

imc CANSASfdx-FBG-T8

**8-kanaliges CAN-Messmodul für Temperaturmessung mit faseroptische Sensorik
(Fiber Bragg Grating FBG)**



Das CAN-Messmodul imc CANSASfdx-FBG-T8 ist ein 8-kanaliger faseroptischer Interrogator, der in Verbindung mit FBG-Sensorik die Messung von Temperaturen erlaubt. Die optischen Signale von Glasfaser-Sensoren nach dem Fiber Bragg Gitter Prinzip ("FBG") werden mit einer opto-elektronischen Einheit detektiert, digitalisiert, ausgewertet und verrechnet, und über CAN-Bus ausgegeben.

Die zu diesem Modul angebotenen FBG-Temperatur Sensoren erreichen mit ihren Glaskapillargehäusen Durchmesser von unter 1 mm, sind extrem reaktionsschnell und geeignet für Messungen direkt innerhalb von e-Motoren Wicklungen. Sie tolerieren problemlos die dort herrschenden Bedingungen von hoher Spannung, starken Magnet-Wechselfeldern und räumlicher Enge und vermeiden dicke Isolierungen, ferromagnetische Materialien und Störempfindlichkeit von konventionellen Messverfahren wie z.B. Thermoelementen.

Besonderheiten

- Bringt faseroptische Messtechnologie auf das Bedienbarkeits- und Preisniveau von konventioneller elektrischer Technologie für das Hochspannungsumfeld
- Besonders kompakte und robuste Ausführung für industrietaugliche Betriebsbedingungen
- Absolut robust gegenüber elektromagnetischen Störungen und EMV (EMI/ESD)
- Inhärente galvanische Isolation erlaubt Messungen in geschützten und gefährdeten Umgebungen (z.B. HV, Hybrid) und vermeidet die bei konventioneller Messtechnik erforderliche Spezialausrüstung und Spezialausbildung von Bedienpersonal
- Einfache Integration in CAN-basierte Mess- und Testumgebungen
- Kompatibel zu Messmodulen (imc CANSASflex) und CAN-Datenloggern (imc BUSDAQflex) mit direkt mechanisch und elektrisch koppelbaren Gehäusen.

Typische Anwendungen

Robuste und industrietaugliche Messtechnik für Anwendungen in den Bereichen:

- Temperaturmessung im Umfeld von Hochspannung und starken elektromagnetischen Feldern und Störungen
- eMobility, Elektro- und Hybridfahrzeuge, Batterietechnologie
- Messungen an Hochvolt-Komponenten wie z.B. Batterien, Brennstoffzellen, Versorgungskreisen, Leistungselektronik-Baugruppen etc.
- Messungen direkt in den Wicklungen von elektrischen Motoren und Maschinen
- Gewährleistung voller Personensicherheit auch in Fehlerfällen

Messprinzip (FBG)

Das Modul besitzt eine breitbandige Lichtquelle, die in die angeschlossenen Glasfaser-Sensoren emittiert wird. An einer Stelle in der Faser reflektiert ein Bragg Gitter eine bestimmte Wellenlänge des ankommenden Lichts, abhängig vom aktuellen Wert der Messgröße. Die Wellenlänge des reflektierten Lichts des Faser-Bragg Gitter Sensors λ ist proportional zur physikalischen Größe, die gemessen wird (z.B. Temperatur). Dieses reflektierte Spektrum wird ausgewertet, in physikalische Messwerte umgesetzt und als Botschaften am CAN-Bus ausgegeben, wo sie mit einem CAN Datenlogger, wie imc BUSDAQflex aufgezeichnet werden können.

Software-Unterstützung

Die Konfigurations-Software imc CANSAS erlaubt die komfortable Eingabe von kanalindividuellen Parametern, welche die individuelle Sensorkennlinie charakterisieren (z.B. aus dem Kalibrierzertifikat). Diese wird im Modul über ein Polynom höherer Ordnung realisiert und direkt in Temperaturmesswerte umgesetzt.

Sensorik

Der Betrieb des Moduls wird mit speziell hierfür ausgelegter faseroptischer Sensorik empfohlen, die als Zubehör angeboten wird:

Die FBG-Temperatur Sensoren vom Typ "imc FBG-Temp s/xxs" basieren auf Glasfasern, die in einem Glaskapillar-Gehäuse mit extrem kleinem Durchmesser integriert sind und sich besonders für anspruchsvolle Anwendungen im Bereich von eMobility eignen.

Für die steckbare Abschlusstechnik mit Standard Faseroptik-Verbindern des Typs E2000/APC sind Verlängerungskabel verfügbar.

imc CANSASfdx allgemeine Funktionen und Spezifikationen

imc CANSAS bietet als CAN-Bus basierte Messtechnik eine breite Auswahl an Messmodulen, die Sensorsignale aufbereiten, digitalisieren und als CAN-Botschaften ausgeben.

Die Familie imc CANSASfdx ist in weiten Teilen und insb. was die mechanischen und elektrischen Eigenschaften betrifft, identisch und kompatibel zu imc CANSASflex. Unterschiede betreffen im wesentlichen untergeordnete Detail-Aspekte der Software.

Die Module der imc CANSASfdx Serie (CANFDX) lassen sich wie imc CANSASflex (CANFX) durch einen Klick-Verschluss mechanisch und elektrisch koppeln, werkzeugfrei und ohne weitere Verbindungskabel, und erlauben auch das direkte Andocken des geeigneten CAN-Loggers imc BUSDAQflex (BUSFX). Je nach Modultyp sind sie in einer langen (L-), kurzen oder beiden Ausführungen erhältlich.

Neben fester Montage oder Betrieb auf dem Labortisch sind die Module auch für den Einschub in einen speziellen 19" Baugruppenträger geeignet, als Rack-Lösung für den Prüfstandsbereich.

Einsatzbereiche

- Für Prüfstände, mobilen Fahrversuch und universelle Messanwendungen
- Einsetzbar sowohl in dezentral verteiltem als auch zentralem Messverbund
- Betreibbar mit CAN-Interfaces und CAN-Datenloggern von imc oder Fremdherstellern

Eigenschaften und Fähigkeiten

Betriebsbedingungen:

- Schockfestigkeit: 50 g (pk über 5 ms)
- Schutzklasse: IP40 (mit optionaler Schutzkappe am Verriegelungsschieber, sonst IP20)

CAN-Bus:

- Einstellbare Baud-Rate (max. 1 Mbit/s)
- Default-Konfiguration bei Auslieferung: Baudrate=500 kbit/s und IDs: Master=2, Slave=3
- Galvanisch isoliert
- Terminierungswiderstand integriert, manuell zuschaltbar

Abtastraten und Synchronität:

- Einstellbare CAN-Datenrate
- simultanes Abtasten alle Kanäle eines Moduls

Spannungsversorgung:

- Galvanisch isolierter Versorgungseingang
- DC 10 V bis 50 V
- LEMO.0B (2-polig) Anschluss, alternative Stromversorgung über CAN-Anschluss (DSUB-9)

flex- und fdx-Serie: flexible Granulierung, Topologie und Montage

Klick-Verbindung:

- Module koppelbar zu Blöcken: mechanisch und elektrisch (CAN und Versorgung)
- Werkzeugfrei und ohne weitere Verbindungskabel
- mit Führungsnuten, Rastmagneten und Verriegelungsschieber
- kurze und lange Module koppelbar:
mit elektrischer Kopplung: bündig an der Rückseite; rein mechanisch: bündig an der Front
- Passender CAN-Logger direkt ankoppelbar: imc BUSDAQflex

19" Rack-Lösung (Baugruppenträger):

- Module einschiebbar in speziellen 19" Rahmen für Prüfstands-Installation ("Boom-Box")
- Rack-Backplane beinhaltet Versorgung, CAN und Steckplatzinformation (nur bei CANFX: automatisch auslesbare Konfigurationsinformationen zur Verwendung in Automatisierungs-Software)

Montage:

- mit eingelassenen Gewindebohrungen (M3) einzeln oder als Block universell montierbar
- Gummi-Pufferleisten für sicheren Stand im Laborbetrieb
- Halterungen, Griffe, Winkel und DIN-Hutschienenklammern als Zubehör erhältlich



imc CANSASflex Module als Block (Klick-Verbindung)
mit imc BUSDAQflex Logger (links)



Rückseite des Blocks:
CAN, Versorgung, Terminator, Verriegelungsschieber

Software

Konfiguration:

- Mit Software imc CANSAS (kostenfrei), inklusive dbc-Export
- Autostart mit gespeicherter Konfiguration, auch werkseitig vorkonfigurierbar

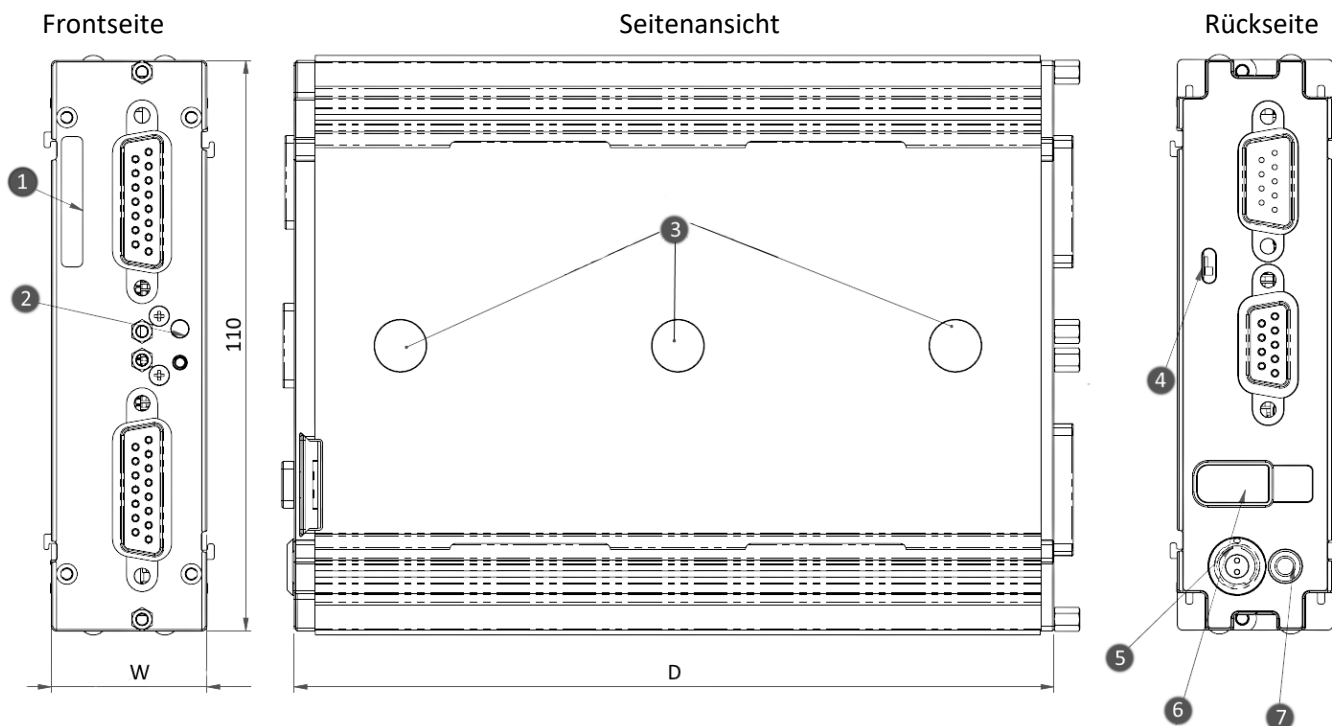
Messbetrieb:

- Datenlogger-Betrieb:
Software: imc STUDIO
Hardware: imc Messsystem mit CAN-Interface, z.B. imc BUSDAQ, imc C-SERIE, imc SPARTAN
imc CRONOS Gerätefamilie (CRFX, CRXT, CRC, CRSL)
- Mit beliebigen CAN-Interfaces und CAN-Loggern von Fremdherstellern

Modelle und Optionen

Verfügbare Varianten für imc CANSASfdx-FBG-T8

Bestellbezeichnung	Signal-Anschluss	Option/Extra	Gehäuse	Artikelnummer
CANFDX/L-FBG-T8	Glasfaser-Steckverbinder Typ E2000 / APC		L2	12600010



Die Abbildung zeigt ein Modul in Standard-Gebrauchslage: Gehäusotyp L0 mit einer Breite (W) von 30 mm.

Gehäusotypen	S0	S1	S2	L0	L1	L2
W: Breite	30 mm	50,3 mm	70,6 mm	30 mm	50,3 mm	70,6 mm
D: Tiefe	93 mm, mit je zwei Magneten			146,5 mm, mit je drei Magneten		

Legende:

- | | | |
|----------------------------|---|-----------------------------|
| 1: Seriennummernschild | 3: Magnete (modellabhängig) | 5: Versorgungsbuchse LEMO |
| 2: Status LED (blau / rot) | 4: zuschaltbarer CAN
Abschlusswiderstand | 6: Schieber: CAN/Versorgung |
| | | 7: Erdungsanschluss M3 |

Mitgeliefertes Zubehör

Dokumente
Erste Schritte mit imc CANSAS (ein Exemplar pro Lieferung)
Kalibrierzertifikat mit Prüfmittelnachweis gemäß ISO 9001 (Werkskalibrierschein)
Sonstiges
Erdungsset bestehend aus: einer Federscheibe S3 (Edelstahl), einer Unterlegscheibe (A3,2 DIN 433 A2) und einer Linsenschraube M3x8 (an der Rückwand montiert)

Optionales Zubehör

Faseroptische Sensorik und Anschlusstechnik		
Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel-Nr.
FBG/FBG-TEMP	Temperatursensor FBG-Temp, FBG-Technologie	12600035
FBG/SMF28-E2000-10M	Faseroptische Verlängerung E2000/APC, 10 m Länge (inkl. Kupplung)	12600014
FBG/SMF28-E2000-5M	Faseroptische Verlängerung E2000/APC, 5 m Länge (inkl. Kupplung)	12600015
FBG/SMF28-E2000-3M	Faseroptische Verlängerung E2000/APC, 3 m Länge (inkl. Kupplung)	12600020
FBG/E2000-COUPLER-10	E2000-Kupplungen 10 Stück	12600021
FBG/E2000-CAP-10	Schutzkappen für E2000-Eingangsbuchsen 10 Stück	12600xxx
FBG/FIBER-CLEAN	Reinigungstift für faseroptische Verbinder	12600016
FBG/FIBER-CHECKER	zur visuellen Lokalisierung von Faserdefekten für 2,5 mm Ferrulen: DIN, E2000, FC, SC, ST	12600027

AC/DC Netzadapter 110-230V AC (mit passendem LEMO-Stecker)		
ACC/AC-ADAP-24-60-0B	24 V DC, 60 W, LEMO.0B.302	13500246

Versorgungs-Stecker		
ACC/POWER-PLUG3	DC Versorgungs-Stecker LEMO FGG.0B.302, mit Lötkelchen, max. 0,34 mm ²	13500033
ACC/CABLE-LEMO-0B-BAN-2 M5	Versorgungskabel LEMO/Banane 2,5 m	13500276

DSUB-9 Stecker (CAN)		
CAN/KABEL-TYP2	CAN-Bus Anschlusskabel 2x DSUB-9, 1:1, 2 m Länge	10500027

Haltegriffe		
CANFX/HANDLE-L	CANFX Haltegriff-Set (links und rechts) - lang (L)	12500028

Montagematerial für feste Installationen		
CANFX/BRACKET-CON-L	CANFX Modul-Verbindungselement lang	12500020
CANFX/RACK	19" Rack (Baugruppenträger)	12500094
CANFX/RACK-BLOCK	19" Rack (Baugruppenträger) für komplette Blöcke	12500103

Montagematerial für Hutschienebefestigung		
CANFX/BRACKET-DIN-L2	CANFX Hutschiene-Set für Gehäusetyp L2	12500026

Sonstiges		
CANFX/RUBBER-1M	Gummi Dämpfer, 1 m Streifen (blaues Silikonprofil)	12500029
CANFX/COVER-IP40	Schutzkappe am Verriegelungsschieber zur Einhaltung der IP40 Schutzart	12500069
CANFX/USB-P	USB-CAN Schnittstelle (CAN: DSUB-9, USB 2.0); AC/DC Netzadapter, 24 V DC, 60 W, Anschluss LEMO.0B; CAN-Bus Kabel, DSUB-9 (F, terminiert) - DSUB-9 (M, terminiert); CAN Reset Stecker; imc CANSAS Konfigurations-Software (per Download)	12500043

Technische Daten - FBG-T8

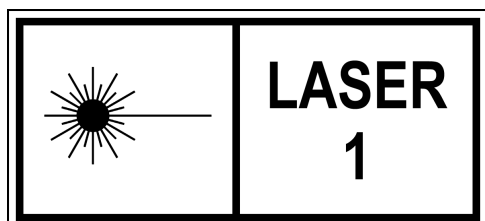
Eingänge, Messmodi		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Eingänge	8	8 unabhängige Glasfaser-Eingänge für je einen Sensor
Messmodi	Temperaturmessung Temperaturmessung mit Abgleich	mit entsprechenden faseroptischen FBG-Sensoren
Kompatible Sensoren	imc FBG-Temp Faser-Typ: SMF 28	Typ FBG (Eigenschaften: siehe faseroptische FBG-Parameter)
Anschluss technik	Glasfaser-Steckverbinder Typ E2000 / APC	
Sensor-Charakteristik	nichtlinear	Polynom fünfter Ordnung, Kennlinienverrechnung durch Geräte-Firmware
Sensor-Parametrierung	Individuelle Parameter der Sensorkennlinie	Softwareunterstützung zur Eingabe der individuellen Kalibrierparameter (Entsprechend dem Kalibrierzertifikat des Sensors)
Kalibrierzyklus des Geräts	2 Jahre	empfohlener Service-Zyklus

Abtastrate, Bandbreite, Filter		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Abtastrate	≤ 1 kHz	pro Kanal; Ausgaberate der CAN-Bus Daten, individuell pro Kanal einstellbar Aliasingfrei durch analoge Filterung
Bandbreite	100 Hz (-3 dB)	Besselfilter 8. Ordnung, bei Abtastrate 1 kHz
Filter Typ Charakteristik Grenzfrequenz	Tiefpass Mittlungsfiter (sinc), AAF $0,44 \cdot f_s$	digitale Filter bei Ausgaberraten < 1 kHz: automatisch angepasst an eingestellte Ausgaberate -3 dB, sinc-Charakteristik f_s : Ausgaberate, für $1 \text{ Hz} \leq f_s < 1 \text{ kHz}$
Auflösung	24 Bit ADC	Ausgabe auf CAN-Bus: 32 Bit Float oder 16 Bit Integer

Status-LED		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Power-LED grün	aktiv versorgt	
Status-LED blau blinkend blau, gelb blinkend, violett gelb rot	Multicolor aktive Messung (Normalbetrieb) FW Update Konfiguration vorbereiten Fehler	gesamter Modul-Status
Kanal Status-LED aus grün rot	Multicolor Kanal passiv konfiguriert Kanal aktiv, OK Fehler	individueller Kanal-Status Fehler bzgl.: Signalqualität, zulässiger Messbereich, Betriebstemperatur, Systemfehler

Faseroptische FBG Parameter		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Wellenlängen-Messbereich	1549 ... 1553 nm	kalibrierter Bereich
Laser-Quelle	Laser Klasse 1 <10 mW (typ. 1 mW)	
Kompatible Fasertypen	SMF 28	Single-Mode, Faser-Bragg Gitter (FBG) Sensoren
Reflektivität	50 ... 90 %	des Sensors
Spektrale Halbwertsbreite	400 ... 700 pm	FWHM
Seitenbandunterdrückung	>15 dB	SLRS

Messgenauigkeit			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Absolute Messgenauigkeit	±30 pm		Betriebstemperatur: 23°C (±3 °C) In Zusammenhang mit Sensor "imc FBG-Temp": entspricht ±3 °C bei Sensor-Empfindlichkeit von ca. 10 pm / °C
Temperaturdrift	±10 pm		Über den gesamten spezifizierten Betriebstemperaturbereich. Beschreibt eine zusätzliche Variation des angezeigten Messwerts bei Betrieb des Geräts unter veränderten Umweltbedingungen
Reproduzierbarkeit	typ. 15 pm	max. 30 pm	Ist bereits enthalten in der gesamten absoluten Messgenauigkeit. Insb. Anteil polarisationsbedingter Effekte an der Gesamtgenauigkeit. Bedingt z.B. durch: <ul style="list-style-type: none"> • Bewegung und Deformation des Kabels (Fiber) • Steckzyklen des Fiber Connectors
Rauschen	<1,3 pm		Effektivwert



Das imc CANSASfdx FBG-T8 arbeitet mit Laser der Klasse 1. Das bedeutet, dass das Gerät während des Normalbetriebs sicher ist. Der direkte Blick in den Strahl der Lasereinrichtung der Klasse 1 kann trotzdem irritierende Wirkung auf das Sehvermögen erzeugen. Dies ist z.B. möglich, wenn die Schutzabdeckung entfernt ist oder eine Beschädigung des Gerätes vorliegt, die die Freisetzung von Laserstrahlung ermöglicht.

Anschlüsse		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Versorgungsbuchse	Typ LEMO.0B (2-polig)	kompatibel zu LEMO.EGE.0B.302 multikodiert 2 Nuten zur optionalen individuellen Versorgung kompatibel mit Steckern FGG.0B.302 (Standard) oder FGE.0B.302 (E-kodiert, 48 V) Pinbelegung: (1) +SUPPLY, (2) -SUPPLY
Modul-Verbindungsstecker	über rastenden Verriegelungsschieber	zur Versorgung und Vernetzung (CAN) von direkt gekoppelten imc Modulen (Klick- Verbindung) ohne weitere Kabel
CAN Bus	2x DSUB-9	CAN und Versorgung CAN_IN (male) bzw. CAN_OUT (female) alle Signale an beiden DSUB-9 direkt 1:1 verbunden

Betriebsbedingungen		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Schutzart (Ingress Protection)	IP40	mit optionaler Schutzkappe (CANFX/ COVER-IP40) am Verriegelungs-Schieber des Klickmechanismus, sonst IP20 Optische Stecker E2000 haben integrierte Schutzklappen. Aufsteckbare Schutzkappen für ungenutzte Eingangsbuchsen E2000
Betriebstemperatur	-5°C bis +75°C	ohne Betauung
Kalibrierter Betriebsbereich	-5°C bis +60°C	mit spezifizierter Temperaturdrift
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C	
Verschmutzungsgrad	2	
Schock- und Vibrationsfestigkeit	IEC 61373, IEC 60068-2-27 IEC 60062-2-64 Kategorie 1, Klasse A und B MIL-STD-810 Rail Cargo Vibration Exposure U.S. Highway Truck Vibration Exposure	
Gewicht	820 g	
Baugröße (B x H x T)	70,6 x 110 x 146,5 mm	

Spannungsversorgung des Moduls			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Versorgungsspannung	10 V bis 50 V DC		
Leistungsaufnahme	3 W	<4 W	
Versorgungsmöglichkeiten	Versorgungsbuchse (LEMO) CAN-Stecker (DSUB-9) über benachbartes Modul		imc CANSASflex oder imc CANSASfdx oder imc BUSDAQflex

Verfügbare Leistung zur Versorgung weiterer direkt angekoppelter Module (Klick-Verbindung)		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Max. Strom	8 A	bei 25°C Strom-Belastbarkeit des Klick-Verbindungssteckers
	$-50 \text{ mA/K} \cdot \Delta T_a$	Derating bei höheren Betriebstemperaturen T_a , $\Delta T_a = T_a - 25^\circ\text{C}$
Max. Leistung	96 W bei 12 V DC 192 W bei 24 V DC	äquivalente durchgeschleifte Leistung bei 25°C typ. DC Fahrzeugspannung AC/DC Netzadapter oder Schaltschrank
	60 W bei 12 V DC 120 W bei 24 V DC	bei +85°C

Verfügbare Leistung bei Versorgung weiterer Module via CAN-Kabel (DSUB-9)		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Max. Strom	6 A	bei 25°C Strom-Belastbarkeit der DSUB-9 Verbindung (CAN-IN, CAN-OUT); ausreichender Kabelquerschnitt wird vorausgesetzt!
	$-30 \text{ mA/K} \cdot \Delta T_a$	Derating bei höheren Betriebstemperaturen T_a , $\Delta T_a = T_a - 25^\circ\text{C}$
Max. Leistung	72 W bei 12 V DC 144 W bei 24 V DC	äquivalente durchgeschleifte Leistung bei 25°C typ. DC Fahrzeugspannung AC/DC Netzadapter oder Schaltschrank
	50 W bei 12 V DC 100 W bei 24 V DC	bei +85°C