

Die SpaceDrive Technologie

Drive-by-wire in einer neuen Dimension





PA-2000W
SPACE

SpaceDrive

Drive-by-wire in einer neuen Dimension

Space Drive ist ein in allen Facetten aufeinander abgestimmtes Betriebssystem aus Hardware und Software mit einem revolutionären Sicherheitskonzept. Individuell anpassbar auf unterschiedlichste sicherheitsrelevante Anwendungen in der Industrie, beispielsweise in der autonomen/teilautonomen Steuerung von Baumaschinen, Sonderfahrzeugen, Gabelstaplern oder Kompakt- und Kommunalfahrzeugen. Das Space Drive Betriebssystem ist ein dreistufiges mehrfachredundantes Motortreiber- und Steuerungssystem für alle gängigen Elektromotoren (60 A/DC 12-24 V) in Anwendungsbereichen mit höchsten Sicherheitsanforderungen.

Das System ist je nach Anwendungsbereich und Kundenwünschen in Teilkomponenten und mit speziell angepassten Softwaremodulen lieferbar.

Sämtliche Komponenten sind straßenzugelassen nach ECE-R10, ECE-R-13 und ECE-R-79. Durch die digitale Lenkmöglichkeit kann die Lenksäule entfallen. Daraus können völlig neue Innenraumkonzepte realisiert werden, die eine bessere Rundumsicht auf den Arbeitsbereich, flexible Fahrerpositionen bei Vor- und Rückwärtsfahrten sowie vieles mehr ermöglichen.

1_ Stecker Eingänge

Codierte Stecker Systeme IP 65
Geschützt gegen unabsichtliches Lösen,
Zug und Vibration
Erweiterter Umgebungstemperaturbereich (-40° -105°)

2_ Hochleistungsprozessoren

3x 128 MHz
Int. 992 kB Flash, 60 kB RAM,
32 kB Datenflash

3_ Kommunikation (analog/digital)

2x CAN BUS
2x LIN BUS
2x FlexRay

4_ Redundante Stromversorgung

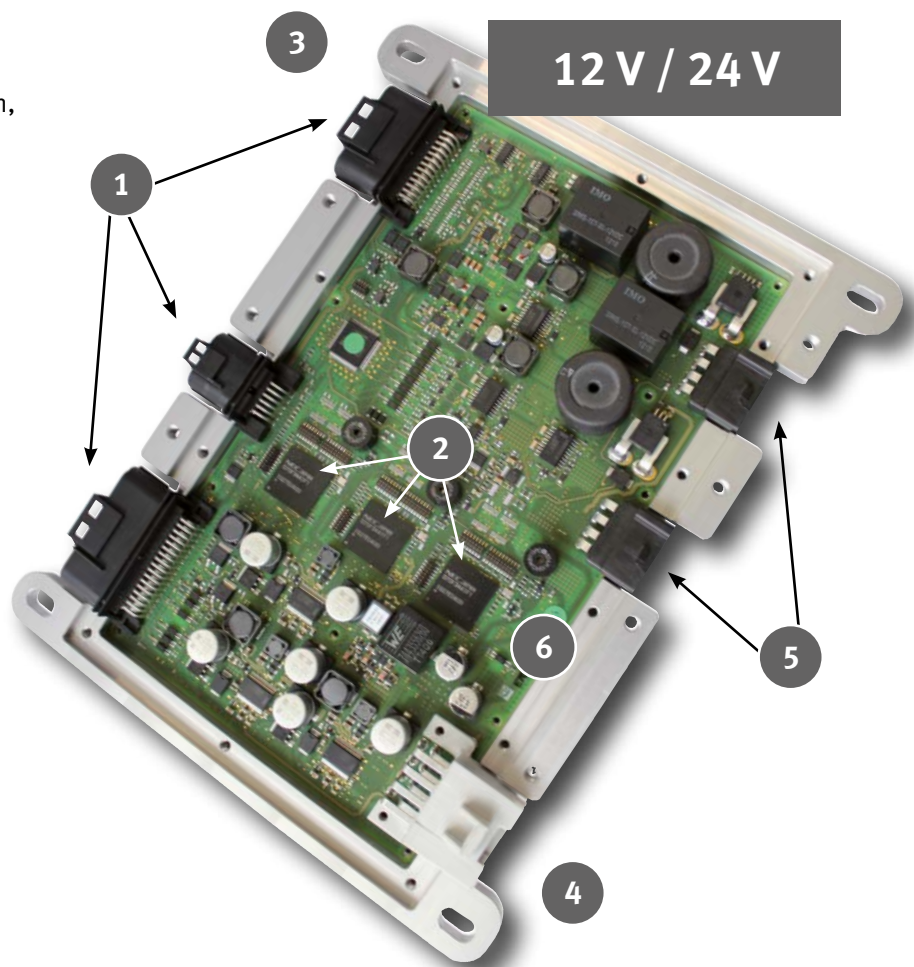
Galvanisch getrennt
2x VCC Bat1
2x VCC Bat2
4x GND

5_ Motorausgänge

Je 4x 35Amp. Kontakte
30 Amp. Dauerlast
60 Amp. Spitzenlast

6_ 10 Layer HW-Platine

100 Amp. Leistung



Steering Lösungen
ohne mechanische
Verbindung -
pures Steer-by-wire



SpaceDrive Modular im Einsatz

Kern des Systems ist eine neuentwickelte CPU mit optimal abgestimmtem Softwarepaket, verbunden mit einem innovativen Sicherheitskonzept. Sämtliche Systemkomponenten werden nach strengsten Automotivnormen entwickelt, hergestellt und geprüft (ECE-R 13, ECE-R 79 und ECE-R 10). Die CPU und Software verarbeiten in Echtzeit digitale (CAN/FlexRay/LIN) oder analoge Eingangssignale (Joystick, Lenkrad) mit essentiellen Fahrzeugdaten, wie Bremsignal und Geschwindigkeit, und geben diese Signale nach der

logischen Validitätsprüfung an Servomotoren zur Steuerung von Gas- und Bremspedal sowie der Lenkung weiter. Als weitere Teilkomponente stehen eine große Auswahl eigenentwickelter analoger Eingabesysteme, wie Lenkräder mit digitaler Force Feedback Technologie, Joystick, Gas-Brems-Schieber, oder auch Rotationsgriffe zur Verfügung. Redundante Hochleistungsservomotoren zur Steuerung von Lenkung, Gas und Bremse sowie speziell abgestimmte Sicherheitskabelsätze runden das Gesamtpaket des Systems ab.

Spezifikationen

Betriebstemperatur	-40°C bis +85°C
Lagertemperatur	-40°C bis +125°C
Betriebsspannung 12V	+10,5V dc bis +15V dc
Betriebsspannung 24V	+18V dc bis +32V dc
Typische Stromaufnahme	ca. 7A per Modul
Sprachen	DE, EN, FR, IT, NL, ES,...
Strombegrenzung	100 Amp

Zykluszeit	10 ms
Startzeit bis Einsatzzeit	250 msec – >10 sec
Digitale Eingangssignale	8 Stück
Redundanz	3-fach Redundanz
Diagnose / Fzg. Interface	DTC Anschluss / OBD-II
Max. Stromaufnahme	30A per Modul (begrenzt) pro CPU
BUS Systeme	2x CAN, 2x FlexRay, 2x LIN

SpaceDrive Keyfacts

Sicherheit: 3-fach redundante Steuerung für sicherheitsorientierte drive-by-wire / steer-by-wire Anwendungen. Die Steuerungsaufgabe wird parallel von jeweils drei identischen Prozessoren gleichzeitig bearbeitet, die sich zudem gegenseitig kontinuierlich überwachen. Damit übertrifft das System die höchsten Sicherheitsanforderungen und somit ist selbst ein Wegfall der konventionellen Lenksäule möglich.

Kommunikation: CAN, LIN, FlexRay (3 Amp. pro Pin)

Umgebungsbedingungen: Robuste Ausführung mit Umwelttest nach ISO 16750 – Part 5, speziell für den mobilen Anwendungsbereich

Erweiterungsfähig: Bis zu 40 Steuergeräte sind miteinander skalierbar

Anbindung eigener Hardware: kundenspezifische Erweiterungen möglich – sowohl bei der Software, wie bei der Hardware

Hohe Steuerleistung: Steuern und Regeln von bis zu 100 A bei +85° C Umgebungstemperatur

Modularer Systemaufbau: CPU und Software, Input Devices, Hochleistungsservomotoren, Sicherheitskabelsätze, Ausbausysteme

Beispiel für ein duales
Drive-by-wire System mit CPU, Servomotoren,
Eingabegeräten, Kabelsätzen und Co.



SpaceDrive

Technische Daten auf einen Blick

- Aktive Redundanz: mehrfache Sicherheit und volle Leistung der Motoren auch bei Ausfall eines Steuerkreises
- Variable Schnittstellen (analog/digital) zur Anbindung diverser Input Devices (CAN, LIN, FlexRay)
- Fehlerspeicher in mehreren Komponenten (Aufzeichnung des jeweiligen Events)
- Ausreichend Pedalweg und Kraft bei allen Fahrzeugen, auch bei Ausfall des fahrzeugseitigen Regelkreises
- Permanente Status-Abfrage Komponenten
- Geschwindigkeitsabhängige Lenkung ermöglicht bei hohen Geschwindigkeiten ein Fahren mit natürlichem Lenkgefühl
- Besseres Bremsen bei niedrigen Geschwindigkeiten durch automatische Anpassung an Pedalweg und Pedalkraft
- Verschiedene Gaskurven stehen bereit
- Integriertes Interface
- Anschluss Fahrschulpanel
- Auf mehrere Sprachen umschaltbar
- Bedienung und Fehlerbeschreibung über Reinschrift, ohne Codierung
- Optimale und flexible Bauweise, für alle Maschinentypen passend
- Kein unbefugtes Ändern der Parameter möglich
- Innovatives Baukastensystem der Bedienteile für mehr Individualität
- Ergonomie, Bedienbarkeit, Flexibilität und Haltbarkeit erhalten eine völlig neue Wertigkeit
- Individuell anpassbares Software Paket
- Made in Germany – schnelle Ersatzteillieferung
- Die Space Drive Technologie entspricht allen relevanten Normen und Richtlinien in Europa
- Mehr als 8.500 Systeme sind seit 2001 weltweit im Einsatz
- One-Klick-Support durch unser innovatives, komplett neu gestaltetes Diagnosetool
- ISO-26262 ASIL D konform und nach ECE-R-79 sowie ECE-R13 geprüft und straßenzugelassen

Mehrfach
ausfallsicheres
(fail operational)
Sicherheitskonzept!

Straßenzugelassen
nach ECE-R10,
ECE-R 13
und ECE-R 79

Erfahrung
aus über 1 Mrd.
gefahrreiner
Kilometer

SpaceDrive

Key-Technology für das autonome Fahren

Was sprach für das Joint Venture mit Paravan?

Prof. Dr.-Ing. Peter Gutzmer: Paravan hat aus der Behindertenmobilität heraus die Technologie Space Drive entwickelt, die in der Zukunft des automatisierten, autonomen, vernetzten Fahrens eine Schlüsseltechnologie darstellt. Darüber hinaus sind Paravan und Schaeffler Familienunternehmen. Trotz des Größenunterschieds passen unsere Werte und Ziele sehr gut zueinander.

Wie passt Space Drive ins Portfolio von Schaeffler?

Prof. Dr.-Ing. Peter Gutzmer: In Zukunft werden teilautonome oder autonom fahrende Fahrzeuge keine mechanische Verbindung zwischen Lenkrad und Lenkgetriebe aufweisen. Space Drive stellt sicher, dass diese Fahrzeuge autark und redundant abgesichert fahren können. Paravan bringt das Produkt-Know-How und große Erfahrung mit. Das System ist über viele Jahre mit inzwischen mehr als einer Milliarde Kilometer im Feld erprobt und hat sich als äußerst zuverlässige und sichere Lösung erwiesen. Schaeffler hat

ein tiefes Industrialisierungs- und Systemverständnis. Mit der Verbindung beider Kompetenzen besetzen wir ein entscheidendes Wissens- und Wertschöpfungsfeld zwischen Mechanik, Elektrik, Elektronik und Software im Chassisbereich verschiedener Fahrzeugtypen.

Welche Ziele haben Sie jetzt für Space Drive?

Prof. Dr.-Ing. Peter Gutzmer: Space Drive ist heute eine Lösung für die Nachrüstung. Wir werden Space Drive nun großserientauglich machen und dabei den erreichten Kompetenz- und Erfahrungsvorsprung nutzen. Die Automobilhersteller, welche mit teilautonomen oder autonomen Fahrzeugen ihre Kunden begeistern möchten, können sich mit Space Drive auf ein sicheres und robustes Drive-by-Wire-System verlassen.



*Prof. Dr.-Ing. Peter Gutzmer,
Stellvertretender Vorsitzender
des Vorstandes und Vorstand
Technologie der Schaeffler AG:*





Schaeffler-Paravan
Technologie GmbH & Co. KG
Paravanstraße 5-10
72539 Pfronstetten-Aichelau
Germany
www.schaeffler-paravan.de
info@schaeffler-paravan.de
Phone +49 9132 82 14519

Every care has been taken to ensure the correctness of the information contained in this publication but no liability can be accepted for any errors or omissions. We reserve the right to make technical changes.
© Schaeffler-Paravan 2019
Issued: 2019, January
This publication or parts thereof may not be reproduced without our permission.