

Die Simplatron-Reihe 410 setzt sich aus 5 Geräten - 412 bis 416 - zusammen, die im Leistungsbereich von 1,6 kW bis 14 kW arbeiten. Diese Regler sind so konzipiert, daß sie für den Anwender problemlos in der Auslegung, Inbetriebnahme und Wartung sind.

Diese Vorteile werden erreicht durch:

- Programmierbarkeit der Reglereigenschaften
- Anzeige der Betriebszustände mit Leuchtdioden
- Absicherung gegen Kurzschluß, Erdschluß, Verpolung und Übertemperatur
- Aufbau im 19"-System, geeignet für Einschubtechnik oder Wandmontage

Aufbau

Die Geräte 412 bis 416 sind im 19"-System aufgebaut mit einer Breite von 9 1/2" bzw. 19". Jedes Gerät besteht aus zwei Baugruppen:

- Leistungsteil mit mechanischem Rahmen und Anschlußteil
- Reglerbaugruppe 4001

Die Reglerbaugruppe 4001 wird universell bei allen 5 Gerätegrößen der Reihe 410 eingesetzt. Auf ihr befinden sich die Trimmer zum Einstellen der Regelparameter, die Programmschalter und die Leuchtdioden für die Zustandsanzeigen. Die gewünschten Eigenschaften oder Betriebsarten des Antriebes werden über die Programmschalter eingestellt. Hierdurch ergeben sich entscheidende Vorteile für Lagerhaltung, Inbetriebnahme und Service, denn es existiert für alle Varianten nur die Baugruppe 4001.

Der Leistungsteil und die Reglerbaugruppe 4001 sind elektrisch durch ein steckbares Flachbandkabel verbunden.

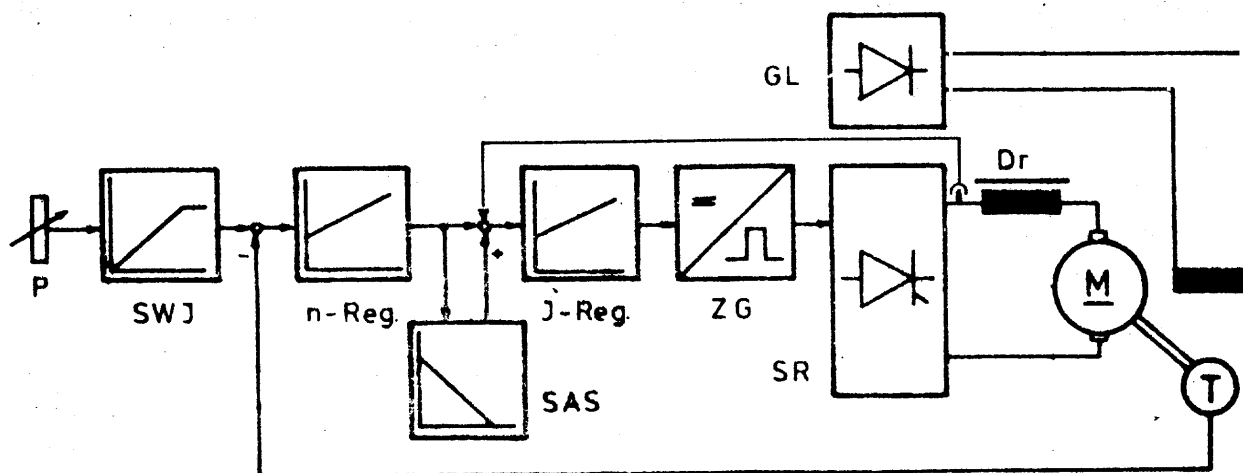


Bild 1: Blockschaltbild Simplatron 412 bis 416

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI.	1 f

All rights reserved. Für diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Änderungen:

Inhaltsverzeichnis:Seite

Elektrische Daten in Tabellenform

3

Einbaugeräte

4

Gehäusegeräte

5

1. Betriebsarten

6

1.1. Drehzahlregelung mit GS-Tacho

6

1.2. Drehzahlregelung mit WS-Tacho

6

1.3. Ankerspannungsregelung mit IxR-Kompensation

6

1.4. Ankerstromregelung

6

1.5. Stromverhältnisregelung

7

1.6. Leitspannungsbetrieb

8

1.7. Tippbetrieb

8

1.8. Elektrodynamisches Bremsen und Reversieren

9 - 10

2. Funktionen

11

2.1. Stromaufschaltung SAS

11

2.2. Galvanische Trennung

12

2.3. Sollwertintegrator SWI

12

2.4. Dynamik des Reglers

12

2.5. Minimale Drehzahl $n_{\min}$

13

2.6. Temperaturüberwachung

13

2.7. Zustandsanzeigen

14

2.8. Funktion der Programmschalter + Zusatzklemmen für
Baugruppe 4001

14-15

2.9. Spannungsversorgung

16

2.10. Elektrische Absicherungen

16

3. Bedienungsanweisung

17

3.1. Anschlußplan

17

3.2. Absicherung

18

3.3. Montage- und Servicehinweise

18

3.4. Abgleichanweisung

19-20

Alle Rechte vorbehalten.
Für diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI. 2	

Elektrische Daten der Reihe 410:		412	413	414	415	416	
Geräteausgangsleistung	P_{el}	1,6	2,7	4,4	9,1	14	kW
Anschlußspannung L1 N	U	190-265	190-265	190-265	190-265	190-265	V
50/60 Hz	U	-	-	330-460	330-460	330-460	V
Feldspannung	U_F	$0,9 \cdot U_{LIN}$	$0,9 \cdot U_{LIN}$	$0,9 \cdot U_{LIN}$	$0,9 \cdot U_{LIN}$	$0,9 \cdot U_{LIN}$	V
Feldstrom	I_F	1,8 160	1,8 160	1,8 260	3,0 260	3,0 260	A
Ankerspannung	U_A	10	17	17	35	54	A
Ankerstrom	I_A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	-
mittlerer Formfaktor m. Drossel	F_F	10	10	10	10	10	k
Potentiometer IW;lin	R	-0,1-0,25	-0,1-0,25	-0,1-0,25	-0,1-0,25	-0,1-0,25	nN
Drehzahl P_1		0 - 0,25	0 - 0,25	0 - 0,25	0 - 0,25	0 - 0,25	nN
Einstellbereich n_{min}		1 - 0,75	1 - 0,75	1 - 0,75	1 - 0,75	1 - 0,75	nN
n_{Tipp}		0 - 10	0 - 17	0 - 17	0 - 35	0 - 54	A
n_{max}		24 - 180	24 - 180	24 - 180	24 - 180	24 - 180	V
I_{max}		10 - 180	10 - 180	10 - 180	10 - 180	10 - 180	V
Nenn-Tachospannung	U_{TN}	0 - 45	0 - 45	0 - 45	0 - 45	0 - 45	°C
Nenn-Leitspannung	U_{LN}	307 866	307 868	307 870	307 872	307 874	
zul. Umgebungstemperatur	T_u	307 867	307 869	307 871	307 873	307 875	
Einbau							
Artikel-Nr.							
Gehäuse							
Steuerplatine 4001 - Artikel-Nr. 306 966							

Bearb.
DRAWN

EK2/sch

79-10-22

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.

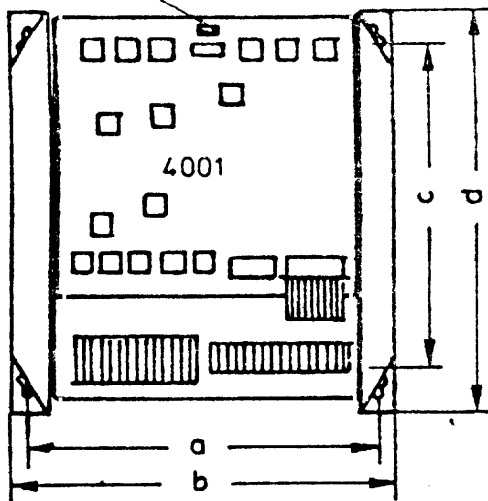
MB 33.0365/B1. 3 a

Drawing-No.

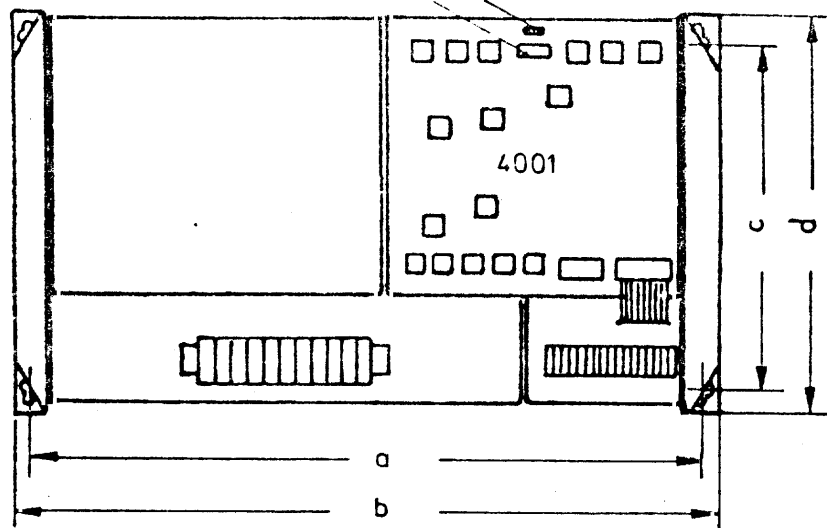
Geprüft:
checked:

Einbaugeräte 412, 413, 414, 415, 416

Zustandsanzeige



Zustandsanzeige
Programmschalter



Lieferumfang der Einbaugeräte:

Sollwertpoti 10 k Ω , lin
Netzdrossel im Gerät eingebaut

Gesondert zu bestellen sind:

Ankerdrosseln, Knopf und Skala

Gerät	a	b	c	d	Tiefe
412	219	237	213	262	172
413					
414					
415	440	458	213	262	172
416					

Ankerdrosseln

Abb. 1

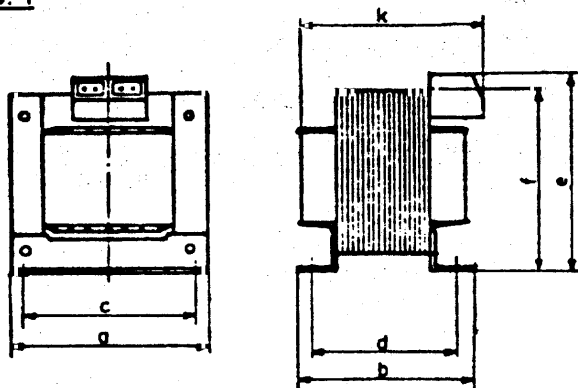
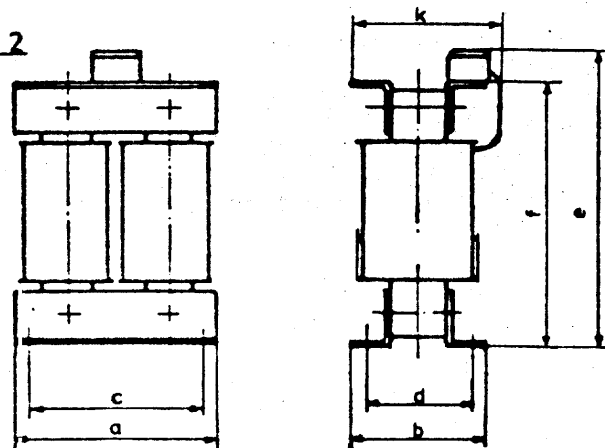


Abb. 2



Art.-Nr. Ident.-Nr.	Abb.	Geeignet für Geräte	Induktivität L mH	Nennstrom I A	Abmessungen						
					a	b	c	d	e	f	k
310 331	1	412	24 / 8	6 / 10	96	81	84	60	93	-	-
310 332	1	412, 413, 414	40 / 12	10 / 18	150	124	122	101	132	-	-
310 334	2	415	18 / 8	23 / 35	152	128	140	90	221	-	-
310 335	2	415, 416	29 / 12	35 / 54	240	204	210	122	368	-	-

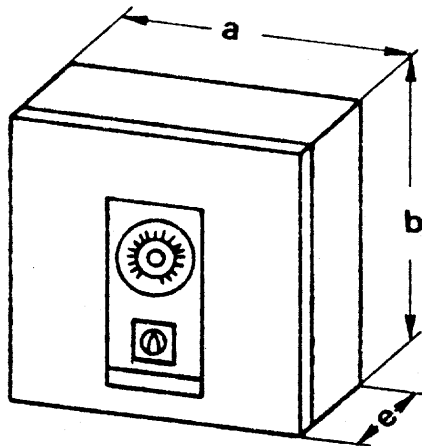
Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

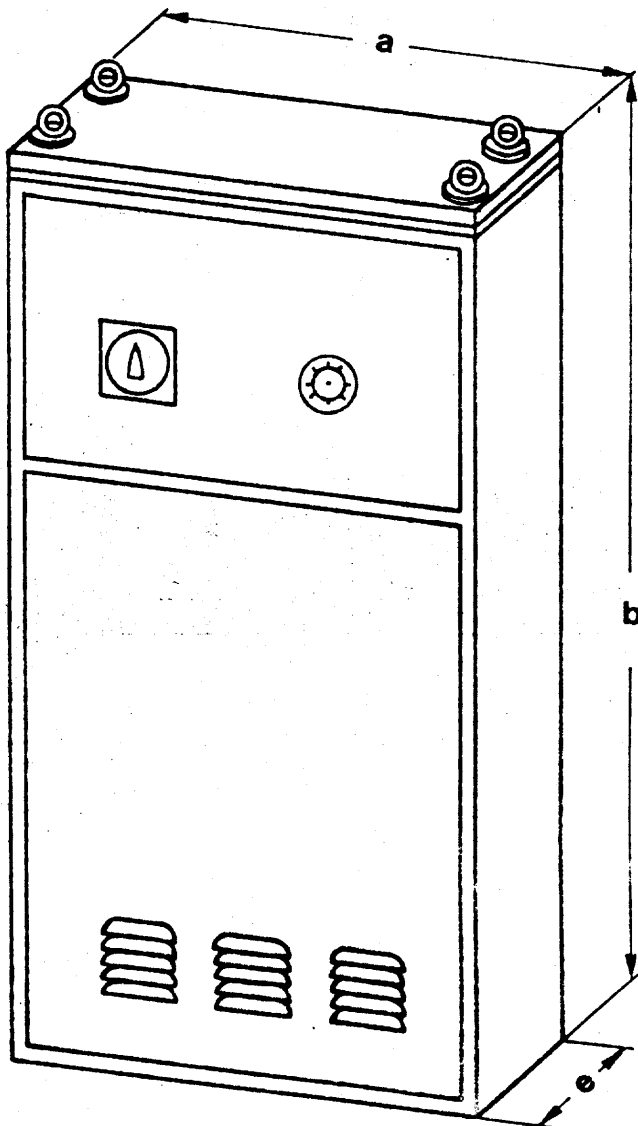
Zeichnungs-Nr. Drawing-No.
MB33.0365/B1. 4b

Alle Rechte vorbehalten. Diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Gehäusegeräte 412, 413, 414, 415, 416



Gerät	a	b	e
412	380	380	210
413			
414			
415	610	1200	310
416			



Lieferumfang der Gehäusegeräte:
Netzschalter, Sollwertpoti, Knopf und
Skala, Ankerdrossel

Bei 413 und 414 sind Filterlüfter eingebaut.

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/Bl. 5 a	

All rights reserved.
Für diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte.
Änderungen:

1. Betriebsarten

1.1. Drehzahlregelung mit GS-Tacho

Anschluß des GS-Tachos an die Klemmen 3 (-) und 4 (+). Um die Nenndrehzahl des Antriebes zu erhalten, kann der Nennwert der Tachospannung im Bereich von 24 V bis 180 V liegen.

Der Betrag der Tachospannung ist abhängig von der Drehzahl. Die Polarität der Tachospannung ist drehrichtungsabhängig. Beim Tachoanschluß Polarität beachten! Beim Reversieren müssen die Tacholeitungen umgepolt werden.

Der Drehzahlabfall zwischen Leerlauf und Nennlast ist im ganzen Drehzahlbereich kleiner als 5 min^{-1} .

Der Regelbereich ist größer als 1 : 200.

Bei hoher Anforderung an Dynamik und Drehzahlgenauigkeit ist grundsätzlich der Betrieb mit GS-Tacho zu wählen.

1.2. Drehzahlregelung mit WS-Tacho

Anschluß des WS-Tachos an die Klemmen 5 und 6. Um die Nenndrehzahl des Antriebes zu erhalten, kann der Nennwert der Tachospannung im Bereich von 24 V bis 180 V liegen. Die Polarität der Tachospannung ist beliebig.

Die Gleichrichtung und Siebung der Tacho-Wechselspannung schränkt den Regelbereich und die Dynamik des Antriebes ein. Die minimale Tachospannung soll größer als 2 V, die minimale Frequenz soll größer als 15 Hz sein.

Der Drehzahlabfall zwischen Leerlauf und Nennlast ist im ganzen Drehzahlbereich kleiner als 5 min^{-1} .

1.3. Ankerspannungsregelung mit IxR-Kompensation

Soll das Gerät ohne Tachorückführung arbeiten, so kann es mit IxR-Kompensation betrieben werden. Hierzu müssen 2 Brücken an der Klemmleiste - von 1 nach 3 und von 2 nach 4 - gelegt werden. Bei diesem Verfahren wird die galvanische Trennung im Gerät aufgehoben. Soll jedoch die galvanische Trennung erhalten bleiben, so ist statt der Drahtbrücken ein Trennverstärker vorzusehen.

Am Trimmer "IxR" wird die Kompensation dem Antrieb optimal angepaßt (s. 3.4. Abgleichanweisung). Der Regelbereich ist größer als 1 : 50.

1.4. Ankerstromregelung

Der Sollwert des Stromes wird am Trimmer " I_{max} " zwischen Null und Gerätenennstrom eingestellt. Da das Motordrehmoment dem Ankerstrom proportional ist, kann eine Drehmomentenregelung über den Ankerstrom erfolgen.

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI. 6	

1.42 Interne Einstellung am Trimmer "I_{max}"

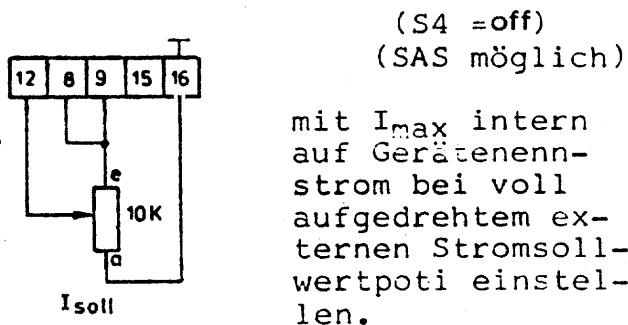
Sollwertpoti Drehzahl P₁ entfernen, Klemmen 8 und 9 brücken. Programm-
schalter S4 auf on (1) stellen. Am Trimmer "I_{max}" den gewünschten An-
kerstrom bzw. das Motordrehmoment einstellen. Bei Leerlauf läuft der
Antrieb mit Nenndrehzahl. Voraussetzung für eine Drehzahlbegrenzung im
Leerlauf ist der Betrieb mit Tachorückführung oder IxR-Kompensation.

- Abgleich der max. Drehzahl am Trimmer "n_{max}", s. 3.4. -

1.43 Externe Einstellung am Sollwertpoti Strom

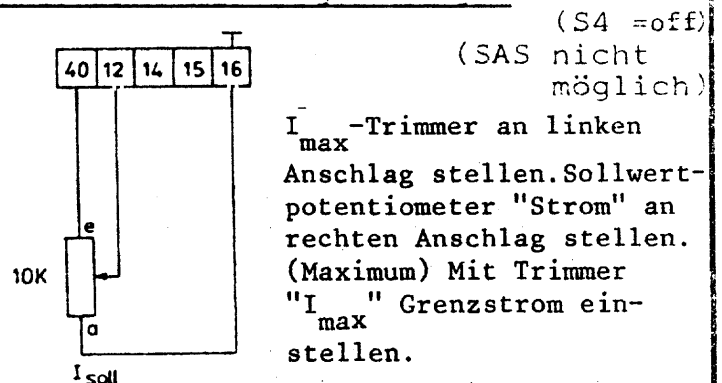
Variante A

Gerät nur stromgeregelt



Variante B

Gerät drehzahlgeregelt mit
externer Strombegrenzung

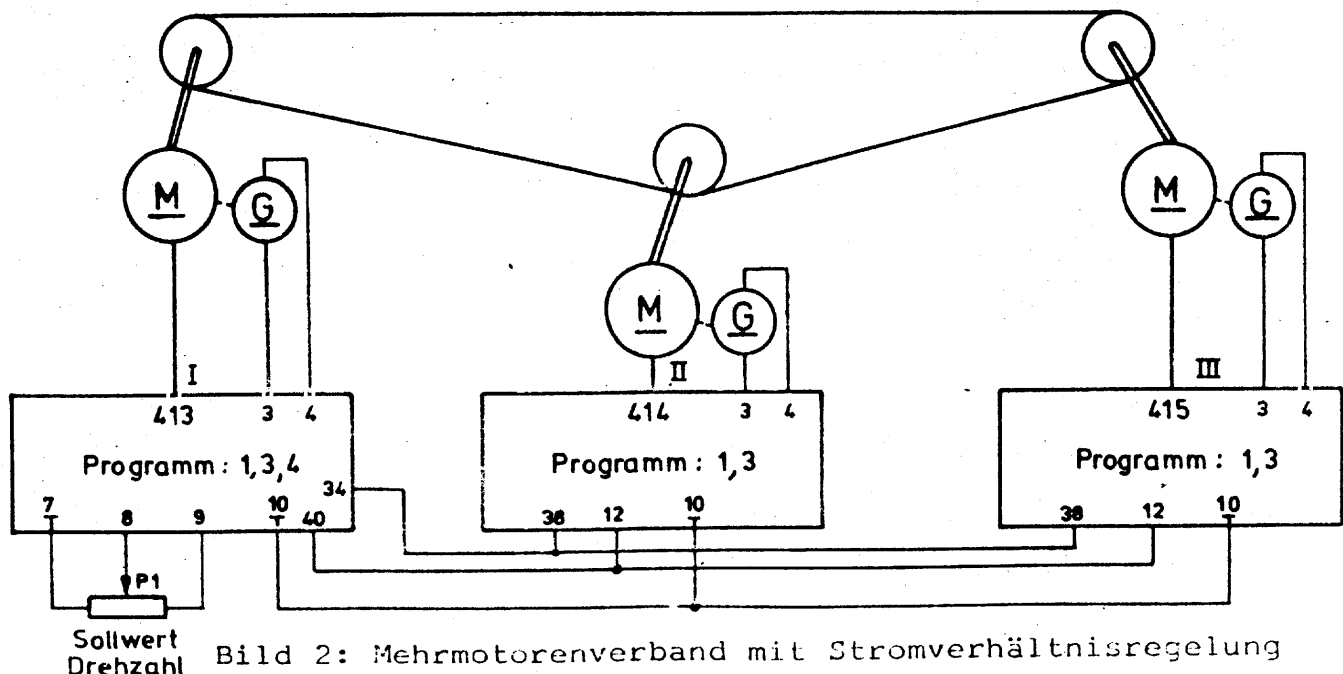


1.5 Stromverhältnisregelung

Bei manchen Antrieben - z.B. Kreisförderern - wird gewünscht, das Dreh-
moment nicht an einer Stelle einwirken zu lassen, sondern eine be-
stimmte Anzahl von Motoren am Umfang zu verteilen. Alle Antriebssta-
tionen sind kraftschlüssig - z.B. durch eine Kette - miteinander ver-
bunden.

Jeder Gleichstrommotor bekommt die Aufgabe, einen prozentualen Anteil
des Gesamtdrehmomentes zu liefern.

Mit den Geräten der Reihe 410 ist dieser Anwendungsfall ohne Mehrauf-
wand durch die Programmierung lösbar.



Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI. 7 a	

All rights reserved. Für diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte.

Andere
modi-
fika-
tionen:

Die in Bild 2 dargestellten Geräte können verschiedene Leistungen haben. Die Drehzahlführung wird vom Antrieb I übernommen; Einstellung der Drehzahl bzw. Geschwindigkeit am Potentiometer P_1 . Vom Leitgerät I können bis zu 10 Folgegeräte eingespeist werden. Am " I_{max} " Trimmer läßt sich die Strombegrenzung für jeden Antrieb einzeln einstellen.

Der Programmschalter S4 muß beim Leitgerät auf on (1) und bei den Folgegeräten auf off (0) stehen!

1.6 Leitspannungsbetrieb

Statt des Sollwertpotentiometers kann eine externe Leitspannung zur Drehzahlvorgabe angeschlossen werden. Anschluß der Leitspannung an die Klemmen 10 (-) und 11 (+). Um die Nenndrehzahl des Antriebes zu erreichen, kann der Maximalwert der Leitspannung im Bereich von 12 V bis 180 V liegen. Die Anpassung der Leitspannung auf den Antrieb wird am Trimmer " $U_{Leit, grob}$ " vorgenommen, s. 3.4. Wird ein exakter Gleichlauf beim Mehrmotorenverband gefordert, so kann der genaue Abgleich über den Trimmer " $U_{Leit, fein}$ " erfolgen.

Das Potential der Leitspannung an Klemme 10 bestimmt das Potential der angeschlossenen Geräte.

1.7 Tippbetrieb

Der Tippbetrieb wird benötigt, wenn der Antrieb kurzfristig mit einer bestimmten Schleichgangdrehzahl arbeiten soll. Beim Betätigen des Tasters "Tippen" (Klemme 15, 16) fährt der Motor von jedem beliebigen Betriebspunkt die Drehzahl " n_{Tipp} " auf schnellstem Wege an. Bei dieser Betriebsart ist der Sollwert-integrator automatisch ausgeschaltet.

Für diese Referenzdrehzahl ist eigens ein Trimmer " n_{Tipp} " vorgesehen, mit dem 25 % des Drehzahlbereiches überstrichen werden können.

Wird für den Tippbetrieb die Funktion der Stromaufschaltung "SAS" gewünscht, so ist die Reglersperre "RSP" (Klemme 16, 17) mitzuschalten.

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI. 8	

1.8.1 Elektrodynamisches Bremsen

Nach dem Befehl "Bremsen" wird zunächst die Reglersperre betätigt und ca. 10 ms später (die Ansprechzeit des Bremschützes reicht aus) der Anker über den Bremswiderstand kurzgeschlossen.

Das Bremsschütz darf erst wieder abfallen, wenn der Antrieb zum Stillstand gekommen ist (siehe Schaltungsvorschlag).

1.8.2 Drehrichtungsumkehr

a. Feldumschaltung

Das Umpolen des Feldes darf nur über Kipprelais erfolgen, wenn das Simplatrongerät etwa 3 Sekunden vom Netz getrennt ist und der Antrieb steht.

Die Anwendung dieser Schaltungsart beschränkt sich auf das Reversieren größerer Antriebe (415 und 416) wenn genügend Zeit für die Drehrichtungsumkehr zur Verfügung steht.

b. Ankerumschaltung

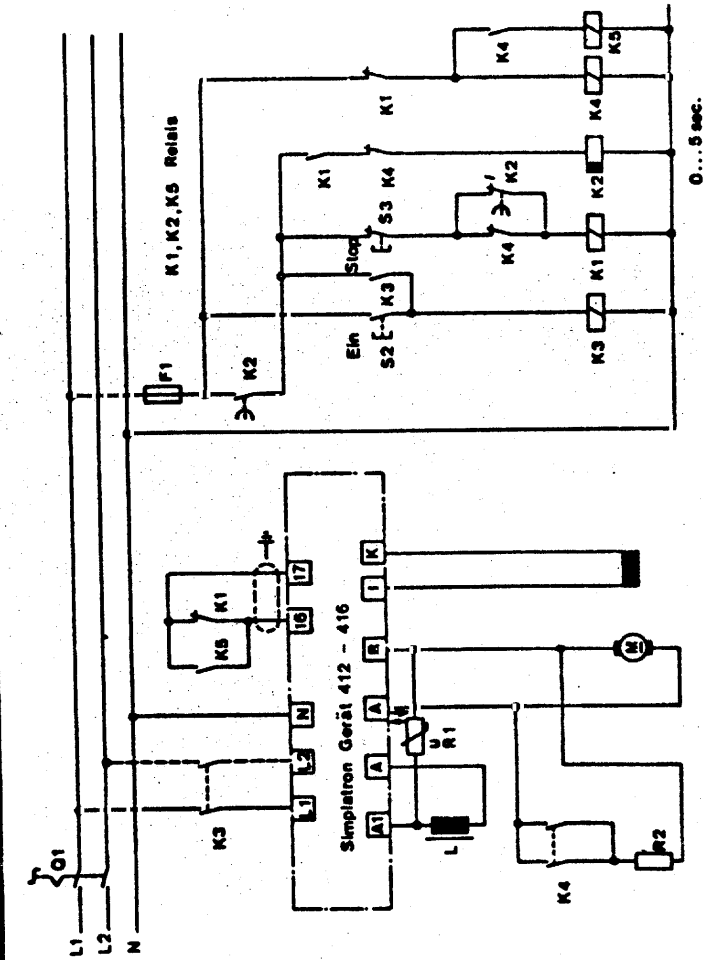
Beim Schalten im Ankerkreis ist während des Reversiervorganges die aufgeführte Reihenfolge unbedingt einzuhalten:

Stopp: Reglersperre betätigen
Bremsschütz zieht an
Drehrichtungsschütz 1 fällt ab, wenn der Antrieb steht

Ein: Drehrichtungsschütz 2 zieht an
Bremsschütz fällt ab, Reglersperre wird freigegeben.

Da das Trennen des Anker- und Bremskreises im stromlosen Zustand erfolgt, können Drehstromschütze installiert werden (siehe Schaltungsvorschlag).

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI. 9	

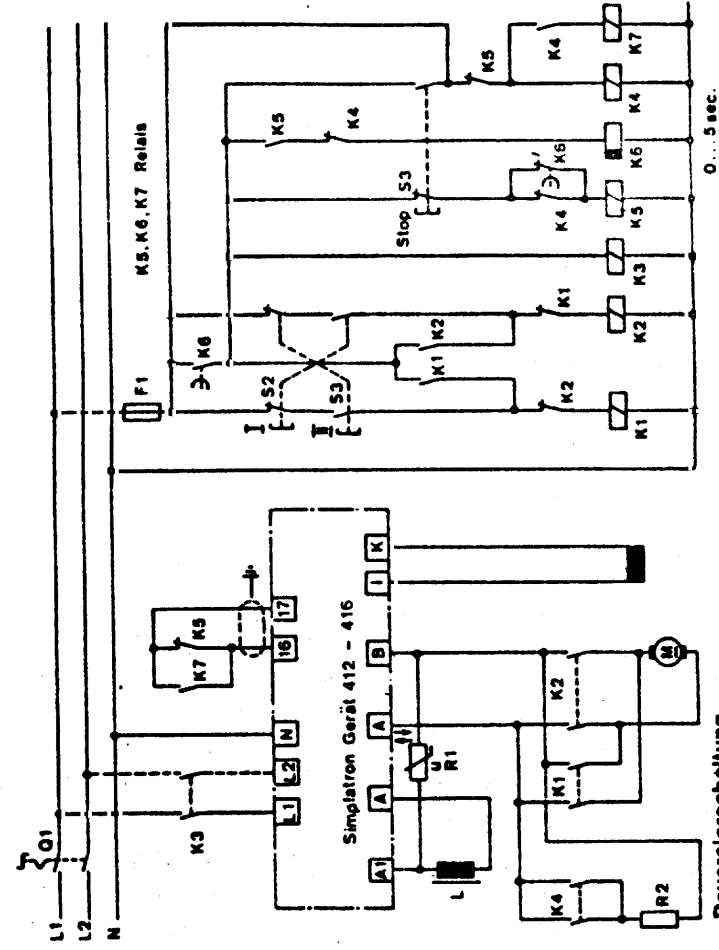


Bremsenschaltung

Um den Motor aus dem Lauf zu bremsen, wird bei erregtem Feld der induzierte Ankerstrom zur Bremsung ausgenutzt. Vor dem Zuschalten des Bremswiderstandes wird die Reglersperre betätigt. Das Zeitrelais ist so einzustellen, daß das Bremschutz erst nach Stillstand des Motors abfällt. Zur Begrenzung von Spannungsspitzen ist dem Regler ein Zinkoxid-Varistor parallel zu schalten.

Zuordnung des Zinkoxid-Varistors R1:

Gerät	Varistor-Typ	Id.-Nr.	Fabrikat
412	B32 - K275	308 935	Siemens
413			
414			
415	B32 - K460		Siemens
416			



Reverserschaltung

Die Drehrichtungsumkehr wird durch Umpolen des Ankers vorgenommen. Der Motor wird elektrodynamisch bis zum Stillstand gebremst. Die Bremszeit ist am Zeitrelais so einzustellen, daß der Motor vor der Ankerumpolung sicher zum Stillstand kommt. Zur Begrenzung von Spannungsspitzen ist dem Regler ein Zinkoxid-Varistor parallel zu schalten.

Empfohlener Bremswiderstand R2:

Gerät	412	413	414	415	416
Bremswiderstand R2	5R 100W	3R 100W	5R 100W	3R 200W	2R 250W

Der Bremswiderstand ist so zu wählen, daß der max. Bremsstrom I_{Bm} den dreifachen Ankernennstrom I_{AN} nicht überschreitet. Der Wert des Bremswiderstandes ist nach folgender Formel zu ermitteln:

$$R_2 = \left(\frac{P_T}{I_{AN}} + \frac{P_T}{I_{Bm}} - U_{AN} \right) \frac{1}{I_{AN}}$$

(aus "Kleine Formelsammlung")

P_T = Typenleistung des Motors in W;
 U_{AN} = Ankernennspannung in V

Bearb. DRAWN: EK27/Wei 79-07-12
 Geprüft: checked:

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No.: MB 33 0365 a / B1 10

2. Funktionen

2.1. Stromaufschaltung "SAS"

Geregelte Gleichstrommaschinen geben ein maximales Drehmoment ab, das durch die Strombegrenzung vorgegeben wird. Diese Eigenschaft wirkt sich im stationären Betrieb sehr günstig aus, da bei Überlast (z.B. Blockieren des Motors) die Maschine und der Stromrichter geschützt werden.

In der Beschleunigungsphase - beim Anfahren - wird aber ein größeres Drehmoment gefordert; einerseits, um das Losbrechmoment zu überwinden, andererseits, um das Beschleunigungsmoment für die trägen Massen aufzubringen.

Bei der Reihe 410 wird während der Startphase die Strombegrenzung mit einer Zusatzfunktion beaufschlagt (Bild 4).

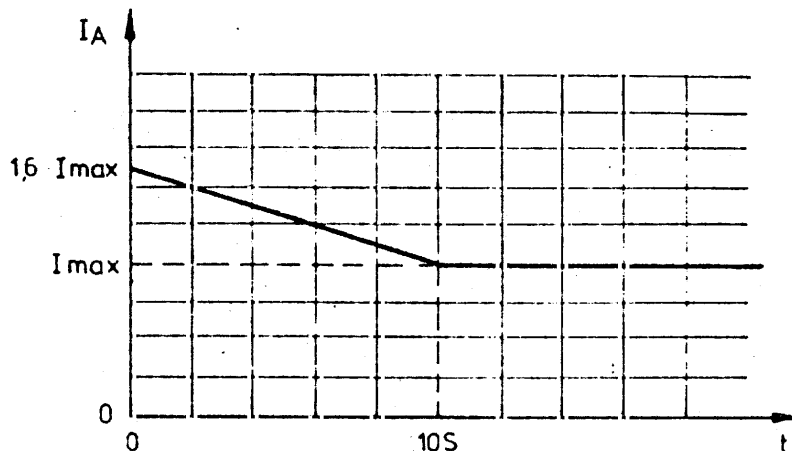


Bild 4: Prinzipielle Darstellung der Stromaufschaltung "SAS"

Der wesentliche Vorteil der Stromaufschaltung ist darin zu sehen, daß der Gleichstrommotor auf den stationären Betrieb hin dimensioniert werden kann. In der Startphase ergeben sich bei einem Gleichstromantrieb mit Stromaufschaltung Betriebs-eigenschaften, die mit denen der Asynchronmaschine zu ver-gleichen sind.

Die Eigenschaften der Stromaufschaltung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der stationäre Wert der Strombegrenzung " I_{max} " läßt sich stufenlos am Trimmer " I_{max} " von Null bis Gerätenennstrom einstellen.
- Im Startaugenblick - beim Netzeinschalten oder Öffnen der Reglersperre "RSP"- wird die Strombegrenzung um den Faktor 1,6 vergrößert. Das max. mögliche Startmoment ist also um 60 % größer als das eingestellte Grenzmoment.
- Die Dauer der Stromaufschaltung beträgt 10 s und ist unab-hängig vom eingestellten Wert der Strombegrenzung.
- Der Verlauf der Stromaufschaltung ist negativ linear.
- Die Funktion der Stromaufschaltung kann am Programmschalter S3 wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden.

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI.	11

All rights reserved. Für diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor. Änderungen sind nur mit Genehmigung der Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln zulässig.

2.2. Galvanische Trennung

Soll der Regler im Verbund mit anderen elektronischen Geräten zusammenarbeiten, so ist eine galvanische Trennung vom Netz notwendig. Der Istwert des Ankerstromes wird bei Geräten der Reihe 410 mittels Stromwandler in der Ankerleitung erfaßt.

Es ist zu beachten, daß eine galvanische Trennung nur bei Tachorückführung oder Ankerspannungsrückführung über Trennverstärker möglich ist.

2.3. Sollwertintegrator "SWI"

Bei drehzahlgeregelten Antrieben wird oft die Forderung nach einstellbarer Beschleunigung bzw. Hoch- und Ablaufzeit gestellt.

Der serienmäßig eingebaute Sollwertintegrator SWI liefert im ganzen Drehzahlbereich eine lineare Hoch- und Ablauffunktion. Die Zeitkonstante ist am Trimmer " T_i " einstellbar. Zusätzlich kann der Bereich am Programmschalter (S2) um den Faktor 10 vergrößert werden.

S2 off (0) : $T_{i0} = 0,5 \text{ s} - 5 \text{ s}$

S2 on (1) : $T_{i1} = 5 \text{ s} - 50 \text{ s}$

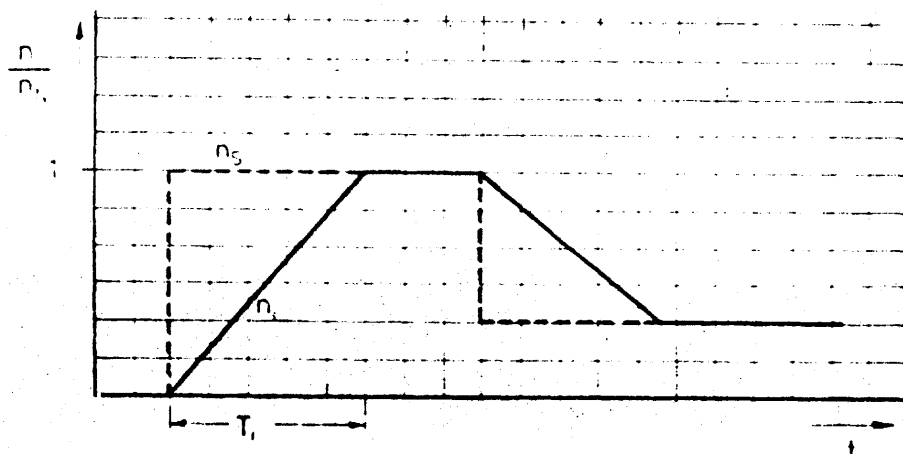


Bild 5: Sollwertsprung n_s und Drehzahlantwort n_i

2.4. Dynamik des Reglers

Es wird das Prinzip der unterlagerten Stromregelung angewendet. Der Stromregler ist als PI-Regler mit fester Beschaltung und zusätzlichen Lötstützpunkten ausgeführt.

Der Drehzahlregler ist ebenfalls als PI-Regler ausgebildet. Für den P- und den I-Anteil sind getrennte Trimmer vorgesehen.

Die Nachstellzeit T_n ist am Programmschalter S1 auf 2 Bereiche umschaltbar.

S1 off (0) : kleine Nachstellzeit T_n

S1 on (1) : große Nachstellzeit T_n

Der Trimmer " V_p " beeinflusst die Verstärkung V_p und die Nachstellzeit T_n .

Der Trimmer " T_n " beeinflusst die Verstärkung V_p .

2.5. Minimale Drehzahl $n_{\min}$

Der Einstellbereich des Trimmers " $n_{\min}$ " ist so dimensioniert, daß außer einer minimalen Drehzahl auch eine Sollwertschwelle einstellbar ist. Der Sollwert U_s muß diese Schwelle erst erreichen, bevor die Gleichstrommaschine anfängt zu drehen.

In Bild 6 ist diese Einstellmöglichkeit schematisch dargestellt.

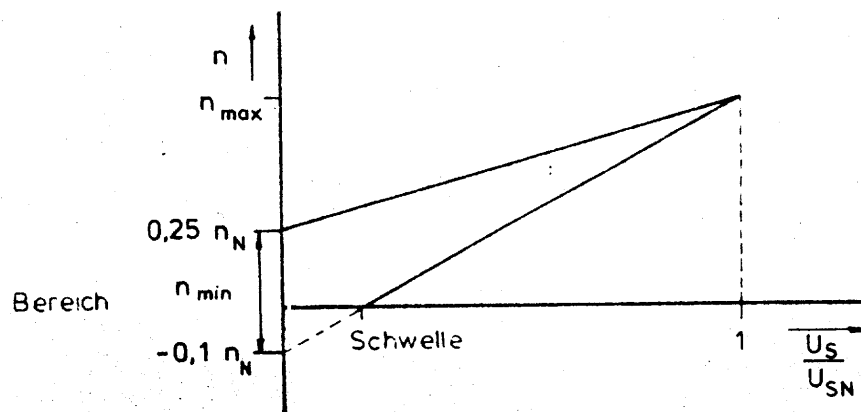


Bild 6: Einstellung von $n_{\min}$ und der Sollwertschwelle

2.6. Temperaturüberwachung

Die Temperatur der Leistungshalbleiter wird durch einen Temperaturfühler überwacht. Erwärmt sich der Kühlblock über die Grenztemperatur $\vartheta_{\text{grenz}} = 90^\circ \text{ C}$ hinaus, so wird die Reglersperre "RSP" betätigt. Die Leuchtdiode "RSP" meldet die Temperaturüberschreitung. Eine elektronische Verriegelung verhindert auch nach Abkühlen des Gerätes ein Wiedereinschalten. Vor einer erneuten Inbetriebnahme ist das Netz abzuschalten und die Ursache der Temperaturerhöhung zu beseitigen. Nach Zuschaltung des Netzes ist der Regler wieder betriebsbereit.

Die Reihe 410 ist für Umgebungstemperaturen ϑ_u von $0^\circ - 45^\circ \text{ C}$ ausgelegt.

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI.	13

All rights reserved. Für diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte.

Änderungen:
modifiziert:

2.7. Zustandsanzeigen

Die wichtigsten Betriebszustände werden über 3 Leuchtdioden angezeigt. Durch diese Maßnahme wird die Inbetriebnahme sowie Abgleich und Service wesentlich vereinfacht.

1. Positive Versorgungsspannung "+U_B"

Die Diode "+U_B" leuchtet auf, wenn die Versorgungsspannung +U_B = 15 V beträgt. Von dieser Spannung wird u.a. die Referenzspannung für den Drehzahl-Sollwert abgeleitet.

2. Reglersperre "RSP"

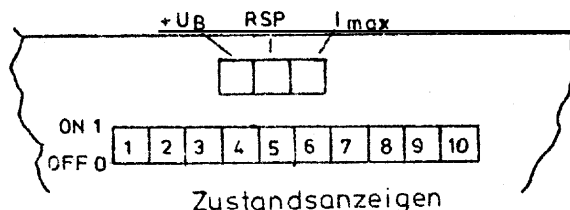
Die Diode "RSP" leuchtet bei Betätigung der Reglersperre auf, wenn die negative Versorgungsspannung -U_B = -15 V beträgt. Zur Kontrolle dieser beiden Funktionen sind die Klemmen der Reglersperre 16 und 17 kurzzuschließen. Außerdem wird die Reglersperre von internen Überwachungsfunktionen geschaltet:

Temperaturüberwachung des Kühlblocks (s. 2.6.)

Netzspannungs- und Feldüberwachung (s. 2.10.)

3. Strombegrenzung "I_{max}"

Die Diode "I_{max}" leuchtet auf, wenn sich der Regler in der Strombegrenzung befindet. Sofern ein Betrieb mit Stromaufschaltung vorgesehen ist, muß berücksichtigt werden, daß in der Startphase der Wert der Strombegrenzung vergrößert wird.



2.8. Funktion der Programmschalter

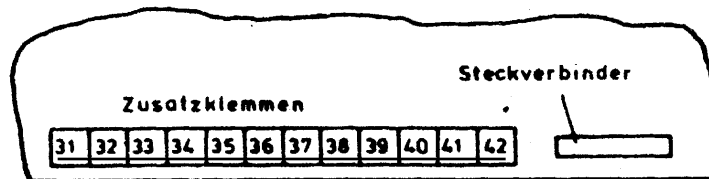
Schalter	Stellung	Funktion
S 1	on (1) off (0)	Nachstellzeit des Drehzahlreglers große Nachstellzeit $T_{Nmax} = 2850 \text{ ms}$ kleine Nachstellzeit $T_{Nmax} = 500 \text{ ms}$
S 2	on (1) off (0)	Sollwertintegrator SWI $T_{i1} = 5 \text{ s} + 50 \text{ s}$ $T_{i0} = 0,5 \text{ s} + 5 \text{ s}$
S 3	on (1) off (0)	SAS ausgeschaltet SAS wirksam
S 4	on (1) off (0)	Normalbetrieb, interne Einstellung der Strombegrenzung externe Vorgabe des Stromsollwertes, n-Regler außer Betrieb, n-Regler kann zur Begrenzung der max. Drehzahl verwendet werden.
S 5	on (1) off (0)	begrenzte Verstärkung des n-Reglers große Verstärkung des n-Reglers
S 6	on (1) off (0)	Aufschaltung eines D-Anteils , $T_V = 10 \text{ ms}$ kein D-Anteil
S 7	on (1)	minimale Drehzahl "n _{min} " auf den Drehzahlregler geschaltet
S 8	off (0) on (1)	minimale Drehzahl = 0 minimale Drehzahl wird über den Sollwertintegrator auf den Drehzahlregler geführt (siehe Verfahrtdiagramm 2.5)
	off (0)	minimale Drehzahl = 0
S 9	beliebig	unbelegt
S 10	Beliebig	unbelegt

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No.
MB 33.0365/BI. 14 a

Funktionen der Zusatzklemmen Reglerplatine



Um den Einsatzbereich der Reglerplatine 4001 zu erweitern, wurden verschiedene Reglerfunktionen auf Reihenklemmen herausgeführt. Im Bedarfsfall kann mit einem maximalen Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$ verdrahtet werden.

Klemme	Funktion
31	Stromistwert $I_{\max} \hat{=} 6,8 \text{ V}$
32	Durch Verbinden dieser Klemme mit GND (Taster, Schalter) kann der Sollwertintegrator extern zurückgesetzt werden.
33	GND
34	Ausgang Sollwertintegrator $R_i = 1 \text{ k}\Omega$
35	Beschleunigungserkennung $R_i = 20 \text{ k}\Omega$
36	GND
37	Drehzahlstwert $n_{\max} \hat{=} +10 \text{ V}$, $R_i = 1 \text{ k}\Omega$
38	frei beschaltbarer Eingang, führt auf den Summationspunkt des Drehzahlreglers, Eingangswiderstand $40 \text{ k}\Omega$
39	GND
40	Drehzahlreglerausgang, Ausgangswiderstand $1 \text{ k}\Omega$
41	Abfrage Reglersperre a) durch nachfolgende Logikschaltung mit $R_i > 100 \text{ k}\Omega$ $+13 \text{ V} \hat{=} \text{Reglersperre nicht geschaltet}$ $+5 \text{ V} \hat{=} \text{Reglersperre geschaltet}$ Spannungsangaben bezogen auf GND b) Relaisausgang: Anschluß des Relais an Klemme 9 ($+U_B$) und Klemme 41. Das verwendete Relais soll einen Spulenwiderstand $> 1,3 \text{ k}\Omega$ und eine Ansprechspannung $< 10 \text{ V}$ haben. (z.B. Reedrelais RHD 16 V, Firma National, LEA-Ident-Nr. 307 188)
42	GND

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI. 15	

All rights reserved. Für diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte

Änderungen:

2.9. Spannungsversorgung

Die Stromversorgung für die Regler und die Referenzspannung ist stabilisiert und dauerkurzschlußfest.

Extern kann die Versorgung belastet werden:

positive Versorgung $U_B = + 15 \text{ V}$, $I_B = + 20 \text{ mA}$
negative Versorgung $-U_B = - 15 \text{ V}$, $-I_B = - 20 \text{ mA}$

2.10. Elektrische Absicherungen

Leistungselektronik

Alle Geräte der Reihe 410 weisen eine 2-phasige Netzabsicherung auf. Es kommen spezielle Halbleitersicherungen zum Einsatz.

Die Feldversorgung ist gegen Spannungsspitzen durch einen Überspannungsschutz und gegen Kurzschluß durch eine superflinke Sicherung geschützt.

Bei Kurzschluß im Feld - d.h. bei Sicherungsausfall - wird die Reglersperre "RSP" geschaltet.

Bei kurzzeitigem Netzausfall mit Ausfallzeiten größer als 10 ms wird automatisch die Reglersperre wirksam. Das gleiche gilt für kritische Netzunterspannungen.

Serienmäßig sind alle Geräte mit einer Netzdrossel ausgerüstet.

Statisch wird der Ankerstrom durch die Strombegrenzung geschützt.

Regelelektronik

Positive und negative Versorgungsspannungen $+U_B$, $-U_B$ sind stabilisiert und dauerkurzschlußfest.

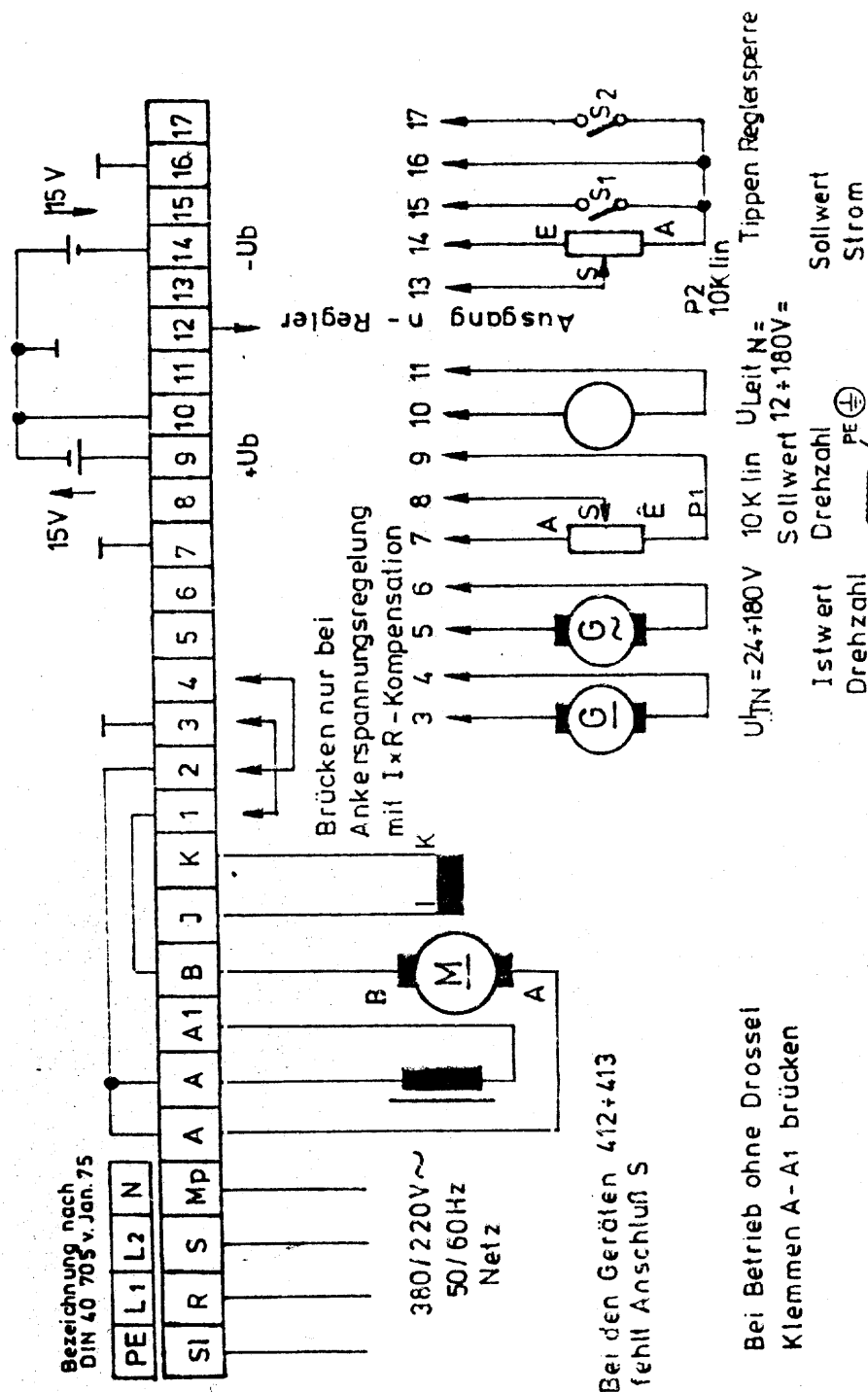
Sämtliche Reglereingänge sind verpolungsgeschützt, gegen Überspannungen abgesichert und zur Unterdrückung von Störspannungen mit Tiefpässen beschaltet.

Die Reglereingänge sind auf Systemmasse bezogen.

Alle Rechte vorbehalten. Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365/BI.	16

3.1. Anschlußplan



Erklärung zum Anschlußplan:

Steuerleitungen abgeschirmt verlegen und einseitig am Gerät mit dem Schutzleiter SL verbinden. Bei Betriebsart Ankerspannungsregelung ist die Steuerelektronik mit Netzpotential behaftet. Vor dem Trennen oder Zuschalten des Motors ist die Reglersperre S2 zu betätigen. Bei geschlossenem Schalter zwischen Klemmen 16 und 17 wird der Ankerstrom gesperrt. Nach Betätigen der Taste S1 "Tippen" zwischen Klemmen 15 und 16 stellt sich die am Trimmer "nTipp" eingestellte Schleichgangdrehzahl ein. Ist kein Leitspannungsbetrieb erforderlich, bleiben die Klemmen 10 und 11 unbelegt. Im Normalfall wird die Strombegrenzung im Gerät am Trimmer I_{max} eingestellt. Hierbei entfällt der Anschluß des Potis P2. Die Klemmen 13, 14, 16 bleiben unbelegt.

3.2. Absicherung

Gerät	Feld- gleichrichter F 1 Feinsicherung	Regel- elektronik F 2 5 x 20	LEA Id.Nr.	Leistungselektronik F 3, F 4 Ferraz Typ	Siba Typ
412	FF 2,5 A	M 0,1 A	305321	600 CPURE 14/20	5005806/20
413	FF 2,5 A	M 0,1 A	305240	600 CPURE 14/40	5005806/40
414	FF 2,5 A	M 0,1 A	305240	600 CPURE 14/40	5005806/40
415	FF 4 A	M 0,1 A	305239	600 CPURE 22/63	5006006/63
416	FF 4 A	M 0,1 A	305238	600 CPURG 22/100	5006006/100

3.3. Montage- und Servicehinweise

- Geräte so montieren, daß ausreichende Kühlmittelzufuhr garantiert ist (möglichst Klemmenleiste nach unten legen).
- Bei Fremdbelüftung muß das Eindringen von Metallstaub und -spänen durch Filter verhindert werden.
- Steuerleitungen abschirmen.
- Bei Betriebsart "Ankerspannungsregelung mit IxR-Kompensation" ist die Regel-elektronik nicht potentialfrei, s. 1.3.
- Nach dem Lösen der hinteren Befestigungsschrauben läßt sich die Regelelektronik vorschwenken, so daß der Leistungsteil von oben her zugänglich wird.
- Defekte Sicherungen nur gegen vorgeschriebenen Typ auswechseln.
- Zustandsanzeigen, s. 2.7.

1 Positive Versorgungsspannung " $+U_B$ "

leuchtet immer, wenn Netz eingeschaltet ist.

2 Reglersperre "RSP"

leuchtet bei Betätigung der Reglersperre oder wenn Temperaturüberwachung angesprochen hat. Leuchtet die Diode bei Betätigung der Reglersperre nicht auf, fehlt die negative Versorgungsspannung.

3 Strombegrenzung " I_{max} "

leuchtet auf, wenn der Motor den eingestellten Grenzstrom aufnimmt. Daraus läßt sich eine Überlastung des Antriebes leicht erkennen.

- mechanische Schraubbefestigung des Potentiometers mit PE verbinden.

Bearb. DRAWN	EK2/B	78-3-2	MASCHINENFABRIK STAHLKONTOR WESER LENZE GMBH & CO, 3250 HAMELN	Zeichnungs-Nr. MB 33.0365/Bl. 18 b	Drawing-No.
Geprüft: checked:					

Copyright reserved.
 Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

3.4. Abgleichanweisung

3.4.1. Anschluß gemäß Anschlußplan

3.4.2. Trimmer " $n_{\min}$ ", " $n_{\max}$ ", " U_{Leit} ", " I_{XR} " und Sollwertpotentiometer bzw. Leitspannung auf kleinsten Wert einstellen (linker Anschlag bei Drehwiderständen).
Wahlschalter: S1, S3, S4, S8 = on (1)

3.4.3. Strombegrenzung einstellen " $I_{\max}$ "

Die Geräte sind werksseitig auf die Gerätenennströme abgeglichen. Daher ist die Strombegrenzung nur dann durchzuführen, wenn der Motornennstrom kleiner als der Gerätenennstrom ist oder eine Austauschplatine einen Neuabgleich erforderlich macht.

- Drehspulinstrument in die Ankerleitung schalten.
- Anker blockieren oder Feld abklemmen. Bei Ankerspannungsregelung Brücke von 1 nach 3 trennen.
- Trimmer " $I_{\max}$ " auf Linksanschlag. Netz einschalten und Trimmer " $n_{\min}$ " auf rechten Anschlag drehen.
- Trimmer " $I_{\max}$ " so weit rechtsherum verstellen, bis der gewünschte Grenzstrom fließt. Der eingestellte Blockierstrom darf den maximal zulässigen Gerätenennstrom nicht überschreiten:
412 - 10 A, 413/414 - 17 A, 415 - 35 A, 416 - 54 A
- Trimmer " $n_{\min}$ " so weit linksherum verstellen, bis der Strom langsam absinkt.
- Feld im spannungsfreien Zustand anschließen. Bei Ankerspannungsregelung Brücke von 1 nach 3 einlegen. Netz wieder einschalten.

3.4.4. Einstellen der unteren und oberen Drehzahl

- Sollwertpotentiometer auf Maximum oder Leitwert auf Nennwert stellen. Trimmer " $U_{\text{Leit grob}}$ " so weit rechtsherum drehen, bis an den Klemmen 34 gegen 33 = -10 V anstehen.
Nach dem Abgleich muß für die Spannung an Klemme 35 gegen Klemme 33 gelten (U_{35}) < 1 V.
- Durch Rechtsdrehen des Trimmer " $n_{\max}$ " Drehzahl ungefähr auf den gewünschten Nennwert bringen.
- Sollwertpotentiometer oder Leitspannung auf Null.
Rechtsdrehen des Trimmers " $n_{\min}$ " erhöht die untere Drehzahl.
- Nachdem die untere Drehzahl eingestellt ist, ist die obere Drehzahl noch einmal zu kontrollieren und u. U. am Trimmer " U_{Leit} " zu korrigieren.

Bearb. DRAWN	EK2/B	28.05.80	MASCHINENFABRIK STAHLKONTOR WESER LENZE GMBH & CO, 3250 HAMELN	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: checked:				MB 33.0365a/B1.	19

3.4.5. Regeldynamik und IxR-Kompensation

a) Wahlschalter programmieren, s. 2.8.

	V_p	T_n	IxR	S1	S5
GS-Tacho, hohe Regelgenauigkeit	→ rechts	→ rechts	→ links	0/1	0
GS-Tacho, hohe Regeldynamik	→ rechts	→ rechts	opti- mieren	0	1
I x R , hohe Regelgenauigkeit	→ links	opti- mieren	opti- mieren	0	1
I x R , hohe Regeldynamik	→ links	opti- mieren	→ links	0	1
I x R , geringe Regeldynamik	→ links	opti- mieren	opti- mieren	1	0/1

b) Am Trimmer "IxR" Drehzahlstabilität bei Betriebsdrehzahl einstellen. Rechtsdrehen des Trimmers vermindert den Drehzahlabfall bei steigender Belastung. Einfluß der IxR-Kompensation so gering wie möglich halten, wenn hohe Regeldynamik verlangt wird.

c) Trimmer " V_p " und " T_n " so einstellen, daß bei geringstem Drehmoment im gesamten Drehzahlbereich die Drehzahl stabil ist und der Zeiger des Amperemeters nicht schwingt.

3.4.6. Stromaufschaltung "SAS"

Bei offenem Schalter S3 (off) erhöht sich nach dem Einschalten über Netzschalter oder Reglersperre der Grenzstrom um 60 % und fällt in 10 s linear auf den eingestellten Beharrungswert zurück.

3.4.7. Sollwertintegrator "SWI"

Bei einem Sollwertsprung folgt die Drehzahl mit der vorprogrammierten Steigung.

Die Steigung läßt sich an S2 stufenweise und am Trimmer " T_i " innerhalb des eingestellten Bereiches stetig variieren.

3.4.8. Tippdrehzahl

Wenn die Klemmen 15 und 16 gebrückt sind, arbeitet der Antrieb mit der am Trimmer " T_{Tipp} " eingestellten Drehzahl.

3.4.9. Reglersperre "RSP"

Mit einem Schwachstromkontakt zwischen den Klemmen 16 und 17 läßt sich das Gerät über die Regelelektronik schalten. Bei geschlossenem Schalter werden keine Zündimpulse abgegeben, und die Leuchtdiode 2 "RSP" leuchtet auf.

Alle Rechte vorbehalten. Diese Technische Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.