

1. Zusammenfassung

Die Simplatron-Gerätereihe 750 umfaßt 3 statische Frequenzumrichter mit sinusbe-
werteter Pulsbreitenmodulation.

Die Geräte sind zur stufenlosen Drehzahlverstellung von Norm-Drehstrommotoren
konzipiert.

Das mit robusten GTOs (abschaltbare Thyristoren) bestückte Leistungsteil befindet
sich auf potentialfreiem Kühlchassis.

Der Leistungsausgang ist kurzschlußfest.

Alle Signalein- und Ausgänge sind netzpotentialgetrennt.

Ein Regelverfahren sorgt für optimale Leerlauf-, Laststromregelung und bestmöglichen
Motorwirkungsgrad im gesamten Frequenz- und Lastbereich.

Die elektronische Drehrichtungsumkehr erlaubt totzeitlosen Reversierbetrieb.

Zahlreiche Überwachungen, wie strom- und zeitabhängige Überlastbegrenzung, Tempera-
turüberwachung, Strombegrenzung, Überspannungsüberwachung sorgen bei Störfällen für
hohe Betriebssicherheit.

2. Technische Daten

Gerätetyp Artikel-Nummer	752 322 082	754 322 137	756 322 139
Netzspannung Leistungsteil	190 - 500 V $\sim$ $\pm$ 0 50 / 60 Hz		
Netzspannung Steuerteil	220 V $\sim$ (190 - 270 V) 380 V $\sim$ (310 - 440 V) 50/60 Hz 460 V $\sim$ (360 - 500 V)		
max. Ausgangsleistung	15 kVA	21 kVA	30 kVA
Gerätedauerstrom I_N	16 A	23 A	32 A
Maximalstrom $I_{max} 1,2 \times I_N$	19 A	27 A	38 A
zugeordnete Motorleistung (Motornennspannung = 460V)	7 kW	9 kW	9 kW 13kW
zugeordnete Motorleistung (Motornennspannung = 380V)	5,5kW	7,5kW	7,5kW 11kW
Überstromfaktor I_{max} / I_{MN}	1,6	1,2	1,6 1,2
Drehmomentfaktor (bei $\cos \varphi = 0,82$) M_{max} / M_N	1,8	1,3	1,8 1,3
Ausgangsspannung	0 - U_{max} (U_{max} - Netzspannung)		
Ausgangsfrequenz	1 - 110 Hz		
Drehzahlstellbereich	0 - n_{max}		
Leitspannung	0 - 10 / 120 V =		
Tachospaltung	0 - 10 / 120 V =		
Temperaturbereich	0 - 45 °C		
Gewicht ca.	36 kg	44 kg	48 kg
Abmessungen a x b x e	460x480x280	460x620x280	460x680x280
Sollwertpoti	10 k / 1 W lin		
I_N = Gerätenennstrom	I_{MN} = Motornennstrom		

Bearb. DRAWN EK25/Wi 17.12.84

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.

Drawing-No

MB 33.0700

B1. 1 b

Geprüft:

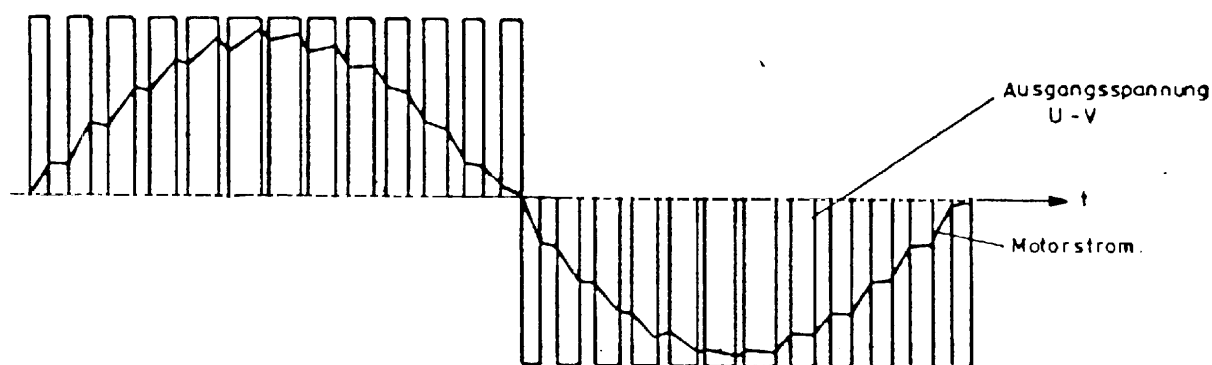
checked:

3. Sinusbewertung

Die GTOs des Leistungsteiles werden durch eine Pulsbreitenmodulation derart geschaltet, daß sich sinusförmiger Ausgangsstrom einstellt.

Aufgrund des Bewertungsverfahrens und der hohen Pulsfrequenz (bis 1,65 kHz) werden verlustleistungsverursachende Oberwellen niedriger Ordnungszahlen vermieden. Als Folge stellt sich stark reduzierte Motorerwärmung, geringe Geräuschentwicklung sowie hervorragender Rundlauf speziell bei niedrigen Drehfeldfrequenzen ein. Bild 1 zeigt eine gepulste Ausgangsspannung und den daraus resultierenden Motorstrom.

Bild 1



4. Erregungsregelverfahren

Bei den Umrichtern der Reihe 750 werden Motorspannung und -frequenz nicht wie bei anderen handelsüblichen Umrichtern über eine U/f-Kennlinie gesteuert. Vielmehr sorgt eine Leerlauf-Laststromregelung für die in jedem Betriebspunkt optimale Anpassung des Umrichters an den Motor und an die jeweilige Last. Hierdurch wird der bestmögliche Wirkungsgrad des Motors, insbesondere auch im Teillastbereich, erreicht.

Die Einstellung der Erregung (des Leerlaufstromes) wird mittels Trimmer "I₀" durchgeführt.

Bearb. DRAWN	EK25/Wi	17.12.84	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr	Drawing-No
Geprüft: checked:				MB 33.0700	Bl. 2 b

5. Drehmomentbegrenzung

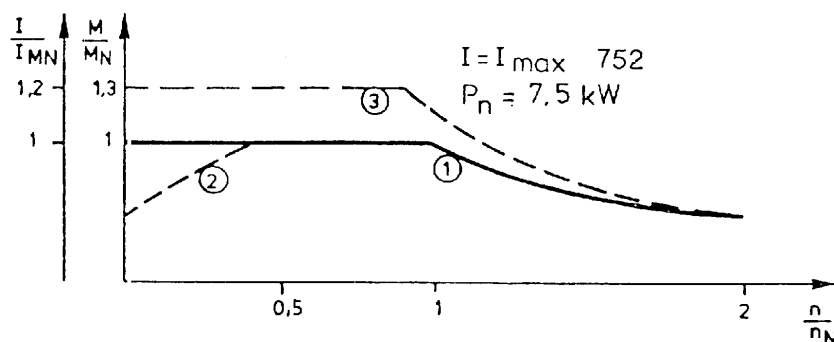
Die installierte Drehmomentbegrenzung sorgt für eine Frequenzabsenkung bei Erreichen des maximalen Drehmoments. Durch den kontinuierlichen Übergang vom frequenzregelten zum drehmomentgeregelten Betrieb wird das "Abkippen" des Motors bei Überlast vermieden. Bei Beschleunigungen wird die Drehfeldfrequenz so geführt, daß konstantes maximales Beschleunigungsdrehmoment erzielt wird.

Die Einstellung der Drehmomentbegrenzung erfolgt mittels Trimmer " $I_{\max}$ ".

Um das Motorkippmoment nicht zu überschreiten, sollte keine Einstellung größer 1,6fachem Motornennstrom vorgenommen werden.

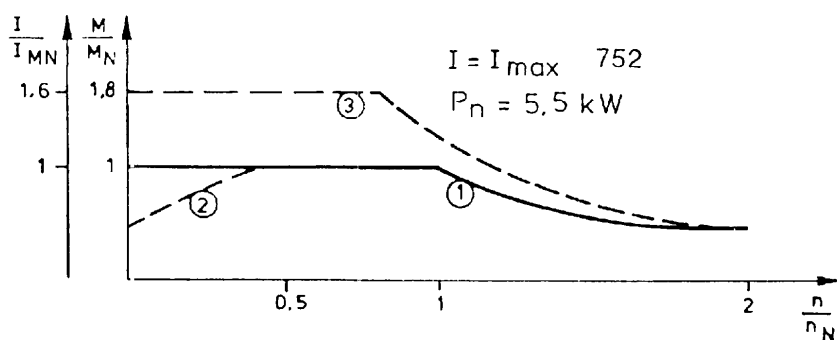
Bild 3a zeigt als Beispiel das Drehmomentverhalten eines Drehstrommotors mit $P = 7,5 \text{ kW}$, $\cos \phi = 0,82$ an einem Gerät 752. Bild 3b zeigt das Drehmomentverhalten eines $5,5 \text{ kW}$ -Motors am Gerät 752.

Bild 3a



① Dauerbetriebskennlinie für fremdbelüftete Motoren oder Kurzzeitbetrieb bei eigenbelüfteten Motoren.

Bild 3b



② Unterhalb 25 Hz muß bei eigenbelüfteten Motoren eine Reduzierung des Drehmomentes erfolgen.

③ Drehmomentverlauf für den Anlauf sowie Spitzenbelastung.

Das Erreichen des maximalen Drehmomentes wird durch die Leuchtdiode " $I_{\max}$ " angezeigt.

Bearb. DRAWN	EK25/Wi	17.12.84
Geprüft: checked		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
MB 33.0700	B1. 3 b

6. Überlastbegrenzung

Eine strom- und zeitabhängige Begrenzung (I_{xt}) sorgt durch Reduzierung des Ausgangsstromes für einen Geräteüberlastungsschutz. Das Gerät ist in der Lage, den Gerätespitzenstrom 20 Sekunden lang zu führen. Danach wird der Motorstrom selbständig auf den Gerätenennstrom reduziert. Die minimale Lastspielsdauer beträgt 60 s bei $I_{\max}/I_{MN} = 1,2$ und 30 s bei $I_{\max}/I_{MN} = 1,6$.

Bild 4a zeigt das minimale Lastspiel am Beispiel des Gerätes 752 mit einem 7,5 kW-Motor.

Bild 4b zeigt das gleiche mit einem 5,5 kW-Motor.

Bild 4a

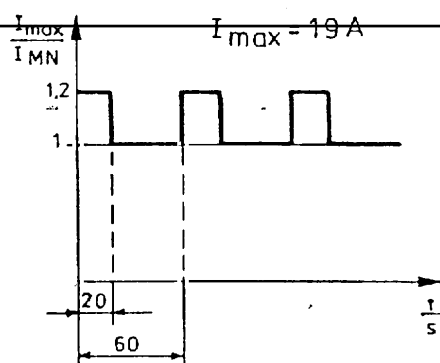
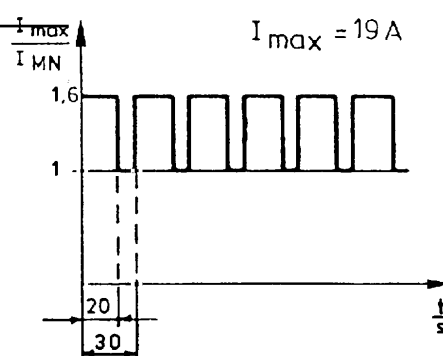


Bild 4b



Nach Ansprechen der I_{xt} -Begrenzung wird das Motordrehmoment reduziert. Die reduzierten Drehmomentverläufe (Dauerdrehmoment) zeigt Bild 5. Bild 5a stellt als Beispiel das Dauerlastmoment eines Drehstrommotors mit $P = 7,5 \text{ kW}$, $\cos \varphi = 0,82$ an einem Gerät 752 dar. Bild 5b zeigt das Drehmomentverhalten eines 5,5 kW-Motors am Gerät 752 nach Ansprechen der I_{xt} -Begrenzung.

Die thermischen Grenzen der Motoren sind zu beachten.

Bild 5a

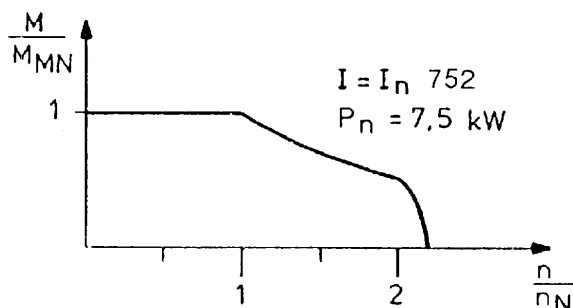
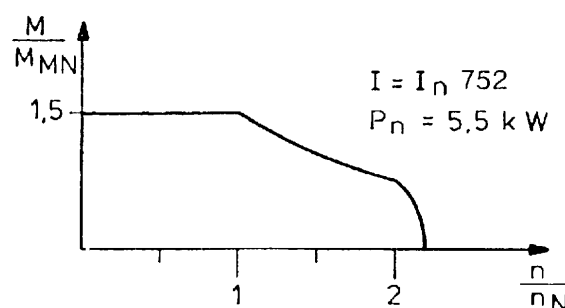


Bild 5b



Das Eingreifen der I_{xt} -Begrenzung wird durch Erlöschen der Leuchtdiode " I_{xt} " signalisiert.

Bearb. DRAWN EK25/Wi 17.12.84

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No

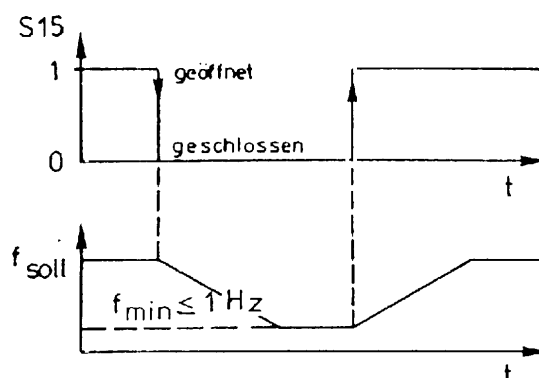
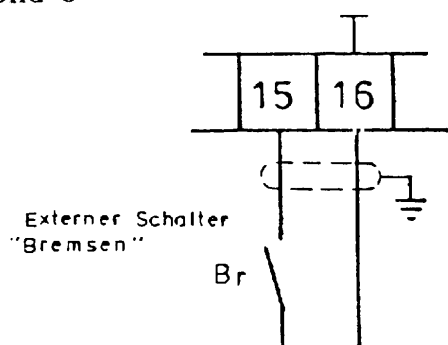
Geprüft: checked:

MB 33.0700 Bl. 4 b

7. Bremsbetrieb

Die beim Bremsen anfallende Energie wird in den Gleichspannungszwischenkreis gespeist. Erreicht die Zwischenkreisspannung einen Grenzwert, wird durch ein Regelverfahren die Frequenz derart geführt, daß keine weitere Spannungserhöhung auftritt. Das Abschalten der Endstufe bei einer Grenzwertüberschreitung und damit das "Austrudeln" des Motors wird weitestgehend vermieden. Bei großen Trägheitsmomenten kann es notwendig werden, extern weitere Zwischenkreiskapazitäten anzuschließen, um die Bremsenergie aufnehmen zu können. Hierzu bitte Rücksprache mit dem Werk nehmen.

Bild 6



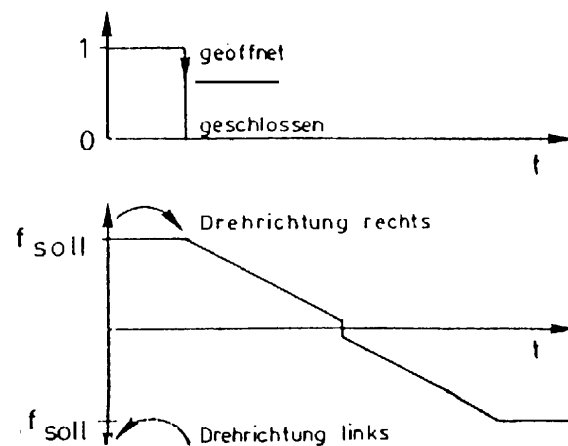
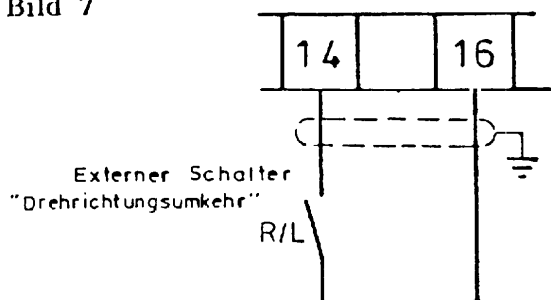
Durch Schliessen eines externen Schalters "Bremsen" wird der Motor bis zur Minimalfrequenz geführt.

8. Reversierbetrieb

Die elektronische Drehrichtungsumkehr erlaubt den Betrieb des Motors in beiden Drehrichtungen. Hierzu ist ein externer Schalter "R/L" an die Klemmen 14 und 16 zu schalten.

Bei phasenrichtigem Motoranschluß und geöffnetem Schalter "R/L" bildet sich ein Rechtsdrehfeld und in geschlossenem Zustand ein Linksdrehfeld aus. Bei Betätigen des Kontaktes bremsst der Motor auf die Minimalfrequenz, reversiert und beschleunigt wieder auf den eingestellten Drehzahlsollwert.

Bild 7



Bearb. DRAWN	EK25/Wi	17.12.84
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No
MB 33.0700	B1. 5 b

9. TRIP-Funktion

Eine interne schnelle Spitzenstrombegrenzung dient im Fehlerfall zum Schutz des Gerätes. Im Kurzschlußfall wird der Kurzschlußstrom auf den Spitzenstrom begrenzt und nach ca. 2 s wird die Leistungsendstufe gesperrt. Das Gerät ist durch die Kurzschlußstrombegrenzung für die Begrenzung des im Erdschlußfall fließenden Stromes vorbereitet, wenn die zugeordneten Netzdrösseln vorgeschaltet sind. Zur Abschaltung des Gerätes im Fehlerfall ist die Trip-Funktion zu verwenden. Eine FI-Schutzschaltung ist gemäß VDE 0160/01.86 nur in Verbindung mit einer weiteren Schutzmaßnahme (z. B. Nullung) zulässig.

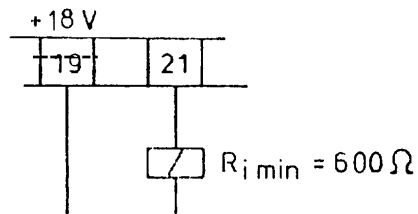
Im Fehlerfall leuchten die roten Leuchtdioden "IMP" und "TRIP". Der Transistorausgang Kl. 21 schaltet nach GND.

Nach Beseitigung des Kurzschlusses wird die TRIP-Funktion durch kurzzeitiges Netzaus- und Wiedereinschalten zurückgesetzt.

Bei Überschreiten der maximalen Kühlblocktemperatur ($\vartheta_K = 70^\circ \text{C}$) sperrt die Temperaturüberwachung die Leistungsendstufe. Den Fehlerfall melden die Leuchtdioden "IMP" und "TRIP" sowie der Transistorausgang Kl. 21. Nach Abkühlung des Kühlblockes ist die TRIP-Funktion ebenfalls durch kurzzeitiges Netzaus- und Wiedereinschalten rücksetzbar.

Meldung der TRIP-Funktion durch ein Relais:

Bild 8



10. Sollwertintegrator

Der eingebaute Sollwertintegrator liefert im gesamten Drehzahlbereich eine lineare Hoch- und Ablauffunktion. Zwei Zeitbereiche sind am Programmschalter S2 wählbar. Mittels der beiden Ti-Trimmer sind Hoch- und Ablaufzeit getrennt stufenlos einstellbar.

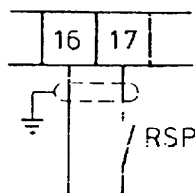
Bild 9

Ti/s	Programmschalter S 2
0,1 - 1	0 = OFF
1 - 20 s	1 = ON

11. Reglersperre

Mit geöffnetem Schalter RSP ist der Regler freigegeben und mit geschlossenem Schalter RSP gesperrt und der Sollwertintegrator auf $f_{\min}$ zurückgesetzt.

Bild 10



Auf der Baugruppe 7051 leuchtet das LED RFR, wenn der Regler freigegeben ist (Schalter RSP geöffnet).

Bearb. DRAWN	EK25/Wi	17.12.84
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

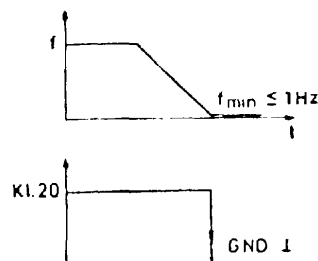
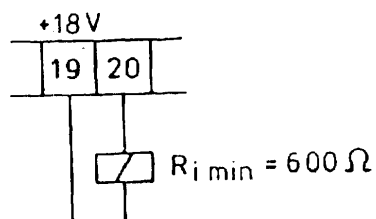
Zeichnungs-Nr	Drawing-No
MB 33.0700	Bl. 6 b

12. Qmin-Ausgang

Der Transistorausgang Qmin schaltet bei Erreichen der Minimalfrequenz $f < 1 \text{ Hz}$ nach GND $\perp$.

Dieser Ausgang kann z. B. zum Schalten der Reglersperre oder über den Anschluß eines Relais zum Betätigen einer Stillstandsbremse genutzt werden.

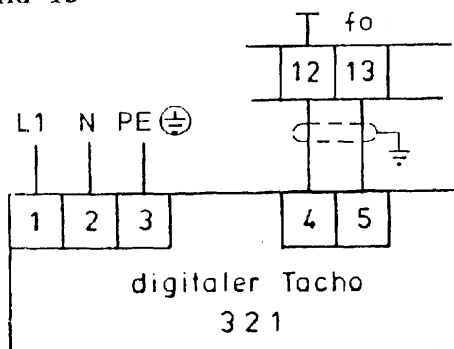
Bild 12



13. Frequenzanzeige

An die Geräteklemmen 12 und 13 kann ein digitaler Frequenzmesser zur Anzeige der Drehfeldfrequenz f_0 angeschlossen werden.

Bild 13



Programmierung 321:

$$A = f \cdot m \cdot k \cdot 0,02$$

$$A = 1100$$

$$f = 110$$

$$K = 4$$

$$m = 125 \quad \text{Messzeit } 2,5 \text{ s}$$

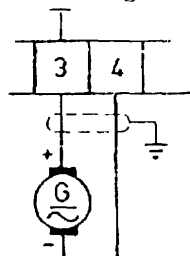
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0

14. Drehzahlreglerbetrieb

Alternativ zum Drehzahlstellerbetrieb ist der Drehzahlreglerbetrieb möglich. Schlupfbedingte Drehzahländerungen werden durch den Drehzahlregler ausgeglichen.

Hierzu ist der Anbau eines Tachogenerators an den Motor notwendig. Die Eingänge 3 (+) und 4 (-) sind für Drehstrom-Tachogeneratoren mit eingebautem Gleichrichter vorgesehen. Bei Verwendung eines Gleichstromtachos in beiden Drehrichtungen muß ein externer Gleichrichter hinzugeschaltet werden.

Bild 14



Anschluß Tachogenerator

$$U_T = 0 \div 10 / 120 \text{ V} =$$

Tabelle Programmschalter

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Standardeinstellung								
Stellerbetrieb, blindstromgeregelt mit langer Hoch- u. Ablaufzeit	1	1	0	1	1	0	1	0
Stellerbetrieb, blindstromgeregelt mit kurzer Hoch- u. Ablaufzeit	1	0	0	1	1	0	1	0
Stellerbetrieb, U/f-Kennlinie für Betrieb mehrerer Motoren oder Lüfter- u. Pumpenantrieb	1	X	0	1	0	1	1	0
Drehzahlreglerbetrieb, blindstromgeregelt	0	X	0	1	1	0	1	0
Drehzahlreglerbetrieb U/f-Kennlinie	0	X	0	1	0	1	1	0
stromgeregelt für Stromsollwertvorgabe durch externen Frequenzregler, blindstromgeregelt	1	0	1	0	1	0	1	0
Sperren der Ansteuerimpulse für Meß- oder Abgleichzwecke	X	X	X	X	X	X	X	1

1 = ON = Ein, 0 = Off = Aus, X = beliebig

15. Abgleichanweisung

Gerät laut Anschlußplan anschließen, Netz noch nicht zuschalten.

a) Werksseitiger Abgleich

Alle Gerätesind werksseitig auf dem jeweils leistungsmäßig zugeordneten 4poligen Motor im Drehzahlstellerbetrieb mit dem Standardsollwertpoti abgeglichen:

$$\text{Leerlaufstrom } I_0 = K \cdot I_{MN} = \begin{array}{l} 0,5 \cdot 16 \text{ A} = 8 \text{ A} \text{ beim 752} \\ 0,5 \cdot 23 \text{ A} = 11,5 \text{ A} \text{ beim 754} \\ 0,5 \cdot 32 \text{ A} = 16 \text{ A} \text{ beim 756} \end{array}$$

$$\text{Maximalstrom } I_{\max} = \begin{array}{ll} 19 \text{ A} & \text{beim 752} \\ 27 \text{ A} & \text{beim 754} \\ 38 \text{ A} & \text{beim 756} \end{array}$$

Es wird empfohlen, beim Anschluß eines leistungsschwächeren Motors, z. B, 5,5 kW, bei den Geräten 752 den Maximalstrom $I_{\max}$ beim Standardabgleich zu belassen

und den Ausgleich des Leerlaufstromes nach d) vorzunehmen. Die Geräte dürfen nicht - wegen des erforderlichen Blindleistungsbedarfes - an leistungstärkeren Motoren betrieben werden.

$$\begin{array}{lll} \text{Minimaldrehzahl} & n_{\min} & 50 \text{ min}^{-1} \\ \text{Maximaldrehzahl} & n_{\max} & 2000 \text{ min}^{-1} \end{array}$$

$$\text{Hochlaufzeit } T_{\text{hoch}} = 1 \text{ s} \quad S1 = 1$$

$$\text{Ablaufzeit } T_{\text{ab}} = 10 \text{ s}$$

U_{Leit} ist auf das Sollwertpoti auf + 10 V abgeglichen.

b.) Abgleich bei Sollwertvorgabe durch eine externe Leitspannung

Programmschalter S1 = ON, S4 = ON, S3 = OFF, S7 = ON, S8 = ON stellen.

Externen Schalter Reglersperre RSP öffnen.

Trimmer " U_{Leit} ", " $n_{\min}$ ", auf Linksanschlag stellen.

Maximale Leitspannung vorgeben.

Netz einschalten.

Trimmer " U_{Leit} " rechts drehen, bis beide Leuchtdioden " n_A " erloschen sind.

Netz ausschalten. Programmschalter S8 = OFF stellen.

Bearb. DRAWN	EK25/Wi	17.12.84	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No
Geprüft: checked:				MB 33.0700	B1. 8 b

c) Abgleich des Maximalstromes

Dieser Abgleich ist nur erforderlich, wenn ein kleinerer Strom als der Gerätemaximalstrom eingestellt werden soll. Der Gerätemaximalstrom ist werksseitig abgeglichen.

Effektivstrommesser in eine Motorzuleitung schalten.

Sollwertpotentiometer bzw. Leitspannung auf ca. 20 % stellen.

Programmschalter S5 = OFF, S6 = ON, Trimmer " $I_{\max}$ " Linksanschlag, Trimmer " I_0 " auf Rechtsanschlag stellen. Netz einschalten.

Trimmer " $I_{\max}$ " soweit rechts drehen, bis gewünschter maximaler Motorstrom fließt.

Der Gerätemaximalstrom bzw. der 1,6fache Motornennstrom darf nicht überschritten werden. (Dieser Abgleich ist innerhalb einer Zeit von 20 s durchzuführen, da danach das Eingreifen der Ixt-Begrenzung den Strom reduziert.)

Netz ausschalten.

Ein Abgleich des Leerlaufstromes ist anschließend erforderlich.

d) Abgleich des Leerlaufstromes

bei leerlaufendem Motor, nur erforderlich bei leistungsschwächerem Motor.

Trimmer I_0 auf Linksanschlag stellen.

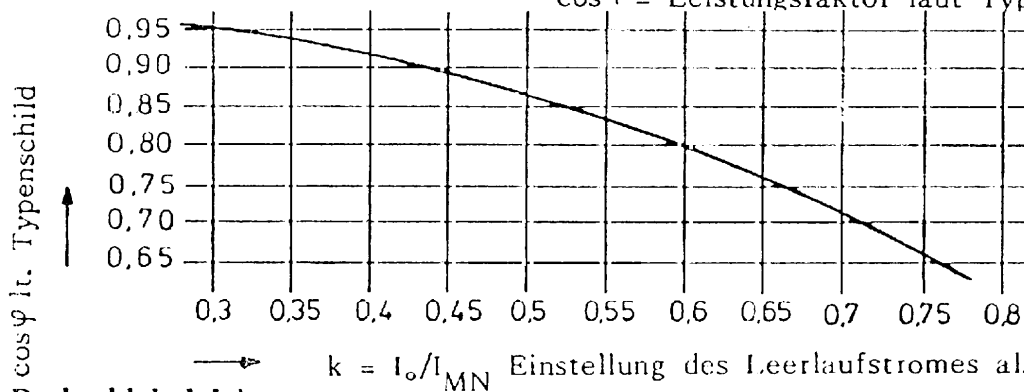
Sollwertpotentiometer bzw. Leitspannung auf ca. 35 Hz stellen.

Programmschalter S5 = ON, S6 = OFF, S7 = ON.

Netz einschalten.

Durch Rechtsdrehen von Trimmer " I_0 " Leerlaufstrom gemäß Tabelle einstellen.

Einstellwert: $I_0 = K \cdot I_{MN}$ I_{MN} = Motornennstrom laut Typenschild
 $\cos \varphi$ = Leistungsfaktor laut Typenschild

e) Drehzahlabgleich

Sollwertpotentiometer auf Rechtsanschlag stellen bzw. maximale Leitspannung vorgeben.

Mittels Trimmer " $n_{\max}$ " ist die gewünschte Maximaldrehzahl einzustellen.

Trimmer " $n_{\max}$ " nur soweit rechts drehen, daß die Leuchtdiode " $I_{\max}$ " nicht leuchtet.

Sollwertpotentiometer auf Linksanschlag stellen bzw. Leitspannung Null vorgeben.

Mit Trimmer " $n_{\min}$ " minimale Drehzahl einstellen.

Mit den Trimmern "Ti" sind gewünschte Hoch- und Ablaufzeiten einzustellen.

Die Ablaufzeit ist in allen Betriebsfällen so groß zu wählen, daß in der Ablaufphase die Leuchtdiode $I_{\max}$ nicht aufleuchtet. Rechtsdrehen der Trimmer vergrößert die Zeit.

Bearb. DRAWN	EK25/Wi	17.12.84
Geprüft: checked		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No
MB 33.0700	B1. 9 b

f) Drehzahlreglerbetrieb

Für den Drehzahlreglerbetrieb ist ein zusätzlicher Abgleich erforderlich:

Netz ausschalten.

Tacholeitung anklemmen, Programmschalter S1 = OFF stellen.

Trimmer " n_{Agrob} " auf Linksanschlag, Trimmer " n_{Afein} " auf Mittelstellung stellen.

Netz einschalten.

Sollwertpotentiometer auf Rechtsanschlag bzw. maximale Leitspannung vorgeben.

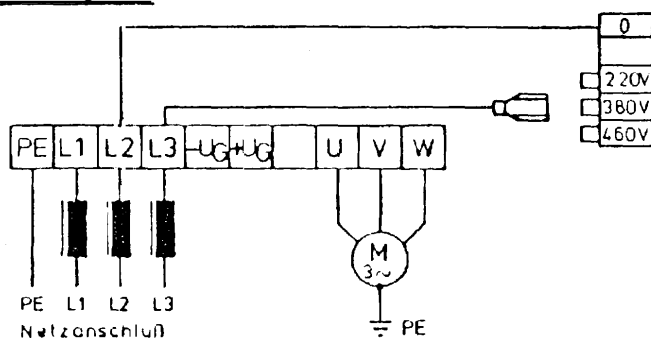
Trimmer " n_{Agrob} " rechts drehen, bis die gelben Leuchtdioden " n_A " erlöschen.

Trimmer " n_{Afein} " ist so einzustellen, daß beide gelben Leuchtdioden " n_A " erlöschen.

Trimmer " v " rechts drehen bis Drehzahl-schwingneigung auftritt, anschließend

Trimmer " v_p " ca. 10 % links drehen.

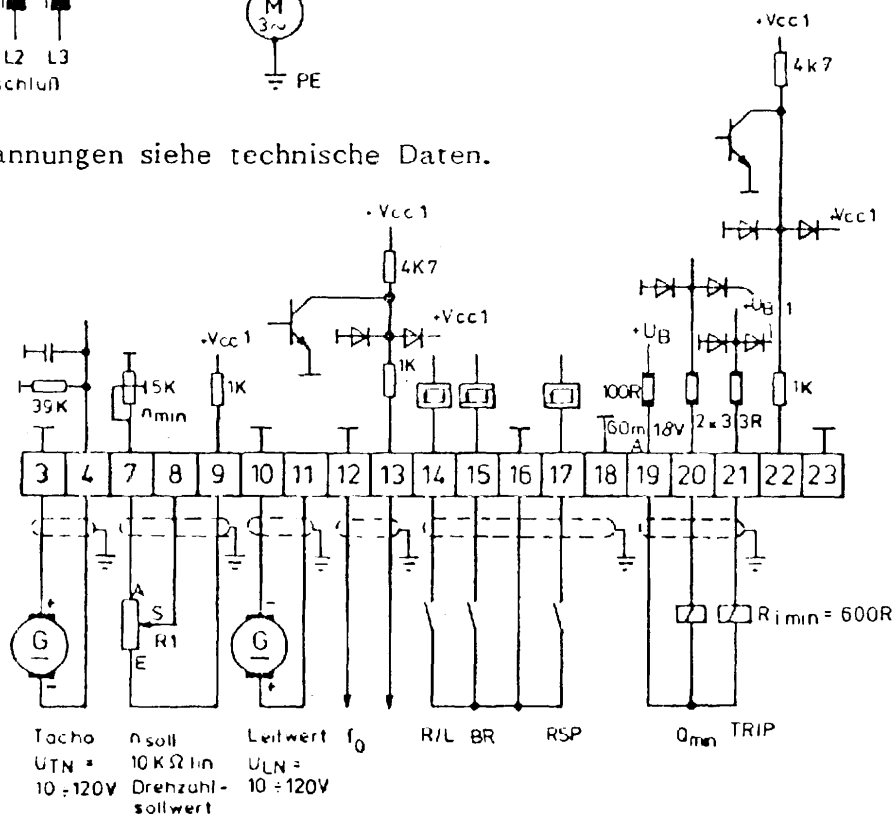
3. Anschlußplan:



Achtung:

Der Steckverbinder des Transformators für die Elektronikversorgung ist entsprechend dem Netzspannungsbereich aufzustecken.

Netzspannungen siehe technische Daten.



Alternativ zur Sollwertvorgabe mit dem Poti kann eine Leitspannung angeschlossen werden.

Anschluß des Tachos nur bei Drehzahlreglerbetrieb.

Reglersperre RSP

"Bremsen" BR

Drehrichtungsumkehr R/L

Ausgang für Frequenzanzeige f_0

Transistorausgang TRIP dient der Störmeldung: Kurzschluß, Erdschluß, Kühlblocküber-temperatur

Transistorausgang Q_{min} schaltet bei Erreichen von f_{min}

Klemme 22 Meldung "generatorischer Betrieb" Digitalausgang

Bearb. DRAWN	EK25/Wi	17.12.84
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
MB 33.0700	B1. 10 b