

Joystick J4F / 351CM007JF & CAN Modul 351JCM



Betriebsanleitung

1	Allgemein.....	1
2	Sicherheit.....	2
3	Sicherheitsbezogene Kenndaten.....	3
4	Transport und Lagerung	4
5	Technische Daten.....	4
6	Bedienelemente.....	8
7	Montage.....	8
8	Inbetriebnahme.....	10
9	Funktionen.....	10
10	Wartung	13
11	Fehlersuche.....	13
12	Außerbetriebnahme / Demontage / Entsorgung.....	13
13	EU-Konformitätserklärung	13
14	Anhang	14

1 Allgemein

Die Anleitung vor Arbeitsbeginn sorgfältig durchlesen.
Geltende Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung beachten.

Fragen Sie uns, wenn Sie diese Anleitung oder Teile davon nicht verstehen.

Warnungen beachten, um Gefahren für Personen, die Umwelt oder das Produkt zu vermeiden.

Die Anleitung ist ein Teil des Produktes, deshalb bei Weitergabe oder Verkauf mitgeben.

Die Anleitung sowie weitere Informationen zum (z. B. Datenblätter) beachten und für die gesamte Lebensdauer sicher und griffbereit ablegen.

Grundsätzlich sind die am Aufstellungsort geltenden Vorschriften, Anweisungen und Sicherheitshinweise vor Inbetriebnahme sowie während des Betriebs einzuhalten.

1.1 Zeichen und Symbole

Einzelner Handlungsschritt: Fordert zum Handeln auf.

- Handlungsschritt: Fordert zum Handeln auf.
- ✓ Handlungsergebnis.

Handlungsfolge: Fordert zum Handeln auf.

1. Handlungsfolge: Erster Schritt einer Handlungsabfolge.
 2. Handlungsfolge: Zweiter Schritt einer Handlungsabfolge.
- ✓ Handlungsergebnis.
 - Aufzählung: Listet einzelne Elemente auf.

(1)	Positionsnummer: Verweist auf die Positionsnummer in einer Abbildung
↑ ↓ ↻ ↺	Richtungspfeile: Zeigen Bewegungs- und Schraubrichtungen an.

Querverweise auf Kapitel oder Abbildungen werden mit Kapitelbezeichnung / Abbildung [Seitenzahl] z. B. „Modul Bedieneinheit“ dargestellt.



Information

Weist auf effektivste bzw. praktikabelste Nutzung des und der Anleitung hin.

1.2 Haftungsausschluss

Wir haften nicht für Schäden oder Betriebsstörungen bei:

- Nicht-Beachtung dieser Anleitung.
- Der Verwendung von durch den Hersteller nicht freigegebenen Ersatz- oder Zubehörteilen.
- Eigenmächtigen Reparaturen, Umbauten und Veränderungen.
- Keine Haftung für entstanden Folgeschäden.

1.3 Hersteller

elobau GmbH & Co. KG
Zeppelinstr. 44
D-88299 Leutkirch / Germany
Tel: +49 (0)7561 970-0
Fax: +49 (0)7561 970-100
Web: www.elobau.com
E-Mail: info@elobau.com

1.4 Gewährleistung



Information

Die komplette mit all ihren Bedienelementen wird vor Auslieferung geprüft.

Für dieses Produkt gilt eine Gewährleistung von 24 Monaten ab Kaufdatum.

Defekte, die während dieser Gewährleistungszeit in Form von Material- und/oder Herstellungsfehlern auftreten, werden kostenfrei behoben, entweder durch Reparatur oder durch Ersatzlieferung. Soweit gesetzlich zulässig, sind andere Ersatzansprüche ausgeschlossen.

Die Gewährleistung entfällt beim Eingreifen Dritter bzw. bei Demontage von Seiten Dritter ohne unsere vorherige Zustimmung. Die Gewährleistung entfällt auch bei willkürlicher Beschädigung oder fehlerhafter Handhabung.

Bei Erbringung einer Gewährleistung verlängert sich der Gewährleistungszeitraum nicht.

Für nicht gerechtfertigte Reklamationen, z. B. Installations- bzw. Bedienungsfehler, behalten wir uns das Recht vor, die entstandenen Kosten in Rechnung zu stellen.

1.5 Verwendungszweck

Der ist ein integraler Bestandteil eines Fahrzeugs und dient zur Ausführung sicherheitsrelevanter Funktionen. Die zertifizierten Sicherheitsfunktionen des werden durch die integrierte Sicherheitselektronik 351JCM realisiert. Die Mechanik und Sensorik der X-Achse, der Y-Achse, der Daumenräder und die Drucktasten sind nicht Teil der sicherheitsrelevanten Funktionen. Erforderliche MTTF-Daten sind auf Anfrage erhältlich.

Die Sicherheitselektronik 351JCM ist ein integriertes Modul mit funktionaler Sicherheit für einen elobau Sockel mit zwei Achsen. Zusätzliche Drucktasten und Daumenräder in Kombination mit 34xG und 36xG Griffen sind möglich. Kundenspezifische Griffe sind auf Anfrage erhältlich.

Die Sicherheitselektronik 351JCM ist in verschiedenen Konfigurationen verfügbar und kann in sicherheitsrelevante Anwendungen bis SIL2/PLd für Joystick und Daumenradposition sowie SIL1/PLc für Drucktasten mit NAMUR-Elektronik eingesetzt werden.



Die Ausstattungsfunktionen "Kapazitiver Anwesenheitssensor" und "Vibrotaktiler Feedback-Modul" sind nicht Teil der sicherheitsrelevanten Funktion.

Die Sensorik muss bei System- oder Fahrzeugsicherheitsüberlegungen von einem System- oder Fahrzeugintegrationsingenieur berücksichtigt werden.

2 Sicherheit

2.1 Verwendung

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der eignet sich für verschiedene Einsatzbereiche, z. B.:

- Baumaschinen
- Land- und Forstmaschinen
- Erdbaumaschinen

Die Umgebungsbedingungen sind vor Einsatz des vom Anwender zu prüfen.

- Den nur sachgerecht und bestimmungsgemäß verwenden. Bei Zuwiderhandlungen erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung.
- Sicherstellen, dass die Sicherheitsbestimmungen der einzelnen Fahrzeuge beachtet werden.
- Sicherstellen, dass die internationalen und nationalen Bestimmungen beachtet werden.
- Den erst installieren und in Betrieb nehmen, wenn die Betriebsanleitung gelesen und verstanden wurde.
- Sicherstellen, dass dem Personal die geltenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können Gefahren für Personen oder Sachwerte entstehen.

Fehlgebrauch ist z. B.:

- Unbeabsichtigte Verwendung oder Manipulation des, welche zu Gefährdung oder Schäden an Fahrzeug- oder Systemkomponenten führt.
- Auftreten von Strom- oder Spannungsspitzen, die durch externe Komponenten verursacht werden. Strom- oder Spannungsspitzen können beispielsweise von kapazitiven oder induktiven Lasten erzeugt werden.

- Überschreiten der elektrischen Grenzen des (z. B. bei falscher Verkabelung oder Kurzschluss), was zu einer verkürzten Lebensdauer und irreparablen Schäden am führt.
- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung und deren Hinweise, die zu einer verkürzten Lebensdauer des führen kann.
- Technische Daten nicht einhalten.
- Unerlaubte Reparaturen, Umbauten und Veränderungen sind unzulässig, der Hersteller haftet nicht für daraus resultierende Schäden.

2.2 Warnhinweise



Vorsicht:

Zu Beachten sind die aufgeführten Sicherheitshinweise im Kapitel Zusätzliche Sicherheitshinweise zu den Komponenten.

2.2.1 Signalwörter

In der Anleitung wird die Schwere der Gefahr und deren Folgen mit dem Signalwort und mit Farben eingestuft.



GEFAHR

Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.

Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.

Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.

Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.



HINWEIS

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.

Wenn sie nicht gemieden wird, können Schäden am Produkt oder andere Sachschäden die Folge sein.

2.2.2 Piktogramme

Diese Piktogramme werden in dieser Anleitung verwendet, wenn es erforderlich ist.



Warnung vor einer allgemeinen Gefahr.

Dieses Warnzeichen warnt vor Situationen, die zu unterschiedlichen Gefährdungen führen können.



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Dieses Warnzeichen warnt vor Tätigkeiten, bei denen die Gefährdungen eines elektrischen Schlages, eventuell mit tödlichen Folgen, bestehen.



Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

Beim Umgang mit elektronischen Bauelementen und Platinen muss entsprechende ESD-gerechte Arbeitskleidung getragen werden.

Der Arbeitsplatz, an dem die Arbeiten durchgeführt werden, muss gemäß DIN EN 61340-5-1 ausgestattet sein.

2.3 Personal

Nur speziell ausgebildete, autorisierte Fachkräfte dürfen das Produkt montieren, installieren sowie alle weiteren Arbeiten durchführen. Das Produkt ist wartungsfrei und nicht zur Reparatur bestimmt.

2.4 Konformität

Die entspricht dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Entwicklung, sowie den geltenden Sicherheitsbestimmungen zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung.

Konstruktiv wurde der vernünftigerweise vorhersehbare Fehlgebrauch weitgehend vermieden, ohne die bestimmungsgemäße Funktionalität einzuschränken.

2.5 Veränderungen und Umbau

Jegliche eigenmächtige Veränderung und Umbau sind ausdrücklich verboten.

3 Sicherheitsbezogene Kenndaten

Folgende sicherheitsrelevante Kenndaten des CAN Moduls 351JCM sind für die X-Achse und Y-Achse sowie die Daumenräder angegeben:

Safety Integrity Level (SIL) according DIN EN IEC 61508	2
Performance Level (PL) according DIN EN ISO 13849-1	d

Category (Cat) according DIN EN ISO 13849-1	3
Probability of Failure per Hour (PFH) for a high demand system (1)	$4,52 \times 10^{-8}$ 1/h
Hardware Failure Tolerance for Class B (complex sub systems)	N = 1 (1oo2D)
Proof Test Interval T1 (is set to life time)	10 Jahre
Safe reaction time	150 ms
BJM CAN signal maximum difference (2)	7,5 %
EJM CAN signal maximum difference (2)	12 %

Folgende sicherheitsrelevante Kenndaten des CAN Moduls 351JCM sind für die Tasten mit NAMUR Beschaltung angegeben:

Safety Integrity Level (SIL) according DIN EN IEC 61508	1
Performance Level (PL) according DIN EN ISO 13849-1	C
Category (Cat) according DIN EN ISO 13849-1	2
Probability of Failure per Hour (PFH) for a high demand system (1)	$4,52 \times 10^{-8}$ 1/h
Hardware Failure Tolerance for Class B (complex sub systems)	N = 1 (1oo1)
Proof Test Interval T1 (is set to life time)	10 Jahre
Safe reaction time	150 ms

Zusätzliche Sicherheitsrelevante Eigenschaften auf Anfrage.

(1) Annahme zur Berechnung: Die Berechnung basiert auf „Failure-In-Time“-Werten für die Komponenten gemäß IEC 62380. Die Zahlen basieren auf dem Einsatzprofil für „Fahrzeug“ und „Fahrgastraum“.

Das Einsatzprofil nimmt die folgenden Parameter an:

- 5 Systemstarts pro Tag
- 7,5 Stunden Betrieb pro Tag
- 5 Tage pro Woche

- Umgebungstemperatur + 5 °C in der Nacht
- Umgebungstemperatur + 15 °C tagsüber
- Betriebstemperatur 27 °C (1 h/Tag)
- Betriebstemperatur 30 °C (6 h/Tag)
- Betriebstemperatur 85 °C (0,5 h/Tag)

(2) Dieser Wert definiert die maximale zulässige analoge Signalwertdifferenz zwischen normaler CAN-Nachricht BJM/EJM und invertierter CAN-Nachricht BJM/EJM (Plausibilitätsprüfung des BJM/EJM CAN-Signal).

4 Transport und Lagerung

Den während der Lagerung vor Wärme, Feuchtigkeit, Chemikalien und Stößen schützen. Zwischen -40 °C und +85 °C lagern.

5 Technische Daten

5.1 Bezeichnung

5.1.1 Bezeichnung Gesamtjoystick

Artikelnummer Gesamtjoystick:

1-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-16
J4 J4										
F Functional Safety										
Ausgangssignal										
6 Analog 0,5-4,5 V DC ratiometrisch										
A EMV										
Funktion X-Achse										
A Schenkelfedermodul										
F mit Reibbremse										
R mit Druckfedermodul										
S Sonderausführung (z. B. leichte Mittenz.)										
Funktion Y-Achse										
A Schenkelfedermodul										
F mit Reibbremse										
R mit Druckfedermodul										
S Sonderausführung (z. B. leichte Mittenz.)										
Betätigung										
0 multiaxiale Betätigung										
1 Nord- Süd- Ost- West-Betätigung										
2 einachsige Betätigung										
3 Z-Betätigung										

1-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-16	
							Verriegelung				
							0 Mittelstellung nicht mechanisch verriegelbar				
							Griffversion				
Großer Griff rechts		3	6	1	G	A					
Großer Griff links		3	6	2	G	B					
Kleiner Griff rechts		3	4	1	G	C					
Kleiner Griff links		3	4	2	G	D					
Zählnummern bis 50 reserviert für elobau, ab 51 kundenspezifisch										__51*F	

* Bei Ausführung mit sicherer Elektronik wird die letzten Stelle anstatt einer Zählnummer mit einem Buchstaben fest vergeben (F=Functional Safety).

Beispiel:

J4F6AAA00GA0001F = elobau Variante Joystick J4 + Griff 361G mit sicherer Elektronik

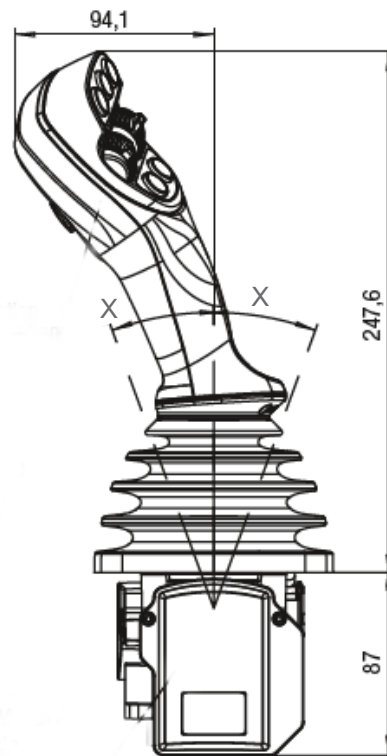
5.1.2 Bezeichnung CAN Modul 351CM007JF

Artikelnummer CAN Modul 351CM007JF:

1-8	9	10	11-14	Hinweis
351CM007				Grundnummer – CAN Modul
	J			CAN Protokoll SAE J1939
		F		FuSi – SIL2/PLd
			0000	Zählernummer
			0001	
			...	

5.2 Abmessungen

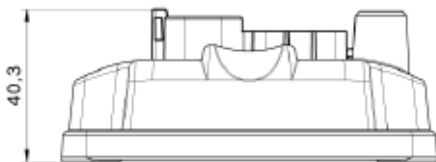
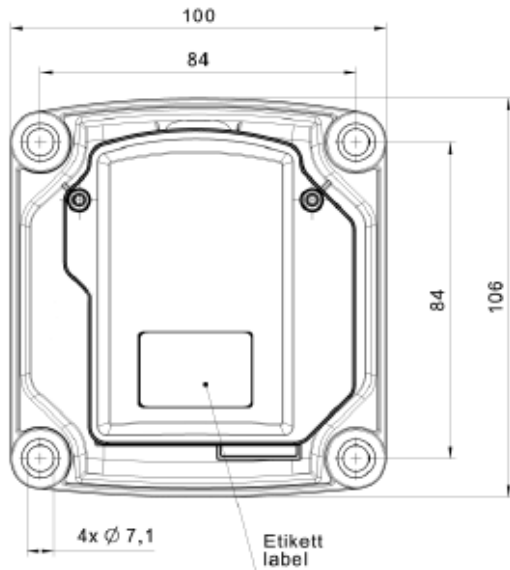
5.2.1 Abmessungen Gesamtjoystick



Die Auslenkwinkel X sind variabel.

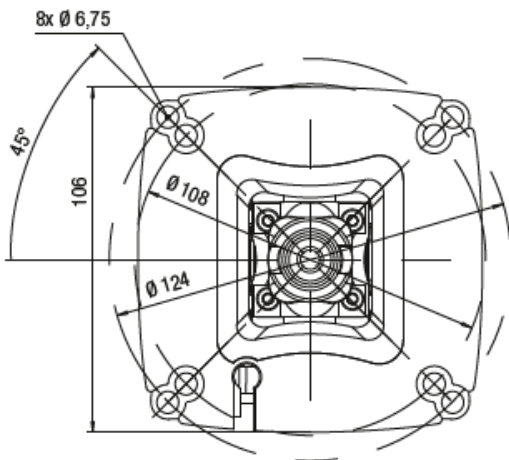
5.2.2 Abmessungen CAN Modul 351CM007JF

Einbaugröße	100 x 106 x 40,3 mm
Verschraubung:	4x M6



5.3 Einbaumaße Gesamtjoystick

Einbaugröße	92 x 92 x 87 mm
Max. dicke Einbauplatte:	8 mm
Verschraubung (Schraube mit niedrigem Kopf, DIN 7984 M6):	4x M6

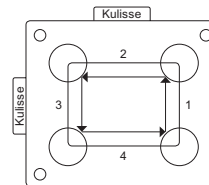


5.4 Mechanische Kennwerte Gesamtjoystick

Technologie:	Kontaklose Hall-Sensorik
Lebensdauer:	2 Mio. Zyklen

Betätigungsart:	Tastend, Reibbremse, rastend ein- oder zweiachsig
Betätigungswinkel:	+/- 15° oder +/- 20°
Statische Belastbarkeit (x-/y-Achse):	600 N bei 190 mm vom Drehpunkt

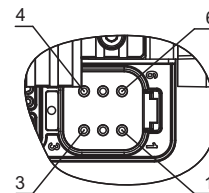
elobau-Zyklus (Auslenkung in alle vier Richtungen):



5.5 Anschlussart

5.5.1 Anschluss Gesamtjoystick

Anschluss:	Deutsch DT04 – 6S
------------	-------------------



PIN	Funktion
1	GND (KI.31)
2	U_BAT (KL.30)
3	IGNITION (KI.15)
4	-
5	CAN_L
6	CAN_H

5.5.2 Anschluss CAN Modul 351CM007JF

Abhängig von Ihrer Beschaltung sollten die Eingangs- und Ausgangssignale verbunden werden. Die genaue Konfiguration finden Sie auf dem Datenblatt.

Verbinden Sie die Litzen mit den zu messenden Eingangssignalen, bzw. mit den zu treibenden LEDs.

Mit den Eingängen können Eingangssignale von maximal 0V - 5V gemessen werden.

Die LED Treiber sind High-Side-Schalter.

Sollten Sie einen Kabelbaum aus dem elobau Standardkatalog verwenden, ist es möglich, dass einige der Litzen unbenutzt bleiben.

Bei frei liegenden Litzen ist darauf zu achten, dass diese von hohen Spannungen ferngehalten werden. Es ist sichergestellt, dass freiliegende Litzen keine anderen Signale beeinflussen. Idealerweise werden frei liegenden

Litzen kurz gekappt, sodass sich keine Antennen bilden können und dennoch ein Eindringen von Wasser verhindert wird. Ein Kurzschluss auf Masse oder 5V Versorgungsspannung ist unkritisch, dennoch sollten die offenen Leitungen nach Möglichkeit isoliert werden

Spannungsversorgungen und Masseleitungen müssen angeschlossen werden.

5.6 Elektrische Kennwerte

Gesamtjoystick/CAN Modul 351CM007F:

Ausgangssignal:	CAN
Bereitschaft:	≤ 1 mA (IGN off)
Betriebsspannung:	9 - 32 V DC
Stromaufnahme:	Max. 400 mA
Verpolschutz:	Ja
Kurzschlussfestigkeit gegen + UB max.:	Ja
Kurzschlussfestigkeit gegen GND:	Ja
CAN:	ISO 11898, CAN Spezifikation 2.0B
Protokoll:	CANJ1939 mit sicherheitsrelevanter Erweiterung
Baudrate:	250 kBit/s
Source Address (SA):	0xEB/0xED
Parameter Group:	BJM1/0xFDD6
Number (PGN):	EJM1/0xFDD7
Priority:	6
BJM/EJM Cycle Time:	15 ms
Abschlusswiderstand:	Nein
EMV:	gemäß ISO 13766-1 ISO 13766-2 DIN EN ISO 14982 * * functional status C for puls 1 and 4

5.7 Sonstige Angaben

Arbeitstemperaturbereich:	-25 °C...+85 °C
Lagertemperaturbereich:	-40 °C...+85 °C
Schutzart Elektronik:	IP67 DIN EN 60529
Schutzart Mechanik: (abhängig vom Griff)	Nanotasten: IP5K4 nach ISO 20653: 2013 Microtasten: IP5K7 nach ISO 20653: 2013
Schockbeständigkeit:	gemäß DIN EN 60068-2-27
Vibrationsbeständigkeit:	gemäß DIN EN 60068-2-64
Salzsprühtest:	gemäß DIN EN 60068-2-11

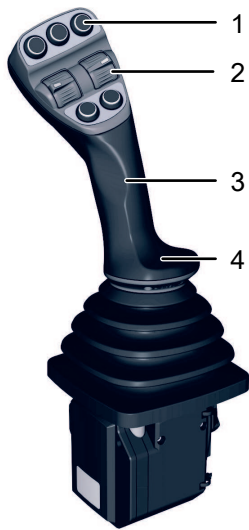
5.8 Chemische Beständigkeit

+ Getriebeöl	+ Motoröl	+ Diesel
+ Biodiesel	+ Batteriesäure	+ Reinigungsmittel
+ Benzin	+ Kühlflüssigkeit	+ handelsübliche Getränke



Die Ausstattungsfunktionen "Kapazitiver Anwesenheitssensor" und "Vibrotaktiler Feedback-Modul" sind nicht Teil der sicherheitsrelevanten Funktion.

6 Bedienelemente

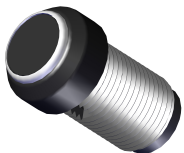


1 Taste	2 Daumenrad
3 Kapazitiver Anwesenheitssensor	4 Vibrotaktiler Feedback Modul

Daumenrad



Taste



Symbole können gemäß dem Standard der ISO 7000 aufgedruckt werden.

7 Montage



HINWEIS

Gefahr durch falsche Anschlusswerte.

Beschädigung des .
Technische Daten einhalten.



HINWEIS

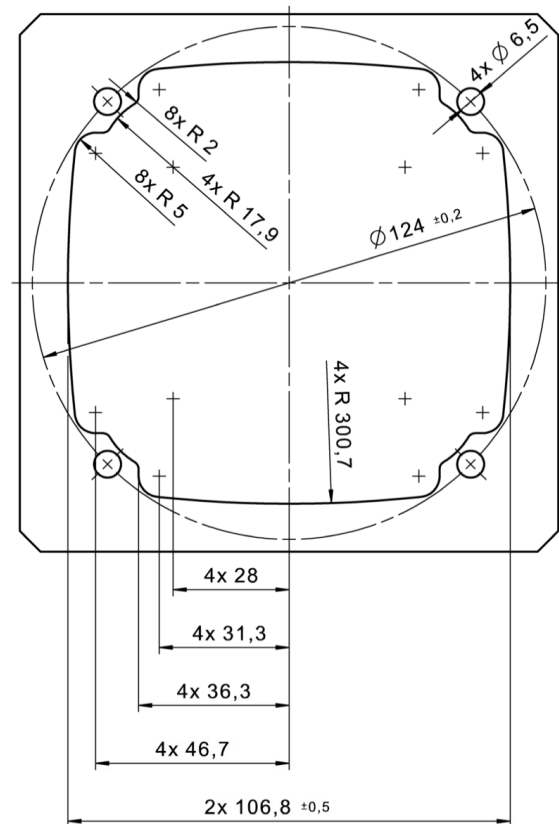
Verlust der Stabilität bei starken Vibrationen.

Beschädigung des .
Alle Schrauben montieren.

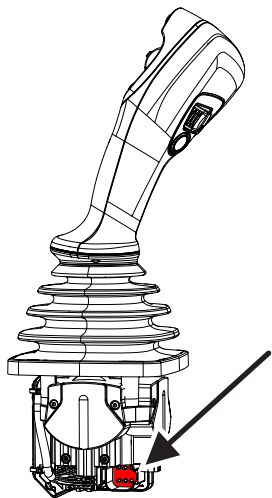
7.1 Montage Gesamtjoystick

Stellen Sie diese Anleitung den Personen zur Verfügung, die den installieren und bedienen.

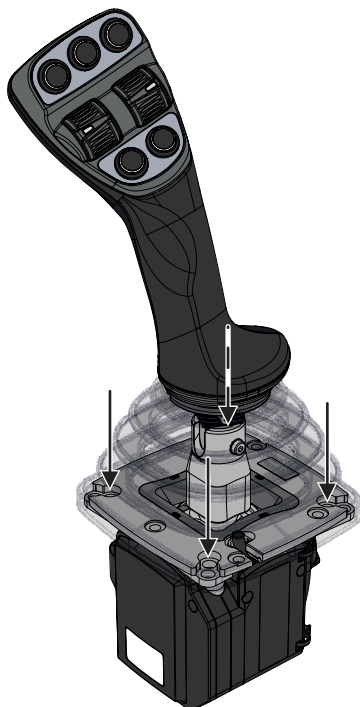
- Sicherstellen, dass der nur von speziell ausgebildetem, autorisiertem Personal montiert wird.
- Sicherstellen, dass Kurzschlüsse zwischen den Drähten und der Umgebung vermieden werden.
- Sicherstellen, dass die in den technischen Daten beschriebenen Spezifikationen eingehalten werden.
- Der Befestigungsrahmen muss auf einer ebenen, möglichst geschlossenen Fläche montiert werden.
- Abmessungen Montagebohrungen mit gedichtetem Modul:



1. Batterie des Fahrzeugs trennen (spannungsfreier Zustand).



2. Den am Fahrzeugstecker (Deutsch DT04-6S) anschließen.



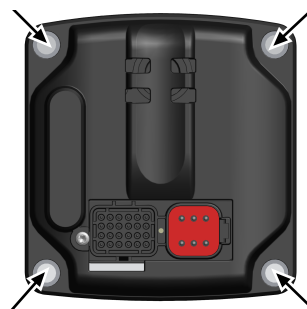
3. Den an der Montageplatte mit 4x M6 Schrauben (Schraube mit niedrigem Kopf, M6) befestigen.

7.2 Montage CAN Modul 351CM007JF

7.2.1 Befestigung des Einbaurahmens

Der Befestigungsrahmen ist mit vier M6 Schrauben auf einer ebenen, möglichst geschlossenen Fläche zu montieren.

Sollten weniger Verschraubungen verwendet werden, kann eine Stabilität bei stärkeren Vibrationen nicht mehr garantiert werden.



Anzugsdrehmoment

Die umspritzten Befestigungshülsen sind für die Verwendung mit Schrauben bis einschließlich ISO Klasse 10.9/SAE Klasse 8 zugelassen. Für eine zuverlässige Schraubverbindung wird eine Vorspannkraft von 25-75% der Prüflast der verwendeten Schraube empfohlen.

7.2.2 Zulässige Einbauwinkel

Das 351CM007JF CAN Modul ist nach der Schutzart IP67 geprüft.

Das Eindringen von Staub wird zuverlässig durch das Gehäuse zusammen mit dem Einbaurahmen verhindert. Das Eindringen von Wasser kann allerdings immer nur zeitweilig verhindert werden. Es sollte vermieden werden, dass sich bedingt durch den Einbauwinkel des Gehäuse Staunässe bilden bzw. ansammeln kann.

Sollte es, durch äußere Gegebenheiten möglich sein, dass Wasser sich im Befestigungsrahmen sammelt, ist ein Einbauwinkel von maximal 95° zur horizontalen einzuhalten um ein Abfließen des Wassers zu

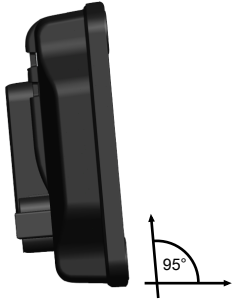


Bestimmungsgemäßer Einbau des Joysticks in senkrechter Position.

Bei anderen Einbaupositionen darf die mechanische Rückstellkraft nicht beeinträchtigt werden.

Aufgrund des Eigengewichts kann sonst ein Auslenksignal entstehen und sich Staunässe ansammeln.

ermöglichen. Kleinere Winkel sind zulässig. Es ist auch zulässig, das Gehäuse selbst zu drehen um den Kabelabgang dem Bauraum optimal anzupassen.



7.2.3 Kabelführung

Im Gehäuse wurden vier Schlitze zur Zugentlastung des Kabelbaums angebracht.

Der Kabelbaum kann hier mit handelsüblichen Kabelbindern mit einer maximalen Breite von 0,5mm befestigt werden.



Abgang Kabel/Biegeradius

Abgehend vom Fahrzeugstecker sowie vom 24-poligen Peripherie-Anschlussstecker, ist darauf zu achten, dass die Gummidichtungen der einzelnen Litzen nicht unnötig belastet werden.



8 Inbetriebnahme

8.1 Inbetriebnahme Gesamtjoystick

1. Die Batterie des Fahrzeugs trennen (spannungsfreier Zustand).
2. Den Gesamtjoystick am Fahrzeugstecker (Deutsch DT04-6S) anschließen.
3. Die Mechanische Befestigung des Joysticks gemäß Einbauvorgaben in Kapitel Einbaumaße Gesamtjoystick [► 6].

8.2 Inbetriebnahme CAN Modul 351CM007JF

1. Die Batterie des Fahrzeugs trennen (spannungsfreier Zustand).
2. Die benötigte Peripherie über den 24-poligen Stecker mit dem CAN Modul 351CM007F verbinden.
3. Das CAN Modul 351CM007JF am Fahrzeugstecker (Deutsch DT04-6S) anschließen.
4. Das CAN Modul 351CM007JF an die dafür vorgesehenen Schraublöcher mit 4x M6 Schrauben befestigen.*

*Dieser Punkt kann eventuell auch vorher durchgeführt werden.

9 Funktionen

9.1 Übersicht Systemsicherheit

Der mit integrierter Sicherheitselektronik 351JCM ist Teil des CAN-Netzwerks und kommuniziert über CAN-Nachrichten mit dem anderen Busteilnehmern. Mehrere können im gleichen CAN-Netzwerk betrieben werden, z. B. um eine Links- und Rechtsbedienung zu realisieren.

Die grundsätzliche Sicherheitsfunktion besteht darin, Sensorsignale einzulesen und mittels CAN-Nachricht an die eine Steuereinheit zu senden. Mögliche angeschlossene Peripheriegeräte sind z. B.:

- X- und Y-Achse (zwei analoge gekreuzte Signale mit 0,5 V ... 4,5 V, mit einem oder zwei Paaren sensorgestützter, abgestimmter Analogeingänge).
- Daumenräder (zwei analoge gekreuzte Signale mit 0,5 V ... 4,5 V, mit einem oder zwei Paaren sensorgestützter, abgestimmter Analogeingänge).
- Tasten (mit einzelnen analogen NAMUR – Eingängen)

Der mit integrierter Sicherheitselektronik 351JCM verwendet das Protokoll SAE J1939 mit den folgenden sicherheitsrelevanten Meldungen:

- Basic Message 1 (BJM1 und invertiertes BJM1 als Nachrichtenpaar).
- Erweiterte Message 1 (EJM1 und invertiertes EJM1 als Nachrichtenpaar).

Bei zwei mit integrierter Sicherheitselektronik 351JCM in einem Netzwerk (Links- und Rechtsbedienung) nutzt der zweite folgende Sicherheitsmeldungen:

- Basic Message 2 (BJM2 und invertiertes BJM2 als Nachrichtenpaar).
- Erweiterte Message 2 (EJM2 und invertiertes EJM2 als Nachrichtenpaar).

BJM1/2 und EJM1/2 werden von der Hauptsteuerung (MN) gesendet. Die invertierten Meldungen (invertiertes BJM1/2 und invertiertes EJM1/2) werden von der Supervisor-Steuerung (SV) gesendet.

Die Übertragungswiederholungszeit der sicherheitsrelevanten Meldungen betragen 15 ms.

Die Plausibilität der J1939-CAN-Signalwerte in den nicht invertierten CAN-Nachrichten BJM/EJM, wird von Main- und Supervisor-Controllern überprüft. Wenn die Signalwerte zu unterschiedlich sind, wechselt der in den „System Safe State“.

Der mit integrierter Sicherheitselektronik 351JCM prüft üblicherweise die Analogeingangspaare auf Plausibilität. Wenn die analoge Eingangsspannung für das analoge Eingangspaar nicht innerhalb der definierten Toleranz ist, wechselt der in den „Signal Safe State“.

9.2 Sichere Kommunikation

Die Maßnahmen zur Überwachung von Übertragungsfehlern werden als Zeitablauf („message timeout“) und „redundancy with cross monitoring“ bezeichnet.

Folgende Aspekte werden für die Datenkommunikation berücksichtigt:

Fehlertyp	Maßnahmen
Übertragungsfehler	Jede Nachricht wird unabhängig generiert und zweimal mit einem invertierten Datenfeld übertragen. Das Empfangsgerät vergleicht beide Nachrichten.
Wiederholungen	Nachricht und invertierte Nachricht passen nicht.
Deletion	Erkennung durch Timeout. Sicherheitsrelevante Meldungen werden zyklisch übertragen.
Insertion	Nachricht und invertierte Nachricht passen nicht.
Re-sequencing	N.a.-Daten werden nicht als eine Folge von mehreren Nachrichten übertragen.
Corruption	15-Bit-CRC im CAN Protokoll.

Fehlertyp	Maßnahmen
Delay	Alle 15 ms werden Meldungen gesendet. Diese Zeit wird von der Fahrzeugsteuerung und jedem μC innerhalb der Sicherheitselektronik 351JCM überwacht.
Masquerade	Nachricht und invertierte Nachricht passen nicht.

9.3 Sicherer Zustand

Im fehlerfreien Betrieb ist der sichere Zustand des an der X-Achse, der Y-Achse und den Daumenrädern, die Neutralstellung (analoger Positionswert 0 0,0 % und Status „Neutralstellung“). Der sichere Zustand der Drucktasten in einem fehlerfreien Betrieb ist „Taste nicht gedrückt“.

Es gibt zwei Arten von sicheren Zuständen für den . Der „System Safe State“ ist ein allgemeiner sicherer Zustand, der sich auf das Gesamtsystem bezieht. Der „System Safe State“ ist auf einen Signalkanal beschränkt und hat keinen Einfluss auf das Gesamtsystem.

9.4 Bedingung zum Eintritt in die definierten sicheren Zustände

Ein Ausfall eines Eingangs (Kurzschluss bei Spannung oder Masse, offener Last- oder Signalabweichung) führt zu einem „Signal Safe State“. Jeder interne Fehler des , der nicht aufgelöst wird, führt zu einem sicheren Systemzustand genannt „System Safe State“.

9.5 Signal Safe State

Der „Signal Safe State“ ist wie folgt definiert:

In diesem definierten Zustand setzt der Joystick das Fehlerflag des Fehlersignals innerhalb der entsprechenden sicherheitsrelevanten CAN-Nachrichten (BJM, invertiertes BJM, EJM und invertiertes EJM).

Die X-Achse und Y-Achse sowie die Daumenradcodierung des Signalsicherheitszustands in J1939-Meldung: Wert = 102,2 %, Signalstatus-Flag auf „Fehleranzeige“ (Wert = 2) gesetzt. Die folgenden Bedingungen führen zu einem sicheren Zustand des Signals:

- Plausibilitätsfehler des Matched-Pair-Signals
- Signal außerhalb des Bereichs

Tastencodierung des Signals „Safe State“ in J1939-Meldung: Signalstatus-Flag auf „Fehleranzeige“ gesetzt.

Die folgenden Bedingungen führen zu einem sicheren Zustand des Signals:

- Signal außerhalb des Bereiches

Weitere Details zur Erfassung finden Sie im Anhang: Überblick über Fehlerbehebung [▶ 22].

Der „Signal Safe State“ wird verlassen, wenn der entsprechende Signalfehler nicht mehr anliegt.

9.6 System Safe State

Der sichere Zustand des Systems ist wie folgt definiert:

Im „System Safe State“ sendet der Joystick keine sicherheitsrelevanten CAN-Nachrichten (BJM, invertiertes BJM, EJM, invertiertes EJM) nach der abgelaufenen sicheren Reaktionszeit. Es wird der Systemzustand und ein Diagnosefehlercode durch die Diagnosenachricht (DM1) übermittelt.

Die folgenden Bedingungen führen zu einem sicheren Zustand des Systems:

- Programm-/Parameterspeicher der CRC-Prüfung beim Start
- RAM-Speicherprüfung beim Start (Muster schreiben/lesen)
- Logische Programmablaufüberwachung
- Referenzspannungsüberwachung
- Stack-Überlaufüberwachung
- BJM/EJM CAN-Signal Plausibilitätsprüfung
- BJM/EJM CAN-Nachrichten Timeout-Prüfung

Weitere Details zur Erfassung finden Sie im Anhang: Überblick über Fehlerbehebung [▶ 22].

Der Zustand des Systems kann durch Ausschalten verlassen werden (Zündung aus- und einschalten).

9.7 Sicherheitsanforderungen auf Systemebene (Fahrzeugcontroller)

Die folgenden Sicherheitsanforderungen auf Systemebene (Fahrzeugcontroller) sind erforderlich, um alle Sicherheitsfunktion mit den definierten sicherheitsbezogenen Kenndaten zu erfüllen:

- Die minimale Antwortzeit des übergeordneten Systems muss länger als 150 ms sein.
- Die Plausibilität des CAN-Signals BJM/EJM muss in der Fahrzeugsteuerung überprüft werden. Ein BJM/EJM CAN-Signal-Plausibilitätsfehler tritt auf, wenn 10 BJM/EJM CAN-Signalwerte nacheinander den angegebenen Grenzwert überschreiten. Wenn ein BJM/EJM CAN-Signal innerhalb dieser Zeitspanne unterhalb des Grenzwertes ist, wird der Zähler gelöscht. Die Grenze für die Plausibilität des BJM CAN-Signals

beträgt 7,5 %. Die Grenze für die Plausibilität der EJM CAN-Signale beträgt 12 %. Siehe Technische Daten [▶ 4].

- Die Fahrzeugsteuerung muss auch die Zeitabschaltung der BJM/EJM CAN-Nachrichten überwachen. BJM/EJM CAN-Nachrichten-Timeout tritt auf, wenn 4 BJM/EJM-Nachrichten aufeinanderfolgend fehlen. Wenn eine BJM/EJM-Nachricht innerhalb dieser Periode gesendet wird, wird dieser Zähler gelöscht.
- Es muss sichergestellt werden, dass der mindestens alle 24 Stunden neu gestartet wird (Zündschlüssel aus für mindestens 3 Sekunden pro-Zyklus). Dies kann überprüft werden, indem die CAN Bus-Nachricht auf die Nachricht „Address-Claim“ überwacht wird, die das Modul direkt nach dem System-Start sendet.

Die Tasten müssen auf eine der folgenden Möglichkeiten implementiert werden:

- Wenn eine Taste losgelassen wird, sind die Bedingungen für einen sicheren Zustand erfüllt. In diesem Fall muss das übergeordnete Steuersystem überprüfen, ob die Taste während des System-Starts nicht gedrückt wird. Wenn beide Zustände des Schalters (gedrückt und losgelassen) eine gefährliche Aktion auslösen, muss eine zusätzliche Rückmeldung (Benachrichtigungsleuchte oder akustisches Signal) implementiert werden.
- Zusätzliche Informationen siehe Daumenrad mit Rastung [▶ 26].

9.8 LED Ausgang

Der LED-Ausgangstreiber ist nicht Teil der Sicherheitsfunktion. Daher ist der LED Ausgang nicht sicherheitsrelevant. Der LED-Treiber erkennt keine kurzgeschlossenen und offenen Stromkreise. Im LED-Ausgangstreiber ist keine Überprüfung auf Übersteuerung des Ausgangs implementiert. Die LED-Befehlsnachricht (PAJLCM) dient zur Steuerung.

9.9 Kapazitiver Anwesenheitssensor

Der kapazitive Anwesenheitssensor ist nicht Teil der Sicherheitsfunktion.

Der Anwesenheitssensor ist implementiert als

- Taste 7 (1 = Anwesend, 0 = keine Anwesenheit)

oder bei Verwendung von Taste 7 als

- DR C (100% = Anwesend, 0% = keine Anwesenheit). Bei DR C wird nur ein Kanal (kein redundantes Signal) verwendet.

9.10 Vibrotaktiler Feedback Modul

Das vibrotaktile Feedback Modul ist nicht Teil der Sicherheitsfunktion. Das Modul erkennt keine kurzgeschlossenen und offenen Stromkreise. Die Joystick Befehlsnachricht (PAJLCM) dient zur Steuerung.

10 Wartung

Der ist wartungsfrei.

11 Fehlersuche

Ausführliche Informationen zur Fehlerbehebung des finden Sie im Anhang, siehe Anhang [▶ 14].

Aus Sicherheitsgründen sind einzelne Teile (Griff, Drucktasten, usw.) des nicht als Ersatzteile erhältlich.

12 Außerbetriebnahme / Demontage / Entsorgung

12.1 Außerbetriebnahme

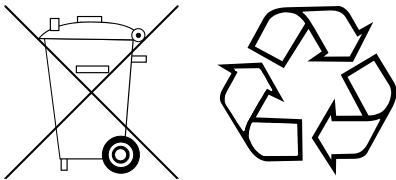
- ▶ Den in einen spannungsfreien Zustand setzen.
- ✓ Der ist außer Betrieb genommen.

12.2 Demontage

- Spannungsfreien Zustand hergestellt.
- ▶ Den demontieren.
- ✓ Der ist demontiert.

12.3 Entsorgung

Verpackung und verbrauchte Teile gemäß den jeweiligen Landesvorschriften entsorgen. Den getrennt vom Hausmüll, z. B. bei einer Sammelstelle eines Entsorgungsträgers, entsorgen.



13 EU-Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung des kann, wo zutreffend, dem entsprechendem Dokument entnommen werden.

14 Anhang

14.1 Definition Joystick und Source Adresse

Joystick Nummer	Joystick (Hand)	Source Adresse	Bemerkungen
Joystick 1	Rechte Hand Joystick	0xEB	Normale Nachricht (gesendet vom Hauptcontroller)
		0xED	Invertierte Nachricht (gesendet vom Supervisor-Controller)
Joystick 2	Linke Hand Joystick	0xEC	Normale Nachricht (gesendet vom Hauptcontroller)
		0xEE	Invertierte Nachricht (gesendet vom Supervisor-Controller)

14.2 Basis Joystick Message 1/2 (BJM1/BJM2)

Mit der Basic Joystick Message (BJM) werden Informationen über den gemessenen Status der X-Achse und Y-Achse des sowie bis zu 10 Tasten des Joystickgriffs übertragen. Die Basic Joystick Message (BJM) wird von der Hauptsteuerung gesendet. Die invertierte Basic Joystick Message (InvBJM) wird von der Supervisor-Steuerung gesendet.

Definition		Bemerkung
Übertragungsrate	15 ms	Parameter
Datenlänge	8	
Erweiterte Datenseite (Extended Data Page)	0	
Datenseite (Data Page)	0	
Standard-Prioritäteneinstellung	3 ... 6 (Standard 3)	
PDU Format	0xFD (253)	
PDU spezifisch	BJM1: 0xD6 (214)	Joystick 1: BJM1
	BJM2: 0xD8 (216)	Joystick 2: BJM2
Parametergruppennummer (PGN)	BJM1: 0xFDD6 (64982)	Joystick 1: BJM1
	BJM2: 0xFDD8 (64984)	Joystick 2: BJM2
Resultierende ID (mit Standardpriorität 3)	BJM1: 0xCFDD6"SA"	Joystick 1: BJM1, SA (MN) 0xEB
	invBJM1: 0xCFDD6"SA"	Joystick 1: invBJM1, SA (SV) 0xED
	BJM2: 0xCFDD8"SA"	Joystick 2: BJM2, SA (MN) 0xEC
	invBJM2: 0xCFDD8"SA"	Joystick 2: invBJM2, SA (SV) 0xEE
Parameter	Siehe Tabelle „Parameter“	

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Basic Joystick Message (BJM):

Parameter Position		Länge	Beschreibung
Byte 1	Bit 8...7	2 Bit	X-Achse Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	X-Achse rechte Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	X-Achse linke Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	X-Achse neutrale Position Status

Parameter Position		Länge	Beschreibung
Byte 2	Bit 8...1	8 Bit	X-Achse Position (Bit 10...3)
Byte 3	Bit 8...7	2 Bit	Y-Achse Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	Y-Achse vorwärts Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	Y-Achse rückwärts Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	Y-Achse neutral Position Status
Byte 4	Bit 8...1	8 Bit	Y-Achse Position (Bit 10...3)
Byte 5	Bit 8...7	2 Bit	X-Achse Rastposition Status
	Bit 6...5	2 Bit	Y-Achse Rastposition Status
	Bit 4...3	2 Bit	Nicht verwendet (NA)
	Bit 2...1	2 Bit	Nicht verwendet (NA)
Byte 6	Bit 8...7	2 Bit	Drucktaste 1 Status
	Bit 6...5	2 Bit	Drucktaste 2 Status
	Bit 4...3	2 Bit	Drucktaste 3 Status
	Bit 2...1	2 Bit	Drucktaste 4 Status
Byte 7	Bit 8...7	2 Bit	Drucktaste 5 Status
	Bit 6...5	2 Bit	Drucktaste 6 Status
	Bit 4...3	2 Bit	Drucktaste 7 Status
	Bit 2...1	2 Bit	Drucktaste 8 Status
Byte 8	Bit 8...7	2 Bit	Drucktaste 9 Status
	Bit 6...5	2 Bit	Drucktaste 10 Status
	Bit 4...3	2 Bit	Nicht verwendet (NA)
	Bit 2...1	2 Bit	Nicht verwendet (NA)

Die Position der X-Achse und Y-Achse ist ein Analogsignal, das proportional zur Achsenposition ist. Der 10-Bit-Wert und liegt im Bereich von 0,0 ... 100 % (0x000 bis 0x3E8), mit einer Auflösung von 0,1 % / Bit und einem Offset von 0. In der neutralen Position ist der Wert 0. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Wert 1022 (0x3FE) gesendet. Ist die Achse nicht verfügbar (NA), wird der Wert 1023 (0x3FF) gesendet.

Der Status für die X-Achse, Y-Achse und Tasten verfügt über 2 Bits zur Darstellung:

00	Nicht in Position / nicht gedrückt
01	In Position / gedrückt
10	Fehleranzeige
11	Nicht verfügbar (NA)

Anmerkung: Die Richtung (z. B. links, rechts) des Positionsstatus ist von der Bedienerseite aus zu sehen.

14.3 Extended Joystick Message 1/2 (EJM1/EJM2)

Mit der Extended Joystick Message (EJM) werden Informationen über den gemessenen Status der bis zu 3 Daumenräder des Joystickgriffs übertragen. Die Extended Joystick Message (EJM) wird von der Hauptsteuerung gesendet. Die invertierte Extended Joystick Message (InvEJM) wird von der Supervisor-Steuerung gesendet.

Definition		Bemerkung
Übertragungsrate	15 ms	Parameter
Datenlänge	8	
Erweiterte Datenseite (Extended Data Page)	0	
Datenseite (Data Page)	0	
Standard-Prioritäteneinstellung	3 ... 6 (Standard 3)	
PDU Format	0xFD (253)	
PDU spezifisch	EJM1: 0xD7 (215)	Joystick 1: EJM1
	EJM2: 0xD9 (217)	Joystick 2: EJM2
Parametergruppennummer (PGN)	EJM1: 0xFDD7 (64983)	Joystick 1: EJM1
	EJM2: 0xFDD9 (64985)	Joystick 2: EJM2
Resultierende ID (mit Standardpriorität 3)	EJM1: 0xCFDD7"SA"	Joystick 1: EJM1, SA (MN) 0xEB
	invEJM1: 0xCFDD7"SA"	Joystick 1: invEJM1, SA (SV) 0xED
	EJM2: 0xCFDD9"SA"	Joystick 2: EJM2, SA (MN) 0xEC
	invEJM2: 0xCFDD9"SA"	Joystick 2: invEJM2, SA (SV) 0xEE
Parameter	Siehe Tabelle „Parameter“	

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Extended Joystick Message (EJM):

Parameter Position		Länge	Beschreibung
Byte 1	Bit 8...7	2 Bit	Daumenrad A Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	Daumenrad A obere Position Status oben
	Bit 4...3	2 Bit	Daumenrad A untere Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	Daumenrad A neutrale Position Status
Byte 2	Bit 8...1	8 Bit	Daumenrad A (Bit 10...3)
Byte 3	Bit 8...7	2 Bit	Daumenrad B Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	Daumenrad B obere Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	Daumenrad B untere Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	Daumenrad B neutrale Position Status
Byte 4	Bit 8...1	8 Bit	Daumenrad B Position (Bit 10...3)

Parameter Position		Länge	Beschreibung
Byte 5	Bit 8...7	2 Bit	Daumenrad C Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	Daumenrad C rechte Position Status (bei einem Joystick für die linke Hand) oder Daumenrad C linke Position Status (bei einem Joystick für die rechte Hand) oder Daumenrad C obere Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	Daumenrad C linke Position Status (bei einem Joystick für die linke Hand) oder Daumenrad C rechte Position Status (bei einem Joystick für die rechte Hand) oder Daumenrad C untere Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	Daumenrad C neutrale Position Status
Byte 6	Bit 8...1	8 Bit	Daumenrad C Position (Bit 10...3)
Byte 7	Bit 8...7	2 Bit	Daumenrad A Rastposition Status
	Bit 6...5	2 Bit	Daumenrad B Rastposition Status
	Bit 4...3	2 Bit	Daumenrad C Rastposition Status
	Bit 2...1	2 Bit	Nicht verwendet (NA)
Byte 8	Bit 8...1	8 Bit	Nicht verwendet (NA)

Die A/B/C-Daumenradposition ist ein analoges Signal, welches proportional zur Daumenradposition ist. Der 10-Bit-Wert und liegt im Bereich von 0,0 ... 100 % (0x000 bis 0x3E8), mit einer Auflösung von 0,1 % / Bit und einem Offset von 0. In der neutralen Position ist der Wert 0. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Wert 1022 (0x3FE) gesendet. Ist das Daumenrad nicht verfügbar (NA), wird der Wert 1023 (0x3FF) gesendet.

Der A/B/C-Daumenradstatus verfügt über 2 Bits zur Darstellung:

00	Nicht in Position
01	In Position
10	Fehleranzeige
11	Nicht verfügbar (NA)

Anmerkung: Die Richtung (z. B. links, rechts) des Positionstatus ist von der Bedienerseite aus zu sehen.

14.4 LED Befehlsnachricht

Die LED Befehlsnachricht (Proprietary A Joystick LED Command Message, PAJLCM) ist nicht sicherheitsrelevant.

Die Joystick LED Befehlsnachricht (Proprietary A Joystick LED Command Message, PAJLCM) ist für die Steuerung der Joystick LED Ausgänge und des vibrotaktilen Feedback zuständig. Diese Befehlsnachricht wird nur von der Hauptsteuerung empfangen.

Definition		Bemerkung
Übertragungsrate	Pro Benutzeranforderung	
Datenlänge	8	
Erweiterte Datenseite (Extended Data Page)	0	
Datenseite (Data Page)	0	
Standardpriorität	6	

Definition		Bemerkung
PDU-Format	0xEF (239)	
PDU-spezifisch	"DA"	Joystick 1: DA (MN) 0xEB Joystick 2: DA (MN) 0xEC
Parametergruppen	0xEF"DA"	Joystick 1: DA (MN) 0xEB Joystick 2: DA (MN) 0xEC
Resultierende IDs	0x18EF"DA""SA"	Joystick 1: DA (MN) 0xEB Joystick 2: DA (MN) 0xEC
Parameter	Siehe Tabelle „Parameter“	

In der folgenden Tabelle sind die Parameter der proprietären A Joystick LED Befehlsnachricht (PAJLCM) aufgeführt:

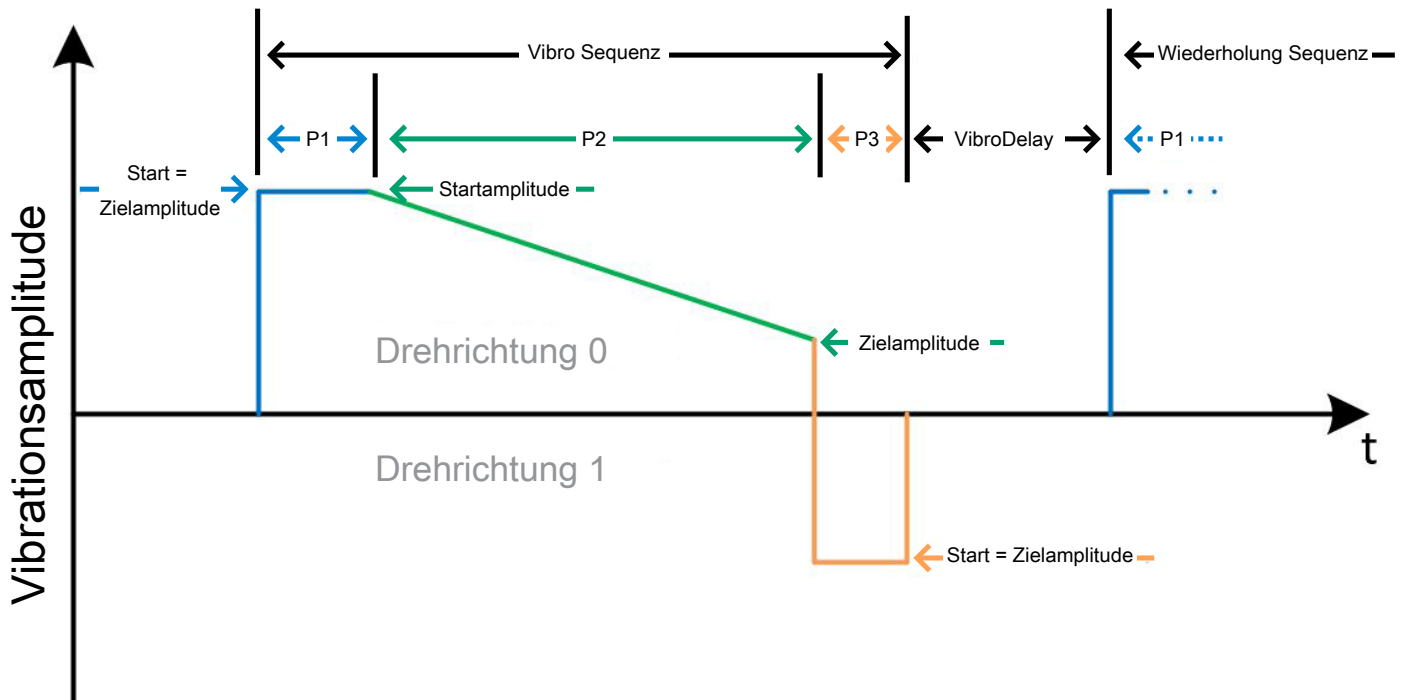
Parameter Position	Länge	Beschreibung
Byte 1	Bit 8...7	2 Bit LED 1
	Bit 6...5	2 Bit Nicht verwendet (NA)
	Bit 4...3	2 Bit Nicht verwendet (NA)
	Bit 2...1	2 Bit Nicht verwendet (NA)
Byte 2	Bit 8...5	P1StartGain: Wert * 5 % (max 75 %)
	Bit 4...1	P1TargetGain: Wert * 5 % (max 75 %)
Byte 3	Bit 8	P1Phase: 1 = Vorwärts, 0 = Rückwärts
	Bit 7...1	P1Time: Wert * 5 ms
Byte 4	Bit 8...5	P2StartGain: Wert * 5 % (max 75 %)
	Bit 4...1	P2TargetGain: Wert * 5 % (max 75 %)
Byte 5	Bit 8	P2Phase: 1 = Vorwärts, 0 = Rückwärts
	Bit 7...1	P2Time: Wert * 5 ms
Byte 6	Bit 8...5	P3StartGain: Wert * 5 % (max 75 %)
	Bit 4...1	P3TargetGain: Wert * 5 % (max 75 %)
Byte 7	Bit 8	P3Phase: 1 = Vorwärts, 0 = Rückwärts
	Bit 7...1	P3Time: Wert * 5 ms
Byte 8	Bit 8...6	VibroRepeat: Anzahl Wiederholungen der Sequenz P1+P2+P3
	Bit 5...1	VibroDelay: Verzögerung nach einer kompletten Sequenz Wert * 10 ms

Jede LED hat 2 Bits zur Darstellung:

00	LED An
01	LED Aus
10	Don't Care (Do Nothing)
11	Don't Care (Do Nothing)

Der Standardstatus der LED ist „LED aus“.

Vibrationseffekt



Der Vibrationseffekt startet automatisch nach Erhalt der Befehlsnachricht.

14.5 Address Claiming

Die Address Claiming (AC) Nachricht wird vom Joystick gesendet, um nach dem Einschalten eine Adresse im Netzwerk zu beanspruchen. Die Address Claiming (AC) Nachricht enthält das 64-Bit-J1939-Namensfeld.

Weitere Informationen zum Adressbeantragungsprozess finden Sie in SAE J1939-81.

Definition		Bemerkung
Übertragungsrate	Bei Bedarf	
Datenlänge	8	
Extended Data Page	0	
Data Page	0	
Standardpriorität	6	
PDU-Format	0xEE	
PDU-spezifisch	0x00	
Parametergruppen	0xEE00	
Resultierende IDs	0x18EE00"SA"	Joystick 1: SA (MN) 0xEB Joystick 1: SA (SV) 0xED Joystick 2: SA (MN) 0xEC Joystick 2: SA (SV) 0xEE
Parameter	Siehe Tabelle „Parameter“	

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter für den Address Claim (AC):

Parameter Position		Länge	Beschreibung
Byte 1	Bit 8...1	8 Bits	Name - Identitätsnummer LSB
Byte 2	Bit 8...1	8 Bits	Name - Identitätsnummer Zweites Byte
Byte 3	Bit 8...6	3 Bits	Name - Herstellercode LSB
	Bit 5...1	5 Bits	Name - Identitätsnummer MSB
Byte4	Bit 8...1	8 Bits	Name - Herstellercode MSB
Byte 5	Bit 8...8	5 Bits	Name - Funktionsinstanz
	Bit 3...1	3 Bits	Name - ECU-Instanz
Byte 6	Bit 8...1	8 Bits	Name - Funktion
Byte 7	Bit 8...2	7 Bits	Name - Fahrzeugsystem
	Bit 1	1 Bit	Name - reserviert
Byte 8	Bit 8	1 Bits	Name - Beliebige Adresse
	Bit 7...5	3 Bits	Name - Industriegruppe
	Bit 4...1	4 Bits	Name - Fahrzeugsystem-instanz

14.6 Anforderungsnachrichten (RQST)/Software Identifikation (SOFT)

Die Anforderungsnachrichten (RQST) werden nur verwendet, um die Hardwareversion und die Anwendungssoftwareversion zu Diagnosezwecken anzufordern. Während der Hochfahrphase gibt der MN-Controller eine SW-Versionsanforderungsnachricht (REQUEST Supervisor) aus, in der nach der SW/HW-Version gefragt wird. Der SV antwortet auf diese Versionsanforderungsnachricht mit einer eigenen SW-Version.

Das Programm wird nur im Normalzustand fortgesetzt, wenn die eigene SW-Version und die SW-Version vom SV identisch sind, ansonsten geht das System in den Systemsafe-Zustand ohne eine DM1-Nachricht zu senden.

14.7 Aktive Diagnosefehlercodes

Die Nachricht „Active Diagnostic Trouble Codes (DM1)“ ist nicht sicherheitsrelevant.

Die DM1-Nachricht wird verwendet, um jeden Fehler zu melden, den der Joystick erkennt. Sobald ein Fehler erkannt wird, sendet der Joystick diese Meldung zyklisch jede Sekunde. Wenn der Fehler nicht mehr erkannt wird, wird eine Nachricht mit dem Text, dass kein Fehler mehr erkannt wird, gesendet.

Weitere Informationen zu aktiven Diagnose-Fehlercodes finden Sie in SAE J1939-73.

Definition		Bemerkung
Übertragungsrage	Auf Anfrage bei Auftreten oder zyklisch (1 s)	Nach dem Senden einer Nachricht wegen eines aufgetretenen Fehlers wird die Übertragungsrage ab dieser Nachricht zyklisch 1 s.
Datenlänge	variabel	
Extended Data Page	0	
Date Page	0	
Standardpriorität	6	
PDU-Format	0xFE (254)	
PDU-spezifisch	0xCA (202)	

Definition		Bemerkung
Parametergruppen	0xFECA (65226)	
Resultierende IDs	0x18FECA"SA"	Joystick 1: SA (MN) 0xEB
		Joystick 1: SA (SV) 0xED
		Joystick 2: SA (MN) 0xEC
		Joystick 2: SA (SV) 0xEE
Parameter	Siehe Tabelle Parameter	

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der aktiven Diagnosefehlercodes (DM1):

Parameter Position		Länge	Beschreibung
Byte 1	Bit 8...7	2 Bits	Malfunction Indicator Lamp Status (nicht verwendet: 00b)
	Bit 6...5	2 Bits	Red Stop Lamp Status (nicht verwendet: 00b)
	Bit 4...3	2 Bits	Amber Warning Light Status (nicht verwendet: 00b)
	Bit 2...1	2 Bits	Protect Lamp Status (nicht verwendet: 00b)
Byte 2	Bit 8...7	2 Bits	Flash Malfunction Indicator Lamp (nicht verwendet: 11b)
	Bit 6...5	2 Bits	Flash Red Stop Lamp (nicht verwendet: 11b)
	Bit 4...3	2 Bits	Flash Amber Warning Light (nicht verwendet: 11b)
	Bit 2...1	2 Bits	Flash Protect Lamp (nicht verwendet: 11b)
Byte 3	Bit 8...1	8 Bits	DTC SPN (LSB höchstwertig bei Bit 8)
Byte 4	Bit 8...1	8 Bits	DTC SPN (höchstwertig bei Bit 8)
Byte 5	Bit 8...6	3 Bits	DTC SPN (MSB höchstwertig bei Bit 8)
	Bit 5...1	5 Bits	DTC FMI (am wichtigsten bei Bit 5)
Byte 6	Bit 8	1 Bit	DTC-SPN-Konvertierungsmethode (0:DTC als Intel-Format)
	Bit 7...1	7 Bits	DTC Occurrence Count (nicht verwendet: 127)
Byte 7	Bit 8...1	8 Bits	Nicht verwendet (0xFF)
Byte 8	Bit 8...1	8 Bits	Nicht verwendet (0xFF)

Im Folgenden wird das Nachrichtenformat für den Fall dargestellt, dass eine Anforderung von DM1 ausgeführt wird und keine aktiven Fehler vorliegen oder wenn keine aktive Fehler vorliegen und die Nachricht in ihrem regulären Intervall von einer Sekunde übertragen wird:

Byte 1	Anzeigelampen	0x00
Byte 2	Blinkende Lampe	0xFF
Byte 3 ... 6	DTC	0x00000000
Byte 7	Nicht verwendet	0xFF
Byte 8	Nicht verwendet	0xFF

Für den Fall, dass mehr als ein aktives DTC vorhanden ist, werden folgende Nachrichtenformate ausgegeben:

▪ Anzeigelampe	▪ Blinkende Lampe	
▪ DTC 1	▪ DTC 2	▪ DTC n

In diesem Fall muss das Transportprotokoll von SAE J1939-21 zum Senden der Informationen verwendet werden, weil mehr als 8 Bits erforderlich sind.

14.8 Überblick über Fehlerbehebung

Fehlerklassifikation: System/Kommunikationsfehler

Empfohlene Aktion: Zündung ausschalten (3 Sek.) und dann Einschalten. Wenn der Fehler weiterhin besteht den Joystick J4F tauschen.

Fehlername	Joystick J4F Reaktion							
	Safe State	DM1 Nachricht (nicht sicherheitsrelevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Rechts) SPN	Joystick 1 (Rechts) re- sulting DTC	Joystick 2 (Links) SPN	Joystick 2 (Links) resul- ting DTC	Lamp Cmd
Startfehler. Joystick J4F sendet keine Nachricht	System Safe State	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
BJM Plausibilitäts- datenfehler	System Safe State	127 (0x7F)	0	521309	0x7FE0F45D	521313	0x7FE0F461	RSL
EJM Plausibilitäts- datenfehler	System Safe State	127 (0x7F)	0	521310	0x7FE0F45E	521314	0x7FE0F462	RSL
BJM Timeout- Fehler	System Safe State	127 (0x7F)	0	521311	0x7FE0F45F	521315	0x7FE0F463	RSL
EJM Timeout- Fehler	System Safe State	127 (0x7F)	0	521312	0x7FE0F460	521316	0x7FE0F464	RSL
5 V Referenz- spannung 1 (5V_REF_1) – Referenz außerhalb des Bereichs	System Safe State	127 (0x7F)	0	521320	0x7FE0F468	521326	0x7FE0F46E	RSL
5 V Referenz- spannung 2 (5V_REF_1) – Referenz außerhalb des Bereichs	System Safe State	127 (0x7F)	0	521322	0x7FE0F46A	521328	0x7FE0F470	RSL
Stack overflow - Fehler	System Safe State	127 (0x7F)	0	521317	0x7FE0F465	521323	0x7FE0F46B	RSL
Logischer Programm- ablauffehler (Task Monitoring)	System Safe State	127 (0x7F)	0	521318	0x7FE0F466	521324	0x7FE0F46C	RSL

Fehlername	Joystick J4F Reaktion							
	Safe State	DM1 Nachricht (nicht sicherheitsrelevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Rechts) SPN	Joystick 1 (Rechts) re- sulting DTC	Joystick 2 (Links) SPN	Joystick 2 (Links) resul- ting DTC	Lamp Cmd
Timing Programm- ablauf Fehler (des gekreuzten Controllers)	System Safe State	127 (0x7F)	0	521319	0x7FE0F467	521325	0x7FE0F46D	RSL

Fehlerklassifikation: Signal Error

Empfohlene Aktion: Zündung ausschalten (3 Sek.) und dann Einschalten. Wenn der Fehler weiterhin besteht den Joystick J4F tauschen.

Fehlername	Joystick J4F Reaktion							
	Safe State	DM1 Nachricht (nicht sicherheitsrelevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Rechts) SPN	Joystick 1 (Rechts) re- sulting DTC	Joystick 2 (Links) SPN	Joystick 2 (Links) resul- ting DTC	Lamp Cmd
Analogeingang X- Achse 1 (AN_X_AXIS_CH_1) -Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2660 (0xA64)	0x7F000A64	2697 (0xA89)	0x7F000A89	AWL
Analogeingang X- Achse 2 (AN_X_AXIS_CH_2) -Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521289	0x7FE0F449	521294	0x7FE0F44E	AWL
Analogeingang X- Achse- Plausibilitäts-fehler	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521299	0x7FE0F453	521304	0x7FE0F458	RSL
Analogeingang Y- Achse 1 (AN_Y_AXIS_CH_1) -Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2661	0x7F000A65	2698	0x7F000A8A	AWL
Analogeingang Y- Achse 2 (AN_Y_AXIS_CH_2) -Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521290	0x7FE0F44A	521295	0x7FE0F44F	AWL
Analogeingang Y- Achse- Plausibilitäts-fehler	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521300	0x7FE0F454	521305	0x7FE0F459	RSL

	Joystick J4F Reaktion							
Fehlername	Safe State	DM1 Nachricht (nicht sicherheitsrelevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Rechts) SPN	Joystick 1 (Rechts) re- sulting DTC	Joystick 2 (Links) SPN	Joystick 2 (Links) resul- ting DTC	Lamp Cmd
Analogeingang 1 (AN_1)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2662	0x7F000A66	2699	0x7F000A8B	AWL
Analogeingang 2 (AN_2)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521291	0x7FE0F44B	521296	0x7FE0F450	AWL
Analogeingang 1_2 – Plausibilitäts-fehler	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521301	0x7FE0F455	521306	0x7FE0F45A	AWL
Analogeingang 3 (AN_3)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2663	0x7F000A67	2700	0x7F000A8C	AWL
Analogeingang 4 (AN_4)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521292	0x7FE0F44C	521297	0x7FE0F451	AWL
Analogeingang 3_4 – Plausibilitäts-fehler	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521302	0x7FE0F456	521307	0x7FE0F45B	AWL
Analogeingang 5 (AN_5)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2664	0x7F000A68	2701	0x7F000A8D	AWL
Analogeingang 6 (AN_6)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521293	0x7FE0F44D	521298	0x7FE0F452	AWL
Analogeingang 5_6 – Plausibilitäts-fehler	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521303	0x7FE0F457	521308	0x7FE0F45C	AWL
Analoge Schalter 1 (AN_9)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2685	0x7F000A7D	2722	0x7F000AA2	AWL
Analoge Schalter 2 (AN_10)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2686	0x7F000A7E	2723	0x7F000AA3	AWL
Analoge Schalter 3 (AN_11)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2687	0x7F000A7F	2724	0x7F000AA4	AWL

Fehlername	Joystick J4F Reaktion							
	Safe State	DM1 Nachricht (nicht sicherheitsrelevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Rechts) SPN	Joystick 1 (Rechts) re- sulting DTC	Joystick 2 (Links) SPN	Joystick 2 (Links) resul- ting DTC	Lamp Cmd
Analoge Schalter 4 (AN_12)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2688	0x7F000A80	2725	0x7F000AA5	AWL
Analoge Schalter 5 (AN_13)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2689	0x7F000A81	2726	0x7F000AA6	AWL
Analoge Schalter 6 (AN_14)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2690	0x7F000A82	2727	0x7F000AA7	AWL
Analoge Schalter 7 (AN_15)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2691	0x7F000A83	2728	0x7F000AA8	AWL
Analoge Schalter 8 (AN_16)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2692	0x7F000A84	2729	0x7F000AA9	AWL
Analoge Schalter 9 (AN_7)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2693	0x7F000A85	2730	0x7F000AAA	AWL
Analoge Schalter 10 (AN_8)-Signal außerhalb des Bereiches	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2694	0x7F000A86	2731	0x7F000AAB	AWL

Bemerkungen:

- RSL: Red Stop Lamp
- AWL: Amber Warning Lamp
- Alle erkennbaren Fehler sind als Diagnosefehlercodes (DTCs) definiert.

Ein DTC besteht aus vier unabhängigen Feldern:

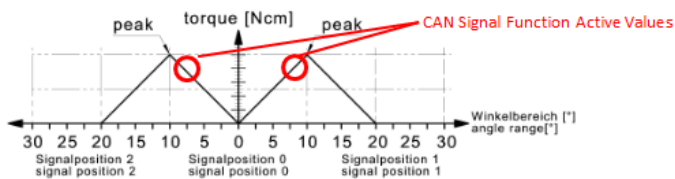
- Verdächtige Parameternummern (SPN) 19 Bits (Bit 2 ... 19)
- Ausfallmoduserkennung (FMI) 5 Bit (Bit 20 ... 24) – Nicht verwendet: 0
- SPN Konvertierungsmethode (SPN-CM) 1 Bit (Bit 32) – 0:DTC stellt das Intel-Format dar
- Die proprietären Parameternummern (Proprietary SPNs) sind von 0x7F000 bis 0x7FFFF definiert.

14.9 Daumenrad mit Rastung

Der besitzt spezielle Sicherheitsfunktionen, wenn ein integriertes, rastendes Daumenrad vorhanden ist.

Es wird empfohlen, das System- oder die Fahrzeugfunktion zu aktivieren bevor der Spitzenwert des Kraftverlaufs erreicht ist. Das System- oder die Fahrzeugsteuerung muss den Analogwert des J1939 CAN-Signals verwenden. Die System- und Fahrzeugfunktion kann aktiviert werden, wenn der Analogwert des J1939 CAN-Signals größer ist als der aktive Wert der CAN-Signalfunktion.

Der angegebene aktive Wert der CAN-Signalfunktion kann dem Datenblatt des entnommen werden.



Alternativ können die CAN-Signalflags (Neutral, Links, Rechts, Oben und Unten) zur Aktivierung der Fahrzeugfunktion ausgewertet werden.

µC	Micro Controller
MN	Main micro controller
NA	Not Available
NAMUR	Switch with resistor network fulfilling the quiescent current principle
PF	PDU Format
PFH	Probability of Failure per Hour
PGN	Parameter Group Number
PL	Performance Level
PS	PDU Specific
SA	Source Address
SFF	Safe Failure Fraction
SIL	Safety Integrity Level
SPN	Suspect Parameter Number
SV	Supervisor micro controller

14.10 Abkürzungen und Definitionen

ADC	Analog Digital Converter
AI	Analog Input
BI	Binary Input
BJM	Basic Joystick Message
BO	Binary Output
DA	Destination Address
DC	Diagnostic Coverage
DM1	Diagnostic Message 1
DP	Data Page
DTC	Diagnostic Trouble Code
EJM	Extended Joystick Message
EMC	Electromagnetic Compatibility
FBL	Flash Boot Loader
FMI	Failure Mode Indicator
HFT	Hardware Fault Tolerance
InvBJM	Inverted Basic Joystick Message
InvEJM	Inverted Extended Joystick Message
JCM	Joystick CAN Module

14.11 Joystick J4F Beispiele für Zusammenstellungen

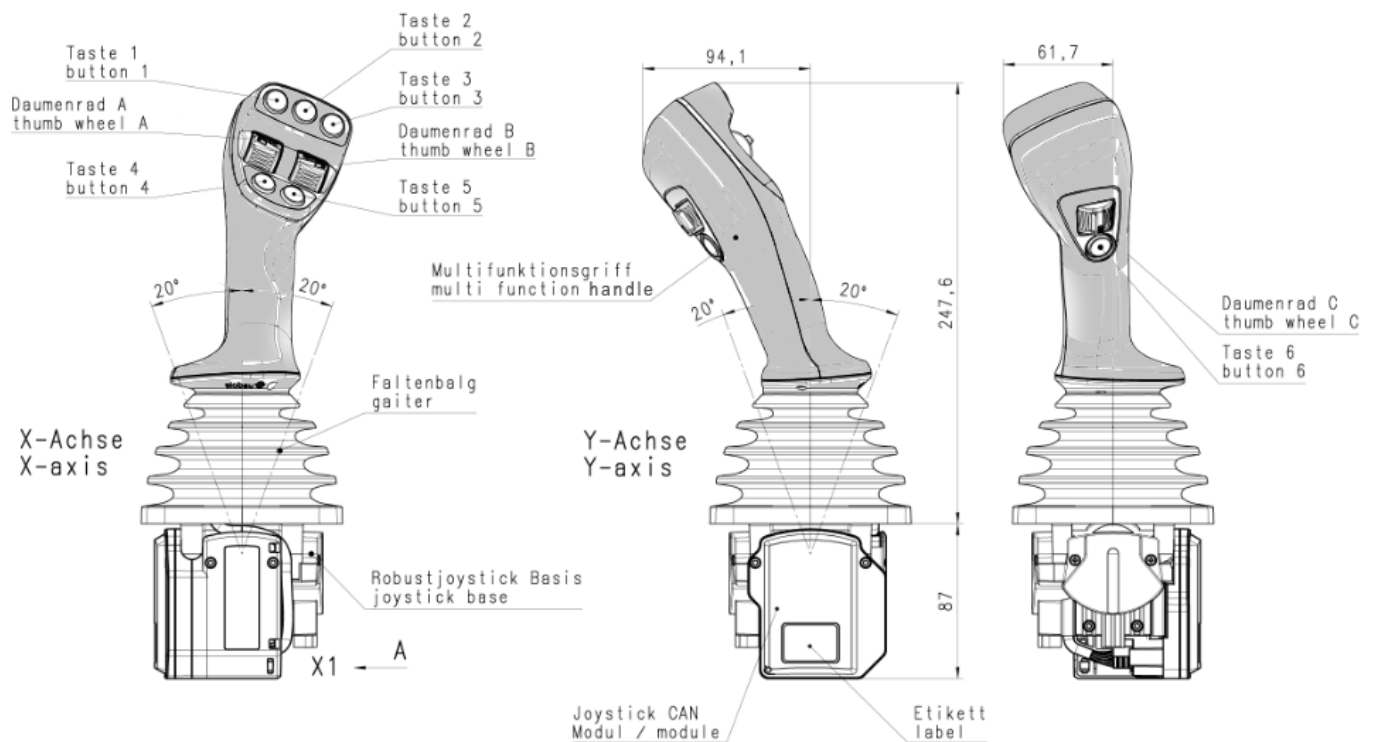


Abb. 1: Beispiel mit Griff für die linke Hand, X- und Y-Achse, 3 Daumenräder und 6 Tasten

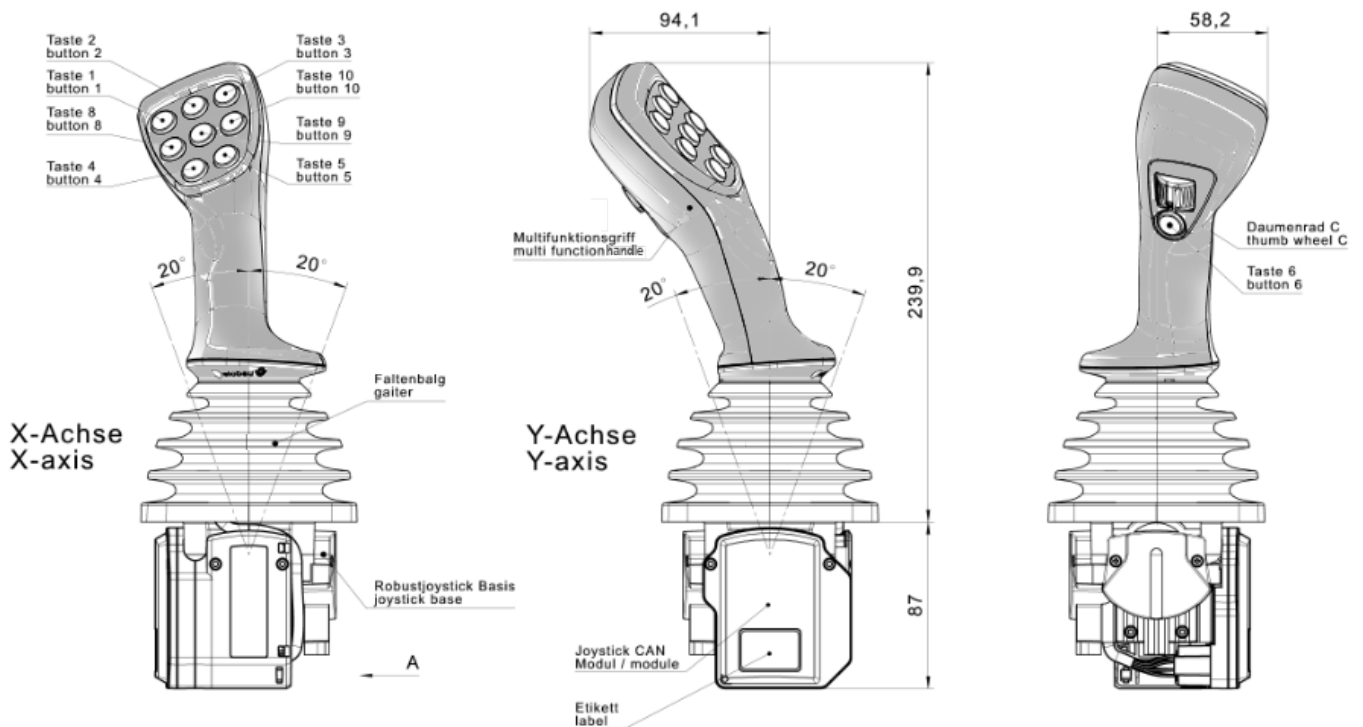


Abb. 2: Beispiel mit Griff für die rechte Hand, X- und Y-Achse, 1 Daumenrad und 9 Tasten

14.12 Beispielnachrichten für Vibroeffekte

Vibro-Effekt	Message-Id	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Leichter Klick	0x18EF „DA“ „SA“	X	0xCC	0x09	0xEE	0x84	0x00	0x00	0x25
Starker Klick	0x18EF „DA“ „SA“	X	0xEE	0x0D	0xEE	0x84	0x00	0x00	0x25
Sanfter Klick	0x18EF „DA“ „SA“	X	0xEE	0x04	0x77	0x0A	0x00	0x00	0x25
Ansteigende Rampe	0x18EF „DA“ „SA“	X	0x48	0x1E	0x8C	0x0F	0x8C	0x85	0x20
Abfallende Rampe	0x18EF „DA“ „SA“	X	0xCC	0x8	0xC2	0x3C	0x00	0x00	0x25
Pulsierender Alarm	0x18EF „DA“ „SA“	X	0x4A	0x28	0xAA	0x06	0xA4	0x28	0x80

X = Don't Care (LED)

Joystick J4F / 351CM007JF & CAN Modul 351JCM



Manual

1	General.....	29
2	Safety	30
3	Safety-Related Parameters	31
4	Transport and Storage.....	32
5	Technical Specifications	32
6	Controls	35
7	Assembly	35
8	Commissioning	37
9	Functions	38
10	Maintenance	40
11	Troubleshooting	40
12	Decommissioning / disassembly /disposal	40
13	EU Declaration of Conformity	40
14	Appendix.....	41

1 General

Read the operating manual carefully before starting the work. Observe the valid health and safety regulations.

If you do not understand this operating manual or parts thereof, please contact us.

Observe the warnings to avoid hazards to persons, the environment or the product.

The operating manual is part of the product and should therefore be included in the case of transfer or sale.

Observe the operating manual and further information on the (e.g. data sheets) and store them in a safe, accessible place throughout the useful life.

The regulations, instructions and safety information valid at the place of installation must always be observed before commissioning and during operation.

1.1 Icons and Symbols

Individual operating step: Requires an action.

- Operating step: Requires an action.
- ✓ Result of action.

Sequence of actions: Requires an action.

1. Sequence of actions: First step of a sequence of actions.
 2. Sequence of actions: Second step of a sequence of actions.
- ✓ Result of action.
 - List: Lists individual elements.

(1)	Item number: Refers to the item number in a diagram
↑ ↓ ↻ ↺	Directional arrows: Show directions of movement and screwing.

Cross-references to chapters or diagrams are shown with the name of the chapter / diagram [page number], e.g. "Operating unit module".



Information

Indicates the most effective or most practical use of the and of the operating manual.

1.2 Disclaimer

We are not liable for damage or operational faults in the event of:

- Failure to observe this operating manual.
- Use of replacement and accessory parts not authorised by the manufacturer.
- Unauthorised repairs, conversions and modifications.
- No liability for consequential damage occurred.

1.3 Manufacturer

elobau GmbH & Co. KG
Zeppelinstr. 44
D-88299 Leutkirch / Germany
Phone +49 (0)7561 970-0
Fax: +49 (0)7561 970-100
Web: www.elobau.com
Mail: info@elobau.com

1.4 Warranty



Information

The complete with all its control elements is inspected before delivery.

This product is covered by a warranty of 24 months from date of purchase.

Defects occurring within this warranty period in the form of material and/or production faults will be rectified free of charge, either by means of repair or replacement. Insofar as legally permitted, other claims for compensation are excluded.

The warranty is rendered null and void in the event of interventions by third parties or disassembly by third parties without our prior permission. The warranty is also rendered null and void in the event of wilful damage or incorrect handling.

Provision of a service under warranty does not extend the warranty period.

In the case of unjustified complaints, e.g. installation or operating faults, we reserve the right to charge the costs incurred.

1.5 Designated Use

The is an integral part of a vehicle and serves to carry out safety-related functions. The certified safety functions of the are implemented by the 351JCM integrated electronic safety system. The mechanical and sensor systems of the X-axis, Y-axis, thumb wheels and pushbuttons are not part of the safety-related functions. The necessary MTTF data is available on request.

The 351JCM electronic safety system is an integrated module with functional safety for an elobau base with two axes. Additional pushbuttons and thumb wheels in conjunction with 34xG and 36xG grips are possible. Customised handles are available on request.

The 351JCM electronic safety system is available in various configurations and can be used for safety-related applications up to SIL2/PLd for joystick and thumb wheel position as well as SIL1/PLc for pushbuttons with a NAMUR electronic system.



The “capacitive presence sensor” and “vibrotactile feedback module” equipment functions are not part of the safety-related function.

The sensor system must be taken into account by a systems or vehicle integration engineer when considering system or vehicle safety.

2 Safety

2.1 Application

Use as intended

The is suitable for various areas of application, e. g.:

- construction machinery;
- agricultural and forestry machines;
- earth-moving machinery.

The environmental conditions are to be checked by the user before using the .

- Only use the correctly and for its intended purpose. In the event of infringement, all warranty claims and responsibility of the manufacturer are excluded.
- Ensure that the safety regulations of the individual vehicles are observed.
- Ensure that the national and international regulations are observed.
- Only install the and put it into operation when the operating manual has been read and understood.
- Ensure that the personnel are familiar with the valid regulations regarding occupational safety and accident prevention.

Reasonably predictable incorrect use

Improper use may constitute dangers to persons and property.

Improper use is, e. g.:

- Unintentional use or manipulation of the which leads to a danger or damage to the vehicle or system components.
- Occurrence of peak currents or peak voltages caused by external components. Peak currents or peak voltages may be produced, for example, by capacitive or inductive loads.
- Exceeding the electrical limits of the (e.g. in the event of incorrect wiring or short-circuits) leading to a reduced service life and irreparable damage to the .

- Failure to observe the operating manual and the information contained therein, which may lead to a reduced service life of the .
- failure to observe technical specifications.
- Unauthorised repairs, conversions and modifications are not permitted. The manufacturer is not liable for damage resulting therefrom.

2.2 Warning Signs



Caution:

The safety instructions listed in the chapter Additional safety instructions for the components must be observed.

2.2.1 Key Words

In the operating manual, the severity of the danger and its consequences are classified by the key word and with colours.



DANGER

Indicates an imminent danger.

If it is not avoided, the consequence is death or very serious injury.



WARNING

Indicates a possible danger.

If it is not avoided, the consequence is death or very serious injury.



CAUTION

Indicates a potentially dangerous situation.

If it is not avoided, the consequence may be slight or minor injury.



NOTICE

Indicates a potentially dangerous situation.

If it is not avoided, the consequence may be damage to the product or other property.

2.2.2 Pictograms

These pictograms are used in this operating manual where necessary.



Warning of a general danger.

This warning sign warns of situations which may lead to various dangers.



Warning of dangerous electrical voltage.

This warning sign warns of activities where there is a risk of an electric shock with potentially fatal consequences.



Electrostatically sensitive components.

When handling electrostatic components and printed circuit boards, corresponding ESD work clothes must be worn.

The workplace at which the work is carried out must be equipped in accordance with DIN EN 61340-5-1.

2.3 Personnel

Only specially trained, authorised specialists may assemble, install, and carry out all other work on the product. The product is maintenance-free and not intended for repair.

2.4 Compliance

The product complies with technical standards at the time of development and the valid safety regulations at the time of being placed in the stream of commerce for its intended use.

By design, the reasonably foreseeable misuse was largely avoided without restricting the intended functionality.

2.5 Modifications and Conversions

All unauthorised modifications and conversions are strictly prohibited.

3 Safety-Related Parameters

The following safety-related parameters for the CAN module 351JCM are specified for the X-axis and Y-axis and the thumb wheels:

Safety Integrity Level (SIL) according DIN EN IEC 61508	2
Performance Level (PL) according DIN EN ISO 13849-1	d
Category (Cat) according DIN EN ISO 13849-1	3
Probability of Failure per Hour (PFH) for a high demand system (1)	4.52×10^{-8} 1/h
Hardware Failure Tolerance for Class B (complex sub systems)	N = 1 (1oo2D)
Proof Test Interval T1 (is set to life time)	10 years

Safe reaction time	150 ms
BJM CAN signal maximum difference (2)	7.5%
EJM CAN signal maximum difference (2)	12%

The following safety-related parameters of the CAN module 351JCM are specified for the buttons with NAMUR circuitry:

Safety Integrity Level (SIL) according DIN EN IEC 61508	1
Performance Level (PL) according DIN EN ISO 13849-1	C
Category (Cat) according DIN EN ISO 13849-1	2
Probability of Failure per Hour (PFH) for a high demand system (1)	4.52×10^{-8} 1/h
Hardware Failure Tolerance for Class B (complex sub systems)	N = 1 (1001)
Proof Test Interval T1 (is set to life time)	10 years
Safe reaction time	150 ms

Additional safety-related properties on request.

(1) Calculation assumption: The calculation is based on "failure in time" values for the components in accordance with IEC 62380. The figures are based on the application profile for "vehicle" and "passenger cabin".

The application profile assumes the following parameters:

- 5 system starts per day
- 7.5 operating hours per day
- 5 days a week
- Ambient temperature + 5 °C at night
- Ambient temperature + 15 °C by day
- Operating temperature 27 °C (1 h/day)
- Operating temperature 30 °C (6 h/day)
- Operating temperature 85 °C (0.5 h/day)

(2) This value defines the maximum permissible analogue signal value difference between CAN message BJM/EJM and inverted CAN message BJM/EJM (plausibility test of the BJM/EJM CAN signal).

4 Transport and Storage

Protect the against heat, humidity, chemicals and shocks during storage. Store between -40 °C and +85 °C.

5 Technical Specifications

5.1 Designation

5.1.1 Designation of complete joystick

Article number of the complete joystick:

1-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-16	
J4 J4											
F Functional Safety											
Output signal 6 analogue 0.5-4.5 V DC ratiometric											
A EMC											
X-axis function A Leg spring module F with friction brake R with compression spring module S special design (e.g. light centring)											
Y-axis function A Leg spring module F with friction brake R with compression spring module S special design (e.g. light centring)											
Operation 0 multi-axial operation 1 North South East West operation 2 single-axis operation 3 Z operation											
Interlocking 0 middle position cannot be mechanically locked											
Grip version											
Large grip on the right					3	6	1	G	A		
Large grip on the left					3	6	2	G	B		
Small grip on the right					3	4	1	G	C		
Small grip on the left					3	4	2	G	D		

1-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-16
Numbers up to 50 reserved for elobau, from 51 customised										__51*F

* In the case of a design with a safe electronic system, the last character is a letter instead of a number (F = Functional Safety).

Example:

J4F6AAA00GA0001F = elobau version joystick J4 + grip 361G with safe electronic system

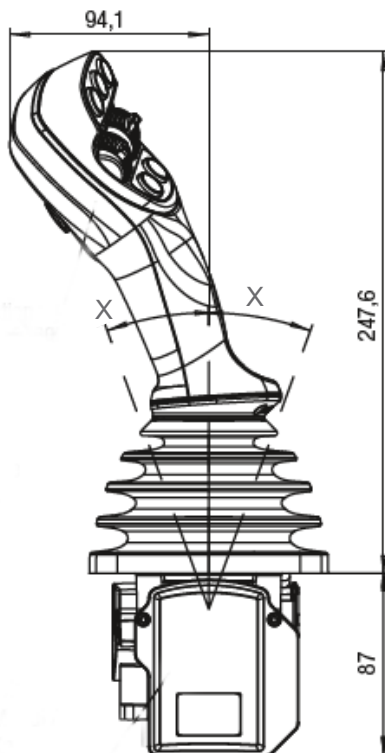
5.1.2 Designation of CAN module 351CM007JF

Article number of CAN module 351CM007JF

1-8	9	10	11-14	Notice
351CM007				Base number – CAN module
	J			CAN protocol SAE J1939
		F		FuSi – SIL2/PLd
			0000 0001 ...	Counter number

5.2 Dimensions

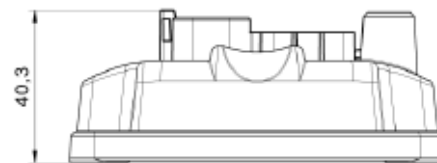
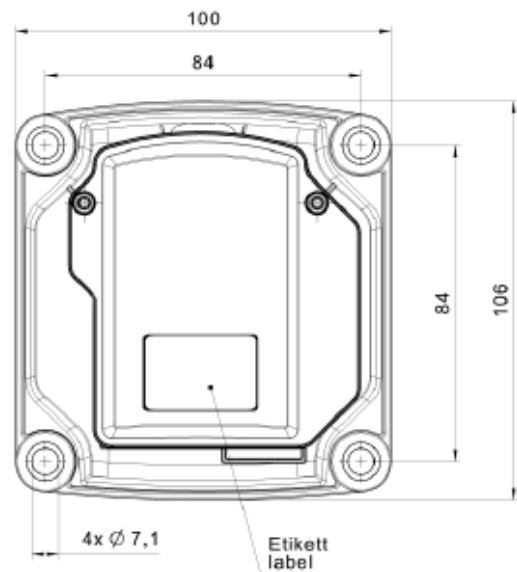
5.2.1 Dimensions of complete joystick



The X deflection angles are variable.

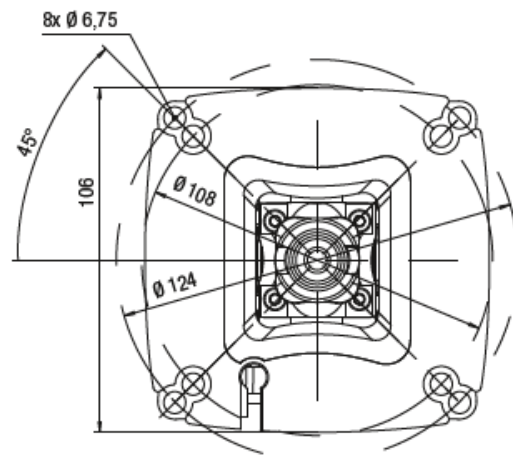
5.2.2 Dimensions of CAN module 351CM007JF

Installation size	100 x 106 x 40.3 mm
Screws connection:	4x M6



5.3 Installation dimensions of complete joystick

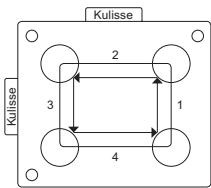
Installation size	92 x 92 x 87 mm
Max. thickness of installation plate:	8 mm
Screw connection (screw with low head, DIN 7984 M6):	4x M6



5.4 Mechanical parameters of complete joystick

Technology:	Non-contact Hall sensor
Service life:	2 million cycles
Operation type:	Momentary contact, friction brake, locking single or double axis
Actuation angle:	+/- 15° or +/- 20°
Static load capacity (X/Y axis):	600 N at 190 mm from the fulcrum

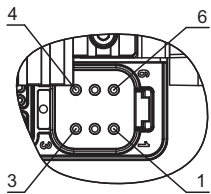
elobau cycle (deflection in all four directions):



5.5 Connection Type

5.5.1 Connection of complete joystick

Connection:	Deutsch DT04 – 6S
-------------	-------------------



PIN	Function
1	GND (Cl.31)
2	U_BAT (CL.30)
3	IGNITION (Cl.15)
4	-
5	CAN_L
6	CAN_H

5.5.2 Connection of CAN module 351CM007JF

Depending on your wiring, the input and output signals should be connected. You can find the exact configuration on the data sheet.

Connect the strands with the input signals to be measured or with the LEDs to be driven.

With the inputs, input signals of maximum 0 V - 5 V can be measured.

The LED drivers are high-side switches.

If a wiring harness from the elobau standard catalogue is used, it is possible that a few of the strands may remain unused.

If there are any free strands, ensure that these are kept away from high voltages. It has been ensured that free strands do not influence other signals. Ideally, free strands are trimmed and capped so that no antennae can form, and the penetration of water is also prevented. A short circuit connected to ground or 5 V supply voltage is not critical, but the open wires should be isolated if possible.

Power supplies and ground lines must be connected.

5.6 Electrical Parameters

Complete joystick/CAN module 351CM007JF:

Output signal:	CAN
Standby:	≤ 1 mA (IGN off)
Operating voltage:	9 - 32 V DC
Power consumption:	Max. 400 mA
Reverse battery protection:	Yes
Short-circuit protection to + UB max.:	Yes
Short-circuit protection to GND:	Yes
CAN:	ISO 11898, CAN specification 2.0B
Protocol:	CANJ1939 with safety-related extension
Baud rate:	250 kBit/s
Source Address (SA):	0xEB/0xED
Parameter group:	BJM1/0xFDD6
Number (PGN):	EJM1/0xFDD7
Priority:	6
BJM/EJM cycle time:	15 ms
Terminating resistor:	No
EMC:	according to ISO 13766-1 ISO 13766-2 DIN EN ISO 14982 * * functional status C for pulse 1 and 4



The “capacitive presence sensor” and “vibrotactile feedback module” equipment functions are not part of the safety-related function.

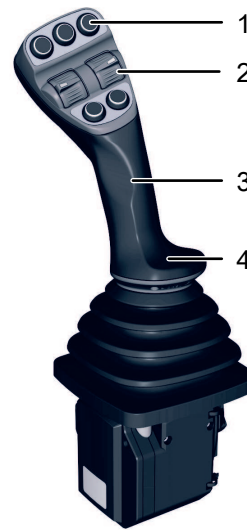
5.7 Other Information

Working temperature range:	-25 °C...+85 °C
Storage temperature range:	-40 °C...+85 °C
Protection class, electronic system:	IP67 DIN EN 60529
Protection class, mechanical system: (depending on grip)	Nano pushbuttons: IP5K4 according to ISO 20653: 2013 Micro pushbuttons: IP5K7 according to ISO 20653: 2013
Shock resistance:	according to DIN EN 60068-2-27
Resistance to vibrations:	according to DIN EN 60068-2-64
Salt spray test:	according to DIN EN 60068-2-11

5.8 Chemical Resistance

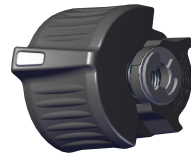
+ Gear oil	+ Engine oil	+ Diesel
+ Biodiesel	+ Battery acid	+ Detergent
+ Petrol	+ Cooling fluid	+ commercially available beverages

6 Controls

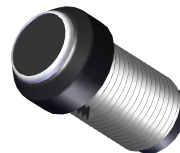


1	Button	2	Thumb wheel
3	Capacitive presence sensor	4	Vibrotactile feedback module

Thumb wheel



Button



Icons can be printed on according to the standard of ISO 7000.

7 Assembly



NOTICE

Danger due to incorrect connected loads.
Damage to the
Observe the technical data.



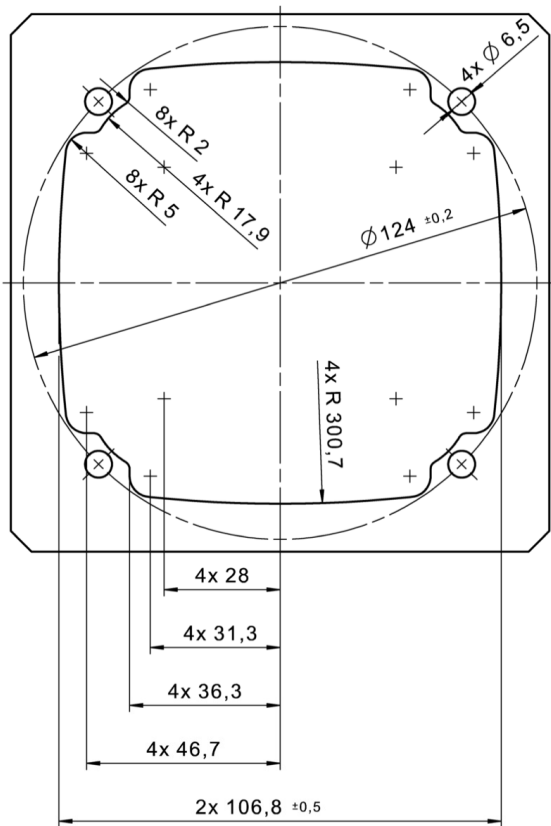
NOTICE

Loss of stability in the event of strong vibrations.
Damage to the
Mount all screws.

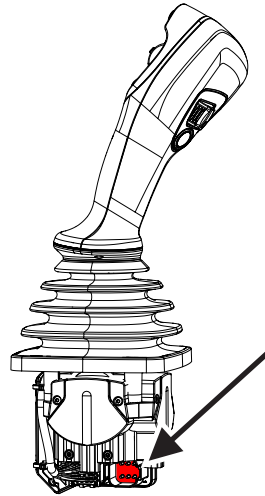
7.1 Assembly of complete joystick

Make this operating manual available to the persons who install and operate the .

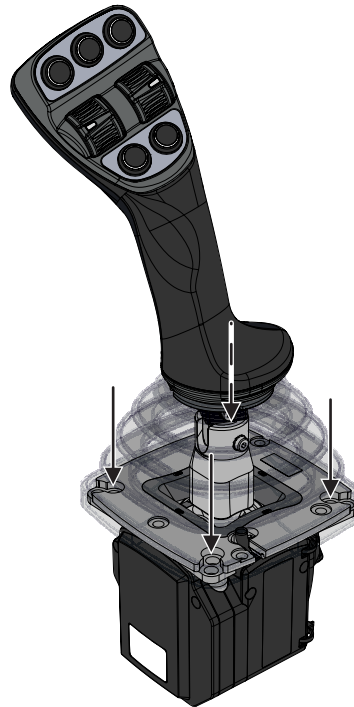
- Ensure that the is only assembled by specially trained, authorised personnel.
- Ensure that the short-circuits between the wires and the surroundings are avoided.
- Ensure that the specifications in the technical data are observed.
- The fixing frame must be mounted on a flat surface which is enclosed as far as possible.
- Dimensions of assembly bore holes with sealed module:



1. Disconnect the battery of the vehicle (voltage-free state).



2. Connect the to the vehicle plug (Deutsch DT04-6S).



3. Fix the to the assembly plate with 4x M6 screws (screw with low head M6).



Proper installation of the joystick in a vertical position.

For other installation positions, the mechanical directing force must not be affected.

Due to the weight of the joystick, a deflection signal may also occur and gather water.

7.2 Assembly of CAN module 351CM007JF

7.2.1 Fastening the installation frame

The fixing frame must be mounted on a flat surface which is enclosed as far as possible using four M6 screws.

If fewer screws are used, stability can no longer be guaranteed in the case of stronger vibrations.



Tightening torque

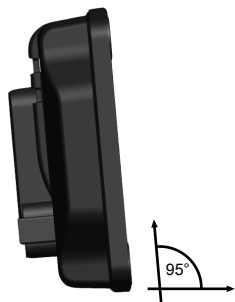
The overmoulded fastening sleeves are permitted for use with screws up to and including ISO class 10.9/SAE class 8. For a reliable screw connection, a pre-tension force of 25-75% of the test load of the screw being used is recommended.

7.2.2 Permitted installation angle

The 351CM007JF CAN module is tested according to protection class IP67.

The penetration of dust is reliably prevented due to the housing and the installation frame. However, the penetration of water can only be prevented temporarily. You should avoid allowing pools of water to form or gather due to the installation angle of the housing.

If it is possible for water to gather in the fastening frame, due to external conditions, an installation angle of max. 95° to the horizontal must be adhered to, as this will allow the water to run off. Smaller angles are permitted. It is also permitted for the housing itself to be rotated for the cabling to be adapted optimally to the installation space.



7.2.3 Cabling

Four slits have been created in the housing to relieve the tension on the wiring harness.

The wiring harness can be fastened here with standard cable ties with a maximum width of 0.5 mm.



Cable outlet/bending radius

Ensure that the rubber seals of the individual slits at the outgoing connection of the vehicle plug and the 24-pin peripheral equipment connector are not put under unnecessary tension.



8 Commissioning

8.1 Commissioning of complete joystick

1. Disconnect the battery of the vehicle (voltage-free state).
2. Connect the complete joystick to the vehicle plug (Deutsch DT04-6S).
3. The joystick is mechanically fastened according to the installation requirements in chapter Installation dimensions of complete joystick [▶ 33]

8.2 Commissioning of CAN module 351CM007JF

1. Disconnect the battery of the vehicle (voltage-free state).
2. Connect the required peripheral equipment to the CAN module 351CM007F via the 24-pin connector.
3. Connect the CAN module 351CM007JF to the vehicle plug (Deutsch DT04-6S).
4. Fix the CAN module 351CM007JF to the provided screw holes with 4x M6 screws.*

*It is also possible to carry out this stage beforehand.

9 Functions

9.1 System Safety Overview

The with integrated electronic safety system 351JCM is part of the CAN network and communicates with the vehicle controller via CAN messages. Several can be operated in the same CAN network, e.g. in order to implement left-handed and right-handed operation.

The basic safety function consists of reading in the sensor signals and transmitting to the control unit by means of a CAN message: Examples of possible connected peripheral devices are:

- X-axis and Y-axis (two analogue crossed signals with 0.5 V ... 4.5 V with one or two pairs of sensor-aided, matched analogue inputs).
- Thumb wheels (two analogue crossed signals with 0.5 V ... 4.5 V with one or two pairs of sensor-aided, matched analogue inputs).
- Buttons (with single analogue NAMUR - inputs)

The with integrated safety electronics 351JCM uses the SAE J1939 protocol with the following safety relevant messages:

- Basic message 1 (BJM1 and inverted BJM1 as a message pair).
- Extended message 1 (EJM1 and inverted EJM1 as a message pair).

If there are two with integrated safety electronics 351JCM in one network (left-hand and right-hand operation), the second uses the following safety messages:

- Basic message 2 (BJM2 and inverted BJM2 as a message pair).
- Extended message 2 (EJM2 and inverted EJM2 as a message pair).

BJM1/2 and EJM1/2 are sent by the Main controller (MN). The inverted messages (inverted BJM1/2 and inverted EJM1/2) are sent by the Supervisor controller (SV).

The transmission repetition time of the safety relevant messages is 15 ms.

Plausibility of the J1939 CAN signal values in the non-inverted CAN messages BJM/EJM are checked by the Main and Supervisor controllers. If the signal values differ too much, the switches to "System Safe State".

The with integrated safety electronics 351JCM usually checks the analogue input pairs for plausibility. If the analogue input voltage for the analogue input pair is not within the defined tolerance, the switches to "Signal Safe State".

9.2 Safe communication

The measures to monitor transmission errors are called time expiration (message timeout) and redundancy with cross monitoring.

The following aspects are covered for data communication:

Error Type	Proposed Measure
Transmission errors	Each message is generated independently and transmitted twice with inverted data field. The receiving device compares both messages.
Repetitions	Message and inverted message do not fit.
Deletion	Detection by time out. safety relevant messages are transmitted cyclically.
Insertion	Message and inverted message do not match.
Re-sequencing	n.a. data is not transmitted as a sequence of several messages.
Corruption	15-bit CRC in CAN protocol.
Delay	Messages are transmitted cyclically every 15ms. This time is monitored by the vehicle controller and each µC inside the safety electronics 351JCM.
Masquerade	Message and inverted message do not match.

9.3 Safe State

In a failure-free operation the safe state of the x and y axis as well as the thumb wheels is the neutral position (analogue position value 0 0.0% and status "Neutral position"). The safe state of the buttons in a failure-free operation is the status "Button not pressed".

There are two kinds of safe state for the . The "System Safe State" is a general safe state related to the whole system. The "System Safe State" is limited to a signal channel and has no influence on the whole system.

9.4 Conditions to enter the defined safe states

A failure of an input (short to power or ground, open load or signal deviation) leads to a "Signal Safe State". Any internal failure of the that cannot be resolved leads to a "System Safe State".

9.5 Signal Safe State

The "Signal Safe State" is defined as follows:

In this defined state, the joystick sets the error flag of the failure signal within the corresponding safety-related CAN messages (BJM, inverted BJM, EJM and inverted EJM).

Joystick x and y axis and thumb wheel coding of signal safe state in J1939 message: Value = 102.2%; signal status flag set to "Error display" (value = 2). The following conditions lead to Signal Safe State:

- Matched pair signal plausibility error
- Signal out of range

Button coding of Signal Safe State in J1939 message: signal status flag set to "Error display".

The following conditions lead to Signal Safe State:

- Signal out of range

For further details on data capture, see the Appendix: Troubleshooting Overview [▶ 49].

The "Signal Safe State" is left if the corresponding signal error has been resolved.

9.6 System Safe State

The System Safe State is defined as follows:

In the "System Safe State", the joystick does not send any the safety-related CAN messages (BJM, inverted BJM, EJM, inverted EJM) after expired safe reaction time. The system state and a diagnosis error code is communicated by the diagnosis message (DM1).

The following conditions lead to System Safe State:

- Program/parameter memory CRC check at start-up
- RAM memory check at start-up (pattern write/read)
- Logical program flow monitoring
- Reference voltage supply monitoring
- Stack overflow monitoring
- BJM/EJM CAN signal plausibility check
- BJM/EJM CAN message timeout check

For further details on data capture, see the Appendix: Troubleshooting Overview [▶ 49].

The System Safe State can only be left by a power off procedure (switch ignition off and on again).

9.7 Safety Requirements at System Level (Vehicle's Controller)

The following safety requirements at system level (vehicle's controller) are necessary to fulfil the overall safety function with the defined safety-related characteristic data:

- The minimum response time of the superposed system must be longer than 150ms.
- The BJM/EJM CAN signal plausibility must also be checked in the vehicle controller. BJM/EJM CAN signal plausibility error occurs if 10 BJM/EJM CAN signal values one after another exceed the specified limit. If a BJM/EJM CAN signal within this period is in range, this counter is cleared. The limit for BJM CAN signal plausibility is 7.5%. The limit for EJM CAN signals plausibility is 12.0%. See also Technical Specifications [▶ 32].
- The vehicle controller must also monitor the time out of the BJM/EJM CAN messages. BJM/EJM CAN message time out occurs if 4 BJM/EJM messages one after another are missing. If one BJM/EJM message within this period is sent, this counter is cleared.
- It must be made sure that the is started at least once every 24 hours (ignition key off (min. 3sec.) / on cycle). This can be checked by monitoring the CAN bus messages for the ``Address-Claim`` message, which the module sends immediately after being started.

The buttons have to be used in one of the following ways:

- When the button is released, the conditions for a safe condition are fulfilled. In this case the superposed control system has to check, that the button is not pressed during start up. When both states of the switch (pressed and released) can initiate a dangerous action, an additional feedback e.g. notification lamp or acoustic signal has to be implemented.
- For additional information see Thumb Wheel With Detent [▶ 53].

9.8 LED outputs

The LED output driver is not part of the safety function. The LED output is therefore not relevant for safety issues. The LED driver does not detect short and open circuits. There is no output override control implemented in the LED output driver. The LED command message (PAJLCM) is used for the control system.

9.9 Capacitive presence sensor

The capacitive presence sensor is not part of the safety function.

The presence sensor is implemented as

- A button 7 (1 = present, 0 = no presence)

or by using button 7 as

- DR C (100% = present, 0% = no presence). In DR C, only one channel is used (no redundant signal).

9.10 Vibrotactile feedback module

The vibrotactile feedback module is not part of the safety function. The module does not detect short and open circuits. The joystick command message (PAJLCM) is used for the control system.

10 Maintenance

The is maintenance-free.

11 Troubleshooting

Detailed troubleshooting information of the can be obtained from Appendix, see Appendix [▶ 41].

For safety reasons, single parts of the , for example a grip, push buttons, thumb wheels, etc., are not available as single spare parts.

12 Decommissioning / disassembly / disposal

12.1 Decommissioning

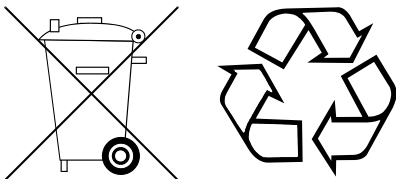
- ▶ Set the to a voltage-free state.
- ✓ The is decommissioned.

12.2 Disassembly

- Voltage-free state established.
- ▶ Disassemble the .
- ✓ The is disassembled.

12.3 Disposal

Dispose of packaging and used parts in accordance with the relevant national regulations. Dispose of the separately from domestic waste, e.g. at a collection point of a disposal company.



13 EU Declaration of Conformity

The EU Declaration of Conformity of the is contained in the relevant document where applicable.

14 Appendix

14.1 Joystick and Source Address (SA) Definition

Joystick number	Joystick (hand)	Source address	Remarks
Joystick 1	Right-hand Joystick	0xEB	Normal Message (sent by Main controller)
		0xED	Inverted Message (sent by Supervisor controller)
Joystick 2:	Left-hand Joystick	0xEC	Normal Message (sent by Main controller)
		0xEE	Inverted Message (sent by Supervisor controller)

14.2 Basic Joystick Message 1/2 (BJM1/BJM2)

The Basic Joystick Message (BJM) is used to transfer information about the measured status of the x-axis and y-axis of the and up to 10 buttons of the joystick grip. The Basic Joystick Message (BJM) is sent by the Main controller. The Inverted Basic Joystick Message (InvBJM) is sent by the Supervisor controller.

Definition		Remark
Transmission Rate	15 ms	Parameters
Data Length	8	
Extended Data Page	0	
Data Page	0	
Default Priority	3 ... 6 (default 3)	
PDU Format	0xFD (253)	
PDU Specific	BJM1 0xD6 (214)	Joystick 1: BJM1
	BJM2: 0xD8 (216)	Joystick 2: BJM2:
Parameter Group Number (PGN)	BJM1 0xFDD6 (64982)	Joystick 1: BJM1
	BJM2: 0xFDD8 (64984)	Joystick 2: BJM2:
Resulting ID (with default priority 3)	BJM1 0xCFDD6"SA"	Joystick 1: BJM1, SA (MN) 0xEB
	invBJM1: 0xCFDD6"SA"	Joystick 1: invBJM1, SA (SV) 0xED
	BJM2: 0xCFDD8"SA"	Joystick 2: BJM2, SA (MN) 0xEC
	invBJM2: 0xCFDD8"SA"	Joystick 2: invBJM2, SA (SV) 0xEE
Parameters	See table "parameters"	

The following table shows the Basic Joystick Message (BJM) parameters:

Parameter position		Length	Description
Byte 1	Bit 8...7	2 Bit	X-Axis Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	X-Axis Right Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	X-Axis Left Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	X-Axis Neutral Position Status

Parameter position		Length	Description
Byte 2	Bit 8...1	8 Bit	X-Axis Position (Bit 10...3)
Byte 3	Bit 8...7	2 Bit	Y-Axis Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	Y-Axis Forward Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	Y-Axis Back Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	Y-Axis Neutral Position Status
Byte 4	Bit 8...1	8 Bit	Y-Axis Position (Bit 10...3)
Byte 5	Bit 8...7	2 Bit	X-Axis Detent Position Status
	Bit 6...5	2 Bit	Y-Axis Detent Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	not used (NA)
	Bit 2...1	2 Bit	not used (NA)
Byte 6	Bit 8...7	2 Bit	Grip Button 1 Status
	Bit 6...5	2 Bit	Grip Button 2 Status
	Bit 4...3	2 Bit	Grip Button 3 Status
	Bit 2...1	2 Bit	Grip Button 4 Status
Byte 7	Bit 8...7	2 Bit	Grip Button 5 Status
	Bit 6...5	2 Bit	Grip Button 6 Status
	Bit 4...3	2 Bit	Grip Button 7 Status
	Bit 2...1	2 Bit	Grip Button 8 Status
Byte 8	Bit 8...7	2 Bit	Grip Button 9 Status
	Bit 6...5	2 Bit	Grip Button 10 Status
	Bit 4...3	2 Bit	not used (NA)
	Bit 2...1	2 Bit	not used (NA)

X/Y-Axis Position is an analogue signal which is proportional to the axis position. This 10 bit value has a range from 0.0...100% (0x000 to 0x3E8), a resolution of 0.1%/bit, 0 offset. In neutral position the value is 0. If an error occurs, the value 1022 (0x3FE) is sent. If the axis is not available (NA), the value 1023 (0x3FF) is sent.

The status for the X axis, Y axis and buttons has 2 bits for representation:

00	Not In Position / Not Pressed
01	In Position / Pressed
10	Error Indicator
11	Not Available (NA)

Notice: The direction of the position status, i.e. left, right, is seen from the operator side.

14.3 Extended Joystick Message 1/2 (EJM1/EJM2)

The Extended Joystick Message (EJM) is used to transfer information about the measured status of up to 3 thumb wheels of the joystick grip. The Extended Joystick Message (EJM) is sent by the Main controller. The Inverted Extended Joystick Message (InvEJM) is sent by the Supervisor controller.

Definition		Remark
Transmission Rate	15 ms	Parameters
Data Length	8	
Extended Data Page	0	
Data Page	0	
Default Priority	3 ... 6 (default 3)	
PDU Format	0xFD (253)	
PDU Specific	EJM1: 0xD7 (215)	Joystick 1: EJM1:
	EJM2: 0xD9 (217)	Joystick 2: EJM2:
Parameter Group Number (PGN)	EJM1: 0xFDD7 (64983)	Joystick 1: EJM1:
	EJM2: 0xFDD9 (64985)	Joystick 2: EJM2:
Resulting ID (with default priority 3)	EJM1: 0xCFDD7"SA"	Joystick 1: EJM1, SA (MN) 0xEB
	invEJM1: 0xCFDD7"SA"	Joystick 1: invEJM1, SA (SV) 0xED
	EJM2: 0xCFDD9"SA"	Joystick 2: EJM2, SA (MN) 0xEC
	invEJM2: 0xCFDD9"SA"	Joystick 2: invEJM2, SA (SV) 0xEE
Parameters	See table "parameters"	

The following table shows the Extended Joystick Message (EJM) parameters:

Parameter position		Length	Description
Byte 1	Bit 8...7	2 Bit	Thumb Wheel A Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	Thumb Wheel A Top Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	Thumb Wheel A Down Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	Thumb Wheel A Neutral Position Status
Byte 2	Bit 8...1	8 Bit	Thumb Wheel A Position (Bit 10...3)
Byte 3	Bit 8...7	2 Bit	Thumb Wheel B Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	Thumb Wheel B Top Position Status
	Bit 4...3	2 Bit	Thumb Wheel B Down Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	Thumb Wheel B Neutral Position Status
Byte 4	Bit 8...1	8 Bit	Thumb Wheel B Position (Bit 10...3)

Parameter position		Length	Description
Byte 5	Bit 8...7	2 Bit	Thumb Wheel C Position (Bit 2...1)
	Bit 6...5	2 Bit	Thumb Wheel C Right Position Status (in case of a left-hand joystick) or Thumb Wheel C Left Position Status (in case of a right-hand joystick) or Thumb Wheel C Top Position Status
	Bit 4...3.	2 Bit	Thumb Wheel C Left Position Status (in case of a left-hand joystick) or Thumb Wheel C Right Position Status (in case of a right-hand joystick) or Thumb Wheel C Bottom Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	Thumb Wheel C Neutral Position Status
Byte 6	Bit 8...1	8 Bit	Thumb Wheel C Position (Bit 10...3)
Byte 7	Bit 8...7	2 Bit	Thumb Wheel A Detent Position Status
	Bit 6...5	2 Bit	Thumb Wheel B Detent Position Status
	Bit 4...3.	2 Bit	Thumb Wheel C Detent Position Status
	Bit 2...1	2 Bit	not used (NA)
Byte 8	Bit 8...1	8 Bit	not used (NA)

A/B/C-Thumb Wheel Position is an analogue signal which is proportional to the thumb wheel position. This 10 bit value has a range from 0.0...100% (0x000 to 0x3E8), a resolution of 0.1%/bit, 0 offset. In neutral position the value is 0. If an error occurs, the value 1022 (0x3FE) is sent. If the thumb wheel is not available (NA), the value 1023 (0x3FF) is sent.

The A/B/C thumb wheel status has 2 bits for representation:

00	Not In Position
01	In Position
10	Error Indicator
11	Not Available (NA)

Notice: The direction of the position status, i.e. left, right, is seen from the operator side.

14.4 LED Command Message

The Proprietary A Joystick LED Command Message (PAJLCM) is not safety-related.

The Proprietary A Joystick LED Command Message (PAJLCM) is used to control the joystick LED outputs and the vibrotactile feedback.. This command message is only received by the Main controller.

Definition		Remark
Transmission Rate	As per user requirement	
Data Length	8	
Extended Data Page	0	
Data Page	0	
Default Priority	6	
PDU Format	0xEF (239)	

Definition		Remark
PDU Specific	DA	Joystick 1: DA (MN) 0xEB
		Joystick 2: DA (MN) 0xEC
Parameter Groups	0xEF"DA"	Joystick 1: DA (MN) 0xEB
		Joystick 2: DA (MN) 0xEC
Resulting IDs	0x18EF"DA""SA"	Joystick 1: DA (MN) 0xEB
		Joystick 2: DA (MN) 0xEC
Parameters	See table "Parameters"	

The following table shows the Proprietary A Joystick LED Command Message (PAJLCM) parameters:

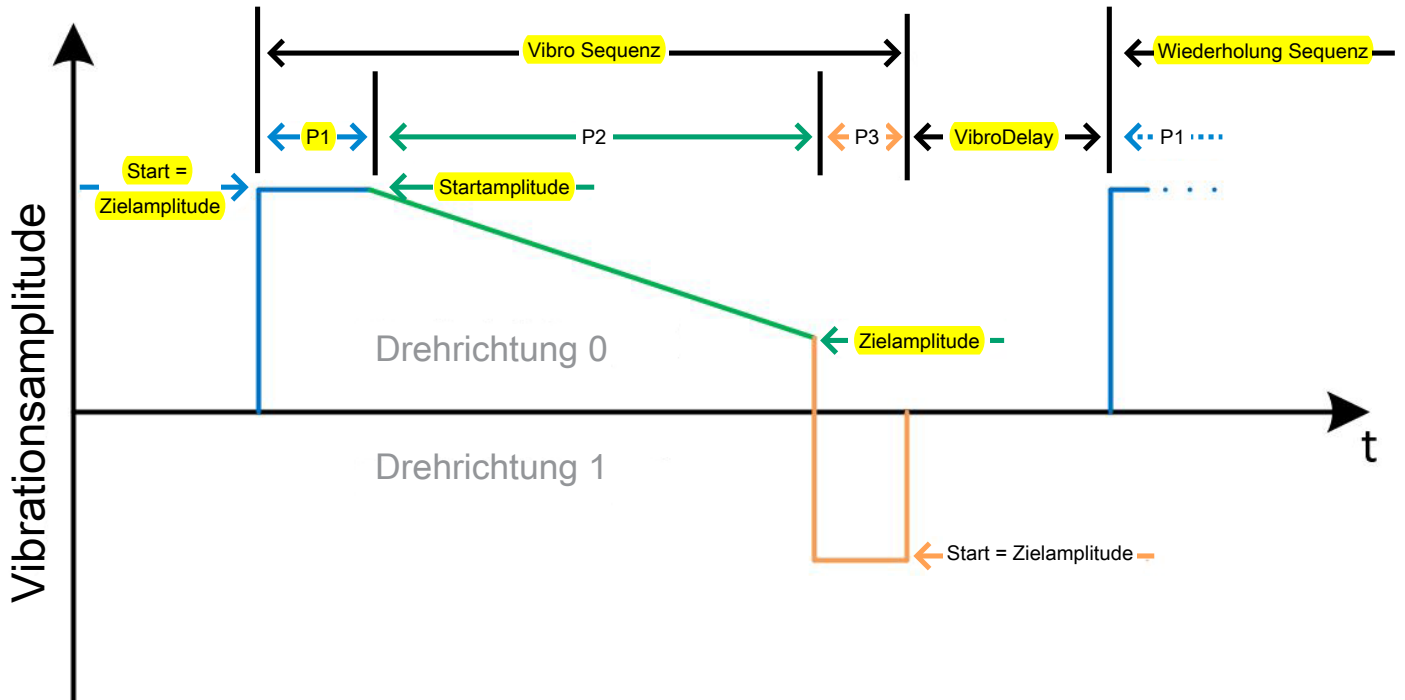
Parameter position		Length	Description
Byte 1	Bit 8...7	2 Bit	LED 1
	Bit 6...5	2 Bit	not used (NA)
	Bit 4...3	2 Bit	not used (NA)
	Bit 2...1	2 Bit	not used (NA)
Byte 2	Bit 8...5	4 Bit	P1StartGain: Value * 5 % (max 75%)
	Bit 4...1	4 Bit	P1TargetGain: Value * 5 % (max 75%)
Byte 3	Bit 8	1 Bit	P1Phase: 1 = forwards, 0 = backwards
	Bit 7...1	7 Bit	P1Time: Value * 5 ms
Byte 4	Bit 8...5	4 Bit	P2StartGain: Value * 5 % (max 75%)
	Bit 4...1	4 Bit	P2TargetGain: Value * 5 % (max 75%)
Byte 5	Bit 8	1 Bit	P2Phase: 1 = forwards, 0 = backwards
	Bit 7...1	7 Bit	P2Time: Value * 5 ms
Byte 6	Bit 8...5	4 Bit	P3StartGain: Value * 5 % (max 75%)
	Bit 4...1	4 Bit	P3TargetGain: Value * 5 % (max 75%)
Byte 7	Bit 8	1 Bit	P3Phase: 1 = forwards, 0 = backwards
	Bit 7...1	7 Bit	P3Time: Value * 5 ms
Byte 8	Bit 8...6	3 Bit	VibroRepeat: Number of repetitions of the sequence P1+P2+P3
	Bit 5...1	5 Bit	VibroDelay: Delay after a complete sequence value * 10 ms

Each LED has 2 bits for representation:

00	LED On
01	LED Off
10	Don't Care (Do Nothing)
11	Don't Care (Do Nothing)

The default status of the LED is "LED Off".

Vibration effect



The vibration effect starts automatically after a command message is received.

14.5 Address Claiming

The Address Claiming (AC) message is sent by the joystick to claim an address on the network after power on. The Address Claiming (AC) message contains the 64 bit J1939 Name Field.

For more details about the address claiming process, refer to SAE J1939-81.

Definition		Remark
Transmission Rate	As required	
Data Length	8	
Extended data page	0	
Data Page	0	
Default Priority	6	
PDU Format	0xEE	
PDU Specific	0x00	
Parameter Groups	0xEE00	
Resulting IDs	0x18EE00"SA"	Joystick 1: SA (MN) 0xEB Joystick 1: SA (SV) 0xED Joystick 2: SA (MN) 0xEC Joystick 2: SA (SV) 0xEE
Parameters	See table "Parameters"	

The following table shows the Address Claim (AC) parameters:

Parameter position		Length	Description
Byte 1	Bit 8...1	8 Bits	Name - Identity Number LSB
Byte 2	Bit 8...1	8 Bits	Name - Identity Number Second Byte
Byte 3	Bit 8...6	3 Bits	Name - Manufacturer Code LSB
	Bit 5...1	5 Bits	Name - Identity Number MSB
Byte 4	Bit 8...1	8 Bits	Name - Manufacturer Code MSB
Byte 5	Bit 8...8	5 Bits	Name - Function Instance
	Bit 3...1	3 Bits	Name - ECU Instance
Byte 6	Bit 8...1	8 Bits	Name - Function
Byte 7	Bit 8...2	7 Bits	Name - Vehicle System
	Bit 1	1 Bit	Name - Reserved
Byte 8	Bit 8	1 Bits	Name - Arbitrary Address Capable
	Bit 7...5	3 Bits	Name - Industry Group
	Bit 4...1	4 Bits	Name - Vehicle System Instance

14.6 Request (RQST) / Software Identification (SOFT)

The request messages (RQST) are used to request the Hardware Version and Application Software Version for diagnostic purposes only. During the booting phase, the MN controller will issue a SW Version Request message (REQUEST Supervisor) asking for the SW/HW version. The SV replies to this request with its own SW version.

The program will continue in Normal state only if its SW Version from SV and the SW version are identical. Otherwise system will go to system safe state without sending a DM1 message.

14.7 Active Diagnostic Trouble Codes

The "Active Diagnostic Trouble Codes (DM1)" message is not safety-related.

The DM1 message is used to communicate any fault that the joystick detects. As soon as a fault is detected, the joystick transmits this message cyclically each second. If a fault is no longer detected, a message will be sent indicating that there is no longer a fault detected.

For more details about these active diagnostic problem codes, refer to SAE J1939-73.

Definition		Remark
Transmission Rate	On request, on occurrence or cyclic (1 s)	After sending a message due to the occurrence of an error, the transmission rate will be cyclic in 1 s intervals again from this message.
Data Length	variable	
Extended data page	0	
Date Page	0	
Default Priority	6	
PDU Format	0xFE (254)	
PDU Specific	0xCA (202)	

Definition		Remark
Parameter Groups	0xFECA (65226)	
Resulting IDs	0x18FECA"SA"	Joystick 1: SA (MN) 0xEB
		Joystick 1: SA (SV) 0xED
		Joystick 2: SA (MN) 0xEC
		Joystick 2: SA (SV) 0xEE
Parameters	Refer to table parameters	

The following table shows the Active Diagnostic Trouble Codes (DM1) parameters:

Parameter position		Length	Description
Byte 1	Bit 8...7	2 Bits	Malfunction Indicator Lamp Status (not used: 00b)
	Bit 6...5	2 Bits	Red Stop Lamp Status (not used: 00b)
	Bit 4...3	2 Bits	Amber Warning Light Status (not used: 00b)
	Bit 2...1	2 Bits	Protect Lamp Status (not used: 00b)
Byte 2	Bit 8...7	2 Bits	Flash Malfunction Indicator Lamp (not used: 11b)
	Bit 6...5	2 Bits	Flash Red Stop Lamp (not used: 11b)
	Bit 4...3	2 Bits	Flash Amber Warning Light (not used: 11b)
	Bit 2...1	2 Bits	Flash Protect Lamp (not used: 11b)
Byte 3	Bit 8...1	8 Bits	DTC SPN (LSB - most significant at bit 8)
Byte 4	Bit 8...1	8 Bits	DTC SPN (most significant at bit 8)
Byte 5	Bit 8...6	3 Bits	DTC SPN (MSB - most significant at bit 8)
	Bit 5...1	5 Bits	DTC FMI (most significant at bit 5)
Byte 6	Bit 8	1 Bit	DTC SPN Conversion Method (0: DTC represent as Intel format)
	Bit 7...1	7 Bits	DTC Occurrence Count (not used: 127)
Byte 7	Bit 8...1	8 Bits	Not used (0xFF)
Byte 8	Bit 8...1	8 Bits	Not used (0xFF)

The following illustrates the message format for when a request of the DM1 is made and there are zero active errors, or when there are zero active errors and the message is being transmitted at its regular one second interval:

Byte 1	Indicator Lamps	0x00
Byte 2	Flashing Lamps	0xFF
Byte 3 ... 6	DTC	0x00000000
Byte 7	Not used	0xFF
Byte 8	Not used	0xFF

The following illustrates the message format for when there is more than one active DTC:

▪ Indicator Lamp	▪ Flashing Lamps	
▪ DTC 1	▪ DTC 2	▪ DTC n

In this case, the transport protocol of SAE J1939-21 will have to be used to send the information because it requires more than 8 bytes of data.

14.8 Troubleshooting Overview

Fault classification: System/Communication Error

Recommended action: Switch ignition off (3 sec.) / and then back on. If the fault persists, change the Joystick J4F.

Fault name	Joystick J4F Reaction							
	Safe State	DM1 Message (not safety relevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Right) SPN	Joystick 1 (Right) result- ing DTC	Joystick 2 (Left) SPN	Joystick 2 (Left) result- ing DTC	Lamp Cmd
Startup Failure. Joystick J4F does not send any message	System Safe State	No	No	No	No	No	No	No
BJM Data Plausibility Error	System Safe State	127 (0x7F)	0	521309	0x7FE0F45D	521313	0x7FE0F461	RSL
EJM Data Plausibility Error	System Safe State	127 (0x7F)	0	521310	0x7FE0F45E	521314	0x7FE0F462	RSL
BJM Timeout Error	System Safe State	127 (0x7F)	0	521311	0x7FE0F45F	521315	0x7FE0F463	RSL
EJM Timeout Error	System Safe State	127 (0x7F)	0	521312	0x7FE0F460	521316	0x7FE0F464	RSL
5 V Reference Voltage 1 (5V_REF_1) – Reference Out Of Range	System Safe State	127 (0x7F)	0	521320	0x7FE0F468	521326	0x7FE0F46E	RSL
5 V Reference Voltage 2 (5V_REF_1) – Reference Out Of Range	System Safe State	127 (0x7F)	0	521322	0x7FE0F46A	521328	0x7FE0F470	RSL
Stack overflow - error	System Safe State	127 (0x7F)	0	521317	0x7FE0F465	521323	0x7FE0F46B	RSL
Logical Program Flow Error (Task Monitoring)	System Safe State	127 (0x7F)	0	521318	0x7FE0F466	521324	0x7FE0F46C	RSL

Fault name	Joystick J4F Reaction							
	Safe State	DM1 Message (not safety relevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Right) SPN	Joystick 1 (Right) result- ing DTC	Joystick 2 (Left) SPN	Joystick 2 (Left) result- ing DTC	Lamp Cmd
Timing Program Flow Error (of Crossed Controller)	System Safe State	127 (0x7F)	0	521319	0x7FE0F467	521325	0x7FE0F46D	RSL

Fault classification: Signal error

Recommended action: Switch ignition off (3 sec.) / and then back on. If the fault persists, change the Joystick J4F.

Fault name	Joystick J4F Reaction							
	Safe State	DM1 Message (not safety relevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Right) SPN	Joystick 1 (Right) result- ing DTC	Joystick 2 (Left) SPN	Joystick 2 (Left) result- ing DTC	Lamp Cmd
Analogue Input X Axis 1 (AN_X_AXIS_CH_1) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2660 (0xA64)	0x7F000A64	2697 (0xA89)	0x7F000A89	AWL
Analogue Input X Axis 2 (AN_X_AXIS_CH_2) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521289	0x7FE0F449	521294	0x7FE0F44E	AWL
Analogue Input X Axis - Plausibility Error	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521299	0x7FE0F453	521304	0x7FE0F458	RSL
Analogue Input Y Axis 1 (AN_Y_AXIS_CH_1) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2661	0x7F000A65	2698	0x7F000A8A	AWL
Analogue Input Y Axis 2 (AN_Y_AXIS_CH_2) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521290	0x7FE0F44A	521295	0x7FE0F44F	AWL
Analogue Input Y Axis - Plausibility Error	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521300	0x7FE0F454	521305	0x7FE0F459	RSL
Analogue Input 1 (AN_1) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2662	0x7F000A66	2699	0x7F000A8B	AWL

Fault name	Joystick J4F Reaction							
	Safe State	DM1 Message (not safety relevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Right) SPN	Joystick 1 (Right) res- ulting DTC	Joystick 2 (Left) SPN	Joystick 2 (Left) result- ing DTC	Lamp Cmd
Analogue Input 2 (AN_2) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521291	0x7FE0F44B	521296	0x7FE0F450	AWL
Analogue Input 1_2 - Plausibility Error	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521301	0x7FE0F455	521306	0x7FE0F45A	AWL
Analogue Input 3 (AN_3) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2663	0x7F000A67	2700	0x7F000A8C	AWL
Analogue Input 4 (AN_4) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521292	0x7FE0F44C	521297	0x7FE0F451	AWL
Analogue Input 3_4 – Plausibility Error	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521302	0x7FE0F456	521307	0x7FE0F45B	AWL
Analogue Input 5 (AN_5) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2664	0x7F000A68	2701	0x7F000A8D	AWL
Analogue Input 6 (AN_6) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521293	0x7FE0F44D	521298	0x7FE0F452	AWL
Analogue Input 5_6 – Plausibility Error	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	521303	0x7FE0F457	521308	0x7FE0F45C	AWL
Analogue Switch 1 (AN_9) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2685	0x7F000A7D	2722	0x7F000AA2	AWL
Analogue Switch 2 (AN_10) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2686	0x7F000A7E	2723	0x7F000AA3	AWL
Analogue Switch 3 (AN_11) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2687	0x7F000A7F	2724	0x7F000AA4	AWL
Analogue Switch 4 (AN_12) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2688	0x7F000A80	2725	0x7F000AA5	AWL
Analogue Switch 5 (AN_13) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2689	0x7F000A81	2726	0x7F000AA6	AWL
Analogue Switch 6 (AN_14) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2690	0x7F000A82	2727	0x7F000AA7	AWL

Fault name	Joystick J4F Reaction							
	Safe State	DM1 Message (not safety relevant)						
		OC + SPN CM	FMI	Joystick 1 (Right) SPN	Joystick 1 (Right) resulting DTC	Joystick 2 (Left) SPN	Joystick 2 (Left) resulting DTC	Lamp Cmd
Analogue Switch 7 (AN_15) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2691	0x7F000A83	2728	0x7F000AA8	AWL
Analogue Switch 8 (AN_16) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2692	0x7F000A84	2729	0x7F000AA9	AWL
Analogue Switch 9 (AN_7) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2693	0x7F000A85	2730	0x7F000AAA	AWL
Analogue Switch 10 (AN_8) - Signal Out Of Range	Signal Safe State	127 (0x7F)	0	2694	0x7F000A86	2731	0x7F000AAB	AWL

Remarks:

- RSL: Red Stop Lamp
- AWL: Amber Warning Lamp
- All detectable errors are defined as Diagnostic Trouble Codes (DTCs).

A DTC is made up of four independent fields, as follows:

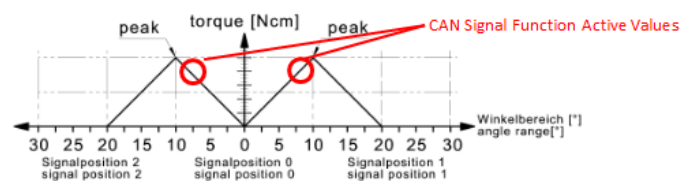
- Suspect Parameter Numbers (SPN) 19 bits (bit 2 ... 19)
- Failure Mode Identifier (FMI) 5 bits (bit 20 ... 24) – Not used: 0
- SPN Conversion Method (SPN CM) 1 bit (bit 32) – 0:DTC represents Intel format
- The proprietary parameter numbers (Proprietary SPNs) are defined from 0x7F000 through 0x7FFFF.

14.9 Thumb Wheel With Detent

The has special safety functions if an integrated, locking thumb wheel is installed.

It is recommended to activate the system function or vehicle function before the peak value of the force progression is achieved. The system or vehicle controller has to use the J1939 CAN signal analogue value. The system or vehicle function can be activated if the J1939 CAN signal analogue value is greater than the CAN signal function active value.

The given CAN signal function active value can be obtained from the data sheet.



Alternatively, the CAN signal flags Neutral, Left and Right and Top and Down can be evaluated for activating the vehicle function.

14.10 Acronyms and Definitions

ADC	Analogue Digital Converter
AI	Analogue Input
BI	Binary Input
BJM	Basic Joystick Message
BO	Binary Output
DA	Destination Address
DC	Diagnostic Coverage
DM1	Diagnostic Message 1
DP	Data Page
DTC	Diagnostic Trouble Code
EJM	Extended Joystick Message
EMC	Electromagnetic Compatibility
FBL	Flash Boot Loader
FMI	Failure Mode Indicator
HFT	Hardware Fault Tolerance
InvBJM	Inverted Basic Joystick Message
InvEJM	Inverted Extended Joystick Message
JCM	Joystick CAN Module

µC	Micro Controller
MN	Main micro controller
NA	Not Available
NAMUR	Switch with resistor network fulfilling the quiescent current principle
PF	PDU Format
PFH	Probability of Failure per Hour
PGN	Parameter Group Number
PL	Performance Level
PS	PDU Specific
SA	Source Address
SFF	Safe Failure Fraction
SIL	Safety Integrity Level
SPN	Suspect Parameter Number
SV	Supervisor micro controller

14.11 Joystick J4F Examples of Assemblies

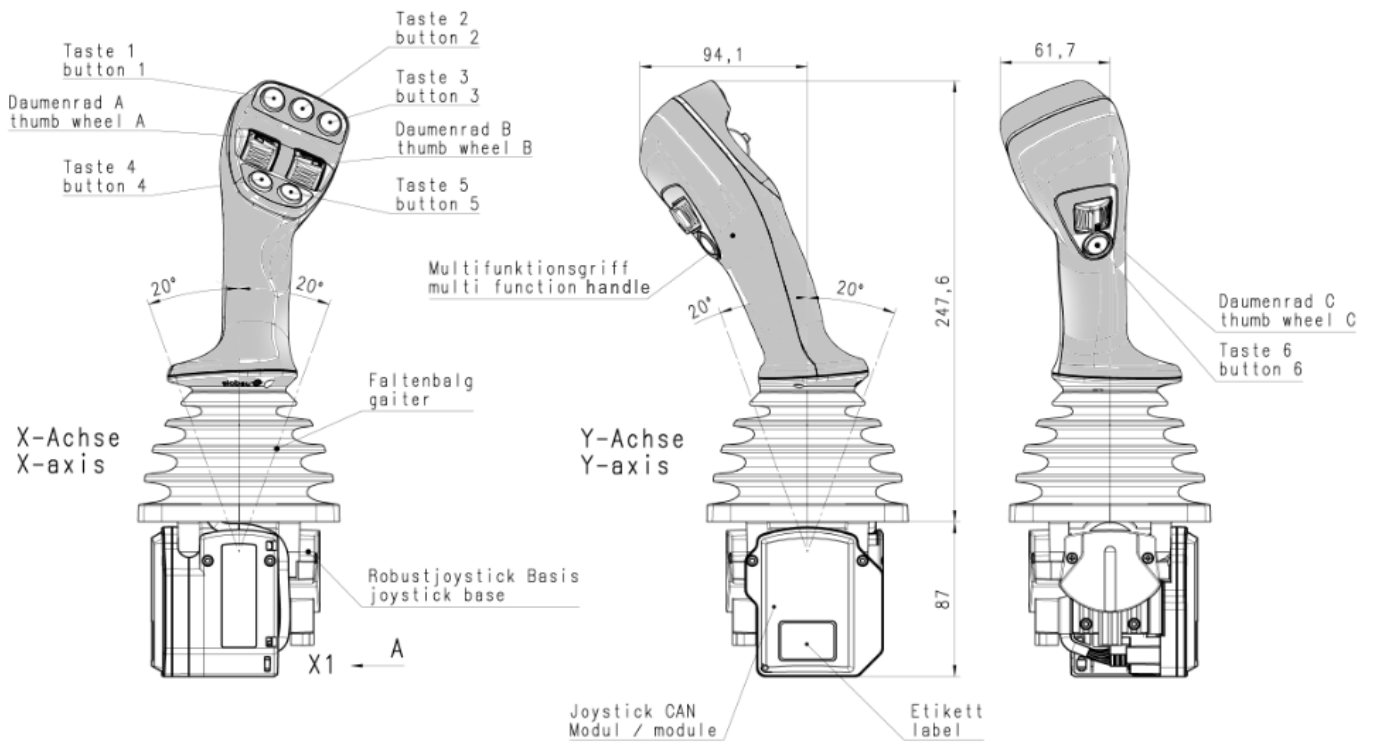


Fig. 1: Example with grip for the left hand, X-axis and Y-axis, 3 thumb wheels and 6 buttons

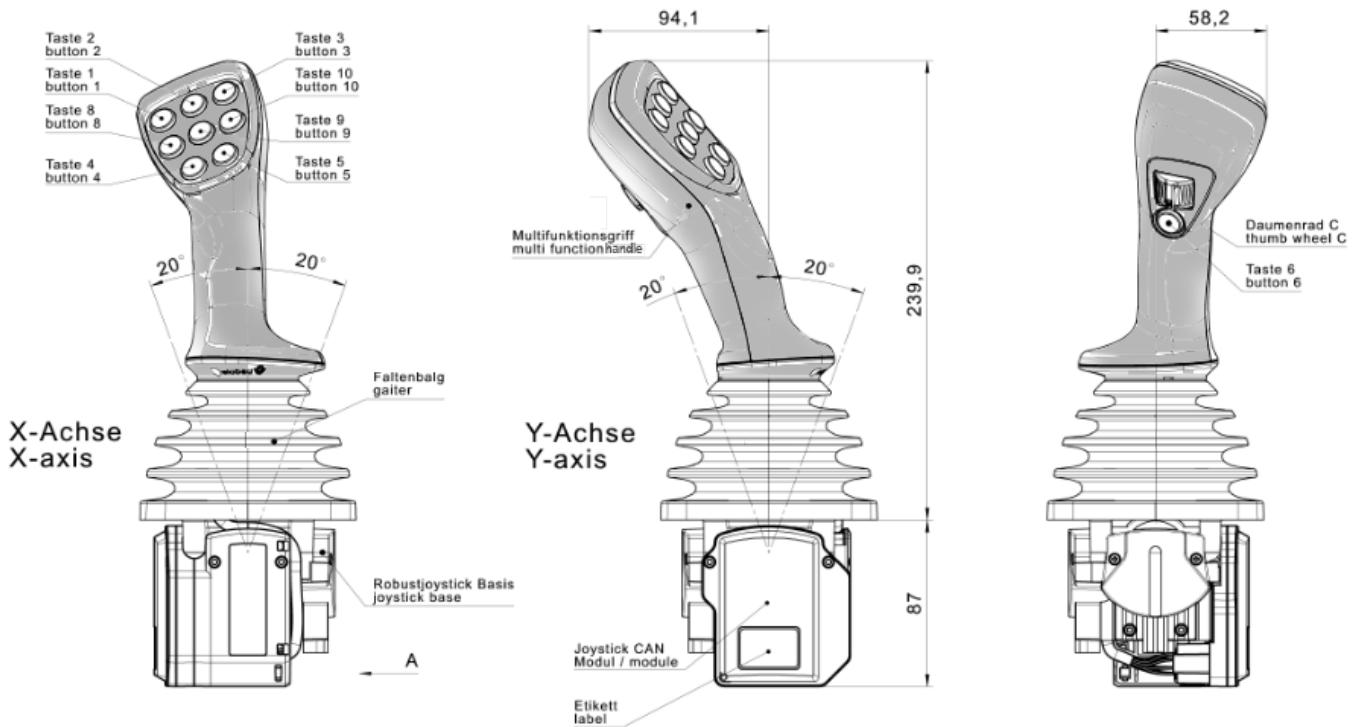


Fig. 2: Example with grip for the right hand, X-axis and Y-axis, 1 thumb wheel and 9 buttons

14.12 Example messages for vibration effects

Vibration effect	Message ID	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Light click	0x18EF "DA" "SA"	X	0xCC	0x09	0xEE	0x84	0x00	0x00	0x25
Starter click	0x18EF "DA" "SA"	X	0xEE	0x0D	0xEE	0x84	0x00	0x00	0x25
Soft click	0x18EF "DA" "SA"	X	0xEE	0x04	0x77	0x0A	0x00	0x00	0x25
Ascending platform	0x18EF "DA" "SA"	X	0x48	0x1E	0x8C	0x0F	0x8C	0x85	0x20
Descending platform	0x18EF "DA" "SA"	X	0xCC	0x8	0xC2	0x3C	0x00	0x00	0x25
Pulsating alarm	0x18EF "DA" "SA"	X	0x4A	0x28	0xAA	0x06	0xA4	0x28	0x80

X = Don't Care (LED)