



AUTOMOTIVE

WE MAGNETISE THE WORLD



# Elektromagnetische Aktuatoren

für Automotive-Anwendungen

# Electromagnetic Actuators

for Automotive Applications



PASSENGER CARS





Kendrion (Villingen) GmbH, Deutschland



Kendrion (Villingen) GmbH, Germany

## **Kendrion – Ihr internationaler Experte für Kraftstoff- und Energieeinsparung**

Wir entwickeln bereits seit mehr als einem Jahrhundert Präzisionsteile für weltweit tätige Innovationsführer in der Industrie und Automobilbranche.

Der Geschäftsbereich „Passenger Cars“ der Kendrion Automotive Division entwickelt, produziert und vertreibt weltweit High-Tech-Komponenten und Systeme für Automobilhersteller und deren Systemlieferanten.

Dabei liegt der Fokus auf der Entwicklung elektromagnetischer Aktuatoren sowie mechatronischer Systeme und deren Integration in kundenspezifische Applikationen.

Anwendungsgebiete für unsere Produkte finden sich überwiegend in den Bereichen Einspritzsysteme, Motormanagement, aktive Dämpfung, Sound-Design und Assistenzsysteme.

Mit Hauptsitz in Villingen-Schwenningen (DE) und unserem weltweiten Vertriebsnetz sowie Entwicklungs- und Produktionsstandorten in Malente (DE), Rumänien, Tschechien, Österreich, China und den USA, sind wir für unsere Kunden jederzeit erreichbar.

Wir bieten Ihnen Kompetenz vor Ort – rund um den Globus.

## **Kendrion – Your global expert for fuel and energy savings**

For over a century, we have been engineering precision parts for the world's leading innovators in the industrial and automotive sector.

The “Passenger Cars” business area of the Kendrion Division Automotive develops, produces and distributes worldwide high-tech components and systems for many major automotive manufacturers and system suppliers.

Here, the focus is placed on the development of electromagnetic actuators as well as mechatronic systems and their integration in customer-specific applications.

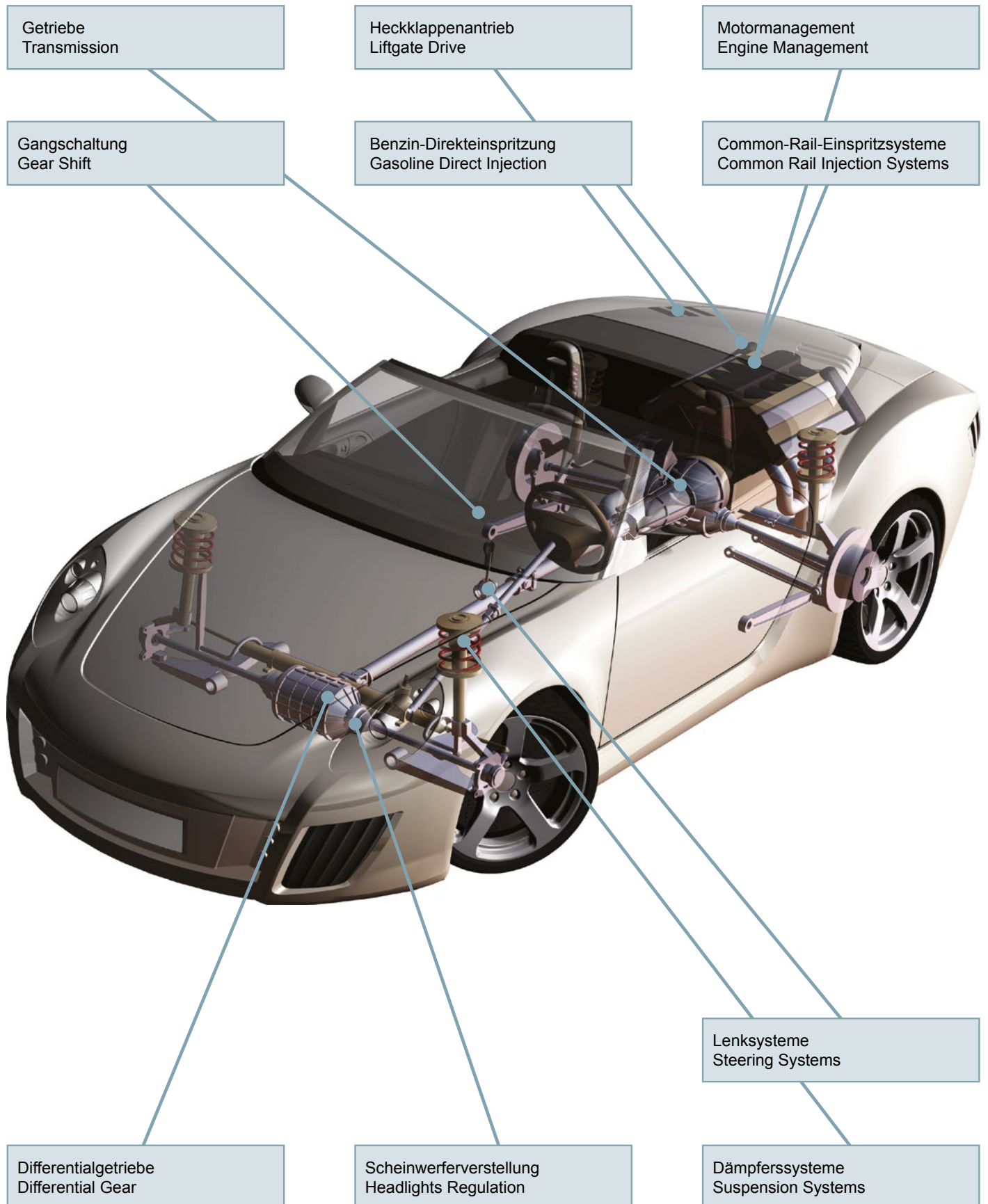
Our products are primarily used in the area of fuel systems, engine management, active damping, sound design and Assistance systems.

Headquartered in Villingen-Schwenningen (Germany), the distribution network as well as our engineering and production locations in Malente (Germany), Romania, the Czech Republic, Austria, China and the USA guarantee worldwide availability for our customers.

Providing upfront competence on site – around the globe.

# Anwendungen in der Automobilindustrie

## Applications in the Automotive Industry





<b>Anwendung</b>
<b>Anwendungsbereich</b>
<b>Produktname</b>
<b>Funktion</b>
<b>Besonderheiten</b>

Common-Rail-Einspritzsysteme
Umwelt
Druckregelventil (PCV) für Common-Rail-Dieseleinspritzung
Regelung des Raildrucks
Auf der Pumpe montiert, ohne Spulenummantelung
Arbeitsdruck: 1600 bis 2000 bar
Durchfluss: 2,5 l/min
Spannung: 12 V
Grenzstrom: 1,4 A
Temperatur: -40 bis 140°C

Common-Rail-Einspritzsysteme
Umwelt
Volumenstromregelventil (VCV) für Common-Rail-Dieseleinspritzung
Volumenstromregelung des Dieseldieselfuels zur Hochdruckpumpe
Kugelsitzventil mit interner Leckage <1 ml/min, einfache Regelung des Pumpendruckes im Rail ohne Hochdruckventil, unterschiedliche Steigungen der Q/I-Kennlinie können realisiert werden
Arbeitsdruck: 2,5 bis 30 bar
Durchfluss: 2 bis 3 l/min
Spannung: 12 V
Nennstrom: 1,8 A
Temperatur: -40 bis 140°C

<b>Application</b>
<b>Application Area</b>
<b>Product Name</b>
<b>Function</b>
<b>Specifics</b>

Common Rail Injection Systems
Environment
Pressure Control Valve (PCV) for Common Rail Diesel Injection
Regulation of the pump pressure in the rail
Mounted on the pump, without over-moulded coil
Working pressure: 1600 to 2000 bar
Flow rate: 2.5 l/min
Voltage: 12 V
Limiting current: 1.4 A
Temperature: -40 to 140°C

Common Rail Injection Systems
Environment
Volume Control Valve (VCV) for Common Rail Diesel Injection
Regulation of the fuel volume flow of the high pressure pump
Ball seat valve with an internal leakage <1 ml/min, pump pressure compensation in the rail without High Pressure Valve, different Q/I characteristic lines can be realized
Working pressure: 2.5 to 30 bar
Flow rate: 2 to 3 l/min
Voltage: 12 V
Nominal current: 1.8 A
Temperature: -40 to 140°C



Common-Rail-Einspritzsysteme
Umwelt
Hochdruckregelventil (HPV) für Common-Rail-Dieseleinspritzung
Regelung des Raildrucks
Robustes Design durch verschweißtes hydraulisches System, justierbares Erregersystem 360°, Hochdruckabdichtung über Beißkante, Siebfilter im Hochdruckbereich, dichtumspritzte Spule
Arbeitsdruck: 2000 bis 2500 bar
Durchfluss: 2 l/min
Spannung: 12 V
Nennstrom: 2 A
Temperatur: -40 bis 125°C

Common-Rail-Einspritzsysteme
Umwelt
Hochdruckregelventil (HPV) für Common-Rail-Dieseleinspritzung
Regelung des Raildrucks in Lkws
Robustes Design durch verschweißtes hydraulisches System, justierbares Erregersystem 360°, Hochdruckabdichtung über Beißkante, Siebfilter im Hochdruckbereich, Spulenschutzart IP 69K
Arbeitsdruck: 2400 bis 2700 bar
Durchfluss: 2 l/min
Spannung: 24 V
Nennstrom: 2 A
Temperatur: -40 bis 140°

Benzindirekteinspritzung
Umwelt
Hochdruckventil für Benzin-Direkteinspritzung
Regelung des Raildrucks / Versorgung des Rails mit Kraftstoff
Ventil wird direkt an die Benzin-Hochdruckpumpe montiert
Durchfluss: 22 l/min
Rückfluss: 14,5 l/min
Einschaltzeit: 1,5 bis 2,2 ms
Leckage: <1 ml/min
Spannung: 9 bis 16 V
Temperatur: -40 bis 125°C

Common Rail Injection Systems
Environment
High Pressure Valve (HPV) for Common Rail Diesel Injection
Regulation of the rail pressure
Robust design achieved by a welded hydraulic system, adjustable exciter system 360°, high pressure sealing with a biting edge, strainer in the high pressure area, over-molded coil
Working pressure: 2000 to 2500 bar
Flow rate: 2 l/min
Voltage: 12 V
Nominal current: 2 A
Temperature: -40 to 125°C

Common Rail Injection Systems
Environment
High Pressure Valve (HPV) for Common Rail Diesel Injection
Regulation of the rail pressure in trucks
Robust design achieved by a welded hydraulic system, adjustable exciter system 360°, high pressure sealing with a biting edge, strainer in the high pressure area, coil protection class IP69K
Working pressure: 2400 to 2700 bar
Flow rate: 2 l/min
Voltage: 24 V
Nominal current: 2 A
Temperature: -40 to 140°C

Gasoline Direct Injection
Environment
Spill Valve for Gasoline Direct Injection (GDI)
Regulation of the rail pressure / regulation of the fuel supply to the rail
Valve is mounted directly at the high pressure gasoline pump
Flow rate: 22 l/min
Bypass flow: 14.5 l/min
Response time: 1.5 to 2.2 ms
Leakage: <1 ml/min
Voltage: 9 to 16 V
Temperature: -40 to 125°



Anwendung
Anwendungsbereich
Produktname
Funktion
Besonderheiten

Motormanagement
Umwelt
3/2 Pneumatik-Schaltventil
Unterdruck ein/aus
Geringes Gewicht, komplett im Kunststoffgehäuse
Unterdruck: -0,95 bar
Durchfluss: >1000 l/h
Spannung: 12 V
Nominalstrom: 0,43 A
Temperatur: -40 bis 120°C

Motormanagement
Umwelt
Steuermagnet (on-/off oder proportional) für Schieberventil
Betätigung eines Hydraulik-Schieberventils
Geringe Abmessung (Ø 28 mm), kurze Reaktionszeit, sehr geringe Hysterese
Hub: 2 mm
Spannung: 12 V
Grenzstrom: 1,5 A
Temperatur: -40 bis 120°C

Application
Application Area
Product Name
Function
Specifics

Engine Management
Environment
3/2 Pneumatic On-Off Valve
Vacuum on/off
Low weight, completely encased in plastic housing
Vacuum: -0.95 bar
Flow rate: >1000 l/h
Voltage: 12 V
Nominal current: 0.43 A
Temperature: -40 to 120°C

Engine Management
Environment
Solenoid (on-/off or proportional) for Spool Valve
Actuation of a hydraulic spool valve
Small size (Ø 28 mm), short response time, very low hysteresis
Stroke: 2 mm
Voltage: 12 V
Limiting current: 1.5 A
Temperature: -40 to 120°C



Motormanagement
Umwelt
Proportionalmagnet für Nockenwellenverstellung (VCT)
Proportionaler Antrieb eines Hydraulikventils zur Nockenwellenverstellung
Integrierter Anker, Magnet ist an der Außenseite des Motors angebracht
Hub: 4 mm
Spannung: 12 V
Grenzstrom: 1,2 A
Temperatur: -40 bis 150°C

Motormanagement
Umwelt
2/2 Schaltventil zur Motorölsteuerung
Regulierung des Ölstroms zur Kühlung und Schmierung der Kolben
Direkter Motoranbau, hohe Durchflussraten möglich
Arbeitsdruck: 0 bis 6 bar
Durchflussrate: 16 l/min
Spannung: 12 V
Nominalstrom: 1,1 A
Temperatur: -40 bis 120°C

Motormanagement
Umwelt
3/2 Schaltventil zur Motoröldrucksteuerung
Schalten eines Bypasses zur Öldruckreduzierung
Arbeitsdruck: 3,5 bis 7 bar
Durchflussrate: 2,5 l/min bei 5 bar
Spannung: 9,8 bis 16 V
Grenzstrom: 0,58 A
Temperatur: -40 bis 160°C

Engine Management
Environment
Proportional Solenoid for Adjustable Camshaft (VCT)
Proportional actuation of a hydraulic valve which controls the camshaft timing
Armature is integrated, solenoid is mounted on the outside of the motor
Stroke: 4 mm
Voltage: 12 V
Current limit: 1.2 A
Temperature: -40 to 150°C

Engine Management
Environment
2/2 On-Off Valve for Engine Oil Control
Regulation of the oil flow for cooling and lubrication of the pistons
Directly mounted on the motor, high flow rates are possible
Working pressure: 0 to 6 bar
Flow rate: 16 l/min
Voltage: 12 V
Nominal current: 1.1 A
Temperature: -40 to 120°C

Engine Management
Environment
3/2 On-Off Valve for Engine Oil Pressure Control
Switching of a bypass for oil pressure reduction
Working pressure: 3.5 to 7 bar
Flow rate: 2.5 l/min at 5 bar
Voltage: 9.8 to 16 V
Limiting current: 0.58 A
Temperature: -40 to 160°C



Anwendung
Anwendungsbereich
Produktname
Funktion
Besonderheiten

Dämpfersysteme
Komfort
Proportionalmagnet (Stoßdämpfer)
Elektronische Dämpferregelung
Im Dämpferrohr integriert
Arbeitsdruck: 120 bar
Spannung: 12 V
Grenzstrom: 1,5 A
Temperatur: -40 bis 150°C

Getriebe
Sicherheit
2/2 Schaltventil mit integrierter Elektronik
Zu- und Abschalten des Allrad-Antriebes (Automatikgetriebe)
Im Ventil ist eine spezielle Elektronik mit Temperatursensor integriert
Arbeitsdruck: -0,9 bar
Durchfluss: 2,5 l/min
Spannung: 12 V
Grenzstrom: 1 A
Temperatur: -55 bis 105°C

Application
Application Area
Product Name
Function
Specifics

Suspension Systems
Comfort
Proportional Solenoid (Shock Absorber)
Electronic shock absorber control
Integrated in the shock absorber tube
Working pressure: 120 bar
Voltage: 12 V
Limiting current: 1.5 A
Temperature: -40 to 150°C

Transmission
Safety
2/2 On-Off Valve with Integrated Electronics
Engaging and disengaging the 4-wheel drive (automatic transmission)
The valve has an integrated temperature sensor and electronics
Working pressure: -0.9 bar
Flow rate: 2.5 l/min
Voltage: 12 V
Limiting current: 1 A
Temperature: -55 to 105°C





Getriebe
Komfort
3/2 Hydraulik-Schaltventil
Betätigung der Kupplung für Gangwechsel (Automatikgetriebe)
Im Getriebe, Ventilgehäuse über Ölstand, zeitweise unter Öl
Arbeitsdruck: 3,5 bar
Durchfluss (P→A): 1 l/min
Spannung: 12 V
Anzugstrom: ≤1,35 A
Haltestrom: ≤0,5 A
Temperatur: -30 bis 150°C

Getriebe
Sicherheit
Hubmagnet für Parksperr
Parksperr-Funktion im automatisierten Schaltgetriebe
Hub: max. 5,8 mm
Spannung: 12 V
Anzugsstrom: 0,539 A
Haltestrom: 0,4 A
Temperatur: -40 bis 140°C

Getriebe
Sicherheit
Parksperr-Aktuator
Parksperr-Funktion im Automatikgetriebe
Parksperr-Aktuator besteht aus hydraulischem Kolben und Verriegelungsmagneten
Hub: 3 mm
Spannung: 12 V
Haltestrom: 0,2 A
Temperatur: -30 bis 150°C

Transmission
Comfort
3/2 Hydraulic On-Off Valve
Actuation of the clutch for gear shifting (automatic transmission)
Inside the gear box, valve housing above oil level, temporarily under oil
Working pressure: 3.5 bar
Flow rate (P→A): 1 l/min
Voltage: 12 V
Pull-in current: ≤1.35 A
Holding current: ≤0.5 A
Temperature: -30 to 150°C

Transmission
Safety
Stroke Solenoid for Parking Lock
Parking lock function in automated manual transmission
Stroke: max. 5.8 mm
Voltage: 12 V
Pull-in current: 0.539 A
Holding current: 0.4 A
Temperature: -40 to 140°C

Transmission
Safety
Parking Lock Actuator
Parking lock function in automatic transmission
Parking lock actuator consists of a hydraulic piston and a locking solenoid
Stroke: 3 mm
Voltage: 12 V
Holding current: 0.2 A
Temperature: -30 to 150°C



Anwendung
Anwendungsbereich
Produktname
Funktion
Besonderheiten

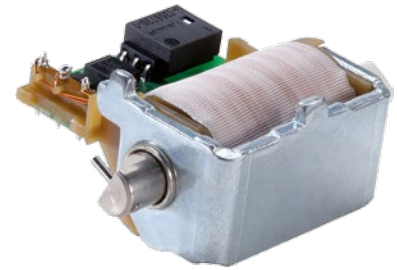
Differentialgetriebe
Sicherheit
Elektromagnetische Bremse (normally open)
Aktive Haltebremse zur Fixierung der Position des Servomotors (mit Schlupfbegrenzung)
Im Elektromotor integriert
Bremsmoment: >1 Nm Spannung: 12 V Nominalstrom: 0,5 A Temperatur: -40 bis 170°C

Differentialgetriebe
Sicherheit
Elektromagnetische Bremse (normally closed)
Haltebremse zur Fixierung der Position des Servomotors
Kompakte Bauweise mit Wellenlagerung und formschlüssiger Sperrfunktion
Haltemoment: 0,5 Nm Spannung: 12 V Nominalstrom: 0,8 A Temperatur: -40 bis 110°C Schaltgeräusch: <75 dB (A)

Application
Application Area
Product Name
Function
Specifics

Differential Gear
Safety
Electromagnetic Brake (normally open)
Active holding brake to maintain the position of the servomotor (with slip limitation)
Integrated in an electric motor
Brake torque: >1 Nm Voltage: 12 V Nominal current: 0.5 A Temperature: -40 to 170°C

Differential Gear
Safety
Electromagnetic Brake (normally closed)
Holding brake to maintain the position of the servomotor
Compact design with shaft bearing and form-fitted function
Holding torque: 0.5 Nm Voltage: 12 V Nominal current: 0.8 A Temperature: -40 to 110°C Switching noise: <75 dB (A)



Gangschaltung
Sicherheit
Hubmagnet (Shiftlock)
Verriegelung des Schalthebels in P-Stellung in Fahrzeugen mit Automatikgetriebe
Unterschiedliche Typen mit und ohne integriertem Mikro-Schalter, geräuscharm
Hub: 4 mm
Spannung: 12 V
Nominalstrom: 0,67 A
Temperatur: -40 bis 90°C

Gangschaltung
Sicherheit
Hubmagnet mit integrierter Elektronik (Shiftlock)
Betätigung eines Sperrhebels bei der Automatikschaltung
Mit zwei integrierten Reed-Schaltern zur Lageerkennung des Schalthebels
Hub: 3 mm
Nennspannung: 12 V
Einschaltdauer: 100% bis 14,5 V
Temperatur: -35 bis 120 °C

Scheinwerferverstellung
Sicherheit
Hubmagnet mit elektronischer Schalteinheit (Bi-Xenon)
Betätigung einer Abschirmung zum Abblenden der Scheinwerfer
Justierte Endposition der Blende
Hub: 6,2 mm
Spannung: 12 V
Nominalstrom: 2,85 A
Haltestrom: 0,28 A
Temperatur: -40 bis 135 °C

Gear Shift
Safety
Stroke Solenoid (Shiftlock)
Locking the gear shift lever in P-position in vehicles with automatic transmission
Different types with and without integrated micro switch, low noise
Stroke: 4 mm
Voltage: 12 V
Nominal current: 0.67 A
Temperature: -40 to 90°C

Gear Shift
Safety
Stroke Solenoid with integrated electronic (Shiftlock)
Actuation of a locking lever in vehicles with automatic transmission
With two integrated reed switches for position identification of the gearshift lever
Stroke: 3 mm
Nominal voltage: 12 V
Duty cycle: 100% up to 14.5 V
Temperature: -35 to 120°C

Headlights Regulation
Safety
Solenoid with Circuit Board (Bi-Xenon)
Actuation of a screen to dim the headlights
Align end position of the blind
Stroke: 6.2 mm
Voltage: 12 V
Nominal current: 2.85 A
Suit current: 0.28 A
Temperature: -40 to 135°C



Anwendung
Anwendungsbereich
Produktname
Funktion
Besonderheiten

Heckklappenantrieb
Komfort
Bistabile Permanentmagnet-Bremse
Heckklappenbetätigung mit 2 Drehmomentstufen und einem stromlosen Freilauf
2 Momentstellungen, stromlos geöffnet
Voltage: 9 V
Restmoment: <0,3 Nm
Haltemoment: 2,5 Nm
Betätigungsmoment: 5 Nm
Temperatur: -30 bis 80°C

Lenksysteme
Komfort
2/2 Proportionalventil für Servolenkung
Strom-proportionale Regelung des Arbeitsdrucks für Lenkunterstützung
Einstellbarer Arbeitspunkt, hoher Durchfluss
Arbeitsdruck: 0,5 bis 7 bar
Durchfluss: 7 l/min
Spannung: 12 V
Grenzstrom: 1 A
Temperatur: -40 bis 130°C

Application
Application Area
Product Name
Function
Specifics

Liftgate Drive
Comfort
Bistable Permanent Magnet Brake
Actuation of the liftgate with 2 torque steps and a free movement in currentless situation
2 torque stages, currentless lifting
Voltage: 9 V
Remain torque: <0.3 Nm
Holding torque: 2.5 Nm
Actuating torque: 5 Nm
Temperature: -30 to 80°C

Steering Systems
Comfort
2/2 Hydraulic Proportional Valve for Steering
Current proportional control of the working pressure for steering support
Adjustable operating point, high flow rate
Working pressure: 0.5 to 7 bar
Flow rate: 7 l/min
Voltage: 12 V
Limiting current: 1 A
Temperature: -40 to 130°C



Assistenzsysteme

Sicherheit

Elektrodynamischer Aktuator

Lineare Krafterzeugung für  
haptische Rückmeldung am  
Gaspedal

Dynamischer Aktuator mit  
permanent- und  
elektromagnetischem Wirkprinzip

Hub: 20 mm  
Nennspannung: 12 V / 24 V  
Max. Strom: 12 A  
Temperatur: -40 bis 85°C

Assistance Systems

Safety

Linear Direct Drive Actuator

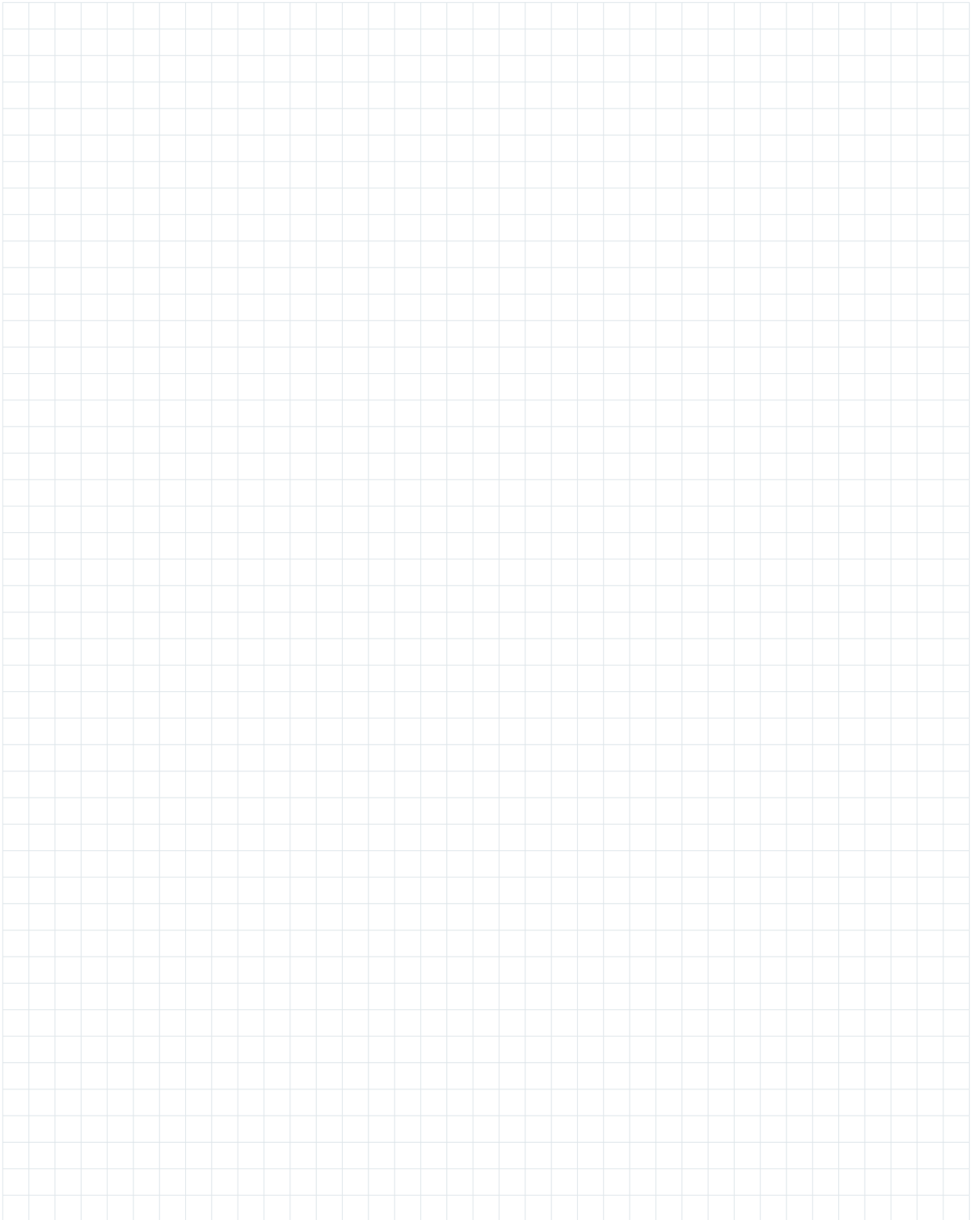
Linear actuation for haptical  
accelerator force feedback pedal

Dynamic actuator with permanent  
and electromagnetic design concept

Stroke: 20 mm  
Nominal voltage: 12 V / 24 V  
Max. current: 12 A  
Temperature: -40 to 85°C

**Notizen**  
**Notes**







AUTOMOTIVE

WE MAGNETISE THE WORLD

Kendrion (Villingen) GmbH  
Wilhelm-Binder-Strasse 4-6  
78048 Villingen-Schwenningen  
Germany

Tel: +49 7721 877-1408

Fax: +49 7721 877-1465

[sales-pc@kendrion.com](mailto:sales-pc@kendrion.com)

[www.kendrion.com](http://www.kendrion.com)

