



Berührungsloser Messwertübertrager

Typ: CMVT -V1.0

Ausgabe: Dezember 2004 (Rev.0)

Die Produktbeschreibung wurde nach bestem Wissen und Gewissen zusammen gestellt. Irrtümer und Fehler können nicht ausgeschlossen werden. Bei Unklarheiten informieren Sie sich bitte bei der Firma Kelch-MES.

www.Kelch-MES.de
MesstechnikElektronikSoftware

info@Kelch-MES.de
Tel.: 034203 / 51555
Fax: 034203 / 51556



Übersicht zum Messwertübertrager Typ: *CMVT – V1.0*

- 2 DMS-Messkanäle mit minimal 350Ohm Brückenwiderstand
 - 2,5mV/V Standardmessbereich
 - synchrone(!) 2 Kanal - 16 BIT AD-Wandlung
 - bis zu 1,1kHz Datenrate je Kanal
 - zuschaltbarer Shuntwiderstand an der Messbrücke
- Drehzahlerfassung mit 6 Impulsen je Umdrehung
 - Mindestdrehzahl zur Drehzahlmessung 20U/min
- Intelligentes Powermanagement
 - Versorgungsspannung 10 bis 24V, max. 300mA
 - Ständige Anpassung der Leistungsübertragung an die Last der Messstellen, dadurch Reduzierung der Eigenerwärmung und des Stromverbrauchs
 - Induktion mit LC Schwingkreis in automatischer Resonanz
 - Temperaturüberwachung, Abschaltung bei 80°C
 - Unterspannungsdetektion -> Reset bei 9,5V
- Ausgabe der Messdaten auf CAN-Bus
 - CAN-Messwerte können direkt im PC oder Datenlogger gespeichert werden
 - Zeitsynchron in einer CAN-Meldung 6 Datenbyte
 - 2Byte Messkanal 0 (± 25000)
 - 2Byte Messkanal 1 (± 25000)
 - 2Byte Drehzahl (0 - 10000)
 - zusätzliche Info- und Errormeldungen
 - schnelle direkte Messwertübertragung, keine Nutzung von Protokollen wie CANopen o.ä.
 - kundenspezifische Anpassung möglich
- Robuster Aufbau und einfache Montage
 - Keine Werkzeuge und Montagemittel für Rotor- und Stator-Zusammenbau notwendig
 - Anlehnung an die Anschlussbedingungen vom HBM-Schleifringübertrager SK6 / SK12
- Vollständige Kapselung im Edelstahlgehäuse; Gehäuse auf Massepotential
 - Staub- und Feuchtigkeitsdichtheit bestimmt nur der äußere Lagertyp
 - ZZ-Lager Standard, dadurch berührungsloser und leichtgängiger Lauf
 - RS-Lager mit schleifender Dichtung als Option
 - Sehr gutes Störverhalten sowohl von außen einwirkende als auch nach außen wirkende Störungen; schirmt andere Telemetriesysteme, Störsender, und Umweltbedingungen (Feuchtigkeit) ab
 - Potentialfreie Messung am DMS-Sensor
 - Kein Einfluss von elektromagnetischen Störungen auf die Messübertragung zwischen Rotor und Stator, da diese optisch erfolgt (IRDA)
 - Keine Funkengefahr durch schleifende Kontakte (ex)
 - Keine Funkengefahr durch Schleifkontakte (ex)

Inhaltsverzeichnis

1. BESCHREIBUNG	4
2. BESCHREIBUNG DER ELEKTRONIK	5
2.1. <i>DMS-Sensoreingänge</i>	5
2.2. <i>Drehzahl-Sensor</i>	5
3. MONTAGE / DEMONTAGE	6
3.1. <i>Trennen und Zusammenfügen von Rotor- und Statorteil</i>	6
3.2. <i>Wartung</i>	6
3.3. <i>Montage des Rotorteils auf der Messwelle</i>	7
4. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	8
5. FUNKTIONEN DER LED'S:	9
6. DATENAUSGABE UND PARAMETER	10
6.1. <i>Allgemein</i>	10
6.2. <i>CAN-Bus</i>	11
6.3. <i>Kurzübersicht Mess-CAN-Bus</i>	11
7. TECHNISCHE DATEN	12

1. Beschreibung

Ein berührungsloser Messwertübertrager welcher Messsignale von rotierenden Wellen überträgt. Typbezeichnung: *CMVT* (Version 1.0)

Sowohl die Versorgung der Messstellen, als auch die Messsignale werden berührungslos übertragen. Dieser Übertrager wird an das Wellenende montiert. Der Anschluss kann alternativ zum HBM-Scheifringübertrager¹ erfolgen, aber nur mit M4 Anschlussschrauben.

Auf der Welle können 2 unabhängige DMS-Messbrücken mit jeweils mindestens 350Ohm Widerstand versorgt werden. Die Messsignale werden im Gerät mit 16Bit Auflösung digital gewandelt und mit 1kHz je Kanal übertragen. Zusätzlich wird die Drehzahl mit 6 Impulsen pro Umdrehung erfasst. Alle 3 Messwerte werden normiert auf dem CAN-Bus ausgegeben. Somit sind in einer CAN-Nachricht alle drei Messgrößen mit je 16-Bit Auflösung enthalten und können direkt im PC weiterverarbeitet oder in einem Datenlogger aufgezeichnet werden.

Die Entwicklung des Gerätes erfolgte auf Grundlage von Erkenntnissen in langer Tätigkeit bei der praktischen Messtechnik. Die Besonderheit des Messwertübertragers liegt in seinem robusten vollseitig in Edelstahl gekapselten Aufbau, seiner leichten Montierbarkeit und der sicheren Datenübertragung. Die Verstärkung und Wandlung der Signale erfolgt direkt im Rotorteil.

Der Rotorteil und der Statorteil werden mit 2 federbelasteten Schnappverbindern verbunden. Die Lagerung erfolgt über Rillenkugellager, wobei die Dichtheit des äußeren Lagers die Gesamtdichtheit des Gerätes bestimmt, alle anderen Gehäuseteile sind mit O-Ringen vollkommen abgedichtet. Die berührungslose Spaltdichtung beim Einsatz von ZZ-Lagern ist Standard, aber auch schleifende RS-Dichtung ist möglich. Die Drehzahlgrenzen bestimmen ebenfalls die Lager. Alle Bauelemente sind von mindestens -20°C bis $+80^{\circ}\text{C}$ spezifiziert. Über M8-Steckverbinder wird die Versorgung (10V-24V) und der CAN angeschlossen. Die Vollseitige Stahlkapselung bietet neben einem robusten Aufbau auch eine sehr gute Störunterdrückung.



Bild1: Messwertübertrager *CMVT*-V1.0

¹ SK6 / 12 von HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK
HBM Mess- und Systemtechnik GmbH

2. Beschreibung der Elektronik

2.1. DMS-Sensoreingänge

Die Messelektronik ist ausgelegt für einen Anschluss von DMS-Messbrücken mit mindestens 350 Ohm Brückenwiderstand. Es ist auch möglich andere Eingangsbeschaltungen für andere Sensortypen zu realisieren.

Es sind zwei unabhängige Messkanäle im System realisiert, jeweils mit Messverstärker und 16Bit AD-Wandler. Die Entwicklung erfolgte mit Hinsicht auf minimalen Energieverbrauch und beste Genauigkeit. Im Moment können die Daten mit maximal 1100Hz übertragen werden. Bei geringen Datenraten wird ein oversampling durchgeführt, was zu noch besserer Genauigkeit der Messergebnisse führt.

Unmittelbar an den Sensoreingängen ist ein Shuntwiderstand angeschlossen, welcher auf Befehl zugeschaltet werden kann. Dies ermöglicht eine schnelle Kontrolle der gesamten Messkette.

Direkt am Messverstärker wird jeweils eine Offsetkorrektur durchgeführt, dies ermöglicht den gesamten Messbereich zu nutzen, auch wenn die Messbrücke im Einbauzustand schon verstimmt ist. Dies ist wesentlich genauer und über einen größeren Bereich nutzbar als reine digitale Lösungen. Ein Befehl des Nutzers bewirkt eine automatische NULL-Stellung des jeweiligen Messkanals.

Die Messsignale werden digital vom Rotor zum Statorteil im Gerät optisch übertragen. Diese Art der Übertragung kann hier genutzt werden, da nur wenige Millimeter zu überbrücken sind und die Übertragung in einem komplett gekapselten System erfolgt. So wird unabhängig von äußeren Bedingungen wie z.B. elektromagnetische Störungen eine saubere, störungsfreie Übertragung realisiert.

Im Stator erfolgt die Normierung der Messsignale. So wird einfach ein Kalibrator als Messsensor angeschlossen und auf Befehl wird der angelegte Wert (z.B. 2mV/V) zur Systemkalibrierung genutzt. So wird mit zwei Befehlen, einmal Kalibrieren, einmal Nullsetzen eine einfache, werkzeuglose und sichere Einrichtung des Gerätes erreicht.

Die Messsignale werden als CAN-Meldung übertragen. Der Messbereich von $\pm 2,5\text{mV/V}$ wird als Wert von ± 25000 Digit übertragen. Das Gerät liefert eine Genauigkeit von $<0,1\%$.

2.2. Drehzahl-Sensor

Es werden im Gerät 6 Impulse je Umdrehung ausgewertet. Die Mindestdrehzahl zur Messung der Drehzahl beträgt 20U/min. Die Drehzahl wird durch die STAUS-LED angezeigt, jeder Impuls bewirkt ein- oder ausschalten.

Die Genauigkeit der Drehzahlmessung ist von der Drehzahl abhängig. So z.B.:

- bei 20U/min -> genau auf 0,00032U/min
- bei 200U/min -> genau auf 0,032U/min
- bei 2000U/min -> genau auf 3,2U/min
- bei 5000U/min -> genau auf 20U/min

Das Messsignal wird immer zusammen mit den DMS-Messungen auf dem CAN-Bus übertragen. Damit ist immer eine zeitgenaue Berechnung der Leistung oder ähnlicher Einsatzbedingungen gegeben.

Die Drehzahl wird normiert als ganzzahliger Wert „U/min“ auf CAN ausgegeben, Drehzahlen $<20\text{U/min}$ werden mit 0U/min ausgegeben.

3. Montage / Demontage

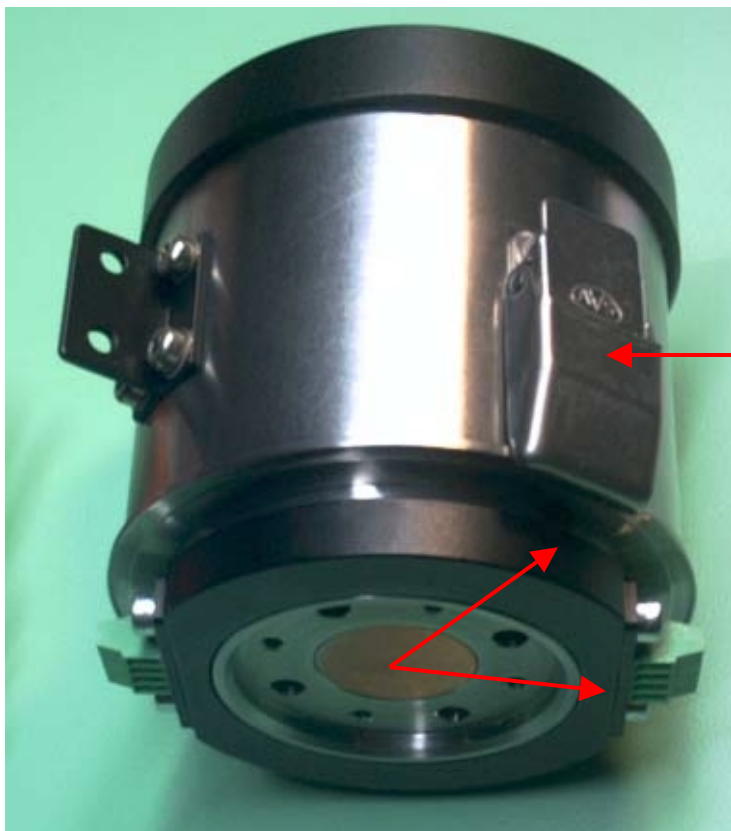
3.1. Trennen und Zusammenfügen von Rotor- und Statorteil

>>Montage und Demontearbeiten dürfen nur am stromlosem Gerät durchgeführt werden, ansonst ist eine Zerstörung der Elektronik möglich!<<

Einfaches Aufschieben des Stators, eine saubere Passung und ein Gehäuse-Abschluss am O-Ring gewährleisten sicheren und dichten Kontakt. Die Haltekraft wird federbelastet durch 2 Schnappverbinder garantiert.

>> Der Stator muss bis zum leichten Berühren mit dem O-Ring aufgeschoben werden können, es dürfen keine Verschmutzungen dies behindern! Eine ordnungsgemäße Montage und richtiges Einrasten der Schnappverbinder sind unbedingte Voraussetzung für die Funktion des CMVT !!! <<

Zur Montage und Demontage des CMVT auf einer Messwelle werden Statorteil und Rotorteil durch Öffnen der Schnappverbinder getrennt. Hierbei muss immer auf die Lage der Schnappverbinder in Bezug zu den Anschlussklemmblöcken am Rotor geachtet werden, um diese nicht zu beschädigen. (siehe Bild 2)



Die Montage des Stator auf dem Rotor erfolgt durch 2 federbelastete Schnappverbinder.

Hier ist auf richtigen Sitz der Schnappverbinder zu achten, welche auf dem Rotor in eine umlaufende Nut eingreifen.

Schnappverbinder

Bei der Montage und vor allem bei der Demontage ist beim Betätigen der Schnappverbinder auf die Stellung des Anschlussblocks auf dem Rotor zum Schnappverbinder auf dem Stator zu achten!

Es ist immer ein Versatz durch Verdrehen herzustellen, so dass keine Beschädigung des Anschlussblockes durch den Schnappverbinder erfolgt!

Bild2: Schnappverbinder zwischen Rotor- und Statorteil

3.2. Wartung

Nach dem Einsatz sind Verunreinigungen am Messwertübertrager zu entfernen, am besten im montierten (!) Zustand mit Druckluft. (nicht direkt und zu stark abblasen)

Als Wartungsmaßnahme ist ein leicht(!) geöltes Tuch z.B. mit Ballistol-Spray zu verwenden, um die Passung zwischen Rotor und Stator zu pflegen. Es sind eventuelle Verschmutzungen zu beseitigen und die Sauberkeit des O-Rings zu prüfen.

Das Gehäuse kann ebenfalls mit dem leicht geölten Tuch gereinigt werden.

3.3. Montage des Rotorteils auf der Messwelle

Die Montage des *CMVT* an der Messwelle erfolgt durch Anschrauben des Rotorteils an der Stirnseite der Messwelle.

Das Statorteil darf wegen eventuell auftretender mechanischer Verspannung nur gegen Verdrehen gegenüber dem Chassis gesichert werden, am besten mit 2 Kabelbindern durch die Verdrehsicherung am Gehäuse.

>> Eine starre Ankopplung des Statorteils zur Maschine ist nicht zulässig! <<

Der Anschluss des *CMVT* an der Messwelle erfolgt über eine Passung 40H7. Auf einem Teilkreis von D31mm sind 4 Befestigungslöcher angebracht. Der Rotor des *CMVT* wird mit 4 Inbusschrauben (M4 x 20) auf die Messwelle montiert.

(Beachtung: Die Durchgangslöcher sind D4,2mm, es können also keine M5 Schrauben benutzt werden, wie bei der HBM-SK- Serie.)

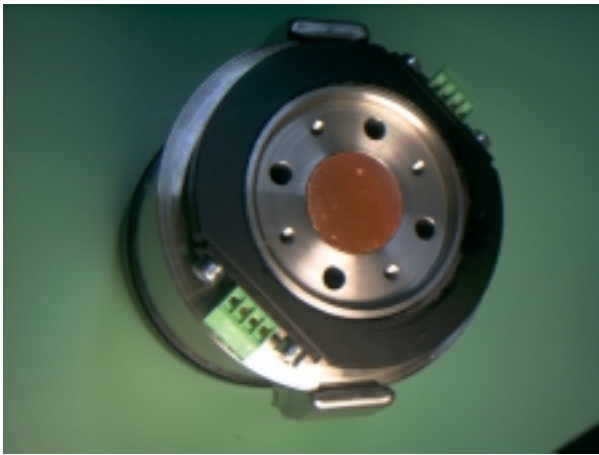
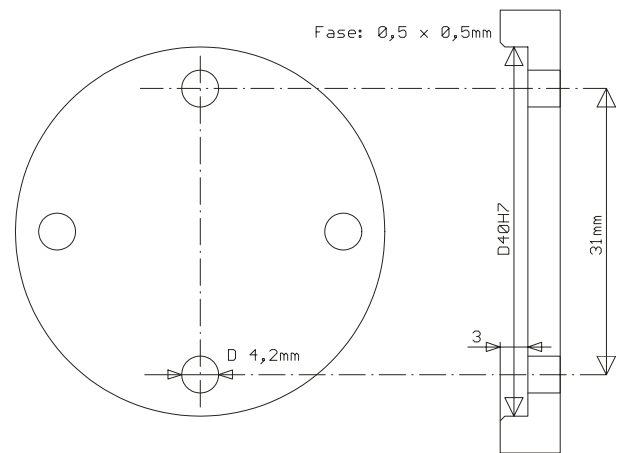
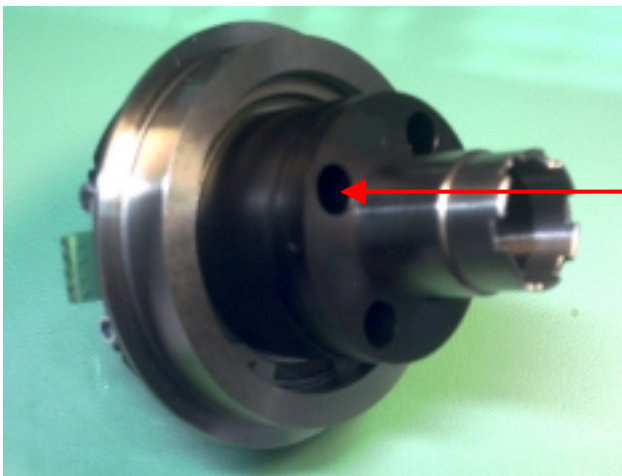


Bild3: *CMVT* auf die Wellenanschlussseite gesehen



Anschlusskizze



Der Rotor des Messwertübertrager wird mit 4 Inbusschrauben auf der Messwelle befestigt.

Befestigungslloch für M4-Inbusschraube

Ein gleichmäßiges Anziehen der Schrauben und eine plane Stirnseite der Messwelle werden vorausgesetzt. Ebenso sollte auf Verunreinigungen vor der Montage an der Anschlussstelle geachtet werden!

Bild4: Rotorteil von innen, getrennt vom Stator

4. Elektrischer Anschluss

Der Anschluss für die Betriebsspannung und den CAN-Bus erfolgt zusammen über zwei parallel geschaltete 4 polige M8-Steckverbinder.

Zur Verbindung wird geschirmtes, mit zwei Paar verdrehten Adern bestücktes Kabel empfohlen.



Belegung der M8-Buchsen

- 1 – Versorgung +12V (braun)
- 2 – CAN -L (weiß)
- 3 – Versorgung Masse (blau)
- 4 – CAN -H (schwarz)

Versorgungsspannung: 10-24V
CAN-Potential 0V (Masse)

Bild 5: Ansicht der Versorgungsspannungs- und CAN-Anschlussbuchsen

Anschlussklemmblock - Rotor



Der Anschlussklemmblock dient zur Befestigung der Kabel vom DMS-Sensor. Es können 2 DMS-Sensoren mit je minimal 350 Ohm Brückenwiderstand angeschlossen werden. Kanal 1 und Kanal 2 sind beschriftet.

Im Bild ist die Draufsicht auf einen Anschlussblock dargestellt, egal auf welchen Kanal geschaut wird, die Nummerierung der Anschlüsse ist immer so wie im Bild.

Bild 6: Anschluss DMS-Sensor

1	2	3	4
U_{br+}	$U_{signal+}$	$U_{signal-}$	U_{br-}

ACHTUNG!

An den Klemmen ist mit Gefühl und Vorsicht zu arbeiten um den Anschlussblock nicht zu beschädigen. Es genügt ein leicht-festes Zudrehen den Anschlussklemmen um einen sicheren Kontakt zu gewährleisten. Vor dem Einführen der Kabel ist die Klemme vollständig zu öffnen damit ein „Unterstecken“ der Kabels vermieden wird.

5. Funktionen der LED's:

Die LED's dienen zur Anzeige von Zustandsinformationen des Gerätes. Sie haben 2 prinzipielle Funktionen, zum einen während der Initialisierungsphase und zweitens während der Messphase.

Nach dem RESET bzw. Anlegen der Versorgungsspannung läuft für ca. 2s ein buntes Leuchtband über alle LED's, dies ist nur eine Anzeige des Startvorganges.

Es können verschiedene Fehler auftreten, welche durch ca. 3s Dauerlicht wie folgt angezeigt werden, darauf hin erfolgt ein Neustart des Gerätes:

LED leuchtet	Fehler	Ursache
CHAN 1 - ROT	Trim - Fehler	Interner Fehler
CHAN 2 - ROT	Sensor-Power-Fehler	Sensorlast zu groß, d.h. Brückenwiderstand zu klein
CHAN 1 – ROT CHAN 2 - ROT	HF-Power Regulierungsfehler	Interner Fehler
CHAN 1 - ROT; STATUS - BLAU	Parameterübergabe an Rotor - Fehler	Interner Fehler
CHAN 1 - ROT; CHAN 2 - ROT; STATUS - BLAU	HF-Power max. Regelbereich	Sensorlast zu groß, d.h. Brückenwiderstand zu klein
CHAN 1 – ORANGE (ROT&GRÜN); CHAN 2 – ORANGE (ROT&GRÜN);	Temperatur >80°C	Gerät abkühlen lassen, Umgebungstemp. beachten

Das Ende der Initialisierungsphase wird durch kurzes grünes Blinken der CHAN1 und CHAN2 LED's angezeigt, danach läuft die Messung.

Während der Messphase zeigen die LED's folgende Funktionen an:

LED leuchtet	Funktion	
CHAN 1 / 2 - GRÜN	Messung läuft	
STATUS – BLAU/AUS	Drehimpulsauswertung	
CHAN 1 – ORANGE (ROT&GRÜN); CHAN 2 – ORANGE (ROT&GRÜN);	Messbereichüberschreitung des Kanals	

6. Datenausgabe und Parameter

6.1. Allgemein

Die Datenausgabe und Parametrisierung des Gerätes wird ausschließlich über den CAN-Bus realisiert.

Mit einem PC Programm und einem CAN-USB-Wandler kann das Gerät parametrisiert werden.

Das Programm gibt es kostenfrei bei der Firma Kelch-MES, der CAN-USB-Wandler ist ein Kaufteil der Firma Softing, kann aber ebenfalls über die Firma Kelch-MES bezogen werden.

So kann ein CAN-Bus zwischen dem Gerät und dem PC-Adapter aufgebaut werden, also 2 aktive CAN-Knoten reichen aus, damit der Bus funktioniert.

Im Einsatz kann der zweite Knoten dann ebenfalls durch den PC-Adapter, oder einen Datenlogger (z.B. der Firma Kelch-MES), oder aber auch durch ein CAN-Analog-Modul gebildet werden. So wäre es möglich mit dem CAN-Analog-Modul 4 CAN-Messwerte analog auszugeben.

Folgende Einstellungen können in dem Gerät eingegeben werden:

Einstellung	Parameter
Messdatenrate	25, 50, 100, 200, 375, 660, 1100Hz
Tarafunktion Kanal 1	NULL K1
Tarafunktion Kanal 2	NULL K2
Kalibrierung mit 2mV/V	Kali K1 mit 2mV
Kalibrierung mit 2mV/V	Kali K2 mit 2mV
Shunt	Shuntwiderstand on /off
CAN-Baudrate	50, 125, 250, 500, 1000 kBaud
Reset	Neustart
Auslesen Geräte ID u.a.	Interne Funktionen

6.2. CAN-Bus

Die Datenausgabe und Parametrisierung des Gerätes erfolgt ausschließlich über den CAN-Bus.

Hier wird eine Nutzung am Mess-CAN-Bus standardmäßig zu Grunde gelegt, das heißt es werden ausschließlich Messgeräte angeschlossen und keine weiteren Funktionen über den Bus realisiert. Es wird ein eigenes Datenprotokoll verwendet, was mit minimalen Aufwand eine schnelle Datenübergabe gewährleistet, da dieser CAN ausschließlich für Mess-Anwendungen genutzt wird. Das Datenprotokoll ist eigentlich nur eine Aufteilung von CAN-ID's. So steht ein Bereich für Befehle, einer für Daten und einer für Informationen/Fehlermeldungen zur Verfügung. Diese Bereiche müssen von allen Busteilnehmern eingehalten werden. Kundenspezifische Anpassungen sind jedoch möglich.

So werden in einer CAN-Meldung alle Messdaten übertragen, eine andere CAN-Meldung beinhaltet Informationen zum Status des Gerätes, eine weitere informiert über Fehlerzustände.

6.3. Kurzübersicht Mess-CAN-Bus

- Der gesamte Datenverkehr erfolgt mit 11Bit-ID, nur die Geräte-ID ist 29Bit
- Ein Mess-CAN-Bus ist für max. 32 Geräte ausgelegt (ID-Aufteilung)
- Jedes Gerät besitzt eine Geräte-ID und kann sich damit eindeutig identifizieren
- Standardmäßig wird mit 1Mbaud gearbeitet
- Auslegung erfolgt so, das ein Master (PC oder Datenlogger) Befehle erteilen kann

29 Bit Geräte-ID:

28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1																												

Bit 28 muss immer gesetzt sein

Bit 21-27 Gerätetyp

Bit 15-20 frei (Optionen)

Bit 0-14 fortlaufende Nummern des Gerätetyps

ID-Verteilung:

An einem Mess-CAN-Bus werden Teilnehmernummern von 0 bis 31 vergeben, entweder automatisch, oder per Hand.

ID dez.	Hex	Beschreibung
0-127	0-07f	Befehle vom Master
128-639	080-27f	Meldungs-ID von Geräten jedes Gerät erhält eine Teilnehmernummer vom Master und kann ab 0x080 die 16 folgenden Adressen für Meldungen nutzen - ergibt max. 32 Geräte Die jeweils erste Adresse dient als Antwortadr. nach Aufforderung.
640-1151	280-47f	Messung-ID von Geräten von der Meldungs-ID + 0x200 kann die 16 folgenden Adressen für Messwerte nutzen - ergibt max. 32 Geräte
1152-1202	480-4b2	32 Service-ID für Fehler während INI oder ähnliches
1203-2047	4b3-7ff	Noch frei

7. Technische Daten

Versorgungsspannung:	10 – 24V DC ausgelegt für 12V Bordspannung (andere auf Anfrage) max. 300mA je nach Sensorlast Null-Potential auf Gehäuse
Einsatztemperatur:	-20°C bis +80°C Auto-OFF bei 80°C Kondensat im Gehäuse darf nicht auftreten! (Rücksprache bei kritischem Einsatz)
DMS-Verstärker:	Messbereich $\pm 2,5\text{mV/V}$ Genauigkeit $< 0,1\%$ vom Messbereich Messbrückenwiderstand minimal 350 Ohm (120 Ohm DMS \rightarrow Rücksprache mit Kelch-MES)
Schutzgrad:	IP65 bei folgenden Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none">• Gehäuse ordnungsgemäß montiert• Lageroption: 2RS• Steckverbinder müssen entsprechend ausgelegt werden• Ausgeschlossen ist der Anschluss der Sensorkabel am Rotor (hier bei Bedarf andere Lösung möglich)

Mechanische Abmessungen:

Länge: 72mm

- Montiert, vom Wellenende bis Gehäuserückwand(ohne Steckverbinder)
 - Zusätzlich +3mm auf der Wellenanschlussseite durch Passung
 - Zusätzlich Steckverbinder +9mm für Buchse, Stecker je nach Typ

Durchmesser: 74mm

- Zusätzlich die Verdrehsicherung auf einer Gehäusesseite: +15mm
- Auf zwei gegenüberliegenden Seiten Schnappverbinder + ca. 5mm
- Am Rotorteil können die Anschlussbuchsen ca. 2mm überstehen



Bild 7: Bildhafter Größenvergleich zu einem HBM-Schleifringübertrager SK6