



Anleitung F-Serie, T-Serie, RT1-Serie, HSTT-Serie

Anleitung F-Serie, T-Serie, RT1-Serie, HSTT-Serie

Version V1.3

Ihr Ansprechpartner für Serviceanfragen

ATESTEO GmbH & Co. KG

Konrad-Zuse-Str. 3

52477 Alsdorf

Deutschland

Telefon +49 (0) 2404 9870-580

E-Mail service-pm@atesteo.com

www.atesteo.com

1	EINLEITUNG	8
1.1	HERSTELLER.....	9
1.2	ÄNDERUNGSHISTORIE (HANDBUCH)	10
1.3	GELTUNGSBEREICH.....	10
1.4	ENTSORGUNG UND UMWELT	11
1.5	TEILELISTE.....	12
1.5.1	<i>Teileliste F0iS bis F6iS</i>	12
1.5.2	<i>Teileliste F0eS bis F6eS</i>	13
1.5.3	<i>Teileliste TiS Z / SiS Z</i>	13
1.5.4	<i>Teileliste TeS Z / SeS Z</i>	13
1.5.5	<i>Teileliste RT1eS</i>	14
1.5.6	<i>Teileliste HSTT1eS/HSTT2eS</i>	14
2	SICHERHEITSHINWEISE	15
2.1	ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE	15
2.2	ERKLÄRUNG DER SYMBOLE UND HINWEISE.....	16
2.3	BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG	17
2.4	ÄNDERUNGEN / UMBAUTEN.....	17
2.5	VERANTWORTUNG DES BETREIBERS	17
2.6	TRANSPORT UND LAGERUNG	20
2.7	SICHERHEITSHINWEISE ZUR MONTAGE	20
2.8	SICHERHEITSHINWEISE ZUM BETRIEB	21
2.9	BELASTUNGSGRENZE	22
3	SYSTEMBESCHREIBUNG	23
3.1	TYP IS	23
3.2	TYP ES	23
3.3	TECHNISCHE DATEN.....	24
3.4	TELEMETRIE UND MESSBEREICHE	26
3.4.1	<i>Einkanal-Telemetrie (FM)</i>	26
3.4.2	<i>Zweiter Messbereich (DT2)</i>	27

3.4.3	<i>Doppel-Telemetrie (DT)</i>	29
3.4.4	<i>Wechsel des Messbereichs</i>	30
3.4.5	<i>Kompatibilitäten</i>	30
3.5	FUNKTIONEN.....	31
3.5.1	<i>Selbsttest</i>	31
3.5.2	<i>Nullpunkt-Abgleich</i>	31
3.5.3	<i>Testsignal</i>	32
3.5.4	<i>Spannungssuchlauf</i>	32
3.5.5	<i>Alarmstellen</i>	32
3.6	DREHZAHLMESSSYSTEME.....	33
3.6.1	<i>Induktive Drehzahlerfassung</i>	33
3.6.2	<i>Magnetische Drehzahlerfassung</i>	34
3.6.3	<i>Optische Drehzahlerfassung</i>	34
3.7	TESTREPORT UND KALIBRIERSCHEINE.....	35
3.7.1	<i>Werkskalibrierschein</i>	38
3.7.2	<i>Kalibrierschein nach DAkS</i>	39
3.8	LED-KODIERUNGEN.....	41
3.8.1	<i>Grüne LED</i>	41
3.8.2	<i>Rote LED</i>	41
4	MECHANISCHE INSTALLATION	42
4.1	TRANSPORT.....	42
4.2	ANHEBEN DES ROTORS.....	42
4.3	MONTAGE DES STATORS.....	44
4.3.1	<i>Ausrichtung</i>	44
4.3.2	<i>iS-Stator</i>	44
4.3.2.1	<i>Anflanschen an Maschine</i>	44
4.3.2.2	<i>Bodenmontage</i>	45
4.3.3	<i>eS-Stator</i>	47
4.4	MONTAGE DES ROTORS.....	47
4.4.1	<i>Empfohlene Anzugsmomente für Schrauben</i>	49
4.4.1.1	<i>FxiS / FxeS</i>	49

4.4.1.2	TxS / SxS	53
4.4.1.3	RT1eS	54
4.4.1.4	HSTTeS	56
4.5	MONTAGE DREHZAHLMESSSYSTEME	57
4.5.1	<i>Einstellung der induktiven Drehzahlerfassung</i>	57
4.5.2	<i>Montage magnetische Drehzahlerfassung</i>	57
4.5.3	<i>Montage optische Drehzahlerfassung</i>	58
4.6	MONTAGE DER AUSWERTEEINHEIT (TCU2)	62
5	ELEKTRISCHE INSTALLATION	63
5.1	ANSCHLUSS AN DAS NETZ	63
5.2	VERBINDUNG DER AUSWERTUNGSEINHEIT/MESSWELLE MIT EINEM DATENVERARBEITUNGSSYSTEM	63
5.3	ANALOGAUSGÄNGE	64
5.3.1	<i>Ausgang A (Spannung)</i>	64
5.3.2	<i>Ausgang B (Spannung)</i>	64
5.3.3	<i>Ausgang C (Status)</i>	65
5.3.4	<i>MD I (Stromausgang)</i>	66
5.4	DIGITALE EIN-/AUSGÄNGE	66
5.4.1	<i>Eingang „Control - Signal“</i>	66
5.4.1.1	Selbsttest	66
5.4.1.2	Nullpunkt-Abgleich	66
5.4.1.3	Testsignal	66
5.4.2	<i>Digitale Alarmstellen</i>	67
5.4.2.1	Alarm Md/N	67
5.4.2.2	Alarm IR	67
5.4.2.3	Alarm zurücksetzen	67
5.5	STECKERVERBINDUNG IS UND ES – TYP	68
5.5.1	<i>Stecker X750</i>	68
5.5.2	<i>Stecker X751 / X752</i>	70
5.6	ELEKTRISCHE SCHALTUNGEN	72
5.6.1	<i>RS422 Ausgänge</i>	72

5.6.2	Alarm Ausgänge	72
5.6.3	Alarm Reset Eingang.....	73
5.6.4	Steuereingang „Control“	73
5.6.5	Analog - Ausgang A/B (Spannung)	73
5.6.6	Analog - Ausgang C (Spannung)	74
5.6.7	Stromausgang (MD I)	74
5.6.8	RS232.....	75
5.6.9	CAN.....	75
6	INBETRIEBNAHME	76
6.1	ERSTINSTALLATION	76
6.2	AUSTAUSCH DER MESSWELLE	76
7	KONFIGURATION.....	77
7.1	SOFTWARE TCUCONFIG	77
7.1.1	Spannungssuchlauf.....	79
7.1.2	Nullpunkt-Abgleich.....	80
7.1.3	Testsignal	80
7.1.4	Einstellung der Kalibrationsparameter	81
7.1.5	Setup Analogausgänge (Spannung)	82
7.1.6	Setup Analogausgang (Strom)	83
7.1.7	Setup Filter	84
7.1.8	Setup Alarm.....	85
7.1.9	Einstellung des CAN-Interfaces	86
7.2	TERMINAL PROGRAMM	89
7.2.1	Hauptmenü	89
7.2.2	Filter-Einstellungen (Filter Settings)	90
7.2.3	Alarめinstellungen (Alarm Settings)	92
7.2.4	Ausgangseinstellungen (Output Settings)	93
7.2.5	Drehmomentmesswellen-Einstellungen (Torquemeter Settings) 95	
7.2.5.1	Einstellung der Kalibrationsparameter.....	97
7.2.5.2	Spannungssuchlauf.....	98

7.2.5.3	Nullpunkt-Abgleich	98
7.2.6	<i>Parameter auslesen (Parameter from Torquemeter)</i>	98
7.2.7	<i>Selbsttest (Selftest)</i>	99
7.2.8	<i>Analogeinstellungen (Analog Setup)</i>	99
7.2.9	<i>CAN-Einstellungen (CAN Setup)</i>	101
7.3	CAN-Bus.....	102
8	ALLGEMEINE HINWEISE.....	108
8.1	ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ	108
8.2	MESSFLANSCH OHNE KALIBRIERSPRUNG.....	108
8.3	KALIBRIERUNG	108
8.4	SERVICE-HOTLINE.....	109
8.5	EMPFEHLUNGEN FÜR DEN NULLPUNKT-ABGLEICH.....	110
8.5.1	<i>Thermische Einflüsse</i>	110
8.5.2	<i>Hysteresebedingte Einflüsse</i>	110
8.5.3	<i>Alterung</i>	112
8.5.4	<i>Querkrafteinfluss</i>	112
8.5.5	<i>Allgemein</i>	112
9	ANHANG	115
9.1	SPEZIELLE DT2 - FUNKTION	115
9.1.1	<i>Kanalauswahl über ein externes Signal</i>	115
9.1.2	<i>Kanalauswahl via Terminalprogramm</i>	117
9.1.3	<i>Kanalauswahl über CAN - Schnittstelle</i>	119
9.2	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	124
9.3	TABELLENVERZEICHNIS	125
9.4	HERSTELLERERKLÄRUNG.....	128

1 Einleitung

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für ein ATESTEO Qualitätsprodukt entschieden haben. Wir bitten Sie, die Systembeschreibung sorgfältig durchzulesen, um die vielseitigen Eigenschaften Ihres Produkts optimal nutzen zu können.

Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil der F-Serie und aller Derivate der F-Serie (siehe 1.3) und muss immer sorgfältig mit dem Produkt aufbewahrt werden, bis dieses entsorgt wird.

Es ist unmöglich, jegliche Gefahr für Personen und/oder Material auszuschließen, die das Produkt darstellen könnte. Aus diesem Grund muss jede Person, die mit dem Produkt arbeitet oder am Transport, Einrichtung, Steuerung, Wartung oder Reparatur beteiligt ist, ordnungsgemäß eingewiesen und über die möglichen Gefahren informiert werden.

Außerdem müssen die Betriebsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen, verstanden und beachtet werden.

Die Firma ATESTEO behält sich das Recht vor, Änderungen an ihren Produkten vorzunehmen, die der technischen Weiterentwicklung von ATESTEO dienen. Diese Änderungen sind nicht in jedem Einzelfall ausdrücklich dokumentiert.

Die Betriebsanleitung und die darin enthaltenen Informationen wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt.

Die Firma ATESTEO übernimmt jedoch keine Haftung für Druckfehler oder andere Fehler und Schäden, die sich daraus für die ATESTEO ergeben.

Die in der Bedienungsanleitung genannten Marken und Produktnamen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Titelhalter. Bitte kontaktieren Sie uns, falls Sie etwas in der Bedienungsanleitung sehen, was Sie nicht genau verstehen. Wir sind für jegliche Art von Anregung oder Kritik von Ihnen dankbar. Deshalb bitten wir Sie uns zu kontaktieren, falls Sie Kritik ausüben möchten, damit wir die Bedienungsanleitung noch benutzerfreundlicher gestalten können und um Ihren Wünschen und Anforderungen gerecht zu werden.

1.1 Hersteller

ATESTEO GmbH & CO.KG
Konrad-Zuse-Str. 3
52477 Alsdorf
Deutschland

T +49 (0) 2404 9870-570

info@atesteo.com
www.atesteo.com

1.2 **Änderungshistorie (Handbuch)**

V1.3 04.09.2025:

- Ansicht „Erdungskonzept“ lesbarer gestaltet
- Technische Daten an Datenblätter angeglichen
- Einschraubtiefen der Schrauben definiert
- Produkt F34xS hinzugefügt

V1.2 08.07.2025:

- Erste komplett überarbeitete Version mit Änderungshistorie
- Abgekündigte Produkte F1i/F2i entfernt
- Liste der Produktnamen korrigiert und erweitert
- Systemfunktionen beschrieben
- Bessere Abgrenzung zwischen Mechanik, Elektrik und Konfiguration
- Format komplett überarbeitet
- Übersicht der Anzugsmomente komplettiert
- Hinweis zum Trennen der RS232-Verbindung im Betrieb hinzugefügt

1.3 **Geltungsbereich**

In diesem Handbuch finden Sie alle Schritte, die zur Inbetriebnahme des ATESTEO Drehmoment- und Drehzahlmesssystems erforderlich sind. Dieses Handbuch ist für die folgenden Typen von Drehmomentmessgeräten verwendbar:

- Messsystem F0iS/F1iS/F2iS/F23iS/F3iS/F34iS/F4iS/F5iS/F6iS
- Messsystem F0eS/F1eS/F2eS/F23eS/F3eS/F34eS/F4eS/F5eS/-F6eS
- Messsystem F0iS-SV/F0eS-SV

- Messsystem F0iS-HS/F0eS-HS
- Messsystem RT1eS in allen Variationen
- Messsystem TiS/TeS Z50
- Messsystem SiS/SeS Z50
- Messsystem HSTT1eS/HSTT2eS
- Messsystem FLM1iS (F0iS) / FLM1eS (F0eS)
- Sondermesssysteme, die auf Basis der F-Serie aufgebaut wurden.
Für diese gibt es in der Regel ein zusätzliches
Ergänzungshandbuch.

Das Messsystem arbeitet kontaktlos und ist wartungsfrei. Die Datenübertragung erfolgt über einen frequenzmodulierten Infrarot-Sender. Die Spannungsversorgung für die Rotor-Elektronik wird induktiv eingespeist.

Das System FLM1iS wird in diesem Handbuch als F0iS geführt, da es technisch identisch ist.

Das System FLM1eS wird in diesem Handbuch als F0eS geführt, da es technisch identisch ist.

Information

Mit diesem Produkt erhalten Sie einen Testreport mit den Standard-Einstellungen (default settings) für den Stator und einen Testreport mit Steigungen (Sensitivities) zum Betrieb des Rotors.

1.4 Entsorgung und Umwelt

Elektrische und elektronische Produkte unterliegen besonderen Entsorgungsbedingungen. Durch die ordnungsgemäße Entsorgung von

Altgeräten werden Gesundheitsgefahren und Umweltschäden vermieden.

Verpackung

Die Originalverpackung von ATESTEO-Geräten kann recycelt werden, da sie aus recycelbarem Material besteht. Sie sollten die Verpackung jedoch mindestens für die Dauer der Garantie aufbewahren. Im Reklamationsfall sind der Drehmomentflansch sowie das Zubehör in der Originalverpackung einzusenden.

Aus ökologischen Gründen sollte auf die Rückgabe der leeren Verpackung verzichtet werden.

Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Elektrische und elektronische Geräte mit dem Symbol unterliegen der europäischen Richtlinie 2002/96 / EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte. Das Symbol weist darauf hin, dass nicht mehr verwendbare Altgeräte gemäß den europäischen Umweltschutz- und Recyclingvorschriften vom normalen Hausmüll getrennt entsorgt werden müssen.

Die Entsorgungsvorschriften sind jedoch von Land zu Land unterschiedlich, weshalb wir Sie bei Bedarf bei Ihrem Lieferanten nach der Entsorgung Ihres Abfalls fragen.

1.5 Teileliste

1.5.1 Teileliste F0iS bis F6iS

Ein vollständiges Messsystem besteht aus:

- Drehmomentmesswelle (Rotor)
- Stator All-In-One (Auswertungseinheit am Statorring)
- Stecker 16 pol. (oder Datenkabel optional)
- Buchse 12 pol. (oder Zentralkabel optional)
- Testreport (mit Steigungen und Testsignal-Wert)
- Optional: Kalibrierprotokoll (DAkkS-Kalibrierung oder Werkskalibrierung)

1.5.2 Teileliste F0eS bis F6eS

Ein vollständiges Messsystem besteht aus:

- Drehmomentmesswelle (Rotor)
- Stator Typ eS (inkl. Verbindungs-Leitungen zur TCU2)
- TCU2 (Torque Control Unit)
- Stecker 16 pol. (oder Datenkabel optional)
- Buchse 12 pol. (oder Zentralkabel optional)
- Testreport (mit Steigungen und Testsignal-Wert)
- Optional: Kalibrierprotokoll (DAkkS-Kalibrierung oder Werkskalibrierung)

1.5.3 Teileliste TiS Z / SiS Z

Siehe 1.5.1.

1.5.4 Teileliste TeS Z / SeS Z

Siehe 1.5.2.

1.5.5 Teileliste RT1eS

Siehe 1.5.2.

1.5.6 Teileliste HSTT1eS/HSTT2eS

Siehe 1.5.2.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Handbuch ist vor Inbetriebnahme, Wartungsarbeiten oder sonstigen Arbeiten am Drehmomentmesssystem sorgfältig durchzulesen. Voraussetzung für den sicheren und sachgerechten Umgang mit dem Gerät sind alle Sicherheitshinweise und Sicherheitsbestimmungen des Anbaugeräts.

Jede Schutzvorrichtung muss vor jeder Inbetriebnahme korrekt montiert und voll funktionsfähig sein.

Wellen oder Adapter, die an der Drehmomentmesswelle montiert sind, müssen ordnungsgemäß konstruiert sein, damit ein kritisches Biegemoment vermieden wird.

Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Wartungsarbeiten an elektrischen Bauteilen durchführen (siehe Absatz „Qualifiziertes Personal“).

Wenn das Messsystem verkauft wird, müssen diese Sicherheitsanweisungen enthalten sein.

Hinweis zu zusätzlichen Normen:



Niederspannungsrichtlinie 73 / 23 / EWG, Elektromagnetische Verträglichkeit
Richtlinie 89/336 / EWG und die harmonisierten Normen



DIN EN 292-1 Sicherheit von Maschinen



DIN EN 292-2 Sicherheit von Maschinen



Wartungs- und Inspektionsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung sind von geschultem Personal durchzuführen. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und Veränderung des Messsystems erlischt die EG-Konformitätserklärung.

2.2 Erklärung der Symbole und Hinweise

Warnungen sind in diesen Sicherheitshinweisen durch Symbole gekennzeichnet.

Es werden Signalwörter eingeführt, die das Ausmaß der Gefährdung ausdrücken. Befolgen Sie unbedingt die Anweisungen und gehen Sie vorsichtig vor, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



Information

Weist auf wichtige Informationen zur korrekten Handhabung hin.



Achtung

Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, in der die Nichtbeachtung der Sicherheitsanforderungen zu leichten oder mittelschweren Körperverletzungen führen kann.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Drehmomentmesswelle ist sehr genau und drehzahlbeständig. Die Signale vom Flansch dienen zur Steuerung des Prüfstands und zur Analyse der Bauteile.

Der Drehmomentflansch wird nur für Drehmomentmessaufgaben innerhalb der in der Spezifikation angegebenen Belastungsgrenzen verwendet (siehe separates Datenblatt und 3.3). Eine anderweitige Verwendung ist nicht gestattet.



Die Drehmomentmesswelle darf nicht als Sicherheitskomponente verwendet werden.



Hinweis

Der Statorbetrieb ist nur zulässig, wenn der Rotor wie in der Montageanleitung beschrieben eingebaut ist.

2.4 Änderungen / Umbauten

Änderungen / Umbauten an der Konstruktion oder Sicherheitstechnik des Messsystems ohne ausdrückliche Zustimmung von ATESTEO führen zum Verlust der Gewährleistung oder Haftung. Schäden oder Verletzungen des Personals hieraus gehen zu Lasten des Betreibers.

2.5 Verantwortung des Betreibers

Standards

Das ATESTEO-Drehmoment-Messsystem wurde unter Berücksichtigung einer Risikoanalyse und einer sorgfältigen Auswahl harmonisierter Normen und anderer technischer Spezifikationen, denen er entspricht, entworfen und gebaut. Es entspricht dem neuesten Stand der Technik und garantiert ein Höchstmaß an Sicherheit.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung, Unterweisung und Kenntnis der einschlägigen Normen, Vorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsbedingungen von der für die Sicherheit der Maschine / des Produkts verantwortlichen Person zur Durchführung der entsprechenden Tätigkeiten ermächtigt wurden erforderlich sind und dadurch potenziell gefährliche Situationen erkennen und verhindern können (Zur Definition von Fachkräften siehe VDE 0 105 oder IEC 364, die auch das Verbot der Beschäftigung von Unqualifizierten regeln).

Kenntnisse der Ersten Hilfe und der örtlichen Rettungsorganisation müssen ebenfalls vorhanden sein.

Transport, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur werden von qualifiziertem Personal durchgeführt oder von verantwortlichen Fachleuten kontrolliert.

Sicherheitsrelevante Trennvorrichtungen

Die Drehmomentmesswelle kann keine sicherheitsrelevanten Abschaltungen vornehmen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Messwelle in ein überlegenes Sicherheitssystem zu integrieren.

Die elektronische Aufbereitung des Messsignals sollte so ausgelegt sein, dass ein Ausfall des Messsignals keine Schäden nach sich zieht.

Restrisiken

Die Leistung und der Lieferumfang des Drehmoment-Messsystems decken nur einen Teil der Drehmomentmesstechnik ab. Sicherheitsaspekte der Drehmomentmesstechnik sind vom Anlagenplaner, Lieferanten oder Betreiber so zu planen, umzusetzen und zu berücksichtigen, dass Restrisiken minimiert werden. Alle

bestehenden Vorschriften sind zu beachten. Es ist auf Restrisiken im Zusammenhang mit der Drehmomentmesstechnik hinzuweisen. Bei einem Wellenbruch ist darauf zu achten, dass keine Verletzungsgefahr besteht. Dies sollte mit einer Schachtabdeckung in einem geschlossenen Prüfraum mit entsprechenden Sicherheitstüren erfolgen. Während des Betriebs sollte sich keine Person im Testraum aufhalten.

Anwendungsempfehlungen für die persönliche Schutzausrüstung



Die Arbeit in einer Werkstatt erfordert in der Regel das Tragen von Sicherheitsschuhen.



Verwenden Sie beim Umgang mit ätzenden oder reizenden Lösungen und Klebstoffen geeignete Handschuhe.

2.6 Transport und Lagerung

Überprüfen Sie die Lieferung sofort auf Vollständigkeit und Transportschäden.



Benutzen Sie Arbeitshandschuhe während des Transports / der Montage / der Wartung



Tragen Sie Sicherheitsschuhe während des Transports / dem Anheben / der Montage / der Wartung

Lagerung

- Nicht im Freien lagern
- Trocken und staubfrei lagern
- Nicht aggressiven Medien aussetzen
- Vor starker Sonnenstrahlung schützen
- Mechanische Stöße vermeiden
- Lagertemperatur laut Datenblatt

Überprüfen Sie bei einer Lagerung von mehr als 3 Monaten regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und Verpackungen.

2.7 Sicherheitshinweise zur Montage



Anzugsmoment

Beim Anziehen der Schrauben sind die angegebenen Anzugsmomente (siehe 4.4.1) zu beachten.



Elektrische Kabel

Alle Kabel müssen fachgerecht nach den geltenden Normen verlegt werden.



Rotierende Teile

Rotierende Teile müssen geerdet sein - es besteht die Gefahr statischer Elektrizität.

2.8

Sicherheitshinweise zum Betrieb

Zur Unfallverhütung muss die Drehmomentmesswelle nach der Montage unter eine Abdeckung angebracht werden. Dies ist der Fall, wenn die Drehmomentmesswelle bereits durch die Konstruktion der Maschine oder durch bestehende Sicherheitsvorkehrungen vollständig geschützt ist. Bitte beachten Sie folgende Anforderungen an die Abdeckung zur Unfallverhütung:

- Die Abdeckung darf sich nicht frei drehen lassen
- Die Abdeckung muss in einem geeigneten Abstand angebracht oder so angeordnet sein, dass keine beweglichen Teile im Inneren zugänglich sind.
- Die Abdeckung sollte ein Quetschen oder Scheren verhindern und einen ausreichenden Schutz gegen Teile bieten, die sich lösen könnten.
- Die Abdeckung muss angebracht werden, auch wenn die beweglichen Teile des Drehmomentflansches außerhalb des Bewegungs- und Arbeitsbereichs von Personen installiert sind.



Hinweis

Bei unsachgemäßer Verwendung und Handhabung sowie bei baulichen Veränderungen erlischt die EG-Konformitätserklärung.

2.9 Belastungsgrenze

Beachten Sie beim Einsatz der Drehmomentmesswelle die technischen Datenblätter. Achten Sie besonders darauf, die jeweiligen Maximallasten niemals zu überschreiten. Zum Beispiel:

- Belastungsgrenze
- Drehmomentschwingungsbreite,
- Temperaturgrenzen,
- Längsgrenzkraft, Quergrenzkraft oder Grenzbiegemoment,
- Grenzen der elektrischen Belastbarkeit,
- Drehzahlgrenzen

3 Systembeschreibung

Die Drehmomentmesssysteme repräsentieren eine komplette Generation von Drehmomentmessgeräten mit Auswerteeinheit. Mit Ausnahme einer 24VDC-Spannungsversorgung sind für den Betrieb keine externen Komponenten erforderlich.

Die High-End-Temperaturkompensation garantiert eine sehr gute Stabilität und Wiederholbarkeit der Ausgangssignale. Einige Modell sind mit einem induktiven Einspur-Drehzahlmesssystem ausgestattet.

3.1 Typ iS

Der Stator-Typ iS bietet Funktionalität auf kompakte Weise. Hier wird die Auswerteelektronik direkt in einem Gehäuse am unteren Ende des Statorrings integriert.

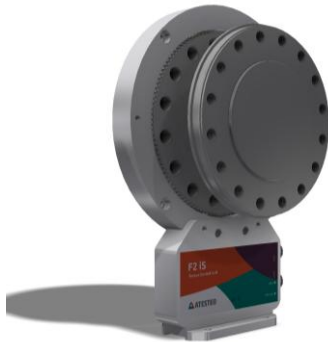


Abbildung 3-1 Beispiel Typ iS anhand eines F2iS

3.2 Typ eS

Der Stator-Typ eS ermöglicht den Betrieb in einem erweiterten Temperaturbereich oder beengtem Bauraum. Hier wird die

Auswerteelektronik in einem separaten Gehäuse, getrennt vom Statorring installiert. Statorring und Auswerteeinheit (TCU2) werden über Leitungen miteinander verbunden. Die Länge der Leitungen darf 1,5m nicht überschreiten.

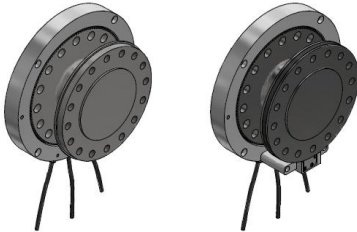


Abbildung 3-2 Beispiel Typ eS anhand eines F2eS aus zwei Perspektiven



Abbildung 3-3 Beispiel Auswerteeinheit vom Typ TCU2

3.3 Technische Daten

Beschreibung	Wert
Energieversorgung	24V DC max. 2A
Dynamik des Frequenzausgangs (Signal Drehmoment)	≤ 7 kHz
Dynamik des Spannungsausgangs (Signal Drehmoment)	≤ 1 kHz

Niedrigste Frequenz, die gemessen werden kann (Signal Drehzahl)	5 Hz (Frequenzausgang <5 Hz entspricht 0 Hz)
Spannungsausgang - Ausgangsbereich	wählbar 0..5V, 0..10V, -5..+5V, -10..+10V
Auflösung des Spannungsausgangs	16 bit
Impedanz des Spannungsausgangs	50 Ohm
Optionaler Stromausgang (Drehmoment)	wählbar 4..20mA, 0..20mA
Maximal zulässige Drehzahl	Die Angabe variiert von System zu System und ist abhängig von Optionen (Drehzahlerfassungssystemen). Passende Angaben sind auf dem Typenschild zu finden.
Filter	<i>Moment 1:</i> 1. Ordnung IIR-Filter mit 6 festen Grenzfrequenzen <i>Drehzahl:</i> "Gleitender Mittelwert" mit einstellbarer Filtertiefe
CAN-Schnittstelle	CAN2B Identifizier frei justierbar max. 1MBaud max. 1000 Botschaften pro Sekunde
Serielle Schnittstelle	RS232, 19.200 Baud, 8 Data Bit, No Parity Bit, 1 Stop Bit, Kein Protokoll
Frequenzausgänge	RS422 Drehmoment Induktiver Drehzahlsensor

	Magnetischer Drehzahlsensor (optional) Optischer Drehzahlsensor (optional)
--	---

Tabelle 3-1 Technische Daten

3.4 Telemetrie und Messbereiche

Drehmomentmesswellen können je nach Typ optional mit mehreren Messbereichen und unterschiedlichen Telemetrie-Systemen ausgestattet werden:

Telemetrie- und Messbereichstyp	Anzahl Messbereiche	Anzahl Übertragungsstrecken
Einkanal-Telemetrie (FM)	1	1
DT2 (Zweiter Messbereich)	2	1
DT (Doppel-Telemetrie)	2	2

Tabelle 3-2 Übersicht der Messbereich und Telemetrie-Systeme

3.4.1 Einkanal-Telemetrie (FM)

Funktionen:

- Frequenzausgang proportional zum Drehmoment 60 kHz \pm 20 kHz
- Frequenzausgang proportional zur Drehzahl
- Spannungsausgang [V] proportional zum Drehmoment mit 1.000 Messwerten/s
- Spannungsausgang [V] proportional zur Drehzahl
- Testsignal
- Nullpunkt-Abgleich

- Systemparameter via RS232
- CAN-Schnittstelle (2B)

3.4.2 Zweiter Messbereich (DT2)

Das Gesamtsystem kann während der Herstellung mit einem zweiten Verstärker ausgestattet werden. Dieser zweite Verstärker verstärkt das Signal der DMS mit einer sehr hohen Genauigkeit. Das Resultat ist ein zweiter Messbereich in dem kleine Drehmomente genau gemessen werden können. Damit entfällt das häufige Wechseln der Drehmomentsensoren für das genaue Messen kleiner Drehmomente. Der zweite Messbereich enthält ebenso eine Temperaturkompensation und ein Testsignal wie der erste Messbereich (siehe Abbildung 3-4). **Bei der DT2-Variante kann immer nur ein Messbereich übertragen werden.**



Zur Ausschöpfung der vollen Messgenauigkeit des kleinen Messbereiches beachten Sie bitte 3.4.4.

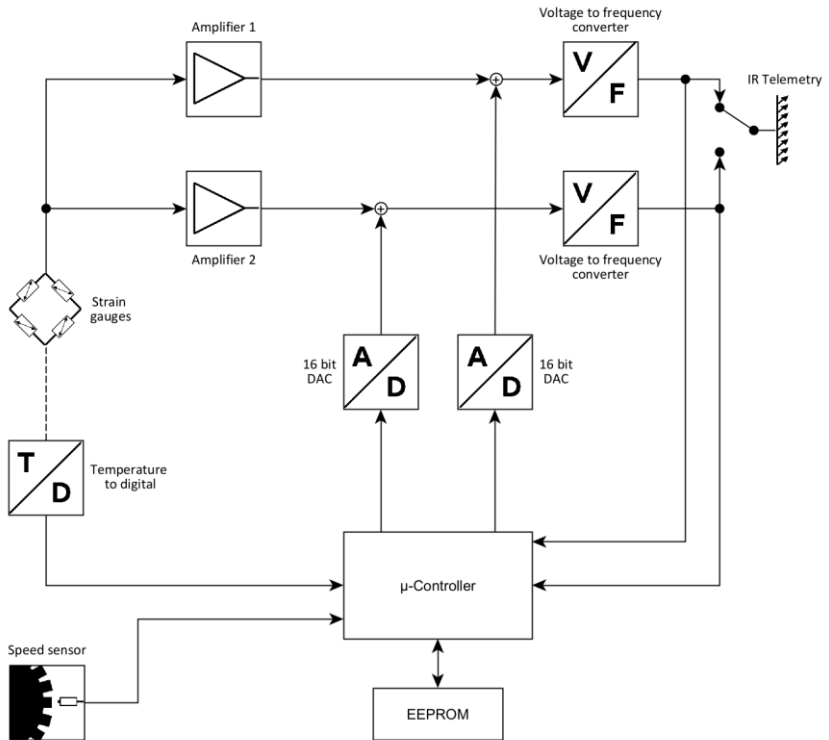


Abbildung 3-4 DT2-Variante (englische Darstellung)

Funktionen:

- 2 x Frequenzgang proportional zum Drehmoment $60 \text{ kHz} \pm 20 \text{ kHz}$ (keine parallele Übertragung der beiden Messbereiche möglich)
- Frequenzgang proportional zur Drehzahl
- Analogausgang [V] proportional zum Drehmoment mit 1.000 Messwerten/s
- Analogausgang [V] proportional zur Drehzahl

- Testsignal
- Nullpunkteinstellung automatisch per Fernbedienung
- Systemparameter via RS232.
- CAN-Schnittstelle (2B)
- DT2 mit Umschaltmöglichkeit zwischen den beiden Kanälen

3.4.3 Doppel-Telemetrie (DT)

Die Systeme mit optional verbauter Doppel-Telemetrie besitzen wie die DT2-Systeme einen zweiten Verstärker, sind darüber hinaus aber auch mit einer zweiten Infrarot-Übertragung ausgestattet.

Mit dem Doppel-Telemetrie-System (DT) ist es möglich mit einer Drehmomentmesswelle sowohl hohe als auch niedrige Drehmomente mit einer hohen Genauigkeit zu messen.

Funktionen:

- 2 x Frequenzausgang proportional zum Drehmoment $60 \text{ kHz} \pm 20 \text{ kHz}$
- Frequenzausgang proportional zur Drehzahl
- Analogausgang [V] proportional zum Drehmoment mit 1.000 Messwerten/s
- Analogausgang [V] proportional zur Drehzahl
- Testsignal
- Nullpunkteinstellung automatisch per Fernbedienung
- Systemparameter via RS232.
- CAN-Schnittstelle (2B)

- DT für parallelen Gebrauch zweier Messbereiche



Zur Ausschöpfung der vollen Messgenauigkeit des kleinen Messbereiches beachten Sie bitte 3.4.4.

3.4.4 Wechsel des Messbereichs

Der zweite Messbereich eines DT2/DT-Flansches wird zur Verfügung gestellt, um Messaufgaben zu lösen, bei denen ein Sensortausch bzw. Prüfstandsumbau nicht möglich oder erlaubt ist. Dann können mit dem zweiten Messbereich geringere Drehmomente trotzdem genau gemessen werden. Parasitäre Einflüsse wie Biegemoment und Querkraft haben einen größeren Einfluss auf den Messfehler des zweiten Kanals. Die Wahl des Messbereichs sollte in Abhängigkeit des Messzyklus und vor dessen Start getroffen werden, und im Zyklus nicht gewechselt werden.

Beim Wechsel des Messbereichs sind hysteresebedingte Einflüsse zu beachten. Wichtige Details sind in Kapitel 8.5.2 beschrieben.

3.4.5 Kompatibilitäten

Messsystem	Einkanal-Telemetrie	Zweiter Messbereich (DT2)	Doppel-Telemetrie (DT)
FxiS	Ja	Ja, optional	Auf Anfrage
FxeS	Ja	Ja, optional	Auf Anfrage

TiS Z / TeS Z / SiS Z / SeS Z	Ja	Ja, optional	Nein
RT1eS	Ja	Ja, optional	Nein
HSTT1eS / HSTT2eS	Ja	Ja, optional	Nein

Tabelle 3-3 Verfügbarkeit Mehrkanal-Telemetrie / zweiter Messbereich

3.5 Funktionen

3.5.1 Selbsttest

Der Selbsttest ist eine Testprozedur, die die meisten Funktionen des Messsystems überprüft. Die folgenden Einstellungen werden dabei überprüft:

- Einstellung der Speisespannung
- Überprüfung der gespeicherten Seriennummer mit der Messwellenseriennummer. Sind die Seriennummern unterschiedlich, werden die Kennwerte für die angeschlossene Messwelle automatisch übernommen.
- Überprüfung, ob der eingestellte Arbeitspunkt für die Speisespannung stabil ist.

3.5.2 Nullpunkt-Abgleich

Beim Nullpunkt-Abgleich wird das aktuell gemessene Drehmoment als neuer Nullwert gespeichert. Bitte lesen Sie dazu unbedingt die Hinweise unter 8.5.

3.5.3 Testsignal

Das Testsignal generieren ein Offset bei jeder Systemleistung unabhängig von den bereits eingetragenen Messergebnissen. Die Höhe des Testsignals ist auf dem Kalibrierschein (Testreport) angegeben. Das Testsignal liegt an allen Ausgängen an. Das Signal wird durch einen Offset-Sprung am ersten Verstärker der Messkette im Rotor generiert und von dort bereits im Roh-Messwert an die Auswerteeinheit übertragen.

3.5.4 Spannungssuchlauf

Im Messflansch befindet sich die Elektronik zur Messung und Übertragung des Drehmomentes. Diese Elektronik wird mit einer Referenzspannung von 10V gespeist. Ein Spannungssuchlauf erhöht die Spannung schrittweise, bis die Ausgangsfrequenz den Wert des Testsignals (auch als Kalibrierungssprung bezeichnet) im Testbericht erreicht. Der Spannungssuchlauf darf nur im unbelasteten System (kein Drehmoment) gestartet werden. Mit Ende des Suchlaufs ist die automatische Anpassung beendet und das System auf die Betriebsspannung zurückgesetzt, die sich auf eine Ausgangsfrequenz von ca. 60 kHz bezieht. Für eine gute Spannungsstabilität sollte die Eingangsspannung des Rotors etwa 15 V betragen.

3.5.5 Alarmstellen

Es ist wichtig, dass die für das Drehmomentmessgerät angegebenen maximalen sicheren Betriebsbedingungen eingehalten werden. Nicht nur, um eine Beschädigung des Rotors durch gefährliche Betriebszustände zu vermeiden, sondern auch, um den Prüfstand vor Schäden zu schützen.

Alarmschwellen können für das maximal zulässige Drehmoment und die maximal zulässige Drehzahl eingestellt werden. Das Alarmsignal wird über Open-Collector-Ausgänge am 16-poligen Stecker X751/X752 und als CAN-Nachrichten ausgegeben.

Schaltungsdetails und Schaltungsbeispiele finden Sie im Kapitel 5 .

3.6 Drehzahlmesssysteme

Jedes Drehzahlerfassungssystem hat eine bestimmte Anzahl an Impulsen pro Umdrehung. Die genaue Anzahl ist abhängig von der Rotorgröße und ggf. von Angaben aus der Bestellung. Die vorhandene Anzahl an Impulsen ist auf dem Typenschild und auf dem Testreport zu finden.

3.6.1 Induktive Drehzahlerfassung

Der induktive Drehzahlsensor ist bei vielen Messwellen serienmäßig. Eine Spur mit X Inkrementen pro Umdrehung ist dabei am Rotor mechanisch integriert (Zähne). Der Sensor befindet sich an der Innenseite des Statorrings.

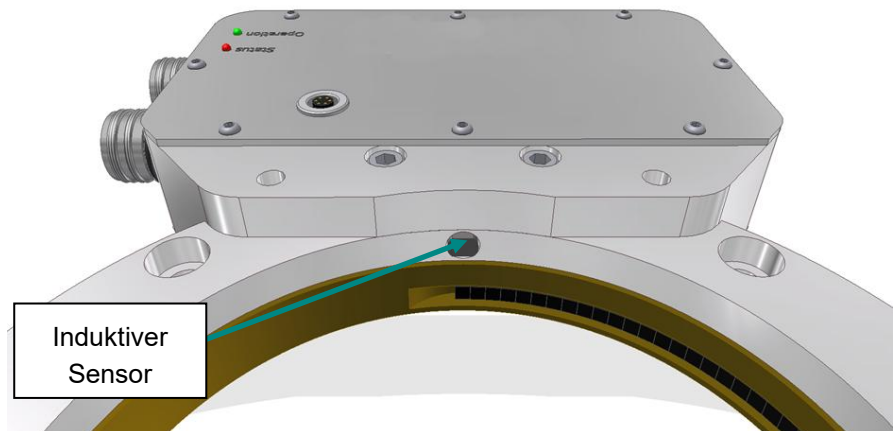


Abbildung 3-5 Induktiver Sensor

Die Drehzahlsensorsignale werden als RS422-Signal und als verarbeitete Werte für die Analogausgänge und CAN-Botschaften bereitgestellt.

3.6.2 Magnetische Drehzahlerfassung

Der magnetische Drehzahlsensor ist optional als hochauflösende Drehzahlerfassung erhältlich und bietet 2 Spuren mit X Schritten pro Umdrehung und eine 90 ° -Phasenverschiebung, wodurch das Erfassen der Drehrichtung möglich ist. Der magnetische Drehzahlsensor besteht aus einem Sensormodul, das über einen 7-poligen Stecker mit der Statorelektronik verbunden ist.

Die Drehzahlsensorsignale werden als RS422-Signale und als verarbeitete Werte für die Analogausgänge und CAN-Nachrichten bereitgestellt. Die induktive Drehzahlerfassung kann nicht gleichzeitig mit der magnetischen Drehzahlerfassung betrieben werden. Eine Auswahl des Drehzahlerfassungs-Systems kann per Konfiguration getroffen werden.

3.6.3 Optische Drehzahlerfassung

Der optische Drehzahlsensor ist optional als hochauflösende Drehzahlerfassung erhältlich und bietet 2 Spuren mit alternierenden Schritten mit X Impulsen pro Umdrehung und einer Phasenverschiebung von 90 °, wodurch die Drehrichtung erfasst werden kann. Er befindet sich an der Innenseite des Statorrings.

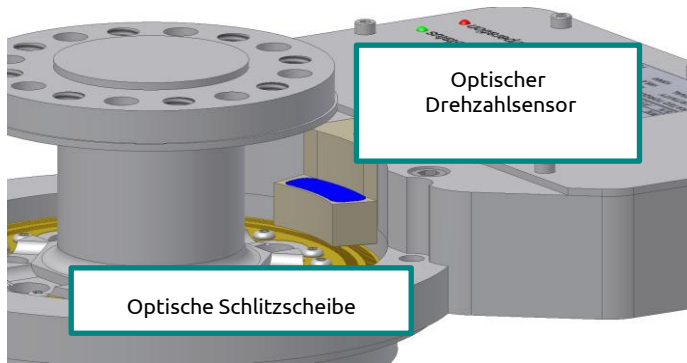


Abbildung 3-6 Optischer Drehzahlsensor

Die Drehzahlsensorsignale werden als RS422-Signale und als verarbeitete Werte für die Analogausgänge und CAN-Nachrichten bereitgestellt. Die induktive Drehzahlerfassung kann nicht gleichzeitig mit der optischen Drehzahlerfassung betrieben werden. Eine Auswahl des Drehzahlerfassungs-Systems kann per Konfiguration getroffen werden.

3.7 Testreport und Kalibrierscheine

Mit einer Drehmomentmesswelle wird ein Testreport geliefert, der alle notwendigen Parameter zum Betrieb auflistet. Dazu zählen die beiden Steigungen (Sensitivitäten) und das Testsignal.

Testreport Beispiel

Torque transducer test report

Serial number: F1S 6543

Range1

Rated Torque:	1,000 Nm		
Calibrated Torque:	1,000 Nm		
Sensitivity cw:	19,1520 Hz/Nm		
Sensitivity ccw:	19,1466 Hz/Nm		
Test signal:	522,19 Nm	10001	Hz
Accuracy (Nonlinearity and hysteresis):	0.05% of rated torque		
Temperature effect on zero:	0.05% of rated torque / 10 K		

Nominal Temperatur Range (Rotor/Stator): 0 °C to 80 °C
 Gravitational Constant Alsdorf: 9.81106 m/s²
 Ambient Temperature: 22 °C

Remarks:

Maximum Speed: 20,000 rpm
 Speed Disc: 60 ppr
 Warming Up Time: 30 minutes

Calibration date: 28.10.2021

Test date: 28.10.2021

Signed: *Meyer*

SAMPLE



Abbildung 3-7 Testreport einer Drehmomentmesswelle

Optional können Kalibrierscheine passend zur beauftragten Kalibrierart erworben werden. Diese Kalibrierscheine sind wesentlich ausführlicher und liefern neben den notwendigen Betriebsparametern auch viele weitere Informationen über die Drehmomentmesswelle.

3.7.1 Werkskalibrierschein

Die Steigungen in und gegen den Uhrzeigersinn sind in Bereich „Fall II, Lineare Interpolationsgleichung“ (Stand Januar 2023 in 1.2.1 und 1.2.2) zu finden.



Seite 3 zum Kalibrierschein vom 2022-03-22
Page 3 of the calibration certificate of 2022-03-22

KSNr
WKS
2022-03

Kalibrieranordnung Calibration arrangement

Einbaustellungen Mounting positions	1x120°
Drehmomentvektor Torque vector	vertical vertical
Elastische Kupplung Flexible Coupling	Multi-plate coupling

Umgebungsbedingungen Environmental conditions

	Anfang Begin	Ende End
Luft-Temperatur Air temperature	21,2 °C	21,1 °C
Rel. Luftfeuchte Rel. Humidity	44 %	44 %

Interpolation Interpolation

Angaben sind die linearen Interpolationsgleichungen, die der Berechnung der Linearitätsabweichungen zu Grunde liegen. Ermittelt nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate.
The linear interpolation equations, on which the calculation of the linearity deviations are based, are given. Determined according to the least-squares method.

Fall I: Lineare Interpolationsgleichung nur unter Berücksichtigung der Messwerte aus der Aufwärtsreihe ohne Wiederholmessreihe (ohne Berücksichtigung der Umkehrspanne h / ohne Hysterese).

Case I: Linear interpolation equation only regarding increasing torque without repeatability series are taken into account (without reversal error h / without hysteresis).

Fall II: Lineare Interpolationsgleichung unter Einbeziehung der Messwerte aus Aufwärts- und Abwärtsreihe (mit Umkehrspanne h / mit Hysterese).

Case II: Linear interpolation equation taking into account the values from measurement series with increasing and decreasing torque (with reversal error h / with hysteresis).

1 Interpolationsgleichungen Interpolation equations

S in kHz M in N·m

1.1 Fall I, Lineare Interpolationsgleichung Case I, Linear interpolation equation	
1.1.1 Rechtsdrehmoment clockwise torque	1.1.2 Links-drehmoment anticlockwise torque
$S_M = 0,006343 \cdot M_1$	$S_M = 0,0063392 \cdot M_1$
$M_M = 157,655 \cdot S_1$	$M_M = 157,748 \cdot S_1$
1.1.3 Rechts- und Links-drehmoment clockwise and anticlockwise torque	
$S_M = 0,0063411 \cdot M_1$	
$M_M = 157,701 \cdot S_1$	
1.2 Fall II, Lineare Interpolationsgleichung Case II, Linear interpolation equation	
1.2.1 Rechtsdrehmoment clockwise torque	1.2.2 Links-drehmoment anticlockwise torque
$S_M = 0,0063434 \cdot M_1$	$S_M = 0,0063396 \cdot M_1$
$M_M = 157,644 \cdot S_1$	$M_M = 157,74 \cdot S_1$
1.2.3 Rechts- und Links-drehmoment clockwise and anticlockwise torque	
$S_M = 0,0063415 \cdot M_1$	
$M_M = 157,662 \cdot S_1$	

Abbildung 3-8 *Ausschnitt aus dem Werkskalibrierschein*

3.7.2 Kalibrierschein nach DAkkS

Die Steigungen in und gegen den Uhrzeigersinn sind in Bereich „Fall II, Lineare Interpolationsgleichung“ (Stand Januar 2023 in 3.3.1 und 3.3.2) zu finden.

KSNr
D-K
19792-01-00
2022-03

3 Interpolationsgleichungen
Interpolation equations S in digits M in N m

3.1 Fall I, Kubische Interpolationsgleichung Case I, Cubic interpolation equation

3.1.1 Rechtsdrehmoment clockwise torque
 $S_{10} = 143,623 \cdot M_1 + 0,0000218 \cdot M_1^2 + -1,8E-09 \cdot M_1^3$
 $M_{10} = 0,0069627 \cdot S_1 + -7,4E-12 \cdot S_1^2 + 4,2E-18 \cdot S_1^3$

3.1.2 Fallender Betrag des Rechtsdrehmomentes decreasing absolute value of the clockwise torque
 $S_{10} = 0 \cdot M_1 + 143,683 \cdot M_1 + -0,0000069 \cdot M_1^2 + 7E-10 \cdot M_1^3$
 $M_{10} = -0,067607279 \cdot S_1 + 0,006959752 \cdot S_1 + 2,32593E-12 \cdot S_1^2 + -1,66E-18 \cdot S_1^3$

3.1.3 Linksdrehmoment anticlockwise torque
 $S_{10} = 143,618 \cdot M_1 + -0,00000249 \cdot M_1^2 + -0,000000003 \cdot M_1^3$
 $M_{10} = 0,0069629 \cdot S_1 + 8,4E-12 \cdot S_1^2 + 7E-18 \cdot S_1^3$

3.1.4 Fallender Betrag des Linksdrehmomentes decreasing absolute value of the anticlockwise torque
 $S_{10} = -20 \cdot M_1 + 143,693 \cdot M_1 + 0,0000084 \cdot M_1^2 + -9E-10 \cdot M_1^3$
 $M_{10} = 0,124628775 \cdot S_1 + 0,0069593 \cdot S_1 + -2,83235E-12 \cdot S_1^2 + 2,13E-18 \cdot S_1^3$

3.2 Fall II, Lineare Interpolationsgleichung Case II, Linear interpolation equation

3.2.1 Rechtsdrehmoment clockwise torque **3.2.2 Linksdrehmoment** anticlockwise torque
 $S_{10} = 143,6626266 \cdot M_1$ $S_{10} = 143,6579255 \cdot M_1$
 $M_{10} = 0,0069608 \cdot S_1$ $M_{10} = 0,006961 \cdot S_1$

3.2.3 Rechts- und Linksdrehmoment clockwise and anticlockwise torque
 $S_{10} = 143,660276 \cdot M_1$
 $M_{10} = 0,0069609 \cdot S_1$ (siehe Fußnote see footnote)

3.3 Fall II, Lineare Interpolationsgleichung Case II, Linear interpolation equation

3.3.1 Rechtsdrehmoment clockwise torque **3.3.2 Linksdrehmoment** anticlockwise torque
 $S_{10} = 143,669573 \cdot M_1$ $S_{10} = 143,6678747 \cdot M_1$
 $M_{10} = 0,0069604 \cdot S_1$ $M_{10} = 0,0069605 \cdot S_1$

3.3.3 Rechts- und Linksdrehmoment clockwise and anticlockwise torque
 $S_{10} = 143,6687239 \cdot M_1$
 $M_{10} = 0,0069605 \cdot S_1$ (siehe Fußnote see footnote)

4 Kennwerte nach DIN 51299
Classification criteria according to DIN 51299

M ₁₀	Fall I Case I				Fall II Case II				r		
	b'	b	f _{1,000}	f _{1,100}	b'	b	f _{1,000}	f _{1,100}			
In N·m	T ₁₀ in %	T ₁₀ in %	T ₁₀ in %	T ₁₀ in %	T ₁₀ in %	T ₁₀ in %	T ₁₀ in %	T ₁₀ in %	In N·m		
3000	0,001	0,000	-	0,000	0,007	0,001	0,000	-	0,002	0,0251	
2400	0,002	0,000	-	0,000	0,002	0,002	0,000	-	0,007	0,000	0,0251
1800	0,004	0,000	-	0,002	-0,003	0,004	0,000	-	0,019	0,000	0,0251
1500	0,007	0,000	-	-0,003	-0,011	0,007	0,000	-	0,025	-0,004	0,0251
1200	0,006	0,000	-	0,001	-0,010	0,006	0,000	-	0,030	-0,002	0,0251
900	0,002	0,000	-	0,000	-0,015	0,002	0,000	-	0,046	-0,003	0,0251
600	0,004	0,000	-	-0,001	-0,020	0,004	0,000	-	0,050	-0,004	0,0251
300	0,016	0,000	-	0,005	-0,018	0,016	0,000	-	0,067	0,002	0,0251
0	-	-	0,004	-	-	-	-	0,004	-	-	-
-300	-0,019	0,000	-	-0,001	-0,024	-0,019	0,000	-	-0,089	0,012	0,0251
-600	-0,015	0,000	-	0,005	-0,013	-0,015	0,000	-	-0,058	0,007	0,0251
-900	-0,016	0,000	-	-0,002	-0,016	-0,016	0,000	-	-0,048	0,001	0,0251
-1200	-0,013	0,000	-	-0,002	-0,013	-0,013	0,000	-	-0,047	0,000	0,0251
-1500	-0,009	0,000	-	0,000	-0,006	-0,009	0,000	-	-0,039	0,002	0,0251
-1800	-0,007	0,000	-	0,001	-0,002	-0,007	0,000	-	-0,027	0,001	0,0251
-2400	-0,005	0,000	-	0,000	0,001	-0,005	0,000	-	-0,011	0,000	0,0251
-3000	-0,004	0,000	-	0,000	0,006	-0,004	0,000	-	-	-0,001	0,0251

Die Bestimmung der linearen Interpolationsgleichung für Rechts- und Linksdrehmoment ist nicht identisch mit einem Kalibrierergebnis für Wechseldrehmoment. Sie ermöglicht es, mit nur einem Kalibrierfaktor das Anzeigergebnis optimal für Rechts- und Linksdrehmoment anzupassen.
The linear interpolation equation for clockwise torque and anticlockwise torque can't be used as a calibration result for alternating torque.

If only can be used to adjust the indicator optimally for clockwise torque and anticlockwise torque with a single calibration factor.

Abbildung 3-9 Ausschnitt aus dem DAkKS-Kalibrierschein

3.8 LED-Kodierungen

3.8.1 Grüne LED

Im normalen Betriebsmodus blinkt die grüne LED mit einer Frequenz von 1Hz. Während der Einschaltphase, wenn die Speisespannung automatisch justiert wird (Auto Setup = ON), blinkt die LED schneller.

3.8.2 Rote LED

Wenn kein Fehler vorliegt ist die rote LED aus.

Wenn ein Fehler bei der Speisspannungseinstellung aufgetreten ist, dann leuchtet die rote LED dauernd.

Wenn der Rotor keine Signale sendet oder die automatische Suche für die Stromversorgung die Amplitude einstellt, oder ein Datenblatt-Transfer zwischen Stator und Rotor stattfindet, blinkt die rote LED.

4 Mechanische Installation

In diesem Kapitel wird die Montage der Bauteile beschrieben. Diese ist abhängig von Ihrem Prüfstand oder System. Daher sind die Beschreibungen hier exemplarisch zu verstehen.

Bitte beachten Sie unbedingt die Zeichnungen des Drehmoment-systems.

Bei Fragen wenden Sie sich gerne an unseren Service.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise unter 2.6.

4.1 Transport

Beim Drehmomentmesssystem handelt es sich um ein hochgenaues Messsystem. Beim Transport ist entsprechend sorgfältig mit den Bauteilen umzugehen. Die Verwendung der Originalverpackung wird von ATESTEO empfohlen. Zum Versand zur Kalibrierung kann ATESTEO für gängige Größen Schutzkoffer zur Verfügung stellen.

4.2 Anheben des Rotors

Insbesondere der Rotor kann bei einer entsprechenden Baugröße ein größeres Gewicht haben, dass aus Gründen des Arbeitsschutzes nicht mehr von Menschen gehoben werden sollte. Unter Beachtung der hauseigenen und gesetzlichen Vorgaben sollten die Rotoren daher mit Hilfsmitteln (Kran) angehoben werden.

Typ	Gewicht Rotor [kg]
F0xS	1,2
F1xS	4,0
F2xS	13,0
F23xS	22,0
F3xS	39,0
F4xS	77,0
F5xS	96,0
F6xS	155,0

Tabelle 4-1 Rotor-Gewichte

Die Gewichte der Systeme RT1eS, TiS, TeS, SiS, SeS und HSSTeS sind jeweils kleiner als 10kg und werden daher hier nicht gelistet. Angaben finden sich in den Datenblättern.

Messflansch-Baureihen, deren Messkörper (zwischen den Anschraubflanschen) mit einer zweiteiligen Schutzhülse zum Schutz der Messtechnik ausgestattet sind, dürfen keinesfalls an dieser Schutzhülse angehoben werden. Die Sensorik kann dabei leicht zerstört werden.

Nutzen Sie stattdessen Ringschrauben an den Anschraubflanschen, die in vorhandene Gewinde geschraubt werden. Achten Sie darauf, diese Gewinde nicht zu überlastet.

Fragen Sie im Zweifel beim Kundenservice nach.

4.3 Montage des Stators

Die Montage des Stators ist abhängig von der Bauform (iS / eS) des Stators. In diesem Kapitel wird die Montage exemplarisch beschrieben. Die Anzahl der zu verwendenden Schrauben ist abhängig von der Größe des Messsystems (z. B. F1iS, F2iS, ...) und wird auf der Statorzeichnung angegeben. Das Gewinde der Schrauben muss zu Ihren Maschinen passen. Schrauben der Stärke/Qualität 8.8 sind für die Statormontage zu verwenden. Das notwendige Anzugsmoment ist entsprechend der Schraubengröße zu ermitteln.

4.3.1 Ausrichtung

Für eine stabile Spannungsversorgung, eine korrekte Datenübertragung und die richtige Messung der Drehzahl (bei optionalen Drehzahlerfassungen) muss der Rotor richtig zum Stator ausgerichtet werden.

Dabei sind axiale und radiale Abstände innerhalb der angegebenen Toleranz einzuhalten. Die Basisabstände und Toleranzen werden in der Systemzeichnung genannt. Es ist zu beachten, dass die Werte bei einer optionalen Drehzahlerfassung abweichen können.

4.3.2 iS-Stator

4.3.2.1 Anflanschen an Maschine

Wenn möglich sollte der Stator der Drehmomentmesswelle so positioniert werden, dass das Elektronikgehäuse auf 9 Uhr angebracht wird. So können auslaufende Flüssigkeiten nicht in das Gehäuse eindringen. Als weitere Vorsichtsmaßnahme sind die elektronischen Komponenten mit Schutz-Lack überzogen.

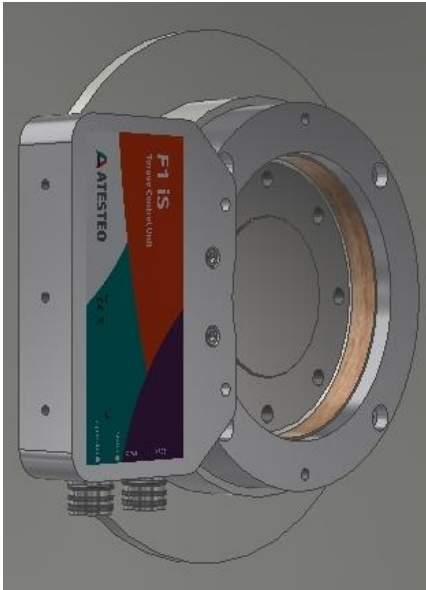


Abbildung 4-1 Montage des iS-Stators

Schrauben zur Montage der unterschiedlichen iS-Statoren müssen zu den Durchgangsbohrungen im Stator passen. Informationen zu den Durchgangsbohrungen sind auf der Statorzeichnung zu finden. Die Schrauben müssen handfest angezogen werden.

4.3.2.2 Bodenmontage

Alternativ zum Anflanschen an eine Maschine, kann ein iS-Stator über seinen Fuß montiert werden. Dazu kann bei ATESTEO ein Fußadapter erworben werden. Der Fußadapter wird über die mitgelieferten Schrauben an den unteren Teil des Statorgehäuses montiert. Der Fußadapter kann dann auf den kundenspezifischen Halter geschraubt werden.

Eine Montage über Fußadapter wird nur bis F3iS empfohlen. Bei den größeren Rotoren kann es zu Schwingungen kommen, die Einfluss auf die Lebensdauer und Funktion des Systems haben.

Bei Verwendung einer optischen Drehzahlerfassung wird von der Montage über den Fußadapter abgeraten. Die Ausrichtung (Rotor - Stator) muss sehr genau sein. Es könnte zu unerwünschten Kontakten zwischen Rotor und Stator kommen.

Beispiel für ein vollständig zusammengesetztes System mit einem vom Kunden gefertigten Winkelhalter:

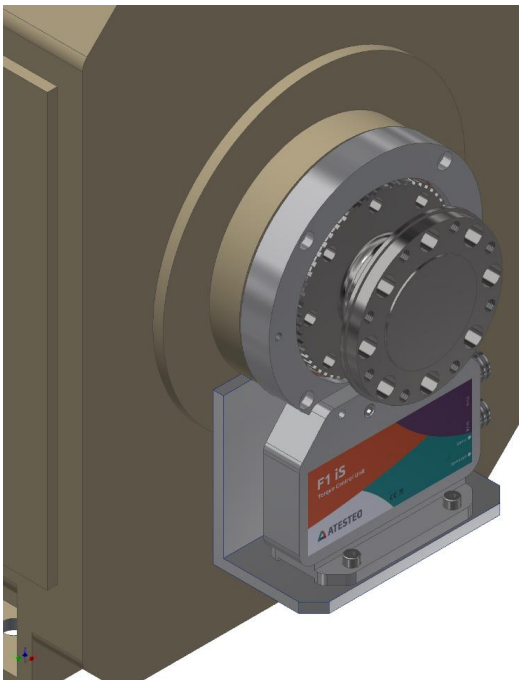


Abbildung 4-2 Bodenmontage über Fußadapter (F1iS)

4.3.3 eS-Stator

Für den eS-Stator gibt es keine besonderen Ausrichtungsempfehlungen. Die elektronischen Komponenten auf der Innenseite des Statorrings sind mit Schutz-Lack überzogen.

Schrauben zur Montage der unterschiedlichen eS-Statoren müssen zu den Durchgangsbohrungen im Stator passen. Informationen zu den Durchgangsbohrungen sind auf der Statorzeichnung zu finden. Die Schrauben müssen handfest angezogen werden.

4.4 Montage des Rotors

Vor der Montage des Rotors sind optionale Drehzahlerfassungssysteme zu beachten (siehe separate Kapitel). Diese müssen vor der Montage des Rotors unter Umständen teils entfernt werden, damit die Montage des Rotors ohne Beschädigung der Drehzahlerfassung möglich wird.

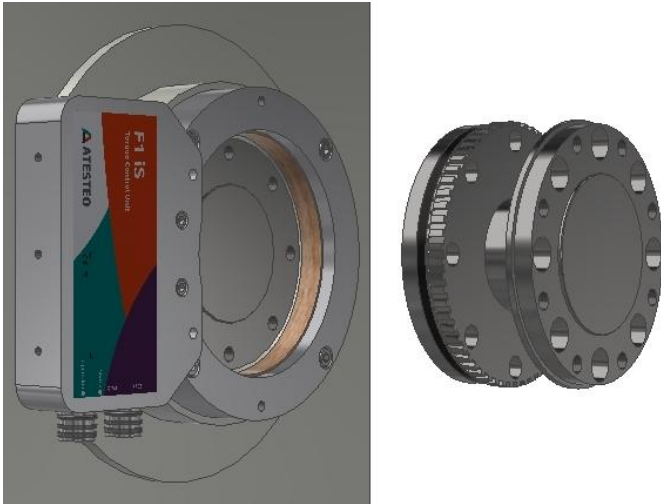


Abbildung 4-3 Montage des Rotors 1

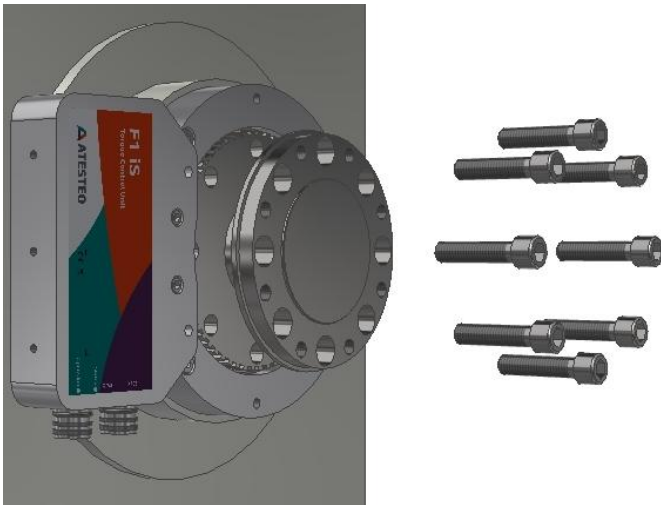


Abbildung 4-4 Montage des Rotors 2

Die für die Montage des Rotors notwendigen Schrauben werden in der Rotorzeichnung genannt. Die Mindestlänge einer Schraube ergibt sich aus dem 1,2-fachen ihres Gewindedurchmessers zzgl. der Dicke des Rotor-Flansches an der Seite, an der die Schraube verwendet wird.

4.4.1 Empfohlene Anzugsmomente für Schrauben

4.4.1.1 FxiS / FxeS

F0iS / F0eS / F0iS-HS / F0eS-HS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
50	8 * M10	10.9	71
100	8 * M10	10.9	71
200	8 * M10	10.9	71
500	8 * M10	12.9	83
1.000	8 * M10	12.9	83

F0iS-SV / F0eS-SV			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
100	4 * M10	8.8	48
200	4 * M10	10.9	71
400	4 * M10	10.9	71
500	4 * M10	10.9	71
1.000	8 * M10	12.9	83

F1iS / F1eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
200	8 * M12	10.9	123
500	8 * M12	10.9	123

1.000	8 * M12	10.9	123
1.500	8 * M12	10.9	123
2.000	8 * M12	12.9	144
2.500	8 * M12	12.9	144
3.000	8 * M12	12.9	144

F2iS / F2eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
2.500	16 * M16	8.8	206
5.000	16 * M16	8.8	206
7.000	16 * M16	8.8	206
10.000	16 * M16	10.9	302
15.000	16 * M16	12.9	354
20.000	16 * M18	12.9	492

F23iS / F23eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
20.000	16 * M20	12.9	692
25.000	16 * M20	12.9	692
30.000	16 * M20	12.9	692

F3iS / F3eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
30.000	24 * M20	12.9	692
40.000	24 * M20	12.9	692
50.000	24 * M20	12.9	692

F34iS / F34eS

Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
60.000	24 * M22	12.9	950
70.000	24 * M22	12.9	950
80.000	24 * M22	12.9	950

F4iS / F4eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
60.000	16 * M30	12.9	2.380
80.000	16 * M30	12.9	2.380
100.000	16 * M30	12.9	2.380
120.000	16 * M30	12.9	2.380

F5eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
110.000	16 * M30	12.9	2.380
130.000	16 * M30	12.9	2.380
150.000	16 * M30	12.9	2.380

F6eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
200.000	18 * M36	12.9	4.136
250.000	18 * M36	12.9	4.136

Tabelle 4-2 Anzugsmomente für Schrauben (F-Serie)

Messflansch und Gewindegröße	Einschraubtiefe im Messflansch [mm]	Einschraubtiefe im Kundenflansch [mm]
---------------------------------	---	---

		min.	max.	
F0xS	M10x1,5	11	16	12
F0xS-HS	M10x1,5	11	16	12
F0xS-SV	M10x1,5	11	16	12
F1xS	M12x1,75	14	19	15
F2xS	M16x2,0	17,5	22,5	20
F23xS	M20x2,5	25	30	24
F3xS	M20x2,5	25	30	24
F34xS	M22x3,0	25	30	27
F4xS	M30x3,5	40	45	36
F5xS	M30x3,5	40	45	36
F6xS	M36x4,0	40	45	44

Tabelle 4-3 Gewindegrößen und Einschraubtiefen (F-Serie)

4.4.1.2 TxS / SxS

TiS Z50 / TeS Z50			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
50	8 * M10	8.8	48
100	8 * M10	8.8	48
200	8 * M10	8.8	48
500	8 * M10	8.8	48

SiS Z50 / SeS Z50			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
500	8 * M10	10.9	71
1.000	8 * M10	12.9	83

Tabelle 4-4 Anzugsmomente für Schrauben (T-Serie)

Messflansch und Gewindegröße	Einschraubtiefe im Messflansch [mm]	Einschraubtiefe im Kundenflansch [mm]	
		min.	max.
TxS Z50	M10x1,5	12	17
SxS Z50	M10x1,5	12	17

Tabelle 4-5 Gewindegrößen und Einschraubtiefen (T-Serie)

4.4.1.3 RT1eS

RT1eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
5	4 * M8	8.8	24,6
10	4 * M8	8.8	24,6
20	4 * M8	8.8	24,6
25	4 * M8	8.8	24,6
50	4 * M8	8.8	24,6
100	4 * M8	10.9	36,1

RT1eS-B ETP			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
5	8 * M6	8.8	10,1
10	8 * M6	8.8	10,1
15	8 * M6	8.8	10,1
20	8 * M6	8.8	10,1

RT1eS-B RW			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
5	8 * M6	8.8	10,1
10	8 * M6	8.8	10,1
15	8 * M6	8.8	10,1
20	8 * M6	8.8	10,1

Tabelle 4-6 Anzugsmomente für Schrauben (RT1-Serie)

Messflansch und Gewindegröße		Einschraubtiefe im Messflansch [mm]		Einschraubtiefe im Kundenflansch h [mm]
		min.	max.	
RT1eS	M8x1,25	8	13	10
RT1eS-B ETP	M6x1,0	-	-	8
RT1eS-B RW	M6x1,0	-	-	8

Tabelle 4-7 Gewindegrößen und Einschraubtiefen (RT1-Serie)

4.4.1.4 HSTTeS

HSTT1eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
50	6 * M6	8.8	10,1
100	6 * M6	8.8	10,1

HSTT2eS			
Nennmoment [Nm]	Schrauben	Qualität	Anzugsmoment [Nm]
200	8 * M6	10.9	14,9

Tabelle 4-8 Anzugsmomente für Schrauben (HSTT-Serie)

	Messflansch und Gewindegröße	Einschraubtiefe im Messflansch [mm]		Einschraubtiefe im Kundenflansch [mm]
		min.	max.	
HSTT1eS	M6x1,0	6	11	8
HSTT2eS	M6x1,0	6	11	8

Tabelle 4-9 Gewindegrößen und Einschraubtiefen (HSTT-Serie)

4.5 Montage Drehzahlmesssysteme

4.5.1 Einstellung der induktiven Drehzahlerfassung

Für die Systeme F1xS und F2xS wurde der Abstand von Werk korrekt eingestellt und kann nicht modifiziert werden. Für die Systeme F23xS, F3xS, F34xS, F4xS und F5xS sind die Abstände voreingestellt und können bei Bedarf geändert werden.

4.5.2 Montage magnetische Drehzahlerfassung

Um die richtigen Abstände einzustellen, lösen Sie 2 Schrauben wie in der Abbildung unten gezeigt. Nennabstand und Toleranzbereich sind systemabhängig und werden auf der Systemzeichnung genannt. Nachdem der Abstand eingestellt wurde, müssen die beiden Schrauben handfest angezogen werden.

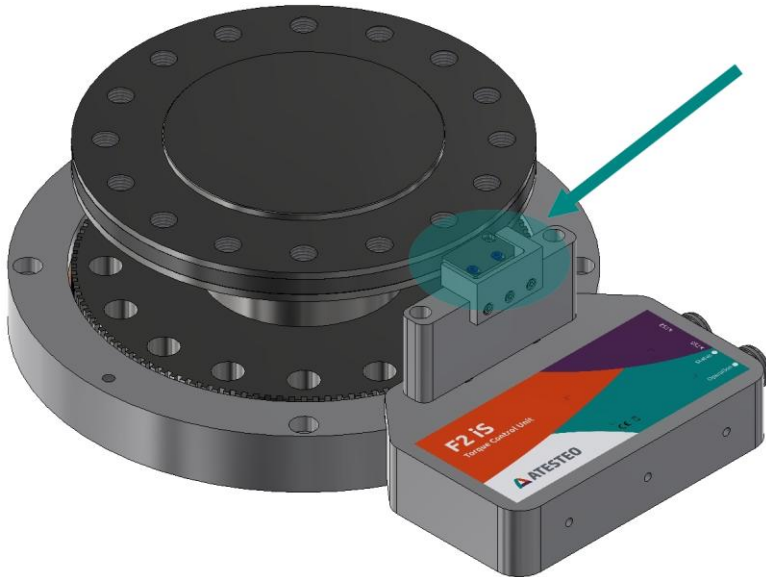


Abbildung 4-5 Einstellung der korrekten Distanz

4.5.3 Montage optische Drehzahlerfassung

Vor der Montage des Rotors an den bereits montierten Stator, muss am Stator der Metallblock der optischen Drehzahlerfassung demontiert werden. Dies geschieht durch Lösen der zentralen Schraube. Nach Montage des Rotors und dessen festverbauter Schlitzscheibe kann der Block wieder in alter Position verschraubt werden (iS-Variante siehe Abbildung 4-6 und Abbildung 4-7, eS-Variante siehe Abbildung 4-8 und Abbildung 4-9).

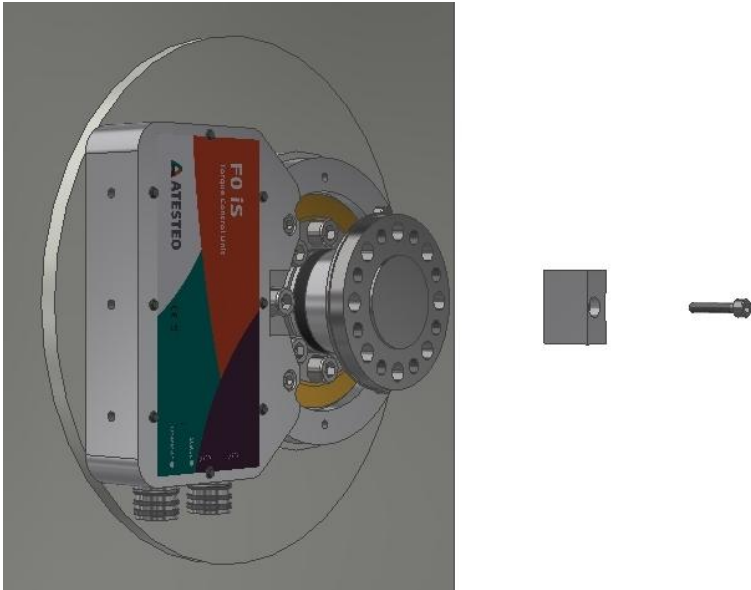


Abbildung 4-6 Montage des optischen Drehzahlmesssystem Schritt 1 (iS-Variante)

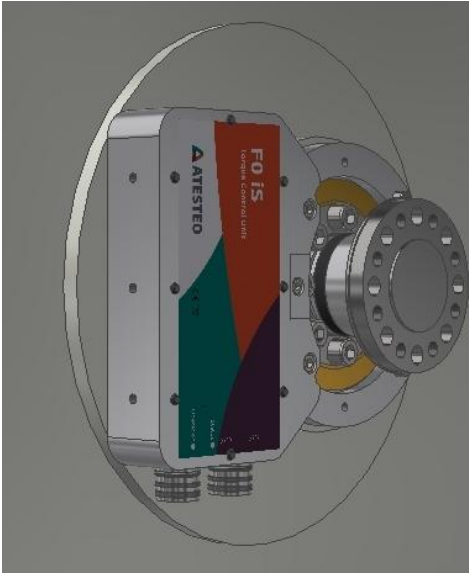


Abbildung 4-7 Montage des optischen Drehzahlmesssystem Schritt 2 (iS-Variante)

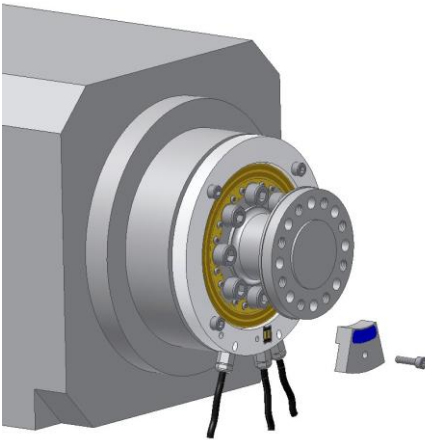


Abbildung 4-8 Montage des optischen Drehzahlmesssystems Schritt 1 (eS-Variante)

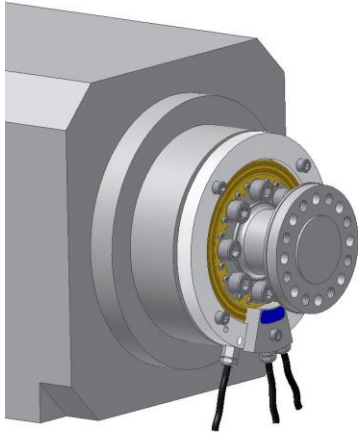


Abbildung 4-9 Montage des optischen Drehzahlmesssystems Schritt 2(eS-Variante)

Bei einem Tausch der Auswerteeinheit (TCU2 oder Elektronik im iS-Stator) muss die optische Drehzahlerfassung neu abgeglichen werden. Dies ist notwendig, weil eine Abstandsänderung zwischen der Drehzahlscheibe und der Blende auf der Empfängerseite eine Amplitudenänderung des Signals hervorruft. Außerdem können die elektrischen Eigenschaften von Modul zu Modul unterschiedlich sein.

Die Position der optischen Drehzahlblende am Drehzahlmodul ist werksseitig eingestellt und muss nicht nachgestellt werden.

Die optimale Position des Drehzahlmesssystems wird durch Positionieren von Rotor zu Stator bestimmt.

Die erlaubten radialen und axialen Abstände sind der Systemzeichnung zu entnehmen.



Vor der Inbetriebnahme ist zu prüfen, ob sich der Messflansch von Hand drehen lässt, ohne das rotierende Teile stehende Teile berühren.

4.6 Montage der Auswerteeinheit (TCU2)

Die abgesetzte Auswerteeinheit (TCU2, bei eS-Varianten) kann über vier Löcher im Gehäuse an einen Träger geschraubt werden. Die Lochmaße sind den Zeichnungen zu entnehmen. Eine Hutschienenmontage ist nicht vorgesehen.

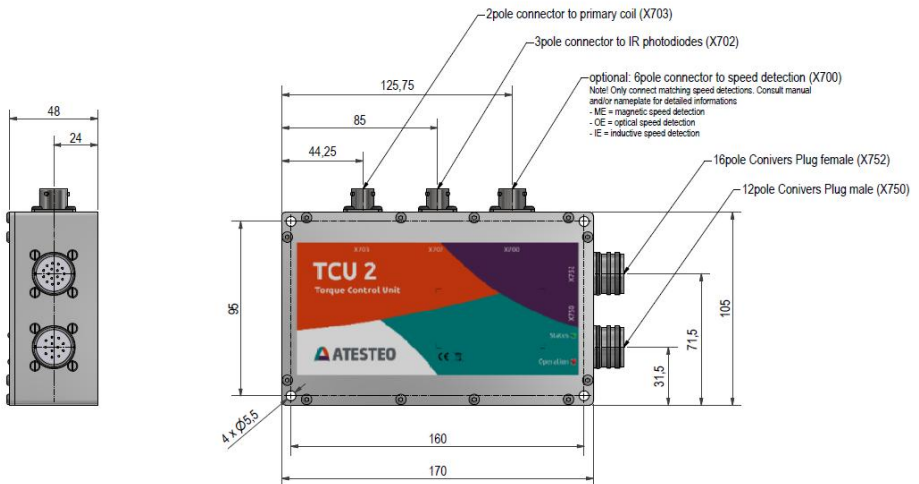


Abbildung 4-10 Maße der Auswerteeinheit TCU2

5 Elektrische Installation

Welche Teile zum Lieferumfang gehören hängt von der Bestellung der Kunden ab. Wenn Sie ein vollständiges Messsystem erworben haben sind alle elektrischen und softwarebedingten Parameter bereits vorkonfiguriert.

5.1 Anschluss an das Netz

Die hier behandelten ATESTEO-Messsysteme müssen mit einer Gleichspannung von 23-25 V versorgt werden. Die Leistungsaufnahme ist abhängig vom Sensorsystem. Der Stromverbrauch pro Gerät liegt zwischen 4 und 17 Watt. Das Netzteil muss mit einer 2AT-Sicherung gegen Überstrom geschützt werden.

5.2 Verbindung der Auswertungseinheit/Messwelle mit einem Datenverarbeitungssystem

Um die EMV – Normen EN61000-6-4 / VDE 0839 Teil 6 bis 4 einzuhalten, wird folgende Vorgehensweise beim Anschluss und beim Verlegen des Zentralkabels empfohlen:

Bitte verwenden Sie abgeschirmtes Kabel mit 4x 2x 0.14mm² (paarweise verdreht) + 4x 0,5mm² für die Verbindung zu X750 und abgeschirmtes Kabel mit 8x 2x 0.25mm² Draht (paarweise verdreht) für die Verbindung zu X 751/752.

Die Abschirmung der Kabel muss an beiden Enden mit aufgelegt werden.

Bitte achten Sie auf die Erdung des TCU2-Gehäuses. Es muss das gleiche Potenzial wie der eS-Statorring haben. Die Maschinenteile sind

häufig lackiert, daher empfehlen wir, eine zusätzliche elektrische Verbindung zwischen den beiden Bauteilen herzustellen.

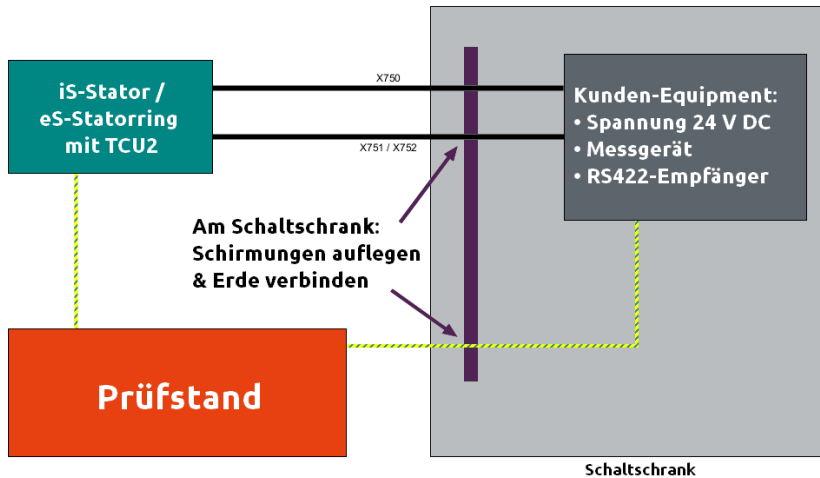


Abbildung 5-1 Erdungsschema

5.3 Analogausgänge

5.3.1 Ausgang A (Spannung)

Ausgang A kann nur als Spannungsausgang verwendet werden. Es kann die Messgröße Drehmoment auf den Ausgang gelegt werden. Wird der Stromausgang (MD I) eingeschaltet, wird kein Signal auf Ausgang A gespeist.

5.3.2 Ausgang B (Spannung)

Ausgang B kann nur als Spannungsausgang verwendet werden. Es können die Messgrößen Drehmoment oder Drehzahl auf den Ausgang gelegt werden.

5.3.3 Ausgang C (Status)

Ausgang C kann nur als Spannungsausgang verwendet werden. Wenn Analogausgang C auf Status eingestellt ist, gibt er den Status über den Stator aus. Bei einer Ausgangsspannung von 4,9V arbeitet die Drehmomentmesswelle fehlerlos während bei einer Spannung von 0,1V ein Fehler vorliegt und die Drehmomentmesswelle geprüft werden muss.

Wenn die Ausgangsspannung dauerhaft geringer als 0,1V ist, liegt ein Kabelbruch vor.

Während des Selbsttests bleibt der Statuskanal (analoger Ausgang C) auf 0 V. Wird der Selbsttest ohne Fehler beendet, steigt die Spannung auf 4,9 V. Im Fehlerfall wechselt die Spannung auf 0,1 V.

Ausgangsspannung Kanal C	Beschreibung
<0,1 V	Kabelbruch oder Selbsttest im Gange. Bei Kabelbruch kontrollieren Sie die elektrischen Verbindungen.
0,1 V	Fehler oder nicht im Betriebsmodus! Sehen Sie sich den ausgegebenen Fehlercode an, um den Fehler näher bestimmen zu können.
4,9 V	Kein Fehler, Betriebsmodus aktiv.

Tabelle 5-1 Beschreibung der Spannungsniveaus von Ausgang C (Status)

Alternativ kann über Ausgang C die Temperatur an der Elektronik der Auswerteeinheit (eS: TCU2, iS: Statorgehäuse) übertragen werden. 1V entspricht dabei 100 °C.

5.3.4 MD I (Stromausgang)

Optional kann der Stromausgang verwendet werden. Auf ihm kann ein Drehmomentsignal übertragen werden. Ist der Stromausgang aktiviert, wird auf Ausgang A (Spannung) kein Wert übertragen.

5.4 Digitale Ein-/Ausgänge

5.4.1 Eingang „Control - Signal“

Das „Control“ Eingangssignal kann benutzt werden um den Selbsttest, den Nullpunkt-Abgleich oder das Testsignal auszuführen.

5.4.1.1 Selbsttest

Control = 24V für 3 Sekunden setzen. Mit der fallenden Flanke des Eingangssignals wird der Selbsttest (siehe 3.5.1) gestartet.

5.4.1.2 Nullpunkt-Abgleich

Control = 24V für 5 Sekunden setzen. Mit der fallenden Flanke des Eingangssignals wird der Nullpunkt kalibriert (siehe 3.5.2).

5.4.1.3 Testsignal

Control = 24V größer 7 Sekunden. Nach 7 Sekunden wird das Testsignal eingeschaltet (siehe 3.5.3). Es bleibt so lange eingeschaltet bis Control = 0V gesetzt wird.

5.4.2 Digitale Alarmstellen

5.4.2.1 Alarm Md/N

Wenn der Alarmschwellwert während einer Überlast oder Überdrehzahl erreicht wurde, dann wird "Alarm Md" oder "Alarm N" gesetzt. Die Digitalausgänge sind vom Typ "open Kollektor", so dass das gemessene Signal invertiert ist. Die max. Kollektor-Emitter-Spannung ist max. 36V (50mA).

Zu Schaltungsdetails und Schaltkreisbeispielen beachten Sie bitte das Kapitel „5.6“.

5.4.2.2 Alarm IR

Falls die Datenübertragung zwischen Rotor und Stator nicht fehlerfrei garantiert werden kann, wird der „Alarm IR“ ausgegeben. Dazu wird die Intensität des Infrarotsignals überwacht. Diese Alarmstelle ist werksseitig kalibriert und kann nicht verändert werden.

Zu Schaltungsdetails und Schaltkreisbeispielen beachten Sie bitte das Kapitel „5.6“.

5.4.2.3 Alarm zurücksetzen

Sobald eine Alarmgrenze überschritten wurde, wird der zugehörige Alarmausgang gesetzt. Mit dem Eingang "Reset Alarm" ist es möglich, die angegebenen Alarmstellen zurückzusetzen. Die Status-Bits werden mit dieser Aktion ebenfalls gelöscht. Die Funktion wird ausgelöst, wenn die Eingangsspannung $> 4V$ ist. Die maximale Eingangsspannung beträgt 30V.

Zu Schaltungsdetails und Schaltkreisbeispielen beachten Sie bitte das Kapitel „5.6“.

5.5 Steckerverbindung iS und eS – Typ

Die Auswerteeinheit nutzt ausgangs zwei Gerätestecker. Die jeweilige Steckerbezeichnung steht auf dem Gehäusedeckel der Auswerteeinheit. Gerätestecker X750 und X751/752 verbinden die Auswerteeinheit mit der Prüfstandsperipherie. Nutzen Sie zum Anschluss an die Gerätestecker ausschließlich die folgenden Kabelstecker:

Gerätestecker	Kabelstecker (Hersteller – Herstellerteilennummer)
X750 (12-polig)	Hummel – 7106500000 + Hummel - 7001912104
X751/752 (16-polig)	Hummel – 7106500000 + Hummel - 7001916103

*1) nicht im Lieferumfang enthalten

Tabelle 5-2 Stecker: Herstellerteilenummern

5.5.1 Stecker X750

X750	1 N induktiv -
12 pol. Buchse (Kundenseite)	2 N induktiv +
Hummel 7.106.500.000	3 N2+ (magn. / opt., optional)
Hummel 7.001.912.104	4 N2- (magn. / opt., optional)
	5 N1+ (magnetisch / optisch, optional)
Netzanschluss	6 N1- (magn. / opt., optional)
Messsignale	7 Mdf1-
RS422	8 Mdf1+
	9 Control (siehe 5.4.1)
Md – Drehmoment	10 VCC 24V
N - Drehzahl	11 GND
	12 GND

Tabelle 5-3 Stecker X750

RS422-Signale haben einen Pegel von zirka 3,7 V. Eine Nutzung als TTL-Signal ohne entsprechenden Wandler wird nicht empfohlen.

Leitungstyp: LI-2YC11Y 250V si/gr 4x0.5+4x2x0.14

1	RS422	N induktive-	verdrilltes Paar 0.14mm ²	Weiss
2	RS422	N induktive+		Braun
3	RS422	N2+	verdrilltes Paar 0.14mm ²	Grau
4	RS422	N2-		Rosa
5	RS422	N1+	verdrilltes Paar 0.14mm ²	Blau
6	RS422	N1-		Rot
7	RS422	Mdf1-	verdrilltes Paar 0.14mm ²	Gelb
8	RS422	Mdf1+		Grün
9		Control	0.5mm ²	Weiss
10	U in	24V 2A	0.5mm ²	Grün
11		GND	0.5mm ²	Gelb
12		GND	0.5mm ²	Braun

Tabelle 5-4 Leitung X750

5.5.2 Stecker X751 / X752

<p>X 751/ X752 16 Pol. Stecker (Kundenseite) Hummel 7.106.500.000 Hummel 7.001.916.103</p> <p>Analog/Digital Messsignale</p> <p>Md – Drehmoment N - Drehzahl</p>	<p>1 TXD RS232 (±5V differenziell) 2 RXD RS232 (±5V differenziell) 3 GND (±5V differenziell) 4 GND 5 CAN High 6 CAN Low 7 MD I out (Strom) 8 Analogausgang B (Spannung) 9 Analogausgang C (Spannung) 10 Analogausgang A (Spannung) 11 Digitalausgang Alarm Md 12 GND 13 Digitalausgang Alarm N 14 Digitalausgang Alarm IR 15 Digitaleingang Alarm reset 16 Digitaleingang DT2 (in)</p>
--	---

Tabelle 5-5 Stecker X751 / X752

Leitungstyp: LIYCY 250V 8x2x0.25

16 pol. Conivers, Steckerbelegung				
1	RS232	TXD	verdrilltes Paar 0.25mm ²	Weiss
2	RS232	RXD		Braun
3		GND	verdrilltes Paar 0.25mm ²	Grün
4		GND		Gelb
5		CANH	verdrilltes Paar 0.25mm ²	Grau
6		CANL		Rosa
7		MD I out		Blau

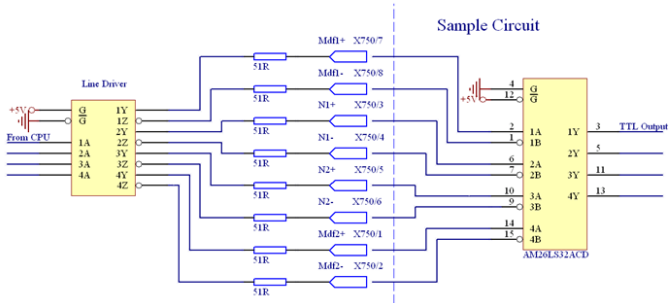
8		Analogout B	verdrilltes Paar 0.25mm ²	Rot
9		Analogout C	verdrilltes Paar 0.25mm ²	Schwarz
10		Analogout A		Violett
11		Alarm Md	verdrilltes Paar 0.25mm ²	Grau / Rosa
12		GND		Rot / Blau
13		Alarm N	verdrilltes Paar 0.25mm ²	Weiss / Grün
14		Alarm IR		Braun / Grün
15		Reset Alarm	verdrilltes Paar 0.25mm ²	Weiss / Grün
16		DT2 in D		Gelb / Braun

Tabelle 5-6 Leitung X751 / X752

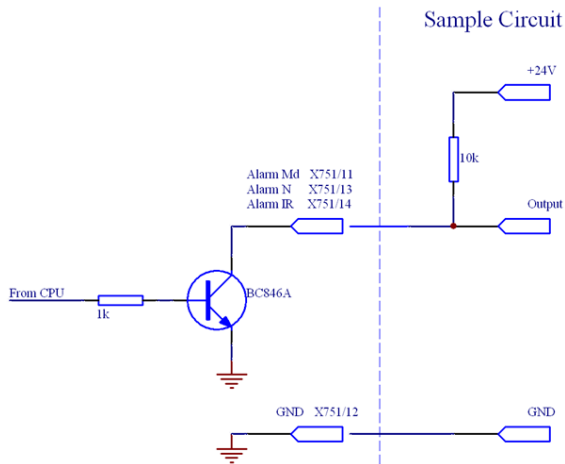
Es wird empfohlen die RS232-Verbindung zu einem Computer nur zur Konfiguration herzustellen und diese im Betrieb zu trennen.

5.6 Elektrische Schaltungen

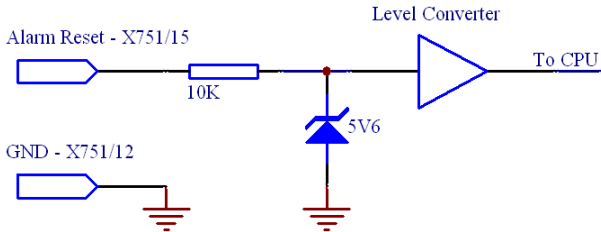
5.6.1 RS422 Ausgänge



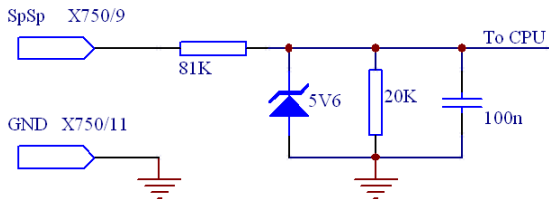
5.6.2 Alarm Ausgänge



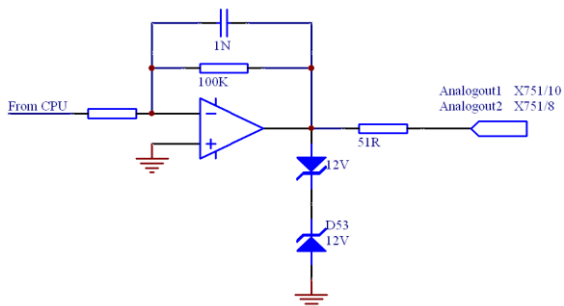
5.6.3 Alarm Reset Eingang



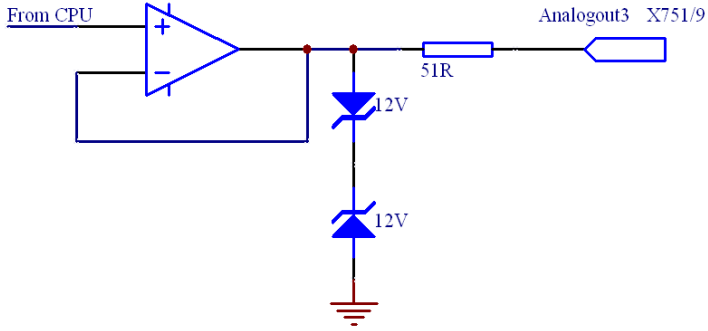
5.6.4 Steuereingang „Control“



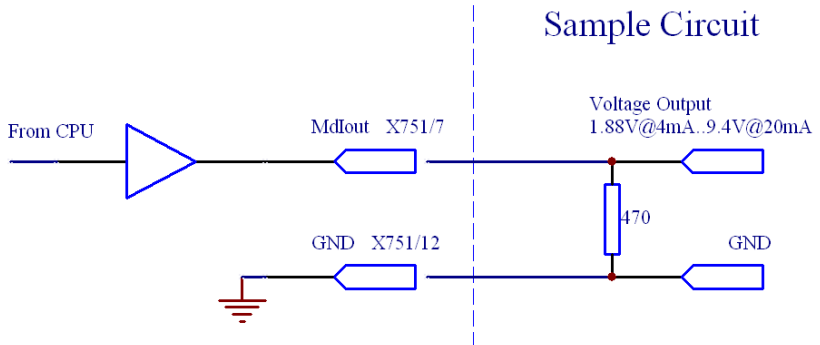
5.6.5 Analog - Ausgang A/B (Spannung)



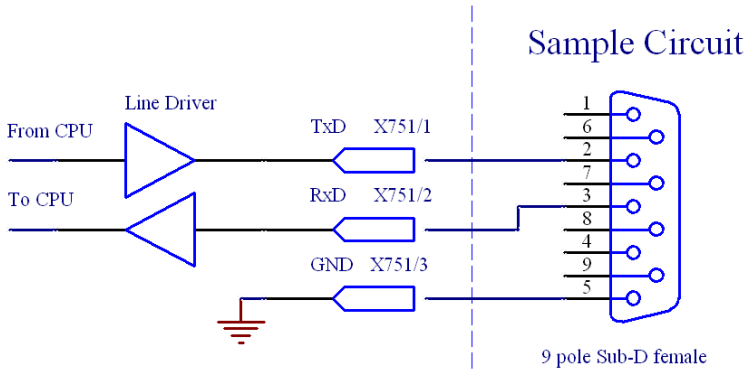
5.6.6 Analog - Ausgang C (Spannung)



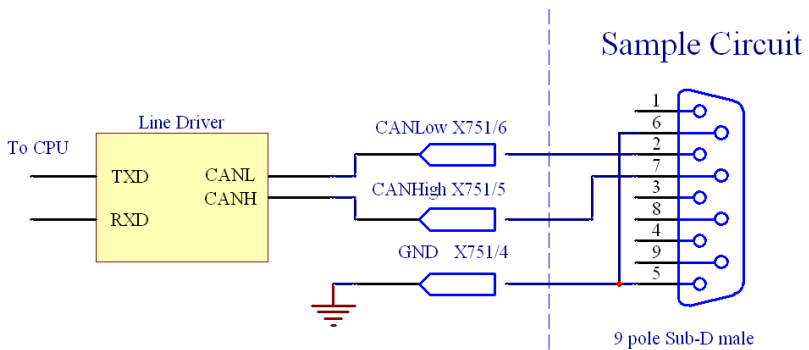
5.6.7 Stromausgang (MD I)



5.6.8 RS232



5.6.9 CAN



6 Inbetriebnahme

6.1 Erstinstantion

Wenn Sie ein komplettes Drehmomentmesssystem gekauft haben, das aus einer Drehmomentmesswelle und einem entsprechenden Stator besteht, können Sie folgendes Kapitel überspringen. Andernfalls sind die folgenden Anpassungen der Standardeinstellungen unbedingt erforderlich, um das System ordnungsgemäß auszuführen!

6.2 Austausch der Messwelle

Für mehr Flexibilität sind die Drehmomentmesswellen vom Typ iS und eS mit demselben Stator austauschbar. Sie müssen lediglich die Betriebsparameter eingeben, die im Testreport für Drehmomentmesswellen enthalten sind. Dieser Report wird mit der neuen Drehmesswelle geliefert (siehe 3.7). Die Parameter können über die TCU-Config-Software oder ein Terminal eingestellt werden (siehe 7).

7 Konfiguration

7.1 Software TCUConfig

Verbinden sie die Messwelle mit der seriellen Schnittstelle. Installieren Sie **“TCUConfig”** auf ihrem PC und starten sie das Programm.

TCUConfig kann auf der ATESTEO-Webseite kostenlos heruntergeladen werden.

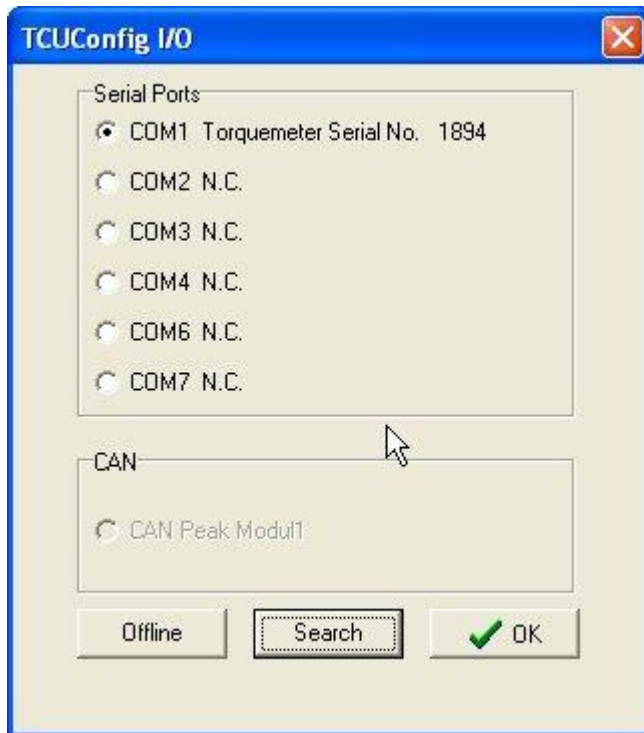


Abbildung 7-1 TCU-Konfiguration

Das "TCUConfig"-Programm scannt alle seriellen Schnittstellen, wenn Sie „Search“ drücken. Wählen Sie die Schnittstelle aus mit der die Messwelle verbunden ist. Es ist auch möglich offline mit dem Setup-Programm zu arbeiten. So können Sie z.B. eine Parameterliste für den späteren Gebrauch erstellen.

Wenn Sie Bluetooth benutzen oder andere Messgeräte an den seriellen Schnittstellen angeschlossen haben, kann es passieren, dass die „Search Routine“ nicht arbeitet oder das Programm sich aufhängt. In diesem Fall wählen Sie die benutzte serielle Schnittstelle manuell.

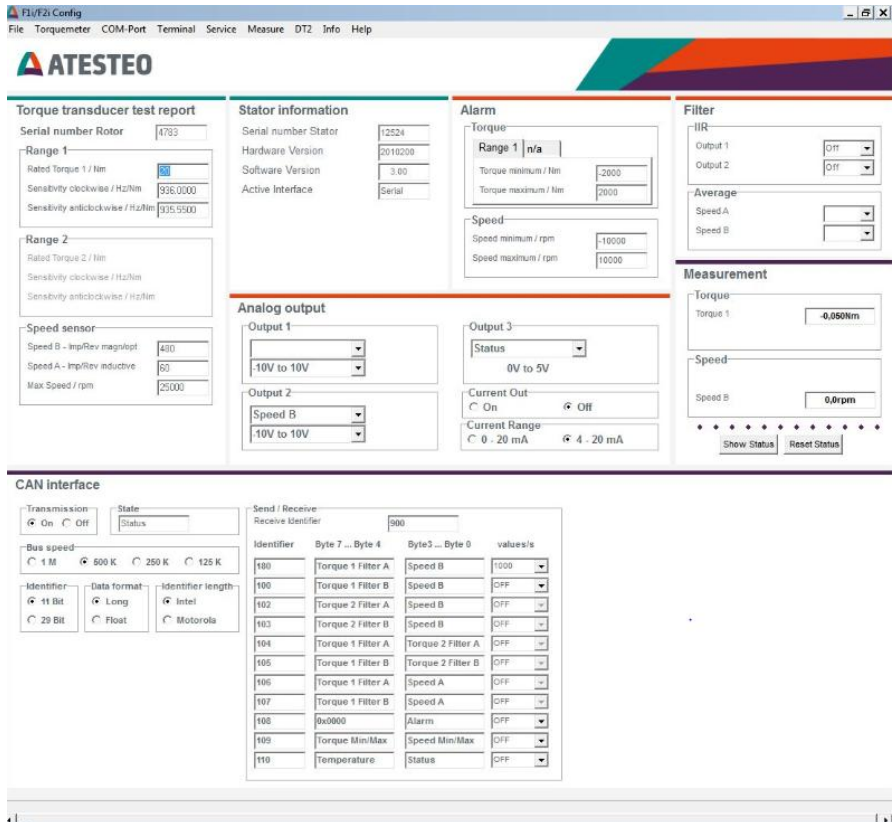


Abbildung 7-2 Einstellungen nach Auswahl des richtigen Anschlusses

7.1.1 Spannungssuchlauf

Der Stator stellt nach dem Einschalten die induktive Spannungsversorgung automatisch ein. Die Frequenz des Momentensignals liegt dann ungefähr bei 60.000 Hz. Unter dem Menüpunkt „Service Setup inductive Power supply“ kann dieser Vorgang manuell ausgelöst werden (siehe 3.5.4).

7.1.2 Nullpunkt-Abgleich

Mit einem Rechtsklick auf den Drehmomentwert erscheint ein Kontextmenü, über das der Nullabgleich via „Set Torque = 0“ gestartet werden kann (alternativ Hauptmenü „Torquemeter“ -> „set torque output = 0“). Siehe auch 3.5.2.

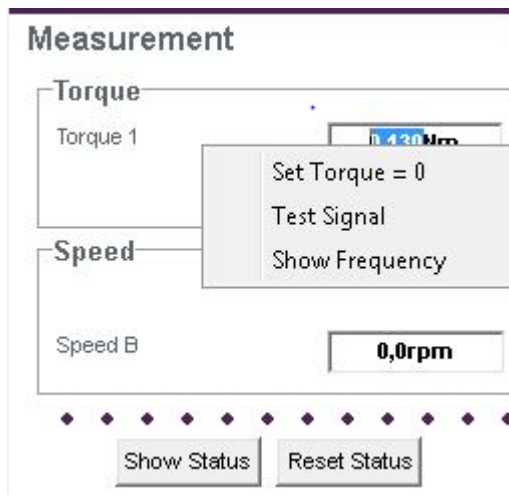


Abbildung 7-3 Nullpunkteinstellung

7.1.3 Testsignal

Über das gleiche Kontextmenü wie in 7.1.2 beschrieben kann über den Menüpunkt „Test Signal“ das Testsignal erzeugt werden (Siehe 3.5.3).

7.1.4 Einstellung der Kalibrationsparameter

Torque transducer test report

Serial number Rotor

Range 1

Rated Torque 1 / Nm	<input type="text" value="20"/>
Sensitivity clockwise / Hz/Nm	<input type="text" value="936.0000"/>
Sensitivity anticlockwise / Hz/Nm	<input type="text" value="935.5500"/>

Range 2

Rated Torque 2 / Nm	<input type="text"/>
Sensitivity clockwise / Hz/Nm	<input type="text"/>
Sensitivity anticlockwise / Hz/Nm	<input type="text"/>

Speed sensor

Speed B - Imp/Rev magn/opt	<input type="text" value="480"/>
Speed A - Imp/Rev inductive	<input type="text" value="60"/>
Max Speed / rpm	<input type="text" value="25000"/>

Abbildung 7-4 Einrichtung der Kalibrierungsparameter

Die **Parameter**, die im **Testreport** oder **Kalibrationsprotokoll** enthalten sind, werden wie im obigen Schema gezeigt, eingetragen. Diese Eingabedaten sind grundlegend für die Umrechnung der Signale in physikalische Größen sowohl an den Analogausgängen, wie auch auf dem Display und an der CAN-Schnittstelle.

7.1.5 Setup Analogausgänge (Spannung)

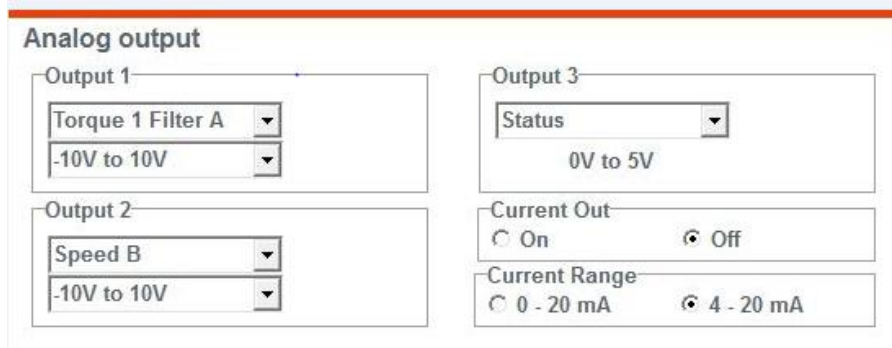


Abbildung 7-5 Einstellung der Analogausgänge

Die Messwellen der Baureihe F-Serie beinhalten bis zu drei (A / B / C) Analogausgänge, die Spannungen ausgeben können. Hierbei ist es möglich verschiedene Signale für den Analogausgang auszuwählen. Je nachdem, welches Zubehör angeschlossen ist, zeigt das Menü unterschiedliche Wahlmöglichkeiten für den zugehörigen analogen Ausgang.

Für Output1 (A) / Output2 (B) es ist es möglich zu wählen zwischen:

- Drehmoment 1 Filter A
- Drehmoment 1 Filter B
- Drehzahl

Es besteht nicht die Möglichkeit ein und denselben Kanal an zwei Ausgängen ausgeben zu lassen.

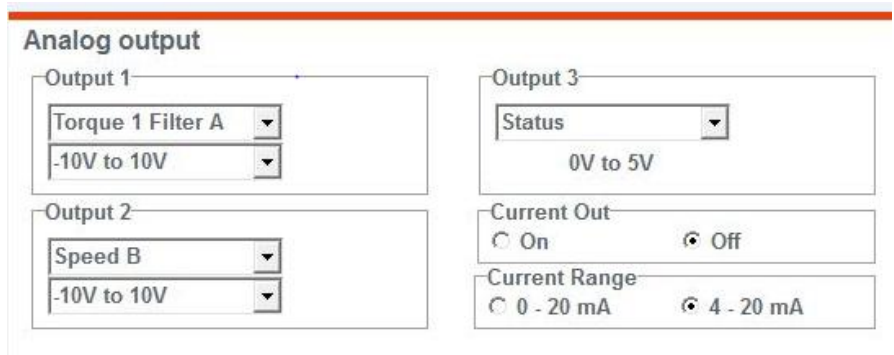
Der Ausgabebereich im Spannungsmodus kann ausgewählt werden zwischen:

- -10V bis 10V
- -5V bis 5V
- 0 bis 5V

- 0 bis 10V

Für Schaltungsdetails und Schaltkreisbeispiele beachten Sie bitte das Kapitel 5.

7.1.6 Setup Analogausgang (Strom)



Analog output

Output 1
 Torque 1 Filter A
 -10V to 10V

Output 2
 Speed B
 -10V to 10V

Output 3
 Status
 0V to 5V

Current Out
 On Off

Current Range
 0 - 20 mA 4 - 20 mA

Abbildung 7-6 Einstellung der analogen Ausgänge

Der Stromausgang kann hier ein oder ausgeschaltet werden. Außerdem kann zwischen 0-20 mA und 4-20 mA gewählt werden. Wird der Stromausgang eingeschaltet, kann dieser über Analogausgang „MD I out“ abgegriffen werden.

7.1.7 Setup Filter

Filter

IIR

Output 1

Output 2

Average

Speed A

Speed B

Abbildung 7-7 Einstellung der Filter

Die hier eingestellten Filter wirken auf die analogen Ausgänge und auf den CAN-Ausgang, nicht aber auf den Frequenzausgang. Für das Drehmomentsignal stehen zwei Filter gleichzeitig zur Verfügung. So kann ein Filter für das Automatisierungsprogramm und ein anderer für die Messwerterfassung benutzt werden. Die Filter A und B des Momentensignals sind IIR-Filter. Die Drehzahlensignale werden mit einem „moving average“-Filter gefiltert. Siehe Tabelle 7-4.

7.1.8 Setup Alarm

Alarm

Torque

Range 1	n/a
Torque minimum / Nm	-2000
Torque maximum / Nm	2000

Speed

Speed minimum / rpm	-10000
Speed maximum / rpm	10000

Abbildung 7-8 Alarm-Einstellungen

Hier können die Alarmgrenzen für das Drehzahlsignal und das Drehmomentsignal eingestellt werden.

Schaltungsdetails und Schaltungsbeispiele finden Sie unter Kapitel 5

7.1.9 Einstellung des CAN-Interfaces

CAN interface

Transmission: On Off State:

Bus speed: 1 M 500 K 250 K 125 K

Identifier: 11 Bit 29 Bit Data format: Long Float Identifier length: Intel Motorola

Send / Receive: Receive Identifier:

Identifier	Byte 7 ... Byte 4	Byte3 ... Byte 0	values/s
100	Torque 1 Filter A	Speed B	1000
101	Torque 1 Filter B	Speed B	OFF
102	Torque 2 Filter A	Speed B	OFF
103	Torque 2 Filter B	Speed B	OFF
104	Torque 1 Filter A	Torque 2 Filter A	OFF
105	Torque 1 Filter B	Torque 2 Filter B	OFF
106	Torque 1 Filter A	Speed A	OFF
107	Torque 1 Filter B	Speed A	OFF
108	0x0000	Alarm	OFF
109	Torque Min/Max	Speed Min/Max	OFF
110	Temperature	Status	OFF

Abbildung 7-9 Einstellung der CAN-Schnittstelle

Wählen Sie im Bereich „CAN interface“ die Einstellungen, die zu Ihrem CAN-Bus passen. Die Übertragung von Daten kann über „Transmission“ ein- oder ausgeschaltet werden.

Send / Receive
Receive Identifier

Identifier	Byte 7 ... Byte 4	Byte3 ... Byte 0	values/s
180	Torque 1 Filter A	Speed B	1000
100	Torque 1 Filter B	Speed B	OFF
102	Torque 2 Filter A	Speed B	OFF
103	Torque 2 Filter B	Speed B	OFF
104	Torque 1 Filter A	Torque 2 Filter A	OFF
105	Torque 1 Filter B	Torque 2 Filter B	OFF
106	Torque 1 Filter A	Speed A	OFF
107	Torque 1 Filter B	Speed A	OFF
108	0x0000	Alarm	OFF
109	Torque Min/Max	Speed Min/Max	OFF
110	Temperature	Status	OFF

Abbildung 7-10 Signale des CAN-Bus (Identifier in Dezimalzahl)

Hier können Sie auswählen, welche Signale auf dem CAN-BUS mit welchen Datenraten gesendet werden sollen. Der Identifier ist die Botschafts-ID in dezimal Schreibweise. Der Wert der Ausgabedaten hängt vom gewählten Format und dem gemessenen Wert ab. Bei Auswahl des Datenformats 'long' werden die Messwerte mit einem bestimmten Faktor multipliziert, um die Nachkommastellen beizubehalten. Daher müssen die empfangenen Daten vom Erfassungssystem durch diesen Faktor dividiert werden, um die gemessenen Daten zurückzugewinnen.

Messgröße als float	Messgröße als long (x Faktor)	Einheit
Drehzahl, induktiv	Drehzahl, induktiv x 10	rpm

Drehzahl, magnetisch\optisch	Drehzahl, magnetisch\optisch x 10	rpm
Drehmoment	Drehmoment x 1000	Nm
Drehmoment Min/Max (int)	Drehmoment Min/Max (int) x 10	Nm
Drehzahl Min/Max (int)	Drehzahl Min/Max (int) x 10	rpm
Temperatur des Stators	Temperatur des Stators x 1000	°C
Status (long)	Status	
Alarm (long)	Alarm	

Tabelle 7-1 CAN-Sendesignale

Diese Tabelle zeigt die möglichen Daten, die von der CAN-Schnittstelle gesendet werden können. Jede CAN-Nachricht besteht aus einem Identifier und zwei verschiedenen Messwerten. Für jedes Messwertpaar können Sie ein separates Datenübertragungsintervall auswählen.

Mit obigen Einstellungen würde die Botschaft 180 mit 1.000 Werten / s wie die folgt verschickt:

Long	0				1			
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
	Drehzahl B				Drehmoment 1 Filter A			

Tabelle 7-2 Beispiel einer CAN-Sendebotschaft

7.2 Terminal Programm

Sie können das Terminal über TCUConfig für die zusätzlichen Einstellungen starten. Das Terminal steht nur in englischer Sprache zur Verfügung.

7.2.1 Hauptmenü

Zum Aktivieren der seriellen Schnittstelle die Taste '#' drücken.

```
*****
*           All-In-One   V2.49.2010202   S/N 0
*****

Torque 1                -0.0           (a) Set Zero
Mag/Opt Speed          -   0.0           (b) Test Signal
Ind. Speed              0.0           (c) Reset Status

Frequency - Torque 1    59993
Frequency - Mag/Opt Speed  0
Frequency - Ind. Speed  0

Stator Temperature     44.1
Test Counter           0
CAN error              2
Status                 0x00000802
Operating hour         13:21:51:20

-n- Refresh  -F- Filter  -A- Alarm  -O- Output  -T- Torquemeter  -S- Setup
```

Abbildung 7-11 Terminal-Programm: Hauptmenü

Auf der linken Seite werden die Werte für Drehmoment und Drehzahl sowie die internen Temperatur- und Statusanzeigen des Stators angezeigt.

Taste	Beschreibung
a	Nullpunkt-Abgleich. Setzt den Wert des Moments auf Null. Achtung: Stellen Sie sicher, dass kein Moment wirkt, wenn sie den Wert einstellen! Siehe 8.5!

b	Aktiviert das Testsignal. Der Rotor sendet den im Testreport angegebenen Testwert.
c	Status zurücksetzen. Fehlermeldungen/Alarmstellen zurücksetzen. Siehe 5.4.2.3.
F	Untermenü: Filtereinstellungen für Drehmoment und Drehzahl.
A	Untermenü: Alarmgrenzen für Drehmoment und Drehzahl.
O	Untermenü: Einstellung der Analog- und Digitalausgänge (analog/CAN).
T	Untermenü: Messwelleneinstellungen (Parameter/Messbereich).
S	Untermenü: Setup-Einstellungen und Kalibrationsprozeduren (analog/CAN).
CAN error	0– kein Fehler 1- <128 Fehler 2- >128 Fehler/s 3-Bus off

Tabelle 7-3 Beschreibung der Tastenfunktionen (Hauptmenü)

7.2.2 Filter-Einstellungen (Filter Settings)

Im Stator können verschiedene digitale Filter aktiviert werden.

- Zwei unabhängige IIR-Filter sind für den Drehmomentkanal mit 6 verschiedenen Grenzfrequenzen vorgesehen.
- Für den eingebauten Drehzahlsensor ist ein Filter für den gleitenden Mittelwert vorgesehen. (Der in der Abbildung gezeigte magnetische Drehzahlsensor ist optional erhältlich).

```

*****
*                                     *
*                               Filter Settings                               *
*                                     *
*****
TORQUE FILTER
(1) Filter A                       off
(2) Filter B                       100Hz

SPEED FILTER
(3) Mag/Opt Speed                   off
(4) Ind. Speed                       120

```

-n- Refresh

-e- EXIT_

Abbildung 7-12 Terminal-Programm: Filtereinstellungen

Taste	Beschreibung
1	Grenzfrequenzen (-3dB) von Filter A für Drehmomente: -0- aus -1- 250 Hz -2- 150 Hz -3- 100 Hz -4- 50 Hz -5- 10 Hz -6- 1 Hz
2	Grenzfrequenzen (-3dB) von Filter B für Drehmomente: (Filter-Einstellungen wie oben)
3	Tiefe des gleitenden Mittelwerts für die magnetische oder optische Drehzahlerfassung (Optional): -0- aus -2 – 199 (Mittelung über 2 bis 199 Werte)
4	Tiefe des gleitenden Mittelwerts für die induktive Drehzahlerfassung (Standard): -0- aus -2 – 199 (Mittelung über 2 bis 199 Werte)

Tabelle 7-4 Beschreibung der Tastenfunktionen (Filtereinstellungen)

7.2.3 Alarmeinrichtungen (Alarm Settings)

Nutzen Sie das Menü um die Schaltung der digitalen Alarmausgänge (Alarmstellen) zu konfigurieren.

```

*****
*                               Alarm Settings                               *
*****
TORQUE
(1) Maximum Torque 1             2000
(2) Minimum Torque 1            -2000

SPEED
(5) Maximum Speed                10000
(6) Minimum Speed                -10000

-n- Refresh                               -e- EXIT_
  
```

Abbildung 7-13 Terminal-Programm: Alarmeinrichtungen

Taste	Beschreibung
'1'	Alarmschwelle max. Drehmoment
'2'	Alarmschwelle min. Drehmoment
'5'	Alarmschwelle max. Drehzahl (magnetisch/optisch)
'6'	Alarmschwelle min. Drehzahl (magnetisch/optisch)

Tabelle 7-5 Beschreibung der Tastenfunktionen (Alarmeinrichtung)

7.2.4 Ausgangseinstellungen (Output Settings)

Die gemessenen Werte für Drehzahl und Drehmoment können sowohl als Analogsignal als auch als CAN-Wert ausgegeben werden. Jeder Ausgabekanal kann individuell eingestellt werden.

Um die Werte als CAN-Botschaft auszugeben, genügt es den Identifier und die Abtaste einzustellen. Als minimales Zeitintervall kann 1ms gewählt werden. Die Anzahl der insgesamt übermittelten Daten pro Sekunde ist durch die CAN-Bus-Geschwindigkeit begrenzt, daher wird die laufend übermittelte Datenrate berechnet und angezeigt als „aktuelle Messrate“. Die voreingestellte maximale Datenrate kann weder überschritten noch geändert werden. Um die CAN-Bus-Einstellungen zu verändern, beachten Sie bitte 7.1.9.

Sollte die montierte Messwelle nicht in der Auswahl erscheinen dann muss diese mit der Software „TCUConfig“ aktiviert werden, Menü „Service“ „Setup Speed Sensor“ oder in Terminal „output settings“ „x“. Zu Schaltungsdetails und Schaltkreisbeispielen beachten Sie bitte das Kapitel 5.

```

*****
*                               Output Settings                               *
*****

ANALOG OUTPUTS
(a) Analog Output A:      Md1 FA
(b) Analog Output B:      N mag/optMd1 FA
(c) Analog Output C:      Status

Current Messagerate:      252[Msg/sec]

CAN OUTPUT
DATA                      IDENTIFIER [dec]  TX INTERVAL [ms]
Alarm threshold            (1)          108      (f)          0
Minimum-Maximum           (2)          109      (g)          0
Status/Temperature        (3)          110      (h)          500
Md / N mag/opt Filt A     (4)          100      (i)          4
Md / N mag/opt Filt B     (5)          101      (j)          0
Md / N ind - Filter A     (6)          106      (k)          0
Md / N ind - Filter B     (7)          107      (l)          0

(x) Speed Sensor Type:    mag. and ind/opIntel

-n- Refresh  -e- EXIT

```

Abbildung 7-14 Terminal-Programm: Einstellung der Ausgänge

Taste	Beschreibung
'a', 'b'	Signalauswahl für den analogen Ausgang A / B -0- Md1 Filter A -1- Md1 Filter B -2- N magn. - Filter (optional) -3- N ind. - Filter
'1'..'7'	CAN- Identifier
'f'..'l'	CAN-Abtastrate
'x'	Installierter Drehzahlsensor
Aktuelle Messrate	Maximal einstellbare "Messrate" 1Mbps 6500msg/s 500kbps 3700msg/s 250kbps 1850msg/s 125kbps 1000msg/s 100kbps 800msg/s 10kbps 76msg/s

Tabelle 7-6 Beschreibung der Tastenfunktionen (Ausgänge)

7.2.5 Drehmomentmesswellen-Einstellungen (Torquemeter Settings)

In diesem Menü können die Steigungen (Sensitivities) eingestellt werden und ein Spannungssuchlauf kann gestartet werden.

```

File Edit Setup Control Window Help
*****
*                               Torquemeter Settings                               *
*****
      HD Type                0          (7) Zero Output [Hz]          59998
(b) Serial Number           1610
(1) Sensitivity + [Hz/Nm]   10.0000    (9) Calibration Jump [V]          15.6
(2) Sensitivity - [Hz/Nm]   10.0000    (0) Calibration Jump [Hz]         9959
(3) Rated Torque [Nm]       2000.0
                                     (p) PS. on/off                    1
                                     (s) PS. voltage                    13.1
                                     (y) PS. AUTO voltage
                                     Frequency - Torque 1              59927
(x) Imp/Rev ind.            60
(m) Max. Speed [rpm]        2000      (a) Set Zero
-n- Refresh      -r- Read Param.    -S- Selftest          -e- EXIT
  
```

Abbildung 7-15 Terminal-Programm: Einstellungen Messwelle

Taste	Beschreibung
'b'	Seriennummer: die Seriennummer der angeschlossenen Messwelle wird angezeigt
'1'	Sensitivity + Charakteristischer Wert: Drehmomentmesswelle, Drehmoment im Uhrzeigersinn (pos)
'2'	Sensitivity - Charakteristischer Wert: Drehmomentmesswelle, Drehmoment gegen den Uhrzeigersinn (neg)
'3'	Nennmoment (höchste Anzeigewert des Analogsignals)

'x'	Anzahl der Impulse pro Umdrehung des induktiven Drehzahlsensors (festgelegt durch das mechanische Design der Messwelle)
'z'	Impulse pro Umdrehung (magn./opt. Drehzahlerfassung)
'm'	Maximale Drehzahl höchster Anzeigewert des Analogsignals
'7'	Zero Output (Nullfrequenz) Dieser Wert wird automatisch bestimmt, sobald ein Nullabgleich durchgeführt wird
'9'	Kalibrationssprung [V] Notwendige induktive Speisespannungsamplitude um das Testsignal auszulösen Dieser Parameter wird automatisch errechnet und solte nicht vom Anwender geändert werden!
'0'	Kalibrationssprung [Hz] Die Testsignalfrequenz in Hz umgerechnet Dieser Parameter wird automatisch errechnet und solte nicht vom Anwender geändert werden!
'p'	PS. on/off Schaltet die induktive Stromversorgung an/aus.
's'	PS. Spannung Spannungsamplitude der induktiven Stromversorgung
'y'	PS. Auto-Spannung (Spannungssuchlauf) Setzt die Werte der induktiven Stromversorgung automatisch. Die folgenden Parameter werden angepasst: (s) PS. Spannung (7) Zero Output (9) Kalibrationssprung [V] (0) Kalibrationssprung [Hz]

'a'	Nullabgleich. Ordnet dem aktuellen Messwert den Wert 0 für das Moment zu; Achtung: Stellen Sie sicher, dass während dieser Aktion keine Momente wirken! Siehe 8.5!
'r'	Liest die in der Rotorelektronik gespeicherten Parameter aus.
'S'	Führt einen Selbsttest des Messsystems durch

Tabelle 7-7 Beschreibung der Tastenfunktionen (Messflansch)

7.2.5.1 Einstellung der Kalibrationsparameter

Die Steigungen sind auf dem Testreport oder dem Kalibrierschein zu finden (siehe 3.7).

Mit dem Terminalprogramm können Sie die Parameter für die angeschlossene Drehmomentmesswelle einstellen. Die Parameter (1, 2, 3, b) aus dem Prüfbericht der Drehmomentmesswelle entnehmen und die Eigenschaften wie gezeigt eintragen.

Parameter 1: Sensitivity +

Parameter 2: Sensitivity –

Parameter 3: Rated torque

Parameter b: Seriennummer

Der Punkt (.) ist der Dezimaltrenner.

Nach diesen Schritten muss die Frequenz Md1 ungefähr 60.000 Hz betragen.

7.2.5.2 Spannungssuchlauf

Bei jeder Neuinstallation (Torquemeter / Stator) wird empfohlen, die induktive Spannungsversorgung anzupassen. Die Amplitude der induktiven Stromversorgung kann durch Drücken von 'y' automatisch eingestellt werden. (siehe auch 3.5.4).

7.2.5.3 Nullpunkt-Abgleich

Über die Taste ‚a‘ kann der Nullpunkt-Abgleich durchgeführt werden. Kapitel 8.5 ist unbedingt zu beachten.

7.2.6 Parameter auslesen (Parameter from Torquemeter)

Die Kalibrationsparameter können sowohl dem Kalibrierprotokoll entnommen als auch direkt von der Messwelle abgelesen werden. Nach der Datenübertragung wird der Benutzer gefragt ob die ausgelesenen Werte in den Stator übernommen werden sollen.

```
*****
*                                     PARAMETER FROM TORQUEMETER                                     *
*****
read parameter ...      10100001010

Typ                    0      Temp1 electr.                36.4
Serial number         1321   Temp2 middle                 33.6
Sensitivity1-         31.5792 Temp3 output                 32.4
Sensitivity1+        31.5792 Temp4 input                 34.1

Rated torque1         650.0      Temp max.                77.2

map error:   0:192

Setup with new values? (y/n)_
```

Abbildung 7-16 Terminal-Programm: Parameter der Messwelle

Durch Betätigen der “y”-Taste werden die Parameter von der Messwelle in der Auswertungseinheit (Stator) abgespeichert.

7.2.7 Selbsttest (Selftest)

Der Selbsttest (siehe 3.5.1) wird durchgeführt. Falls ein Fehler auftritt, wird dieser als Fehlercode angegeben.

```
*****
*                               Selftest                               *
*****

read parameter ...           10100001010

Serial no. old                1321
Serial no. new                1321
Sensitivity1 old             31.5792      31.5792
Sensitivity1 new             31.5792

Vcc= Vcc + 0,3V              14.7      o.k.
                               59993
Vcc= Vcc - 0,3V              14.1      o.k.
                               59993
Vcc= Cal                      16.3      o.k.
                               62982

Error Code                    0_
```

Abbildung 7-17 Terminal-Programm: Selbsttest

7.2.8 Analogeinstellungen (Analog Setup)

Um die Analogausgänge auf die vorhandene Messwerterfassung anzupassen ist es möglich, die Offset-Spannung und den Ausgabe-Spannungsbereich einzustellen.

Bemerkung: Die Analogausgänge werden während des Produktionsprozesses der Auswertungseinheit kalibriert. Es wird nicht empfohlen die Analogausgänge von nicht unterwiesenen Personen kalibrieren zu lassen.

Für Schaltungsdetails und Schaltkreisbeispiele beachten Sie bitte das Kapitel 5.

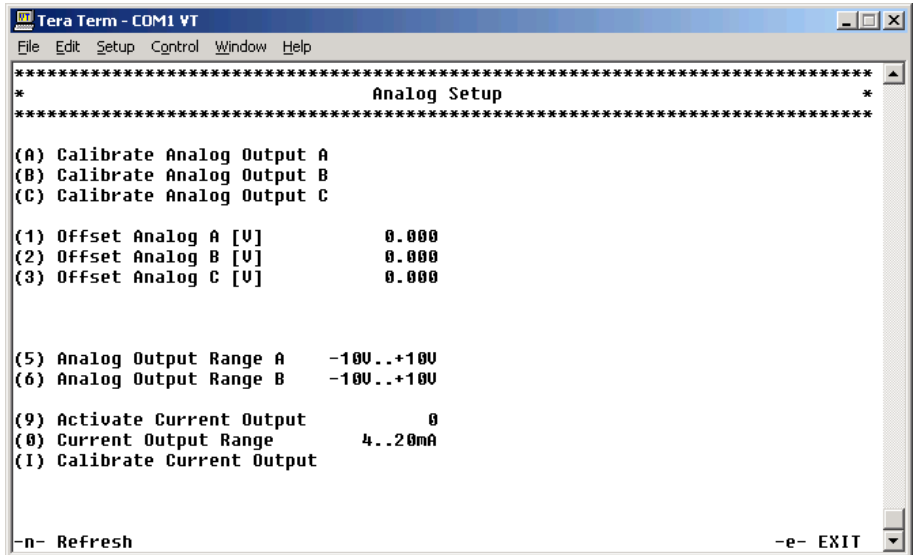


Abbildung 7-18 Terminal-Programm: Analog setup

Tasten	Beschreibung
'A'..'C'	Kalibration des Analogausgangs. Die Kalibrationsparameter wurden von ATESTEO festgelegt und gespeichert. Eine weitere Kalibration ist nicht erforderlich!
'1'..'3'	Es ist an dieser Stelle möglich, eine Offset-Spannung für jeden Analogausgang vorzugeben.
'5', '6'	Einstellung des Ausgangs-Spannungsbereichs
'9'	Achtung: Wenn der Stromausgang aktiv ist, wird die Ausgangsspannung in Kanal A nicht korrekt ausgegeben!
'0'	Wählt den Ausgabebereich des Stromausgangs.
'I'	Kalibration des Stromausgangs. Die Kalibrationsparameter wurden von ATESTEO festgelegt

	und in der Einheit abgespeichert. Eine weitere Kalibration ist nicht erforderlich!
'4'	Der Control Eingang dient zum Umschalten der Messbereiche bei einem Doppelselektrometersystem

Tabelle 7-8 Beschreibung der Tastenfunktionen (Analog setup)

7.2.9 CAN-Einstellungen (CAN Setup)

Die CAN-Bus Einstellung gibt dem Benutzer die Möglichkeit das Messwellen-CAN Interface an die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Hier kann die Baudrate, die Identifier Länge sowie das Zahlenformat eingestellt werden.

Zu Schaltungsdetails und Schaltkreisbeispielen beachten Sie bitte das Kapitel 5.

```

*****
*                               CAN Setup                               *
*****
(1) Continuous transmission           1
(2) CAN speed [KBps]                 500
(3) Identifier Length [Bit]          11

(4) Message Format                     Long
(5) Byte Order                         Intel

(6) Rx Identifier [Dez]                32

-n- Refresh                               -e- EXIT_

```

Abbildung 7-19 Terminal-Programm: CAN-Einstellungen

Taste	Beschreibung
'1'	Falls aktiviert, werden alle zuvor bestimmten Werte übertragen

'2'	Baudrate auf dem CAN-Bus: -1000- 1Mbps -500- 500kbps -250- 250kbps -125- 125kbps -100- 100kbps -10- 10kbps
'3'	Länge der Botschafts-ID -11- 11 bit -29- 29 bit
'4'	Datenformat der Messwerte -long- 32bit signed integer -float- 32bit IEEE754 floating point value
'5'	Byte Anordnung in einer CAN-Botschaft -Intel- Die Übertragung beginnt mit LSB (,least significant byte') -Motorola- Die Übertragung beginnt mit dem MSB. (,most significant byte')
'6'	CAN-Identifizier zum Empfang von Botschaften

Tabelle 7-9 Beschreibung der Tastenfunktionen (CAN-Setup)

7.3 CAN-Bus

Mit der folgenden Botschaft kann die Auswerteeinheit (TCU) gesteuert werden. Werte müssen als „long“ verschickt werden, auch wenn „float“ als Datenformat ausgewählt wurde. Die richtige Länge der Botschafts-IDs (11 oder 29 Bit) muss ausgewählt werden.

Identifizier: 11Bit / 29Bit

Long	0		1					
Integer	0	1	2	3				
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7

	0	2000	CAN – Nachrichtenübertragung starten
	0	2001	CAN – Nachrichtenübertragung stoppen
	0	1201	Nullpunkt-Abgleich. siehe (3.5.2)
	0	1202	Testsignal aktivieren
	0	1203	Testsignal deaktivieren
	0	1211	Status zurücksetzen
	0	1212	Status abfragen
	0	1213	Seriennummer der Messwelle abfragen
	0	1214	Selbststest durchführen

Tabelle 7-10 Identifier: 11 Bit / 29Bit

Antwort von der Messwelle (rx-identifizier + 1)

Long	0				1				
Integer	0		1		2		3		
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Letzter Befehl				X				

Tabelle 7-11 Antwort von der Messwelle (rx-identifizier + 1)

Seriennummer abfragen:

Antwort von der Messwelle (rx-identifizier + 1)

Long	0				1				
Integer	0		1		2		3		
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Letzter Befehl				Seriennummer				

Tabelle 7-12 Antwort von der Messwelle (rx-identifizier + 1)

Status abfragen:

Antwort von der Messwelle (rx-identifizier + 1)

Long	0				1				
Integer	0		1		2		3		
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Letzter Befehl				Status				

Tabelle 7-13 Antwort von der Messwelle (rx-identifizier + 1)

Status 32 Bit (format long)

ST Bit 7	ST Bit 6	ST Bit 5	ST Bit 4	ST Bit 3	ST Bit 2	ST Bit 1	ST Bit 0	Self-test active	Selection 1	Selection 0	Error 1	Error 0	Overflow	Zero point reset	Test signal
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	3	2	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
							Simulation				Alarm IR	Alarm N min	Alarm N max	Alarm Md min	Alarm Md max
3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	9	8	7	6

Tabelle 7-14 Status 32 Bit (format long)

Alarm 32 Bit (format long)

											Alarm IR	Alarm N min	Alarm N max	Alarm Md min	Alarm Md max
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	3	2	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Tabelle 7-15 Alarm 32 Bit (format long)

(Obere 16 Bits werden nicht verwendet. Als Nullen auslesen.)

Min/Max (format int)

Speed Minimum			Speed Maximum		
31		16	15		0
Drehmoment Minimum			Drehmoment Maximum		
63		48	47		32

Tabelle 7-16 Min/Max (format int)

Nach einem Nullpunkt-Abgleich bleibt das Status-Bit 'zero point reset' aktiv. Durch einen Reset des Status-Worts kann der Wert zurückgesetzt werden. Über den Fehlercode kann ermittelt werden, ob der Abgleich erfolgreich beendet wurde.

Error 0/1:

Error 1	Error 0	
0	1	Nullpunktrücksetzung nicht möglich
1	0	Kein Kalibriersprung

Tabelle 7-17 Error 0/1

Selection 0/1:

Selection 1	Selection 0	
0	0	Md1 / N1
0	1	Md2 / N1
1	0	Md1 / Md2

Tabelle 7-18 Selection 0/1

Self test (ST) Byte:

ST Bit7	ST Bit6	ST Bit5	ST Bit4	ST Bit3	ST Bit2	ST Bit1	ST Bit0	
							1	SP + 0,5V Md1 nicht stabil
						1		SP + 0,5V Md1 nicht stabil
					1			SP CAL Kein Kalibriersprung
				1				Selbsttest ist nicht aktiviert
			1					neue Einstellwerte für Speisespannung gefunden
		1						Seriennummer gleich sensitivity nicht gleich
	1							Kennwert kann nicht gelesen werden
1								neue Messwelle eingebaut. Kennwerte wurden übernommen

Tabelle 7-19 Selbsttest Byte

8 Allgemeine Hinweise

8.1 Überspannungsschutz

Um eine Beschädigung des rotierenden Sendermoduls zu vermeiden, schaltet die Elektronik auf der Sendeseite bei Überspannung ab. Der Analogausgang des Drehmomentmesssignals zeigt dann undefinierte Werte an. Sollte dieser Fall eintreten, muss die Amplitude der Speisespannung verringert werden. Manchmal kann es vorkommen, dass das Gerät danach noch einmal kurz aus- und wieder eingeschaltet werden muss, um den Überspannungsschutz zu deaktivieren.

8.2 Messflansch ohne Kalibriersprung

In manchen Fällen kann es vorkommen, dass der Messflansch keinen Kalibriersprung hat (siehe Kalibrierprotokoll).

8.3 Kalibrierung

ATESTEO empfiehlt die regelmäßige Kalibrierung der Drehmomentmesswellen. Je nach Norm und Anforderung kann eine Kalibrierung alle 1-2 Jahre notwendig sein.

ATESTEO bietet im eigenen, DAkkS-akkreditierten Kalibrierlabor folgende Kalibrierungen an:

- DIN51309
- VDI/VDE 2646
- Werkskalibrierung

Kontaktaufnahme: calibration@atesteo.com

8.4 Service-Hotline

Bei Problemen steht Ihnen unsere Hotline unter der Nummer

+49 (0)2404-9870-580.

Die Hotline erreichen Sie werktags von 8:00 Uhr bis 17:00 Uhr, oder schreiben Sie eine Mail an uns:

service-pm@atesteo.com

8.5 Empfehlungen für den Nullpunkt-Abgleich

Bei jedem Messglied, das aus einem elastischen Federkörper besteht und dessen Messgröße aus der Verformung dieses Federkörpers abgeleitet wird, gibt die Anzeige, ohne dass eine mechanische Belastung vorliegt, oft einen von Null abweichenden Messwert aus.

Bezogen auf DMS-basierende Drehmomentmesssysteme werden Nullpunktabweichungen im belastungsfreien Zustand im Wesentlichen durch folgende Ursachen hervorgerufen:

8.5.1 Thermische Einflüsse

Trotz einer aufwändig durchgeführten Temperaturkompensation ist in Abhängigkeit der Messflanschttemperatur immer ein temperaturbedingter Nullpunkt drift festzustellen. Da der Messflansch dauernd anderen Temperatureinflüssen ausgesetzt ist, tritt dieser Drift sowohl während des Betriebes als auch während der Stillstandzeiten auf. Die in den technischen Daten angegebene Temperaturstabilität (z.B. 0,05%/10K) bezieht sich auf einen erlaubten Temperaturdrift von $\pm 0,05\%$ vom Messbereichsendwert pro 10 Kelvin Temperaturveränderung. Bei der Ermittlung dieses Kennwerts wird von einer homogenen Temperaturverteilung des Messflansches ausgegangen. Die Temperaturveränderung bezieht sich auf die Flanschttemperatur zum Zeitpunkt des letzten Nullpunkt-Abgleichs.

8.5.2 Hysteresebedingte Einflüsse

Wird ein Messflansch während des Prüfstandsbetriebs vornehmlich in einer Drehmomentrichtung betrieben, so kann nach Beendigung des Prüflaufes ein Drehmomentwert angezeigt werden, dessen Betrag nicht auf temperaturbedingte Einflüsse zurückzuführen ist. Vielmehr leitet

sich dieser Effekt auf hysteresebedingte Einflüsse her und wird sowohl durch die Hystereseeigenschaften des eigentlichen Messkörpers als auch durch den Sensor (DMS) bzw. dessen Applikation hervorgerufen. Der Betrag des ausgegebenen Restmomentes ist dabei abhängig von der Höhe und Dauer des zuletzt während des Versuchsbetriebes aufgetretenen Drehmomentes und kann maximal dem in der Genauigkeitsklasse angegebenen Wert entsprechen.

Vor dem Wechsel des Messbereichs wird daher eine Entlastungsfahrt (siehe Abbildung 8-1) empfohlen. Wenn technisch möglich, sollte ein Nullpunkt-Abgleich durchgeführt werden (siehe 3.5.2).

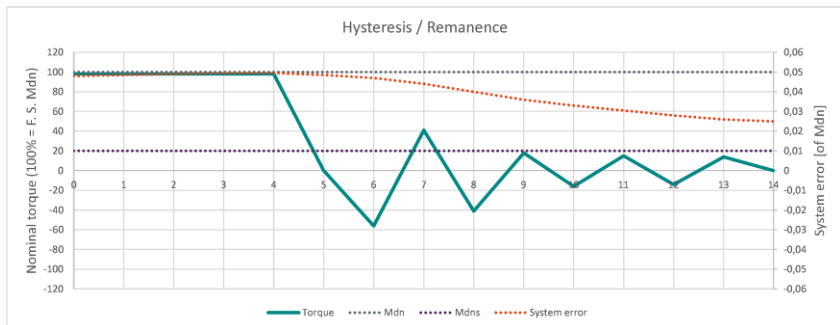


Abbildung 8-1 Beispielhafte Entlastungsfahrt beim Wechsel des Messbereichs

Die Türkise Linie zeigt das Drehmoment an. 100% entsprechen dem Nennmoment des großen Messbereichs (graue, gepunktete Linie). Nach längerer Belastung mit maximalem Moment könnte es sein, dass der echte Fehler (rote Linie) an den Nennfehler der Genauigkeitsklasse kommt. Wechselnde Belastungen mit kleinerem Moment führen zu einer Entlastung des Messkörpers. Der Messfehler wird reduziert und die Genauigkeit für anschließende Messungen im kleinen Messbereich (purpurne, gepunktete Linie) optimiert.

8.5.3 Alterung

Werden mit DMS applizierte Messaufnehmer über längere Zeiträume dynamischen Beanspruchungen unterworfen, so tritt im Laufe der Zeit eine Nullsignaldrift auf, dessen Betrag von der Lastwechselzahl und von der Dehnungsamplitude abhängig ist.

Dieser Nullsignaldrift tritt umso früher ein, je höher die typische Empfindlichkeit des eigentlichen Aufnehmers ist. Obwohl dieser Effekt prinzipiell für alle DMS-Aufnehmer zutrifft, ist der Einfluss auf die Drehmomentaufnehmer von ATESTEO als äußerst gering einzuschätzen, da die typischen Dehnungen unter Volllast erheblich geringer sind als die typischen Dehnungswerte vergleichbarer Aufnehmer.

8.5.4 Querkrafteinfluss

Da jeder Messflansch Bestandteil eines Antriebstranges ist, wirkt immer eine mehr oder weniger große anteilige Masse des angekuppelten Wellenstranges in Form einer zusätzlichen Querkraft auf den Messkörper ein. Diese Querkraft oder das daraus resultierende Biegemoment überlagert sich dem eigentlichen Nutzsignal und führt auch bei Stillstand der Anlage in Abhängigkeit der Drehlage zu einem von Null abweichenden Drehmomentsignal. Da dieser Wert extrem klein ist, braucht er bei normalen Einsatzbedingungen nicht weiter berücksichtigt zu werden.

8.5.5 Allgemein

Für alle oben genannten Faktoren, die den Nullpunkt des Drehmomentmessflansches beeinflussen gilt, dass der aus der Kalibration abgeleitete Empfindlichkeitskennwert dadurch nicht

beeinflusst wird. Voraussetzung dazu ist, dass während der Betriebszeit keine Schädigungen des Messkörpers und der DMS Applikationsstelle aufgetreten sind.

Dadurch, dass jede der oben genannten Einflussgrößen sich gleichzeitig, aber mit unterschiedlichen Wertigkeiten auf den Nullpunkt und auf die Nullpunktstabilität auswirken, kann keine allgemeingültige Empfehlung für das Rücksetzen dieses Ausgabewertes genannt werden.

Anhand unserer Erfahrungen und der uns von unseren Kunden zurückgeflossenen Informationen können lediglich einige Empfehlungen bzw. Anmerkungen für das Zurücksetzen auf Null ausgesprochen werden.

- Eine Nullung bzw. Tarierung des Systems darf grundsätzlich nur dann durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass keine Drehmomente auf den Messkörper einwirken.
- Wenn eine hohe Nullpunktabweichung (>10 Hz) während der Montage der Drehmomentmesswelle festgestellt wird, prüfen Sie bitte die mechanischen Eigenschaften des Adapterflansches. Eine kleinere Nullpunktabweichung kann nachgestellt werden.
- Der Prüflingenieur hat zu entscheiden, ob die Genauigkeitsanforderungen der Messaufgabe ein Zurücksetzen des Nullpunktes erforderlich machen. Generell kann die temperaturabhängige Nullpunktabweichung bei einem durchzuführenden Prüflauf weiter verbessert werden, wenn vor dem Beginn der eigentlichen Messung, das System warm gefahren wird.

- Treten generell Nullpunktabweichungen auf, die mehr als 2% vom Messbereichsendwert betragen, so ist der Messflansch auszubauen und zu überprüfen. Diese Prüfung, die neben einer Kalibration auch noch weitergehende Untersuchungen beinhaltet, sollte beim Hersteller erfolgen, damit hier die Ursachen für dieses Verhalten gefunden und behoben werden können.

9 Anhang

9.1 Spezielle DT2 - Funktion

9.1.1 Kanalauswahl über ein externes Signal

Bitte lesen Sie das Kapitel mit dem allgemeinen CAN-Setup (7.3), bevor Sie die DT2-Funktion einrichten.

Standardeinstellung bei Lieferung.

Menü 'Settings' 'Analog'

(4) Special DT Function.= 1

```

*****
*                               Analog Setup                               *
*****
(A) Calibrate Analog Output A
(B) Calibrate Analog Output B
(C) Calibrate Analog Output C

(1) Offset Analog A [V]           0.000
(2) Offset Analog B [V]           0.000
(3) Offset Analog C [V]           0.000

(4) Special DT Function             1

(5) Analog Output Range A         0V..+10V
(6) Analog Output Range B         0V..+10V

(9) Activate Current Output        0
(0) Current Output Range          4..20mA
      nt Output                    -

-n- Refresh                        -e- EXIT

```

Abbildung 9-1 Terminal-Programm: Einstellungen Analogausgänge

Dadurch werden folgende Ein- und Ausgänge aktiv:

X751 / X752 PIN 16

Kanal 1 -> torque 1 -> niedriger Bereich (low range)

Kanal 2 -> torque 2 -> hoher Bereich (high range)

Stecker	Name	PIN	In/ Out	Level	Funktion
X751/752	DT2	16	IN	0V oder offen	Wechseln zu Kanal 2 (hoher Bereich)
X751/752	DT2	16	IN	5V-24V	Wechseln zu Kanal 1 (niedriger Bereich)
X751/752	Analog out C	9	Out	0,1V	Kanal 2 aktiv (hoher Bereich)
X751/752	Analog out C	9	Out	2,5V	System ausgelastet
X751/752	Analog out C	9	Out	4,9V	Kanal 1 aktiv (niedriger Bereich)
X751/752	Analog out A	10	Out	Ausgewählter Bereich	wenn Pin9= 0,1V -> Kanal 2 wenn Pin9= 4,9V -> Kanal 1 wenn Pin9= 2,5V -> nicht definiert

Tabelle 9-1 Steckerbeschreibung X751 / X752 bei DT2

9.1.2 Kanalauswahl via Terminalprogramm

Verbinden Sie die serielle Schnittstelle und starten Sie ein Terminal-Programm. Drücken Sie die Taste ‚#‘.

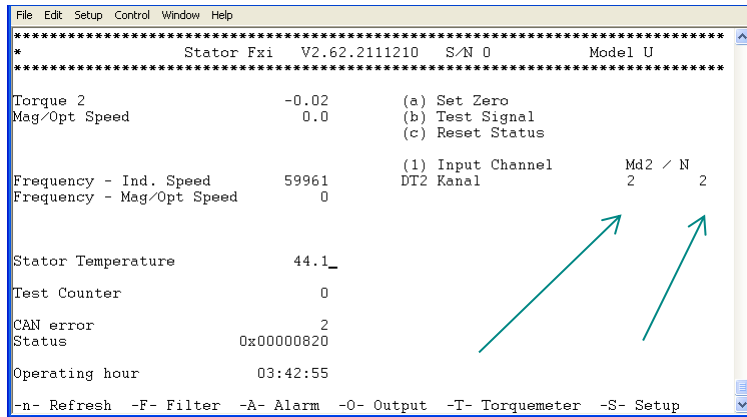


Abbildung 9-2 Terminal-Programm: Kanalauswahl

- (1) Input Kanal = 1 Wechsel zu Kanal 1 (niedriger Drehmomentbereich)
- (1) Input Kanal = 2 Wechsel zu Kanal 2 (hoher Drehmomentbereich)

DT2 Kanal zeigt aktiven Kanal an

DT2 Kanal	Funktion
1	Kanal 1 (niedriger Drehmomentbereich aktiv)
2	Kanal 2 (hoher Drehmomentbereich aktiv)
3	ERROR Kanal undefiniert

Tabelle 9-2 DT2 Kanal zeigt aktiven Kanal an

```

*****
*                               Stator Fxi   U3.000.2011210   S/N 12524
*****

Torque 1                0.00          (a) Set Zero
Mag/Opt Speed           0.0          (b) Test Signal
                               (c) Reset Status

                               (1) Input Channel
                               DT2 Channel1                1

Frequency - Torque 1     60099
Frequency - Mag/Opt Speed 0

Stator Temperature      32.4
Test Counter             0
CAN error                2
Status                   0x00000002

Operating hour           220:19:12:25

-n- Refresh  -F- Filter  -A- Alarm  -O- Output  -T- Torquemeter  -S- Setup

```

Kanal auswählen

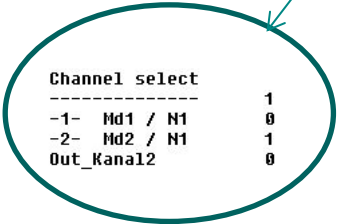


Abbildung 9-3 Terminal-Programm: Gewählter Kanal

Wenn Sie mit Hilfe des Terminals zwischen den beiden Bereichen wechseln, wird '(4) Special DT Function' im Analog Setup auf 0 gesetzt, aber nicht gespeichert.

Nach dem Ein- und Ausschalten des Geräts wechselt das System zu dem Kanal, der von X751 / 752 Pin 16 ausgewählt wird.

Wenn Sie nur per Terminal oder per CAN schalten wollen, dann setzen Sie '(4) Special DT Function. = 0' mit Hilfe des Terminals.

9.1.3 Kanalauswahl über CAN - Schnittstelle

Bitte lesen Sie das Kapitel 7.1.9 und 7.3 für die CAN-Einstellungen.

Long	0				1				
Integer	0		1		2		3		
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	
	0				1205				Md1 / N - Kanal 1
	0				1206				Md2 / N - Kanal 2

Tabelle 9-3 Kanalauswahl über CAN-Schnittstelle (DT2)

N = Drehzahl

Md1 = Drehmoment1 = Kanal1 = niedriger Bereich

Md2 = Drehmoment2 = Kanal2 = hoher Bereich

Wenn Sie mit Hilfe der CAN-Schnittstelle zwischen den beiden Bereichen wechseln wollen, dann wird Sie '(4) Special DT Function.' auf 0 gesetzt, aber nicht gespeichert.

Nach dem Ein- und Ausschalten des Geräts wechselt das System zu dem Kanal, der von X751 / 752 Pin 16 ausgewählt wird.

Wenn Sie nur per Terminal oder per CAN schalten wollen, dann setzen Sie '(4) Special DT Function. = 0' mit Hilfe des Terminals.

Zum Beispiel:

"Output Settings"

```

File Edit Setup Control Window Help
*****
*                               Output Settings                               *
*****

ANALOG OUTPUTS
(a) Analog Output A:      Md2 FA
(b) Analog Output B:      N mag/opt
(c) Analog Output C:      Status

Current Messagerate:      210[Msg/sec]

CAN OUTPUT
DATA                      IDENTIFIER [dec]  TX INTERVAL [ms]
Alarm threshold           (1)             108             (f)             0
Minimum-Maximum           (2)             109             (g)             0
Status/Temperature        (3)             102             (h)             100
Md1/2 / N mag/opt Filt A (4)             103             (i)             10
Md1/2 / N mag/opt Filt B (5)             104             (j)             10

(x) Speed Sensor Type:    mag/opt

-n- Refresh  -e- EXIT

```

Abbildung 9-4 Terminal-Programm: Beispiel für "Output Settings"

'Setup' 'CAN'

```

File Edit Setup Control Window Help
*****
*                               CAN Setup                               *
*****
(1) Continuous transmission           1
(2) CAN speed [KBps]                 500
(3) Identifier Length [Bit]          11

(4) Message Format                     Long
(5) Byte Order                         Intel

(6) Rx Identifier [Dez]                32

-n- Refresh                               -e- EXIT
  
```

Abbildung 9-5 Terminal-Programm: Beispiel für CAN-Einstellung

Beispiel

Long	0				1				
	0		1		2		3		
Integer	0		1		2		3		
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	
Send ID=32	0				1205				Kanal1 auswählen
Receive Status ID=102	Status				Temperatur Stator				Warten während (busy = 1)
Receive Status ID=102	Status				Temperatur Stator				Wenn Auswahl = 0 - > Kanal1 aktiv Wenn Auswahl = 1 - > Kanal2 aktiv

Tabelle 9-4 Beispiel für CAN-Nachrichten

Kanal 2 aktiv

Receive / Transmit						
Symbol / ID	Multiplexer / DLC	Data	Timeo...	Period	Count	
Receive	102	<Empty>/8	Testsignal =0 ZeroTorque_reset=0 Overflow =0 Error =0 selection =1 busy =0 ST_Bit =8 Alarm_Mdmax =0 Alarm_Mdmin =0 Alarm_Nmax =0 Alarm_Nmin =0 Alarm_IR =0 nc =0 Temperature =45.1	0	100	524
	103	<Empty>/8	Mdi_2_FilterA =0.0 N_mag_opt_FilterA=0.0	0	10	5242
	104	<Empty>/8	Mdi_2_FilterB =0.0 N_mag_opt_FilterB=0.0	0	10	5242

Abbildung 9-6 CAN-Status-Beispiel: Kanal 2 aktiv

Ausgelastet

Receive / Transmit						
Symbol / ID	Multiplexer / DLC	Data	Timeo...	Period	Count	
021h	8	B5 04 00 00 00 08 00 00			21999	2
Receive	102	<Empty>/8	Testsignal =0 ZeroTorque_reset=0 Overflow =0 Error =0 selection =0 busy =1 ST_Bit =8 Alarm_Mdmax =0 Alarm_Mdmin =0 Alarm_Nmax =0 Alarm_Nmin =0 Alarm_IR =0 nc =0 Temperature =45.1	0	100	2226
	103	<Empty>/8	Mdi_2_FilterA =0.0 N_mag_opt_FilterA=0.0	0	10	22266
	104	<Empty>/8	Mdi_2_FilterB =0.0 N_mag_opt_FilterB=0.0	0	10	22267
Symbol / ID	Multiplexer / DLC	Data	Period	Count	Trigger	Creator
SendenTCU19	<Empty>/8	nc =0	Wait	3	Manual	User

Abbildung 9-7 CAN-Status-Beispiel: CAN-Bus ausgelastet

Kanal 1 aktiv

Receive / Transmit							
Symbol / ID	Multiplexer / DLC	Data	Timeo...	Period	Count		
021h	8	B5 04 00 00 00 08 00 00			21007	3	
102	<Empty>/8	<ul style="list-style-type: none"> Testsignal =0 ZeroTorque_reset=0 Overflow =0 Error =0 selection =0 busy =0 ST_Bit =8 Alarm_Mdmax =0 Alarm_Mdmin =0 Alarm_Nmax =0 Alarm_Nmin =0 Alarm_IR =0 nc =0 Temperature =45.1 	0	100	2798		
103	<Empty>/8	<ul style="list-style-type: none"> Md1_2_FilterA =0.0 N_mag_opt_FilterA=0.0 	0	10	27984		
104	<Empty>/8	<ul style="list-style-type: none"> Md1_2_FilterB =0.0 N_mag_opt_FilterB=0.0 	0	10	27984		
Symbol / ID	Multiplexer / DLC	Data	Period	Count	Trigger	Creator	
SendenTCU19	<Empty>/8	<ul style="list-style-type: none"> NC =0 command=1205 	Wait	3	Manual	User	

Abbildung 9-8 CAN-Status-Beispiel: Kanal 1 aktiv

9.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1 Beispiel Typ iS anhand eines F2iS	23
Abbildung 3-2 Beispiel Typ eS anhand eines F2eS aus zwei Perspektiven	24
Abbildung 3-3 Beispiel Auswerteeinheit vom Typ TCU2	24
Abbildung 3-4 DT2-Variante (englische Darstellung)	28
Abbildung 3-5 Induktiver Sensor	33
Abbildung 3-6 Optischer Drehzahlsensor	35
Abbildung 3-7 Testreport einer Drehmomentmesswelle	36
Abbildung 3-8 Ausschnitt aus dem Werkskalibrierschein	39
Abbildung 3-9 Ausschnitt aus dem DAkS-Kalibrierschein	40
Abbildung 4-1 Montage des iS-Stators	45
Abbildung 4-2 Bodenmontage über Fußadapter (F1iS).....	46
Abbildung 4-3 Montage des Rotors 1	48
Abbildung 4-4 Montage des Rotors 2	48
Abbildung 4-5 Einstellung der korrekten Distanz	58
Abbildung 4-6 Montage des optischen Drehzahlmesssystem Schritt 1 (iS-Variante)	59
Abbildung 4-7 Montage des optischen Drehzahlmesssystem Schritt 2 (iS-Variante)	60
Abbildung 4-8 Montage des optischen Drehzahlmesssystems Schritt 1 (eS-Variante).....	60
Abbildung 4-9 Montage des optischen Drehzahlmesssystems Schritt 2(eS-Variante).....	61
Abbildung 4-10 Maße der Auswerteeinheit TCU2	62
Abbildung 5-1 Erdungsschema	64
Abbildung 7-1 TCU-Konfiguration	77
Abbildung 7-2 Einstellungen nach Auswahl des richtigen Anschlusses	79
Abbildung 7-3 Nullpunkteinstellung.....	80
Abbildung 7-4 Einrichtung der Kalibrierungsparameter	81

Abbildung 7-5 Einstellung der Analogausgänge	82
Abbildung 7-6 Einstellung der analogen Ausgänge	83
Abbildung 7-7 Einstellung der Filter	84
Abbildung 7-8 Alarm-Einstellungen.....	85
Abbildung 7-9 Einstellung der CAN-Schnittstelle.....	86
Abbildung 7-10 Signale des CAN-Bus (Identifizier in Dezimalzahl)	87
Abbildung 7-11 Terminal-Programm: Hauptmenü	89
Abbildung 7-12 Terminal-Programm: Filtereinstellungen	91
Abbildung 7-13 Terminal-Programm: Alarmeinstellungen	92
Abbildung 7-14 Terminal-Programm: Einstellung der Ausgänge	94
Abbildung 7-15 Terminal-Programm: Einstellungen Messwelle	95
Abbildung 7-16 Terminal-Programm: Parameter der Messwelle.....	98
Abbildung 7-17 Terminal-Programm: Selbsttest.....	99
Abbildung 7-18 Terminal-Programm: Analog setup.....	100
Abbildung 7-19 Terminal-Programm: CAN-Einstellungen	101
Abbildung 8-1 Beispielhafte Entlastungsfahrt beim Wechsel des Messbereichs	111
Abbildung 9-1 Terminal-Programm: Einstellungen Analogausgänge	115
Abbildung 9-2 Terminal-Programm: Kanalauswahl	117
Abbildung 9-3 Terminal-Programm: Gewählter Kanal	118
Abbildung 9-4 Terminal-Programm: Beispiel für "Output Settings" ..	120
Abbildung 9-5 Terminal-Programm: Beispiel für CAN-Einstellung ...	121
Abbildung 9-6 CAN-Status-Beispiel: Kanal 2 aktiv	122
Abbildung 9-7 CAN-Status-Beispiel: CAN-Bus ausgelastet	122
Abbildung 9-8 CAN-Status-Beispiel: Kanal 1 aktiv	123

9.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1 Technische Daten	26
Tabelle 3-2 Übersicht der Messbereich und Telemetrie-Systeme.....	26
Tabelle 3-3 Verfügbarkeit Mehrkanal-Telemetrie / zweiter Messbereich	31

Tabelle 4-1 Rotor-Gewichte	43
Tabelle 4-2 Anzugsmomente für Schrauben (F-Serie)	51
Tabelle 4-3 Gewindegrößen und Einschraubtiefen (F-Serie)	52
Tabelle 4-4 Anzugsmomente für Schrauben (T-Serie)	53
Tabelle 4-5 Gewindegrößen und Einschraubtiefen (T-Serie)	53
Tabelle 4-6 Anzugsmomente für Schrauben (RT1-Serie)	54
Tabelle 4-7 Gewindegrößen und Einschraubtiefen (RT1-Serie)	55
Tabelle 4-8 Anzugsmomente für Schrauben (HSTT-Serie).....	56
Tabelle 4-9 Gewindegrößen und Einschraubtiefen (HSTT-Serie).....	56
Tabelle 5-1 Beschreibung der Spannungsniveaus von Ausgang C (Status).....	65
Tabelle 5-2 Stecker: Herstellerteilenummern.....	68
Tabelle 5-3 Stecker X750.....	68
Tabelle 5-4 Leitung X750	69
Tabelle 5-5 Stecker X751 / X752	70
Tabelle 5-6 Leitung X751 / X752	71
Tabelle 7-1 CAN-Sendesignale	88
Tabelle 7-2 Beispiel einer CAN-Sendebotschaft	88
Tabelle 7-3 Beschreibung der Tastenfunktionen (Hauptmenü)	90
Tabelle 7-4 Beschreibung der Tastenfunktionen (Filtereinstellungen)	91
Tabelle 7-5 Beschreibung der Tastenfunktionen (Alarめinstellung) ..	92
Tabelle 7-6 Beschreibung der Tastenfunktionen (Ausgänge)	94
Tabelle 7-7 Beschreibung der Tastenfunktionen (Messflansch)	97
Tabelle 7-8 Beschreibung der Tastenfunktionen (Analog setup)	101
Tabelle 7-9 Beschreibung der Tastenfunktionen (CAN-Setup)	102
Tabelle 7-10 Identifier: 11 Bit / 29Bit.....	103
Tabelle 7-11 Antwort von der Messwelle (rx-identifier + 1)	104
Tabelle 7-12 Antwort von der Messwelle (rx-identifier + 1)	104
Tabelle 7-13 Antwort von der Messwelle (rx-identifier + 1)	104
Tabelle 7-14 Status 32 Bit (format long)	105
Tabelle 7-15 Alarm 32 Bit (format long).....	105
Tabelle 7-16 Min/Max (format int)	106

Tabelle 7-17 Error 0/1	106
Tabelle 7-18 Selection 0/1	106
Tabelle 7-19 Selbsttest Byte	107
Tabelle 9-1 Steckerbeschreibung X751 / X752 bei DT2.....	116
Tabelle 9-2 DT2 Kanal zeigt aktiven Kanal an.....	117
Tabelle 9-3 Kanalauswahl über CAN–Schnittstelle (DT2).....	119
Tabelle 9-4 Beispiel für CAN-Nachrichten	121

9.4 Herstellererklärung

Die aktuelle Herstellererklärung kann bei ATESTEO (Service) angefragt werden.

Notizen

Notizen

Notizen

Sie möchten mehr über unsere Produkte, Lösungen und Services aus den Bereichen Messsysteme, Fahrzeugausrüstung und Aktuatoren erfahren? Dann rufen Sie uns einfach an unter +49 (0) 2404 9870 570 oder mailen Sie uns an equipment@atesteo.com. Ihr persönlicher ATESTEO Ansprechpartner ist gern für Sie da.

Ihr Ansprechpartner für Serviceanfragen

ATESTEO GmbH & Co. KG

Konrad-Zuse-Str. 3

52477 Alsdorf

Deutschland

Telefon +49 (0) 2404 9870-580

E-Mail service-pm@atesteo.com

www.atesteo.com