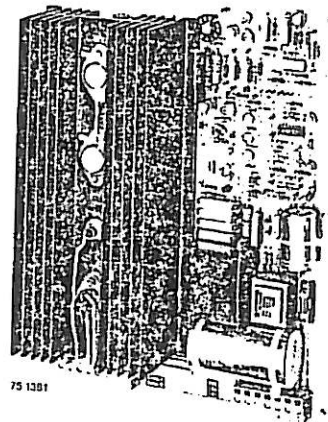
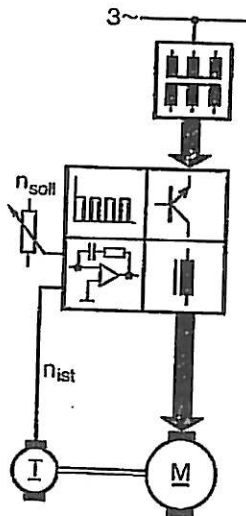


Inhalt:

- | | | | |
|-----|---|------|---|
| 1. | Allgemeines | 4.3 | Freischalten |
| 1.1 | Besondere Merkmale | 4.4 | Strombegrenzung |
| 1.2 | Kurzdaten | 4.5 | Dynamischer Hochstrom |
| 2. | Montage | 4.6 | Momentenreduktion |
| 2.1 | Maßbilder und Abmessungen der Systemkomponenten | 4.7 | Anschluß des Tachogenerators |
| 3. | Anschluß | 4.8 | Drehzahl-Istwert-Anpassung |
| 3.1 | Anschlußklemmenbelegung | 4.9 | Drehzahlregler-Optimierung |
| 3.2 | Netzbedingungen | 4.10 | Drehzahlbegrenzung |
| 3.3 | Netzanschluß | 4.11 | Zusätzlicher Drehzahlreglereingang |
| 3.4 | Anschlußverdrahtung | 5. | Von der Tachoregelung abweichende Betriebsarten |
| 3.5 | Anschlußbeispiel | 5.1 | Ankerspannungsregelung mit IxR-Kompensation |
| 3.6 | Absicherung | 6. | Fehleranalyse |
| 3.7 | Vorschriften | 6.1 | Kontrollmessungen |
| 4. | Inbetriebnahme | 6.2 | Störungsursache |
| 4.1 | Vorbereitende Arbeiten | 7. | Bestückung |
| 4.2 | Ein- und Ausschaltbedingungen | | |



75 1381

Axodyn-Drehzahlregler 05 LE 10

1. Allgemeines

Die dreiphasigen Axodyn-Drehzahlregelgeräte der Baureihe 05 LE ... sind Einquadranten-Geräte, die mit getakteten Leistungstransistoren in der Endstufe arbeiten. Sie überdecken den Leistungsbereich von 0,3 bis 3 kW.

- dynamischer Hochstrom für reaktionsschnelle Antriebsaufgaben
- Freischalteingang
- Momentenreduktion
- Tachoregelung oder Ankerspannungsregelung mit I_xR-Kompensation
- zusätzlicher Drehzahlreglereingang

1.1 Besondere Merkmale

- dreiphasiger Wechselspannungsanschluß über Transformator
- im Gerät eingebaute Glättungs-Drosselspule
- Leistungsregelung über Pulsdauermodulation
- zuverlässiger Schutz von Gerät und Motor durch digitale Strombegrenzung
- kurzschlußfester Ausgang

1.2 Kurzdaten

Weitere technische Daten sind der Druckschrift Axodyn-Drehzahlregelgeräte Baureihe 05 LE ... (Druckschriften-Bestell-Nr. DEG 50921 D) zu entnehmen.

Tabelle 1 Geräteübersichtstabelle

Axodyn-Drehzahlregelgerät Typ	Anschlußwechsel- [Ⓞ] spannung		max. Gesamt- verlust- leistung bei Nennbetrieb	Ausgangsdaten				dyn. Spitzen- leistung
	Regel- und Steuerteil	Leistungs- teil		Nenn- [Ⓞ] Gleich- spannung	Nenn- [Ⓞ] Gleich- strom	dyn [Ⓞ] Hochstrom	Nenn- leistung	
	V~	V~	W	V~	A~	A	kW	kW
05 LE 07 ...	220/1~	90/3~	50	105	6,0	12	0,6	1,2
05 LE 08 ...	220/1~	90/3~	60	105	7,5	—	0,7	—
05 LE 10 ...	220/1~	80/3~	120	90	14,5	20	1,3	1,8
05 LE 11 ...	220/1~	80/3~	140	90	17,5	—	1,6	—
05 LE 20 ...	220/1~	140/3~	110	170	13,6	20	2,3	3,4
05 LE 30 ...	220/1~	120/3~	180	140	25,0	40	3,5	5,6

Ⓞ zulässige Toleranzen +10 %; -15 %
48 Hz ... 63 Hz

Ⓞ Stellbereich der Ausgangsspannung: 0 ... 100 %

Ⓞ Umgebungstemperatur: 0 ... +45° C

betriebsbereit: -10 ... +60° C, jedoch Stromreduzierung bei Umgebungstemp. > +45° C um 2 %/K

Formfaktor bei Nennstrom ≤ 1,05

Ⓞ für eine Dauer bis zu $t_{on} = 0,5$ s bei einer maximalen Einschaltdauer von ED = 5 %

Tabelle 2 Axodyn-Drehzahlregelsystem für Einquadrantenbetrieb

Typ	Axem-Motor		Axodyn-Drehzahlregelgerät		Drehstrom-Netztransformator [Ⓞ]		
	Nennmoment Ncm	Typ	Best.-Nr. GJR5...	Typ	Best.-Nr. GJV1...	Baugröße kVA	Spannungen Prim./Sek.Ⓞ V~/V~
MA17N	96	05 LE 07 ...	1080 00 R1	DTK 03a	803 003 R2	0,63	380/60
MA17H	160	05 LE 07 ...	1080 00 R1	DTK 05a	803 004 R2	0,75	380/90
MA17H [Ⓞ]	184 [Ⓞ]	05 LE 08 ...	1078 00 R1	DTK 05a	803 004 R2	0,75	380/90
M19	320	05 LE 10 ...	1064 00 R1	DTK 10a	803 005 R2	1,90	380/80
M19 [Ⓞ]	380 [Ⓞ]	05 LE 11 ...	1064 00 R2	DTK 11a	803 008 R2	2,36	380/80
M23	637	05 LE 20 ...	1081 00 R1	DTK 20a	803 009 R2	3,50	380/140
M26	960	05 LE 30 ...	1100 00 R1	DTK 30a	803 010 R2	5,25	380/120

[Ⓞ] gilt nur für eingeschränkten Arbeitszyklus, der zeitliche Mittelwert darf das Nennmoment von 160 Ncm nicht übersteigen.

[Ⓞ] gilt nur für eingeschränkten Arbeitszyklus, der zeitliche Mittelwert darf das Nennmoment von 320 Ncm nicht übersteigen.

[Ⓞ] für Drehstrom, 3-phasig, mit Potentialtrennung (Prüfspannung 2,25 kV~), überlastsicher auch bei dynamischem Hochstrom.

[Ⓞ] wahlweise auch mit anderen Primär-(Netz-)Spannungen lieferbar: 220 V, 440 V, 500 V.

2. Montage

Die Drehzahlregelgeräte sind für Wandmontage konzipiert. Dabei ist zu beachten, daß die Anschlußklemmen (1 bis 16) nur unten oder oben sind. Die Befestigung erfolgt über vier Bohrungen, die in der Grundplatte dafür vorgesehen sind. Die Mindestlänge der Befestigungsschrauben (M4) beträgt 15 mm. Ober- und unterhalb des Gerätes muß mindestens 50 mm freier Raum gelassen werden, um eine ausreichende Konvektion zu erhalten (s. Bild 1). Wird die zulässige Umgebungstemperatur von 45° C nicht überschritten, so ist keine Zwangsbelüftung durch einen zusätzlichen Lüfter erforderlich.

2.1 Maßbilder und Abmessungen der Systemkomponenten

Das Grundformat sowie die Befestigungslöcher sind bei den Geräten 05 LE 07/08/10/11 ... gleich. Geräte mit größerer Leistung 05 LE 20/30 ... sind etwas länger, jedoch sind Grundformat und Befestigungslöcher untereinander wieder gleich. Alle Abmessungen sind aus Bild 2 und 3 und Tabelle 3 und 4 zu entnehmen.

Tabelle 3 Drehzahlregelgeräte 05 LE ...

Gerät	Maß		
	A mm	B mm	C mm
05 LE 07 ...	52	295	281
05 LE 08 ...	52	295	281
05 LE 10 ...	77	295	281
05 LE 11 ...	77	295	281
05 LE 20 ...	77	345	331
05 LE 30 ...	100	345	331

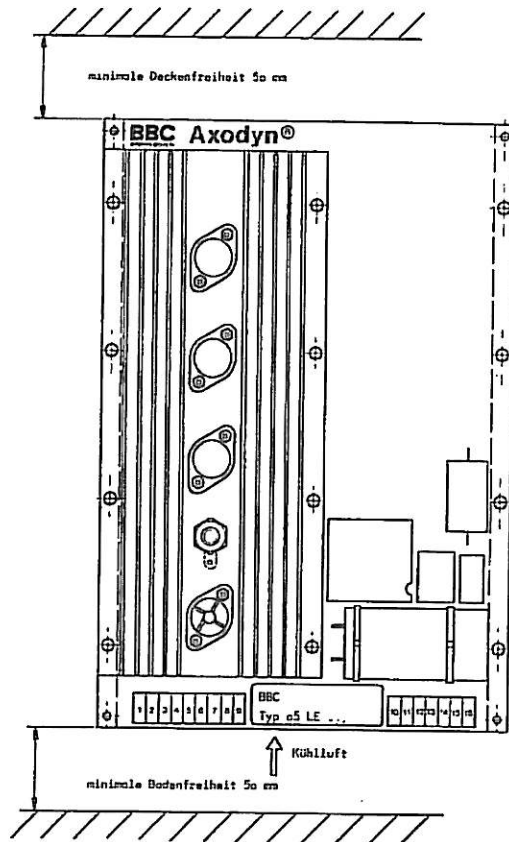


Bild 1
Min. Decken- und Bodenfreiheit

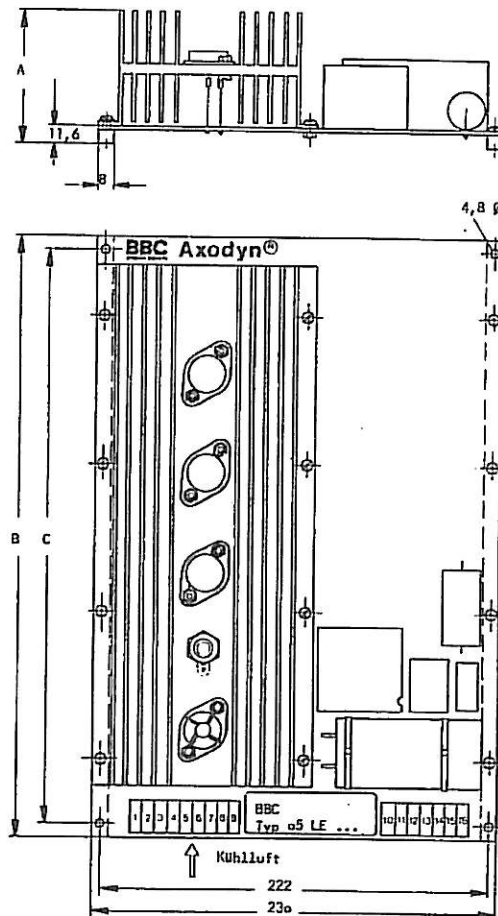


Bild 2
Maßbild 05 LE 07/08/10/11/20/30

Tabelle 4 Drehstrom-Netztransformatoren

Type	Bestell-Nr.	Baugröße kVA	Abmessungen: mm								Gesamt- Gewicht ca. kg
			a	b	c	d	e	f	g	h	
TK 03 a	GJV 1 803 003 R.	0,63	180	160	130	98	80	69	49	9	11
DTK 05 a	GJV 1 803 004 R.	0,75	240	211	250	104	78	77	52	10	16
DTK 10 a	GJV 1 803 005 R.	1,90	285	259	285	133	107	92	67	11	33
DTK 11 a	GJV 1 803 008 R.	2,36	285	259	285	133	107	92	67	11	38
DTK 20 a	GJV 1 803 009 R.	3,50	285	259	285	163	137	107	82	11	48
DTK 30 a	GJV 1 803 010 R.	5,25	360	290	380	142	112	100	75	11	56

3. Anschluß

Sämtliche Anschlußklemmen befinden sich in einer Reihe an der Vorderfront des Regelgerätes. Die Anschlüsse erfolgen über Schraubklemmen.

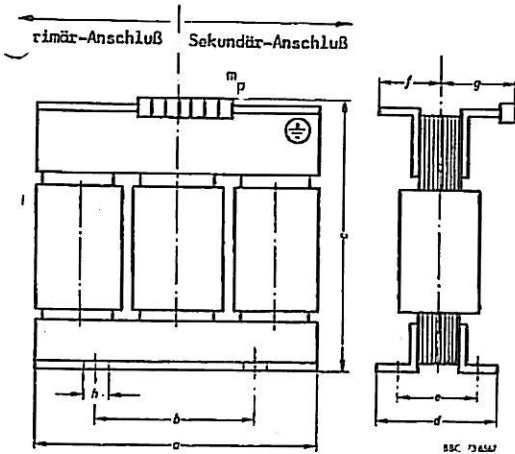


Bild 3 Maßbild Drehstrom-Netztransformatoren

3.1 Anschlußklemmenbelegung

Alle Geräte haben gleiche Anschlußklemmenbelegung. Die Belegung der Anschlußklemmen ist aus Bild 4 zu ersehen.

3.2 Netzbedingungen

Die Axodyn-Drehzahlregelgeräte sind bei Netzspannungsschwankungen von +10 % und -15 % voll funktionsfähig. Dies gilt sowohl für die Spannungsversorgung des Regel- und Steuerteils als auch für die Spannungsversorgung des Leistungsteils. Die jeweilige Netzfrequenz spielt eine untergeordnete Rolle, da die Spannungen im Leistungsteil und im Regel- und Steuerteil gerateintern gleichgerichtet werden. Gegen kurzzeitige Spannungsspitzen und -einbrüche, wie sie in Industriernetzen vorkommen, sind im Drehzahlregelgerät Entstörglieder eingebaut, deren Wirksamkeit im Normalfall ausreicht.

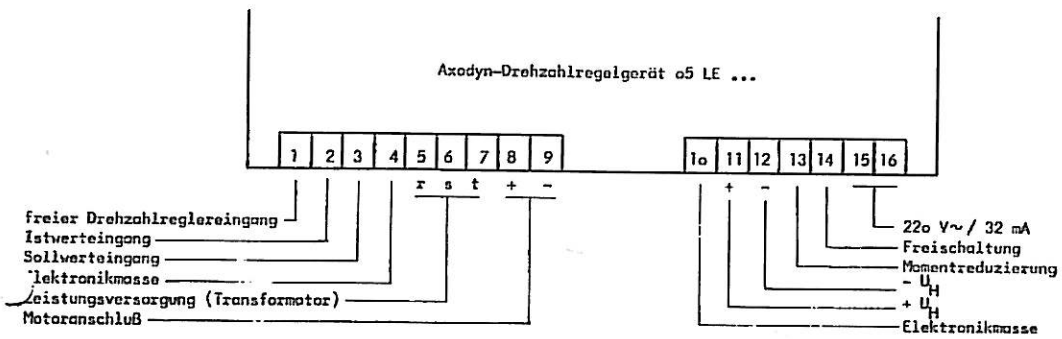


Bild 4 Klemmenbelegung. Getaktete Einquadranten-Transistor Drehzahlregelgeräte Axodyn GS LE 07/08/10/11/20/30 ...

3.3 Netzanschluß

Die Axodyn-Drehzahlregelgeräte 05 LE ... sind nach Bild 5 an das Netz anzuschließen. Der Regel- und Steuerteil muß an 220 V~ angeschlossen werden, d. h. an eine Phase und an Mp (Anschlußklemmen 15 und 16).

Die Leistungsanpassung vom Netz an die Axodyn-Drehzahlregelgeräte erfolgt über einen Drehstrom-Netztransformator. Hierzu werden die in der Tabelle 2 aufgeführten Netztransformatoren empfohlen. Mit diesen Transformatoren sind die Regelgeräte optimal an das Netz angepaßt.

Die Netztransformatoren sind auch für andere Primär-Anschlußspannungen erhältlich. Die Bilder 6 und 7 zeigen Beispiele für den Anschluß an Drehstromnetzen von 220 V~, 440 V~ und 500 V~.

3.4 Anschlußverdrahtung

Die Leistungsverdrahtung der Axodyn-Drehzahlregelgeräte ist entsprechend dem jeweiligen Strombedarf der Geräte zu dimensionieren (siehe hierzu VDE 0100, sowie Tabellen 1 und 2). Die Anschlußklemmen an den Axodyn-Drehzahlregelgeräten sind für Leitungsquerschnitte bis 4 mm² eindrätig bzw. 2,5 mm² mehrdrätig ausgelegt.

Hinweise für die Verdrahtung der Steuerleitungen sind in Tabelle 5 und Kapitel 4.3 und 4.6 zu finden.

3.5 Anschlußbeispiel

In Bild 8 ist ein Anschlußbeispiel für Drehzahlregelung mit Tachogenerator (Tachoregelung) gezeigt. Von der Tachoregelung abweichende Drehzahlregelungen sind im Kapitel 5 beschrieben.

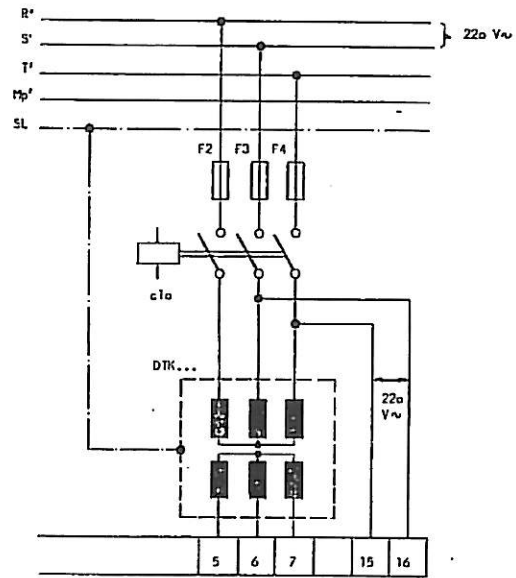


Bild 6
Beispiel für Anschluß an Drehstromnetz 220 V~/3-phasig

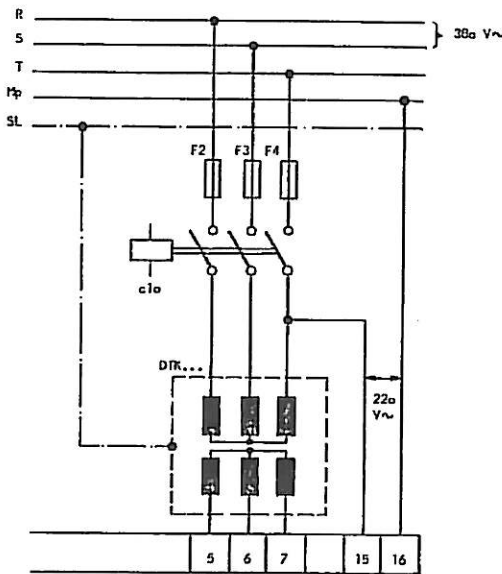


Bild 5
Beispiel für Anschluß an Drehstromnetz 380 V~/3-phasig

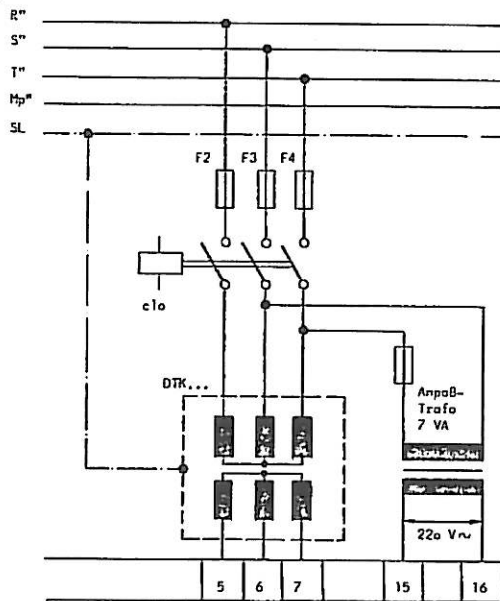


Bild 7
Beispiel für Anschluß an Drehstromnetz 440 V~/3-phasig oder 500 V~/3-phasig

Tabelle 5: Steuerleitungen

Ein-/Ausgänge	Klemmen	Verdrahtungsmaßnahmen			
Drehzahl Sollwert, - Potentiometer	3-10-11	Abgeschirmtes Kabel mit verdrillten Innenleitern (Schirm einseitig an Elek- tronikmasse)	Freischaltung	12-14	Bei Längen bis 0,5 m verdrillte Leitungen
Drehzahl Iwert, - Tachogenerator	2-4		Momentreduzierung	10-13	Bei Längen über 0,5 m abgeschirmtes Kabel mit verdrillten Innenleitern
Freier Drehzahl- reglereingang	1-4	Leitungen getrennt von den Hauptleitungen (Netz, Starkstrom) verlegen.	Elektronikmasse	4 10	Ein Schaltgerät mit nied- rigem Kontaktübergangs- widerstand (Reed-Relais, Goldspitzkontakt) verwenden.
					nicht erden!

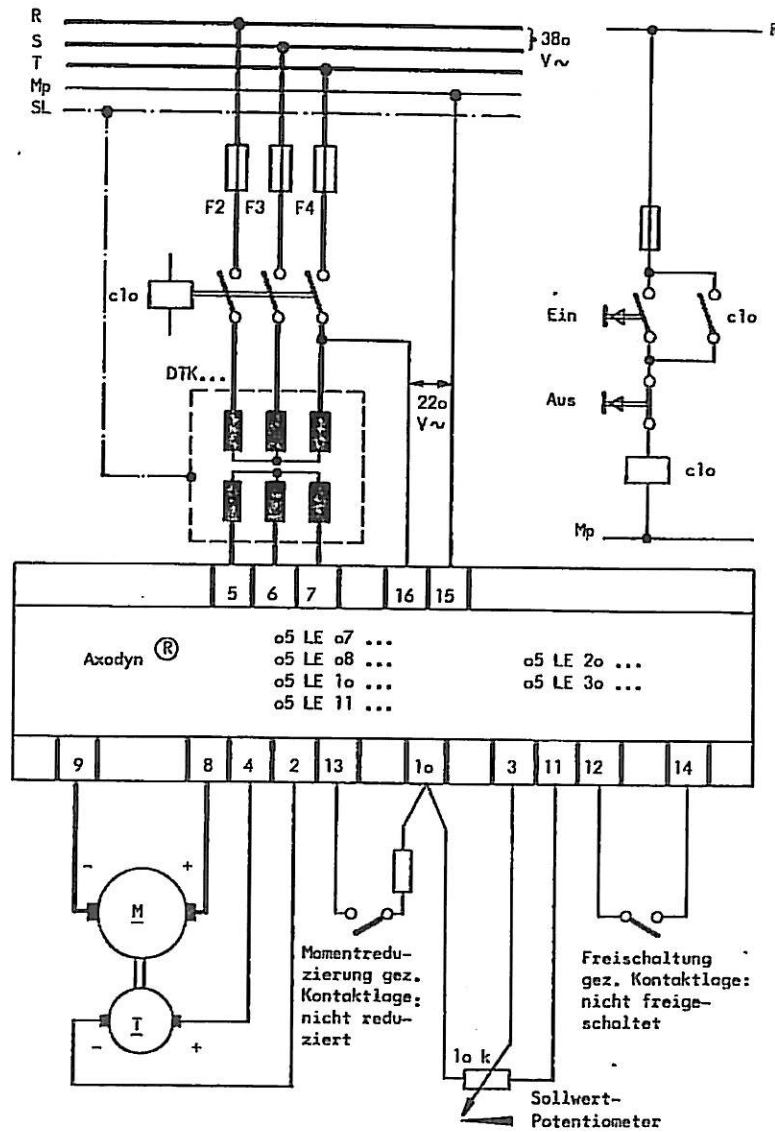


Bild 8
Anschlußbeispiel für Drehzahlregelung
mit Axodyn 05 LE 07/08/10/11/20/30. (Tachoregelung)

3.6 Absicherung

Der Regel- und Steuerteil ist mit einer Sicherung 50×20 mm; 32 mA/träge geräteintern abgesichert. Der Leistungsteil des Drehzahlregelgerätes ist durch die im Gerät enthaltene digitale Strombegrenzung geschützt. Die Primärseite des Netztransformators kann nach Tabelle 6 abgesichert werden.

3.7 Vorschriften

Außer den grundlegenden Bestimmungen für die Errichtung von Schaltanlagen, Verteilern und Steuerungen VDE 0100/5.73 und VDE 0110 gelten für Schaltgeräte-

kombinationen mit elektronischen Komponenten die Bestimmungen VDE 0160, Teil 1 und Teil 2, in Verbindung mit VDE 0660, Teil 5. Für Steuerungen von Be- und Verarbeitungsmaschinen ist zusätzlich VDE 0113 zu beachten.

Der Anwender hat sicherzustellen, daß das Gerät sowie die zugehörigen Komponenten nach diesen Bestimmungen montiert werden; z. B. Einbau in einen Schaltschrank.

4. Inbetriebnahme

Die Funktionen der in den folgenden Kapiteln angesprochenen Bauteile sind aus dem vereinfachten Schaltplan, Bild 9, ersichtlich. Die Lage der Bauteile auf der Leiterplatte ist aus dem Lageplan, Bild 10, zu entnehmen.

Tabelle 6 Absicherung der Primärseite des Drehstrom-Netztransformators

Drehstrom-Netztransformator	Sicherung (F2, F3, F4) Für den Anschluß an			
	3 x 220 V~	3 x 380 V~⊙	3 x 440 V~	3 x 500 V~
DTK 03 a	4 A träge	2 A träge	2 A träge	2 A träge
DTK 05 a	4 A träge	2 A träge	2 A träge	2 A träge
DTK 10 a	6 A träge	4 A träge	4 A träge	4 A träge
DTK 11 a	10 A träge	6 A träge	6 A träge	6 A träge
DTK 20 a	16 A träge	10 A träge	10 A träge	10 A träge
DTK 30 a	20 A träge	16 A träge	16 A träge	16 A träge

⊙ Drehstromtransformator mit Primärspannung 380 V~: Lagertypen

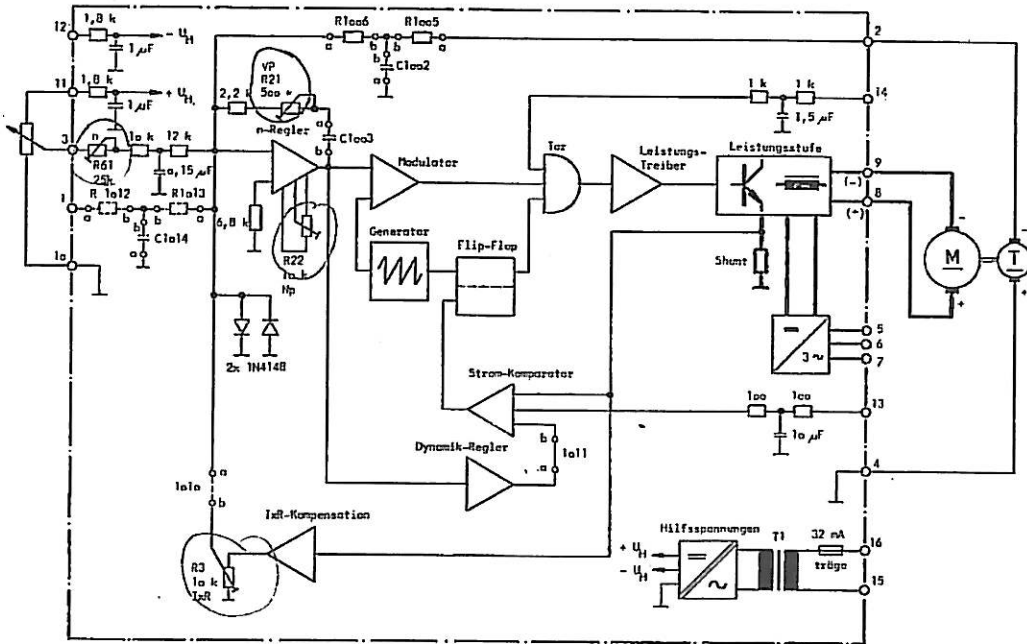
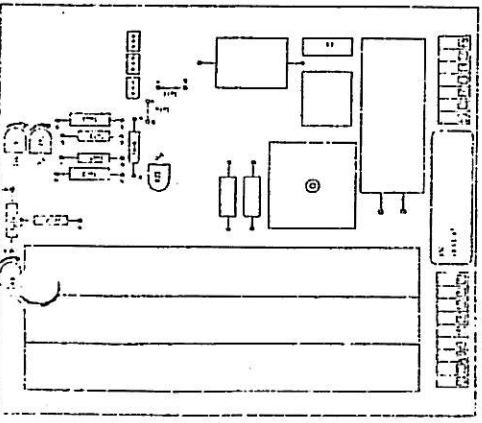
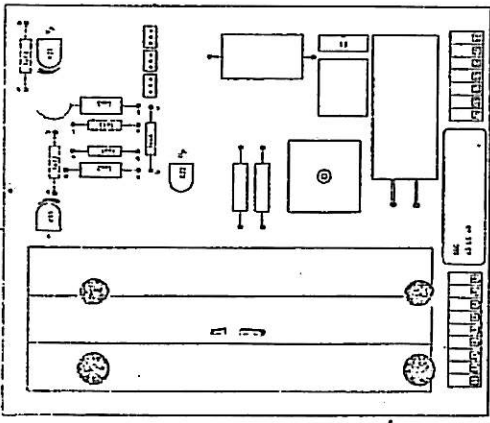


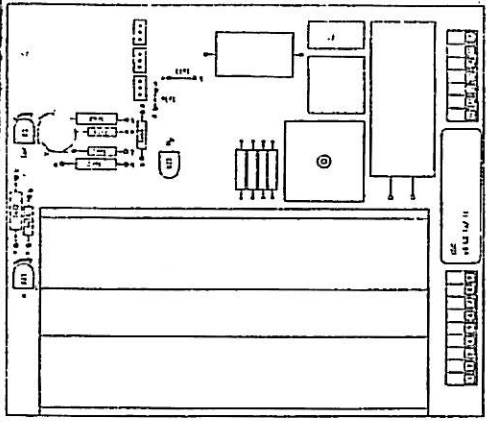
Bild 9
Vereinfachter Schaltplan Getaktete Einquadranten-Transistor-Drehzahlregelgeräte
Asodyn 05 LE 07/08/10/11/20/30
(bei 05 LE 02/11 ... kein Dynamik-Regler; bei 05 LE 03 ... keine IdR-Kompensation)



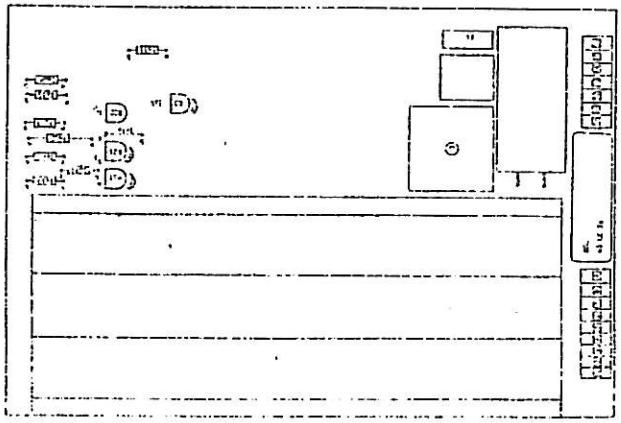
a) Loggplan 05 LE 07 ...



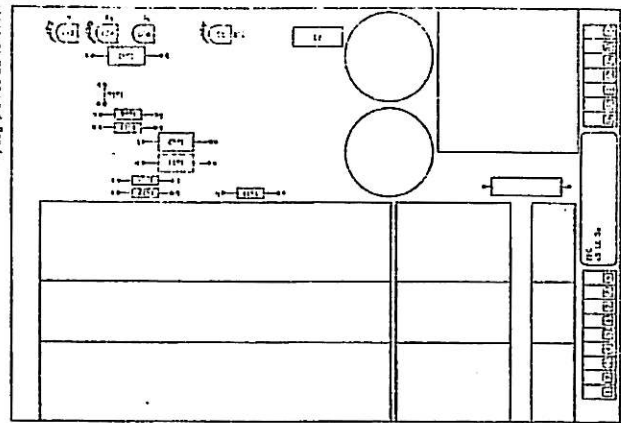
b) Loggplan 05 LE 03 ...



c) Loggplan 05 LE 09 11 ...



d) Loggplan 05 LE 20 ...

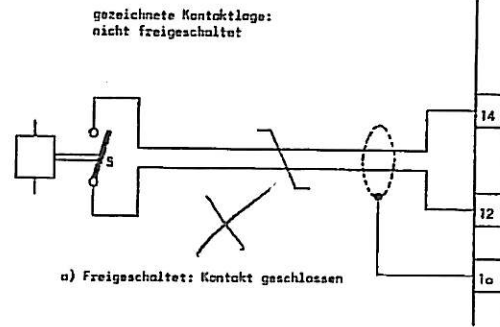


e) Loggplan 05 LE 30 ...

4.1 Vorbereitende Arbeiten

In spannungsfreiem Zustand ist zu prüfen:

- Ist der Drehstromtransformator sekundärseitig richtig an das Gerät angeschlossen (Anschlußklemmen 5, 6, 7)? (siehe hierzu Kapitel 3.3).
- Stimmt die Sekundärspannung des Drehstromtransformators mit der Anschlußspannung vom Leistungsteil des Regelgerätes überein (s. Tabelle 1)?
- Ist der Regel- und Steuerteil richtig, d. h. sind 220 V an die Anschlußklemmen 15 und 16 angeschlossen? (s. hierzu Kapitel 3.3)
- Sind die Polaritäten von Motor und Tachogenerator richtig? (s. hierzu Bild 8 und Kapitel 4.7)



4.2 Ein- und Ausschaltbedingungen

Die Spannungsversorgungen des Regel- und Steuerteils und des Leistungsteils sind gemeinsam ein- und auszuschalten. Schaltbeispiele sind in den Bildern 5, 6, 7 und 8 gezeigt. Als Netzschütz c10 kann ein Schütz vom Typ BBC B 1021 (Best.-Nr. GH B 102 1106VO) verwendet werden.

4.3 Freischalten

Freischalten bedeutet, daß der Motor ohne Strom und Spannung bleibt und deshalb kein Moment entwickeln kann.

Das Gerät wird durch Verbinden der Anschlußklemmen 14 und 12 (Anschlußklemme 12: negative Hilfsspannung) freigeschaltet. Dies ist im Bild 11a) gezeigt.

Das Bild 11b) zeigt eine Variante dazu, die den Vorteil hat, daß bei schlechtem Kontakt oder bei Drahtbruch das Gerät in den sicheren, d. h. freigeschalteten, Zustand geht.

Für die Verdrahtung des Freischalteinganges gelten die in der Tabelle 5 angegebenen Bedingungen. Ist die Leitung zwischen schaltendem Element und Regelgerät länger als 0,5 m, dann ist ein abgeschirmtes Kabel mit verdrehten Innenleitern zu wählen, wie es im Bild 11 dargestellt ist.

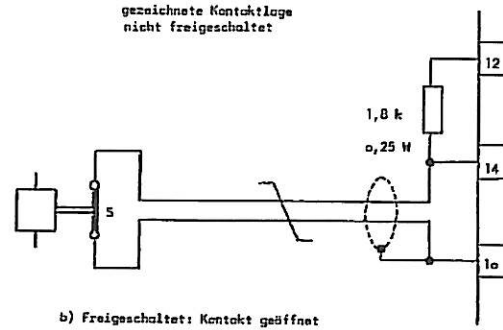


Bild 11
Anschluß des Schallogerätes am Freischalteingang

4.4 Strombegrenzung

Die Strombegrenzung ist ab Werk auf den Wert des Geräte-Nennstromes (s. Typschild) eingestellt. Besteht die Forderung, den Gerätestrom abzusenken, so kann dies mit einem extern anzuschließenden Widerstand erfolgen (s. hierzu 4.6 Momentenreduktion).

4.5 Dynamischer Hochstrom

Der dynamische Hochstrom, der erheblich über dem Nennstrom liegt, gibt dem Scheibenläufermotor ein größeres Beschleunigungsmoment und verkürzt damit die Hochlaufzeit.

Die Dauer des dynamischen Hochstroms ist mit 0,5 Sekunden bei einer Einschaltdauer von 5 % fest eingestellt.

Wird kein dynamischer Hochstrom benötigt, so kann dieser durch Entfernen der Drahtbrücke 1011 außer Betrieb gesetzt werden.

Die Geräte 05 LE 08 ... und 05 LE 11 ... besitzen keinen dynamischen Hochstrom.

4.6 Momentenreduktion

Über die Anschlußklemme 13 kann extern die Geräte-Strombegrenzung herabgesetzt werden. Dies ist gleichbedeutend mit der Reduktion des maximal möglichen Motormoments, da beim Axem-Scheibenläufermotor das Motormoment proportional dem Motorstrom ist. Die Stromgrenze kann in dem Bereich $I_{red}:I_N = 1:1$ bis ca. $I_{red}:I_N = 0,1:1$ beliebig eingestellt werden.

Dazu werden die Anschlußklemmen 13 und 10 über einen Widerstand R_{red} verbunden. Bei einem Widerstandswert von 100 k Ω ergibt sich etwa $I_{red}:I_N = 1:1$, bei einer Verbindung der beiden Anschlußklemmen mit einer Drahtbrücke ergibt sich etwa $I_{red}:I_N = 0,1:1$. Es ist zu beachten, daß der Zusammenhang zwischen dem reduzierten Strom I_{red} und dem Widerstandswert nichtlinear ist. Bild 12 zeigt den typischen Zusammenhang zwischen dem Widerstand R_{red} und dem Verhältnis $I_{red}:I_N$.

Die Momentenreduktion kann sowohl mit einem festen Widerstand als auch mit Hilfe eines einstellbaren Potentiometers vorgenommen werden (s. dazu Bild 13 und 14).

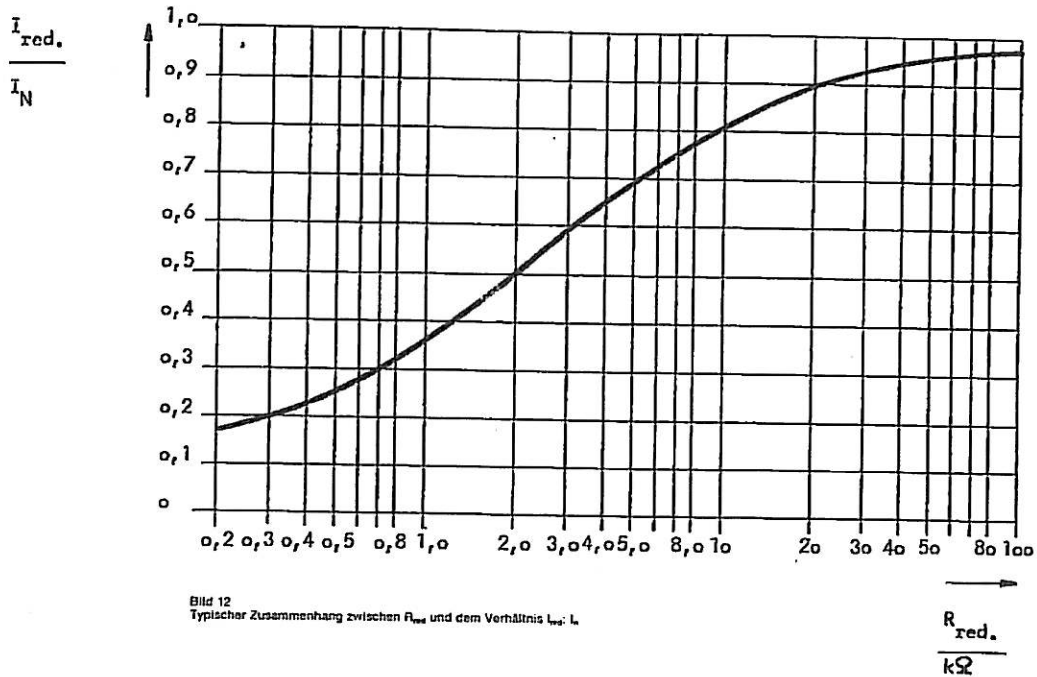


Bild 12
Typischer Zusammenhang zwischen $R_{red.}$ und dem Verhältnis $I_{red.}/I_N$

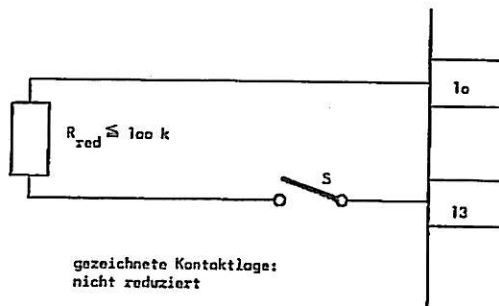


Bild 13
Momentreduktion über Festwiderstand

4.6.1 Momentenreduktion über Festwiderstand

Hierbei wird ein Festwiderstand zwischen den Anschlußklemmen 10 und 13 geschaltet (s. Bild 13). Für den Schaltkontakt S und für die Verdrahtung gelten die in der Tabelle 5 genannten Forderungen.

4.6.2 Momentenreduktion über Potentiometer

Für eine einstellbare Momentenreduktion ist das Regelgerät mit einem Potentiometer $R = 100 k\Omega$ entsprechend Bild 14 zu beschalten. Wird der Widerstandswert des Potentiometers größer $100 k\Omega$ gewählt, so leidet unter Umständen die Feineinstellung. Wird er kleiner gewählt, so wird das Nennmoment nicht mehr erreicht. Für den Schaltkontakt S und für die Verdrahtung gelten die in der Tabelle 5 genannten Forderungen.

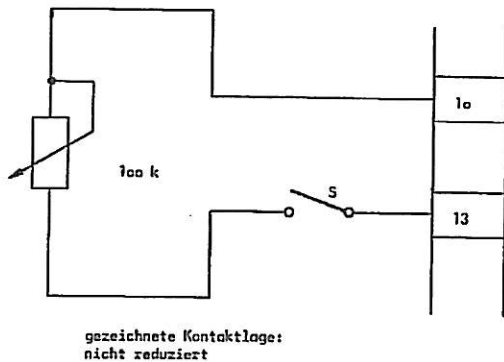


Bild 14
Momentreduktion über Potentiometer

4.7 Anschluß des Tachogenerators

Sind die Polaritäten von Motor und Tachogenerator bekannt, so werden sie entsprechend dem Anschlußbeispiel Bild 8 angeschlossen.

Sind die Polaritäten nicht bekannt, so gibt es zwei Methoden, diese festzustellen.

Die erste Methode ist nur möglich, wenn der Motor noch nicht fest eingebaut und die Motorwelle noch zugänglich ist. Es wird ein Gleichspannungsmeßgerät an den Tacho angeschlossen und die Motorwelle von Hand ein paar Umdrehungen gedreht, bis das Meßgerät einen Ausschlag zeigt. Entsprechend der Polarität des Instrumentes ergibt sich die Polarität des Tachogenerators. Die Motorpolarität ist nach demselben Prinzip festzustellen.

Die zweite Methode kann auch mit eingebautem Motor vorgenommen werden. Dabei ist der Motor an das betriebsbereite Regelgerät anzuschließen, jedoch ist der Kondensator C1003 des Drehzahlreglers (Integralenteil) kurzzuschließen und die Proportionalverstärkung auf

Minimum zu drehen (siehe Lageplan, Bild 10, Potentiometer R21, V_p). Nun ist die Sollwertspannung auf Null zu drehen und die Anschlüsse des Tachogenerators sind vom Regelgerät zu trennen und an ein Gleichspannungsmeßgerät anzuschließen.

Wird nun das Gerät eingeschaltet und die Sollwertspannung langsam erhöht, so wird sich der Motor in eine Richtung drehen. Sollte es die falsche Richtung sein, so kann dies geändert werden, indem man die Anschlüsse des Motors vertauscht. Durch die Drehbewegung des Motors wird eine Spannung im Tachogenerator induziert, die am Meßinstrument einen Ausschlag erzeugt. Entsprechend der Polarität des Meßinstrumentes ergibt sich die Polarität des Tachogenerators. Der positive Anschluß ist nun an die Anschlußklemme 4 (oder 10), der negative an die Anschlußklemme 2 anzuschließen.

Nach Abschluß dieser Arbeiten sind die ursprünglichen Regelparameter wieder einzustellen.

4.8 Drehzahl-Istwert-Anpassung

Die Regelgeräte sind mit den in der Tabelle 2 angegebenen Komponenten (Drehstrom-Netztransformator, Motor mit Tachogenerator F12T) als System so aufeinander abgestimmt, daß sie ohne Änderung betriebsbereit sind.

Wird ein Tachogenerator verwendet, der vom F12T abweichende Spannungswerte besitzt, so ist der Drehzahl-Istwert-Eingang am Regelgerät an diese Spannung anzupassen. Dafür sind die Widerstände R1005 und R1006 zu ändern. Hierfür geht man folgendermaßen vor:

- Es ist die Spannung des Tachogenerators (U_{Tacho}) bei maximaler Drehzahl (\leq Motor- Nenndrehzahl) zu ermitteln.
- Mit der folgenden Gleichung läßt sich der Gesamt-Anpassungswiderstand R_{ist} errechnen:

$$R_{ist} \approx U_{Tacho} \cdot 2,4 \frac{k\Omega}{V}$$

- Der errechnete Widerstand ist auf die beiden Widerstände R1005 und R1006 aufzuteilen

$$R1005 \approx R1006 \approx \frac{R_{ist}}{2}$$

Die den nächstliegenden Normwerten entsprechenden Widerstände sind auf den Bestückungsplätzen 1005 und 1006 einzulöten (s. Lageplan Bild 10).

Tabelle 7 gibt für verschiedene Tachospannungen die Werte der Widerstände R1005 und R1006 an.

Tabelle 7 Drehzahl-Istwert-Anpassung

U_{Tacho} V-	R1005 k Ω	R1006 k Ω
18	22 ①	22 ①
30	33	39
60	68	82
90	100	120
120	150	150
150	180	180
180	220	220

alle Widerstände: 0,25 W

① Auslieferungszustand

4.9 Drehzahlregler-Optimierung

Das Regelverhalten ist bei Auslieferung der Drehzahlregelgeräte so eingestellt, daß bei Motorbelastungen mit dem 1- bis 5-fachen Motor-Trägheitsmoment und den in der Tabelle 2 angegebenen System-Komponenten ein optimaler Betrieb möglich ist und keine Abgleicharbeiten erforderlich sind. Nur bei darüber hinausgehenden Betriebsarten kann eine Beschaltungsänderung des Drehzahlreglers notwendig werden. Dazu ist folgendermaßen vorzugehen:

Ändern der Proportional-Verstärkung des Drehzahlreglers:

- Kondensator C1003 überbrücken (Integralteil kurzschließen).
- Potentiometer R21 (V_p) langsam gegen Maximum drehen, bis das System schwingt.
- Potentiometer R21 (V_p) auf die Hälfte des erreichten Drehwinkels zurückdrehen.
- Brücke über Kondensator C1003 entfernen.

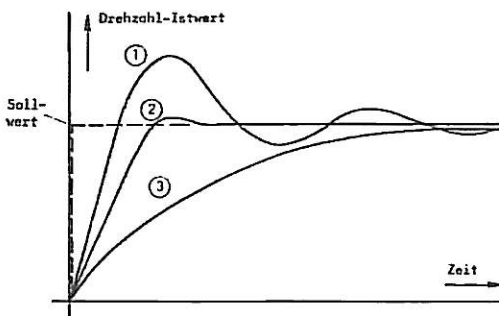
Wird mit der oben beschriebenen Einstellung keine ausreichende Optimierung erreicht, so ist auch der Integralanteil (Kondensator C1003) des Drehzahlreglers zu ändern. Zur Bestimmung des Kondensators C1003 wird ein Oszillograf benötigt.

Achtung: Auf Potentialfreiheit des Oszillografen achten (Trenntransformator in die Netzzuleitung oder Batterieoszillograf).

Der Oszillograf wird an die Anschlußklemmen 2 und 4 angeschlossen (Klemme 4 ist Elektronikmasse). Im Bild 15 sind verschiedene Drehzahl-Istwert-Kennlinien bei einem sprunghaftigen Sollwertverlauf gezeigt. Um entsprechende Kennlinien zu erhalten, ist der Eingang des Regelgerätes (Anschlußklemme 3) mit einem definierten Sollwertsprung zu beaufschlagen. Zur Ermittlung des Kondensators C 1003 ist folgendermaßen vorzugehen:

- Die P-Verstärkung ist, wie oben beschrieben, einzustellen.
- Anstelle des Kondensators C1003 ist eine Kondensatordekade anzuschließen und mit einem großen Kapazitätswert, z. B. 10 μ F, zu beginnen.
- Die Kapazität ist soweit zu verringern, bis bei einem Sollwertsprung ein Verlauf des Drehzahl-Istwertes entsprechend Kurve 2 in Bild 15 auf dem Oszillografen zu beobachten ist. Dabei kann ein Überschwingen von 10 bis 15 % zugelassen werden.
- Ein Kondensator mit dem ermittelten Kapazitätswert ist auf dem Bestückungsplatz 1003 einzulöten.

Der Abgleich ist beendet.



- ① R21 (V_p) zu groß oder C1003 zu klein
- ② R21 (V_p) und C1003 optimal
- ③ R21 (V_p) zu klein oder C1003 zu groß

Bild 15
Drehzahl-Istwert-Kennlinien bei verschiedenen Parametern