUU lógico y transfiere el control a la vía de la unidad analógica de usuario. En ese caso, la BUU deja de ser la vía de control activa, aunque anteriormente se hubiera enclavado un programa controlado por la BUU.

Por tanto, en términos prácticos:

- si se desconecta la BUU o se pierde la comunicación durante la conducción
- el controlador conserva el programa activo actual
- este permanece así hasta el reinicio, salvo que se modifique intencionadamente la configuración del controlador

Después de reiniciar sin la BUU

Después de un reinicio sin la BUU presente:

- si el interruptor MAN está en OR y no hay ninguna unidad de usuario CAN, el controlador arranca en modo Original
- si el interruptor MAN está en SP, se aplica la lógica de entrada de la SUU analógica

Por tanto, después de reiniciar, el comportamiento depende de si se solicita o no la vía de la unidad analógica de usuario.



15. Resumen práctico

UD y SS

Modos que priorizan el cambio manual, con amplias ventanas de marcha seguras y únicamente cambios automáticos de protección tardíos.

UDP y SSP

Verdaderos modos automáticos con influencia del potenciómetro para adaptar el comportamiento del cambio a la carga, el terreno, las condiciones meteorológicas y las preferencias del conductor.

OR

Comportamiento automático original.

SSX

Modo totalmente automático de la familia SS, sin escalado mediante potenciómetro ni funcionamiento de cambio manual. Exclusivo de la BUU, como OR con el patrón SS.

EMG

Modo manual de recuperación con funciones reducidas.

FS y FO

Modos automáticos de programación libre basados en SSP y UDP, configurados mediante la BUU.

Descripción breve

El controlador actualizado ofrece programas de cambio que priorizan el funcionamiento manual, programas automáticos, de emergencia y de programación libre. UD y SS son principalmente modos manuales con cambios automáticos de protección tardíos. UDP y SSP son verdaderos modos automáticos con un comportamiento de cambio ajustable mediante potenciómetro. OR reproduce el comportamiento automático original, mientras que SSX es la variante totalmente automática de la familia SS. EMG es el modo de emergencia del software del controlador y FS / FO son las versiones libremente programables de las familias automáticas SS y de patrón original. El controlador guarda el programa de marcha activo en la EEPROM, lo restaura cuando corresponde y conserva el programa activo aunque se pierda la comunicación con la BUU durante el mismo ciclo de alimentación.

Freno motor (EB), HOLD y antideslizamiento (AS)

Además de los programas de conducción seleccionables, el controlador de la caja de cambios incluye tres funciones importantes que influyen en el comportamiento del vehículo durante la desaceleración y en situaciones de baja tracción: freno motor (EB), HOLD y antideslizamiento (AS). No son programas de marcha principales independientes. Son funciones adicionales del controlador que se activan bajo condiciones de funcionamiento definidas.

Freno motor (EB)

Finalidad

La función de freno motor está destinada a utilizar el mayor efecto de frenado posible del motor durante la desaceleración. En términos generales, el frenado con el motor significa que este se utiliza como fuerza de retención en vez de depender únicamente de los frenos de servicio. Su efecto es máximo cuando la transmisión está en una marcha más baja y el régimen del motor es más alto. Por este motivo, el controlador utiliza un patrón de cambio EB específico y umbrales EB específicos para mantener el motor dentro de un intervalo de régimen en el que el efecto de frenado sea elevado.

Patrón de cambio y umbrales de EB

Cuando EB está activo, el controlador utiliza la secuencia de marchas EB específica:

H1 ↔ M1 ↔ M2 ↔ M3

Esta secuencia difiere de los patrones normales de cambio durante la marcha. Si la marcha de avance actual no es ya una de estas marchas EB, el controlador selecciona la marcha EB adecuada conforme a la señal de velocidad actual. El controlador utiliza umbrales EB específicos para que el motor permanezca dentro de un intervalo de frenado útil. Por tanto, en la práctica, EB no es simplemente una secuencia normal de descenso de marchas, sino una estrategia de frenado específica.

Activación

EB solo puede activarse cuando el selector físico de marchas está en D, se pulsa la entrada del freno para terreno y se cumplen las demás condiciones normales de EB, entre ellas que el acelerador esté liberado, que el cabrestante no esté funcionando y que esté activo un programa compatible con EB.

Desactivación

Al desplazar el selector físico desde D hasta R, N, la marcha S o TS se cancela EB. EB también se cancela al pisar el pedal del acelerador o debido a una función de mayor prioridad o a un programa que no permita EB.

El freno para terreno permanece independiente

TB significa freno para terreno. En D, accionar TB también puede activar EB cuando se cumplen todas las condiciones de EB. Salir de D impide o cancela EB, pero no elimina la función normal de freno para terreno.

Prioridad

EB tiene prioridad sobre AS. Si AS está activo y se solicita EB, el controlador cancela AS y activa EB.

Disponibilidad

EB está disponible en los programas de conducción normales, incluidos UD, SS, UDP, SSP, SSX, OR, FS y FO. No está activo en EMG ni DIAG.

Advertencia de seguridad

La función de freno motor no debe utilizarse en carreteras heladas, resbaladizas o con muy poca tracción, salvo que el operador esté seguro de que la adherencia disponible es suficiente. Como EB utiliza intencionadamente marchas más bajas y un par de frenado del motor más elevado, puede aumentar el par de retención en las ruedas motrices y contribuir al deslizamiento o bloqueo de las ruedas, la pérdida de tracción o el calado del motor. Por este motivo, EB debe utilizarse con precaución y no debe considerarse un sustituto de las técnicas adecuadas de conducción con baja tracción.

HOLD

Finalidad

HOLD es la función de mantenimiento del freno motor. Está destinada a situaciones como carreteras sinuosas en descenso, descensos técnicos o cualquier situación en la que el conductor desee utilizar el freno motor, pero no quiera que el controlador reduzca automáticamente en un momento inadecuado.

Significado práctico

Con HOLD activo, el controlador no ejecuta la lógica normal de pasos EB totalmente automática. En su lugar, el conductor puede utilizar el freno motor y cambiar manualmente mediante UP y DOWN. Esto resulta útil en una curva, ya que el vehículo puede permanecer estable y conservar toda la tracción durante la curva antes de que el conductor solicite el siguiente descenso de marcha. Una vez superada la parte crítica de la maniobra, el conductor puede reducir manualmente y volver a utilizar todo el efecto de frenado. Por tanto, HOLD se entiende mejor como freno motor con control manual del descenso de marchas.

Activación

En la lógica del controlador, HOLD solo está activo cuando la BUU está presente y activa en modo CAN, está activo un programa compatible, EB está activo y el operador solicita HOLD manteniendo FORW + BACK durante aproximadamente 1,5 segundos. Por tanto, HOLD no es un programa de marcha independiente. Es una función adicional relacionada con EB.

Disponibilidad

HOLD está disponible en UD, UDP, SS, SSP, FS y FO. No está disponible en OR, SSX, EMG ni DIAG.

Desactivación

HOLD se desactiva cuando el operador vuelve a conmutar la solicitud HOLD manteniendo FORW + BACK durante aproximadamente 1,5 segundos, cuando el controlador sale del funcionamiento BUU / CAN, cuando el programa activo no admite HOLD o cuando EB deja de estar activo.

Comportamiento del interruptor del freno motor mientras está seleccionado H

Con H seleccionado y el interruptor del freno motor liberado, la caja de cambios mantiene más tiempo la marcha de frenado. Mantener pulsado el interruptor del freno motor solicita el descenso normal anticipado del freno motor. El interruptor del freno motor solo puede solicitar descensos; no puede solicitar ascensos. Pulsar TB demasiado pronto no guarda ni prepara un descenso posterior, pero, si se mantiene pulsado el interruptor del freno motor, el descenso puede producirse cuando se alcance el punto de funcionamiento correcto.

Liberar el interruptor del freno motor no ordena un ascenso inmediato. Un ascenso posterior solo se produce cuando se alcanza la condición normal de ascenso del freno motor o cuando el conductor realiza un ascenso manual permitido. Por tanto, si se produce un descenso debido al interruptor del freno motor mientras H está seleccionado, la caja de cambios permanece en la marcha de frenado después de liberar TB hasta que se cumpla una de esas condiciones.



Antideslizamiento (AS)

Finalidad

AS es la función antideslizamiento. Está destinada a carreteras heladas o resbaladizas y a situaciones normales de conducción con baja tracción. La función intenta evitar el calado del motor, el bloqueo de las ruedas, un par de frenado repentino y excesivo en las ruedas y pérdidas innecesarias de tracción.

Comportamiento del controlador

Para ello, el controlador reduce automáticamente a H3 y mantiene la transmisión fuera de M3, de modo que sigan estando disponibles las ventajas del convertidor de par. Esto es importante porque, en situaciones de baja tracción, el convertidor de par proporciona una respuesta del tren de transmisión más progresiva que una marcha superior mecánica directa.

Activación

AS se activa cuando el vehículo está en D, se activa el interruptor del freno, el acelerador no está activo, el programa activo admite AS y EB no tiene ya prioridad. En términos prácticos: la entrada del freno activa AS.

Desactivación

AS se desactiva cuando se activa el interruptor del acelerador o cuando toma el control otra función con mayor prioridad. En el uso normal, pisar el acelerador cancela AS.

Prioridad

La prioridad del controlador es la siguiente: EB prevalece sobre AS. Esto significa que, si AS está activo y se solicita EB, EB toma el control, se cancela AS y el controlador adopta el comportamiento EB. En términos prácticos: el interruptor del freno puede activar AS, el interruptor del acelerador desactiva AS y el interruptor del freno motor / freno para terreno prevalece sobre AS y activa EB.

Disponibilidad

AS solo está disponible en los programas que utilizan la estructura H3-M3 de la familia OR / UD, porque la función depende del comportamiento alternativo H3. Esto significa que AS está disponible en OR, UD, UDP y FO. AS no está disponible en SS, SSP, SSX, FS, EMG ni DIAG.

Recomendación para condiciones resbaladizas

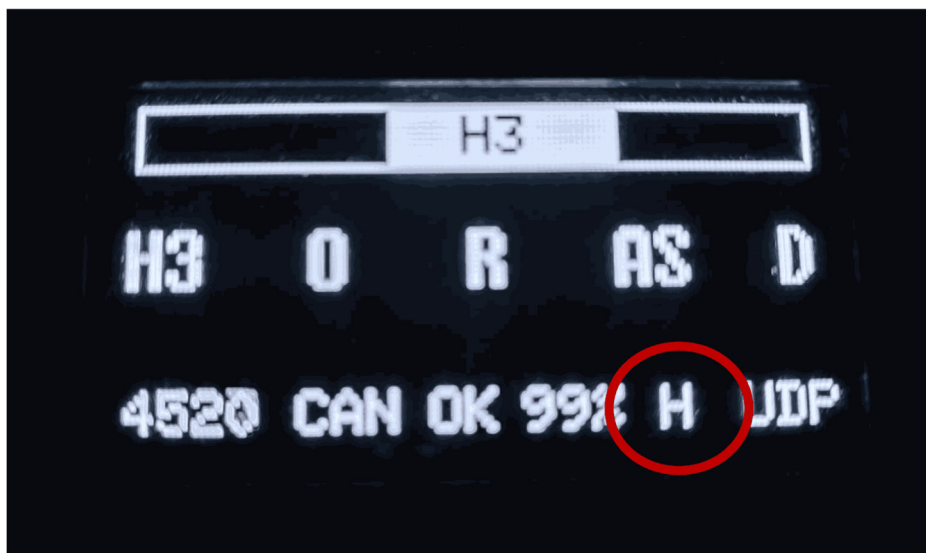
Como AS está específicamente diseñado para conservar la tracción mediante el uso de H3 y del convertidor de par, no se recomienda utilizar programas sin compatibilidad con AS en carreteras heladas o resbaladizas. Para circular por carreteras con baja tracción, se prefieren los programas con patrón OR que admiten AS: OR, UD, UDP y FO.





Resumen práctico

EB utiliza una secuencia y unos umbrales específicos de marchas de frenado para maximizar el efecto del freno motor. HOLD es la versión de control manual de EB y está destinado a situaciones en las que el conductor desea decidir personalmente cuándo debe producirse el siguiente descenso, por ejemplo en curvas cuesta abajo; se solicita o cancela desde la BUU manteniendo FORW + BACK durante aproximadamente 1,5 segundos y puede anularse mientras se pulsa el interruptor del freno motor. AS es la función antideslizamiento para carreteras heladas o resbaladizas; mantiene automáticamente la transmisión en H3 e impide el cambio a M3 para que el convertidor de par siga siendo efectivo y se conserve la tracción. En la lógica del controlador, EB tiene prioridad sobre AS y no se recomienda utilizar programas sin compatibilidad con AS en condiciones de baja tracción



Cambio de emergencia

El sistema proporciona dos vías independientes de cambio de emergencia:

un circuito cableado de cambio de emergencia con relés independientes

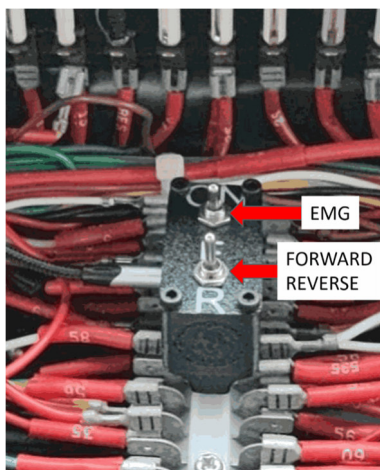
el modo EMG dentro del software del controlador de la caja de cambios

Estas dos vías son distintas y no deben confundirse.

El circuito cableado de cambio de emergencia está destinado a mantener la movilidad del vehículo incluso si deja de estar disponible la vía normal de cambio controlada por el controlador. El modo EMG es el modo propio del controlador para la conducción de emergencia con funciones reducidas.

La sección siguiente describe la disposición cableada del cambio de emergencia junto con el comportamiento correspondiente del controlador.

1. 1. Circuito cableado de cambio de emergencia



Principio básico

El circuito cableado de cambio de emergencia funciona **eléctricamente junto al controlador de la caja de cambios**. Utiliza **sus propios relés independientes**, pero conmuta las **mismas líneas de salida** que el controlador normal de la caja de cambios.

Para evitar que la vía de emergencia interfiera con el funcionamiento normal de los relés, la conexión del cambio de emergencia se implementa mediante una **vía aislada por diodos**. Esto garantiza que, durante el uso normal, el circuito de emergencia no realimente la vía normal de relés accionada por el controlador.

Por tanto, en términos prácticos:

- durante el funcionamiento normal, el controlador de la caja de cambios controla las salidas
- durante el cambio de emergencia, el circuito de relés independiente puede asumir el control de esas mismas salidas
- las dos vías están aisladas para que la vía de emergencia no perturbe el funcionamiento normal

Acceso físico

El controlador de la caja de cambios se suministra con una **unidad de interruptor de emergencia** interna y otra adicional instalada en la **caja de fusibles** para facilitar el acceso.

Esta unidad de interruptor de emergencia se conecta al controlador de la caja de cambios mediante un **cable de encaje de 4 pines**.

Su finalidad es proporcionar acceso de emergencia **sin tener que abrir el panel del selector de marchas**.



Dos puntos de activación del cambio de emergencia

El cambio de emergencia puede activarse de dos formas:

- mediante el interruptor de emergencia situado directamente en el controlador
- mediante el interruptor de emergencia de fácil acceso situado en la caja de fusibles

Por tanto, el operador no necesita retirar el panel del selector de marchas para activar el cambio de emergencia.

Redundancia adicional del selector

La unidad del interruptor de emergencia de fácil acceso también proporciona un **segundo interruptor selector de marchas**.

Esto crea una vía de selector redundante adicional para el uso de emergencia.

En esta disposición:

- en **F**, este segundo interruptor selector se comporta como **GS**
- en **R**, se comporta como **R**

Esto proporciona una vía de selector adicional si la vía normal del selector no está disponible.



2. Estados del cambio de emergencia cableado

Una vez activado el circuito de cambio de emergencia, el circuito de relés controla combinaciones fijas de salidas según la posición seleccionada.

Neutral

Cuando se activa el cambio de emergencia en **Neutral**, se activan:

- **Convertidor de par**
- **Carretera**

Esto prepara el tren de transmisión en un estado seguro y listo para la marcha.

Marcha atrás

Cuando el selector se conmuta a **marcha atrás**, el circuito de emergencia activa:

- **Convertidor de par**
- **Marcha atrás**
- **Carretera**

Por tanto, la marcha atrás sigue estando disponible mediante la vía de emergencia.

Marcha

Cuando el selector se conmuta a **D**, el circuito de emergencia activa:

- **Convertidor de par**
- **H3**

Esto proporciona una marcha de avance utilizable para poner el vehículo en movimiento y regresar a la base.

S / F

Cuando el selector se conmuta a **S** —o cuando el interruptor selector de emergencia adicional se coloca en **F**, que se comporta como **GS**—, el circuito de emergencia activa:

- **Convertidor de par**
- **H2**

Esto proporciona una marcha de avance más potente y lenta, útil para:

- funcionamiento con carga
- puesta en movimiento
- conducción de recuperación a baja velocidad

Por qué se fuerza Carretera en el modo de emergencia

En el circuito de emergencia, **Carretera** se activa intencionadamente aunque anteriormente se hubiera seleccionado **DD**.

Esto garantiza que la caja de transferencia se encuentre en un estado que permita conducir para efectuar el desplazamiento de emergencia. En otras palabras, el sistema de emergencia prepara la caja de transferencia para el desplazamiento real por carretera en vez de dejar el vehículo en un estado desconectado.

3. Redundancia adicional de la marcha atrás

La **salida de marcha atrás** del cambio de emergencia también puede cablearse para puentear el **relé original de marcha atrás de Scania**.

Con esta disposición, todavía puede obtenerse la marcha atrás aunque haya fallado el relé original de marcha atrás.

Para ello, solo se necesita **un cable adicional** entre:

- el **conector del controlador**
- y la **salida del relé de marcha atrás**

Esto proporciona la máxima redundancia posible para el funcionamiento de la marcha atrás.

En términos prácticos, esto significa que, aunque se averíe el relé original de marcha atrás, la vía de cambio de emergencia puede mantener operativo el camión en marcha atrás, siempre que la caja de cambios y el cableado restante sigan intactos.

4. Qué hace el controlador de la caja de cambios durante el cambio de emergencia cableado

El controlador supervisa una entrada externa específica de cambio de emergencia.

Cuando esta entrada está activa:

- la OLED local del controlador de la caja de cambios muestra **EMERGENCY SHIFTING**
- el controlador concede a esta página la máxima prioridad de visualización
- el controlador cambia su lógica de supervisión a una supervisión de emergencia basada en el selector

Punto importante

En este estado, el controlador **no es el dispositivo activo que realiza los cambios**.

Está siendo **anulado por el circuito de relés de emergencia independiente**.

El circuito cableado de emergencia funciona junto al controlador y utiliza las mismas salidas con independencia de la lógica normal del controlador.

Por tanto, mientras este estado está activo:

- se anula la vía de cambio normal controlada por el controlador
- el circuito fijo de relés de emergencia es la autoridad activa para el cambio
- el controlador supervisa principalmente las señales de confirmación resultantes e informa del estado

Supervisión de confirmaciones durante el cambio de emergencia cableado

Cuando está activa la entrada externa de cambio de emergencia, el controlador espera los siguientes estados de confirmación:

- **N**: convertidor de par + carretera
- **R**: convertidor de par + marcha atrás + carretera
- **D**: convertidor de par + H3
- **S / GS**: convertidor de par + H2

Esto coincide con el comportamiento previsto de los relés de emergencia.

Por tanto, el controlador no se limita a ignorar el cambio de emergencia. Comprueba activamente si el circuito de relés de emergencia está generando las confirmaciones esperadas de la caja de cambios.

5. Modo EMG dentro del software del controlador

Además del circuito cableado de emergencia, el controlador de la caja de cambios contiene el **modo EMG**. Este es un **modo de emergencia de software** integrado en la lógica normal del controlador. No es lo mismo que la vía externa de relés de emergencia.

Finalidad

El modo EMG está destinado a mantener la movilidad del vehículo cuando el controlador sigue funcionando, pero la lógica automática o protegida normal ya no resulta conveniente o posible. Es un modo manual simplificado que depende menos de la lógica normal de señales.

6. Cómo se selecciona EMG desde la SUU

La **pequeña unidad analógica de usuario (SUU)** puede seleccionar el modo **EMG** de la siguiente manera:

- el sistema debe estar en la vía de la unidad analógica de usuario, no bajo control CAN-BUU
- **MAN** se conmuta de **HIGH** a **LOW**
- mientras se hace esto, **se pulsán simultáneamente UP y DOWN**

En ese caso, el controlador selecciona:

- **EMG**

Por tanto, con la SUU se entra en EMG cambiando al modo de la unidad de usuario mientras se mantienen pulsados ambos botones de cambio.

Nota para el operador

Los procedimientos de avance, marcha atrás, Neutral y NG descritos a continuación funcionan del mismo modo con la BUU y la SUU. Ambos utilizan el mismo requisito de mantener durante 2 segundos para seleccionar avance y marcha atrás virtuales.



7. Comportamiento del modo EMG

El EMG de software es el programa manual de recuperación con funciones reducidas del controlador de la caja de cambios. Está destinado a mantener la movilidad del vehículo cuando el controlador y el sistema de accionamiento de la caja de cambios siguen funcionando, pero el funcionamiento normal no está disponible debido a fallos de las señales de entrada.

EMG puede utilizarse para la recuperación en caso de:

- fallo del interruptor/entrada del pedal del acelerador;
- fallo de la entrada del interruptor del freno;
- fallo del selector físico de marchas o de su cableado, incluidas señales contradictorias del selector;
- fallo del sensor de velocidad o de la señal de velocidad de la caja de cambios.

EMG no es una reparación ni un programa de conducción normal. Utilícelo únicamente para desplazar el vehículo hasta un lugar seguro o llevarlo a reparar. La alimentación eléctrica del vehículo, el controlador de la caja de cambios, los mandos UP/DOWN, las etapas de salida y los relés, el cableado, las electroválvulas y las funciones mecánicas y neumáticas/hidráulicas de la caja de cambios deben seguir operativos.

Funcionamiento en EMG

- Trayectoria manual de marchas: **H1 → H2 → H3 → M3**.
- El cambio es manual mediante UP y DOWN. No se utilizan el cambio automático normal, las ventanas manuales de velocidad ni los cambios automáticos de protección.
- POTI no tiene ninguna influencia. EB, HOLD y AS no están disponibles.

El conductor es responsable de seleccionar una marcha adecuada y evitar el exceso de régimen del motor, el funcionamiento forzado del motor a bajas revoluciones, los descensos de marcha peligrosos y la pérdida de tracción. Detenga el vehículo antes de cambiar de sentido. Siempre que sea posible, cambie la caja de transferencia únicamente con el vehículo detenido.

Comportamiento de seguridad en EMG

- La protección F1 contra la confirmación simultánea de avance y marcha atrás sigue siendo un bloqueo estricto de seguridad. La supervisión F3 de discrepancias entre órdenes y confirmaciones permanece activa.
- Se suprime el bloqueo normal F2, F4, F5 y F6. Los conflictos F2 del selector se gestionan mediante NG automático y Neutral virtual, como se describe en la sección 8.

Advertencia crítica sobre el cabrestante en EMG

Cuando la entrada del cabrestante está activa, W solo informa de la entrada eléctrica. En EMG, el controlador no aplica la protección normal F4 del cabrestante, no selecciona automáticamente H1, no fuerza Neutral ni impone las restricciones normales de velocidad, caja de transferencia o selector para el cabrestante.

El interruptor físico del cabrestante puede energizar el circuito del cabrestante sin el control del controlador de la caja de cambios. El operador debe verificar la configuración completa del cabrestante y que las condiciones de funcionamiento sean seguras. La protección normal del cabrestante permanece inalterada fuera de EMG.

El EMG de software es independiente del sistema cableado de cambio de emergencia. Ambos requieren alimentación eléctrica del vehículo. El sistema cableado evita el software y el microcontrolador; el EMG de software necesita ambos.

8. Información del selector y paso automático de F2 a NG en EMG

Mientras NG no está activo, el selector físico se muestra de la siguiente manera:

La marcha atrás física muestra R.

- El Neutral físico muestra N.
- La marcha física D o S muestra F.

El arranque con remolque físico muestra TS.

Si señales contradictorias del selector generan F2 mientras EMG está activo o mientras se está activando EMG, el controlador ignora automáticamente el selector físico y selecciona el selector de marchas virtual en Neutral.

La pantalla muestra entonces NG y N. El conductor no necesita pulsar primero UP y DOWN simultáneamente. Este comportamiento automático de F2 a NG solo se aplica en EMG.

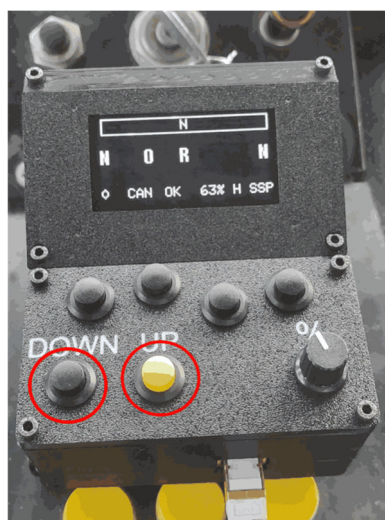
Significado práctico

NG significa que el selector virtual UP/DOWN está activo. N significa que se solicita Neutral.

NG permanece activo después de seleccionar F, R o N virtuales. Al seleccionar F o R no se devuelve el control al selector físico.

A continuación, pueden seleccionarse avance o marcha atrás mediante los procedimientos de 2 segundos con los botones de EMG.

9. Cambio manual y selector virtual en EMG



El cambio manual de marchas utiliza UP para ascender y DOWN para descender.

- **Trayectoria manual de marchas:** H1 → H2 → H3 → M3.
- **Los siguientes procedimientos con botones controlan la solicitud del selector; por sí solos, no confirman el acoplamiento real de la marcha.**

Seleccionar Neutral virtual



- **Pulse simultáneamente UP y DOWN.**
- **NG se activa y la información del selector muestra N.**
- **Seleccionar avance virtual**
- **Condición previa: la salida de la caja de cambios debe estar en Neutral.**

Mantenga pulsado DOWN durante al menos 2 segundos y, a continuación, pulse UP mientras sigue manteniendo DOWN. La solicitud del selector cambia a F.

Si se pulsa UP antes de que transcurran 2 segundos, no se pone en cola ninguna solicitud posterior. Mantenga pulsado DOWN y vuelva a pulsar UP una vez transcurrido el tiempo de mantenimiento.

Seleccionar marcha atrás virtual

Condición previa: salida de la caja de cambios en Neutral. Mantenga pulsado UP durante al menos 2 segundos y, a continuación, pulse DOWN mientras sigue manteniendo UP. La solicitud del selector cambia a R.

Si se pulsa DOWN antes de que transcurran 2 segundos, no se pone en cola ninguna solicitud posterior. Mantenga pulsado UP y vuelva a pulsar DOWN una vez transcurrido el tiempo de mantenimiento. La BUU y la SUU utilizan el mismo procedimiento.

10. Ejemplos de funcionamiento de NG y del selector virtual

Paso automático de F2 a NG: las señales contradictorias del selector en EMG generan NG y N sin una primera orden mediante botones.

- **Neutral virtual manual:** UP + DOWN genera NG y N.
- **Avance virtual:** con la salida de la caja de cambios en Neutral, mantenga pulsado DOWN durante 2 segundos y pulse UP mientras sigue manteniendo DOWN.
- **Marcha atrás virtual:** con la salida de la caja de cambios en Neutral, mantenga pulsado UP durante 2 segundos y pulse DOWN mientras sigue manteniendo UP.

Importante

NG permanece activo después de seleccionar F, R o N virtuales. NG y N no deben confundirse.

W y NG pueden mostrarse juntos como W NG cuando la entrada del cabrestante está activa durante el funcionamiento del selector virtual.

W es solo informativo y no confirma que las condiciones del cabrestante sean seguras ni su acoplamiento mecánico.

El Neutral temporal de la caja de cambios durante el cambio de transferencia no borra una solicitud activa F o R del selector.

11. Resumen práctico

Circuito cableado de cambio de emergencia

- vía de relés independiente
- aislada mediante diodos de la vía normal de relés
- anula la vía normal de cambio controlada por el controlador
- accesible tanto en el controlador como mediante el interruptor de emergencia de la caja de fusibles
- incluye un interruptor selector redundante adicional
- puede forzar:
 - **N = TC + Carretera**
 - **R = TC + Marcha atrás + Carretera**
 - **D = TC + H3**
 - **S / F = TC + H2**
- puede puentear el relé original de marcha atrás mediante un cable adicional para proporcionar la máxima redundancia
- funciona incluso si el microcontrolador está completamente inoperativo

Programa de software EMG

- se selecciona desde la SUU conmutando MAN a LOW mientras se pulsa UP + DOWN
- se selecciona desde la BUU eligiendo EMG
- utiliza el cambio manual de marchas UP / DOWN
- trayectoria de marchas: H1 → H2 → H3 → M3
- D o la marcha S físicas muestran F; R, N y TS físicas muestran R, N y TS
- convierte automáticamente un conflicto F2 del selector en NG y N virtual
- UP + DOWN manuales seleccionan NG y N virtual

- UTILIZADO PARA RECUPERAR EL VEHÍCULO
- SEGURIDAD MUY LIMITADA
- SIN LECTURA DEL SENSOR DE VELOCIDAD

F virtual: con la salida de la caja de cambios en Neutral, mantenga pulsado DOWN durante al menos 2 segundos y pulse UP

R virtual: con la salida de la caja de cambios en Neutral, mantenga pulsado UP durante al menos 2 segundos y pulse DOWN

Descripción breve

El sistema tiene dos conceptos de emergencia independientes: el sistema cableado independiente de cambio de emergencia y el EMG de software. El EMG de software es un modo manual simplificado de recuperación. En EMG, las señales contradictorias del selector seleccionan automáticamente NG y N virtual; el mismo selector virtual puede utilizarse con la BUU o la SUU. W sigue siendo una indicación meramente informativa de la entrada del cabrestante, y F/R/N/TS siguen siendo solicitudes del selector aunque la salida de la caja de cambios esté temporalmente en Neutral durante un cambio de la caja de transferencia.

Pantalla OLED del controlador de la caja de cambios

La OLED local del controlador de la caja de cambios está montada en la parte superior de la carcasa. Para verla, debe retirarse el panel del selector de marchas. Debido a esta posición de montaje, la OLED está destinada principalmente al servicio y al diagnóstico de parámetros de funcionamiento, estados de entradas activas, advertencias y páginas de fallos.

Activación / desactivación de la pantalla



La OLED local se controla mediante la entrada del **botón de pantalla**:

- **botón de pantalla pulsado** = se solicita **activar la pantalla**
- **botón de pantalla sin pulsar** = se solicita **desactivar la pantalla**

Si la pantalla está apagada, no se muestra ninguna información local ni página de advertencia.

Protección de la pantalla entre ciclos de alimentación

El controlador de la caja de cambios también contiene una función de protección de la pantalla.

Si **se solicita activar la pantalla durante 10 ciclos de alimentación consecutivos**, el controlador bloquea la OLED en **estado apagado** hasta que el botón de pantalla se ponga en **OFF** y después nuevamente en **ON**.

Debe entenderse como una **función de salvapantallas / protección de la pantalla**. Como la OLED está montada debajo del panel del selector de marchas y normalmente no puede verse durante la conducción sin retirar dicho panel, de otro modo la misma imagen podría quedar marcada en la OLED. El bloqueo ayuda a evitar que la OLED muestre los mismos símbolos y textos durante muchas horas de uso del vehículo.

Esta función solo afecta a la pantalla OLED. **No** modifica el funcionamiento de la caja de cambios.

Finalidad práctica de la OLED local

Como la OLED está montada en el controlador y normalmente solo puede verse después de retirar el panel del selector de marchas, debe considerarse una **pantalla de servicio y diagnóstico**.

En el uso práctico, sirve principalmente para proporcionar rápidamente información local sobre:

- advertencias y estados de fallo activos
- estado actual de la marcha, del selector y de la transferencia
- indicadores de entradas activas
- valores de funcionamiento actuales, como los **Hz** y el programa activo

Por tanto, la OLED local es principalmente una **pantalla de diagnóstico junto al controlador**, no una pantalla normal de conducción.

Prioridad de visualización

La prioridad de las páginas de la OLED es:

1. **EMERGENCY SHIFTING**

2. **F5**

3. **F1**

4. **F2**

5. **F3**

6. **F4**

7. **F6**

8. **CAL**

9. página de información normal

Por tanto, si existen varias condiciones simultáneas, solo se muestra la **página de mayor prioridad**.

Página de información normal



Cuando no hay activa ninguna página de advertencia o calibración con mayor prioridad, la OLED muestra la página de información normal.

Fila superior

Lado izquierdo: valor en Hz

El valor superior izquierdo es la velocidad de salida actual de la caja de cambios en **Hz**.

Lado derecho: programa / modo

El campo superior derecho muestra el programa activo.

Los valores posibles son:

- UD
- SS
- UDP
- SSP
- SSX
- OR
- EMG
- DIAG
- FS
- FO
- Si el controlador funciona en modo Original sin unidad de usuario, la pantalla muestra OR.



Fila central

Lado izquierdo: marcha real

El lado izquierdo de la fila central muestra la marcha real actual.

Los valores posibles son:

- **N = Neutral**
- **R = Marcha atrás**
- **H1 = Marcha 1**
- **H2 = Marcha 2**
- **H3 = Marcha 3**
- **M1 = Marcha mecánica 1**
- **M2 = Marcha mecánica 2**
- **M3 = Marcha mecánica 3**
- **GS = Marcha todoterreno H2**
- **TS = Marcha de arranque con remolque M1**

Centro: estado de transferencia

El centro de la fila central muestra el estado de transferencia.

Los valores posibles son:

- **DD = Desconexión del drenaje de tracción**
- **T = Terreno**
- **R = Carretera**

Regla de visualización:

- si **DD** está activo, la pantalla muestra **DD**
- de lo contrario, muestra el estado de transferencia almacenado como **T** o **R**

Comportamiento de visualización

- Si una solicitud de transferencia está enclavada, pero aún no puede ejecutarse, el campo de transferencia se muestra invertido de forma continua.
- Si el impulso de transferencia se está ejecutando, el campo de transferencia parpadea invertido.
- Tras completarse correctamente, desaparece el resaltado y el estado mostrado cambia al nuevo estado almacenado.

Lado derecho: solicitud del selector

El lado derecho de la fila central muestra la solicitud efectiva del selector del conductor.

Los valores posibles son:

- **D = Marcha**
- **S = Marcha todoterreno**
- **F = Solicitud de avance**
- **R = Solicitud de marcha atrás**
- **N = Solicitud de Neutral**
- **TS = Solicitud de arranque con remolque**
- **NG = selector físico ignorado; está activo el selector virtual UP/DOWN**

F, R, N y TS son solicitudes del selector, no confirmaciones de la marcha real. Durante un cambio de la caja de transferencia, la salida Neutral puede ser temporal mientras siguen mostrándose F o R.

Fila inferior

La fila inferior muestra indicadores del estado de las entradas activas.

Solo se muestran las entradas activas.

Los indicadores posibles son:

- **AC = Interruptor del pedal del acelerador**
- **BR = Interruptor del freno**
- **TB = Entrada del freno para terreno**
- **W = Entrada del cabrestante activa**
- **DD = Interruptor de desconexión de la tracción**
- **T = Terreno activo en el selector**

Por tanto, la fila inferior proporciona una vista rápida y en directo de las entradas activas importantes del controlador.

Página EMERGENCY SHIFTING



Condición de visualización

Esta página se muestra cuando está activa la **entrada externa de cambio de emergencia**.

Esta es la entrada específica del interruptor de emergencia. **No es simplemente lo mismo que seleccionar el programa de conducción EMG**. Es una condición independiente del interruptor de emergencia con la máxima prioridad de visualización.

Qué muestra la OLED

La OLED local muestra:

**EMERGENCY
SHIFTING**

Significado

Cuando se muestra esta página, quedan ocultas detrás de ella toda la información normal y todas las páginas de fallos.

Significado práctico

El vehículo se encuentra en un **estado de cambio de emergencia**. En esta condición, la vía normal de cambio del controlador de la caja de cambios queda **anulada por un circuito de relés fijo con relés independientes**. El circuito de emergencia funciona **eléctricamente junto al controlador**, no a través de la lógica normal de este, y conmuta las **mismas líneas de salida** con independencia del controlador.

Por tanto, mientras este estado está activo, el controlador de la caja de cambios **deja de ser la autoridad activa para el cambio**. El cambio lo realiza el circuito de relés de emergencia independiente, que únicamente comparte las mismas salidas con el controlador.

Página F5



Condición de visualización

Esta página se muestra cuando **F5** está activo o enclavado.

Qué muestra la OLED

La OLED local muestra:

F5

SPEEDSENSOR FAILURE

SELECT NEUTRAL

TO RESET

Significado

Esta es la página de fallo del sensor de velocidad / frecuencia bruta.

Comportamiento de la caja de cambios

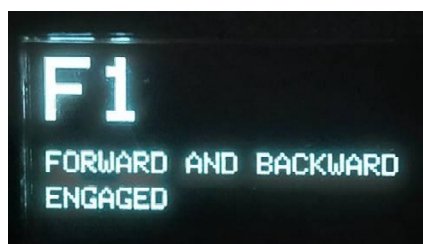
Cuando **F5** está enclavado:

- el controlador inmoviliza la lógica normal de cambio
- se fuerza la caja de cambios hacia **H3**
- **se abre el convertidor de par**
- la finalidad es evitar un régimen excesivo del motor y el bloqueo de las ruedas

Condición de borrado

El controlador borra **F5** cuando se alcanza la condición de restablecimiento necesaria, especialmente al seleccionar **Neutral**.

Página F1



Condición de visualización

Esta página se muestra cuando **F1** está activo.

Qué muestra la OLED

La OLED local muestra:

F1

**FORWARD AND BACKWARD
ENGAGED**

Significado

El controlador detecta al mismo tiempo las señales de salida de **avance** y **marcha atrás**.

Comportamiento de la caja de cambios

Esta es una **condición estricta de bloqueo de seguridad**.

Cuando se detecta **F1**, el controlador:

- fuerza un estado seguro de las salidas
- desactiva las salidas de marchas
- detiene la lógica normal de la caja de cambios
- espera en un bucle de bloqueo hasta que el estado de confirmación vuelva a ser válido

Por tanto, en la práctica, con **F1** activo, el controlador de la caja de cambios se niega a continuar el funcionamiento normal hasta que desaparece el fallo.

Condición de borrado

F1 solo se borra cuando las señales de confirmación pertinentes vuelven a un estado válido y permanecen estables.

Página F2



Condición de visualización

Esta página se muestra cuando **F2** está activo.

Qué muestra la OLED

La OLED local muestra:

F2

y debajo, el conflicto detectado del selector, por ejemplo:

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

o una combinación de dos entradas con **(+X)** si hay más de dos entradas activas.

Significado

Las entradas del selector son ambiguas. Hay más de una entrada del selector activa al mismo tiempo.

Comportamiento de la caja de cambios desde el controlador

Fuera de EMG, F2 es una condición estricta de bloqueo de seguridad.

Fuera de EMG, cuando se detecta F2, el controlador:

- fuerza su estado seguro definido de las salidas
- detiene el funcionamiento normal del selector y del cambio
- espera hasta que las entradas del selector vuelvan a ser inequívocas

Excepción en EMG: si F2 se produce mientras EMG está activo o se está seleccionando, el controlador ignora automáticamente el selector físico y selecciona Neutral virtual. La pantalla muestra NG y N; no se necesita una primera orden UP + DOWN.

Condición de borrado

Fuera de EMG, el funcionamiento normal solo se reanuda cuando las entradas del selector son válidas y estables. En EMG, el conductor puede continuar utilizando los procedimientos del selector virtual NG.

Página F3



Condición de visualización

Esta página se muestra cuando **F3** está activo.

Qué muestra la OLED

La OLED local muestra:

F3

y debajo, el texto de discrepancia almacenado actualmente.

Algunos ejemplos posibles son:

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

El texto exacto depende del canal y del tipo de discrepancia detectada por el controlador.



Significado

F3 significa que el estado de salida ordenado y el estado devuelto de confirmación / lectura no coinciden.

En términos prácticos, el controlador está ordenando una función y la realimentación esperada no coincide con esa orden, o está detectando un estado de realimentación que no debería estar presente.

Comportamiento de la caja de cambios

A diferencia de **F1** y **F2**, **F3** no es una parada estricta de bloqueo de seguridad.

El controlador:

- detecta la discrepancia
- espera hasta que persista durante el tiempo suficiente
- informa de **F3**
- continúa ejecutando el resto de la lógica de la caja de cambios

Por tanto, en la práctica, **F3** es una **página de diagnóstico de discrepancias**, no una página de parada automática.

Significado práctico

Una indicación **F3** significa que debe comprobarse la función afectada. Normalmente se trata de un **problema de mantenimiento / diagnóstico**, no solo de un mensaje para el operador.

Indica que la orden del controlador y el resultado eléctrico o mecánico real no coinciden.

Causas típicas

Entre las causas típicas se incluyen:

- relé averiado
- etapa de salida averiada
- cableado roto
- ausencia de tensión de alimentación en la salida
- interruptor de confirmación defectuoso
- actuador o electroválvula defectuosos
- realimentación de transferencia que no coincide con la salida de transferencia ordenada
- función mecánica que no alcanza la posición esperada

Interpretación importante

Un mensaje como **LOW** suele significar que el controlador ha **activado** la salida, pero **no** ha aparecido la lectura o confirmación esperada. Una causa posible es un **relé averiado**, pero el fallo también puede encontrarse en cualquier otro punto de la vía de salida.

Un mensaje como **HIGH** significa que el controlador detecta una señal de confirmación activa cuando dicha salida no debería estar activa en ese momento.

Acción necesaria

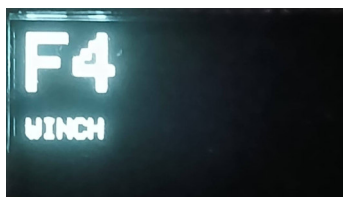
Cuando se muestra **F3**, el personal de mantenimiento debe comprobar el canal afectado.

Entre las comprobaciones habituales se incluyen:

- comprobar si realmente se está accionando la salida
- comprobar si hay tensión en la salida correspondiente a través del cableado del vehículo
- comprobar el relé asociado
- comprobar la señal de retorno / confirmación
- comprobar el actuador o la electroválvula
- comprobar si hay cables rotos o cortocircuitados
- comprobar si se completa realmente el movimiento mecánico ordenado

Por tanto, **F3** debe tratarse como una **indicación de fallo de mantenimiento** que exige comprobar eléctrica o mecánicamente la función afectada.

Página F4



Condición de visualización

Esta página se muestra cuando **F4** está activo.

Qué muestra la OLED

La OLED local muestra:

F4

WINCH SPEED TOO HIGH

Significado

F4 es el fallo de entrada al modo de cabrestante / advertencia sobre sus condiciones.

Comportamiento de la caja de cambios

Cuando se solicita el cabrestante, pero las condiciones de entrada necesarias no son válidas, el controlador:

- activa **F4**
- fuerza **Neutral**
- rechaza la entrada al modo de cabrestante

Por tanto, en la práctica, **F4** significa que el controlador ha impedido una solicitud no válida de acoplamiento del cabrestante.

Interpretación importante

En la OLED local, **F4** debe entenderse como una advertencia de una función de seguridad activa, más que como un mensaje de defecto técnico.

Normalmente significa que las condiciones de funcionamiento son incorrectas, no que haya fallado el hardware.

Página F6



Condición de visualización

Esta página se muestra cuando **F6** está activo.

Qué muestra la OLED

La OLED local muestra:

F6

**SPEED TOO HIGH
FOR "R"**

o

FOR "TS"

o

FOR "S"

según la solicitud del selector que esté bloqueada actualmente.

Significado

La función solicitada del selector no está permitida a la velocidad actual.

Comportamiento de la caja de cambios

Cuando **F6** está activo, el controlador:

- rechaza el acoplamiento solicitado del selector
- mantiene la caja de cambios en el último estado seguro
- espera hasta que la velocidad sea lo suficientemente baja para que la solicitud sea válida

Por tanto, en la práctica, **F6** significa que el controlador ha impedido activamente un acoplamiento del selector que podría causar daños.

Interpretación importante

Al igual que **F4**, **F6** debe entenderse como una advertencia de una función de seguridad activa, más que como una página de fallo técnico.

Normalmente significa que la solicitud del operador no está permitida en ese momento.

Página de calibración



Finalidad

La **página de calibración** se utiliza para calibrar en el controlador de la caja de cambios el **intervalo del potenciómetro de la SUU**, además de servir como condición de entrada para UDP y SSP.

Esta calibración es necesaria para que el controlador aprenda los valores **mínimo** y **máximo** reales del potenciómetro de la **pequeña unidad analógica de usuario (SUU)** conectada. Esto permite que el controlador utilice correctamente todo el recorrido del potenciómetro en los programas que se basan en él.

En términos prácticos, la calibración es necesaria para que:

- el potenciómetro de la SUU utilice todo su intervalo de funcionamiento
- el escalado de los puntos de cambio funcione correctamente en **UDP** y **SSP**
- el controlador no funcione con un intervalo incorrecto o reducido del potenciómetro

Por tanto, esta página no es solo informativa. Forma parte del **procedimiento real de calibración del potenciómetro de la SUU**.

Cómo se inicia la calibración desde la SUU

La calibración se inicia desde la **SUU** de la siguiente manera:

- mantenga pulsados simultáneamente **UP + DOWN**
- mantenga ambos botones durante aproximadamente **2,5 segundos**
- el controlador debe detectar una velocidad baja, **inferior a 50 Hz**

Si se cumplen estas condiciones, el controlador entra en el modo de calibración y la OLED local muestra la **página de calibración**.



Qué muestra la OLED

La OLED local muestra:

- **CAL**
- Sweep L->H->L
- tres indicadores de progreso para la secuencia de movimiento necesaria
- valor **bruto** actual
- **mínimo** actual
- **máximo** actual

Movimiento necesario

Después de entrar en la calibración, el potenciómetro de la SUU debe desplazarse a lo largo de toda la secuencia:

LOW → HIGH → LOW

El controlador solo acepta la calibración como válida una vez completada esta secuencia íntegra.

Resultado

Si la calibración finaliza correctamente:

- el controlador guarda los nuevos valores **mínimo** y **máximo** del potenciómetro
- todo el recorrido del potenciómetro se utiliza entonces correctamente en los programas que se basan en él

Una calibración correcta también actualiza automáticamente:

- **UD → UDP**
- **SS → SSP**

si uno de esos programas básicos estaba activo al realizar la calibración.

Comportamiento

Mientras esta página está activa, la página de información normal permanece oculta y la OLED se dedica al proceso de calibración hasta que este finaliza o se cancela.

Página de cancelación de la calibración

Si la calibración no finaliza correctamente, la OLED local puede mostrar brevemente una página de cancelación.

Qué muestra la OLED

La página de cancelación muestra:

- **CAL X**
- un mensaje que indica que no se ha completado la secuencia necesaria **LOW → HIGH → LOW**

Significado

Se inició la calibración, pero no finalizó correctamente.

La calibración guardada anteriormente permanece activa.



¿Pueden confirmarse las advertencias en la OLED local del controlador de la caja de cambios?

La OLED local **no dispone de una función para confirmar o descartar mensajes** como la gestión de superposiciones de la BUU. Esto significa que:

- la página mostrada cambia automáticamente con el estado del controlador
- las advertencias **no se cierran manualmente** en la OLED local
- la página de advertencia mostrada solo desaparece cuando:
 - desaparece la condición subyacente, o
 - se apaga la pantalla

Por tanto, las páginas de advertencia de la OLED local del controlador de la caja de cambios **dependen únicamente del estado**.

Resumen de interpretación práctica

Página normal

Muestra los **Hz** actuales, el **programa**, la **marcha**, el **estado de transferencia**, el **estado del selector** y los indicadores de entradas activas de la fila inferior.

EMERGENCY SHIFTING

Página de emergencia con la máxima prioridad.

F5

Página de fallo del sensor de velocidad con reacción protectora de la caja de cambios.

F1

Conflicto de confirmación entre avance y marcha atrás. Parada estricta de bloqueo de seguridad.

F2

Varias entradas del selector activas. Parada estricta de bloqueo de seguridad.

F3

Discrepancia entre salida y realimentación. Página de diagnóstico, no una parada total.

F4

Entrada al modo de cabrestante rechazada. Advertencia de seguridad, normalmente no es un defecto técnico.

F6

Estado solicitado del selector bloqueado por la velocidad. Advertencia de seguridad, normalmente no es un defecto técnico.

CAL

Página activa de calibración local del potenciómetro.

CAL OK

La calibración ha finalizado correctamente.

CAL X

La calibración no ha finalizado correctamente.

SUU

Descripción general

La SUU es la unidad analógica de usuario sencilla y cableada del controlador de la caja de cambios. No dispone de microcontrolador, software propio, pantalla ni lógica interna.

Es solo una extensión del controlador de la caja de cambios mediante interruptores y un potenciómetro. Toda la lógica se ejecuta dentro del propio controlador de la caja de cambios. El controlador lee directamente las señales de la SUU y realiza la selección de programas, el cambio manual, la evaluación del potenciómetro, la calibración y todas las funciones de seguridad y protección.

Por tanto, la SUU no es un controlador independiente. Es solo una interfaz sencilla del operador para el controlador de la caja de cambios.

Mandos



La SUU consta de cuatro elementos de mando: interruptor MAN, UP, DOWN y POTI.

Interruptor MAN

El interruptor MAN es el selector principal de funcionamiento de los programas de la SUU.

Interruptor MAN en OR = comportamiento del controlador original

Interruptor MAN en SP = comportamiento del programa de cambio

Con el interruptor MAN en OR, el controlador de la caja de cambios se comporta como el controlador original. Con el interruptor MAN en SP, utiliza el programa de cambio seleccionado.

Al mover el interruptor MAN a SP también se activa inmediatamente la vía analógica de la SUU y se libera el control BUU / CAN. En términos prácticos, la BUU y la SUU son vías activas alternativas de la unidad de usuario, no dos vías de control activas simultáneamente.

Botón UP

El botón UP es el botón manual de ascenso. Durante el funcionamiento con un programa de cambio, UP solicita la siguiente marcha superior. El resultado real depende del programa activo y de la lógica del controlador.

Botón DOWN

El botón DOWN es el botón manual de descenso. Durante el funcionamiento con un programa de cambio, DOWN solicita la siguiente marcha inferior. El resultado real depende del programa activo y de la lógica del controlador.

POTI



POTI es el potenciómetro analógico de la SUU. El controlador de la caja de cambios lo lee directamente y lo utiliza para adelantar o retrasar los puntos de cambio automático en los programas basados en el potenciómetro.

Es pertinente para UDP y SSP. El propio potenciómetro no contiene ninguna lógica. Es únicamente un dispositivo de entrada analógica.

Entrada y selección del programa de cambio

Los programas se seleccionan cuando el interruptor MAN se mueve de OR a SP. En ese momento, el controlador comprueba qué botones están pulsados.

UP pulsado = SS

DOWN pulsado = UD

UP + DOWN pulsados simultáneamente = EMG

ningún botón pulsado = restaurar el último programa de marcha guardado

UDP y SSP no se activan directamente mediante una combinación de botones independiente. Para obtener estos programas desde la SUU, el conductor debe activar primero UD o SS y después realizar la calibración del potenciómetro. Tras una calibración correcta, el controlador cambia automáticamente UD por UDP o SS por SSP.

Por tanto, si el operador desea SSP, primero debe seleccionar SS y después realizar la calibración del potenciómetro, tras lo cual el controlador convierte SS en SSP. Lo mismo se aplica a UDP, comenzando desde UD.

Si UDP o SSP ya estaban guardados anteriormente, también pueden restaurarse simplemente cambiando de OR a SP sin pulsar ningún botón, porque en ese caso el controlador restaura el último programa de marcha guardado.

OR → modo Original



Modo UD



Mantenga pulsado DOWN mientras mueve el interruptor a SP.



Modo UDP

Debe estar seleccionado UD.

Velocidad inferior a 50 Hz (el vehículo debe estar detenido).

Mantenga pulsados UP + DOWN durante 2,5 s.



A continuación, gire POTI TOTALMENTE A LA IZQUIERDA, TOTALMENTE A LA DERECHA y TOTALMENTE A LA IZQUIERDA. UP + DOWN pueden mantenerse pulsados durante la calibración.



LA CALIBRACIÓN DEBE COMPLETARSE EN UN PLAZO DE 6 SEGUNDOS; DE LO CONTRARIO, SE CANCELARÁ.

Modo SS



Mantenga pulsado UP mientras mueve el interruptor a SP.



Modo SSP

Debe estar seleccionado SP.

Velocidad inferior a 50 Hz (el vehículo debe estar detenido).

Mantenga pulsados UP + DOWN durante 2,5 s.



A continuación, gire POTI TOTALMENTE A LA IZQUIERDA, TOTALMENTE A LA DERECHA y TOTALMENTE A LA IZQUIERDA. UP + DOWN pueden mantenerse pulsados durante la calibración.



LA CALIBRACIÓN DEBE COMPLETARSE EN UN PLAZO DE 6 SEGUNDOS; DE LO CONTRARIO, SE CANCELARÁ.

Modo de emergencia (software)



Mantenga pulsados UP y DOWN mientras mueve el interruptor a SP.



Avance / marcha atrás en EMG (funcionamiento normal)

En el modo EMG, el avance y la marcha atrás se seleccionan principalmente mediante el selector de marchas:

D o S = avance / R = marcha atrás

El cambio se realiza manualmente mediante UP / DOWN

ANULACIÓN DEL SELECTOR DE MARCHAS EN EMG (en caso de avería del selector de marchas)

Pulse simultáneamente UP y DOWN



Ahora, D/R o avance/marcha atrás deben seleccionarse mediante los botones UP y DOWN, como se explica a continuación. Esto permanece activo hasta el reinicio.

Calibración del potenciómetro



Como el potenciómetro de la SUU es únicamente una entrada analógica directa, el controlador de la caja de cambios debe conocer sus valores mínimo y máximo reales. Por eso, el potenciómetro de la SUU puede calibrarse mediante el controlador de la caja de cambios.

La calibración se inicia desde la SUU pulsando simultáneamente UP + DOWN y manteniéndolos durante aproximadamente 2,5 segundos, mientras la velocidad del controlador es inferior a unos 50 Hz.

Después de iniciar la calibración, el potenciómetro debe desplazarse siguiendo la secuencia LOW → HIGH → LOW. A continuación, el controlador de la caja de cambios guarda los nuevos valores mínimo y máximo del potenciómetro.

Una calibración correcta del potenciómetro también cambia automáticamente el programa activo: UD → UDP y SS → SSP.

Conexión de la SUU

La SUU utiliza el mismo cable y el mismo conector que la BUU. Esto significa que ambas unidades de usuario pueden intercambiarse eléctricamente en la conexión del controlador de la caja de cambios.

Al igual que para la conexión de la BUU, debe utilizarse un cable no trenzado.

Nota práctica

La SUU no dispone de pantalla propia ni de realimentación directa del controlador. Por este motivo, durante la instalación y la primera familiarización conviene comprobar el modo seleccionado y el estado de calibración en la OLED local del controlador de la caja de cambios antes de cerrar el panel del selector.

Esto ayuda al operador a familiarizarse con el sistema y a verificar que el controlador ha aceptado realmente el modo o procedimiento de calibración previsto.

BUU

La BUU es la unidad de usuario grande del controlador de la caja de cambios MAMUT y proporciona al conductor una interfaz CAN con pantalla para manejar y supervisar la transmisión.

Muestra la marcha actual, el estado de la caja de transferencia, la solicitud del selector, el programa de cambio activo, la señal de velocidad de la caja de cambios, el estado de comunicación y las advertencias activas.

Los botones UP y DOWN se utilizan para solicitar cambios manuales, POTI ajusta los puntos de cambio automáticos en los programas compatibles, y FORW y BACK permiten recorrer las páginas de visualización disponibles.

ENTER y ESC se utilizan para abrir, confirmar, cancelar o salir de las funciones de menú y configuración.

En la página PROG, el conductor puede ver y seleccionar los programas de la caja de cambios disponibles.

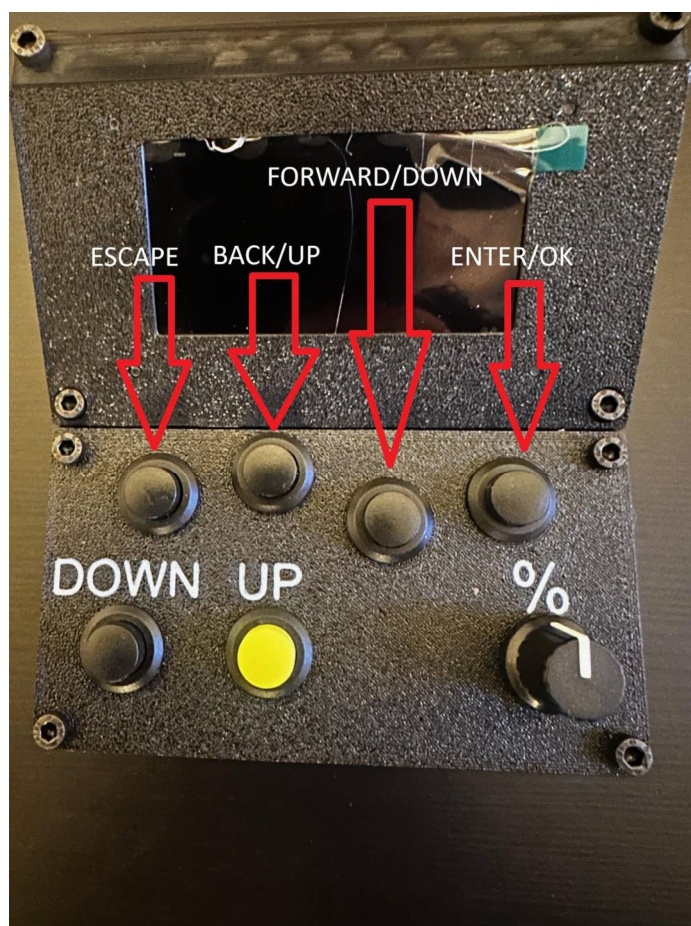
Las páginas INPUT y DIAG facilitan el diagnóstico mostrando las señales de entrada del vehículo, las confirmaciones de salida y las discrepancias entre órdenes y realimentación.

En FS y FO, la BUU también permite seleccionar preajustes del usuario y ajustar los umbrales de cambio almacenados.

Según la configuración instalada, las páginas GPS pueden mostrar velocidad, rumbo, distancia, puntos de ruta, altitud e información de satélites.

Los mensajes de advertencia y fallo informan al operador sobre la pérdida de comunicación, el cambio de emergencia y los fallos F1 a F6, pero confirmar un mensaje no anula la condición subyacente.

De este modo, la BUU reúne en una sola interfaz de operador la pantalla del conductor, los mandos de la caja de cambios, el comportamiento de cambio ajustable, las funciones de configuración y la información de diagnóstico.





Pantallas

MAPA COMPLETO DE NAVEGACIÓN DE LA BUU

(se muestra la configuración completa: GPS disponible + FS/FO activos)

GPS TARGET

- └ BACK → SHIFT SETUP
- └ FORW → GPS MAIN
- └ ENTER breve = seleccionar siguiente destino / punto de ruta
- └ Mantener ENTER 1,5 s = guardar la posición actual en el punto de ruta actual
- └ ESC breve → MAIN
- └ Mantener ESC 2,5 s = eliminar el punto de ruta actual
- └ Mantener FORW + BACK 2 s
- └ GPS INFO
- └ cualquier botón = salir → GPS TARGET

GPS MAIN

- └ BACK → GPS TARGET
- └ FORW → OFF
- └ Mantener FORW + BACK 2 s
- └ GPS INFO
- └ cualquier botón = salir → 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 CHOOSE
- └ BACK / FORW = mover el cursor
- └ ENTER = confirmar programa → PROG
- └ ESC = cancelar → PROG

DIAG

- └ BACK → PROG
- └ FORW → INPUT
- └ ESC → MAIN
- └ Mantener ENTER 3 s
- └ DIAG CONFIRM
- └ ESC = NO → DIAG
- └ ENTER = YES
- └ DIAG WAIT FOR ECU
- └ ESC = cancelar → DIAG
- └ La ECU confirma DIAG
- └ OPERATE OUTPUTS
- └ BACK / FORW = seleccionar salida
- └ ENTER = conmutar la salida seleccionada
- └ Mantener ESC 2 s
- └ todas las salidas OFF
- se restaura el programa de marcha anterior
- volver → DIAG

INPUT

- └ BACK → DIAG
- └ FORW → USER PRESET SELECTION PAGE

**USER PRESET SELECTION PAGE**

- └ BACK → INPUT
- └ FORW → SHIFT SETUP
- └ ESC → MAIN
- └ ENTER
- └ PRESET CHOOSE
- └ BACK / FORW = seleccionar preajuste
- └ ENTER = confirmar preajuste → USER PRESET SELECTION PAGE
- └ ESC = cancelar → USER PRESET SELECTION PAGE

SHIFT SETUP

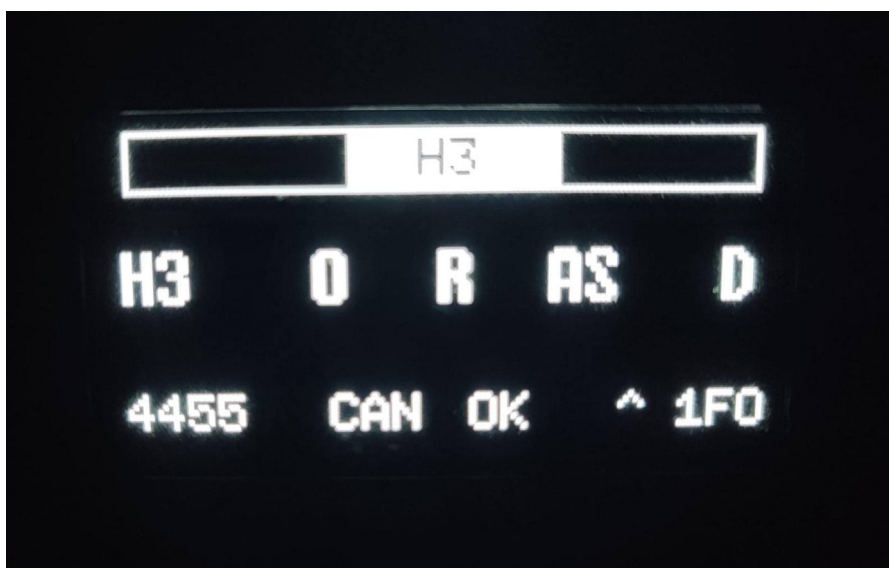
- └ BACK → USER PRESET SELECTION PAGE
- └ FORW → GPS TARGET
- └ Mantener ENTER 5 s
 - └ SETUP CONFIRM EDIT
 - └ ESC = NO → SHIFT SETUP VIEW
 - └ ENTER = YES
 - └ SETUP EDIT SELECT
 - └ BACK / FORW = seleccionar campo
 - └ ENTER = editar el campo seleccionado
 - └ campo izquierdo H1 = conmutar POTI ON / OFF
 - └ campo de umbral
 - └ SETUP EDIT ADJUST
 - └ BACK / FORW = ajuste fino
 - └ Mantener UP + potenciómetro = ajuste grueso
 - └ ENTER = aceptar → SETUP EDIT SELECT
 - └ ESC = cancelar → SETUP EDIT SELECT
 - └ Mantener ESC 2 s
 - └ sin cambios
 - └ salir → página de visualización guardada
- └ hay cambios
- └ SETUP CONFIRM SAVE
- └ ESC = descartar cambios → SHIFT SETUP VIEW
- └ ENTER = guardar cambios
- └ SENDING
- └ SAVED
- └ SHIFT SETUP VIEW

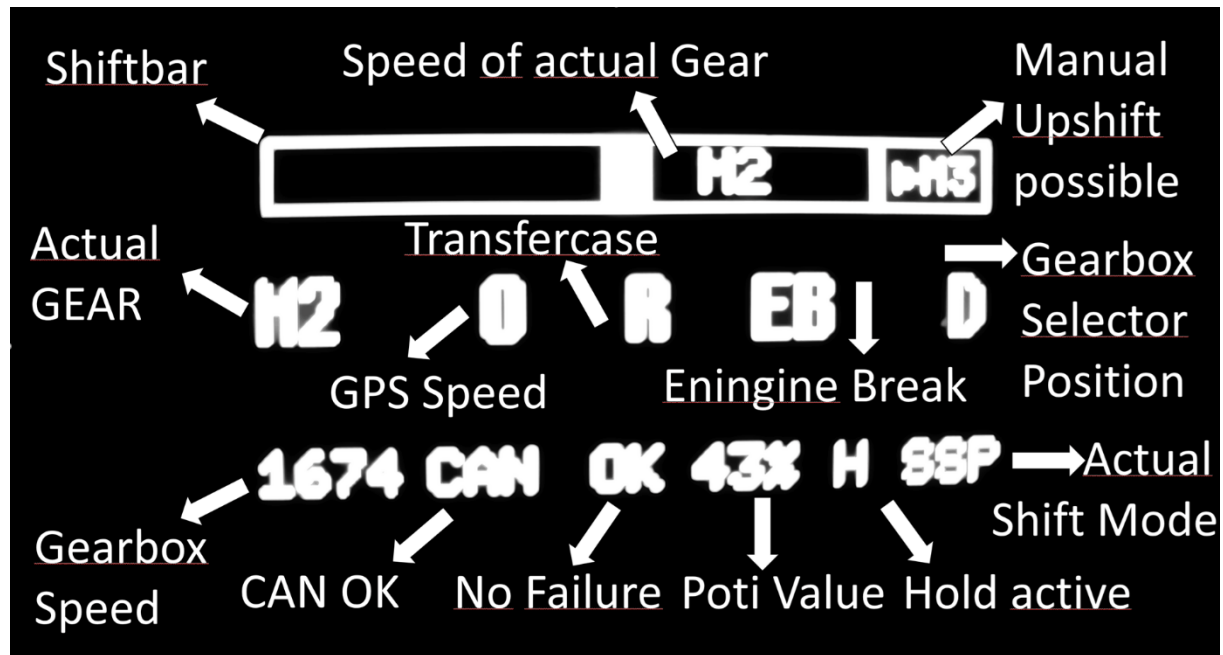
└ navegación normal por páginas mediante BACK / FORW únicamente cuando no se está en el modo de edición / confirmación

Notas

- **FORW** y **BACK** se utilizan para desplazarse por el ciclo normal de páginas.
- **GPS INFO** no es una página normal. Es una superposición que se abre desde **GPS TARGET** o **GPS MAIN**.
- En **GPS INFO**, cualquier botón = salir y volver a la página GPS anterior.
- **OPERATE OUTPUTS** tampoco es una página normal. Solo puede accederse a ella mediante **DIAG**.
- Si el módulo GPS no está disponible, no se muestran **GPS TARGET** ni **GPS MAIN**.
- Si el modo activo no es **FS** ni **FO**, no se muestran **USER PRESET SELECTION PAGE** ni **SHIFT SETUP**.

Pantalla Main





Barra de cambio

La barra de cambio se muestra en las páginas BAR y MAIN. Sus flechas y el intervalo resaltado muestran la información de cambio aplicable en ese momento para el programa y la marcha activos.

- el **marcador de umbral izquierdo** muestra el punto de descenso activo
- el **marcador de umbral derecho** muestra el punto de ascenso activo
- la **parte rellena de la barra** comienza en el punto de descenso activo y se extiende hasta el valor actual en Hz
- si el valor actual en Hz está **por debajo** del punto de descenso activo, no se muestra ninguna barra rellena
- si el valor actual en Hz está **por encima** del punto de ascenso activo, la barra rellena termina en el marcador de ascenso
- en estados de funcionamiento en los que solo existe un límite de cambio, la BUU utiliza el borde correspondiente de la barra como extremo abierto del intervalo mostrado

La información de cambio mostrada puede cambiar después de un cambio de marcha o programa, de un ajuste de POTI o de un cambio de EB/H o AS.

Una estabilización visual muy breve después de un cambio de marcha es un comportamiento normal de la pantalla y no retrasa el control de la caja de cambios.

Flechas de cambio manual

Las **flechas de cambio manual** solo se muestran cuando el controlador de la caja de cambios permite en ese momento un cambio manual. La visualización de una flecha depende del programa activo, la velocidad actual, la marcha actual, el modo de funcionamiento y las condiciones aplicables de autorización y protección del controlador.

Si no se permite un ascenso o descenso manual en la situación actual, no se muestra la flecha correspondiente.

En EMG, la Shiftbar normal de EMG sigue utilizándose cuando W es visible. Las flechas manuales siguen la trayectoria EMG H1-H2-H3-M3.

Marcha real

El campo situado en el lado izquierdo de la fila central muestra la marcha real actual de la caja de cambios.

Los valores posibles son:

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

Este es el estado directo de la marcha procedente del controlador de la caja de cambios.



Nota técnica: **H1 a H3** y **M1 a M3** utilizan por pares las mismas combinaciones básicas de salidas **G1 / G2 / G3**. La diferencia entre **H** y **M** se crea mediante el estado **GM** adicional. **TS** utiliza la misma combinación básica de salidas de marcha que **M1**, pero con el estado de arranque con remolque / convertidor añadido.

Velocidad GPS

Si el GPS está activo, el segundo campo de la fila central muestra la **velocidad GPS** actual.

- con datos GPS válidos y en directo, la BUU muestra la velocidad GPS actual
- si el GPS está activo, pero no hay disponible ningún valor válido en directo, el valor mostrado vuelve a **0**
- si el GPS no está disponible en esa configuración de la BUU, este campo **no se muestra**

Caja de transferencia

El campo central muestra el **estado actual de la caja de transferencia**.

Los valores posibles son:

DD = desconexión de la tracción

T = terreno

R = carretera

Este campo muestra el estado de transferencia comunicado por el controlador de la caja de cambios. El valor DD / T / R mostrado no se sustituye por el destino independiente del evento de transferencia. En su lugar, la BUU utiliza el flujo de eventos de transferencia únicamente para dar estilo al campo: un cambio enclavado, pero aún no ejecutable, se muestra invertido; un cambio que se está ejecutando realmente se muestra parpadeando invertido; y el resaltado vuelve a desaparecer tras la finalización.

Si no llega una actualización nueva del evento de transferencia, la BUU elimina automáticamente el resaltado de transferencia obsoleto y vuelve a la visualización normal DD / T / R.

Campo de estado especial y origen del selector

El campo situado entre la caja de transferencia y la solicitud del selector muestra el estado especial activo y, cuando corresponde, el origen del selector virtual.

Los valores posibles son:

AS = Antideslizamiento activo

EB = Freno motor activo

W = entrada del cabrestante activa

NG = Sin selector de marchas / selector virtual activo

vacío = funcionamiento normal

W solo es informativo y no confirma el acoplamiento mecánico del cabrestante ni que sus condiciones sean seguras. W y NG pueden verse simultáneamente.



Solicitud del selector de la caja de cambios

El campo situado en el lado derecho de la fila central muestra la solicitud efectiva del selector del conductor, no la marcha real de la caja de cambios.

Los valores posibles son:

D, S, F, R, N, TS

NG se muestra en el campo adyacente de estado/origen cuando se ignora el selector físico y está activo el selector virtual UP/DOWN.

Durante un cambio de la caja de transferencia, la salida de la caja de cambios puede estar temporalmente en Neutral mientras sigue mostrándose correctamente una solicitud activa F o R.

Valor en Hz

El número de la parte inferior izquierda muestra en **Hz** la señal de velocidad de salida actual de la caja de cambios.

Esta es la **velocidad de salida de la caja de cambios antes de la caja de transferencia**. Es el valor de velocidad que utiliza el controlador de la caja de cambios para la lógica de cambio y la visualización de la barra.

Este valor también puede ayudar a identificar un **fallo del sensor de velocidad**, especialmente si el valor en Hz mostrado cae inesperadamente o si hay presente un fallo relacionado con la velocidad, como **F5**.

Estado de CAN

El texto **CAN** de la fila inferior confirma que está activa la comunicación CAN con el controlador de la caja de cambios.

Estado de fallo

El campo situado junto a **CAN** muestra el estado compacto de fallos del sistema.

Los valores posibles son:

OK = no se muestra actualmente ningún fallo activo

F1, F2, F3, F4, F5, F6 = código de fallo activo

Este es el campo de resumen compacto. Si hay activa una superposición de fallo completa, la BUU sustituye la página normal por la pantalla del fallo correspondiente.



Valor del potenciómetro

En los programas automáticos normales, el grupo de estado de la parte inferior derecha comienza con el ajuste actual del potenciómetro en porcentaje. La BUU no muestra EMG como valor de potenciómetro en ningún modo sin escalado mediante potenciómetro.

Ejemplo:

43%

El valor del potenciómetro se utiliza para **adelantar o retrasar** los puntos de cambio automático en los programas que utilizan escalado mediante potenciómetro.

Esto se aplica principalmente a:

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

En los preajustes **FS** y **FO** con modo de potenciómetro fijo, la BUU utiliza un valor interno fijo en vez del potenciómetro físico en directo. Esto garantiza que los puntos de cambio seleccionados permanezcan fijos.

Comportamiento adicional de la BUU:

- en determinados programas, cuando el potenciómetro se encuentra exactamente en el ajuste de referencia definido, la BUU puede mostrar **^** en vez de **86%**

H seleccionado

Si se ha seleccionado el mantenimiento del freno motor, la BUU muestra la letra:

H

H aparece en el grupo de estado de la parte inferior derecha antes del modo de cambio activo y puede seguir mostrándose aunque EB no esté acoplado en ese momento.

El cambio Hold real solo funciona mientras EB está activo y, por tanto, únicamente con el selector físico en D. H nunca se muestra ni está activo en OR, SSX, EMG o DIAG.

La BUU muestra la selección H comunicada por el controlador de la caja de cambios. La SUU no proporciona la función Hold

Hold seleccionado Hold no seleccionado

Modo de cambio real

El último elemento de la parte inferior derecha muestra el **modo / programa de cambio** activo en ese momento.

Los valores posibles son:

UD
SS
UDP
SSP
SSX
OR
EMG

Para los modos de preajuste libres, la BUU muestra el número del preajuste seleccionado junto con el programa:

1FS a 6FS

1FO a 6FO

En los programas basados en potenciómetro, la BUU utiliza 86% como ajuste de referencia. Cuando se alcanza este punto de referencia, la pantalla puede mostrar una flecha hacia arriba (**^**) en vez de 86%. En los preajustes FS y FO con el potenciómetro desactivado, no se mostrará ningún valor del potenciómetro.

Por tanto, el marcador de flecha hacia arriba es una indicación visual rápida de que el potenciómetro se encuentra en la posición de referencia definida para la configuración de cambio guardada.



Ejemplo de una lectura completa de la pantalla

Una pantalla como esta:

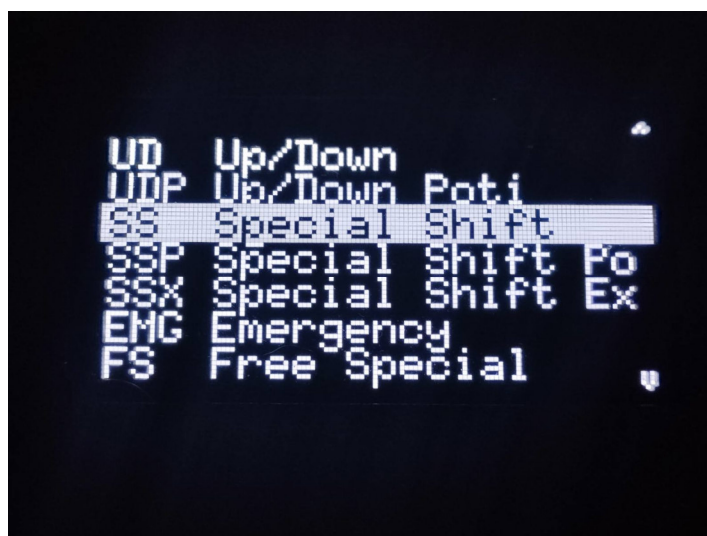
H2 O R EB D

1674 CAN OK 43% H SSP

significa:

- marcha real = **H2**
- velocidad GPS = **0**
- caja de transferencia = **R**
- freno motor activo = **EB**
- Selector de marchas = **D**
- señal de velocidad actual de la caja de cambios = **1674 Hz**
- la comunicación CAN está activa
- ningún fallo activo
- ajuste del potenciómetro = **43%**
- H está activo
- modo de cambio activo = **SSP**

PROG



Funcionamiento de la página de programas

La página **PROG** se utiliza para ver y seleccionar el programa de conducción activo.



Lógica de visualización

- La **línea resaltada** muestra el programa activo actualmente.
- En el modo de selección, la BUU utiliza un **marco de cursor** para mostrar el programa seleccionado en ese momento para cambiarlo.
- Los pequeños símbolos del borde derecho indican que hay más entradas disponibles por encima o por debajo de la lista visible.

Funcionamiento

- **FORW / BACK** llevan a la página PROG desde el ciclo normal de páginas.
- En la página PROG, **ENTER** abre el modo de selección de programas.
- En el modo de selección de programas:
 - **BACK / FORW** desplazan el cursor por la lista de programas
 - **ENTER** confirma el programa seleccionado
 - **ESC** cancela la selección y vuelve a la página PROG normal
- **ESC** desde la página PROG normal vuelve a **MAIN**

Notas importantes:

- **UP / DOWN** siguen siendo los botones globales de cambio manual
- **DIAG** no se selecciona desde la página PROG; se activa desde la página **DIAG**

Programas mostrados en la página PROG

OR — Automático original

Comportamiento automático original de la caja de cambios.

Esta es la lógica de cambio original y se utiliza como modo alternativo estándar.

UD — Ascenso/descenso

Programa de cambio manual con protección de la caja de cambios.

Traectoria de cambio: **H1 → H2 → H3 → M3**

UDP — Potenciómetro de ascenso/descenso

Programa basado en UD con influencia del potenciómetro.

Se combinan el funcionamiento automático y el manual, y el potenciómetro adelanta o retrasa los puntos de cambio.

SS — Cambio especial

Programa de cambio manual con la secuencia de cambio especial.

Traectoria de cambio: **H1 → H2 → M2 → M3**

SSP — Potenciómetro de cambio especial

Programa basado en SS con influencia del potenciómetro.

Se combinan el funcionamiento automático y el manual mediante la secuencia de cambio especial.

SSX — Cambio especial ampliado

Programa de cambio especial puramente automático.

Similar a SSP, pero sin escalado mediante potenciómetro. Se comporta como el modo original con el special shifting pattern.

EMG — Emergencia

Programa de conducción de emergencia.

Se utiliza para el funcionamiento manual con funciones reducidas en condiciones anómalas.

FS — Especial libre

Programa de cambio especial configurable por el usuario.

Es la versión ajustable de la **familia SS** y funciona con los valores guardados del preajuste del usuario y de la configuración de cambio.

FO — Original libre

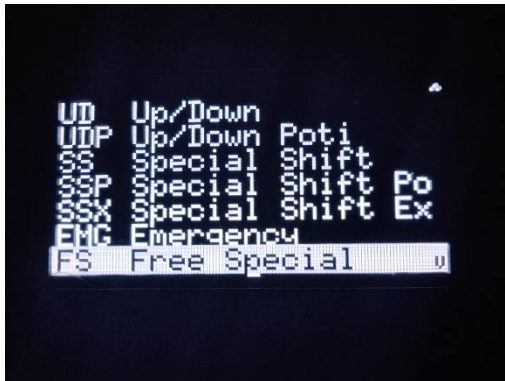
Programa con patrón original configurable por el usuario.

Es la versión ajustable de la **familia UD / original** y funciona con los valores guardados del preajuste del usuario y de la configuración de cambio.

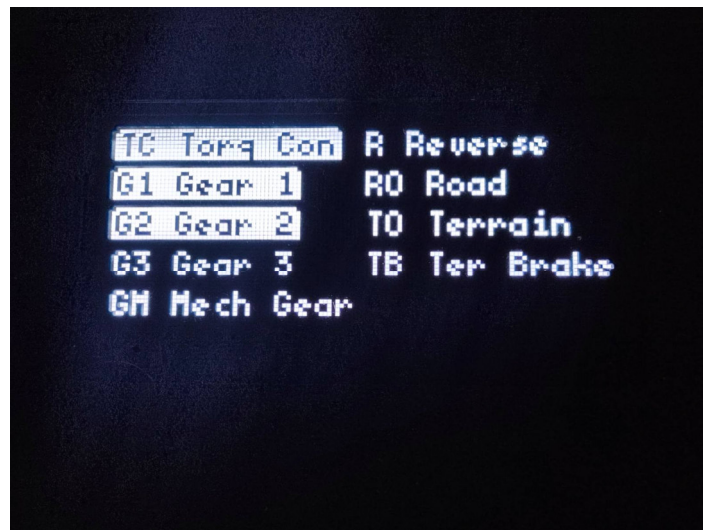
Lectura práctica de la página

Si una línea está resaltada, corresponde al **programa activo en ese momento**.

Si pulsa **ENTER**, la página cambia al modo de selección. A continuación, desplácese con **BACK / FORW** hasta el programa deseado y confírmelo con **ENTER**.



Página de salidas



La página de salidas es la **página DIAG** de la BUU. Se utiliza para mostrar el estado de las funciones de salida de la caja de cambios y de la caja de transferencia y, después de entrar en el modo DIAG, para accionar individualmente estas salidas.

En la navegación normal por páginas, esta página aparece como **DIAG**.

El estado real de control de las salidas es la subpágina **OPERATE OUTPUTS** dentro de DIAG.

Finalidad

La página de salidas tiene dos funciones:

- mostrar el estado de las funciones principales de salida de la caja de cambios y de la caja de transferencia
- permitir probar individualmente las salidas después de entrar en el modo DIAG y confirmarlo

Esta página está destinada principalmente al diagnóstico y al servicio.



Disposición de la pantalla

La página muestra los canales de salida en dos columnas.

Columna izquierda:

- **TC** — Convertidor de par
- **G1** — Marcha 1
- **G2** — Marcha 2
- **G3** — Marcha 3
- **GM** — Marcha mecánica

Columna derecha:

- **R** — Marcha atrás
- **RO** — Carretera
- **TO** — Terreno
- **TB** — Freno para terreno

Principio de las señales

La página de salidas no solo muestra lo que ordenan la BUU o el controlador de la caja de cambios. Cada función de salida también se lee mediante su correspondiente **señal de realimentación / confirmación de entrada**.

Por tanto, la pantalla muestra las **señales de confirmación de entrada** asignadas a las funciones de salida, y estas señales se comparan con el **conjunto de órdenes de salida del controlador**.

En términos prácticos:

- el controlador establece una orden de salida
- la entrada de realimentación correspondiente informa de si esa función está realmente activa
- la BUU muestra el estado de esta entrada de realimentación
- la BUU comprueba si el estado de realimentación coincide con el estado de salida ordenado

Esto hace que la página resulte útil tanto para mostrar las funciones como para diagnosticar discrepancias.

Significado de la pantalla

Una línea resaltada significa que la **señal de confirmación de entrada** correspondiente está activa.

Por tanto, la pantalla no solo muestra lo que se ha ordenado. Muestra principalmente lo que el controlador recibe como estado confirmado de esa función de salida.

Esto hace que la página resulte útil para comprobar si coinciden la salida ordenada y la confirmación real.

Indicación de discrepancias

En la vista DIAG normal, la BUU puede mostrar un marco parpadeante alrededor de una entrada.

Un marco parpadeante significa que existe una **discrepancia entre la orden de salida del controlador y la señal de confirmación de entrada correspondiente** para ese canal.

Esto ayuda a identificar salidas que se están ordenando, pero no se confirman correctamente, o señales de confirmación que están activas cuando la salida no debería estarlo.

Condiciones necesarias para entrar en el funcionamiento de salidas

La página de salidas no se encuentra inmediatamente en el modo de control cuando se abre la página DIAG.

Para entrar en **OPERATE OUTPUTS**, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- la página **DIAG** debe estar abierta
- debe mantenerse pulsado **ENTER** durante **3 segundos**
- la solicitud DIAG debe confirmarse con **ENTER**
- el selector de la caja de cambios debe estar en **Neutral**
- el valor de velocidad utilizado para la comprobación DIAG debe ser inferior a **150 Hz**
- el controlador de la caja de cambios debe aceptar la solicitud y confirmar el **modo DIAG**

La propia BUU muestra estas condiciones de entrada en la página de confirmación. Si no se cumplen, la BUU puede mostrar mensajes como:

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

Solo después de que el controlador de la caja de cambios confirme el modo DIAG, la BUU entra en **OPERATE OUTPUTS**.

Entrada al funcionamiento de salidas

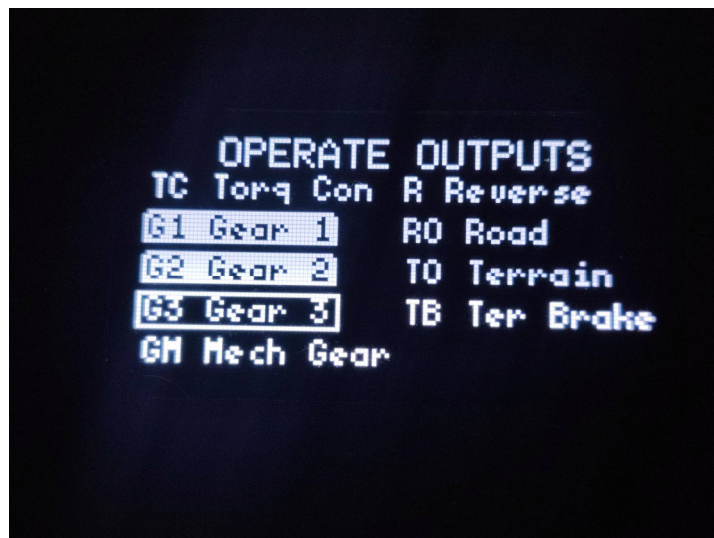


La secuencia de funcionamiento es:

- abra la página **DIAG**
- mantenga pulsado **ENTER** durante **3 segundos**
- confirme la solicitud DIAG
- espere a que el controlador de la caja de cambios confirme el modo DIAG
- después de la confirmación, la BUU entra en **OPERATE OUTPUTS**

Las salidas solo pueden conmutarse individualmente después de este proceso de confirmación.

Funcionamiento de las salidas



En **OPERATE OUTPUTS**:

- **BACK / FORW** seleccionan el canal de salida
- **ENTER** conmuta la salida seleccionada
- **mantener ESC durante 2 segundos** desactiva todas las salidas, restaura el programa de marcha anterior y vuelve a la página DIAG

En **OPERATE OUTPUTS**, el canal seleccionado en ese momento se muestra con un marco.

Advertencia

La página de salidas **DIAG** conmuta **funciones de salida reales del vehículo**.

No son funciones simuladas de la pantalla.

Esto significa que, durante las pruebas, pueden accionarse eléctricamente las salidas de control de la caja de cambios, la caja de transferencia, la marcha atrás, el terreno, el convertidor de par y los frenos. Con el motor en marcha, el vehículo puede reaccionar.

Por este motivo, el uso previsto de la página de salidas es:

- **motor apagado**
- **vehículo detenido**
- vehículo asegurado contra el movimiento
- uso para efectuar pruebas, comprobaciones y mediciones a través del cableado original del camión

El uso típico previsto consiste en comprobar si hay tensión o un estado de conmutación en una señal del cableado del vehículo relacionada con la caja de cambios, mientras el vehículo está detenido y el motor está apagado.

Por tanto, la página de salidas es una **función de prueba de diagnóstico**, no una función de conducción.

Comportamiento de seguridad importante

Solo puede accederse al funcionamiento de salidas **DIAG** mediante la página **DIAG** y su secuencia de confirmación.

Al salir de **OPERATE OUTPUTS**, la BUU ordena:

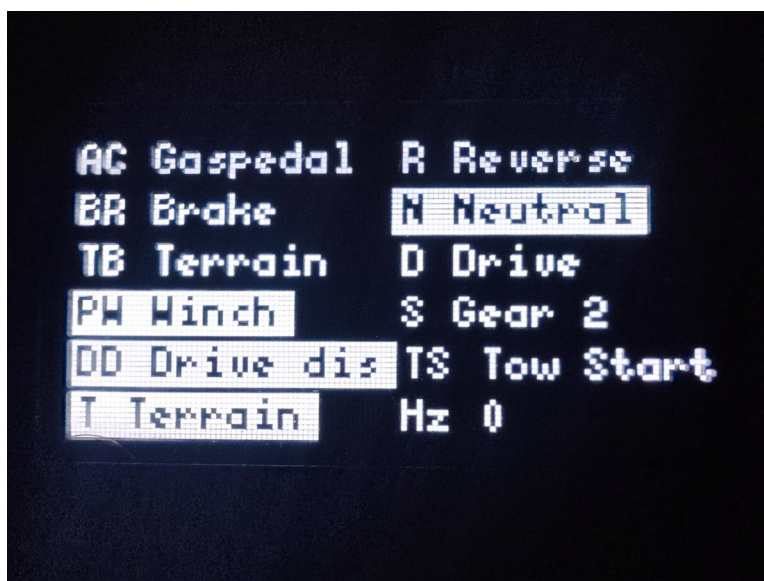
- todas las salidas **DIAG** en **OFF**
- volver al **programa de marcha anterior**

Esta es una función de seguridad importante.

Interpretación práctica

- Si una línea está resaltada, la **señal de confirmación de entrada** correspondiente está activa.
- Si una línea aparece enmarcada y parpadea en la vista **DIAG** normal, el **estado de salida ordenado** y el **estado devuelto de confirmación de entrada** no coinciden.
- Si la página muestra el encabezado **OPERATE OUTPUTS**, la BUU se encuentra en el modo activo de prueba de salidas y el canal seleccionado puede conmutarse con **ENTER**.

Página de entradas



La página **INPUT** muestra el estado actual de las principales señales de entrada utilizadas por el controlador de la caja de cambios.

Esta es **únicamente una página de estado y diagnóstico**.

No conmuta ni controla ninguna función. Se utiliza para comprobar qué señales de entrada están activas en ese momento y verificar si los interruptores, las posiciones del selector y las señales de control del vehículo llegan correctamente al controlador.

Finalidad

La página de entradas tiene dos funciones principales:

- mostrar el estado actual de las señales de entrada pertinentes del controlador de la caja de cambios
- ayudar a diagnosticar problemas del cableado, los interruptores y el selector mostrando qué entradas están activas en ese momento

Esta página está destinada principalmente a comprobar las señales de control del vehículo durante el funcionamiento, la puesta en servicio o la localización de averías del sistema.

Disposición de la pantalla

La página muestra los canales de entrada en dos columnas.

Columna izquierda

- **AC** — Acelerador
- **BR** — Freno
- **TB** — Freno para terreno
- **PW** — Cabrestante
- **DD** — Desconexión de la tracción
- **T** — Terreno

Columna derecha

- **R** — Marcha atrás
- **N** — Neutral
- **D** — Marcha
- **S** — Marcha S
- **TS** — Arranque con remolque

En la parte inferior derecha, la BUU muestra los Hz, es decir, la frecuencia actual del sensor de velocidad.

Principio de las señales

La página de entradas muestra los **estados reales de las entradas que recibe el controlador de la caja de cambios**. Esto hace que la página resulte útil para comprobar si:

- la posición del selector llega correctamente al controlador
- están presentes las señales relacionadas con el pedal o el freno
- están presentes las entradas relacionadas con el terreno, el cabrestante, la desconexión de la tracción o el arranque con remolque
- el cableado y los contactos de los interruptores del vehículo se comportan según lo esperado

Significado de la pantalla

Una línea resaltada significa que la **señal de entrada** correspondiente **está activa**.

Si una línea no está resaltada, esa entrada se encuentra inactiva.

A diferencia de la página de salidas, la página de entradas **no** compara órdenes y confirmaciones. Muestra directamente el estado de las entradas.

Visualización de Hz

En la parte inferior de la página INPUT, la BUU muestra el valor actual en Hz que se utiliza para diagnosticar la señal de entrada.

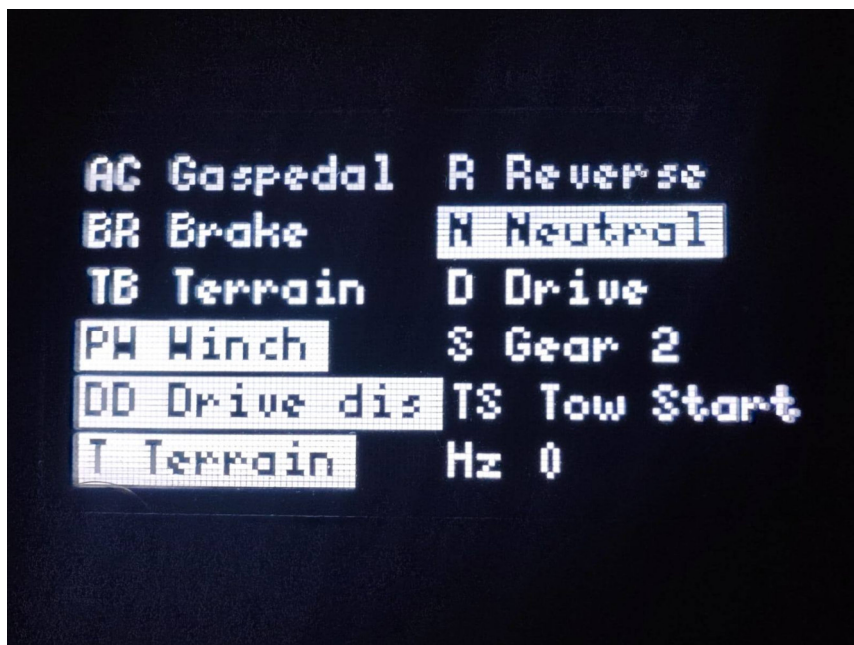
La BUU muestra la señal bruta promediada de frecuencia de velocidad mientras haya datos brutos disponibles. Si no hay datos brutos recientes en Hz. Por tanto, la página está destinada principalmente a comprobar y diagnosticar señales, por ejemplo al comprobar la propia señal de velocidad o localizar un fallo del sensor de velocidad o de su cableado.

Uso típico

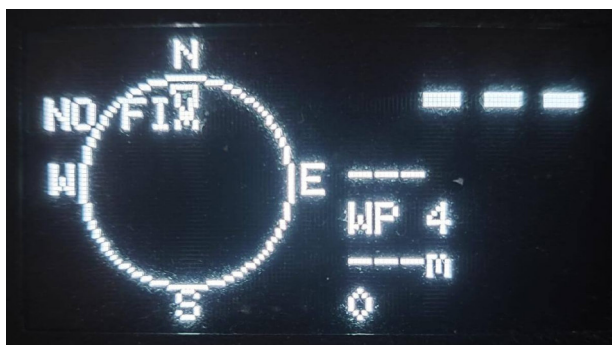
Entre los usos habituales de la página INPUT se incluyen:

- comprobar las entradas del selector con el encendido conectado y el vehículo detenido
- verificar si una señal relacionada con el pedal, el freno o el terreno llega al controlador
- comprobar el cableado del camión durante la localización de averías
- confirmar la presencia de señales antes de realizar un diagnóstico eléctrico más profundo
- comprobar si está presente la señal bruta de velocidad para diagnosticar el sensor de velocidad

Por tanto, la página INPUT muestra **señales con fines de diagnóstico**; no es una página de funcionamiento.



Página de destino



La página **TARGET** es la página de destino GPS y puntos de ruta de la BUU. Se utiliza para mostrar la dirección y la distancia hasta el punto de ruta seleccionado y para gestionar las posiciones guardadas de los puntos de ruta.

Si no se muestran las páginas GPS, el módulo GPS está averiado o no está instalado.

La presencia de páginas GPS no demuestra que los datos actuales de velocidad GPS sean válidos. Si la velocidad permanece en 0, compruebe la recepción, la antena, la alimentación del módulo y si se están transmitiendo datos de velocidad válidos. Un movimiento muy lento puede mostrarse intencionadamente como 0.

Finalidad

La página de destino tiene cuatro funciones principales:

- mostrar la dirección hacia el punto de ruta seleccionado
- mostrar la distancia hasta el punto de ruta seleccionado
- seleccionar el punto de ruta activo
- guardar o eliminar posiciones de puntos de ruta

Esta página está concebida como una sencilla ayuda para la navegación y para gestionar puntos de ruta.

Disposición de la pantalla

La página TARGET se divide en una zona de navegación izquierda y una zona de información derecha.

Lado izquierdo

El lado izquierdo muestra un indicador circular de dirección.

Contiene:

- un círculo de brújula
- referencias **N / E / S / W** giratorias
- una flecha de dirección que apunta hacia el punto de ruta seleccionado

La flecha muestra la **dirección relativa hacia el punto de ruta seleccionado** en función del rumbo actual del vehículo.

Si se dispone de una posición válida y un punto de ruta válido, la flecha apunta hacia el destino.

Si no hay ningún punto de ruta guardado en la posición seleccionada, la página muestra:

NO WP

Si no hay ninguna posición GPS actual válida, la página muestra:

NO FIX

Lado derecho

El lado derecho muestra los datos relacionados con el destino.



De arriba abajo, muestra:

- **velocidad GPS** actual
- **distancia** actual **hasta el punto de ruta seleccionado**
- **número del punto de ruta** actual
- **altitud** actual
- **número actual de satélites**

Velocidad

El número grande de la parte superior derecha muestra la velocidad GPS actual.

Si no hay disponible ninguna velocidad válida en directo, la BUU muestra:

Distancia

La distancia hasta el punto de ruta seleccionado se muestra debajo de la velocidad.

Comportamiento de visualización:

- si la distancia es de **1,0 km o más**, se muestra en **km**
- si la distancia es **inferior a 1,0 km**, se muestra en **m**
- si no hay un punto de ruta o una posición válidos, la distancia se muestra como no disponible

Número del punto de ruta

La página muestra la posición de punto de ruta seleccionada actualmente como:

WP 1 a WP 9

Altitud

La altitud se muestra en **m** cuando se dispone de datos válidos de altitud GPS.

Si los datos de altitud no son válidos, la BUU muestra:

---m

Número de satélites

El número de satélites recibidos se muestra cuando se dispone de información válida sobre ellos.

Si esta información no es válida, la BUU muestra:

--

Principio de las señales

La página de destino utiliza directamente los datos GPS del receptor GPS de la BUU.

La página utiliza:

- posición GPS actual
- velocidad GPS actual
- rumbo GPS actual
- coordenadas de puntos de ruta guardadas en la EEPROM

La flecha de dirección se calcula desde la posición GPS actual hasta el punto de ruta seleccionado.

Por tanto, la dirección mostrada hacia el destino es una dirección de navegación calculada realmente, no un símbolo fijo.

Comportamiento del rumbo

La página de destino utiliza el rumbo GPS actual como referencia cuando hay disponibles datos válidos de movimiento.

Si no hay datos recientes del rumbo en movimiento, la BUU conserva el **último rumbo válido**. Esto mantiene estable la flecha del destino cuando el vehículo está detenido o se mueve demasiado despacio para determinar de forma fiable un rumbo nuevo.

Gestión de puntos de ruta

La BUU admite **9 posiciones de puntos de ruta**.

Cada posición puede contener un destino guardado o estar vacía.

El punto de ruta seleccionado actualmente se guarda en la EEPROM, por lo que permanece seleccionado después de reiniciar.



Funcionamiento

Seleccionar el siguiente punto de ruta

- Una **pulsación breve de ENTER** selecciona la siguiente posición de punto de ruta / destino. La selección recorre secuencialmente los números disponibles de puntos de ruta.

Guardar la posición actual en un punto de ruta

- **Mantener ENTER durante 1,5 segundos** guarda la posición GPS actual en la posición de punto de ruta seleccionada

Esto sobrescribe la posición guardada anteriormente en esa posición.

Después de guardar, la página muestra un breve mensaje de confirmación:

SAVED

Eliminar el punto de ruta actual

- **Mantener ESC durante 2,5 segundos** elimina la posición de punto de ruta seleccionada

Después de eliminarla, la página muestra un breve mensaje de confirmación:

DELETED

Si un punto de ruta no contiene datos guardados, muestra NO WP en la parte superior izquierda.

Salir de la página

- Una **pulsación breve de ESC** vuelve a **MAIN**

Superposición de información GPS

- **Mantener FORW + BACK durante 2 segundos** abre la superposición **GPS INFO**

Mientras GPS INFO está abierta:

- cualquier botón cierra la superposición
- al salir, la pantalla vuelve a la página TARGET

Comportamiento sin conexión GPS

Si el GPS estaba disponible durante el arranque, pero no hay datos NMEA en directo en ese momento, la página TARGET sigue estando accesible, aunque la página sin conexión sustituye la visualización normal del destino.

En ese caso, la OLED muestra:

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

Esto significa que la página GPS existe, pero actualmente no hay ningún flujo activo de datos GPS en directo.

Interpretación práctica

La página TARGET resulta útil para comprobar rápidamente:

- qué punto de ruta está seleccionado actualmente
- a qué distancia se encuentra el destino
- en qué dirección se encuentra el destino
- si el punto de ruta se ha guardado correctamente
- si hay disponibles datos GPS, de altitud y de satélites válidos

Uso típico

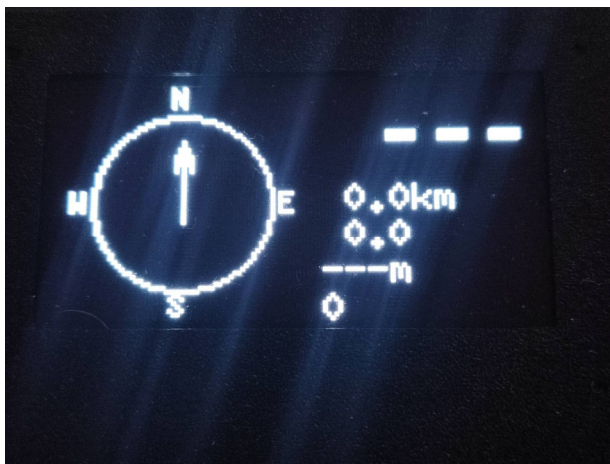
Entre los usos habituales de la página TARGET se incluyen:

- guardar un nuevo punto de ruta en el terreno
- comprobar la distancia y la dirección en línea recta hacia el destino

Por tanto, la página TARGET sirve para la **navegación GPS y la gestión de puntos de ruta**.



Página de brújula



La **página de brújula** es la página **GPS MAIN** de la BUU. Muestra la dirección actual de desplazamiento junto con información general del trayecto obtenida mediante GPS.

Finalidad

La página de brújula tiene cuatro funciones principales:

- mostrar el rumbo actual del vehículo
- mostrar la velocidad GPS actual
- mostrar la distancia recorrida desde el arranque de la BUU
- mostrar valores adicionales del estado GPS, como la altitud y el número de satélites

Disposición de la pantalla

La página de brújula se divide en una zona de brújula izquierda y una zona de información derecha.

Lado izquierdo

El lado izquierdo muestra una brújula circular.

Contiene:

- un círculo de brújula
- marcas fijas **N / E / S / W**
- una flecha que muestra el rumbo actual



La flecha muestra la **dirección actual de desplazamiento**, no la dirección hacia un punto de ruta. La dirección hacia un punto de ruta se muestra en la página **TARGET**.

Lado derecho

El lado derecho muestra los valores de información GPS.

De arriba abajo, muestra:

- **velocidad GPS** actual
- **distancia recorrida** desde el arranque de la BUU
- **velocidad media** desde el arranque de la BUU
- **altitud** actual
- **número actual de satélites**

Velocidad

El número grande de la parte superior derecha muestra la velocidad GPS actual.

Si no hay disponible ninguna velocidad válida en directo, la BUU muestra:

Distancia recorrida

Debajo de la velocidad, la página muestra la distancia acumulada desde que se inició la BUU.

El valor se muestra en **km**.

Esta distancia se obtiene de los cambios de posición GPS en directo y está concebida como un sencillo valor de trayecto para el tiempo de ejecución actual de la BUU.

Velocidad media

Debajo de la distancia recorrida, la página muestra la velocidad media correspondiente al tiempo de ejecución actual de la BUU.

Se calcula a partir de la distancia recorrida y del tiempo transcurrido desde el arranque de la BUU.

Altitud

La altitud se muestra en **m** cuando se dispone de datos válidos de altitud GPS.

Si los datos de altitud no son válidos, la BUU muestra:

---m

Número de satélites

El número de satélites recibidos se muestra cuando se dispone de información válida sobre ellos.



Si esta información no es válida, la BUU muestra:

--

Principio de las señales

La página de brújula utiliza directamente los datos GPS del receptor GPS de la BUU.

La página utiliza:

- **velocidad GPS**
- rumbo GPS
- altitud GPS
- número de satélites

La distancia recorrida y la velocidad media se generan dentro de la BUU a partir de los datos GPS.

Comportamiento del rumbo

La flecha de la brújula utiliza el rumbo GPS actual como referencia cuando hay disponibles datos válidos de movimiento.

Si no hay datos recientes del rumbo en movimiento, la BUU conserva el **último rumbo válido**. Esto mantiene estable la brújula cuando el vehículo está detenido o se mueve demasiado despacio para obtener de forma fiable un nuevo rumbo.

Por tanto, la página de brújula no gira continuamente de forma aleatoria con el vehículo detenido. Mantiene la última dirección válida de desplazamiento hasta que se dispone de un nuevo rumbo válido.

Comportamiento sin conexión

Si el GPS estaba disponible durante el arranque, pero no hay datos NMEA en directo en ese momento, la página de brújula sigue estando accesible, aunque la página sin conexión sustituye la visualización normal de la brújula.

En ese caso, la OLED muestra:

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

Esto significa que la página GPS existe, pero actualmente no hay ningún flujo activo de datos GPS en directo.

Funcionamiento

La página de brújula no tiene ninguna función para guardar o eliminar puntos de ruta.

Desplazamiento entre páginas

- **BACK** lleva a **GPS TARGET**
- **FORW** lleva a **OFF**

Superposición de información GPS

- **Mantener FORW + BACK durante 2 segundos** abre la superposición **GPS INFO**

Mientras GPS INFO está abierta:

- cualquier botón cierra la superposición
- al salir, la pantalla vuelve a la página de brújula

Otros botones

- **ENTER** no tiene ninguna función específica en esta página
- **ESC** no tiene ninguna función específica en esta página
- **UP / DOWN** siguen siendo los botones globales de cambio manual

Interpretación práctica

La página de brújula resulta útil para comprobar rápidamente:

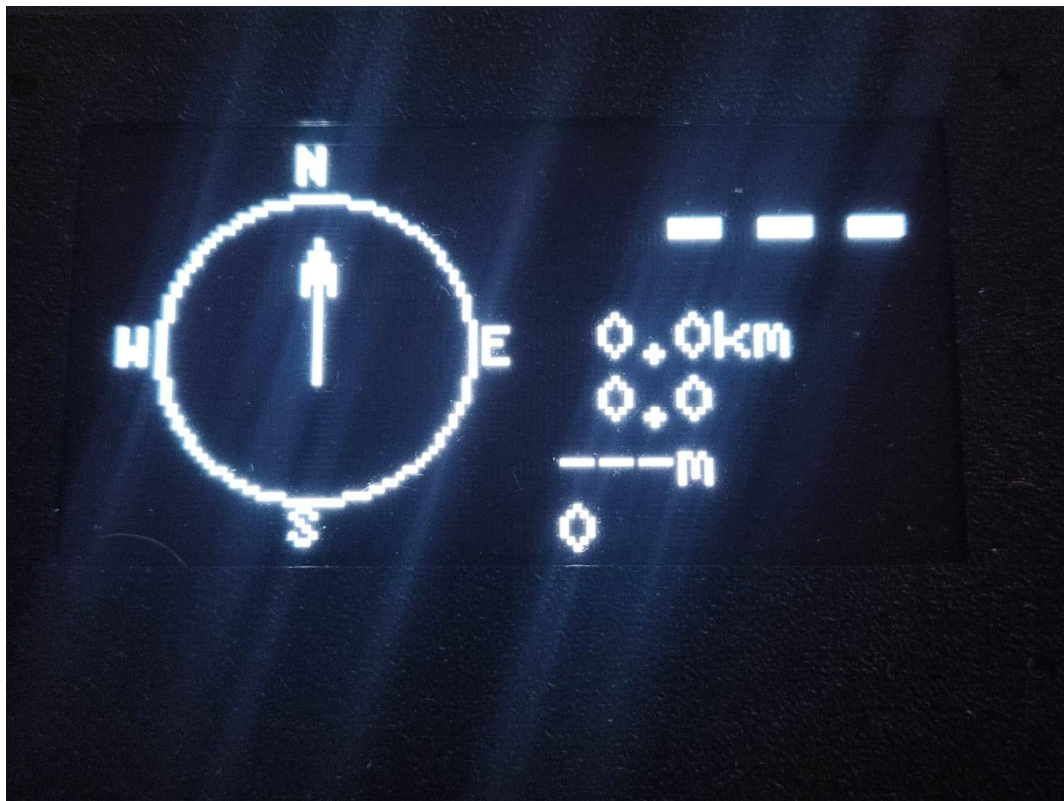
- dirección actual de desplazamiento
- velocidad GPS actual
- si el receptor GPS está operativo
- distancia recorrida desde el arranque
- velocidad media de desplazamiento desde el arranque
- estado de altitud y satélites

Uso típico

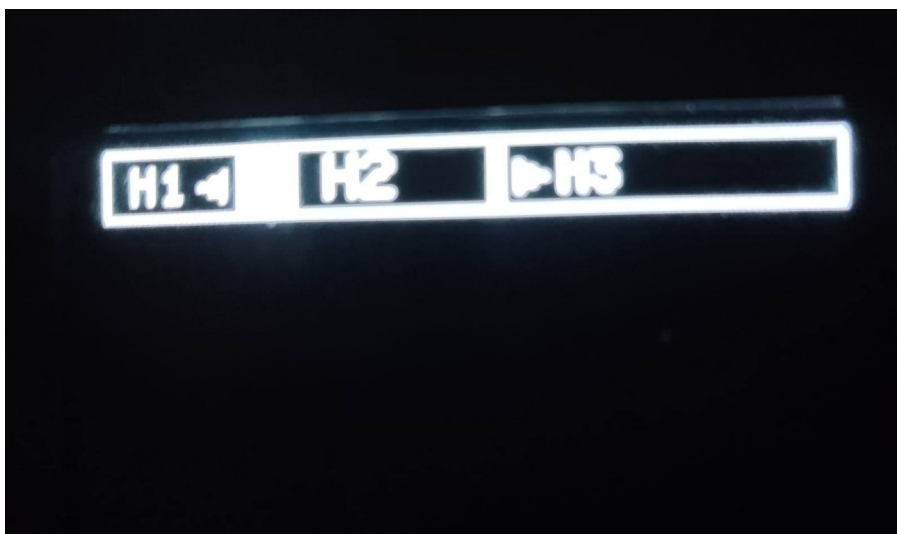
Entre los usos habituales de la página de brújula se incluyen:

- comprobar el rumbo actual durante la conducción
- comprobar la velocidad GPS con independencia de los datos del tren de transmisión
- supervisar la distancia del trayecto durante el uso del vehículo
- verificar que los datos GPS de altitud y satélites estén disponibles
- confirmar que el receptor GPS está activo en ese momento

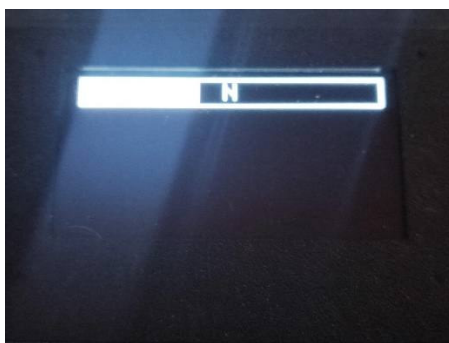
Por tanto, la página de brújula ofrece una **vista general del GPS y del rumbo**.



Página de barra



La página **BAR** es la página simplificada de información de conducción. Solo muestra la **barra de cambio**, la **marcha actual y las posibles indicaciones de cambio manual**. Está destinada a proporcionar la información más clara posible sobre los cambios y el funcionamiento, sin la información adicional que se muestra en la página MAIN. Para obtener información detallada sobre la barra de cambio, la indicación de marcha y las posibles flechas de cambio manual, consulte la **descripción de la página MAIN**.



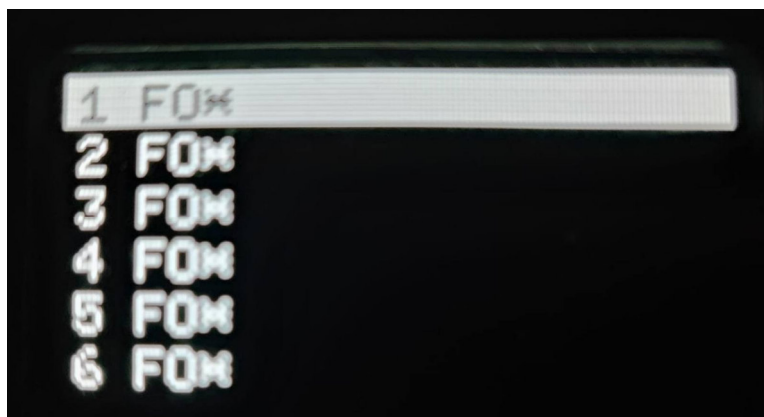
Página de apagado

La página **OFF** apaga la pantalla. Se utiliza cuando no se desea luz en la pantalla, por ejemplo durante **el funcionamiento BLACKOUT** y otras operaciones nocturnas especiales. No modifica el funcionamiento de la caja de cambios. Solo suprime la emisión de luz de la BUU.

Excepción importante: página OFF

Cuando la BUU se encuentra en la página **OFF**, la pantalla permanece apagada y no se muestra ninguna superposición, advertencia, página informativa ni mensaje de fallo. En este estado, no se transmite a la pantalla ningún mensaje ni advertencia.

Página de selección de preajustes del usuario



La **página de selección de preajustes del usuario** se utiliza para seleccionar cuál de los preajustes guardados está activo en los modos de cambio ajustables.

Esta página solo está disponible cuando el programa activo es:

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

No modifica directamente los valores de cambio. Solo selecciona el preajuste guardado que se utilizará.

Finalidad

La página tiene dos funciones:

- mostrar qué preajuste del usuario está activo actualmente
- permitir que el operador o técnico seleccione otro preajuste guardado

Cada modo dispone de **seis posiciones de preajuste del usuario**.

Por tanto, los preajustes seleccionables son:

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

Lógica de visualización

La página muestra una lista vertical de los números de preajuste disponibles.



Ejemplos:

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

o, en el modo FO:

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

Línea resaltada

La **línea resaltada** muestra el **preajuste activo actualmente**.

Marco del cursor

Al entrar en el modo de selección, la BUU muestra un **marco de cursor** alrededor del preajuste seleccionado en ese momento para cambiarlo.

Asterisco

Si un preajuste contiene datos guardados, la BUU muestra un **asterisco** después de su nombre.

Ejemplos:

- 2 FS*
- 5 FO*

El asterisco significa que existe un preajuste guardado en esa posición de memoria.

Si no se muestra ningún asterisco, la posición del preajuste está vacía.

Funcionamiento

Estado normal de la página

En la página normal de selección de preajustes del usuario:

- **BACK / FORW** llevan a la página anterior o siguiente del ciclo normal de páginas
- **ENTER** abre el modo de selección de preajustes
- **ESC** vuelve a **MAIN**

Modo de selección de preajustes

Después de pulsar **ENTER**, la página entra en el modo de selección.

En el modo de selección:

- **BACK / FORW** desplazan el cursor por la lista de preajustes
- **ENTER** confirma el preajuste seleccionado
- **ESC** cancela la selección y vuelve a la página normal de selección de preajustes del usuario

Efecto de una selección

Cuando se confirma un preajuste:

- el número del preajuste seleccionado se guarda en la EEPROM
- ese preajuste se convierte en el preajuste activo del modo actual
- la BUU solicita la sincronización del preajuste seleccionado con el controlador de la caja de cambios

Esto significa que la propia página no edita los umbrales. Solo elige qué preajuste guardado está activo y lo envía al controlador de la caja de cambios.

El ajuste real de los valores de umbral se realiza en la página **SHIFT SETUP**.

Significado práctico

La página de selección de preajustes del usuario se utiliza cuando se necesitan varias configuraciones de cambio guardadas para distintos conductores o situaciones.

Por ejemplo, pueden utilizarse distintas posiciones de preajuste para:

- distintos vehículos
- distintas condiciones de carga
- distintas preferencias del conductor
- distintas configuraciones de prueba o ajuste

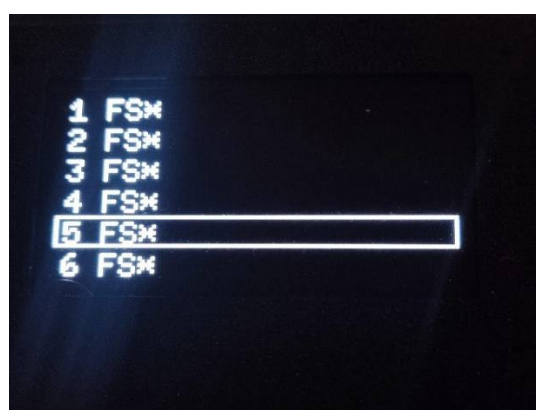
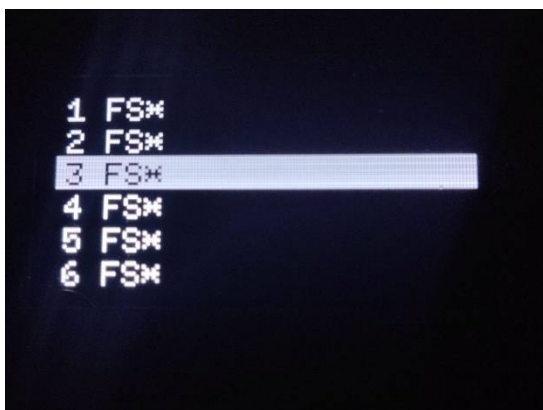
Por tanto, esta página actúa como **selector de preajustes**, mientras que la edición detallada de los umbrales se realiza por separado en la página **SHIFT SETUP**.

Interpretación práctica

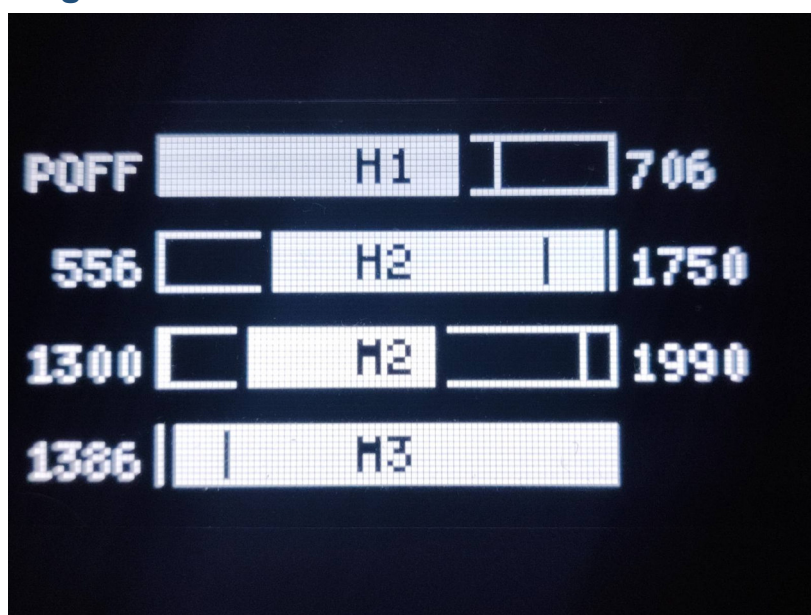
- una **línea resaltada** = preajuste activo actualmente
- una **línea enmarcada** = preajuste seleccionado en ese momento para cambiarlo
- un **asterisco** = hay datos de preajuste guardados en esa posición
- **sin asterisco** = esa posición está vacía

Descripción breve

La **página de selección de preajustes del usuario** selecciona cuál de los seis preajustes guardados está activo en **FS** o **FO**. No edita los valores de cambio. Solo elige el preajuste guardado que utilizará el controlador.



Página de configuración del cambio



La página **Shift Setup** es la página de ajuste del preajuste activo del usuario en **FS** o **FO**.



Se utiliza para ver y modificar los umbrales de cambio guardados del preajuste seleccionado actualmente. Esta página solo está disponible cuando el programa activo es:

- FS
- FO

La **página de selección de preajustes del usuario** elige **qué** preajuste está activo.

La página **Shift Setup** modifica los **valores de ese preajuste**.

Finalidad

La página Shift Setup tiene tres funciones principales:

- mostrar los umbrales de cambio guardados actualmente en el preajuste activo FS o FO
- permitir ajustar estos umbrales para cada marcha
- definir si el preajuste utiliza el **potenciómetro físico** o un **valor de referencia fijo**

La página está destinada a trabajos de configuración, ajuste y diagnóstico, no al uso durante la conducción normal.

Filas mostradas

La página muestra una fila por cada paso de marcha pertinente del programa ajustable activo.

En el modo FS

Las filas son:

- H1
- H2
- M2
- M3

En el modo FO

Las filas son:

- H1
- H2
- H3
- M3

Esto coincide con la trayectoria de cambio de la familia del programa activo.



Disposición de la pantalla

Cada fila contiene:

- el **nombre de la marcha** en el centro
- una **barra** que muestra el intervalo válido y la ventana de cambio configurada actualmente
- un **valor de descenso**
- un **valor de ascenso**

Significado de los valores

- el **valor izquierdo** es el **umbral de descenso**
- el **valor derecho** es el **umbral de ascenso**

Excepciones:

- en **H1** no hay umbral de descenso
- en **M3** no hay umbral de ascenso

Por este motivo:

- en **H1**, el campo izquierdo se utiliza para **PON / POFF**
- en **M3** solo se utiliza el valor de umbral izquierdo

Significado de la barra

La barra de la fila muestra tres elementos distintos:

1. Ventana fija de seguridad de la marcha

La anchura completa de la barra representa el intervalo fijo permitido para esa marcha.

Es el intervalo básico de seguridad de esa marcha y no se desplaza durante la configuración.

2. Marcadores de referencia fijos

Los marcadores finos del interior de la barra muestran los umbrales de referencia fijos del programa básico estándar.

Estos marcadores son únicamente orientativos. No son los valores editables.

3. Valores configurados editables

Los umbrales editables del preajuste se muestran como ventana configurada activa dentro de la barra.

- el intervalo relleno se extiende desde el valor de descenso configurado hasta el valor de ascenso configurado

Por tanto, la página permite al operador comparar:

- la ventana fija de la marcha
- los umbrales de referencia estándar
- los umbrales del preajuste guardado actualmente

PON / POFF

En la fila **H1**, el campo izquierdo no representa un umbral.

Se utiliza para seleccionar el comportamiento del potenciómetro del preajuste.

PON

PON significa que el preajuste utiliza el **potenciómetro físico**.

En este caso, el valor en directo del potenciómetro adelanta o retrasa los puntos de cambio.

POFF

POFF significa que el preajuste **no** utiliza el potenciómetro físico.

En este caso, la BUU utiliza en su lugar su valor interno fijo de referencia.



Apertura de la página

Se accede a la página Shift Setup mediante el ciclo normal de páginas cuando **FS** o **FO** está activo.

En el estado de vista normal:

- **BACK / FORW** llevan a la página anterior o siguiente
- **mantener ENTER durante 5 segundos** inicia la entrada al modo de edición
- **UP / DOWN** siguen siendo los botones globales de cambio manual

Entrada en el modo de edición

Para comenzar a editar:

- abra la página **Shift Setup**
- mantenga pulsado **ENTER** durante **5 segundos**
- confirme la solicitud de edición

A continuación, la página cambia del modo de vista al modo de edición.

Secuencia de edición

El proceso de edición consta de varios pasos.

1. Confirmar la edición

Después de mantener pulsado ENTER, la BUU pregunta si debe comenzar la edición.

- **ENTER** = sí
- **ESC** = no

Si se confirma, la página entra en el modo de selección de campos.

2. Seleccionar un campo

En el modo de selección:

- **BACK / FORW** se desplazan entre los campos editables
- **ENTER** abre el campo seleccionado para editarlo

Caso especial:

- en el **campo izquierdo H1**, **ENTER** conmuta **PON / POFF**

3. Ajustar el valor

Cuando se abre un campo de umbral:

- **BACK / FORW** modifican el umbral seleccionado en pasos pequeños
- **mantener UP + potenciómetro** modifica el umbral seleccionado en el modo de ajuste grueso
- **ENTER** acepta el valor
- **ESC** cancela el cambio y restaura el valor original

Durante este estado de ajuste, la función global de los botones de cambio no se utiliza para cambiar normalmente.



Protección automática de los umbrales durante la configuración

Mientras se ajustan los valores, la BUU mantiene automáticamente una estructura válida de umbrales.

Esto incluye:

- separación mínima entre los umbrales de una misma marcha
- separación mínima entre las marchas adyacentes
- limitación dentro de la ventana fija de seguridad de la marcha

Esto significa que la página no permite que permanezcan activas relaciones no válidas o solapadas entre los umbrales.

Salida del modo de edición

Desde el modo de selección de campos:

- **mantener ESC durante 2 segundos** finaliza la sesión de edición

A continuación, son posibles dos casos:

Sin cambios

Si no se ha modificado ningún valor, la BUU abandona la página y vuelve a la página de visualización guardada.

Hay cambios

Si se han modificado valores, la BUU abre la confirmación para guardarlos.

Confirmación para guardar

Si hay valores modificados, la BUU pregunta si deben guardarse los cambios.

- **ENTER** = guardar
- **ESC** = descartar cambios

Si se guardan:

- la BUU envía los nuevos valores al controlador de la caja de cambios
- la BUU guarda los valores en la EEPROM dentro del preajuste activo del usuario
- la BUU muestra brevemente **SENDING**
- después muestra brevemente **SAVED**
- y vuelve a la página de vista Shift Setup

Si se descartan:

- la página vuelve a la vista Shift Setup sin aplicar los cambios editados
-

Qué se guarda

La página Shift Setup guarda los valores dentro del **preajuste FS o FO seleccionado actualmente**.

Esto significa que los datos guardados pertenecen a:

- la familia del modo activo (**FS** o **FO**)
- el número de preajuste seleccionado actualmente (**1 a 6**)

Por tanto, modificar aquí los valores no cambia todos los preajustes.

Solo cambia el preajuste activo.

Significado práctico

La página Shift Setup se utiliza para definir cómo cambia el preajuste FS o FO seleccionado.

Entre los usos típicos se incluyen:

- adaptar un preajuste a un vehículo específico
- adaptar un preajuste a una condición de carga específica
- crear distintos preajustes para distintos estilos de conducción
- mantener un preajuste con influencia del potenciómetro en directo y otro con valores fijos

Interpretación práctica

- el **nombre de la marcha** identifica la fila actual
- el **valor izquierdo** es el umbral de descenso
- el **valor derecho** es el umbral de ascenso
- la **barra rellena** muestra la ventana de cambio activa guardada actualmente
- los **marcadores finos** muestran los umbrales de referencia fijos
- **PON** significa que la influencia del potenciómetro en directo está activa
- **POFF** significa que se utilizan valores configurados fijos sin influencia del potenciómetro en directo

Descripción breve

La página **Shift Setup** es la página de ajuste del preajuste activo del usuario en **FS** o **FO**. Permite ver y modificar para cada marcha los umbrales de cambio de dicho preajuste y también permite seleccionar entre el **escalado mediante el potenciómetro físico** y **valores configurados fijos**.

Indicaciones de fallos y advertencias

NO CONNECTION



Significado

NO CONNECTION significa que no hay ninguna comunicación CAN activa entre la BUU y el controlador de la caja de cambios.

Condición de visualización

La BUU muestra **NO CONNECTION** cuando no se ha recibido telemetría pertinente del controlador durante el periodo de espera definido.

Qué ve el operador

La OLED muestra:

NO CONNECTION

No CAN telemetry

Para el texto de la imagen o la explicación de la pantalla, utilice:

NO CONNECTION significa que no hay ninguna comunicación CAN activa.

Significado práctico

Entre las causas típicas se incluyen:

- controlador de la caja de cambios sin alimentación
- BUU sin la alimentación correcta
- fallo del cableado CAN
- fallo de la comunicación CAN
- el controlador no transmite

Comportamiento

- la superposición **NO CONNECTION** sustituye la página normal
- si la BUU se encuentra en la página **OFF**, no se muestra esta advertencia
- cuando la pantalla está apagada, no se transmite a ella ningún mensaje, advertencia ni página informativa

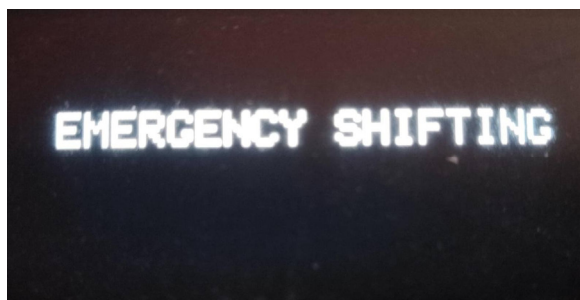
Confirmación del mensaje mostrado

La superposición **NO CONNECTION** puede confirmarse manteniendo pulsado **ESC** durante **5 segundos**.

A continuación, la BUU vuelve a la página seleccionada anteriormente y se reanuda el funcionamiento normal de la pantalla.

Esto solo confirma el mensaje mostrado. **No** restablece la comunicación CAN. La condición subyacente permanece hasta que vuelve a estar activa la comunicación con el controlador de la caja de cambios.

EMERGENCY SHIFTING



Significado

EMERGENCY SHIFTING es una superposición de estado de emergencia, no un código F.

Se muestra cuando el operador ha activado la entrada externa de cambio de emergencia. En este estado, la función de cambio de emergencia evita la vía normal de salidas del controlador de la caja de cambios y cambia la caja mediante una lógica de relés independiente.

Significado práctico

No es simplemente un texto de advertencia. Indica que el circuito de cambio de emergencia está **anulando** la vía normal de control del controlador de la caja de cambios.

En esta condición:

- el operador ha activado la entrada de cambio de emergencia
- se evita la vía normal de cambio controlada por la MCU
- la caja de cambios se cambia mediante relés independientes
- por tanto, el controlador de la caja de cambios ya no es la autoridad activa del cambio normal en ese estado

El vehículo se encuentra en una condición de cambio de emergencia y debe tratarse como si estuviera fuera del funcionamiento normal.

Comportamiento

- la superposición **EMERGENCY SHIFTING** sustituye la página normal
- mientras esta condición está activa, la BUU también suprime el comportamiento normal de visualización de **F3**
- si la BUU se encuentra en la página **OFF**, no se muestra esta advertencia
- cuando la pantalla está apagada, no se transmite a ella ningún mensaje, advertencia ni página informativa

Confirmación del mensaje mostrado

La superposición **EMERGENCY SHIFTING** puede confirmarse manteniendo pulsado **ESC** durante **5 segundos**.

A continuación, la BUU vuelve a la página seleccionada anteriormente y se reanuda el funcionamiento normal de la pantalla.

Esto solo confirma el mensaje mostrado. **No** cancela el estado de cambio de emergencia. La entrada de emergencia subyacente permanece activa hasta que el operador desactiva el cambio de emergencia.

F1 — estado de confirmación imposible



Significado

F1 significa que el controlador detecta al mismo tiempo las **confirmaciones de la marcha 1 y de la marcha atrás**.

Esto se considera un estado imposible e inseguro de la caja de cambios.

Pantalla de la BUU

La BUU muestra:

F1

FORWARD AND BACKWARD

ENGAGED

Qué hace realmente el controlador de la caja de cambios

En el controlador de la caja de cambios, **F1 es una parada estricta de seguridad**.

Cuando se detecta F1, el controlador fuerza inmediatamente un estado seguro de las salidas:

- **Marcha atrás OFF**
- **Marcha 1 OFF**
- **Marcha 2 OFF**
- **Marcha 3 OFF**
- **Marcha mecánica OFF**
- **Convertidor de par OFF**

Por tanto, en la práctica, el controlador libera las salidas de la caja de cambios y detiene el accionamiento normal.

A continuación, el controlador entra en un **bucle de bloqueo de seguridad**. Mientras permanece en ese bucle:

- no continúa la lógica normal de cambio
- no continúa la lógica de programas
- no continúa el procesamiento normal del selector
- el controlador solo espera a que las señales de confirmación vuelvan a ser coherentes

Por tanto, en términos prácticos:

con F1 activo, el controlador de la caja de cambios se niega a hacer nada salvo mantener el estado de seguridad y esperar a que desaparezca el fallo.

Condición de borrado

F1 solo se borra cuando las lecturas de la marcha atrás y de las marchas de avance vuelven a ser coherentes.

Solo entonces el controlador abandona el bucle de bloqueo y vuelve al funcionamiento normal.

Significado práctico

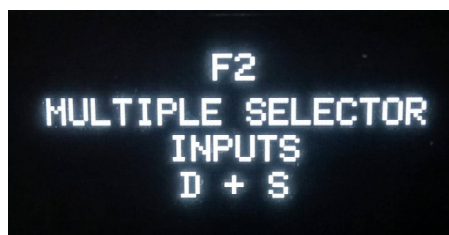
No es simplemente una advertencia. Es una reacción estricta y real de seguridad.

El controlador ha detectado una contradicción en las señales de confirmación de la caja de cambios y ha detenido su control normal hasta que desaparezca la contradicción.

Causas típicas

- fallo del cableado
- interruptor de confirmación defectuoso
- cortocircuito o estado de realimentación incorrecto
- problema de realimentación del actuador o relé

F2 — varias entradas del selector



Significado

F2 significa que hay más de una entrada del selector activa al mismo tiempo.

El controlador de la caja de cambios espera un solo estado válido del selector. Si hay dos o más líneas activas simultáneamente, lo considera una condición no válida del selector.



Pantalla de la BUU

La BUU muestra:

F2

MULTIPLE SELECTOR INPUTS

La BUU también puede mostrar la primera combinación detectada de entradas activas, por ejemplo:

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

Qué hace realmente el controlador de la caja de cambios

Fuera de EMG, F2 es un estado estricto de bloqueo de seguridad.

Fuera de EMG, la ambigüedad del selector fuerza el controlador a su estado seguro definido y detiene el cambio normal.

- **En EMG, o mientras se está activando EMG, F2 selecciona automáticamente el selector de marchas virtual NG y Neutral.**
- **La pantalla muestra NG y N.**
- El conductor no necesita pulsar primero UP y DOWN simultáneamente.
- A continuación, puede seleccionar avance o marcha atrás mediante el procedimiento de 2 segundos con los botones de EMG.
- **Este comportamiento automático de F2 a NG solo se aplica en EMG.**
- **Fuera de EMG, F2 sigue siendo una condición de bloqueo de seguridad.**

Fuera de EMG, el funcionamiento normal solo se reanuda cuando las entradas del selector son inequívocas y estables.

- Ejemplo de EMG: señales contradictorias del selector → NG y N.
- NG activo con avance virtual seleccionado → NG y F.
- NG identifica el origen del selector virtual; N identifica una solicitud de Neutral.

El Neutral temporal de la caja de cambios durante un cambio de la caja de transferencia no borra una solicitud activa F o R.

Condición de borrado

Fuera de EMG, F2 se borra cuando las entradas del selector son válidas y estables.

En EMG, el selector físico permanece ignorado mientras NG está activo, y el conductor utiliza los procedimientos del selector virtual.

Significado práctico

Fuera de EMG, F2 es un bloqueo real de seguridad provocado por una combinación no válida de entradas del selector.

En EMG, el mismo conflicto se gestiona mediante NG automático y Neutral virtual para que la recuperación pueda continuar utilizando los procedimientos EMG definidos.

Causas típicas

- fallo del interruptor selector
- cortocircuito entre las líneas de señal del selector
- cableado incorrecto
- selector de marchas averiado

F3 — discrepancia de salida



Significado

F3 significa que el estado de salida ordenado y el estado devuelto de confirmación / lectura no coinciden.

Este es el principal fallo de diagnóstico de las salidas.

Qué se supervisa

La discrepancia puede afectar a estas funciones de salida:

- **TC = Convertidor de par**
- **G1 = Marcha 1**
- **G2 = Marcha 2**
- **G3 = Marcha 3**
- **GM = Marcha mecánica**
- **R = Marcha atrás**
- **RO = Carretera**
- **T = Terreno**
- **TB = Freno para terreno**

El controlador también comprueba la realimentación relacionada con la transferencia después de los impulsos **RO** y **TO**.

Qué hace realmente el controlador de la caja de cambios

En el controlador de la caja de cambios, **F3 no inicia un bucle de bloqueo de seguridad**.

Esta es la diferencia importante respecto a **F1** y **F2**.

En su lugar, el controlador:

- supervisa las discrepancias entre salidas y realimentación
- espera hasta que la discrepancia persista durante el tiempo configurado
- después establece el texto de indicación **F3**
- continúa ejecutando el resto de la lógica de la caja de cambios

Por tanto, en la práctica:

F3 es una indicación de fallo de diagnóstico, no una parada estricta automática.

El controlador puede continuar funcionando mientras informa de **F3**, salvo que el propio problema de hardware subyacente impida el funcionamiento correcto de la caja de cambios.

Variantes

F3 puede aparecer como **HIGH** o **LOW**.

Variante HIGH

HIGH significa que la confirmación está activa aunque no se haya ordenado activar la salida correspondiente.

En términos prácticos: el controlador detecta la realimentación como activa aunque no esté solicitando ese estado.

Variante LOW

LOW significa que el controlador ha ordenado **activar** la salida, pero la lectura / confirmación devuelta permanece en **LOW** o inactiva.

En términos prácticos: el controlador está accionando la salida, pero no aparece la realimentación esperada.

Una causa posible puede ser un **relé averiado**, aunque también puede encontrarse en cualquier otro punto de la vía de salida.

Comportamiento de la superposición de la BUU

La BUU agrupa F3 por **HIGH** y **LOW**.

Ejemplos:

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

Si hay más canales afectados de los que pueden mostrarse, la BUU utiliza **X** para indicar canales adicionales no enumerados en la pantalla.

Ejemplo:

RO + X HIGH

Esto significa que **RO** es uno de los canales afectados y que existen otras discrepancias **HIGH** que no se enumeran íntegramente.

Comportamiento de la página DIAG

En la página **DIAG / de salidas**, un canal con discrepancia se muestra con un **marco parpadeante**.

Por tanto, incluso sin la página F3 a pantalla completa, el operador puede ver qué canal presenta una discrepancia entre la orden y la lectura.

Causas típicas

- cableado roto del actuador
- relé o etapa de salida defectuosos
- ausencia de tensión de alimentación en la salida
- interruptor de confirmación defectuoso

Condición de borrado

F3 se borra cuando desaparece la discrepancia.

En la BUU se muestra con un retardo y una retención mayores que los demás fallos; por eso aparece algo más despacio y puede permanecer visible brevemente incluso después de un cambio corto.

F4 — no se cumplen las condiciones del cabrestante



Significado

F4 significa que se ha rechazado una solicitud relacionada con el cabrestante porque no se cumplían las condiciones de entrada necesarias.

La BUU muestra:

F4

WINCH

SPEED TOO HIGH

Qué hace realmente el controlador de la caja de cambios

Si se solicita el funcionamiento del cabrestante, pero las condiciones de entrada no son válidas, el controlador hace lo siguiente:

- activa **F4**
- ordena **N**
- rechaza la entrada al modo de cabrestante al no aceptar una marcha

Por tanto, en la práctica:

el controlador impide el acoplamiento del cabrestante y fuerza la caja de cambios a Neutral.

No es una reacción a un fallo general de la caja de cambios. Es una respuesta de protección ante una solicitud no válida del cabrestante.

El controlador de la caja de cambios también dispone de una lógica de recuperación. Cuando se elimina la solicitud del cabrestante y se restablecen las condiciones normales:

- el controlador puede abandonar la condición de fallo del cabrestante
- volver de **N** a una marcha adecuada
- borrar **F4**

También existe una vía de borrado automático que permite la entrada segura al modo de cabrestante cuando:

- **Neutral** está activo
- o la velocidad es lo suficientemente baja

Interpretación importante

F4 debe entenderse como una advertencia de una función de seguridad activa, más que como un fallo técnico.

Significa que el controlador ha impedido una acción solicitada por el operador para evitar daños o un funcionamiento inseguro. **No** significa por sí solo que haya fallado un componente.

Causas típicas

- velocidad del vehículo demasiado alta
- el estado de transferencia necesario no está presente
- solicitud del cabrestante realizada en una condición de funcionamiento no válida

Condición de borrado

F4 se borra cuando las condiciones de funcionamiento vuelven a ser válidas, por ejemplo, después de eliminar la solicitud del cabrestante o devolver el vehículo a la condición correcta, que hace referencia principalmente a la velocidad de salida de la caja de cambios.

Por tanto, **F4 está controlado por el operador** en el sentido de que normalmente puede borrarlo corrigiendo la situación de funcionamiento.

F5 — fallo del sensor de velocidad



Significado

F5 es el enclavamiento de fallo del sensor de velocidad / frecuencia bruta.

Se activa cuando el controlador detecta que la señal bruta de velocidad cae a cero dentro de la condición de marcha supervisada.



En el controlador de la caja de cambios, la condición supervisada es:

- selector en **GD**
- marcha real **M2** o **M3**
- la frecuencia bruta cambia de un valor real a **0**
- la condición de cero permanece el tiempo suficiente para que finalice el temporizador de activación

Pantalla de la BUU

La BUU muestra:

F5

SPEEDSENSOR FAILURE

SELECT NEUTRAL

TO RESET

Qué hace realmente el controlador de la caja de cambios

F5 es una reacción de protección enclavada.

Una vez enclavado F5:

- la lógica normal posterior de cambio queda prácticamente inmovilizada
- el controlador fuerza la caja de cambios hacia **H3** mientras sigue en **D**
- **se abre el convertidor de par**
- la OLED del controlador de la caja de cambios solo muestra la página F5

Por tanto, en la práctica:

con F5 activo, el controlador cambia activamente el comportamiento de la caja de cambios a un estado de protección.

La finalidad de forzar **H3** con el convertidor de par abierto es reducir el riesgo de un régimen excesivo del motor y evitar el bloqueo de las ruedas si se ha perdido la señal de velocidad.

Acción del operador

La instrucción de restablecimiento mostrada al operador:

- seleccione **Neutral**
- después investigue la señal de velocidad, el sensor y el cableado
- Si es necesario, seleccione el programa de emergencia y conduzca manualmente con precaución

Causas típicas

- sensor de velocidad averiado
- cableado de la señal de velocidad roto
- sensor de velocidad suelto o mal ajustado

Condición de borrado

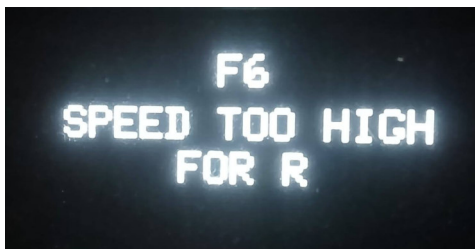
F5 se borra cuando:

- el selector se coloca en **N**, o
- **Neutral** se activa

Por tanto, la vía práctica de restablecimiento es:

- seleccione **Neutral**
- F5 se borra
- después investigue la causa antes de volver al funcionamiento normal
- utilice el modo de emergencia para regresar a la base

F6 — velocidad demasiado alta



Significado

F6 significa que la función solicitada del selector no está permitida a la velocidad actual.

Es la advertencia de inhibición por velocidad.

Variantes

La BUU puede mostrar **F6** para estos estados solicitados:

- R
- S
- TS

Pantalla de la BUU

La BUU muestra:

F6
SPEED TOO HIGH
FOR R

o

FOR S

o

FOR TS

según la solicitud del selector que esté bloqueada actualmente.

Qué hace realmente el controlador de la caja de cambios

En el controlador de la caja de cambios, F6 se utiliza cuando el operador solicita un estado del selector que supera el umbral de velocidad permitido.

El controlador **rechaza** entonces **el acoplamiento solicitado del selector**.

El comportamiento exacto depende de la solicitud realizada:

Marcha atrás solicitada a una velocidad excesiva

Si se solicita **R** por encima de la velocidad permitida:

- el controlador **no** acopla la marcha atrás
- se activa **F6**
- la solicitud permanece bloqueada hasta que la velocidad sea suficientemente baja

TS solicitado a una velocidad excesiva

Si se solicita **TS** por encima de la velocidad permitida:

- el controlador **no** acopla TS
- se activa **F6**
- la solicitud permanece bloqueada hasta que la velocidad sea suficientemente baja

S / GS solicitado a una velocidad excesiva

Si se solicita **S / GS** por encima de la velocidad permitida:

- el controlador **no** acopla GS
- se activa **F6**



A continuación, el comportamiento del controlador depende del estado anterior del selector:

- si el estado anterior era **N** o la caja de cambios está actualmente en **N**, el controlador mantiene o vuelve a **N**
- si el estado anterior era **D**, el controlador continúa el comportamiento normal **D**
- de lo contrario, simplemente rechaza la solicitud

Por tanto, en la práctica:

F6 no detiene la caja de cambios. Bloquea el acoplamiento solicitado del selector y mantiene la caja de cambios en el último estado seguro.

Interpretación importante

F6 debe entenderse como una advertencia de una función de seguridad activa, más que como un fallo técnico.

Significa que el controlador está impidiendo una acción solicitada por el operador para evitar daños o un acoplamiento inseguro. **No** indica por sí solo un defecto técnico.

Causas típicas

- marcha atrás solicitada por encima de la velocidad permitida
- marcha 2 / S solicitada por encima de la velocidad permitida
- arranque con remolque solicitado por encima de la velocidad permitida

Condición de borrado

F6 se borra cuando la función solicitada vuelve a ser válida, normalmente porque la velocidad se ha reducido lo suficiente.

Por tanto, **F6 también está controlado por el operador** en el sentido de que normalmente puede borrarlo volviendo a una condición de funcionamiento segura.

Línea de estado compacta

En la línea de estado inferior de la página **MAIN**, la BUU muestra un estado breve:

- **OK** = no se muestra actualmente ningún fallo activo
- **F1**
- **F2**
- **F3**
- **F4**
- **F5**
- **F6**

Este es únicamente el estado compacto.

Si hay activa una superposición completa, la página completa de advertencia o fallo sustituye la página normal.

Si la BUU se encuentra en la página **OFF**, tampoco se muestra este estado compacto, porque la pantalla permanece apagada.

Confirmación de F1 a F6 en la pantalla

La superposición activa de **F1 a F6** puede confirmarse manteniendo pulsado **ESC** durante **5 segundos**.

Resultado

Después de confirmarla:

- se descarta la superposición mostrada actualmente
- la BUU vuelve a la **página seleccionada anteriormente**
- se reanuda el **funcionamiento normal de la pantalla** en esa página

¿Qué significa la confirmación?

La confirmación solo afecta a la **pantalla**.



Esto significa que:

- la superposición actual queda oculta de la pantalla
- la condición subyacente **no** se cancela
- la advertencia, el fallo o la función de seguridad reales permanecen activos hasta que desaparece la causa real

Por tanto, el mensaje puede **confirmarse en la pantalla**, pero esto **no lo anula**.

Nota importante

La confirmación es solo temporal.

Se restablece automáticamente cuando desaparece la condición y vuelve a aparecer si la condición se repite.

Si la BUU se encuentra en la página **OFF**, no se muestra ninguna superposición, porque la pantalla permanece apagada y todos los mensajes mostrados quedan bloqueados mientras la pantalla está apagada.

Resumen de interpretación práctica

F1

Conflicto de confirmación entre avance y marcha atrás. El controlador entra en un bloqueo estricto de seguridad, libera las salidas de la caja de cambios y espera hasta que el estado de confirmación vuelva a ser coherente.

F2

Hay más de una entrada del selector activa. Fuera de EMG, esto constituye un bloqueo estricto de seguridad. En EMG, o mientras se está activando EMG, F2 selecciona automáticamente NG y Neutral virtual, y la pantalla muestra NG y N.

F3

La orden de salida y la confirmación de realimentación no coinciden.

En el caso **LOW**, el controlador ha ordenado activar la salida, pero la lectura permanece baja o inactiva.

F4

Solicitud del cabrestante rechazada porque no se cumplían las condiciones necesarias. El controlador fuerza **Neutral** e impide el acoplamiento del cabrestante. Se trata principalmente de una advertencia de seguridad, no de un fallo técnico.

F5

Fallo enclavado del sensor de velocidad / frecuencia bruta. El controlador selecciona **H3** con el convertidor de par abierto para proteger el motor, el tren de transmisión y la seguridad del vehículo.

F6

La función solicitada del selector no está permitida a la velocidad actual. El controlador bloquea el acoplamiento solicitado del selector y mantiene la caja de cambios en un estado seguro. Se trata principalmente de una advertencia de seguridad, no de un fallo técnico.

Calibración del potenciómetro de la BUU

La **calibración del potenciómetro de la BUU** permite que esta aprenda las posiciones eléctricas **mínima** y **máxima** reales de su potenciómetro físico. Esto garantiza que el porcentaje mostrado y el valor del potenciómetro enviado al controlador de la caja de cambios utilicen correctamente todo el recorrido disponible del mando.

Esta calibración solo afecta a la entrada del potenciómetro de la BUU. **No** modifica directamente los umbrales de cambio guardados.

Uso

La calibración del potenciómetro de la BUU solo está disponible cuando está activa una de estas configuraciones aptas:

- **UDP**
- **SSP**
- **FS/FREES con POTI físico habilitado para el preajuste activo**
- **FO/FREEO con POTI físico habilitado para el preajuste activo**
- No realice la calibración durante la conducción.



Condiciones iniciales

Antes de la calibración:

- reduzca la frecuencia de la caja de cambios por debajo de 150 Hz
- utilice una página normal de la BUU; la calibración no puede iniciarse desde OFF ni desde una página GPS

Inicio

Para iniciar la calibración:

- mantenga pulsados simultáneamente UP + DOWN de forma continua
- mantenga ambos botones pulsados durante aproximadamente 2,5 segundos hasta que se inicie CAL

a continuación, realice todo el movimiento del potenciómetro que se indica a continuación

Procedimiento de calibración

Mueva el potenciómetro:

totalmente a HIGH → totalmente a LOW → totalmente a HIGH

La pantalla de calibración muestra:

- el valor bruto actual del potenciómetro
- el valor mínimo detectado
- el valor máximo detectado
- un indicador de dirección de tres pasos para la secuencia de movimiento necesaria

Finalización correcta

Cuando la BUU detecta la secuencia completa HIGH → LOW → HIGH, guarda los nuevos valores mínimo y máximo y finaliza la calibración.

Cancelación

La calibración puede cancelarse en cualquier momento mediante:

- **ESC**

Si se cancela, los valores de calibración guardados anteriormente permanecen activos.

Comportamiento durante la calibración

Mientras la calibración está activa:

- la pantalla de calibración sustituye la visualización normal de las páginas
- se interrumpe la navegación normal por páginas
- **UP / DOWN** no se utilizan como órdenes normales de cambio

Resultado

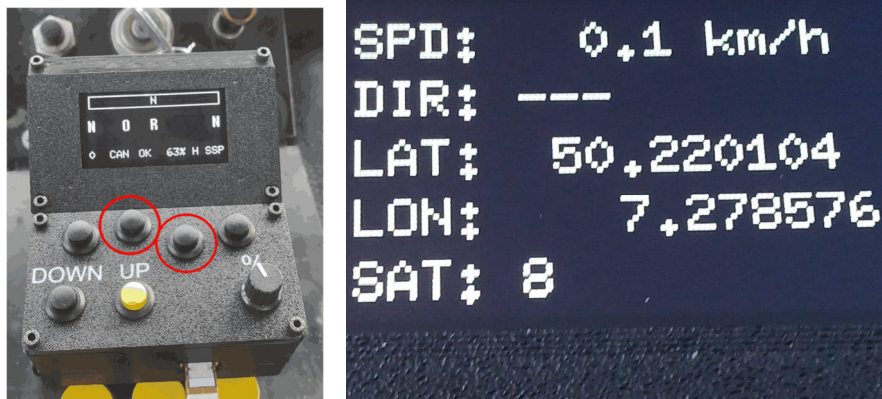
Después de la calibración:

- la BUU utiliza correctamente todo el recorrido del potenciómetro
- el porcentaje mostrado del potenciómetro es más preciso
- el valor transmitido del potenciómetro se escala correctamente
- el ajuste de los puntos de cambio mediante potenciómetro se comporta de forma más predecible

Descripción breve

Asegure el vehículo, seleccione un programa o preajuste apto basado en POT1, reduzca la frecuencia de la caja de cambios por debajo de 150 Hz y utilice una página normal que no sea OFF ni GPS. Mantenga pulsados UP + DOWN durante aproximadamente 2,5 segundos hasta que se inicie CAL, mueva el potenciómetro totalmente a HIGH → LOW → HIGH y espere a que finalice correctamente.

Página superpuesta GPS INFO



La página **GPS INFO** es una superposición temporal de información GPS que puede abrirse desde las dos páginas GPS normales:

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

No forma parte del ciclo normal de páginas.

Es una página superpuesta que se abre mediante una combinación de botones.

Finalidad

La superposición GPS INFO se utiliza para mostrar información GPS detallada en forma de texto.

Proporciona al operador una lectura directa de los principales valores GPS en directo sin los gráficos de brújula o destino.

Cómo abrirla

Desde:

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

mantenga pulsados:

- **FORWARD + BACKWARD**
- durante aproximadamente **2 segundos**

Esto abre la superposición GPS INFO.

Cómo cerrarla

Mientras GPS INFO está activa:

- **cualquier botón** la cierra

Después de salir, la BUU vuelve a la página GPS desde la que se abrió la superposición.

Por tanto:

- GPS INFO abierta desde **GPS MAIN** vuelve a **GPS MAIN**
- GPS INFO abierta desde **GPS TARGET** vuelve a **GPS TARGET**



Qué muestra la superposición

La superposición GPS INFO muestra cinco líneas de texto:

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

SPD — velocidad

La primera línea muestra:

- **velocidad GPS** actual en **km/h**

Si hay disponible un valor de velocidad reciente y válido, la superposición lo muestra como valor numérico.

De lo contrario, muestra:

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

Por tanto, SPD es la lectura directa de la velocidad GPS.

DIR — dirección

La segunda línea muestra:

- la dirección actual de desplazamiento como punto cardinal
- y el ángulo de rumbo correspondiente

Formato de ejemplo:

- **DIR: NE (045)**

La BUU utiliza un sistema de denominaciones de brújula de 16 puntos, como:

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

Condición importante

La línea de dirección solo muestra una dirección válida cuando:

- los datos de rumbo son válidos
- y el vehículo se desplaza a velocidad suficiente para que la BUU confíe en la dirección



Si la dirección no puede determinarse de forma fiable, la superposición muestra:

- **DIR: ---**

Por tanto, esta es una indicación de rumbo basada en el movimiento, no una brújula magnética fija.

LAT — latitud

La tercera línea muestra:

- la latitud GPS actual

Si se dispone de datos válidos de posición GPS, la latitud se muestra numéricamente.

De lo contrario, la superposición muestra:

- **LAT: ---**

LON — longitud

La cuarta línea muestra:

- la longitud GPS actual

Si se dispone de datos válidos de posición GPS, la longitud se muestra numéricamente.

De lo contrario, la superposición muestra:

- **LON: ---**

SAT — satélites

La quinta línea muestra:

- el número actual de satélites recibidos

Si se dispone de información válida sobre los satélites, se muestra su número.

De lo contrario, la superposición muestra:

- **SAT: --**

Principio de las señales

La superposición GPS INFO utiliza datos GPS en directo procedentes del receptor GPS de la BUU.

Es una vista textual del estado de la misma información GPS que se utiliza en otras páginas GPS.

No calcula una nueva lógica de navegación propia.

Se limita a presentar de forma compacta y textual los valores del estado GPS.

Disponibilidad

La superposición GPS INFO solo puede abrirse si existen páginas GPS.

Esto significa que el GPS debe haberse detectado correctamente durante el arranque.

Si no se detectó el GPS durante el arranque:

- **GPS MAIN** y **GPS TARGET** no forman parte del ciclo de páginas
- por tanto, **GPS INFO** tampoco puede abrirse



Uso práctico

La superposición GPS INFO resulta útil cuando el operador desea comprobar directamente y con rapidez:

- velocidad GPS actual
- rumbo / dirección actual de desplazamiento
- latitud actual
- longitud actual
- número actual de satélites

Esto resulta especialmente útil para:

- comprobar si hay datos GPS válidos
- comprobar las coordenadas exactas en directo
- comprobar la calidad de la dirección
- verificar la recepción de satélites

Descripción breve

La página **GPS INFO** es una superposición temporal de texto que se abre desde **GPS MAIN** o **GPS TARGET** manteniendo **FORW + BACK** durante **2 segundos**. Muestra información GPS directa sobre **la velocidad, la dirección, la latitud, la longitud y el número de satélites**. Se cierra pulsando cualquier botón y vuelve después a la página GPS que estaba activa anteriormente.

Guía práctica para el uso normal de la BUU

Uso durante la conducción normal

Durante la conducción normal, los botones suelen utilizarse de la siguiente manera:

- **UP / DOWN** = solicitudes de cambio manual de marcha
- **FORW / BACK** = recorrer páginas
- **ENTER / ESC** = normalmente no son necesarios, salvo que se desee modificar algo

Las páginas de conducción más habituales son:

- **MAIN**
- **BAR**
- **OFF**

Cambio del programa de conducción

Para cambiar el programa:

1. vaya a **PROG**
2. pulse **ENTER**
3. utilice **BACK / FORW** para elegir el programa deseado
4. pulse **ENTER** para confirmarlo

Si no desea cambiarlo:

- pulse **ESC**

Confirmación de una advertencia o fallo mostrado

Si se muestra una página de advertencia o fallo y solo desea eliminarla de la pantalla:

- mantenga pulsado **ESC** durante **5 segundos**

La BUU vuelve a la página seleccionada anteriormente.

Esto no cancela la condición real. Solo confirma el mensaje mostrado.



Uso de la página de salidas DIAG

Para entrar en la prueba de salidas:

1. vaya a **DIAG**
2. mantenga pulsado **ENTER** durante **3 segundos**
3. confirme con **ENTER**
4. espere hasta que el controlador confirme DIAG
5. en **OPERATE OUTPUTS**, utilice:
 - **BACK / FORW** para seleccionar el canal
 - **ENTER** para conmutar el canal seleccionado

Para salir de forma segura:

- mantenga pulsado **ESC** durante **2 segundos**

Esto desactiva todas las salidas y restaura el programa de marcha anterior.

Uso de la página de destino GPS

En la página **GPS TARGET**:

- **ENTER breve** = seleccionar el siguiente destino / punto de ruta
- **mantener ENTER 1,5 segundos** = guardar la posición actual en el punto de ruta seleccionado
- **mantener ESC 2,5 segundos** = eliminar el punto de ruta seleccionado
- **ESC breve** = volver a **MAIN**

Uso de la página de información GPS

En **GPS MAIN** o **GPS TARGET**:

- mantenga **FORW + BACK** durante **2 segundos**

Esto abre **GPS INFO**.

Mientras GPS INFO está abierta:

- **cualquier botón** la cierra

Uso de HOLD

En la BUU, con UD, UDP, SS, SSP, FS/FREES o FO/FREEO:

- mantenga **FORW + BACK** durante aproximadamente 1,5 segundos para seleccionar o cancelar H

H puede seguir mostrándose sin EB activo; el cambio Hold real requiere que EB esté activo y que el selector físico esté en D

La SUU no proporciona H. H no está disponible en OR, SSX, EMG ni DIAG.

Uso de la calibración del potenciómetro

Para calibrar el potenciómetro de la BUU:

1. seleccione UDP, SSP o FS/FO con POTI físico habilitado; utilice una página normal, no OFF ni GPS
2. reduzca la frecuencia de la caja de cambios por debajo de 150 Hz y mantenga pulsados de forma continua UP + DOWN durante aproximadamente 2,5 segundos hasta que se inicie CAL
3. mueva el potenciómetro totalmente a HIGH, después totalmente a LOW y después totalmente a HIGH
4. espere a que finalice correctamente

Para cancelar:

- pulse ESC; la calibración guardada anteriormente permanece activa



Uso de la página SHIFT SETUP

En **SHIFT SETUP**:

- **mantener ENTER 5 segundos** = entrar en la edición de la configuración
- **BACK / FORW** = seleccionar campos
- **ENTER** = editar un valor seleccionado
- en el modo de ajuste:
 - **BACK / FORW** = ajuste fino
 - **mantener UP + potenciómetro** = ajuste grueso
- **ESC** = cancelar la edición actual
- **mantener ESC 2 segundos** = finalizar la edición de la configuración

Resumen práctico breve de los botones

Utilizados normalmente durante la conducción

- **UP / DOWN** = solicitudes de cambio
- **FORW / BACK** = navegación por páginas

Utilizados normalmente para trabajos de configuración / menús

- **ENTER** = abrir / confirmar
- **ESC** = cancelar / salir / confirmar un mensaje mostrado

Utilizados normalmente para funciones especiales

- **FORW + BACK** = HOLD o GPS INFO, según la página
- **UP + DOWN** = calibración del potenciómetro
- **mantener UP + potenciómetro** = ajuste fino en SHIFT SETUP

Conexión de la BUU

La **BUU** se conecta al controlador de la caja de cambios mediante un **conector RJ45**.

Para este sistema **debe utilizarse un cable no trenzado** entre la BUU y el controlador de la caja de cambios.