



GUIDA TECNICA

Centralina cambio TCU: guasti, sostituzione e manutenzione

Guida tecnica VADEN alla centralina di controllo del cambio (TCU) per veicoli pesanti: sintomi di guasto, diagnosi, sostituzione, adattamento, valori tecnici e manutenzione.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Versione: Luglio 2026 · Veicolo industriale (camion · trattore · autobus)

Con la crescente diffusione dei cambi automatizzati sui veicoli industriali pesanti, è aumentato anche il numero di mezzi che arrivano in officina con lamentele del tipo "non innesta le marce", "in salita è andato in folle", "la N lampeggia all'inserimento del quadro". In buona parte di questi casi il primo imputato è la centralina di controllo del cambio; eppure, secondo quanto osserviamo sul campo, la percentuale di unità realmente guaste è nettamente inferiore rispetto ai problemi legati ad alimentazione, massa e connettori. Questa guida spiega, con il linguaggio dell'officina, che cosa fa la centralina di controllo del cambio, come distinguere un guasto reale, come si svolgono la sostituzione e la procedura di apprendimento (adattamento) e quali abitudini di campo ne accorciano la vita.

CONSIGLIO —

Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base dei riscontri dei service sul campo e dei dati di catalogo. I valori riportati hanno carattere orientativo; per coppie di serraggio, pressioni, resistenze e informazioni software/parametri, il riferimento vincolante resta sempre il manuale di servizio aggiornato del costruttore del veicolo e del cambio. Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

Che cos'è la centralina di controllo del cambio (TCU)? Funzione e principio di funzionamento

La centralina di controllo del cambio (TCU) è l'unità di comando elettronica che, sui veicoli industriali pesanti, gestisce la selezione delle marce e gli attuatori di frizione e innesto in base ai dati dei sensori; dialogando via linea CAN con la centralina motore e con i sistemi freno/retarder, inserisce la marcia giusta al momento giusto.

Il principio di funzionamento è essenzialmente un anello chiuso: l'unità elabora un quadro complessivo a partire dai sensori di giri in ingresso/uscita, dai sensori di posizione della leva e del selettore, dal sensore di corsa della frizione, dalla posizione del pedale acceleratore e dalle informazioni di coppia motore, velocità veicolo, frenata e pendenza ricevute via CAN. In base a questo quadro comanda gli attuatori pneumatici o elettroidraulici, richiede al motore una riduzione di coppia durante il cambio marcia, chiude la frizione al completamento della sincronizzazione e verifica nuovamente l'esito attraverso i sensori. Se la posizione attesa non viene confermata entro il tempo stabilito, l'unità genera un codice di errore, blocca la funzione interessata e, nella maggior parte dei sistemi, porta il veicolo in modalità "limp home" (marcia limitata).

Nei cambi automatizzati (AMT) l'unità è generalmente integrata nel corpo del cambio o montata in prossimità di esso; nei sistemi completamente automatici con convertitore di coppia può invece trovarsi come scatola separata in cabina o sul telaio. In entrambe le architetture i componenti periferici collegati all'unità sono in larga misura gli stessi.

- **Microcontrollore e stadio di potenza:** logica decisionale, driver per valvole/solenoidi e circuiti di protezione di corrente.
- **Ingressi dei sensori di giri:** giri di ingresso cambio, albero intermedio e uscita (tipo induttivo o Hall).

- **Sensori di posizione:** selettore marce, posizione leva, corsa frizione e, in alcuni sistemi, sensore di corsa attuatore.
- **Uscite attuatori:** elettrovalvole pneumatiche (marcia/selettore/split/range), attuatore frizione, pompa olio o valvole di pressione.
- **Interfacce CAN:** CAN veicolo (motore, freni, retarder, quadro strumenti) e, in alcuni sistemi, una sotto-linea CAN interna al cambio.
- **Alimentazione e massa:** alimentazione permanente 24 V, alimentazione sotto chiave e massa a scocca a bassa resistenza.
- **Memoria permanente:** valori di adattamento, compensazione dell'usura, configurazione veicolo e memoria guasti.

Perché l'adattamento (apprendimento) è così critico?

L'unità compensa in modo continuo, apprendendo, lo spostamento del punto di stacco/attacco man mano che il disco frizione si usura, le tolleranze meccaniche della corsa attuatore e l'usura dei sincronizzatori. Questi valori appresi risiedono nella memoria dell'unità; quando l'unità viene sostituita o la memoria azzerata, il sistema riparte "a conoscenza zero". Se il veicolo viene messo in strada senza adattamento, la frizione risulta brusca, si avvertono vibrazioni in partenza e perdita di innesto in salita. Buona parte delle lamentele di campo del tipo "ho montato una centralina nuova e non è cambiato nulla" nasce in realtà da un adattamento non eseguito o rimasto incompleto.

Differenza tra architettura pneumatica ed elettroidraulica

Sui trattori stradali pesanti di origine europea, la soluzione più diffusa lato AMT è l'attuazione pneumatica: l'unità pilota le elettrovalvole e il movimento viene eseguito dal cilindro ad aria. In questa architettura la qualità dell'aria incide direttamente sulla salute dell'unità; aria umida o oleosa danneggia il blocco valvole e l'unità, alimentando costantemente una valvola difettosa, sollecita lo stadio di uscita. Nei sistemi elettroidraulici e con convertitore di coppia, invece, il controllo della pressione avviene tramite solenoidi proporzionali: qui sono determinanti la temperatura e la qualità dell'olio. In entrambi i casi l'unità non può essere valutata a prescindere dallo stato del sistema idraulico/pneumatico a cui è collegata.

Relazione con la centralina motore

Il cambio marcia non è compito del solo cambio. Durante l'innesto l'unità richiede alla centralina motore una riduzione di coppia; se il lato motore risponde in ritardo o non risponde affatto, gli innesti diventano bruschi, i sincronizzatori vengono sollecitati e nel tempo si accumulano errori del tipo "tempo di innesto superato". Per questo motivo, leggere anche la memoria guasti lato motore prima di analizzare i codici del cambio riduce sensibilmente i tempi di diagnosi.

Sistema / architettura	Impiego tipico	Attuazione	Posizione dell'unità	Punto di manutenzione critico
AMT — ad attuazione pneumatica (tipo ZF / equivalente)	Trattore stradale pesante, lungo raggio, 4x2 e 6x2	Aria compressa + blocco elettrovalvole	Sul corpo del cambio	Essiccatore aria e scarico della condensa

Sistema / architettura	Impiego tipico	Attuazione	Posizione dell'unità	Punto di manutenzione critico
AMT — pneumatico, con gruppi split/range (equivalente con componenti valvola tipo Knorr)	Edilizia, dumper da cava, trattore pesante	Cilindro ad aria + valvola range	Sul corpo del cambio	Tenuta del blocco valvole, qualità dell'aria
Completamente automatico, con convertitore di coppia	Autobus urbano, antincendio, autobetoniera	Elettroidraulica, solenoide proporzionale	Scatola separata (cabina/telaio)	Olio cambio e intervallo filtro
Sistemi con retarder integrato (tipo Voith / equivalente)	Autobus, trasporto pesante, percorsi in pendenza	Freno idrodinamico + comando cambio	Unità comune o separata	Circuito di raffreddamento e temperatura olio
Manuale + frizione automatica (semiautomatico)	Distribuzione, camion di media gamma	Attuatore frizione elettropneumatico	Sotto cabina / telaio	Adattamento usura frizione

⚠ ATTENZIONE —

La verifica del codice ricambio è indispensabile. Le centraline di controllo del cambio si differenziano in base al tipo di cambio, ai rapporti, al rapporto al ponte, alla presenza di retarder, alla configurazione PTO e al livello software. Due unità con aspetto esterno e connettori identici possono appartenere a configurazioni diverse. Prima dell'ordine occorre verificare insieme la targhetta del cambio, il numero di telaio del veicolo e il codice OE riportato sull'unità presente. Un'unità montata senza corrispondenza di codice, nella maggior parte dei sistemi, o non comunica affatto oppure lavora con rapporti errati provocando danni a sincronizzatori e frizione.

Sintomi di guasto e diagnosi

I guasti della centralina di controllo del cambio si presentano raramente con un unico sintomo. In genere compare prima un'anomalia di comportamento "saltuaria", poi un errore permanente e la modalità di funzionamento limitata. La sequenza diagnostica da seguire è fissa: prima alimentazione e massa, poi connettori e cablaggio, quindi i dati in tempo reale di sensori/attuatori e, per ultima, l'unità.

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Con quadro inserito, sul display marce compare stabilmente "N" o nessuna indicazione, il veicolo non si muove	Manca alimentazione all'unità / massa interrotta / fusibile bruciato	Misurare sotto carico la tensione sotto chiave e quella permanente sul connettore dell'unità; verificare la resistenza di massa verso la scocca

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Lo strumento di diagnosi non si collega alla centralina cambio, mentre le altre unità vengono lette	Linea CAN interrotta/in cortocircuito, problema di resistenza di terminazione, guasto interno dell'unità	A quadro spento misurare la resistenza tra CAN-H e CAN-L, isolare il cortocircuito della linea; passare al sospetto sull'unità solo dopo aver confermato l'alimentazione
In partenza la frizione attacca bruscamente, il veicolo sobbalza o indietreggia in salita	Adattamento frizione perso/incompleto, compensazione usura al limite	Leggere nei dati live il punto di attacco e la percentuale di usura frizione; eseguire la procedura di adattamento e riverificarne l'esito
Non innesta una marcia specifica, le altre sono regolari	Guasto della relativa elettrovalvola o del sensore di posizione, grippaggio meccanico	Azionare le valvole una per una con il test attuatori; misurare la resistenza della bobina e seguire il segnale del sensore di posizione lungo tutta la corsa
Gli innesti sono ritardati, durante il cambio marcia il regime motore resta "sospeso"	Risposta di riduzione coppia lato motore in ritardo, pressione aria bassa o latenza CAN	Leggere insieme le memorie guasti motore e cambio; monitorare la pressione aria dell'impianto e la caduta di pressione al momento dell'innesto
Veicolo in modalità limitata, procede solo con alcune marce	L'unità è entrata in modalità di sicurezza; segnale del sensore di giri o feedback attuatore incoerente	Acquisire i codici di errore attivi e passivi; confrontare su strada i segnali dei sensori di giri ingresso/uscita (coerenza del rapporto)
Gli errori compaiono con l'uso su fondo sconnesso/bagnato e non si ripetono in officina	Ingresso di acqua/umidità nel connettore, pin ossidati, cablaggio danneggiato	Scollegare il connettore ed esaminare la superficie dei pin e lo stato di guarnizioni/tenute; muovere il cablaggio cercando interruzioni di segnale nei dati live
Dopo lo spegnimento del motore le marce restano bloccate, l'unità si spegne in ritardo dopo il quadro	Problema sull'alimentazione permanente (linea 30), l'unità non completa la routine di spegnimento	Controllare il fusibile dell'alimentazione permanente e la tensione di linea; verificare l'abitudine a togliere alimentazione con lo staccabatteria

Prima l'elettrico, poi l'elettronico

Nella diagnosi dei guasti di centralina sui veicoli industriali pesanti, l'errore più frequente è passare direttamente alla sostituzione del componente appena si legge "centralina di comando" nel codice errore. L'unità si comporta in modo incoerente anche quando la tensione che le arriva cala o la resistenza di massa aumenta, e può segnalarlo come se fosse un proprio guasto interno. Caduta di tensione all'avviamento, morsetti batteria allentati, ossidazione su un punto di massa aggiuntivo: tutti simulano un guasto dell'unità. Per questo la misura non va eseguita a vuoto, ma sotto carico, con avviamento e attuatori in funzione.

Non si decide senza leggere i dati in tempo reale

Il codice errore è un punto di partenza, non una conclusione. Occorre verificare su strada o con assi motore sollevati se i giri in ingresso e in uscita evolvono coerentemente con il rapporto inserito, se il sensore di corsa frizione fornisce una curva continua lungo tutta la corsa e se le

valvole assorbono corrente al momento del comando. Se l'unità invia il comando corretto ma non arriva il feedback, il problema non è nell'unità bensì a valle della linea.

Quando si può affermare con certezza che l'unità è guasta?

Misure di alimentazione e massa regolari, comunicazione CAN corretta con le altre centraline, valori di resistenza/segnale di sensori e attuatori nei range di manuale, nessuna ossidazione su connettori e cablaggio; se nonostante ciò, al comando dell'unità non si genera corrente/tensione in uscita oppure l'unità segnala in modo ripetibile un errore interno, allora esiste la motivazione per la sostituzione. Una sostituzione eseguita senza completare questa catena di verifica il più delle volte ripropone lo stesso guasto con il ricambio nuovo.

Fasi di sostituzione / installazione

⚠ ATTENZIONE —

Dispositivi di protezione individuale e sicurezza. Il veicolo deve trovarsi su superficie piana, con freno di stazionamento inserito, cunei alle ruote e cambio in folle. Guanti da lavoro e occhiali protettivi sono obbligatori. Lavorando su unità elettroniche occorre adottare protezioni contro le scariche elettrostatiche (bracciale di messa a terra). Il cambio e il suo olio possono essere caldi: attenderne il raffreddamento. Nell'impianto pneumatico la pressione dell'aria deve essere ridotta a un livello sicuro secondo le istruzioni del costruttore. Saldature, ricarica batteria o interruzioni dell'alimentazione possono danneggiare l'unità; fanno fede le istruzioni del costruttore.

- 1 Documentate il guasto:** prima della sostituzione leggete e salvate le memorie guasti di tutte le centraline, le istantanee dei dati live, i valori di adattamento e di configurazione. Questa documentazione serve sia nella gestione della garanzia sia come termine di confronto in caso di ricomparsa del problema.
- 2 Verificate la corrispondenza del ricambio:** confrontate targhetta del cambio, codice OE, livello software/hardware e numero di telaio del veicolo. Vanno annotate le differenze di rapporto al ponte, retarder e configurazione PTO.
- 3 Mettete il veicolo in sicurezza dal punto di vista elettrico:** spegnete il quadro, attendete il tempo indicato dal costruttore (le centraline completano la routine di spegnimento), quindi scollegate il polo negativo della batteria o lo staccabatteria secondo le istruzioni.
- 4 Scaricate pressione e fluidi:** nell'impianto pneumatico riducete la pressione a un livello sicuro; nei sistemi idraulici/con convertitore, se lo smontaggio dell'unità comporta perdite di olio, predisponete un recipiente adeguato e registrate livello e qualità.
- 5 Scollegate i connettori marcandoli:** numerate o fotografate i connettori multipli. Non forzate le linguette di bloccaggio; una linguetta rotta significa falso contatto e guasto ricorrente in futuro. Ispezionate le superfici dei pin durante lo smontaggio.

- 6 Smontate l'unità e controllate la superficie di appoggio:** allentate le viti di fissaggio in modo graduale. Esaminate la superficie della guarnizione/tenuta sotto l'unità smontata alla ricerca di corrosione, tracce di umidità e trafilamenti d'olio. In presenza di tracce di umidità non si monta la nuova unità finché la causa non è stata eliminata.
- 7 Riparate cablaggio e massa:** sfregamenti, schiacciamenti, bruciature del cablaggio e pin ossidati devono essere risolti prima del montaggio della nuova unità. Pulite il punto di massa e misuratene la resistenza. Saltando questo passaggio anche la nuova unità si danneggerà allo stesso modo.
- 8 Montate la nuova unità:** posizionate l'unità e la superficie di tenuta pulite e asciutte, serrate le viti alla coppia indicata dal costruttore in modo graduale e a croce. Un serraggio eccessivo può incrinare il corpo dell'involucro; un montaggio allentato porta a fatica delle saldature per vibrazione.
- 9 Collegate e bloccate i connettori:** posizionate correttamente le guarnizioni e assicurate l'inserimento completo fino a udire il clic della linguetta di bloccaggio. Fissate il cablaggio nel percorso originale e nelle relative fascette; un cablaggio lasciato libero è la causa più frequente di guasto ricorrente.
- 10 Caricate configurazione e software:** ripristinata l'alimentazione, caricate con lo strumento di diagnosi la configurazione veicolo (tipo di cambio, rapporto al ponte, misura pneumatici, retarder/PTO) e, se necessario, allineate il livello software al veicolo. Questo passaggio richiede una procedura specifica del costruttore.
- 11 Adattamento e prova su strada:** eseguite integralmente le procedure di apprendimento del punto di attacco frizione, dei limiti di corsa attuatore e delle posizioni delle marce. Provate quindi, in prova su strada a pieno carico e a vuoto, tutte le marce, la retromarcia, la partenza in salita e l'inserimento del retarder. Al termine del test rileggete la memoria guasti e verificate che sia vuota.

Avvertenze (errori frequenti)

⚠ ATTENZIONE —

Proteggete l'unità prima di saldare. Se si eseguono saldature ad arco elettrico sul telaio, i collegamenti della batteria devono essere scollegati secondo le istruzioni del costruttore e la pinza di massa della saldatrice va collegata il più vicino possibile al punto di lavoro. Il passaggio della corrente di saldatura attraverso la centralina del cambio lascia spesso danni permanenti che non emergono subito, ma dopo settimane.

⚠ ATTENZIONE —

Rischi di avviamento d'emergenza e ricarica rapida. Un avviamento con polarità invertita provoca danni irreversibili all'unità. I caricabatterie rapidi ad alta corrente non devono essere usati sul veicolo con le centraline collegate. Anche le cadute di tensione generate da lunghi tentativi di avviamento con batteria debole possono portare l'unità a generare codici di errore fasulli e a corrompere i valori di adattamento.

- **Saltare l'adattamento:** l'approccio "il veicolo cammina, lo facciamo dopo" consuma rapidamente disco frizione e sincronizzatori. L'adattamento va completato lo stesso giorno, come parte integrante della sostituzione.
- **Montare senza copiare la configurazione dall'unità precedente:** un'unità con rapporto al ponte o misura pneumatici errati lavora al regime sbagliato pur nella marcia corretta; aumentano i consumi e gli innesti diventano bruschi.
- **"Pulire" il connettore con aria compressa o spray per contatti e lasciarlo così:** se il problema è un pin ossidato, lo spray produce un miglioramento temporaneo e dopo qualche settimana il guasto ritorna. Il pin/terminale difettoso va sostituito.
- **Non eliminare la causa dell'ingresso d'acqua:** dirigere l'acqua ad alta pressione direttamente sul connettore durante il lavaggio, una fascetta rotta o un soffiutto forato distruggono l'unità ripetutamente.
- **Ignorare la qualità dell'aria:** in un impianto con cartuccia essiccatore a fine vita, l'aria umida raggiunge il blocco valvole; l'unità, correggendo di continuo, affatica lo stadio di uscita.
- **Sostituire il pezzo basandosi solo sul codice errore:** il codice indica il circuito, non l'indirizzo del guasto. Una sostituzione eseguita senza completare la catena di verifica comporta il rischio di generare un secondo componente guasto.
- **Non fissare il cablaggio nel percorso originale:** un cablaggio lasciato libero è esposto al calore dello scarico o allo sfregamento; dopo qualche migliaio di chilometri produce dispersioni di corrente e guasti intermittenti.
- **Staccare il generale appena spento il quadro:** l'unità non riesce a completare la routine di spegnimento; adattamenti e memoria guasti vengono scritti in modo incompleto. Va rispettato il tempo di attesa indicato dal costruttore.

Valori tecnici e punti di controllo

I valori seguenti rappresentano intervalli tipici frequentemente riscontrati nelle applicazioni su veicoli industriali pesanti e sono forniti come riferimento generale. Variano in funzione del sistema, della marca e del modello; per le operazioni di misura e regolazione fa fede il manuale di servizio aggiornato del costruttore del veicolo.

Punto di controllo	Intervallo tipico (riferimento generale)	Condizione di misura / nota
Tensione di alimentazione dell'unità (impianto 24 V)	circa 24–28 V	Quadro inserito, motore in moto; si misura sotto carico
Tensione minima ammissibile in fase di avviamento	in generale superiore a 18 V	Al di sotto, l'unità può generare errori temporanei

Punto di controllo	Intervallo tipico (riferimento generale)	Condizione di misura / nota
Resistenza di massa (pin di massa unità – scocca)	tipicamente inferiore a 1 Ω , nella maggior parte dei casi intorno a 0,5 Ω	Si misura includendo resistenza di cavo e contatto
Resistenza tra CAN-H e CAN-L (quadro spento)	circa 60 Ω (due terminazioni da 120 Ω in parallelo)	Se si leggono solo 120 Ω può esserci una terminazione/linea interrotta
Resistenza bobina elettrovalvola pneumatica	generalmente nella fascia 20–60 Ω	Varia con la temperatura; va confrontata con il valore di manuale
Pressione aria impianto (attuazione AMT)	circa 8–12,5 bar (circa 115–180 psi)	Va monitorata anche la caduta improvvisa durante l'innesto
Temperatura di esercizio dell'olio cambio	tipicamente 70–100 °C; superiore sotto tiro gravoso	La soglia di allarme è definita dal costruttore
Zona di allarme sovratemperatura olio	generalmente oltre 120 °C	Nei sistemi con retarder si controlla il circuito di raffreddamento
Temperatura ambiente di esercizio dell'unità	circa da –40 °C a +85 °C	Nei montaggi sul cambio si lavora più vicino al limite superiore
Indicatore di usura frizione (dati live)	generalmente scala 0–100%; oltre l'80% segnale di manutenzione programmata	Il valore va letto dopo l'adattamento

Collegamento	Intervallo di coppia tipico (riferimento generale)	Nota
Viti di fissaggio unità (M6)	circa 8–12 Nm	Si serrano in modo graduale e a croce
Viti di fissaggio unità (M8)	circa 20–28 Nm	Su corpo in alluminio il serraggio eccessivo comporta rischio di cricche
Capocorda di massa (M8)	circa 15–25 Nm	La superficie di contatto deve essere pulita e priva di vernice
Vite di fissaggio sensore di giri	circa 8–15 Nm	Il traferro si verifica secondo il valore del costruttore
Viti di fissaggio blocco valvole	circa 10–20 Nm	La superficie di tenuta deve ricevere una pressione uniforme

CONSIGLIO —

I valori di coppia e resistenza servono solo a dare un'idea dell'ordine di grandezza. Poiché all'interno della stessa famiglia di cambi possono essere adottati valori diversi in anni di produzione differenti, per serraggi e misure occorre utilizzare il valore riportato nel manuale di servizio aggiornato del veicolo. L'impiego di una chiave dinamometrica calibrata e di un multimetro con calibrazione valida riduce in modo evidente il tasso di guasti ricorrenti.

- Sul connettore dell'unità e nelle sue vicinanze sono presenti tracce di umidità, sale o olio?
- Il cablaggio segue il percorso originale e tutte le fascette sono montate?
- In fase di avviamento la tensione di alimentazione scende sotto il livello ammissibile?

- L'intervallo della cartuccia essiccatore è scaduto, viene eseguito lo scarico dell'acqua dai serbatoi?
- Livello, colore e intervallo di sostituzione dell'olio cambio sono conformi?
- La percentuale di usura frizione e il punto di attacco sono coerenti con i valori registrati?
- Nella centralina motore ci sono errori memorizzati relativi alla riduzione di coppia?
- Nella prova su strada tutte le marce, la retromarcia e la partenza in salita sono regolari?

Manutenzione e durata

La centralina di controllo del cambio non è un componente di consumo da sostituire periodicamente; in condizioni corrette ci si attende che funzioni per tutta la vita economica del veicolo. A determinarne la durata non è tanto la qualità intrinseca quanto le condizioni ambientali a cui è esposta: oscillazioni di tensione, umidità, vibrazioni, temperatura e stato dell'impianto pneumatico/idraulico a cui è collegata. Il denominatore comune delle unità che si guastano precocemente sul campo è quasi sempre uno di questi cinque fattori.

- **Manutenzione di batteria e impianto di ricarica:** pulizia dei morsetti, serraggio dei capicorda e controllo dell'uscita dell'alternatore allungano direttamente la vita dell'unità.
- **Controllo dei punti di massa:** almeno una volta all'anno i collegamenti di massa vanno smontati e puliti, applicando una protezione idonea contro la corrosione.
- **Manutenzione dell'impianto aria:** la cartuccia essiccatore va sostituita agli intervalli previsti e l'acqua nei serbatoi aria va scaricata regolarmente. L'aria secca è l'assicurazione più economica per valvole e centralina.
- **Olio cambio e filtro:** vanno impiegati olio e intervalli conformi alle specifiche del costruttore. L'olio surriscaldato altera il comportamento dei solenoidi proporzionali, costringendo l'unità a correggere di continuo.
- **Controllo di connettori e cablaggio:** nelle manutenzioni periodiche vanno verificati a vista il bloccaggio del connettore, la guarnizione e il percorso del cablaggio.
- **Disciplina di lavaggio:** l'acqua ad alta pressione non va diretta sull'unità e sui connettori.
- **Livello software:** gli aggiornamenti rilasciati dal costruttore possono contenere miglioramenti noti sulla qualità degli innesti e sulla gestione errori; vanno verificati in occasione delle manutenzioni maggiori.
- **Monitoraggio dell'adattamento:** dopo la sostituzione della frizione, lo smontaggio di un attuatore o la revisione del cambio, l'adattamento va sempre rieseguito.

In sintesi, la manutenzione dell'unità è in realtà la manutenzione del sistema che le sta attorno. Aria pulita, massa integra, tensione stabile e olio corretto: quando questi quattro elementi sono garantiti, la centralina di controllo del cambio lavora per molti anni senza problemi anche nell'impiego industriale pesante. Per le flotte, inserire queste voci nella scheda di manutenzione programmata è il modo meno costoso per ridurre i fermi non pianificati.

Domande frequenti

Qual è il sintomo più evidente di un guasto alla centralina di controllo del cambio?

Il quadro più frequente è l'impossibilità del veicolo di effettuare i cambi marcia e il passaggio in modalità di marcia limitata. A questo si accompagnano di solito la spia cambio sul quadro strumenti, l'indicazione vuota o fissa su "N" sul display marce e codici di errore attivi del sistema cambio sullo strumento di diagnosi. Poiché però gli stessi sintomi compaiono anche in caso di problemi di alimentazione, massa e connettori, il guasto dell'unità può essere confermato solo dopo aver completato la catena di verifica.

Dopo la sostituzione della TCU è obbligatorio caricare il software ed eseguire l'adattamento?

Sì. La nuova unità non conosce né la configurazione del veicolo né i valori di adattamento appresi. Il veicolo non deve essere messo in strada prima di aver caricato tipo di cambio, rapporto al ponte, misura pneumatici, dati retarder e PTO e prima di aver completato l'apprendimento del punto di attacco frizione e della corsa attuatore. Saltando questi passaggi gli innesti diventano bruschi e frizione e sincronizzatori si usurano rapidamente.

Si può guidare il veicolo con la centralina di controllo del cambio guasta?

Nella maggior parte dei sistemi è possibile muoversi per brevi tratti in modalità limitata, ma non si tratta di una modalità d'uso: serve solo a portare il veicolo in un luogo sicuro. Situazioni come la messa in folle improvvisa, l'arretamento in salita o l'impossibilità di innestare comportano rischi seri per la sicurezza stradale. L'uso a pieno carico e sulle lunghe distanze non è consigliato finché il guasto non viene risolto.

La centralina di controllo del cambio si può riparare o va sostituita?

Per problemi superficiali come un pin del connettore o una cricca di saldatura la riparazione può essere presa in considerazione; sui veicoli industriali pesanti, però, l'unità è un organo di comando che incide direttamente sulla sicurezza del mezzo. Per integrità del software, compatibilità di configurazione e affidabilità a lungo termine, in caso di guasto accertato è preferibile la sostituzione completa dell'unità con specifica corretta.

Si può montare un'unità usata o smontata da un altro veicolo?

Non è consigliabile. Un'unità usata porta con sé la configurazione e lo storico di adattamento del veicolo da cui proviene e in molti sistemi può essere vincolata al numero di telaio. Un rapporto al ponte errato o un livello software diverso creano un sistema apparentemente corretto ma che lavora in modo sbagliato. Un'unità nuova con codice ricambio verificato risulta più conveniente in termini di costo totale.

Cancellando il codice errore il guasto scompare?

Cancellare il codice ripulisce solo la memoria, non elimina la causa. Se la causa persiste, il codice ritorna in breve tempo. La cancellazione va eseguita solo a riparazione fisica completata, a scopo di verifica, confermando poi con una prova su strada che il codice non si ripresenti.

Che cosa danneggia la centralina di controllo del cambio?

Le cause più frequenti sul campo sono: avviamento d'emergenza con polarità invertita, saldatura ad arco eseguita con le centraline collegate, ingresso di acqua/umidità nel connettore, masse e pin ossidati, cadute di tensione dovute a batteria debole, sollecitazione dell'unità causata da guasti alle valvole per aria umida e fatica da vibrazione dovuta a montaggio allentato o cablaggio libero.

Come scelgo la centralina di controllo del cambio corretta?

Vanno utilizzati insieme il numero di telaio del veicolo, la targhetta del cambio e il codice OE presente sull'unità installata. Effettuare la scelta solo in base a marca e modello è rischioso, perché sullo stesso veicolo possono esistere combinazioni diverse di cambio e rapporti. Vanno sempre indicate anche le differenze di retarder, PTO e rapporto al ponte.

La famiglia di prodotti Centralina di Controllo del Cambio (TCU) VADEN ORIGINAL è disponibile a magazzino per applicazioni su veicoli industriali pesanti, con dimensioni e attacchi equivalenti all'OE e compatibilità di configurazione verificabile. Per individuare l'unità adatta al vostro veicolo potete consultare la nostra gamma indicando numero di telaio, targhetta del cambio e codice OE esistente; per l'abbinamento potete richiedere il supporto del team tecnico VADEN.

Questo documento è a scopo informativo; in pratica fanno fede il manuale di assistenza aggiornato e le istruzioni di sicurezza del costruttore. I valori sono riferimenti generali per i comuni sistemi di veicoli industriali; per i valori specifici del modello utilizzare la documentazione di assistenza OE. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com