

M40079.V30 Reibmomentmeßeinheit M40079.V40 + Radial-/Axialkraftmessung

Inhalt:	Seite
1. Funktionen	2
1.1 Meßaufgabe	2
1.2 Darstellung der Meßergebnisse	2
2. Aufbau	2
3. Anschlußelemente	3 - 6
4. Programmierung	7
F5 AUTO/SETUP	7 - 10
Anwahl der Betriebsarten EINRICHTEN oder AUTOMATIK	
4.1 F1 Eingaben	11 - 13
4.2 F2 Meßwerte sichern	13
4.3 F3 Kurven sichern	13
4.4 F4 Eingaben sichern/einlesen	14
4.5 F8 Nullen	14
4.6 Kalibrieren	14
4.7 OPTION: F9 Diagramm EIN/AUS (Statistik)	15 - 17
4.8 IN-Test	18
4.9 Konfigurationsmenü	19 - 21
4.10 OPTION: Diagnose	22
4.11 OPTION: Eingaben über die SPS einlesen	22
4.12 OPTION: Einlesen von Auftrags- und Zeichnungs-/ Materialnummer per Barcode-Scanner	23
5. Automatik	23 - 24
6. Anschlußpläne	24 -29
7. Einstellungen der Funktionsmodule	30
7.1 USB-Interfacemodul 5326.620/630	30 - 31
7.2 I/O-Profibusmodul	32
7.2.1 32-Bit Profibusmodul 5315.610	32
7.2.2 128-Byte Profibusmodul 5327.610	33
7.2.3 16-Bit Ein-/Ausgabemodul 5304.610	34
7.2.4 Profinetmodul 5338.610	35
7.3 4-Kanal DMS-Meßverstärker 5305.630	36
Technische Daten und sicherheitstechnische Hinweise nach VDE 0411	37

Bitte beachten Sie, dass nicht alle hier beschriebenen Funktionen und Einstellungen bei jedem Modell bzw. in allen Versionen verfügbar sind.

1. Funktionen

1.1 Meßaufgabe

Die Reibmomentmeßeinheit M40079.V30/V40 speichert den Drehmomentmittelwert $X_{\text{quer}} = ((\text{MAX} + \text{MIN})/2)$ und den Losbrechmomentwert Max (OPTION) während des Meßzyklus. Das Drehmoment wird auf Über- und Unterschreitung, das Losbrechmoment auf Überschreitung der Eingriffsgrenzen geprüft und klassiert. M40079.V40: Die Radial-/Axialkraft wird gleichzeitig auf Über- und unterschreitung der Eingriffsgrenzen geprüft und klassiert. Zusätzlich wird in einem AUTOZERO-Zyklus während einer Leerdrehung ohne Werkstück eine automatische Nullpunkt Korrektur durchgeführt. Dabei werden die hier gemessenen Werte als Offset gespeichert und die Folgemessungen mit diesen Werten korrigiert.

Die Einstellgrößen von bis zu 32 unterschiedlichen Typen können in der Meßeinheit netzausfallsicher hinterlegt und durch Anwahl der entsprechenden Typennummer durch die SPS aufgerufen werden.

1.2 Darstellung der Meßergebnisse

Der Meßwert jedes geprüften Merkmals wird als Zahlenwert angezeigt. Daneben wird das Ergebnis der Klassierung, also GUT oder AUSSCHUSS angezeigt.

Zusätzlich wird der Signalverlauf im Meßfenster dargestellt:

- Diagramm für den Verlauf Losbrechmoment (OPTION)
- Diagramm für den Verlauf Reibmoment
- M40079.V40: Diagramm für den Verlauf Radial-/Axialkraft

Diagrammachsen Standardversion: X-Achse: Zeit; Y-Achse: Moment

Diagrammachsen Version A: X-Achse: Drehwinkel; Y-Achse: Moment

2. Aufbau

- USB Anschluß für externes Speichermedium
- SPS Parallelschnittstelle über Optokoppler oder SPS Profibuschnittstelle
- 1x DMS-Meßwerteingang, M40079.V40: 2x Analogspannungseingang Kraft
- Auswertesoftware

Die Reibmomentmeßeinheit M40079.V30/V40 ist mit folgenden Rechnertypen verfügbar:

KompaktMeßrechner A&V 8861 für Schaltschrankmontage auf Hutschiene

ohne Bildschirm, mit VGA Ausgang, **Webserverfunktion (s. unten):**

im Hutschienengehäuse BxHxT ca. 335x133x200 (ohne Gegenstecker),

Gewicht ca. 3kg, Versorgung 24VDC

Meßrechner A&V 8817.653.0 bzw. A&V 8817.655.0 im Tischgehäuse

mit 10,4" Farbbildschirm m. Touchscreen, ext. VGA Ausgang

im Tischgehäuse BxHxT 335x200x220 mm (ohne Gegenstecker),

Gewicht ca. 5kg, Versorgung 115/230VAC 50/60Hz

Webserverfunktion zur Fernbedienung:

Das Gerät hat eine Visualisierungsschnittstelle und verhält sich wie ein Internet Server mit einer individuellen Adresse. Statusanzeigen sowie Ein- und Ausgaben erfolgen nicht am Gerät, sondern an einem externen PC mit ETHERNET-Schnittstelle und einem Browserprogramm, wie beispielsweise dem Internet Explorer. Vom PC Browserprogramm heraus kann das Meßteil durch Eingabe seiner Adresse angezeigt werden. Das Speichern von Meßwerten und Parameterdaten erfolgt ebenfalls aus dem Browser heraus als Dateitransfer mit allen Möglichkeiten, die der PC bietet. Die Meßgeräte enthalten eine eigene Firewall, um unberechtigte Zugriffe über die ETHERNET Schnittstelle abzuwehren.

3. Anschlußelemente

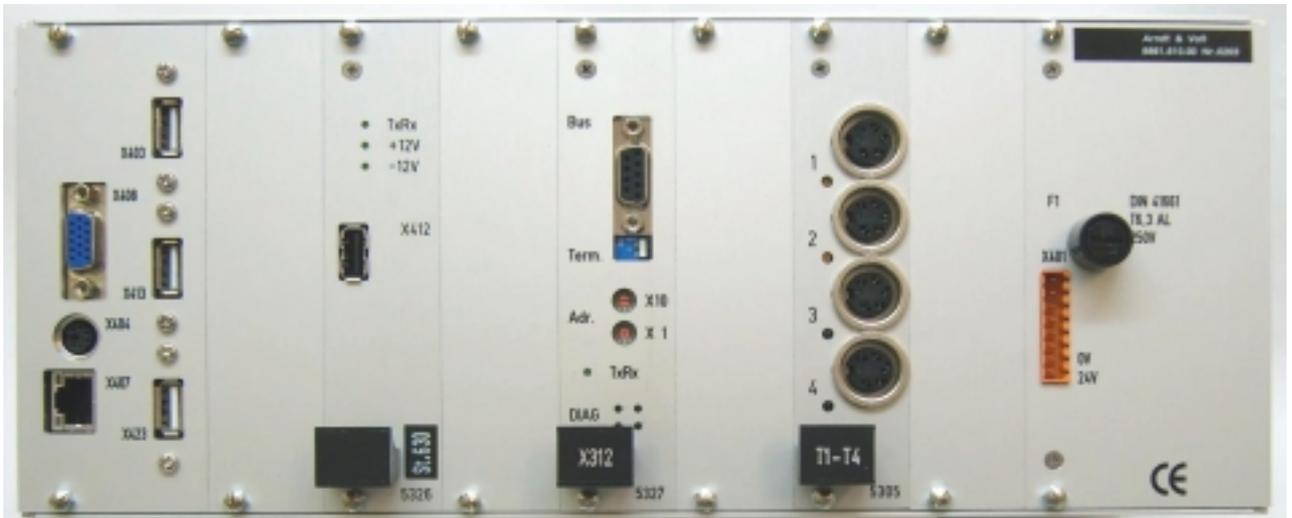
Gehäuserückseite:

Variante 1 (Steuerschnittstelle SPS Profibus 4-Byte):



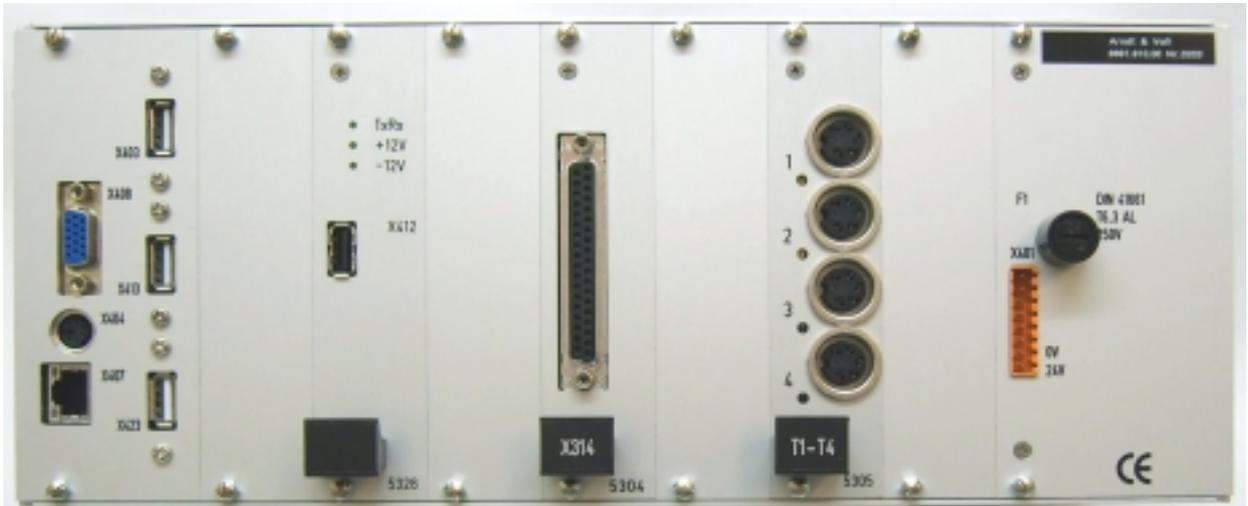
X408	15pol. Buchse MIN D	VGA-Monitorausgang
X404	PS-2-Buchse	Tastatur-/Maus-Eingang
X407	Buchse RJ45	Ethernetschnittstelle
X403	USB-Buchse	USB-Anschluss
X413	USB-Buchse	USB-Anschluss
X423	USB-Buchse	USB-Anschluss
X412	USB-Intern	Prüfbuchse (NICHT BELEGEN)
X312	9pol. Buchse MIN D	Steuerein-/ausgänge Profibus
X314-1	6pol. Buchse 680	Nur bei Version A: Eingang Winkelsensor
T1-4/1	5pol. Buchse 680	Eingang Drehmomentmeßwelle
T1-4/3-4	5pol. Buchse 680	M40079.V40: Eingänge Kraftsignal
X401	8pol. Stecker	Spannungsversorgung 24V DC

Variante 2 (Steuerschnittstelle SPS Profibus 128-Byte):



X408	15pol. Buchse MIN D	VGA-Monitorausgang
X404	PS-2-Buchse	Tastatur-/Maus-Eingang
X407	Buchse RJ45	Ethernetschnittstelle
X403	USB-Buchse	USB-Anschluss
X413	USB-Buchse	USB-Anschluss
X423	USB-Buchse	USB-Anschluss
X412	USB-Intern	Prüfbuchse (NICHT BELEGEN)
X312	9pol. Buchse MIN D	Steuerein-/ausgänge Profibus
T1-4/1	5pol. Buchse 680	Eingang Drehmomentmeßwelle
T1-4/3-4	5pol. Buchse 680	M40079.V40: Eingänge Kraftsignal
X401	8pol. Stecker	Spannungsversorgung 24V DC

Variante 3 (Parallelschnittstelle zur SPS):



X408	15pol. Buchse MIN D	VGA-Monitorausgang
X404	PS-2-Buchse	Tastatur-/Maus-Eingang
X407	Buchse RJ45	Ethernetschnittstelle
X403	USB-Buchse	USB-Anschluss
X413	USB-Buchse	USB-Anschluss
X423	USB-Buchse	USB-Anschluss
X412	USB-Intern	Prüfbuchse (NICHT BELEGEN)
X314	37pol. Buchse MIN D	Parallelschnittstelle zur SPS
T1-4/1	5pol. Buchse 680	Eingang Drehmomentmeßwelle
T1-4/3-4	5pol. Buchse 680	M40079.V40: Eingänge Kraftsignal
X401	8pol. Stecker	Spannungsversorgung 24V DC

Variante 4 (Steuerschnittstelle SPS Profinet 128-Byte):



X408	15pol. Buchse MIN D	VGA-Monitorausgang
X404	PS-2-Buchse	Tastatur-/Maus-Eingang
X407	Buchse RJ45	Ethernetschnittstelle
X403	USB-Buchse	USB-Anschluss
X413	USB-Buchse	USB-Anschluss
X423	USB-Buchse	USB-Anschluss
X412	USB-Intern	Prüfbuchse (NICHT BELEGEN)
X312	2x Buchse RJ45	Profinetschnittstellen zur SPS
T1-4/1	5pol. Buchse 680	Eingang Drehmomentmeßwelle
T1-4/3-4	5pol. Buchse 680	M40079.V40: Eingänge Kraftsignal
X401	8pol. Stecker	Spannungsversorgung 24V DC

4. Programmierung

Gerät einschalten. Nach dem Laden des Programms ist das Gerät in der Betriebsart AUTOMATIK und somit betriebsbereit. Um Eingaben vornehmen zu können, muß durch Eingabe der Kennung auf EINRICHTEN umgeschaltet werden.

In der Menüzeile erscheint die Funktionstastenbelegung der Unterbetriebsarten:

- F1 Eingaben
- F2 Meßwerte sichern
- F3 Kurven sichern
- F4 Programm sichern/laden
- F5 AUTO/SETUP
- F8 Nullen
- F9 Diagramm EIN/AUS

F5 AUTO/SETUP Anwahl der Betriebsarten EINRICHTEN oder AUTOMATIK
Über die Schaltfläche F5 wird das Eingabefenster für die Kennung geöffnet.

Reibmomentmessinheit

Eingänge	Einstellung	Ergebnis
Messen Links	Zeichn. Nr.	Bezeichnung: Pendelstütze BMW
Messen Rechts	Anzahl	Arbeitsplatz: 11111
Autozerozyklus	Auftragsnr.: 11223344	2 or Xquer Nm
Loeschen	Autozero R: 0.0	Xquer R
	MAX R	MIN R
	Autozero L: -0.0	Xquer L
	MAX L	MIN L
		Reibmoment Nm
		Xquer DEG Nm: 3.0
		Xquer UEG Nm: 0.5
		Status: 0003
		Typ-Nr.: 32

Ausgänge

Bereit (green)

Einrichten (black)

Auftragsnr. scannen

F1 F5 Diag

Arndt & Voß M40079.V30
Version: 353_3-DABFEVBBWGPY-SV1227.630

F1:Eingaben F2:Messwerte sichern F3:Kurve sichern F5:AUTO/SETUP
F4:Eingaben sichern/einlesen F8:Nullen F9:Diagramm EIN/AUS

Nur nach Eingabe der richtigen Kennung erfolgt das Umschalten in EINRICHTEN. Das Zurückschalten in AUTOMATIK erfolgt ohne Eingabe der Kennung.

The screenshot shows a software window titled "Reibmomentmessseinheit". Below the title bar, there is a blue header with the text "Reibmomentmessseinheit: Kennung". The main area of the window contains the instruction "Bitte 8-stellige Kennung eingeben:" in blue text. Below this instruction, there is a grid of ten buttons arranged in two rows and five columns. The top row contains buttons labeled 1, 2, 3, 4, and 5. The bottom row contains buttons labeled 6, 7, 8, 9, and 0. The buttons are light gray with black text and a thin black border.

Im Einrichtebetrieb wird der Momentanwert des Reibmoments angezeigt und die Funktionstasten sind aktiviert.

The screenshot shows the 'Reibmomentmessung' software interface. It is divided into several sections:

- Eingänge (Inputs):** Includes buttons for 'Messen Links', 'Messen Rechts', 'Autozerozyklus', 'Loeschen', and 'Messen Losbrech'. The 'Einrichten' button is currently active (green).
- Einstellung (Settings):** A table of parameters:

Zeichn.Nr.	Bezeichnung	1	2
971 333 768 112	HT-731	out	out
Autozero LB	Anzahl	Auftragsnr.	Arbeitsplatz
0.2	767	100990	TP
Autozero R	MAX R	MIN R	Xquer R
-0.2	2.6	2.4	2.5
Autozero L	MAX L	MIN L	Xquer L
0.2	2.4	2.3	2.3
- Ergebnis (Results):** A table of measured values:

Losbrechmoment Nm	7.9
Xquer Nm	2.4
LB DEG Nm	8.5
Xquer DEG Nm	6.0
Xquer UEG Nm	2.1
Status	Typ-Nr.
	1
Reibmoment Nm(Ist)	2.5
- Graphs:** Two empty graphs are shown for 'Losbrechmoment Nm' and 'Reibmoment Nm'.
- Buttons:** F1-F5, FB, F9, and IN-Test buttons are visible at the bottom.

Footer information: Arndt & Voß M40079.V30, Version: 346-DABFEV4w/TUGI-S2w1220.630. Function keys: F1: Eingaben, F2: Messwerte sichern, F3: Kurve sichern, F5: AUTO/S, F4: Eingaben sichern/einklesen, F8: Nullen, F9: Diagramm EIN/AUS.

M40079.V40: Zusätzlich werden die Kraftfenster angezeigt.

The screenshot displays the 'Reibmomentmessereinheit' software interface. It is divided into several sections:

- Eingänge (Inputs):** Includes buttons for 'Messen Links', 'Messen Rechts', 'Autozerozyklus', 'Löschen', 'Messen Losbrech', 'Bereit', and 'Einrichten'.
- Einstellung (Settings):** A table of parameters:

Zeichn.Nr.	971 333 768 112			Bezeichnung	HT-731	1	Losbrechmoment Nm	8.0
Autozero LB	0.2	Anzahl	750	Auftragsnr.	100990	Arbeitsplatz	TP	2
Autozero R	-0.1	MAX R	2.5	MIN R	2.3	Xquer R	2.4	3
Autozero L	0.1	MAX L	2.4	MIN L	2.3	Xquer L	2.4	
- Ergebnis (Results):** A vertical list of results:
 - Losbrechmoment Nm: 8.0
 - Xquer Nm: 2.4
 - Radialkraft N: 3150.1
 - LB UEG Nm: 8.5
 - Xquer UEG Nm: 5.8
 - Xquer UEG Nm: 2.1
 - F-Radial UEG N: 3150
 - F-Radial UEG N: 2850
 - Status: (empty)
 - Typ-Nr.: 1
 - Reibmoment Nm(ist): -0.0
 - Radialkraft N(ist): 0.0
- Graphs:** Two empty coordinate systems for 'Losbr./Reibmoment Nm' and 'Radialkraft N'.
- Buttons:** F1 through F9 and an 'IN-Test' button.
- Footer:** 'Arndt & Voß M40079.V40' and 'Version: 346-DABFEVAW/TUGI-52W/1220.630'. Function key descriptions: F1:Eingaben F2:Mezweite sichern F3:Kurve sichern F5:AUTO/F5 F4:Eingaben sichern/einlesen F8:Nullen F9:Diagnose EIN/AUS

4.1 F1 Eingaben

The screenshot displays the 'Reibmomentmesseneinheit' software interface. The main window is titled 'Reibmomentmesseneinheit:Eingaben' and contains several input fields for data entry. To the right, a separate window titled 'Ergebnis' displays the results of the measurements. At the bottom, there is a status bar with version information and function key instructions.

Reibmomentmesseneinheit:Eingaben	
Typ-Nr.	32
Arbeitsplatz	090325004
Toleranzgrenzen	
Auftragsnr.	123456789012
Xquer DEG Nm	3
Xquer UEG Nm	0.5
Zeichn.Nr.	123.456.789.012.34
Bezeichnung	Pendelstütze BMW
Autozero DT Nm	5
Autozero UT Nm	2
ACCEPT ACCEPT	
ACCEPT	
Bildschirmtastatur EIN	
Weiter: Taste "TAB" ACCEPT: Taste "ENTER"	

Ergebnis	
Xquer Nm	
Xquer DEG Nm	3.0
Xquer UEG Nm	0.5
Status	1000
Typ-Nr.	32
Reibmoment Nm(1st)	0.0

Arndt & Voß M40079.V30
Version: 346-DABFEVW/TUGH-S2M21220.630

F1:Eingaben F2:Messwerte sichern F3:Kurve sichern F5:AUTO/SETUP
F4:Eingaben sichern/einlesen F8:Nullen F9:Diagramm EIN/AUS

M40079.V40: Zusätzlich werden die Kraftfenster angezeigt.

Reibmomentmesseinheit [App.#10-40079311.tst]

Reibmomentmesseinheit: Eingaben

Typ-Nr. 1

Toleranzgrenzen

LB OEG Nm 8.5

Xquer OEG Nm 5.8

Xquer UEG Nm 2.1

F-Radial OEG N 3150

F-Radial UEG N 2850

Arbeitsplatz TP

Auftragsnr. 100990

Zeichn.Nr. 971 333 768 112

Bezeichnung HT-731

ACCEPT ACCEPT

Weiter: Taste "TAB" ACCEPT: Taste "ENTER"

Ergebnis

Losbrechmoment Nm

Xquer Nm

Radialkraft N 0.0

LB OEG Nm 8.5

Xquer OEG Nm 5.8

Xquer UEG Nm 2.1

F-Radial OEG N 3150

F-Radial UEG N 2850

Status Typ-Nr. 1

Reibmoment Nm(Ist) -0.0

Radialkraft N(Ist) -0.2

Arndt & Voß M40079.V40 F1:Eingaben F2:Messwerte sichern F3:Kurve sichern F5:AUTO/SETUP
Version: 31151205 F4:Eingaben sichern/einlesen F8:Nullen F9:Diagramm EIN/AUS

Anwahl nur in EINRICHTEN möglich!

In den Eingabefeldern werden nacheinander die Kennwerte eingetragen. Durch Drücken der Taste TAB erfolgt der Sprung in das nächste Feld. Wenn der jeweilige Wert dunkel hinterlegt ist, kann er durch Eingabe des neuen Werts direkt überschrieben werden. Wird nur ENTER eingegeben, bleibt der alte Wert erhalten. Nachdem alle Felder bearbeitet wurden, wird das Eingabemenü automatisch wieder verlassen.

Bedeutung der einzelnen Felder:

Typ-Nr.: Nummer des Teiletyps, von dem die Kennwerte aufgerufen werden. Es können max. 32 Typen verwaltet werden. Im Automatikbetrieb wird die Typnummer durch die Maschinensteuerung vorgegeben.

Toleranzgrenzen:

LB OEG: obere Eingriffsgrenze für das Losbrechmoment (OPTION)
Xquer OEG: obere Eingriffsgrenze für Reibmomentmittelwert
Xquer UEG: untere Eingriffsgrenze für Reibmomentmittelwert
F-Radial OEG: obere Eingriffsgrenze für Kraftmittelwert (Nur M40079.V40)
F-Radial UEG: untere Eingriffsgrenze für Kraftmittelwert (Nur M40079.V40)

Autozero OT Nm: Obere Toleranz für Losbrechmoment und Drehmoment.
Nur bei OPTION "Z" Bei Grenzwertverletzung erfolgt eine NIO-Ausgabe und es erscheint die Fehlermeldung "Fehler AUTOZERO !".

Autozero UT Nm: Untere Toleranz für Losbrechmoment und Drehmoment.
Nur bei OPTION "Z" Bei Grenzwertverletzung erfolgt eine NIO-Ausgabe und es erscheint die Fehlermeldung "Fehler AUTOZERO !".

Arbeitsplatz: Für den Arbeitsplatz werden 10 Zeichen als Kennung auf dem Rechner in einer Parameterdatei c:\daten\arbeitsplatz.dat hinterlegt. Diese kann durch den Benutzer nicht aus dem Meßprogramm heraus geändert werden. Wenn diese Datei vorhanden ist, wird die Eingabemöglichkeit (F1) für den Arbeitsplatz deaktiviert.

Auftragsnummer: Es sind 12 Ziffern als Pflichtfeld vorgesehen. Es erfolgt eine Plausibilitätsprüfung auf numerische Eingabe.

Zeichnungsnummer: Die Material- bzw. Zeichnungsnummer wird nach dem Schema xxx.xxx.xxx.xxx-xx formatiert, wobei die 14 Ziffern (im Beispiel die x) Pflichtfelder sind und die 3 Punkte und der Strich voreingestellt werden. Es erfolgt eine Plausibilitätsprüfung auf numerische Eingabe.

Bezeichnung: Eingabe der Daten, die der angewählten Typnummer zugeordnet werden.

4.2 F2 Meßwerte sichern

Anwahl nur in EINRICHTEN möglich!

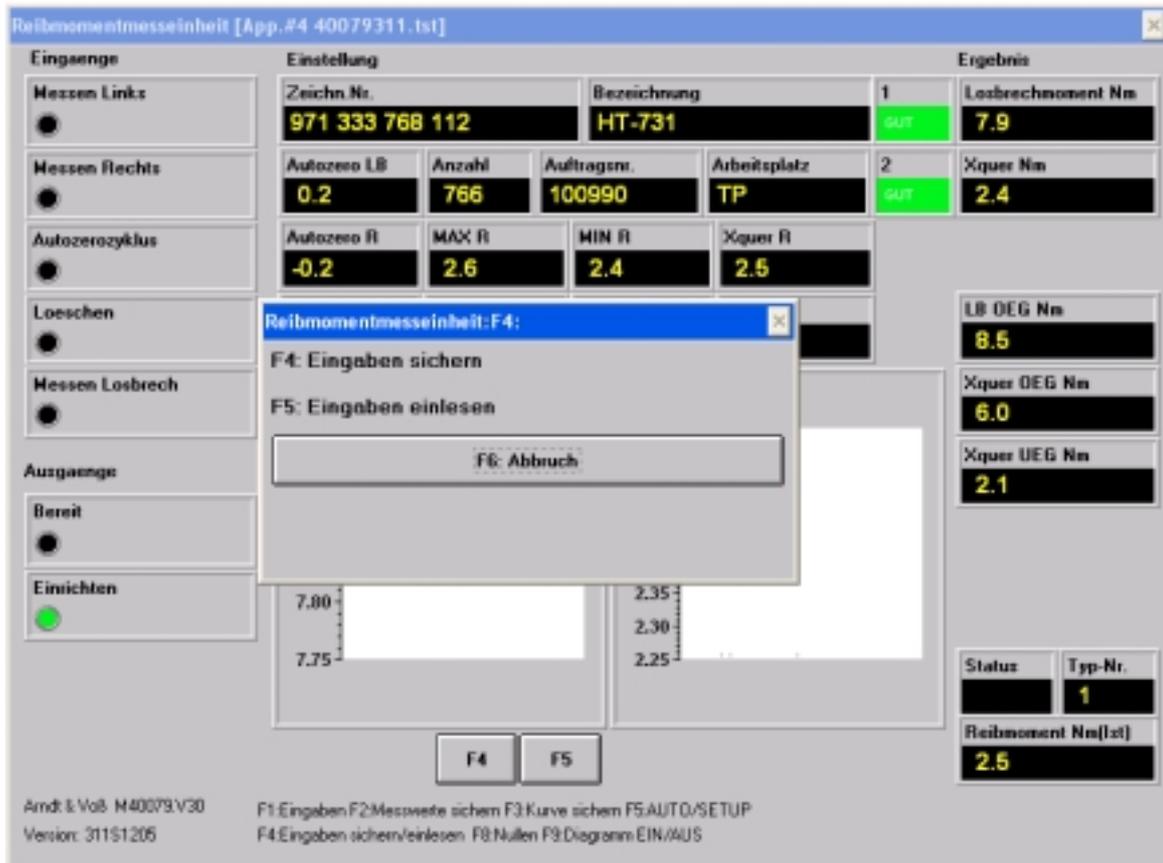
Hier erfolgt das Speichern der Meßwerte im PPQ5-Format auf das externe USB Speichermedium.

4.3 F3 Kurven sichern

Anwahl nur in EINRICHTEN möglich!

Bei technischen Problemen können hier Meßwertverläufe zur Analyse auf das externe USB Speichermedium übertragen werden.

4.4 F4 Eingaben sichern/einlesen



Anwahl nur in EINRICHTEN möglich!

Die aktuellen Kennwerte werden auf dem externen USB Speichermedium gespeichert oder zurückgeladen.

4.5 F8 Nullen

Anwahl nur in EINRICHTEN möglich!

Der Drehmoment-Istwert wird auf Null gesetzt.

4.6 Kalibrieren

Die Kalibrierung darf nur durch geschultes Personal erfolgen. Die Einstellung ist an der Rückseite am verdeckten Einsteller T1 möglich. Die Einheit ist im Werk kalibriert worden.

Ablauf der Kalibrierung mit Hebelarm und Eichgewicht:

Näherungsformel: Drehmoment (Nm) = Hebelarm (cm) * Gewicht (kg) * 0,1

z.B. Hebelarm 20cm, Eichgewicht 5kg → Drehmoment 10Nm

- Drehmomentmeßwelle entlasten und Anzeige auf Null stellen (s. 4.5).
- Eichgewicht anbringen und Anzeige ablesen.
- Wenn die Anzeige nicht dem Sollwert entspricht, muß mit dem verdeckten Einsteller T1 an der Rückseite korrigiert werden, bis der Sollwert angezeigt wird. Danach die Kontrolle bei a) beginnend wiederholen und ggfs. den Abgleich solange korrigieren, bis die Anzeige stimmt. Es wird empfohlen, die Kalibrierung mit unterschiedlichen Gewichten zu überprüfen.

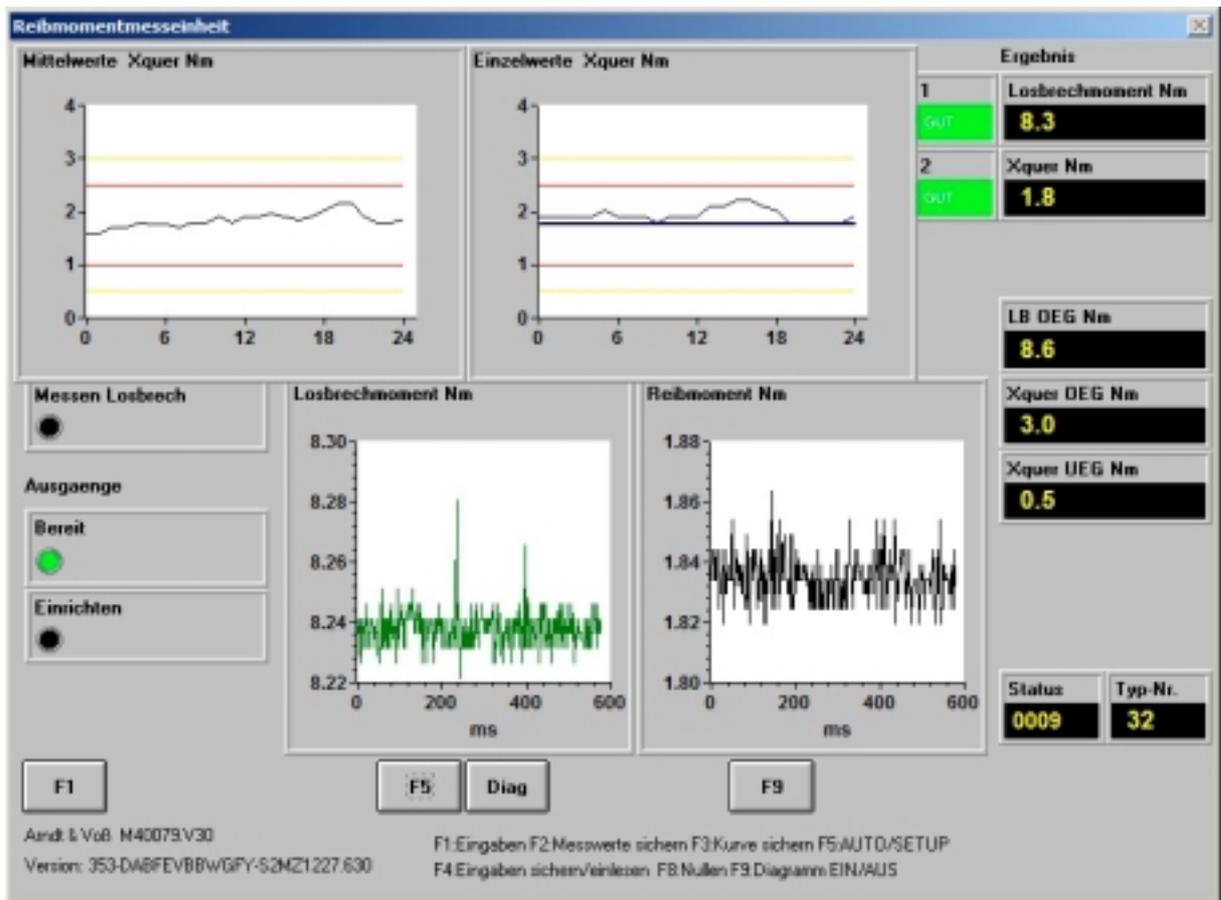
Sofern ein Meßverstärker A&V 5305 (T1-T4) ausgetauscht wird, muss die Kalibrierung in jedem Fall überprüft und ggfs. erneut durchgeführt werden.

4.7 OPTION: F9 Diagramm EIN/AUS (Statistik)

Anwahl nur in EINRICHTEN möglich!

Anwahl der Statistikdarstellung mit Reibmomentmittelwert- und Reibmomenteinzelwertverlauf.

ZUSATZOPTION "Statistik Losbrechmoment": Losbrechmomentmittelwert- und Losbrechmomenteinzelwertverlauf (siehe nächste Seite).



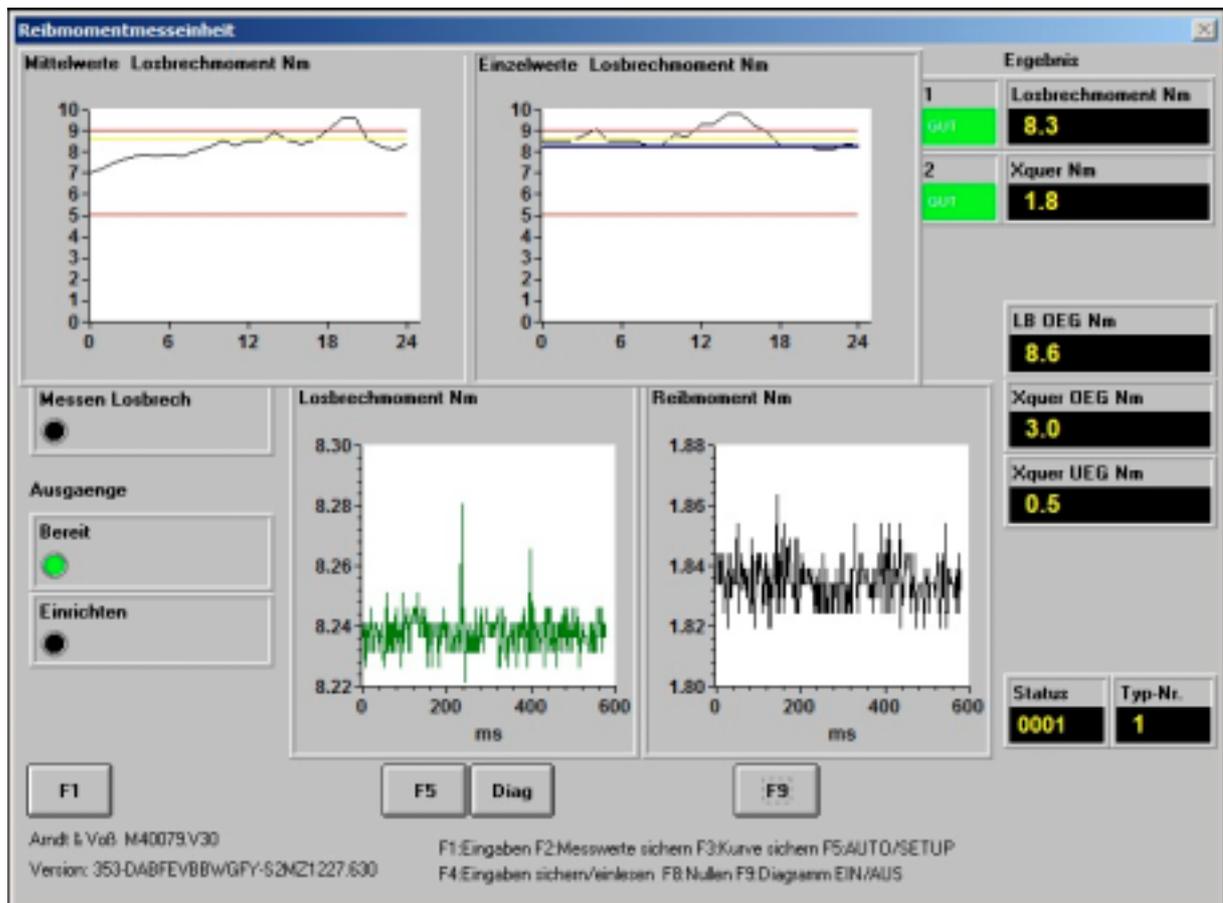
Die blaue Linie im Einzelwertverlauf entspricht dem Mittelwert aller gespeicherten Einzelwerte.

Die obere rote waagerechte Linie markiert die obere Toleranzgrenze OT.
Die untere rote waagerechte Linie markiert die untere Toleranzgrenze UT.
Die obere gelbe waagerechte Linie markiert die obere Eingriffsgrenze OEG.
Die untere gelbe waagerechte Linie markiert die untere Eingriffsgrenze UEG.

Nach dem Umschalten in AUTOMATIK bleibt die Statistikdarstellung mit den Diagrammen des Reibmomentmittelwert- sowie des Reibmomenteinzelwertverlaufs geöffnet.

ZUSATZOPTION "Statistik Losbrechmoment":

Durch Anklicken der Taste F9 springt die Statistikdarstellung um auf die Diagramme des Losbrechmomentmittelwert- und Losbrechmomenteinzelwertverlaufs.



Erneutes Anklicken der Taste F9 schließt die Statistikdarstellung.

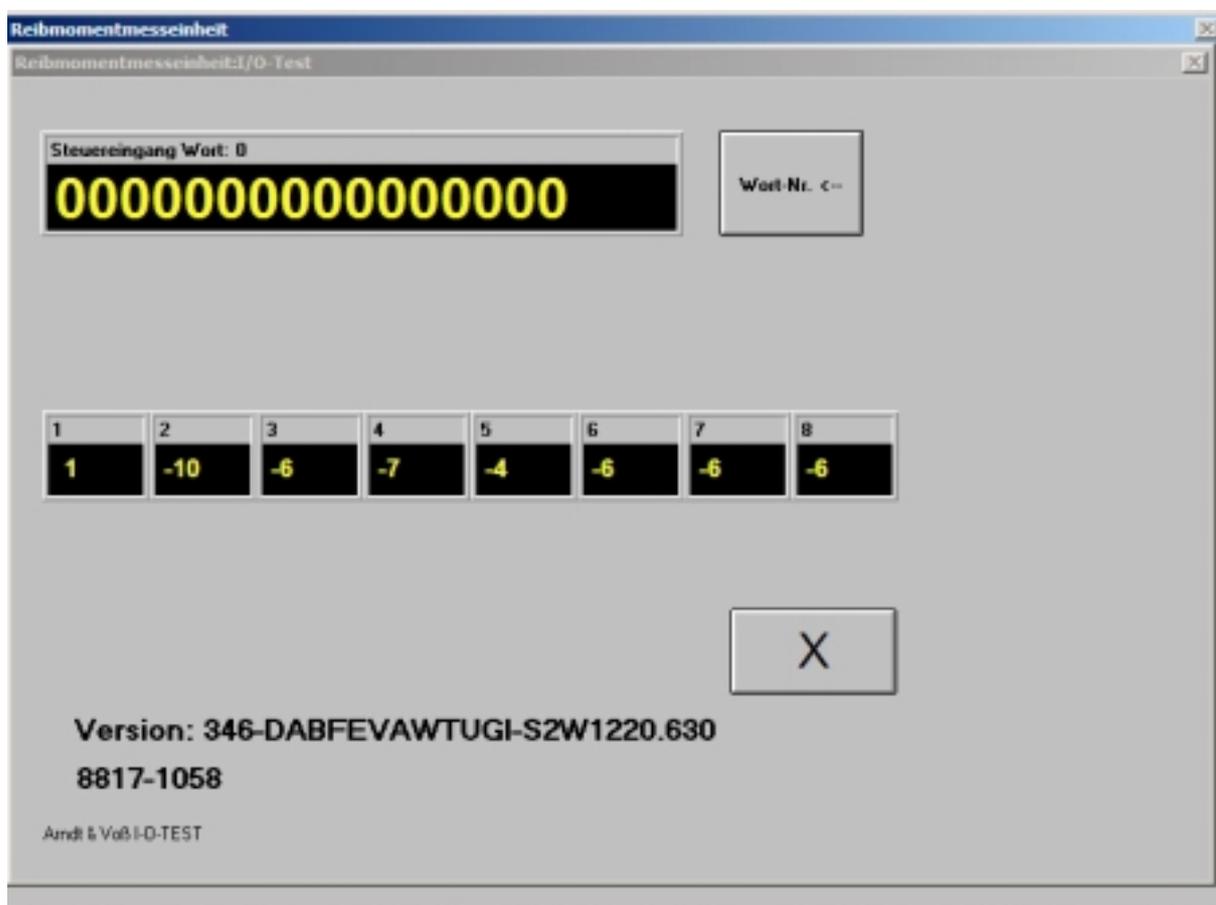
Wenn die Statistikdarstellung aktiviert ist, können in EINRICHTEN im Eingabemenü F1 Eingaben für die Statistikdarstellung gemacht werden.

Statistik (ENTER) öffnet das Untermenü für die Statistikparameter:

- OT: Obere Toleranzgrenze (obere gelbe waagerechte Linie)
- UT: Untere Toleranzgrenze (untere gelbe waagerechte Linie)
- Losgröße Xq: Anzahl Einzelwerte X zur Bildung des arithmetischen Mittelwerts \bar{X}_{avg}
- Anzahl X: Maximale Anzahl der letzten Einzelwerte für das Statistikdiagramm
- Anzahl Xq: Maximale Anzahl der letzten Mittelwerte für das Statistikdiagramm
- Y-Achse MAX: Oberes Skalenende für das Statistikdiagramm
- Y-Achse MIN: Unteres Skalenende für das Statistikdiagramm
- ACCEPT: Übernahme der Eingabewerte und Rückkehr in das vorige Menü

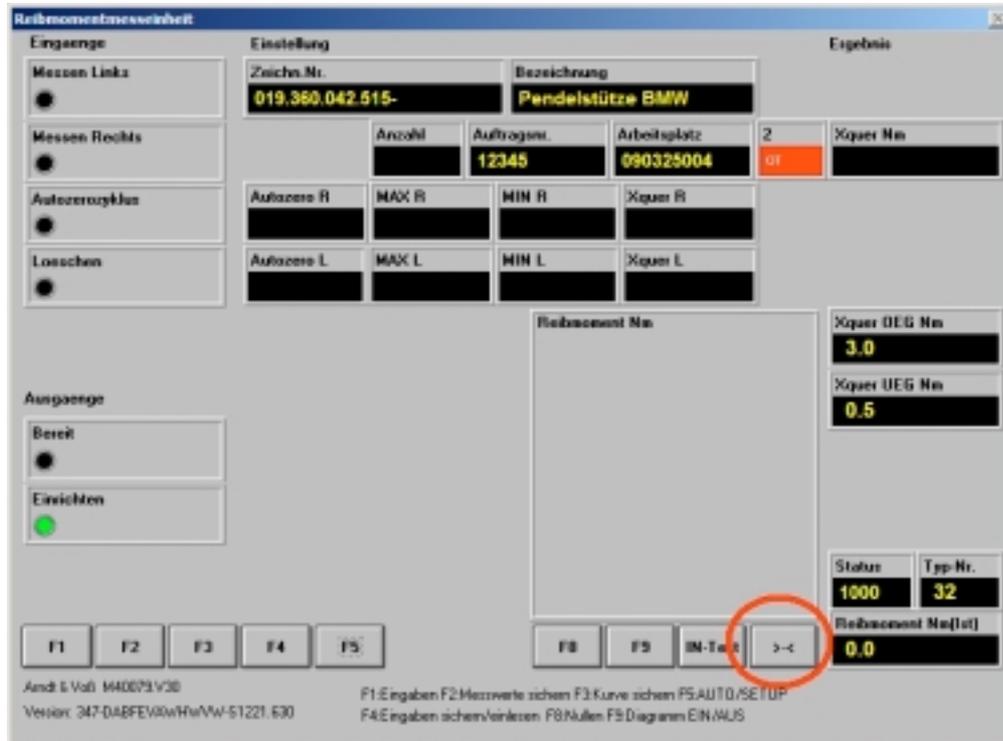
4.8 IN-Test

Die Funktionstaste IN-Test öffnet ein Eingangstest-Panel zur Diagnose. Es werden die max. 8 Messeingänge, 0...7 Eingangsworte sowie die verwendete Programmversion und der Name des Meßrechners angezeigt.

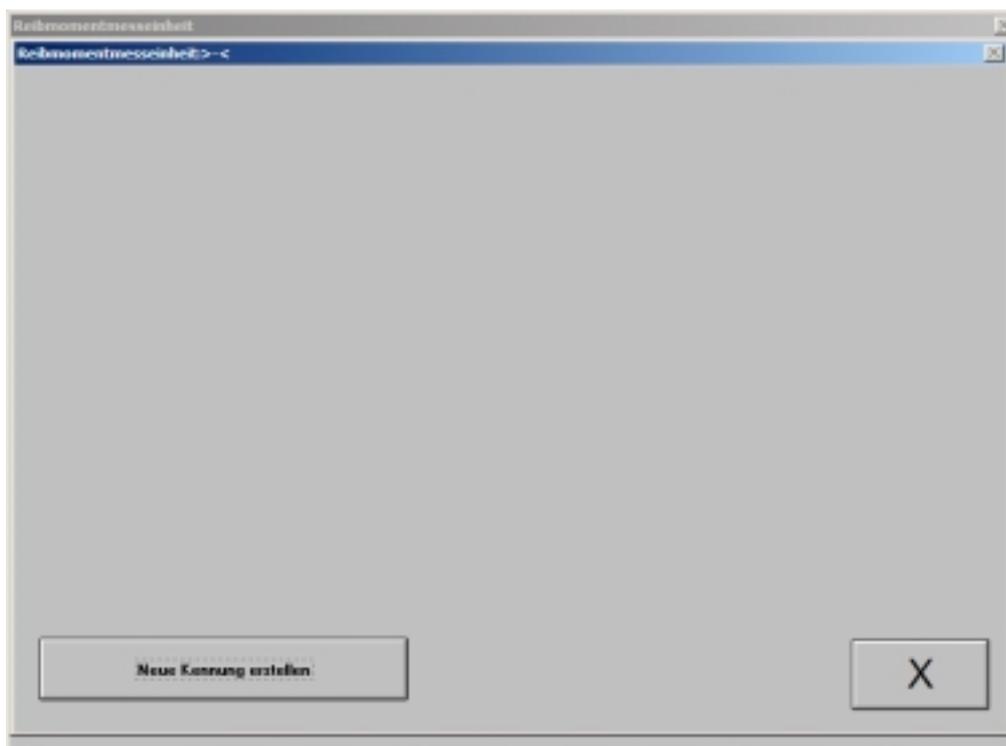


4.9 Konfigurationsmenü

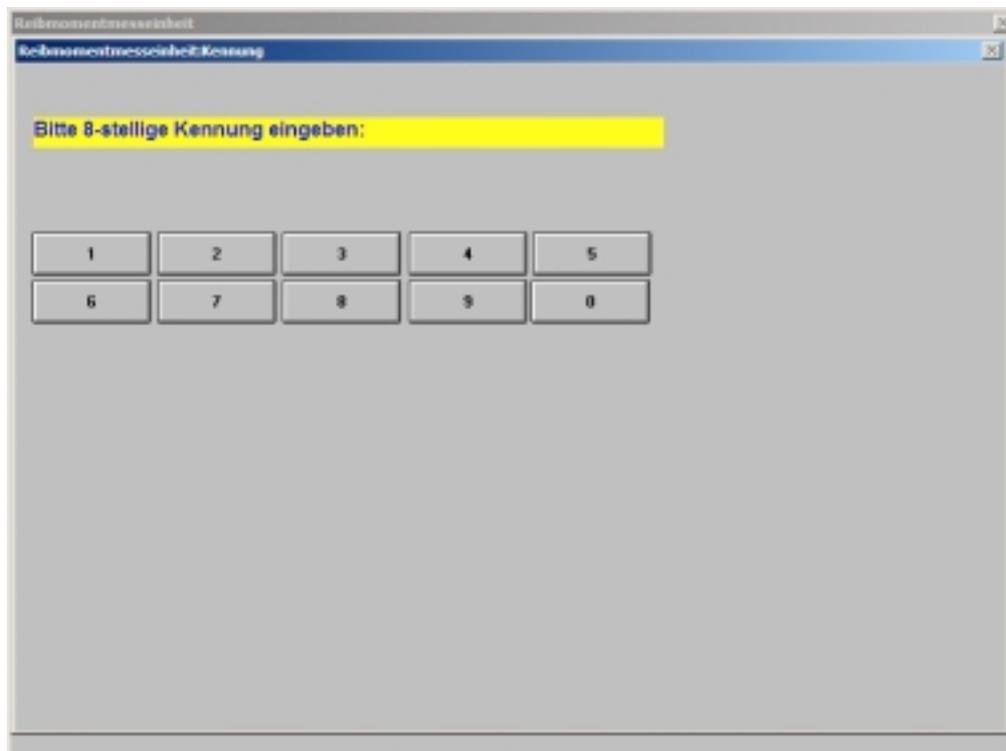
Über die Schaltfläche >-< wird das Konfigurationsmenü geöffnet. Es ermöglicht das Ändern der Kennung für das Umschalten von AUTOMATIK in EINRICHTEN.



Klicken Sie auf "Neue Kennung erstellen".



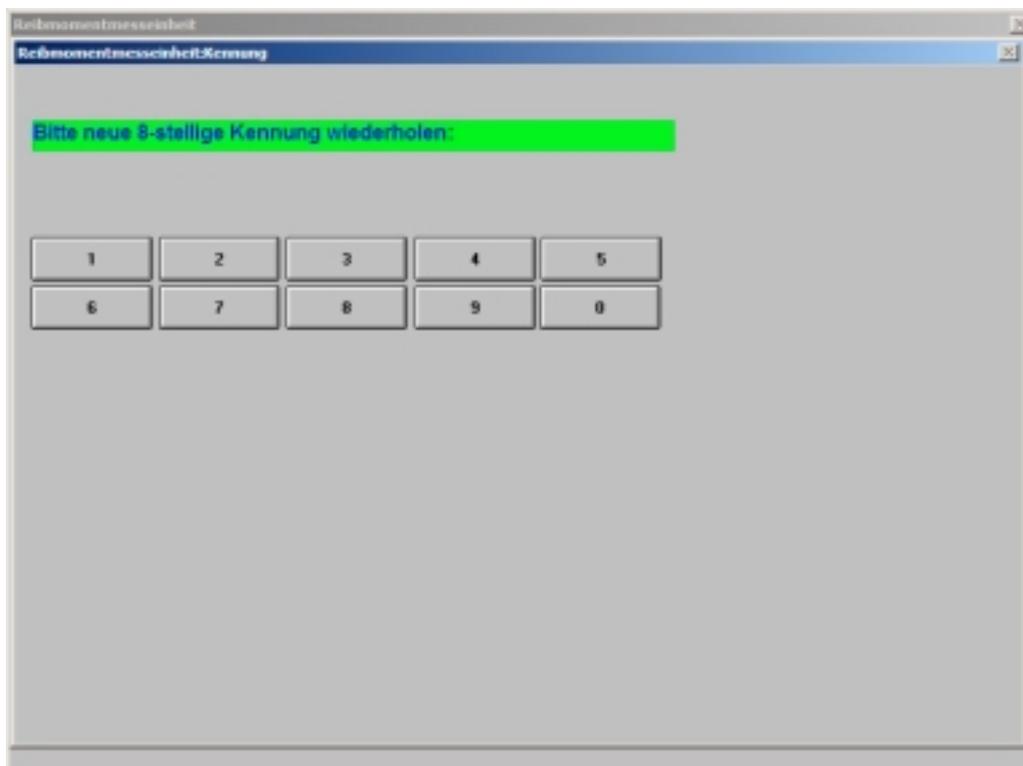
Zuerst muss die alte Kennung eingegeben werden (Eingabeaufforderung gelb hinterlegt). Die Eingabe muss per Maus oder Touchscreen erfolgen.



Dann kann eine neue 8-stellige Kennung definiert werden (Eingabeaufforderung weiß hinterlegt).



Die neue Kennung muss wiederholt werden (Eingabeaufforderung grün hinterlegt).



Die neue Kennung wird gespeichert. Es erfolgt das Zurückschalten in EINRICHTEN.

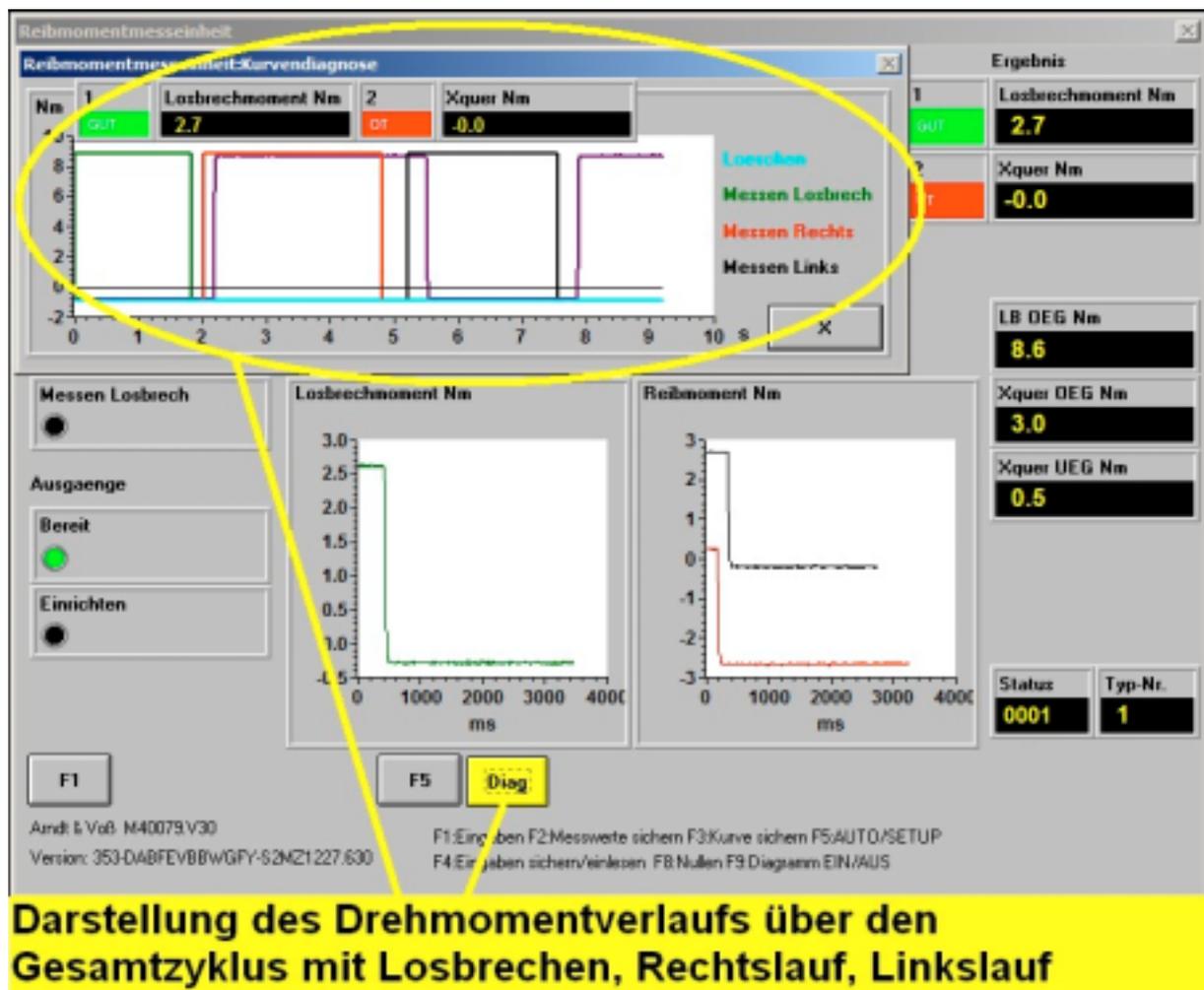
Bei Verlust der Kennung nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem technischen Service auf.

4.10 OPTION: Diagnose

Anwahl nur in AUTOMATIK möglich!

Durch Betätigen der Taste "Diag" wird die Kurvendiagnosefunktion aktiviert. Nach erfolgter Messung öffnet sich ein Diagnosefenster mit der Darstellung des Drehmomentverlaufs über den Gesamtzyklus mit Losbrechen, Rechtslauf und Linkslauf.

Diese Diagnosefunktion dient als Einstellhilfe zur Optimierung der Drehmomentmessung. Damit lässt sich die Lage der Meßfenster innerhalb des Meßzyklus beurteilen und in der Maschinensteuerung besser einstellen.



4.11 OPTION: Eingaben über die SPS einlesen

Ausgabe der Meßwerte und Einstellwerte an die Maschinensteuerung:

Die Ausgabe der Ergebnisse der zuletzt durchgeführten Messung erfolgt entsprechend der Beschreibung im Abschnitt 6. auf S. 28 (Option ohne "P").

Einlesen der Einstellwerte und Auftragsdaten von der Maschinensteuerung (Option "P"):

Die Übernahme der Daten erfolgt entsprechend der Beschreibung im Abschnitt 6. auf S. 29 (Option "P").

4.12 OPTION: Einlesen von Auftrags- und Material-/Zeichnungsnummer per Barcode-Scanner

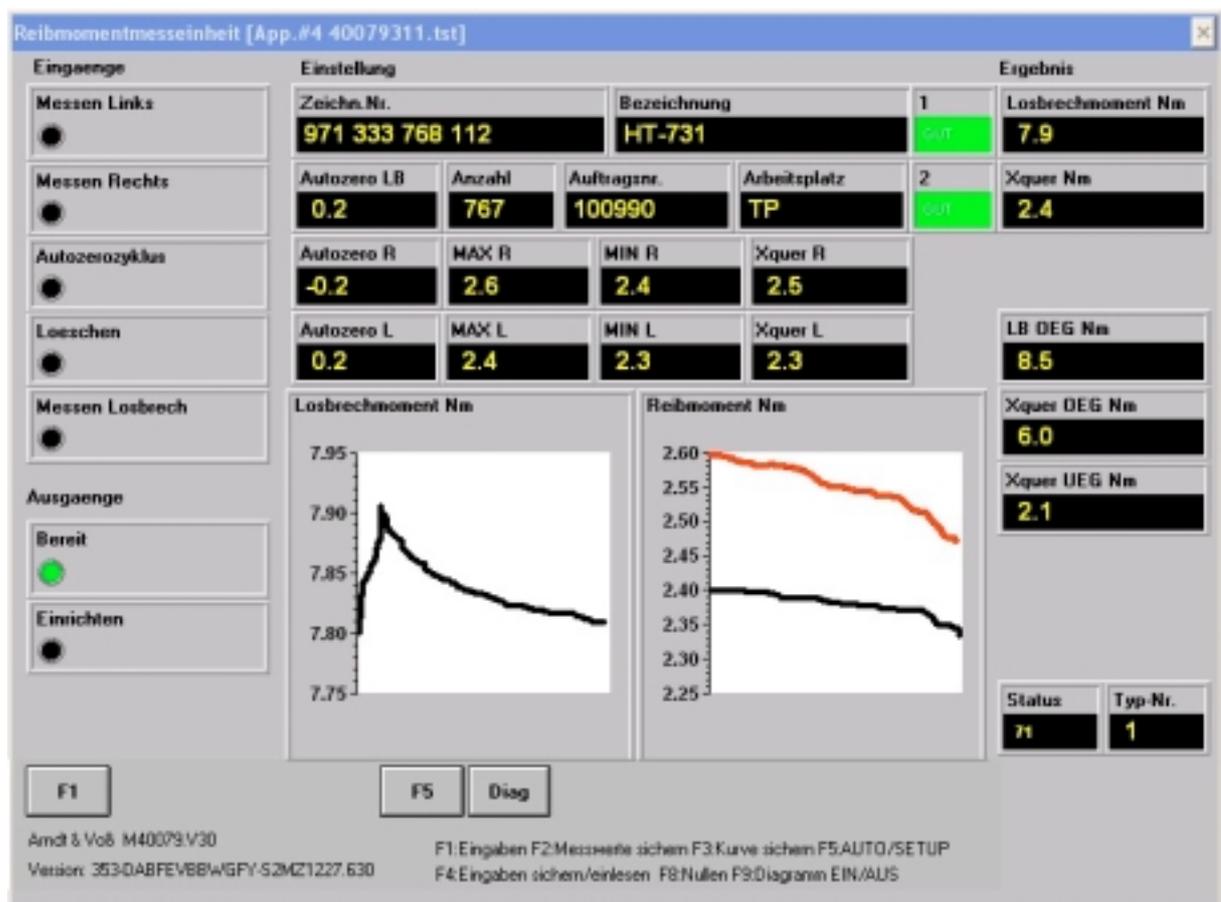
Diese Programmoption ermöglicht das Einlesen von Auftrags- und Material-/Zeichnungsnummern von Barcodes per Barcode-Scanner. Über eine USB-Schnittstelle wird der Barcode-Scanner mit einem Meßrechner verbunden. Die Barcode-Informationen werden eingelesen und vom Meßprogramm übernommen.

Beispiel Aufbau Zeichnungsnummer: 027.060.030.203-02 oder 027.060.030.203

Beispiel Aufbau Auftragsnummer: 42136391

Die Länge der Auftragsnummer mit 8, 12 oder 16 Ziffern ist parametrierbar. Es erfolgt eine Plausibilitätsprüfung der eingescannten Daten auf numerische Eingabe und Anzahl der Ziffern. Das Einscannen kann sowohl in der Betriebsart EINRICHTEN/SETUP, als auch in AUTOMATIK erfolgen.

5. Automatik



Abhängig von den über die SPS angesteuerten Optionen werden möglicherweise die Daten für Losbrechmoment und/oder Reibmoment R(echtslauf) nicht angezeigt.

Im Automatikbetrieb kann mit F1 im Eingabemenü eine Auftragsnummer eingegeben werden.

Der Meßrechner ist meßbereit und wartet auf das Startsignal von der SPS. Die Meßwerte und die Klassierung aller Merkmale sowie der Meßwertverlauf des letzten Meßzyklus werden angezeigt.

Bei Meßprogrammoption "M" ist die interne Auswertung der Messwerte parametrierbar.

Mittelwertbildung

Xquer = (MAX+MIN)/2

Xavg = arithm. Mittelwert

Xmedian = Medianwert

Meßwertanzeige

Xquer Nm

Xquer Nm avg

Xquer Nm Median

Statusanzeige

Das Feld "Status" liefert eine Statusdiagnose (ab Programmversion -324).

Die Anzeige erfolgt als 4stellige hexadezimale Zahl (Kombinationen sind möglich):

0x0001	BEREIT
0x0002	LB_FERTIG
0x0004	MKL_FERTIG
0x0008	MKR_FERTIG
0x0010	LB_WAR_AKTIV
0x0020	MKL_WAR_AKTIV
0x0040	MKR_WAR_AKTIV
0x0080	ZYKLUS_ABBRUCH
0x0100	LOESCHEN_AKTIV
0x0200	READY (Messwerte zum Abruf vorhanden)
0x0400	SENDEN (Messwertabruf läuft)
0x0800	LOESCHEN_WAR_AKTIV
0x1000	EINRICHTEN_AKTIV
0x2000	GESAMTMESSUNG_AKTIV

6. Anschlußpläne

Anschluß Drehmomentsensor

BU Serie 680 Meßrechner
T1

Drehmomentsmeßwelle
HBM T4/T5

ODER

Drehmomentsignal
+/-10V
HBM T20/WN

Anschluß Kraftsensor (Nur M40079.V40)

BU Serie 680 Meßrechner
T3 (oder T4 konfigurierbar)

Kraftsignal
+/-10V

ODER

Kraftmeßdose

Anschluß Winkelsensor

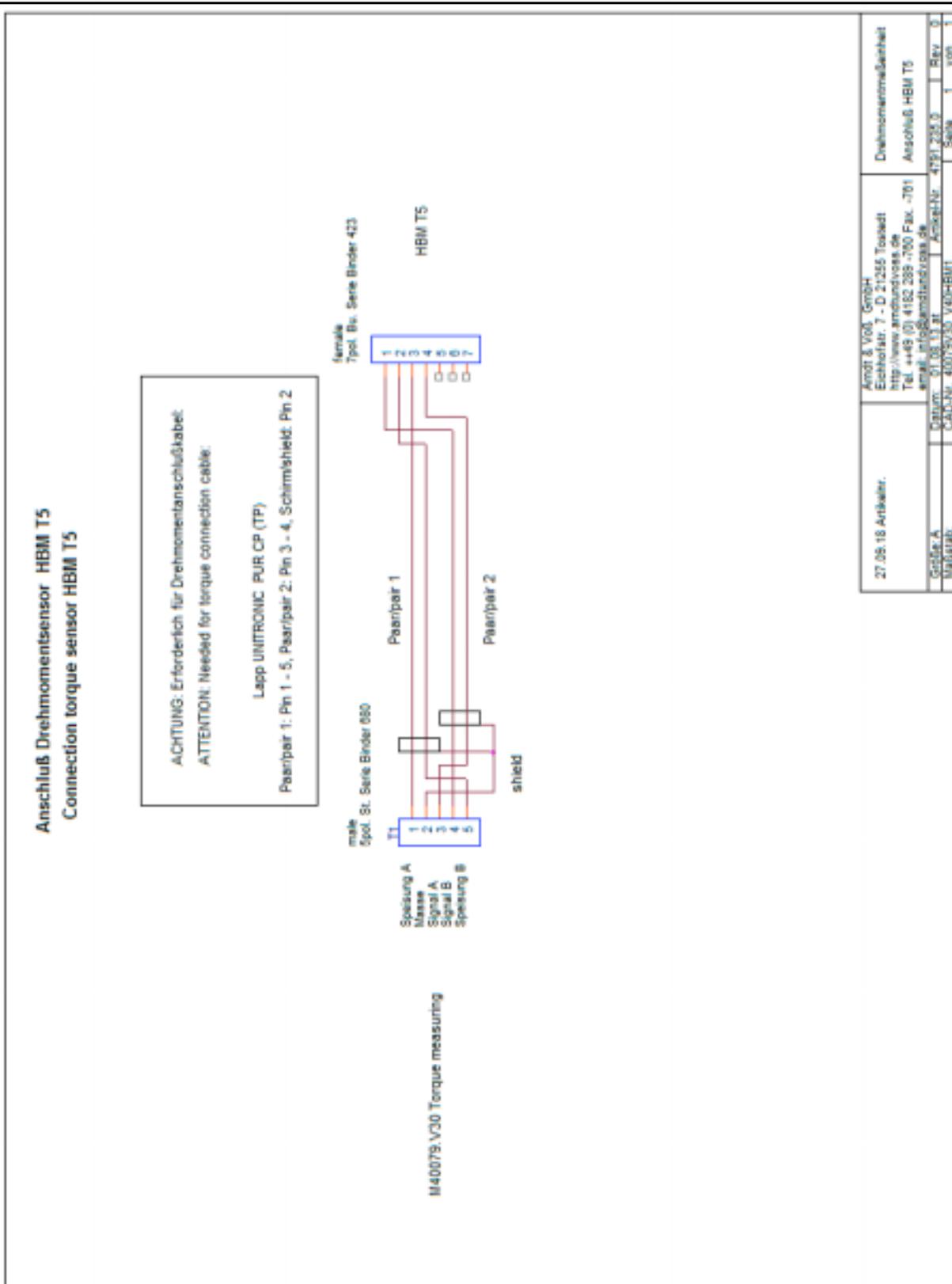
BU Serie 680 Meßrechner
X314-1

Winkelsignal
HBM T20/WN

ACHTUNG: Erforderlich für Verlängerungskabel
Lapp UNITRONIC PUR CP (TP)
Paar 1: Pin 1 - 5, Paar 2: Pin 3 - 4, Schirm: Pin 2

Zeitdiagramm

08.02.11 Eingang Winkel 01.08.11 Drehm. T3 23.06.15 Seitennr.	Arndt & Voß GmbH Eichhofstr. 7 - D 21255 Tostedt http://www.arndtundvoss.de Tel. ++49 (0) 4182 289 -760 Fax. -781 email: info@arndtundvoss.de	Drehmomentsmeßeinheit Sensorschnittstellen
Größe: A	Datum: 20.04.09 at	Artikel-Nr. M40079.V30/V40
Maßstab:	CAD-Nr. 40079V30_V40b1	Rev. 0
	Seite 1	von 4



Eingänge von der SPS / Inputs from PLC		Ausgänge zur SPS / Outputs to PLC	
Bit	Wort 0 / Word 0	Bit	Wort 1 / Word 1
0	Messen Links / Run Measuring LEFT	0	Meßeinheit BEREIT / Unit READY
1	AUTOZERO	1	Messen Links aktiv / Measuring LEFT is running
2	Messen Rechts / Run Measuring RIGHT	2	Messen Rechts aktiv / Measuring RIGHT is running
3	Typnr. / model-no. Bit 0	3	Klassierung OT / torque: Result > Upper Limit
4	Typnr. / model-no. Bit 1	4	Klassierung GUT / Result GOOD
5	Typnr. / model-no. Bit 2	5	Klassierung UT / torque: Result < Lower Limit
6	Typnr. / model-no. Bit 3	6	Losbrechm. OT / start-torque: Result > Upper Limit
7	Typnr. / model-no. Bit 4	7	Kraft OT / Force > Upper limit (M40079.V40)
8	Drehmoment: Nur Linksmessung / torque: Only LEFT mode	8	Kraft UT / Force < Lower limit (M40079.V40)
9	Meßbereich / range 9,99 (< V300)	9	Meßzyklus LB aktiv / Measuring start-torque is running
10	Freigabe FS, SETUP ohne Passwort (> V309)	10	Statistik NIO
11	Dezimalpunkt / decimal XX, X (< V300)	11	Drehmoment / torque error L/R
12	Meßbereich / range 1,99 (< V300)	12	R/L-Fehler
13	Funktion Losbrechmoment: EIN / start-torque mode: ACTIVE	13	
14	Vorzeichen Losbrechmoment umkehren / invert sign of start-torque	14	Typwechsel läuft / changing of model-no. is running
15	Messen Losbrechmoment / Run Measuring start-torque	15	EINRICHTEN / SETUP
			Meßzyklus / measuring
			AUTOZERO
			Zeitdiagramm / timing
			Zeit / time

Eingänge von der SPS / Inputs from PLC		Ausgänge zur SPS / Outputs to PLC	
Bit	Wort 0 / Word 0	Bit	Wort 1 / Word 1
0	Messen Links / Run Measuring LEFT	0	Meßeinheit BEREIT / Unit READY
1	AUTOZERO	1	Messen Links aktiv / Measuring LEFT is running
2	Messen Rechts / Run Measuring RIGHT	2	Messen Rechts aktiv / Measuring RIGHT is running
3	Typnr. / model-no. Bit 0	3	Klassierung OT / torque: Result > Upper Limit
4	Typnr. / model-no. Bit 1	4	Klassierung GUT / Result GOOD
5	Typnr. / model-no. Bit 2	5	Klassierung UT / torque: Result < Lower Limit
6	Typnr. / model-no. Bit 3	6	Losbrechm. OT / start-torque: Result > Upper Limit
7	Typnr. / model-no. Bit 4	7	Kraft OT / Force > Upper limit (M40079.V40)
8	Drehmoment: Nur Linksmessung / torque: Only LEFT mode	8	Kraft UT / Force < Lower limit (M40079.V40)
9	Meßbereich / range 9,99 (< V300)	9	Meßzyklus LB aktiv / Measuring start-torque is running
10	Freigabe FS, SETUP ohne Passwort (> V309)	10	Statistik NIO
11	Dezimalpunkt / decimal XX, X (< V300)	11	Drehmoment / torque error L/R
12	Meßbereich / range 1,99 (< V300)	12	R/L-Fehler
13	Funktion Losbrechmoment: EIN / start-torque mode: ACTIVE	13	
14	Vorzeichen Losbrechmoment umkehren / invert sign of start-torque	14	Typwechsel läuft / changing of model-no. is running
15	Messen Losbrechmoment / Run Measuring start-torque	15	EINRICHTEN / SETUP
			Meßzyklus / measuring
			AUTOZERO
			Zeitdiagramm / timing
			Zeit / time

IN 15: Löschen / Prepare new measuring	IN 15: Löschen / Prepare new measuring
IN 12: EIN / ON!	IN 14: Messen Losbrechmoment / Run Measuring start-torque
IN 8: AUS / OFF!	IN 2: Messen Rechts / Run Measuring RIGHT
	IN 1: AUTOZERO
IN 12: EIN / ON!	OUT 0: Meßeinheit BEREIT / Unit READY
IN 8: AUS / OFF!	OUT 9: Meßzyklus LB aktiv / Measuring start-torque is running
	OUT 1: Messen Links aktiv / Measuring LEFT is running
	OUT 2: Messen Rechts aktiv / Measuring RIGHT is running
9 Meßbereich 9,99 (bis V299)	OUT 3-8: Klassierung / Results
10 Dezimalpunkt XX,X (bis V299)	
11 Meßbereich 1,99 (bis V299)	

Arndt & Voß GmbH Eichhofstr. 7 - D 21255 Tostedt http://www.arndtundvoss.de Tel. ++49 (0) 4182 289 -760 Fax. -761 email: info@arndtundvoss.de	01.08.11 Bits-11 IN-Wort0	Drehmomentmess Einheit / torque measuring unit Signale / controls Meßwertfassung / Run measuring
Datum: 20.04.09 at CAD-Nr. 40079V30_V40b2	Artikel-Nr. M40079.V30/V40	Rev. 0
Größe: A Maßstab:	Seite 2	von 4

Von der SPS übergebene Daten (ASCII-String)		Eingänge von der SPS			Ausgänge zur SPS		
Codenr. Bedeutung	Stellenzahl (max. Positionsnr.:31)	Bit-Nr.	Wort 0	Wort 1	Bit-Nr.	Wort 0	Wort 1
0		0	Messen Links	0	0	Meßeinheit BEREIT	0
1	Zeichnungsnr.	32	AUTOZERO Zyklus	1	Positionnummer 5 Bit 1 (Meßstellennr.)	1	Meßzyklus Links aktiv
2	Bezeichnung	32	Messen Rechts	2	Binär	2	Meßzyklus Rechts aktiv
3	Auftragsnr.	32	Typnr. Bit 0	3	Typnr. Bit 0	3	Klassierung OT
4	Arbeitsplatz	32	Typnr. Bit 1	4	Typnr. Bit 1	4	Klassierung GUT
5	Datum	8 (Format:20070424) (JJJJMMTT)	Typnr. Bit 2	5	Typnr. Bit 2	5	Klassierung UT
			Typnr. Bit 3	6	Typnr. Bit 3	6	Losbrechmoment OT
			Typnr. Bit 4	7	Typnr. Bit 4	7	Kraft OT (M40079.V40)
An die SPS übergebene Daten (Binärzahl)							
Meßstellennr.	Bedeutung						
1	Losbrechmoment MAX	8	Drehmoment: Nur Linksmessung	8	Kraft UT (M40079.V40)	8	
2	Drehmoment Xquer	9	Meßbereich 9,99 (bis V299)	9	Meßzyklus LB aktiv	9	
3	Kraft F (Nur M40079.V40)	10	Freigabe F5:SETUP ohne Passwort (ab V310)	10	Statistik NIO	10	
4	Korrekturwert f. Drehmoment Xquer: 0...+100	11	Dezimalpunkt XXX.X (bis V299)	11	Drehmoment	11	
5	Losbrechmoment OT	12	Meßbereich 1,99 (bis V299)	12	R/L-Fehler	12	
6	Drehmoment Xquer OT	13	Losbrechmoment messen: EIN	13	14 Typwechsel läuft	14	Vorzeichen: 0=+
7	Drehmoment Xquer UT	14	Losbrechmoment invertieren	14	15 EINRICHTEN	15	Meßwert BEREIT (Einlesen FERTIG)
8	Kraft F OT (Nur M40079.V40)	15	Messen Losbrechmoment	15	Messwert anfordern (Einlesewert von SPS Bereit)		
9	Kraft F UT (Nur M40079.V40)		Löschen				
Datenübertragung von der SPS (in Betriebsart EINRICHTEN)							
Zeichennummer	n	n+1	n+2	n+3			
Typnr. 5 Bit					Meßstellennr. 5 Bit		
Codenr. 3 Bit					Meßwert/Vorzeichen 12 Bit		
Zeichenposition 5 Bit					Meßwert BEREIT		
ASCII-Zeichen 8 Bit					Meßwert ANFORDERN (Codenummer)		
Einlesewert von SPS Bereit							
Einlesen FERTIG							
Meßwertübertragung zur SPS (in Betriebsart AUTOMATIK)							
***** Umschaltung auf Betriebsart EINRICHTEN: Codenummer <=> 0! (Nur wenn Webserver)							
Speichern in Datei erfolgt bei: 1.) Wechsel der Typnr. 2.) Umschalten von EINRICHTEN auf AUTOMATIK							
23.09.15 Seitennr. 29.01.15 Ausgabe Drehmoment R/L-Fehler		Arndt & Voß GmbH Eichhofstr. 7 - D 21255 Tostedt http://www.arndtundvoss.de Tel. ++49 (0) 4182 289 -760 Fax. -761 email: info@arndtundvoss.de		Drehmomentmesseneinheit Signalverlauf Datenübertragung (NICHT Option "P")		Artikel-Nr. M40079.V30/V40 Rev. 0	
Größe: A Maßstab:		Datum: 20.04.09 at CAD-Nr. 40079V30_V40b3		Seite 3		von 4	

Ein- / Ausgänge		Eingänge von der SPS		Ausgänge zur SPS		
Auftragsdaten (ASCII-String)	Bit-Nr.	Wort 0	Wort 1	Bit-Nr.	Wort 0	Wort 1
Bedeutung	Byte Nr.	Stellenzahl (Bytes)				
Zeichnungsnr.	4 - 23	20	0 Messen Links	0 Typnr. Bit 0	0 Meßeinheit BEREIT	0 Typnr. Bit 0
Blezeichnung	24 - 43	20	1 AUTOZERO Zyklus	1 Typnr. Bit 1	1 Meßzyklus Links aktiv	1 Typnr. Bit 1
Auftragsnr.	44 - 63	20	2 Messen Rechts	2 Typnr. Bit 2	2 Meßzyklus Rechts aktiv	2 Typnr. Bit 2
Arbeitsplatz	64 - 83	20	Gruppe 1 3	3 Typnr. Bit 3	3 Klassierung OT	3 Typnr. Bit 3
			4	4 Typnr. Bit 4	4 Klassierung GUT	4 Typnr. Bit 4
			5	5 Typnr. Bit 5	5 Klassierung UT	5 Typnr. Bit 5
			6	6	6 Losbrechmoment OT	6
			7	7	7 Kraft OT (M40079.V40)	7
Einstellwerte (Binärzahl 16Bit Integer)						
Losbrechmoment OT (0,1 Nm)	84 - 85	2				
Drehmoment Xquer OT (0,1 Nm)	86 - 87	2				
Drehmoment Xquer UT (0,1 Nm)	88 - 89	2				
Kraft F OT (N) (Nur M40079.V40)	90 - 91	2				
Kraft F UT (N) (Nur M40079.V40)	92 - 93	2				
Reserve	94 - 111	18	Gruppe 2 12 Losbrechmoment messen: EN	12 Nullpunkt setzen	12 Nullpunkt gesetzt	
			13 Losbrechmoment invertieren	13		
Meßwerte (Binärzahl 16Bit Integer)						
Bedeutung	Byte Nr.	Stellenzahl (Bytes)				
Losbrechmoment MAX (0,1 Nm)	112-113	2	14 SPS Gruppe 2 BEREIT	14 Typwechsel läuft	14 Meßwerte BEREIT	
Drehmoment Xquer (0,1 Nm)	114-115	2	15 SPS Gruppe 1 BEREIT	15 EINRICHTEN	15 Übernahme FERTIG	
Kraft F (N) (Nur M40079.V40)	116-117	2	parallel möglich			
Konstantwert f. Drehmoment Xquer: 0...+100 (Option X)	118-119	2				
Istwert Drehmoment (0,1 Nm)	120-121	2				
Istwert Kraft F (N) (Nur M40079.V40)	122-123	2				
Reserve	124-127	4				

Meßzyklus u. Datenübertragung SPS - Meßrechner

Messen Losbr./RechtsLinks

Meßeinheit BEREIT

Klassierung

Meßwerte BEREIT

Datenbytes Ausgänge

Datenbytes Eingänge

SPS BEREIT

Übernahme FERTIG

28.02.17 Warnung OT=UT

29.01.15 Software

29.01.15 Ausgabe Drehmoment RL-Fehler

32.13.14 Ausgabe Überlapp. Frisssäge, Einreißtasche, Nullpunkt setzen

Ergebnissen 15.08.12

Ergebnissen 21.08.12

Ergebnissen 31.08.12

Bewegung Typnr. 25.10.12

Typnr. Bit 09.10.13

Stück A.

Übersch.

CAO-Nr. 40079V30_v054

Die Einstellwerte jeder Gruppe müssen immer komplett übertragen werden.

Die Einstellwerte/Auftragsdaten werden NICHT übernommen, wenn Drehmoment Xquer OT = UT ist!

Die Einstellwerte werden vom Meßrechner zur Kontrolle an die SPS zurückgegeben.

Einstellwerte von der SPS überschreiben die am Meßrechner im Eingabemenü programmierten Werte.

Meßwerte von der SPS werden vom Meßrechner ignoriert.

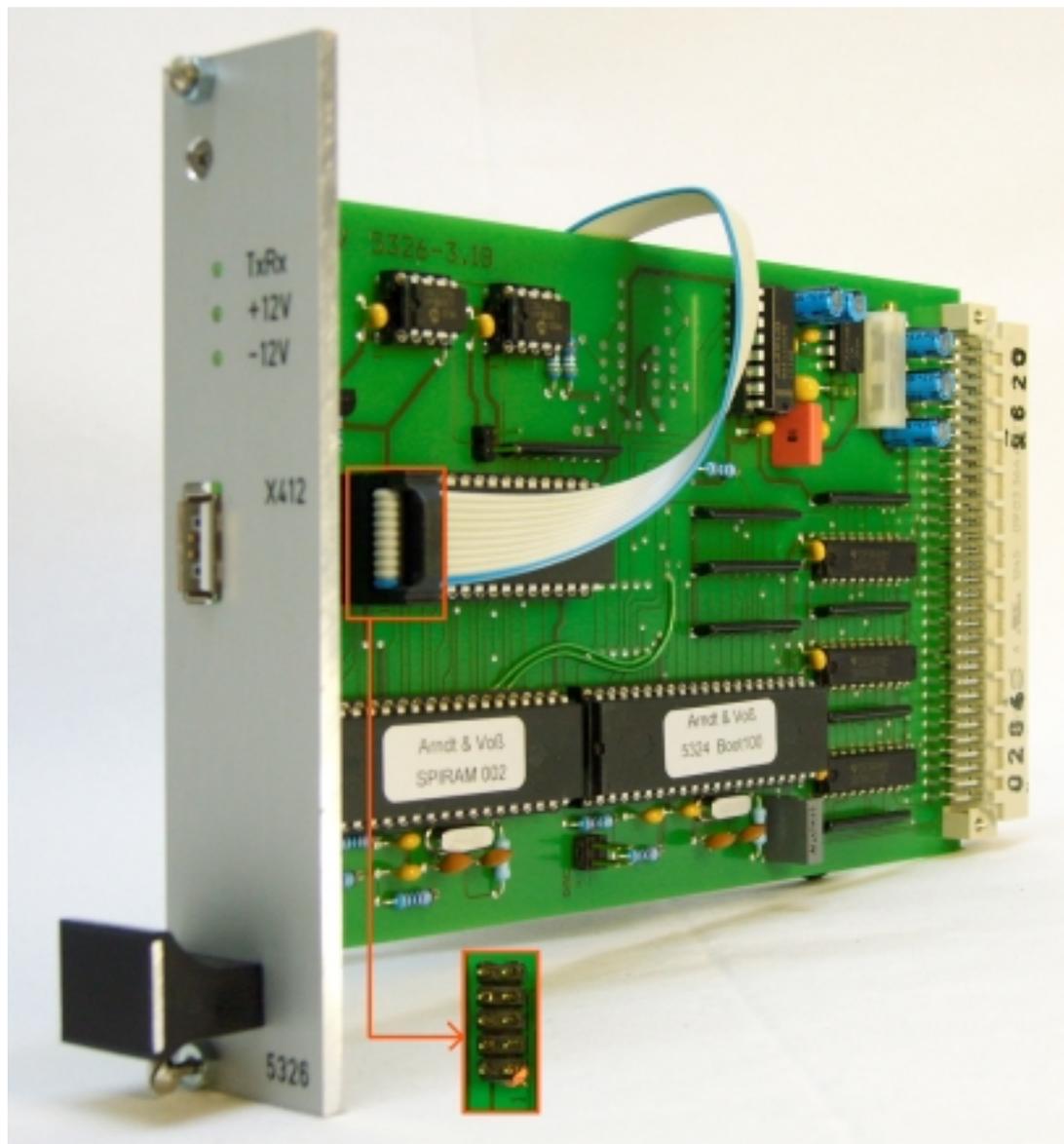
7. Einstellungen der Funktionsmodule

Es folgt eine Übersicht über die in den Reibmomentmeßeinheiten M40079.V30 und M40079.V40 enthaltenen Funktionsmodule und deren spezifische Einstellungen.

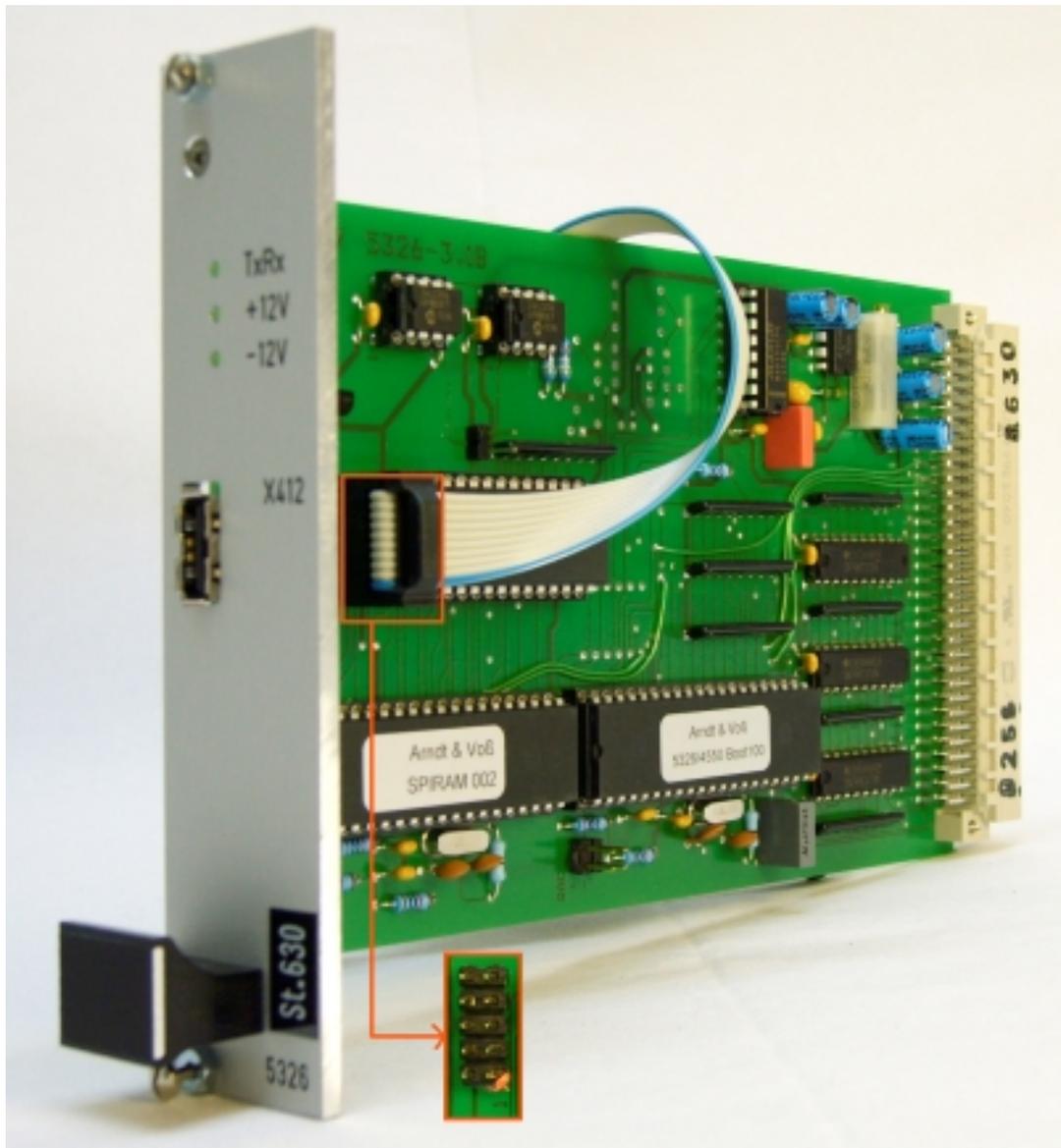
7.1 USB-Interfacemodul 5326.620/630

Die Reibmomentmeßeinheit enthält ein USB-Interfacemodul 5326 in der Version 620 oder 630.

Version 5326.620



Version 5326.630



Anschluss des Verbindungskabels PC - Meßteil: Pin1 des Kabels auf markierten Pin1 der USB-Schnittstelle
USB-Buchse X412: USB-Intern, Prüfbuchse (NICHT BELEGEN)

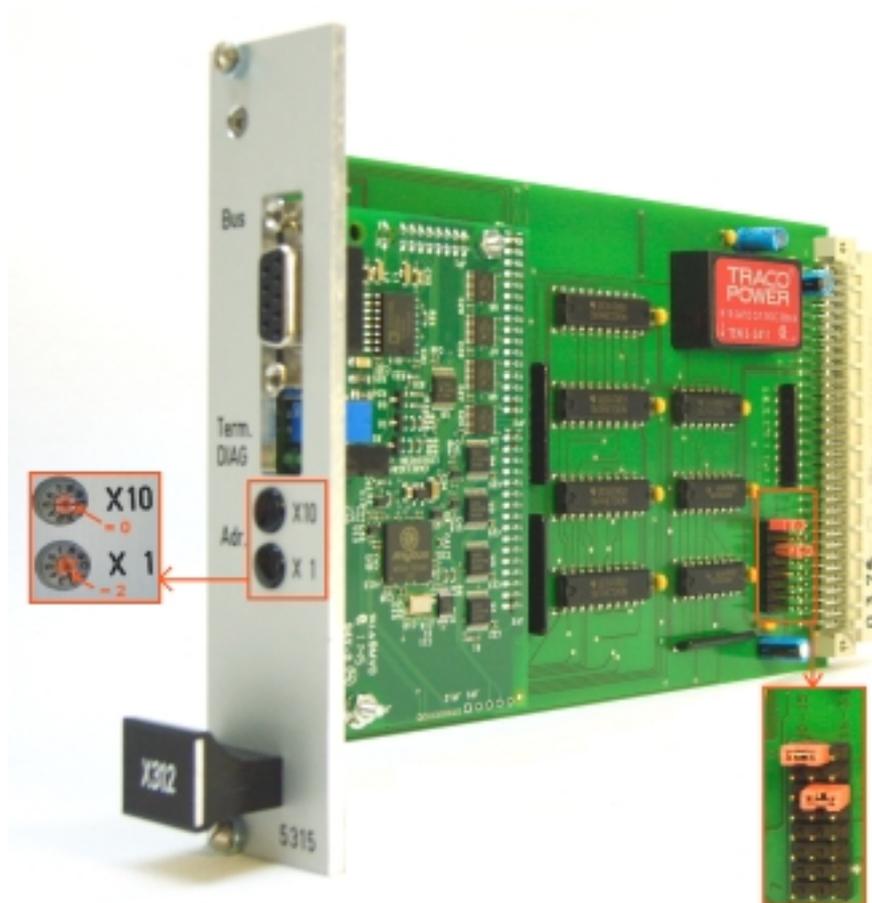
7.2 I/O-Profibusmodul

Die Reibmomentmeßeinheit enthält eins der vier folgenden I/O-Module.

7.2.1 32-Bit Profibusmodul 5315

Anschluss X312

9pol. Buchse MIN D: Steuerschnittstelle SPS Profibus



Beispiel Profibusadresse "02": X10 = 0, X1 = 2

Adressjumper: 0 und 2

Die Profibusadresse wird durch die
Maschinensteuerung definiert !

Zum Einstellen der Profibusadresse bitte die schwarzen Abdeckkappen entfernen.

Für weitere Informationen zu diesem Profibusmodul verweisen wir auf die Beschreibung
unter www.arndtundvoss.de/5315.610.pdf .

7.2.2 128-Byte Profibusmodul 5327.610

Anschluss X312

9pol. Buchse MIN D: Steuerschnittstelle SPS Profibus 128-Byte



Beispiel Profibusadresse "02": X10 = 0, X1 = 2

Adressjumper: 0

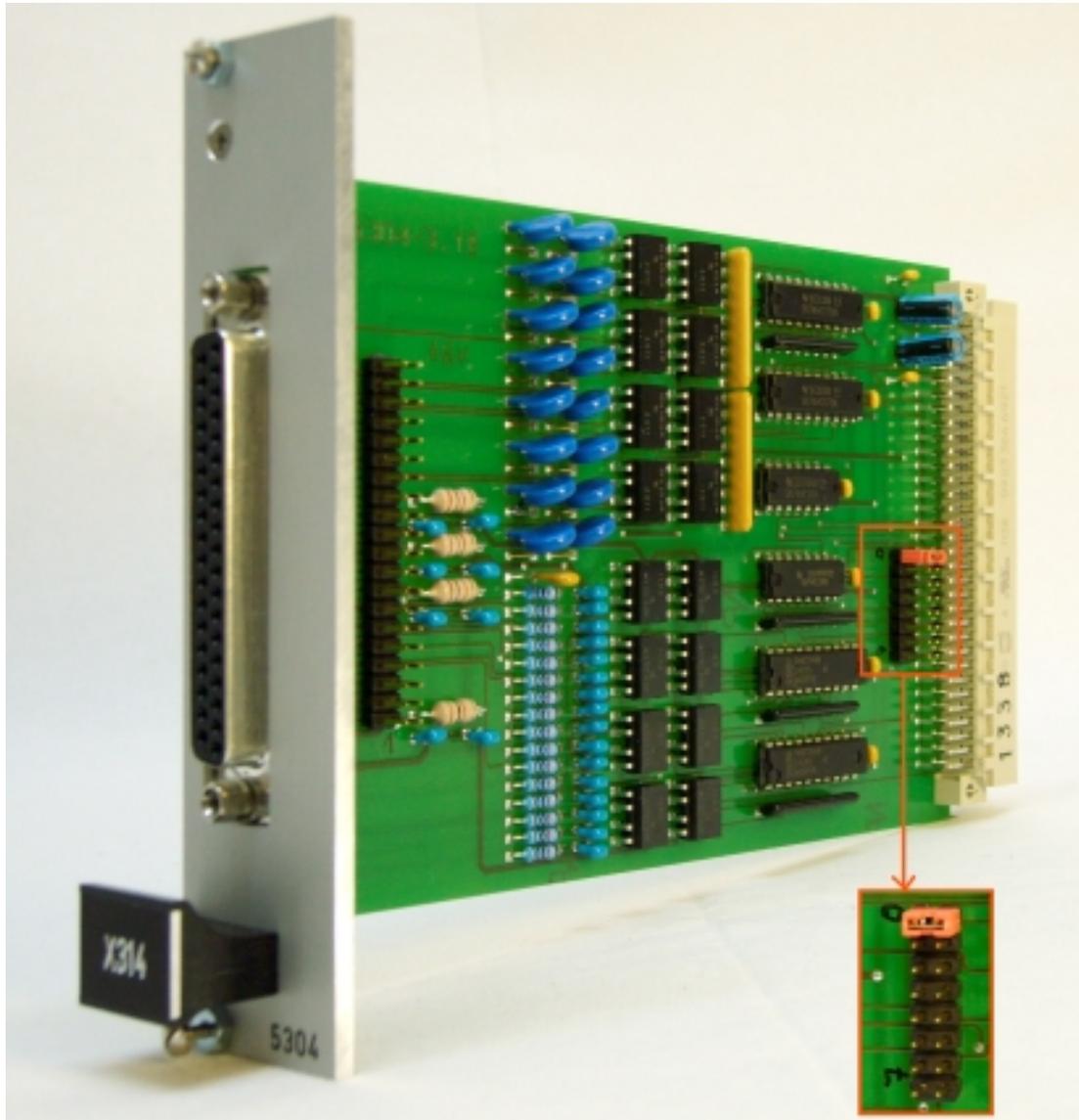
Die Profibusadresse wird durch die
Maschinensteuerung definiert !

Zum Einstellen der Profibusadresse bitte die schwarzen Abdeckkappen entfernen.

Für weitere Informationen zu diesem Profibusmodul verweisen wir auf die Beschreibung
unter www.arndtundvoss.de/5327.610.pdf .

7.2.3 16-Bit Ein-/Ausgabemodul 5304.610

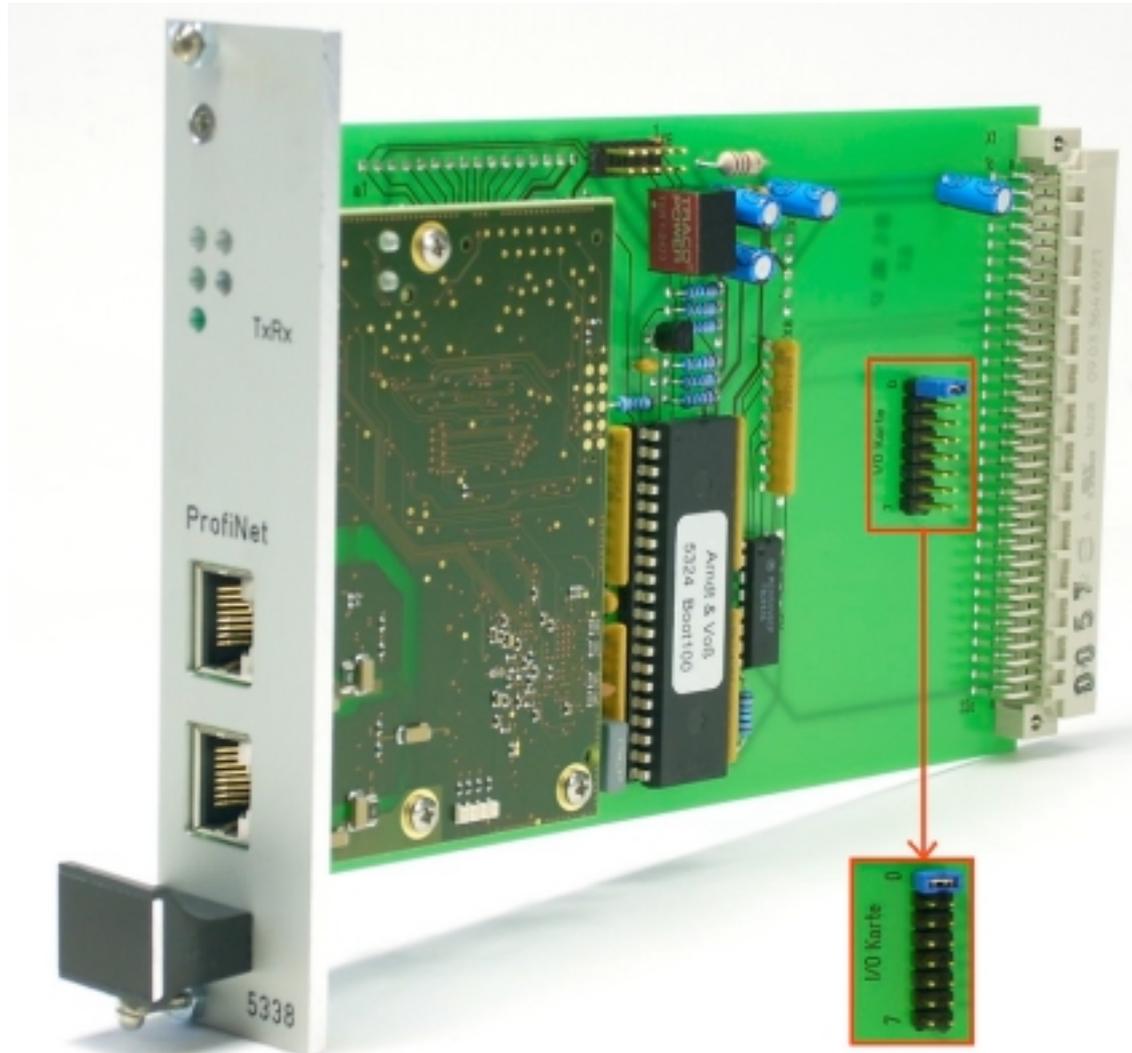
Anschluss X314
37pol. Buchse MIN D: Parallelschnittstelle zur SPS



Adressjumper: 0

7.2.4 Profinetmodul 5338.610

Anschluss X312
2x Buchse RJ45: Steuerschnittstellen SPS Profinet



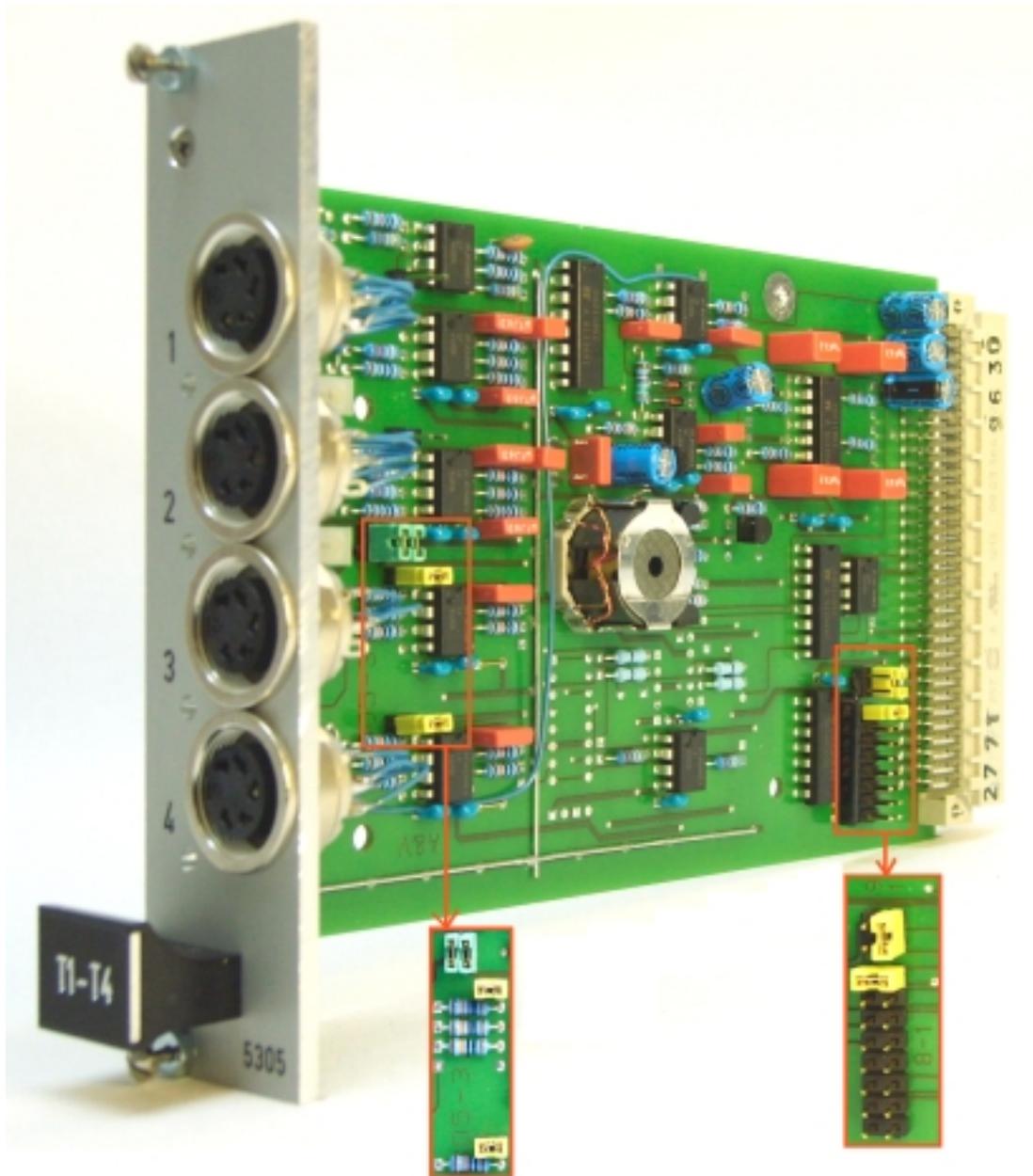
Adressjumper: 0

7.3 4-Kanal DMS-Meßverstärker 5305.630

Anschluss T1-T4

T1-4 (1): 5pol. Buchse 680: Eingang Drehmomentmeßwelle

T1-4 (3-4): 5pol. Buchse 680: M40079.V40: Eingänge Kraftsignal



Standardeinstellungen T1-T4 für Reibmomentmeßeinheiten
M40079.V30 und M40079.V40

Technische Daten und sicherheitstechnische Hinweise nach VDE 0411

A&V Meßrechner	A&V 8817.653/8817.655 mit Bildschirm	A&V 8861.600 ohne Bildschirm
Aufwärmzeit	20 Min.	20 Min.
max. Umgebungstemperatur	0...+40 °C	0...+40°C
Luftfeuchtigkeit	bis zu 75% rel.	bis zu 75% rel.
Versorgung	230V/115 VAC 50/60 Hz	24 VDC
Leistungsaufnahme	19-20 W	17 W
Schutzart	IP20	IP20
Gehäusemaße BxHxT ohne Gegenstecker	335x200x220 mm	335x133x200 mm
Gehäusemaße BxHxT inkl. Freiraum für Gegenstecker	340x200x270 mm	340x180x260 mm
Befestigung	-	35 mm DIN Hutschiene
Gewicht	ca. 5 kg	ca. 3 - 3,5 kg
Sicherheit	nach VDE 0411, Schutzklasse 1	nach VDE 0411, Schutzklasse 1

Dieses Gerät ist gemäß DIN 57411 Teil 1/VDE 0411 Teil1, Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, daß die am Gerät eingestellte Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden.

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein. Bei Einbaugeräten dürfen diese nur im eingebautem Zustand betrieben werden. Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Geräts erforderlich ist. Wenn danach ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

ACHTUNG:

Nach Abschluß solcher Arbeiten ist das Gerät einer Prüfung nach VDE 0411, Teil 1 zu unterziehen.

Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig. Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.