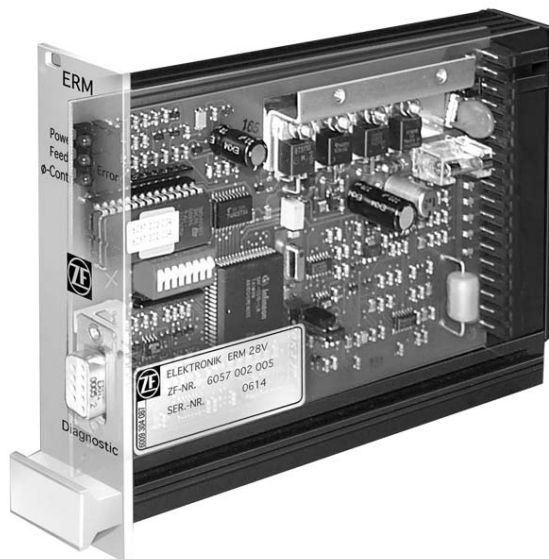




# Betriebsanleitung



## ZF-Regelelektronik ERM

6057 758 001b

Technische Änderungen vorbehalten

Copyright by ZF

Die vorliegende Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt.

Eine Vervielfältigung und Verbreitung in jeglicher Form, die nicht ausschließlich der Zweckbestimmung der Dokumentation entspricht, ist ohne Genehmigung der ZF Friedrichshafen AG untersagt.

Printed in Germany

ZF Friedrichshafen AG, MC-C / 2001-03

Ausgabe: 2005-02

Grundsätzlich sind Instandsetzer von ZF-Aggregaten für die Arbeitssicherheit selbst verantwortlich.

**Die Beachtung aller geltenden Sicherheitsvorschriften und gesetzlichen Auflagen ist Voraussetzung, um Schäden an Personen und am Produkt bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten zu vermeiden.**

**Instandsetzer haben sich vor Beginn der Arbeiten mit diesen Vorschriften vertraut zu machen.**

**Die sachgemäße Instandsetzung dieser ZF-Produkte setzt entsprechend geschultes Fachpersonal voraus. Die Pflicht zur Schulung obliegt dem Instandsetzer.**

In der vorliegenden Betriebsanleitung werden folgende Sicherheitshinweise verwendet:

## **HINWEIS**

Dient als **Hinweis** auf besondere Abläufe, Methoden, Informationen, usw.

## **VORSICHT**

**Wird verwendet, wenn eine abweichende und nicht fachgerechte Bedienung zu Schäden am Produkt führen kann.**



## **GEFAHR !**

**Wird verwendet, wenn mangelnde Sorgfalt zu Personen- und Sachschäden führen kann.**

---

Bevor mit den Prüfungen und Instandsetzungsarbeiten begonnen wird, ist zuerst die vorliegende Anleitung genau durchzulesen.

### **VORSICHT**

**Gezeigte Bilder, Zeichnungen und Teile stellen nicht immer das Original dar, es wird der Arbeitsablauf gezeigt.**

**Die Bilder, Zeichnungen und Teile sind nicht dem Maßstab entsprechend gezeichnet, es dürfen keine Rückschlüsse auf Größe und Gewicht (auch nicht innerhalb einer Darstellung) gezogen werden. Die Arbeiten müssen nach dem beschriebenen Text durchgeführt werden.**

**Nach den Instandsetzungsarbeiten und den Prüfungen muss sich das Fachpersonal davon überzeugen, dass das Produkt wieder einwandfrei funktioniert.**

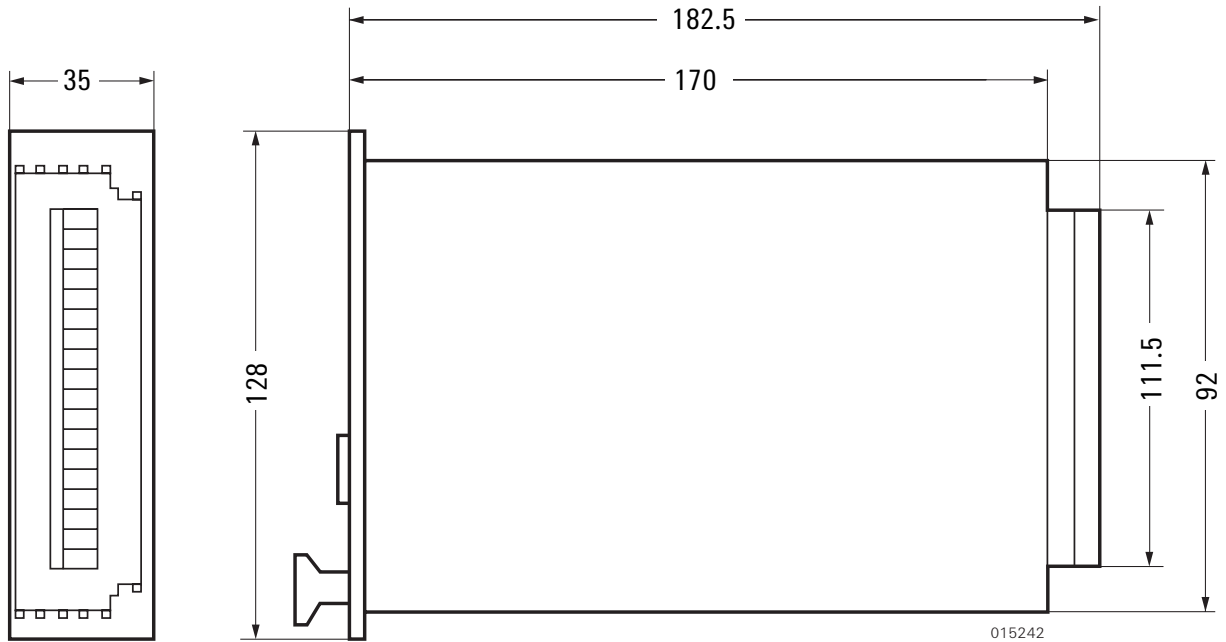
<b>1</b>	<b>Technische Angaben</b>	6	<b>3.4</b>	Betriebsart "Gesteuert mit Ø-Rechnung"	30
1.1	Technische Daten, Einbaumaße	6	3.4.1	Funktionsaufbau	30
1.2	Aus- und Einbau der Platine	8	3.4.2	Anschlussbelegung	31
1.3	Aufbau der Platine	10	3.4.3	Technische Hinweise	32
1.4	Anschlussbelegung	12	3.4.4	Inbetriebnahme	33
1.5	Übersicht zur Anschlussbelegung	14	<b>3.5</b>	Betriebsart "Geregelt"	34
<b>2</b>	<b>Beschreibung</b>	16	3.5.1	Funktionsaufbau	34
2.1	Allgemeiner Aufbau	16	3.5.2	Anschlussbelegung	35
2.2	Codierung Kupplung / Bremse	18	3.5.3	Technische Hinweise	36
2.3	Regler-Übergangsfunktion	19	3.5.4	Inbetriebnahme	36
<b>3</b>	<b>Betriebsarten</b>	20	<b>3.6</b>	Zusatzfunktionen Strom-Max / Strom-Null	37
3.1	Betriebsart "Gesteuert (Strom)"	20	<b>4</b>	<b>Störungserkennung und Ursachen / Abhilfe</b>	38
3.1.1	Funktionsaufbau	20			
3.1.2	Anschlussbelegung	21			
3.1.3	Technische Hinweise	22			
3.1.4	Inbetriebnahme	22			
3.2	Betriebsart "Gesteuert (Drehmoment)"	23			
3.2.1	Funktionsaufbau	23			
3.2.2	Anschlussbelegung	24			
3.2.3	Technische Hinweise	25			
3.2.4	Inbetriebnahme	25			
3.3	Betriebsart "Gesteuert mit Ø-Tastung"	26			
3.3.1	Funktionsaufbau	26			
3.3.2	Anschlussbelegung	27			
3.3.3	Technische Hinweise	28			
3.3.4	Inbetriebnahme	28			

## 1 Technische Angaben

### 1.1 Technische Daten, Einbaumaße

Erforderliche Nenngleichspannung für ZF-Hysteresekupplungen und -bremsen bei Nenndrehmoment und 120°C Spulentemperatur:	30 V DC	Umgebungstemperatur:	0 bis +50 °C
Zulässige Restwelligkeit:	1,5 V	Lagertemperatur:	-30 bis +70 °C
Betriebsspannungsbereich :	24 V bis 36 V DC	Feuchteklasse:	DIN IEC 68 Teil 2-30
Leerlaufstromaufnahme:	< 150 mA	Schutzklasse nach DIN 40 050:	IP 30
Maximale Stromaufnahme (baugrößenabhängig):	2,8 A	Gehäuse:	19" Einschub 7 TE
Absicherung:	Feinsicherung 4 A mittelträge	Anschluss:	18-polige abziehbare Schraubklemmleiste (im Lieferumfang)
Spannungsausgang:	10 V= +/- 0,8 V 20 mA ( $R_{a \min} = 500 \Omega$ )	Gewicht:	0,6 kg
Frequenzeingänge:	Eingangswiderstand $R_E \geq 3,3 \text{ k}\Omega$	<b>HINWEIS</b>	Die Schraubklemmleiste ist nicht für Busmontage geeignet. Es muss darauf geachtet werden, dass die Anschlusskabel ausreichende Länge haben, oder dass die Schraubklemmleiste auf der Rückseite des Baugruppenträgers zugänglich ist.
Schaltswelle „low“ → „high“:	> 11,5 V DC		
Schaltswelle „high“ → „low“:	< 4,0 V DC		

**Einbaumaße**



## 1.2 Aus- und Einbau der Platine

### Ausbau:

1. Betriebsspannung abschalten.

### VORSICHT

**Wird die Betriebsspannung nicht abgeschaltet, kann dies zu Schäden am Produkt und der Anlage führen.**

2. Klemmleiste (2) aus Stiftleiste (3) ziehen.
3. Schrauben (1 + 4) herausdrehen.
4. Platine vorsichtig und ohne zu verkanten aus dem Gehäuse herausziehen.

### Einbau:

1. Platine vorsichtig und ohne zu verkanten in die Führungsschlitze des Gehäuses einführen.
2. Schrauben (1 + 4) so anziehen, dass der Kühlkörper auf der Platine mit dem Metallgehäuse in Kontakt kommt und somit eine optimale Wärmeableitung gewährleistet wird.

### HINWEIS

Das zulässige Anziehdrehmoment darf nicht überschritten werden, damit die Platine nicht beschädigt wird.

3. Überprüfen Sie, dass die Betriebsspannung abgeschaltet ist.

### VORSICHT

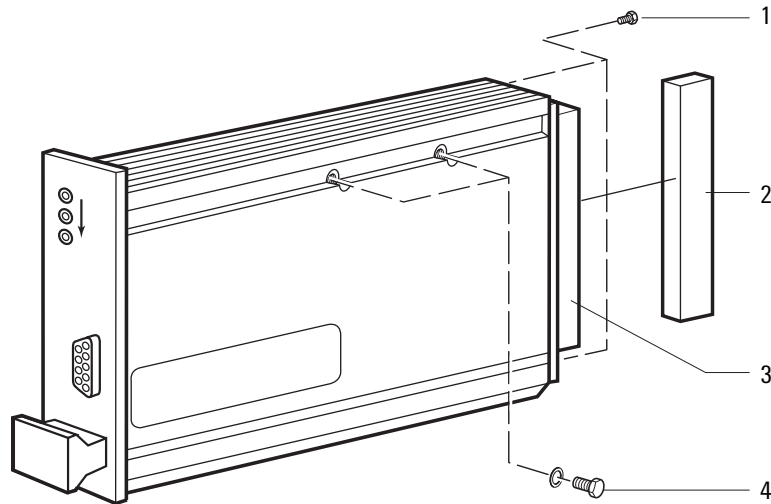
**Wird die Betriebsspannung nicht abgeschaltet, kann dies zu Schäden am Produkt und der Anlage führen.**

4. Klemmleiste (2) in Stiftleiste (3) einschieben.

### VORSICHT

**Um eine einwandfreie Funktion der Anlage zu gewährleisten, dürfen die einzelnen Kontakte nicht beschädigt bzw. verbogen werden.**

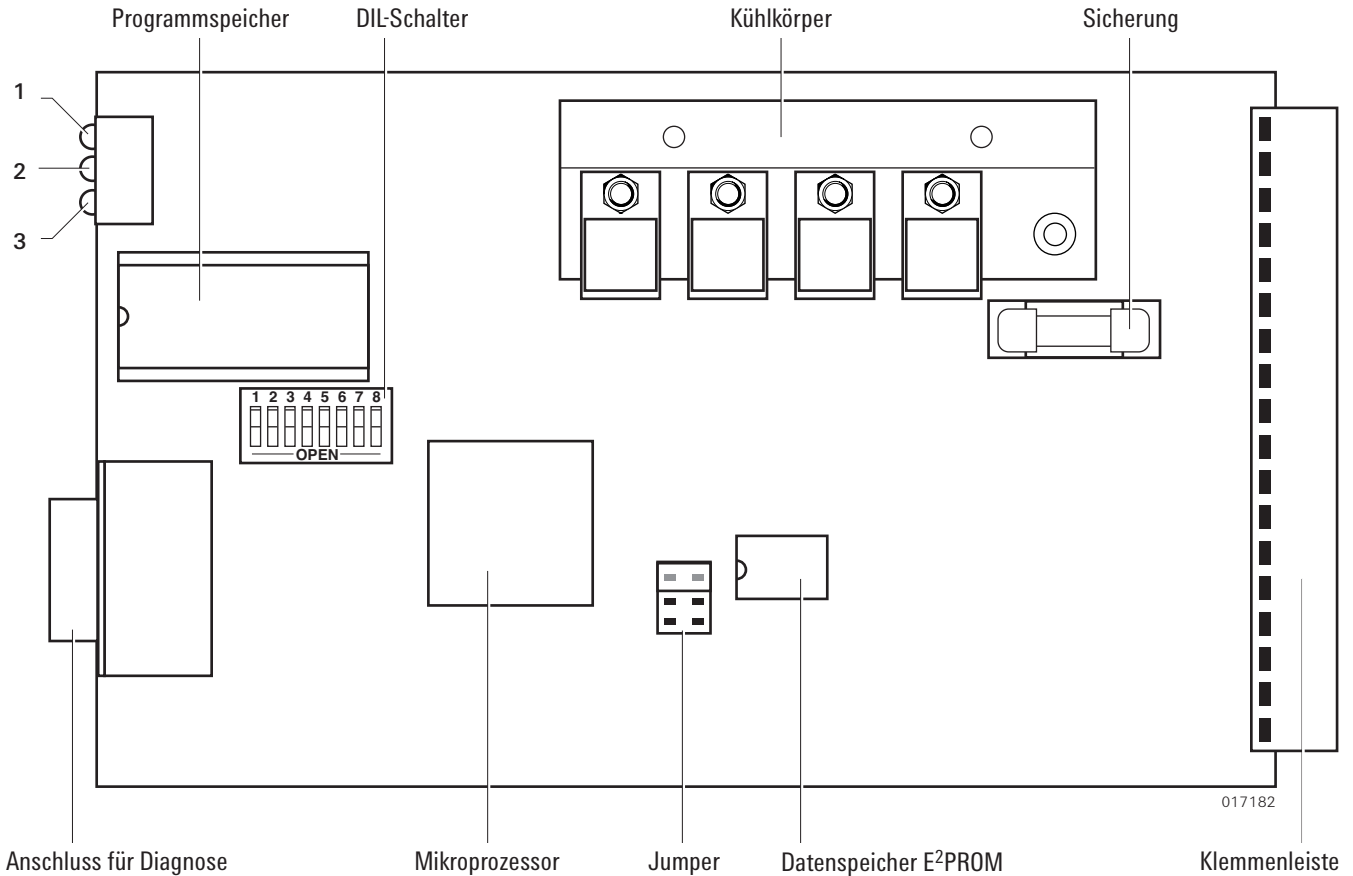




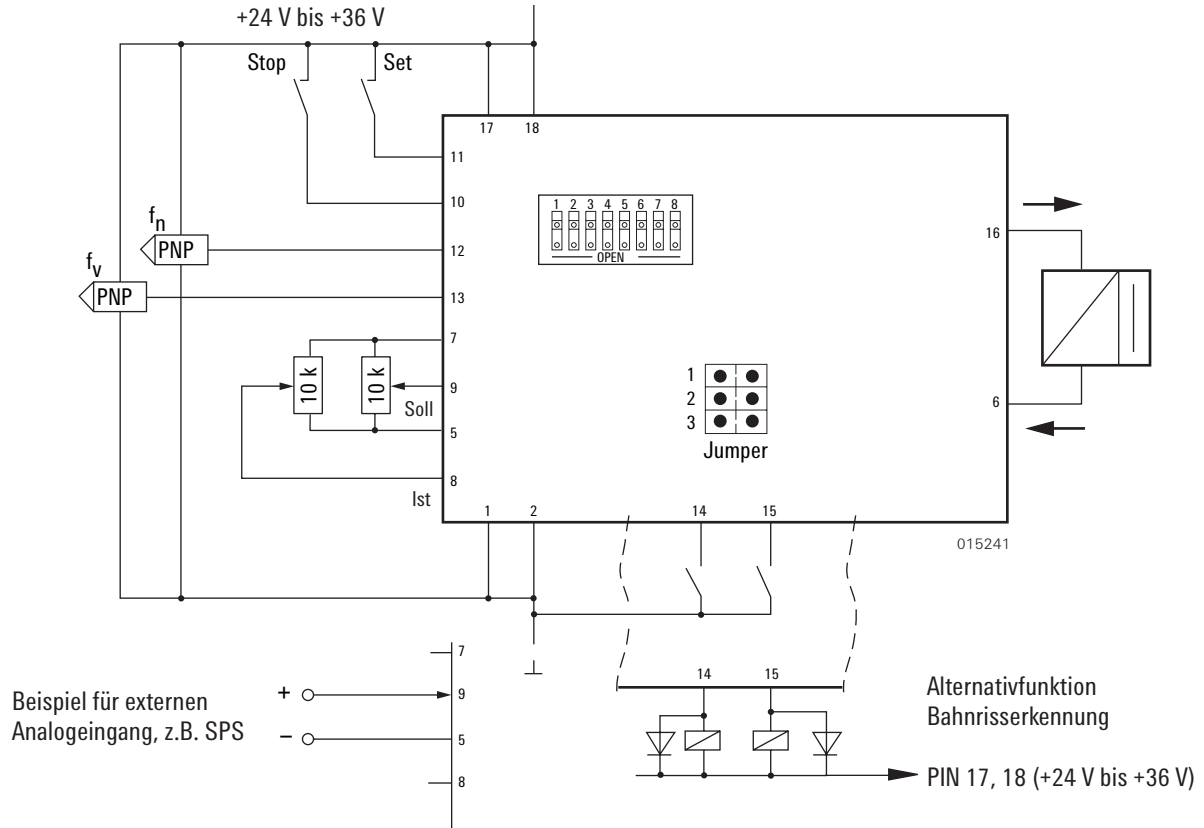
015239

### 1.3 Aufbau der Platine

Bezeichnung	Funktion
LED (1) "Power"	Versorgungsspannung liegt an und ERM-Programm ist betriebsbereit.
LED (2) "Feedb."	Geregelter Betrieb, d.h. Stellung der DIL-Schalter 5 und 6 = "1".
LED (3) "Ø-Contr."	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ø-getasteter Betrieb, Stellung der DIL-Schalter 5 = "1" und 6 = "0" oder</li> <li>• Ø-gerechneter Betrieb Stellung der DIL-Schalter 5 = "0" und 6 = "1".</li> <li>• LED "Ø-Contr." blinkt, wenn in der Betriebsart Ø-Rechnung oder Ø-Tastung der Set-Vorgang noch nicht durchgeführt wurde.</li> </ul>
Anschluss für Diagnose	Diagnoseanschluss für ZF-Diagnosegerät MobiDig K-Leitung, nach ISO 9141
Jumper	für Funktionsauswahl, z.B. Bahnriß, Notbremsung
Sicherung	Feinsicherung 4A, mittelträge
DIL-Schalter	zur Einstellung der verschiedenen Betriebsarten und Baugrößen
Programmspeicher	beinhaltet das Betriebsprogramm des Mikroprozessors
Datenspeicher	beinhaltet die abgelegten Betriebsparameter
Klemmenleiste	18polig



1.4 Anschlussbelegung



**HINWEIS**

Die Regelelektronik stellt keine besonderen Anforderungen an die Potentiometer, jedoch sind mechanische Anforderungen bezüglich der Einbaubedingungen zu berücksichtigen.

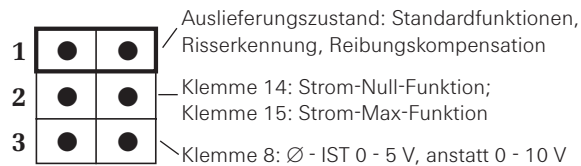
**Vorschlag für Potentiometer:**

Widerstandswert: 1 k $\Omega$  - 47 k $\Omega$

Bauart: Kunststoff- oder Feldplattenpotentiometer, für Spannungseingang  
Soll-Wert auch Drahtpotentiometer einsetzbar.

**Jumper-Position:**

Die entsprechende Funktion wird aktiviert, indem eine Brücke gesteckt wird.

**HINWEIS**

Position 1 und Position 2 dürfen nie gleichzeitig belegt sein.

## 1.5 Übersicht zur Anschlussbelegung

### PIN Funktion

- 1 Masse (-)**
- 2 Masse (-)**
- 3 nicht belegt**
- 4 nicht belegt**
- 5 Analog-Masse**
- 6 Stromrückführung (Messeingang)**  
Kupplung / Bremse maximal 2,55 A  
(baugrößenabhängig)
- 7 Spannungsausgang 10 V ± 0,8 V DC**  
Belastung max. 20 mA;  
Lastwiderstand  $R_{a \min} = 500 \Omega$
- 8 Spannungseingang Ist-Wert (0 bis +10 V)**  
Eingangswiderstand  $R_i = 200 \text{ k}\Omega$ ;  
Eingang kann auch von externer Analogspannung  
versorgt werden, wenn die Spannung auf Masse  
(PIN 5) bezogen ist und den Max.-Wert von +10 V  
nicht überschreitet.

### PIN Funktion

- 9 Spannungseingang Soll-Wert (0 bis +10 V)**  
Eingangswiderstand  $R_i = 200 \text{ k}\Omega$ ;  
Eingang kann auch von externer Analogspannung  
versorgt werden, wenn die Spannung auf Masse  
(PIN 5) bezogen ist und den Max.-Wert von +10 V  
nicht überschreitet.
- 10 Digitaleingang "Stop"**  
Eingangswiderstand 4,7 k $\Omega$ ;  
Eingangsstrom 5 bis 8 mA;\*  
 $U_{\max} = \text{Betriebsspannung}$   
Funktion bleibt erhalten, solange das Signal  
anliegt.
- 11 Digitaleingang "Set" (Taster)**  
Eingangswiderstand 4,7 k $\Omega$ ;  
Eingangsstrom 5 bis 8 mA;\*  
 $U_{\max} = \text{Betriebsspannung}$
- 12 Frequenzeingang -  $f_n$  (Rollendrehzahl)**  
Frequenz 3 bis 1000 Hz;  
Eingangswiderstand 3,3 k $\Omega$   
Puls  $\geq 0,5 \text{ ms}$ , Pause  $\geq 0,5 \text{ ms}$   
Eingangswiderstand 3,3 k $\Omega$

***PIN Funktion*****13 Frequenzeingang -  $f_v$  (Bahngeschwindigkeit)**

Frequenz 3 bis 1000 Hz;  
Eingangswiderstand 3,3 k $\Omega$ ;  
Puls  $\geq$  0,5 ms, Pause  $\geq$  0,5 ms;  
Eingangswiderstand 3,3 k $\Omega$

**14 Ausgang Rollendrehzahl**

Ausgangsspannung 24 V DC;  
Belastung max. 50 mA;  
Max. Lastwiderstand 10 k $\Omega$ ;  
Bei induktiver Last muss eine Löschiode eingesetzt werden (Kein Varistor!)

**Eingang Strom - Null**

Laststrom 1 bis 2 mA;\*  
Funktionsmöglichkeit siehe jeweilige Betriebsart.  
Funktion bleibt erhalten, solange das Signal anliegt.

**15 Ausgang Bahngeschwindigkeit**

Ausgangsspannung 24 V DC;  
Belastung max. 50 mA;  
Max. Lastwiderstand 10 k $\Omega$ ;  
Bei induktiver Last muss eine Löschiode eingesetzt werden (Kein Varistor!)

**Eingang Strom - Max.**

Laststrom 1 bis 2 mA;\*  
Funktionsmöglichkeit siehe jeweilige Betriebsart.  
Funktion bleibt erhalten, solange das Signal anliegt.

***PIN Funktion*****16 Stromausgang Kupplung / Bremse**

max. 2,55 A (baugrößenabhängig)  
**Begrenzung für EBU 2000 beachten!**

**17 Spannungsversorgung + 24 V bis + 36 V**

max. Stromaufnahme 2,8 A (baugrößenabhängig)

**18 Spannungsversorgung + 24 V bis + 36 V**

max. Stromaufnahme 2,8 A (baugrößenabhängig)

**\* HINWEIS**

Es wird empfohlen, Taster, Schalter und Relais mit vergoldeten Kontakten zu verwenden.

2 Beschreibung

2.1 Allgemeiner Aufbau

Mit der ZF-Regelelektronik lassen sich ZF-Hysterese Kupplungen und -bremsen je nach Anwendung in verschiedenen Betriebsarten steuern bzw. regeln.

Sie wird mikroprozessorgesteuert und besitzt Programmier-, Bedien- und Diagnoseschnittstellen.

Die Regelelektronik ERM wurde auf optimale Speisung der ZF-Hysterese Kupplungen EKU und -Hysteresebremsen EBU abgestimmt. Gesteuerte Betriebsarten mit Baugrößen-Codierung sind weniger geeignet für die leistungsoptimierte Bremsen-Reihe.

Mit den DIL-Schaltern können folgende Betriebsarten eingestellt werden:

• **Betriebsart: “Gesteuert (Strom)”**

Diese Betriebsart entspricht dem Auslieferungszustand, d.h. die DIL-Schalterstellungen müssen nicht verändert werden.

Entsprechend des Sollwerteinganges wird der Strom eingestellt und konstant gehalten.

Betriebsart “Gesteuert (Strom)”								
1	2	3	4	5	6	7	8	DIL-Schalter
0	0	0	0	0	0	0	0	Auslieferungszustand

• **Betriebsart: “Gesteuert (Drehmoment)”**

Je nach Baugröße müssen die DIL-Schalter eingestellt werden (Y Y Y Y) (siehe Seite 18).

Entsprechend des Sollwert-Einganges wird das Drehmoment eingestellt und konstant gehalten.

Der Zusammenhang Sollwertspannung/Drehmoment wird dabei näherungsweise linearisiert.

Betriebsart: “Gesteuert (Drehmoment)”								
1	2	3	4	5	6	7	8	DIL-Schalter
Y	Y	Y	Y	0	0	.	.	Baugrößen-Codierung (Kennlinie)

• **Betriebsart: “Gesteuert mit Ø-Tastung”**

Je nach Baugröße müssen die DIL-Schalter eingestellt werden (Y Y Y Y) (siehe Seite 18).

Set-Vorgang:

- maximalen Rollen-Ø tasten
- Set-Taste drücken
- Set-Taste loslassen

(Referenzwert für max. Ø wird übernommen).

**HINWEIS**

Daten werden im nichtflüchtigen Speicher gesichert; sie bleiben auch nach Abschalten der Spannung erhalten.



Der Referenzwert für den max. Ø bleibt nach Abschalten der Versorgungsspannung erhalten und kann somit vor Anbau der Regelelektronik in die Anlage übernommen und im E<sup>2</sup> PROM abgespeichert werden.

Der gespeicherte Referenzwert wird gelöscht, wenn eine andere Betriebsart ("Gesteuert" oder "Geregelt") gewählt wird.

Produktionsgeschwindigkeit und Zug-Sollwert sind auch bei laufender Anlage veränderbar.

Betriebsart: "Gesteuert mit Ø-Tastung"								
1	2	3	4	5	6	7	8	DIL-Schalter
Y	Y	Y	Y	1	0	.	.	Baugrößen-Codierung (Kennlinie)

• **Betriebsart: "Gesteuert mit Ø-Rechnung"**

Je nach Baugröße müssen die DIL-Schalter eingestellt werden (Y Y Y Y) (siehe Seite 18).

Set-Vorgang:

- maximalen Rollen-Ø anfahren
- Set-Taste bei Produktionsgeschwindigkeit drücken.

**HINWEIS**

Ist bereits beim "Set" eine Frequenz < 3Hz, werden keine Referenzwerte übernommen (LED 3 blinkt weiter).

Frequenzbereich 3-1000 Hz. Die gespeicherten Referenzwerte werden gelöscht, wenn eine andere Betriebsart ("Gesteuert" oder "Geregelt") gewählt wird.

- Set-Taste loslassen (Referenzwerte für max. Ø werden übernommen).

Produktionsgeschwindigkeit und Zug-Sollwert sind auch bei laufender Anlage veränderbar.

Betriebsart: "Gesteuert mit Ø-Rechnung"								
1	2	3	4	5	6	7	8	DIL-Schalter
Y	Y	Y	Y	0	1	.	.	Baugrößen-Codierung (Kennlinie)

• **Betriebsart: "Geregelt"**

Je nach Baugröße müssen die DIL-Schalter eingestellt werden (Y Y Y Y) (siehe Seite 18).

Für die Funktion Lage- oder Kraftregelung stehen PD, PI und PID zur Wahl.

Der I-Anteil kann durch Stop-Kontakt gesperrt werden. Damit wird beim Stillsetzen der Anlage das zuletzt eingeregelt Drehmoment beibehalten.

Betriebsart "Geregelt"								
1	2	3	4	5	6	7	8	DIL-Schalter
Y	Y	Y	Y	1	1	0	0	PD für Lageregelung
Y	Y	Y	Y	1	1	1	0	PI für Kraftregelung z.B. mit mech. Tänzer
Y	Y	Y	Y	1	1	1	1	PI für Kraftregelung z.B. mit weglosem Zugkraftsensor sowie frei programmierbar
Y	Y	Y	Y	1	1	0	1	PID für Lage- oder Kraftregelung

2.2 Codierung Kupplung / Bremse

**HINWEIS**

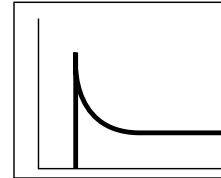
Mit den DIL-Schaltern 1 - 4 kann die ERM-Steuerung auf die jeweilige Kupplung bzw. Bremse eingestellt werden.

Codierung DIL-Schalter								Typ	Nennstrom [A]	Nennmoment [Nm]
1	2	3	4	5	6	7	8			
1	0	0	0					EKU 0,3	0,9	0,4
0	1	0	0					EKU 1	1,3	1,0
1	1	0	0					EKU 3	1,5	3,0
0	0	1	0					EKU 10	1,8	12,0
1	0	1	0					EBU 0,1	0,4	0,15
0	1	1	0					EBU 0,3	0,75	0,4
1	1	1	0					EBU 1	1,25	1,1
0	0	0	1					EBU 3	1,25	3,3
1	0	0	1					EBU 10	1,5	12,0
0	1	0	1					EBU 30	2,2	39,0
1	0	0	1					EBU 60 G	1,5	82,0
0	1	0	1					EBU 200 G	2,2	268,0
1	1	0	1					EBU 250/1	1,1	0,6
0	0	1	1					EBU 500/3	1,4	2,5
1	0	1	1					EBU 1000/10	1,9	9,0
0	1	1	1					EBU 2000/30	2,7	26,0
0	0	1	1					EBU 500/30G	1,4	25,0
1	0	1	1					EBU 1000/100G	1,9	90,0
0	1	1	1					EBU 2000/300G	2,7	260,0
0	1	1	1					EBU 2000/600G	2,7	520,0

### 2.3 Regler-Übergangsfunktion

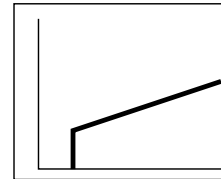
PD für Lageregelung

Codierung DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
						0	0



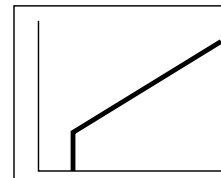
PI für Kraftregelung  
z.B. mechan. Tänzer

Codierung DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
						1	0



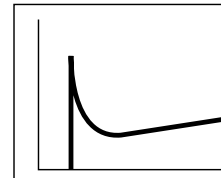
PI für Kraftregelung  
z.B. wegloser Zugkraftsensor

Codierung DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
						1	1



PID für Lage- oder  
Kraftregelung

Codierung DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
						0	1

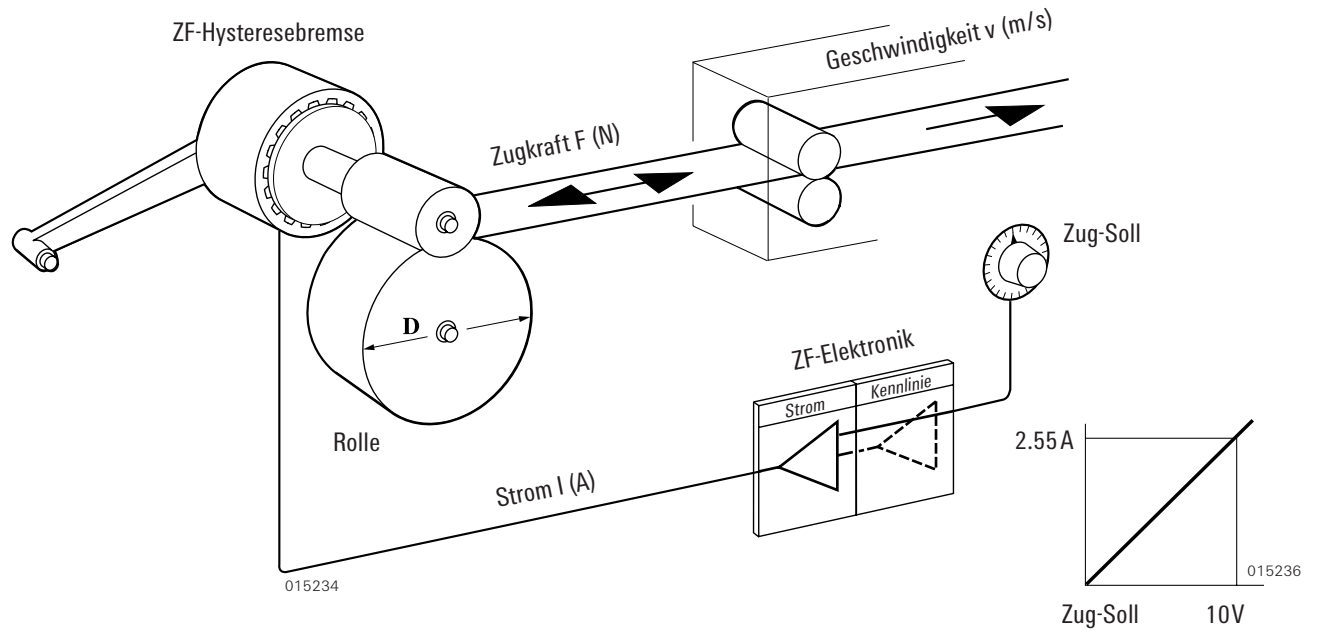


017601

3 Betriebsarten

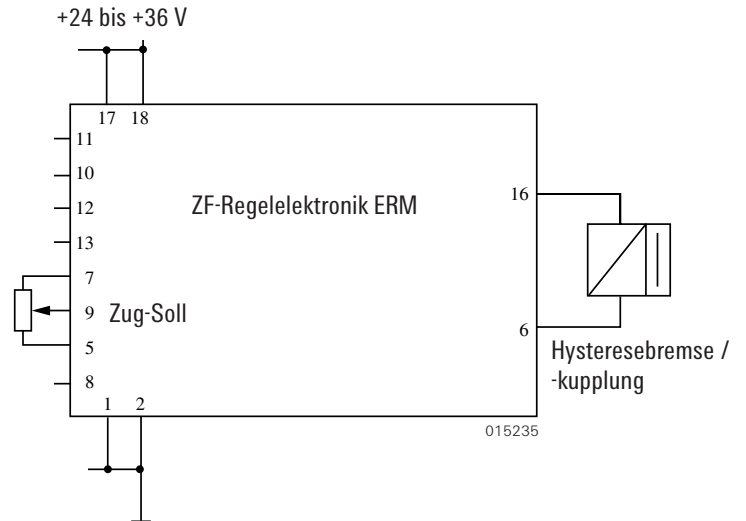
3.1 Betriebsart "Gesteuert (Strom)"

3.1.1 Funktionsaufbau



### 3.1.2 Anschlussbelegung

Bezeichnung	Anschluss-PIN
Spannungsversorgung Plus 24 - 36 V	17, 18
Spannungsversorgung Masse	1, 2
Zug-Sollwert-Geber	7, 5, Schleifer 9
Hysteresebremse	16, 6



### 3.1.3 Technische Hinweise

LED: "Power" EIN

Regelung: Strom wird von der Elektronik entsprechend des Sollwert-Eingangs eingestellt.

Einstellung der DIL-Schalter:

DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0

DIL-Schalter-Einstellung

Jumper-Position: Mit der Jumper-Position "2" (siehe 1.4, Seite 13) können weitere Funktionen aktiviert werden.

### 3.1.4 Inbetriebnahme

1. Die Elektronik ist abgesteckt.
2. Stellen Sie sicher, dass die Spannung in dem unter "1. Technische Angaben" angegebenen Bereich liegt! (siehe Seite 6)
3. Überprüfen Sie die Polarität (Plus / Minus)!

#### **VORSICHT**

**Unzulässige Spannungen und/oder Polaritäten können Schäden an der Anlage verursachen!**

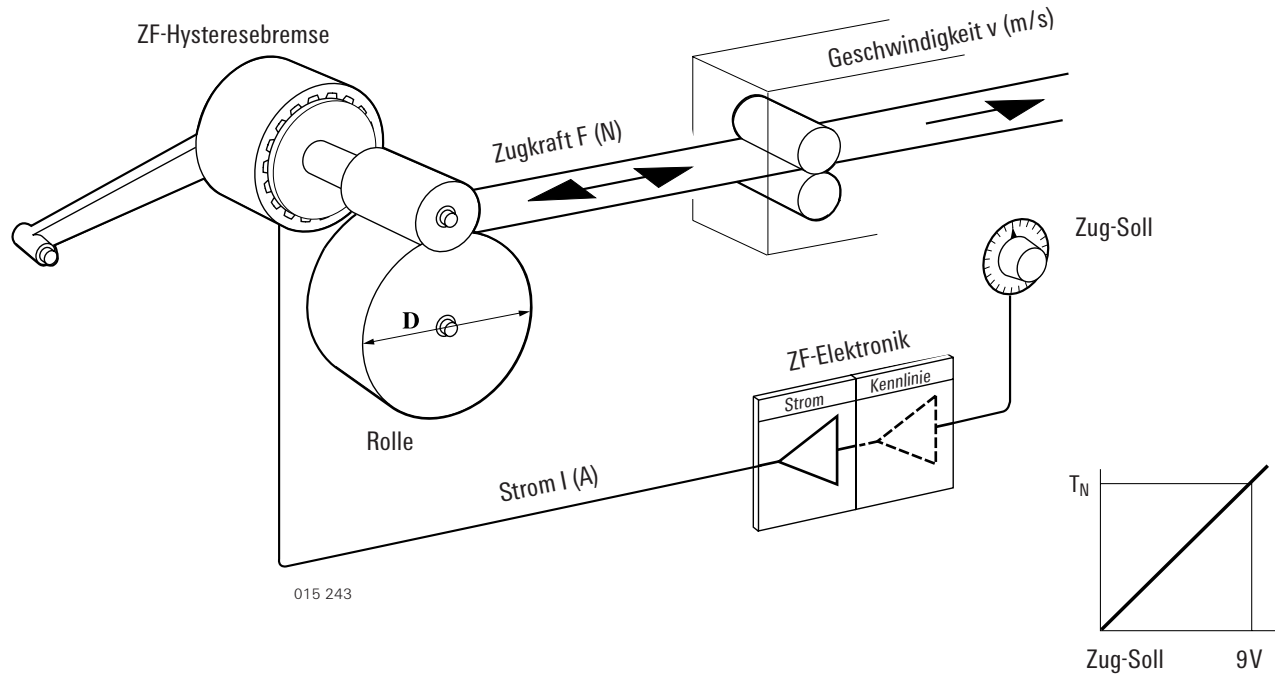
4. Schalten Sie die Betriebsspannung aus!
5. Schließen Sie die ERM an!
6. Schalten Sie die Betriebsspannung ein!  
Die "Power"-LED muss nun leuchten.
7. Die Anlage ist nun betriebsbereit.

#### **HINWEIS**

Wenn die Anlage nicht korrekt funktioniert, sehen Sie unter "4. Störungserkennung und Ursachen / Abhilfe" (Seite 38) nach!

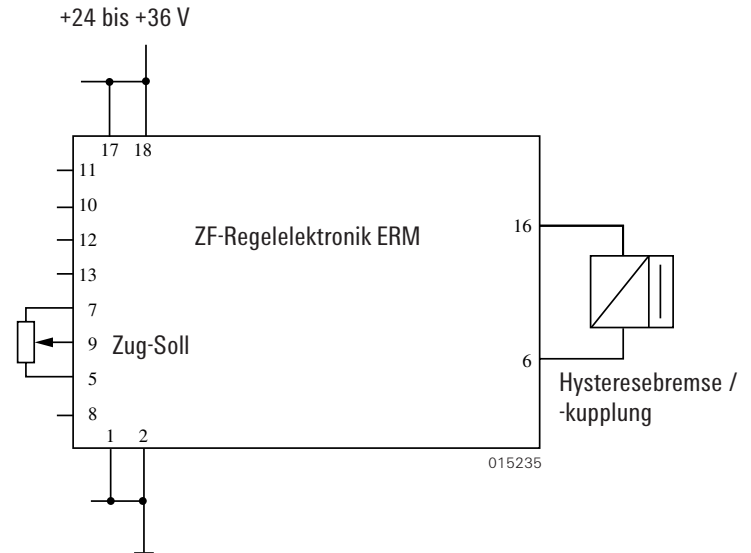
### 3.2 Betriebsart "Gesteuert (Drehmoment)"

#### 3.2.1 Funktionsaufbau



## 3.2.2 Anschlussbelegung

Bezeichnung	Anschluss-PIN
Spannungsversorgung Plus 24 - 36 V	17, 18
Spannungsversorgung Masse	1, 2
Zug-Sollwert-Geber	7, 5, Schleifer 9
Hysteresebremse	16, 6





### 3.2.3 Technische Hinweise

LED: "Power" EIN

Funktion: Drehmoment wird von der Elektronik entsprechend des Sollwert-Eingangs eingestellt.

Einstellung der DIL-Schalter:

Baugrößen-Codierung Kupplung /  
Bremsen, siehe Seite 18

DIL-Schalter-Einstellung

DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
				0	0	0	0
				0	0	0	0

Jumper-Position: Mit der Jumper-Position "2" (siehe 1.4, Seite 13) können weitere Funktionen aktiviert werden.

### 3.2.4 Inbetriebnahme

1. Die Elektronik ist abgesteckt.
2. Stellen Sie sicher, dass die Spannung in dem unter "1. Technische Angaben" angegebenen Bereich liegt! (siehe Seite 6)
3. Überprüfen Sie die Polarität (Plus / Minus)!

**VORSICHT**  
**Unzulässige Spannungen und/oder Polaritäten können Schäden an der Anlage verursachen!**

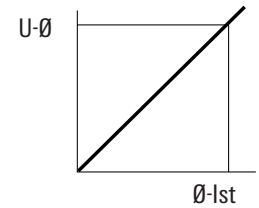
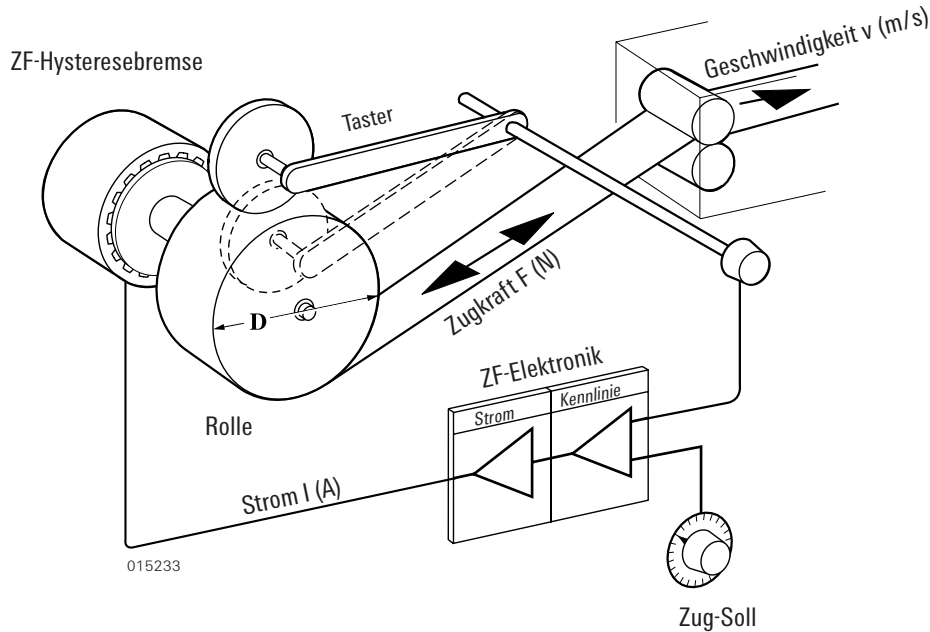
4. Schalten Sie die Betriebsspannung aus!
5. Schließen Sie die ERM an!
6. Schalten Sie die Betriebsspannung ein!  
Die "Power"-LED muss nun leuchten.
7. Die Anlage ist nun betriebsbereit.

#### HINWEIS

Wenn die Anlage nicht korrekt funktioniert, sehen Sie unter "4. Störungserkennung und Ursachen / Abhilfe" (Seite 38) nach!

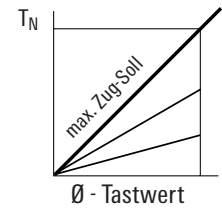
### 3.3 Betriebsart "Gesteuert mit Ø-Tastung"

#### 3.3.1 Funktionsaufbau



015236

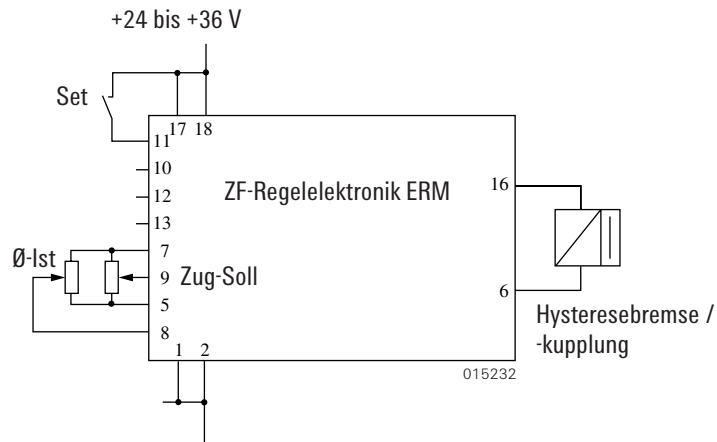
Null-Lage Taster entspricht 0 Volt (wie im Schema gestrichelt dargestellt)



017181

### 3.3.2 Anschlussbelegung

Bezeichnung	Anschluss-PIN
Spannungsversorgung Plus 24 - 36 V	17, 18
Spannungsversorgung Masse	1, 2
Ø-Istwert-Geber	7, 5, Schleifer 8
Zug-Sollwert-Geber	7, 5, Schleifer 9
Set-Taste	11, (17, 18)
Hysteresebremse	16, 6



### 3.3.3 Technische Hinweise

LED: "Power" EIN  
 "Ø-Contr." blinkt, solange Set-Vorgang  
 nicht durchgeführt ist.

Einstellung der DIL-Schalter:

Gesteuert mit Ø-Tastung

Baugrößen-Codierung

Kupplung/Bremse, siehe Seite 18

DIL-Schalter-Einstellung

DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
				1	0	0	0
				1	0	0	0
				1	0	0	0

Jumper-Position: Mit der Jumper-Position "2" und "3"  
 (siehe 1.4, Seite 13) können weitere  
 Funktionen aktiviert werden.

### 3.3.4 Inbetriebnahme

1. Die Elektronik ist abgesteckt.
2. Stellen Sie sicher, dass die Spannung in dem unter  
 "1. Technische Angaben" angegebenen Bereich liegt!  
 (siehe Seite 6)
3. Überprüfen Sie die Polarität (Plus / Minus)!

#### **VORSICHT**

**Unzulässige Spannungen und/oder Polaritäten  
 können Schäden an der Anlage verursachen!**

4. Schalten Sie die Betriebsspannung aus!
5. Schließen Sie die ERM an!
6. Schalten Sie die Betriebsspannung ein!  
 Die "Power"-LED muss nun leuchten.  
 Die "Ø-Contr."-LED muss nun blinken.

7. Einstellung des Ø-Istwert-Potentiometers
- In einer beliebigen Potentiometereinstellung werden die Spannungswerte  $U_{D_a}$  und  $U_{D_i}$  gemessen
  - Die Soll-Spannung  $U_{D_a \text{ Soll}}$  wird berechnet

$$Q = \frac{D_a}{D_i}$$

$$U_{D_a \text{ Soll}} = \Delta U \left( \frac{Q}{Q-1} \right)$$

$$\Delta U = U_{D_a} - U_{D_i}$$

- $U_{D_a \text{ Soll}}$  = Sollspannung Durchmesser außen
- $D_a$  = Durchmesser außen
- $D_i$  = Durchmesser innen
- $U_{D_a}$  = Spannung Durchmesser außen
- $U_{D_i}$  = Spannung Durchmesser innen
- $Q$  = Durchmesser-Verhältnis
- $\Delta U$  = Spannungsdifferenz

- $U_{D_a \text{ Soll}}$  durch Potentiometerverdrehung einstellen

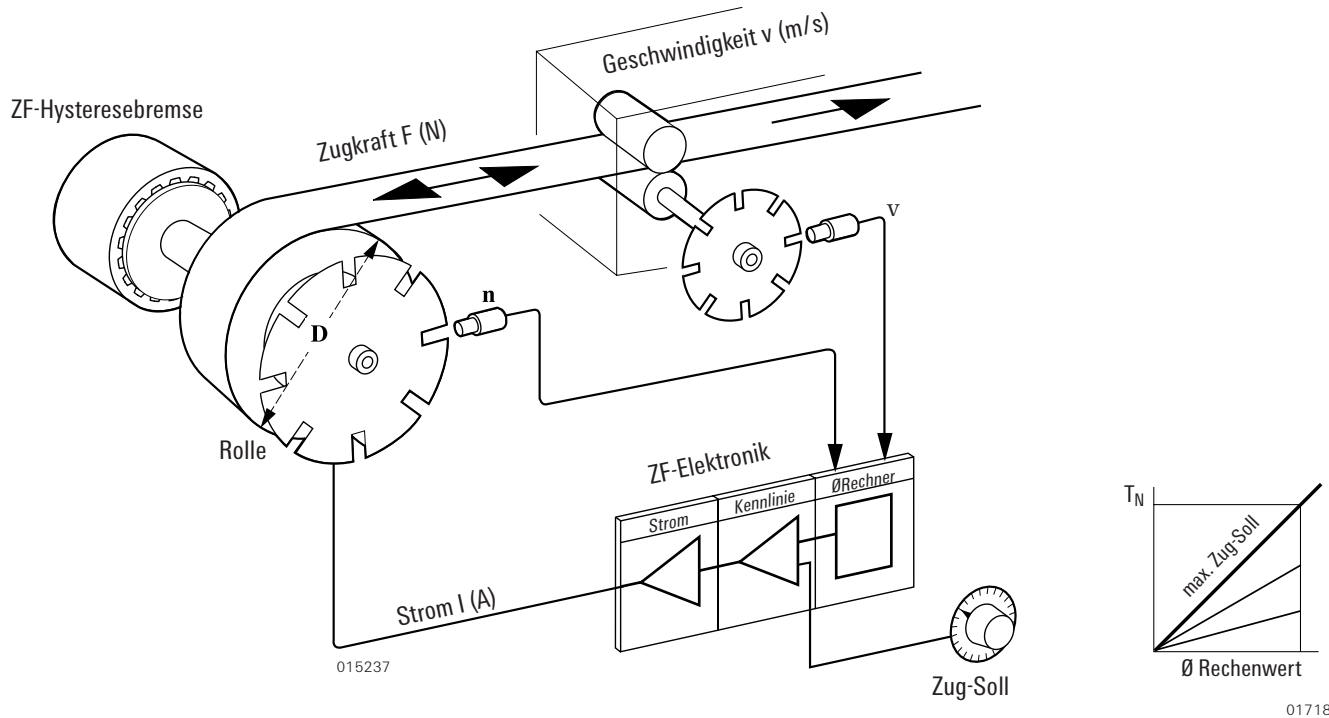
8. Maximalen Rollen-Ø einstellen.
9. “Set”-Taste drücken.
10. “Set”-Taste loslassen.  
Referenz-Ø wird übernommen,  
“Ø-Contr.” leuchtet.
11. Die Anlage ist nun betriebsbereit.

**HINWEIS**

Wenn die Anlage nicht korrekt funktioniert, sehen Sie unter “4. Störungserkennung und Ursachen / Abhilfe” (Seite 38) nach!

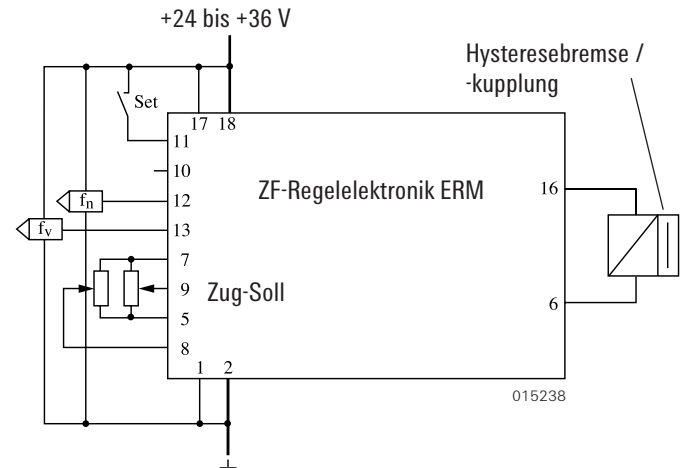
3.4 Betriebsart "Gesteuert mit Ø-Rechnung"

3.4.1 Funktionsaufbau



### 3.4.2 Anschlussbelegung

Bezeichnung	Anschluss-PIN
Spannungsversorgung Plus 24 - 36 V	17, 18
Spannungsversorgung Masse	1, 2
Zug-Sollwert-Geber	7, 5, Schleifer 9
Reibungsfaktor	7, 5, Schleifer 8
Rollendrehzahl $f_n$	12
Bahngeschwindigkeit $f_v$	13
Set-Taste	11, (17, 18)
Hysteresebremse / Kupplung	16, 6



### 3.4.3 Technische Hinweise

LED:	“Power” EIN “Ø-Contr.” blinkt, solange Set-Vorgang nicht durchgeführt ist.
Abtastrate:	Aktualisierung der Frequenzverhältnisse erfolgt mit 10 Hz (100 ms)
Bahnrisserkennung:	Die ERM bietet Ausgangssignale für Rollen- und Bahnstillstand an ( $f < 3$ Hz), welche von einer Maschinensteuerung ausgewertet und gegebenenfalls als Bahnrisserkannt werden können. Klemme 14: Spannung vorhanden*, wenn Frequenz der Rollendrehzahl $< 3$ Hz. Klemme 15: Spannung vorhanden*, wenn Frequenz der Bahngeschwindigkeit $< 3$ Hz. siehe Jumper-Position.

\* gegen PIN 17, 18 gemessen.

Reibungskompensation: Bei geringen Zugkräften kann die Anlageneigung gegenüber dem erforderlichen Bremsmoment relativ groß sein. Bei der Berechnung des Bremsmomentes muss dies berücksichtigt werden.

Ermittlung der Potentiometer-Spannung für den Reibungsfaktor: Der Reibungsfaktor ist das Verhältnis von Reibmoment zu Nennmoment und wird in Form einer Spannung mit einem zusätzlichen Potentiometer an Klemme 8 eingestellt.

$$U_{\text{Klemme 8}} = \frac{\text{Reibmoment}}{\text{Nennmoment}} * 10$$



Einstellung der DIL-Schalter:

Filterkonstante einstellbar	Filterzeit	7	8
Neuzustand	0.5 sec	0	0
	2.5 sec	0	1
	1.5 sec	1	0
	0.2 sec	1	1

DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
				0	1		
				0	1		
				0	1		
				0	1		

Filterkonstante

Gesteuert mit Ø-Rechnung

Baugr.-Cod. Kuppl./Bremse, siehe S. 18

**DIL-Schalter-Einstellung**

Jumper-Position: Mit der Jumper-Position “1” oder “2” (siehe 1.4, Seite 13) können weitere Funktionen aktiviert werden.

**3.4.4 Inbetriebnahme**

1. Die Elektronik ist abgesteckt.
2. Stellen Sie sicher, dass die Spannung in dem unter “1. Technische Angaben” angegebenen Bereich liegt. (siehe Seite 6)

3. Überprüfen Sie die Polarität (Plus / Minus).

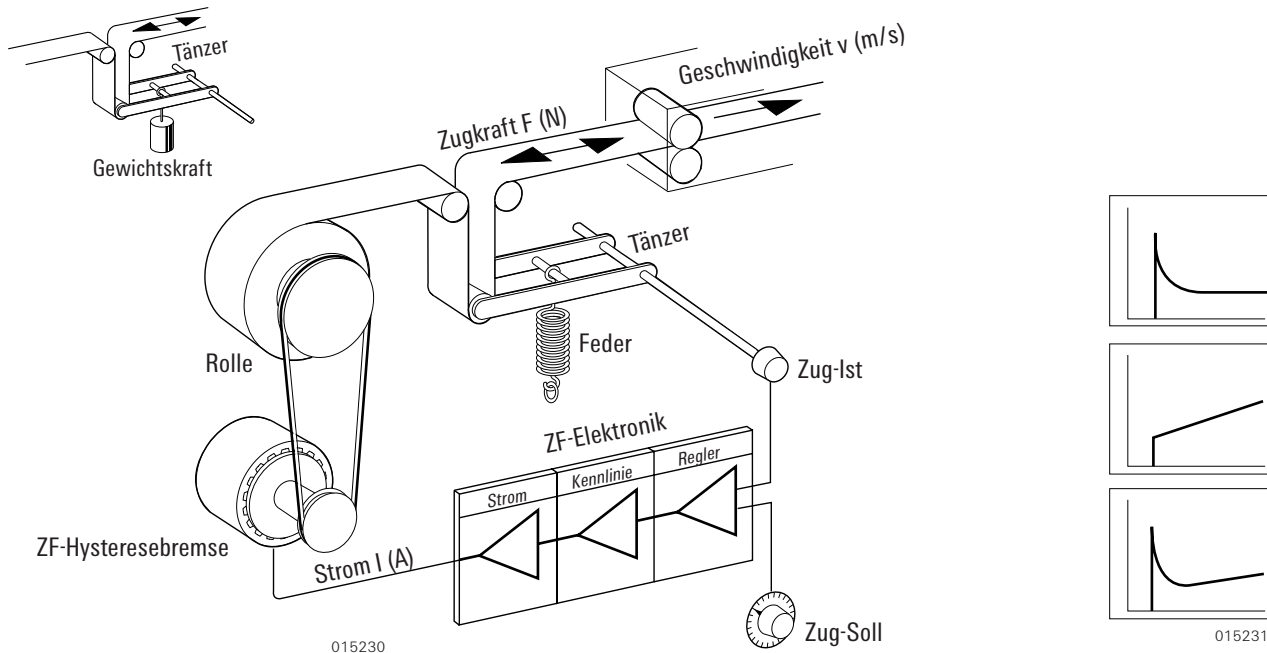
**VORSICHT**  
**Unzulässige Spannungen und/oder Polaritäten können Schäden an der Anlage verursachen!**

4. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
5. Schließen Sie die ERM an.
6. Schalten Sie die Betriebsspannung ein.  
 Die “Power”-LED muss nun leuchten.  
 Die “Ø-Contr.”-LED muss nun blinken.
7. Maximalen Rollen-Ø und Produktionsgeschwindigkeit (> 3 Hz) einstellen.
8. “Set”-Taste drücken.
9. “Set”-Taste loslassen.  
 Referenz-Ø wird übernommen, “Ø-Contr.” leuchtet.
10. Die Anlage ist nun betriebsbereit.

**HINWEIS**  
 Wenn die Anlage nicht korrekt funktioniert, sehen Sie unter “4. Störungserkennung und Ursachen / Abhilfe” (Seite 38) nach.

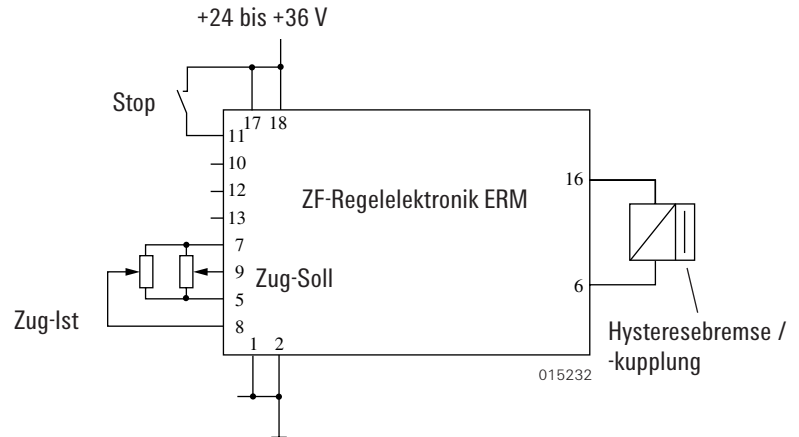
### 3.5 Betriebsart "Geregelt"

#### 3.5.1 Funktionsaufbau



### 3.5.2 Anschlussbelegung

Bezeichnung	Anschluss-PIN
Spannungsversorgung Plus 24 - 36 V	17, 18
Spannungsversorgung Masse	1, 2
Zug-Istwert-Geber	7, 5, Schleifer 8
Zug-Sollwert-Geber	7, 5, Schleifer 9
Stop-Taste	10, (17, 18)
Hysteresebremse	16, 6



### 3.5.3 Technische Hinweise

- LED: "Power" EIN  
"Feedb." EIN
- Stillsetzen der Anlage: Stop-Kontakt sperrt I-Anteil  
(nicht erforderlich bei PD-Lage-  
regelung)
- Abtastrate: 100 Hz (10 ms)

Einstellung der DIL-Schalter:

Betriebsart "Geregelt"

Baugrößen-Codierung

Kupplung/Bremse, siehe S. 18

Regler Übergangsfunktion, siehe S. 19

**DIL-Schalter-Einstellung**

DIL-Schalter							
1	2	3	4	5	6	7	8
				1	1		
				1	1		
				1	1		
				1	1		

Jumper-Position: Mit der Jumper-Position "2" und "3"  
(siehe 1.4, Seite 13) können weitere  
Funktionen aktiviert werden.

### 3.5.4 Inbetriebnahme

1. Die Elektronik ist abgesteckt.
2. Stellen Sie sicher, dass die Spannung in dem unter  
"1. Technische Angaben" angegebenen Bereich liegt.  
(siehe Seite 6)
3. Überprüfen Sie die Polarität (Plus / Minus).

#### **VORSICHT**

**Unzulässige Spannungen und/oder Polaritäten können  
Schäden an der Anlage verursachen!**

4. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
5. Schließen Sie die ERM an.
6. Schalten Sie die Betriebsspannung ein.  
"Power"-LED und "Feedb."-LED müssen nun leuchten.
7. Die Anlage ist nun betriebsbereit.

#### **HINWEIS**

Wenn die Anlage nicht korrekt funktioniert, sehen Sie  
unter "4. Störungserkennung und Ursachen / Abhilfe"  
(Seite 38) nach.

### 3.6 Zusatzfunktionen Strom-Max / Strom-Null ( $I_{\max}$ / $I_{\min}$ )

Unabhängig von der Betriebsart ist es möglich, den Kupplungs-Bremsenstrom zu beeinflussen. Es besteht die Möglichkeit, keinen oder den maximalen Strom auszugeben, den die ERM treiben kann (abhängig von der angeschlossenen Baugröße). Optional kann der maximale Strom durch Programmierung mit MobiDig 200 begrenzt werden.

#### Anwendung / Einsatz

- Strom-Max, z.B. bei Not-Stop der Anlage
- Strom-Min, z.B. zur Anlageninbetriebnahme

#### Aktivieren der Zusatzfunktionen

Hierzu muss der **Jumper** auf der ERM-Platine auf **Position 2** gesetzt sein. **Position 1** darf **nicht** belegt sein! (siehe 1.4 Jumper-Position)

- **Eingang** für die **Strom-Max-Funktion** ist **Pin 15**
- **Eingang** für die **Strom-Min-Funktion** ist **Pin 14**
- **Massebezug** ist **Pin 1** oder **2**

Die jeweilige Funktion bleibt solange **aktiv**, wie ein Signal (**Low-Pegel**, siehe 1.1 Technische Angaben) am entsprechenden Eingang anliegt.

#### 4 Störungserkennung und Ursachen / Abhilfe

Störungserkennung	Ursachen	Abhilfe
LED "Ø-Contr." blinkt (Betriebsart "Gesteuert mit Ø-Tastung")		➤ Set-Vorgang wiederholen (siehe Seite 28)
LED "Ø-Contr." blinkt (Betriebsart "Gesteuert mit Ø-Rechnung")		➤ Set-Vorgang wiederholen (siehe Seite 33)
"Power"-LED leuchtet nicht	Betriebsspannung fehlt oder ist zu klein	➤ Betriebsspannung überprüfen
	Sicherung in der ERM defekt	➤ Sicherung auswechseln
	Programm läuft nicht ordnungsgemäß	➤ Rücksprache mit ZF
Laufflicht aller 3 LED's	Betriebsspannung zu klein oder zu groß	➤ Betriebsspannung überprüfen
	Referenzspannung zu klein	➤ Lastwiderstand kontrollieren
	Stromausgang hat Kurzschluss bzw. Unterbrechung oder Spule ist überbrückt	➤ Kurzschluss / Unterbrechung beheben
	fehlende Baugröße	➤ siehe Betriebsart, Einstellung der DIL-Schalter (siehe Seite 18)