

EDB20022B  
00323958

# Lenze

*Betriebsanleitung*  
*Operating Instructions*

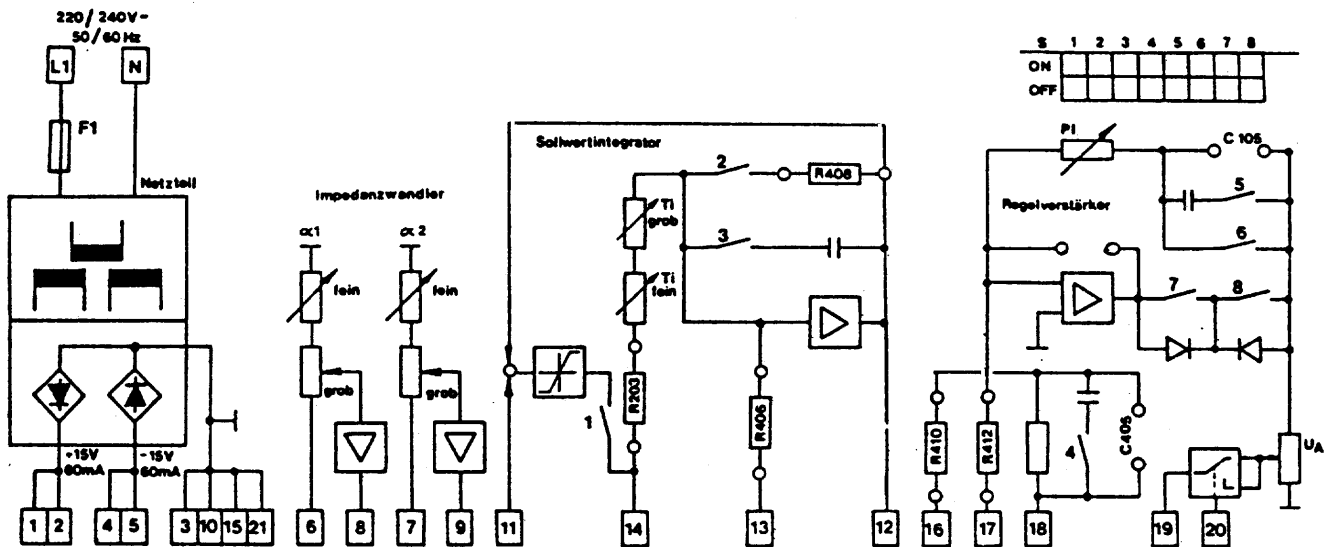
***Funktionsbaugruppe 2002***  
***Function board 2002***



Die Baugruppe Typ 2002 beinhaltet alle wichtigen Funktionen, die für Applikationen mit LEA Standard - Stromrichtergeräten benötigt werden, wie

- Hochstabilisiertes Netzteil  $\pm 15V / 2 \times 60 \text{ mA}$
- Impedanzwandler
- Bipolarer Sollwertintegrator  $0 \div \pm 10V / 5\text{mA}$
- Inverter
- Summierverstärker
- Komparator
- Verzögerungsglied
- Frei beschaltbare Verstärker für überlagerte Regelkreise (Geschwindigkeit, Spannung, Strom, Leistung, Zug, Drehmoment, Tänzer, u.s.w.)
- Reziprokwertbildner

Blockschaltbild



Einfache Handhabung bei Inbetriebnahme und Service ist durch

- Kompakten Aufbau, Print auf einer Kunststoffbefestigungsplatte
- Programmschalter und Trimmer
- Lötstützpunkte an allen wichtigen Stellen für Bereichserweiterungen
- Prüfbuchsen an der Klemmenleiste
- Schnappsockel für Schnellmontage als Zubehör lieferbar. gewährleistet.

Bearb. DRAWN	ST/sch	1.9.80
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

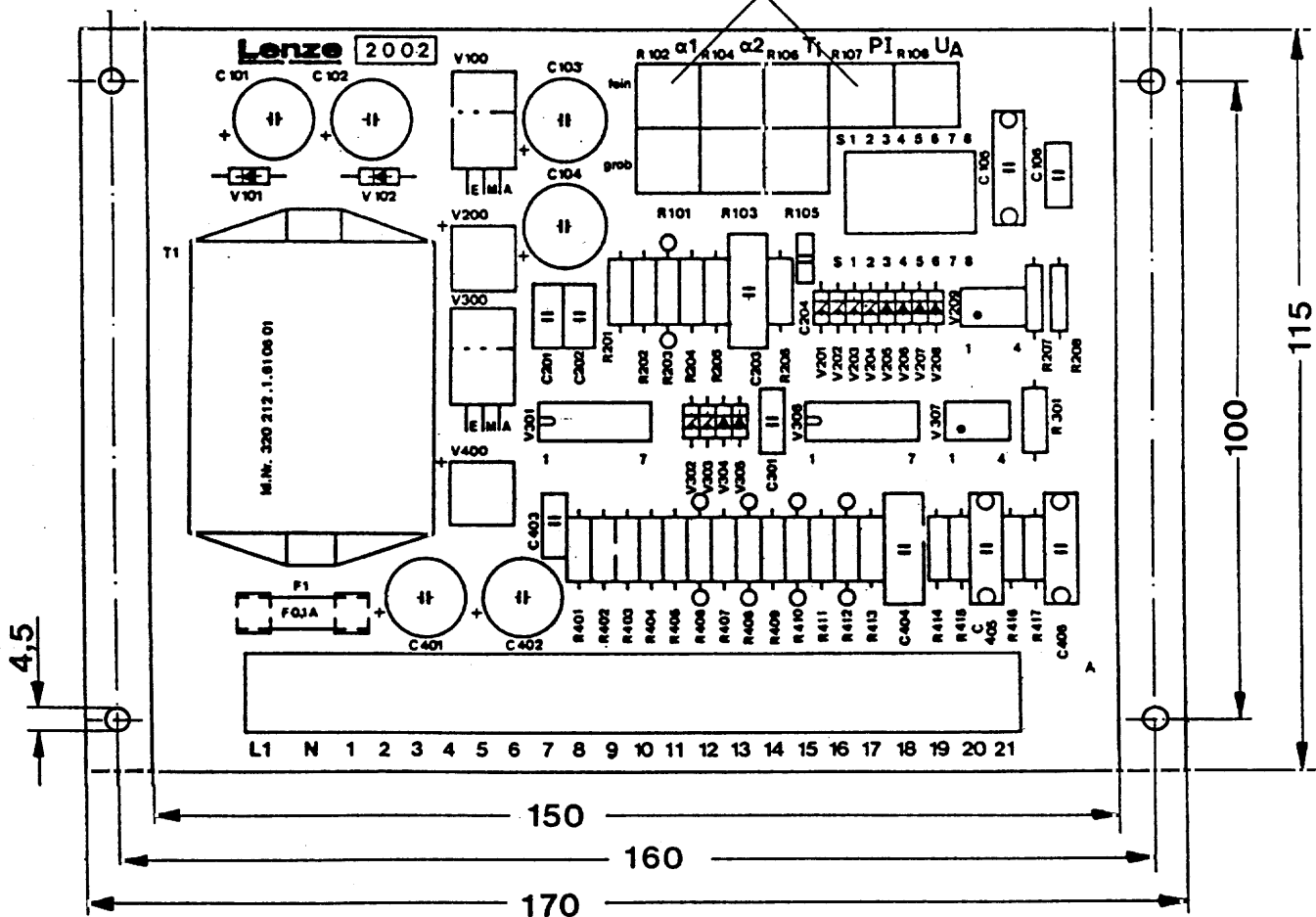
Zeichnungs-Nr.      Drawing-No.  
MB 33.0623a Bl.-1-

1.	Maßblatt	2
2.	Funktionen	
2.1	Netzteil	3
2.2	Impedanzwandler	3
2.3	Sollwertintegrator	4
2.4	Invertierender Verstärker	4
2.5	Regelverstärker	5
3.	Applikationsbeispiele	
3.1	Sollwertintegrator	
3.1.1	Sollwertvorgabe mit konstanter Steigung u.variablem Endwert	6
3.1.2	Sollwertvorgabe mit variabler Steigung u.variablem Endwert	6
3.1.3	Sollwertvorgabe mit unterschiedlicher Hoch-u.Niederlaufzeit	7
3.1.4	Sollwertvorgabe mit konstanter Beschleunigungszeit bei variablem Endwert	7
3.2	Regelverstärker	
3.2.1	Summierer mit Begrenzung und Umschaltung der Ausgangspolarität.	8
4.	Optimierungsplan	9
5.	Schaltplan	10

1. Maßblatt

Tiefe 42mm

Trimmer



Funktionsbaugruppe 2002

Art.-Nr. 320 250

Zubehör

Sicherung 5x20.F0,1A,250V

Art.-Nr. 305 715

Schnappsockel für Schnellmontage Art.-Nr. 320 280

(Bei Verwendung der Schnappsockel vermindert sich die Breite auf 150 mm während die Tiefe dann 70 mm beträgt)

Bearb. DRAWN	ST/sch	1.9.80
Geprüft: checked:		

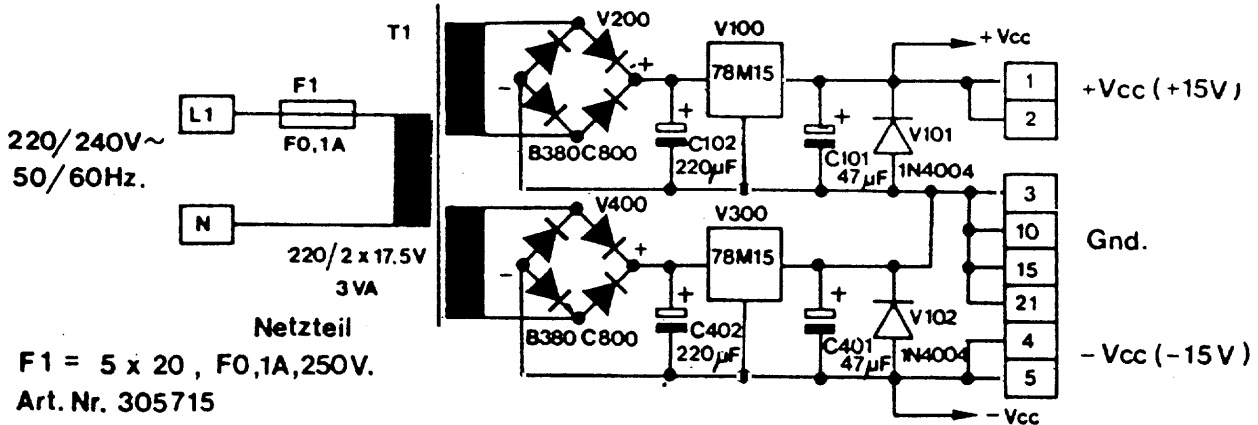
Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
MB 33.0623	Bl.-2-

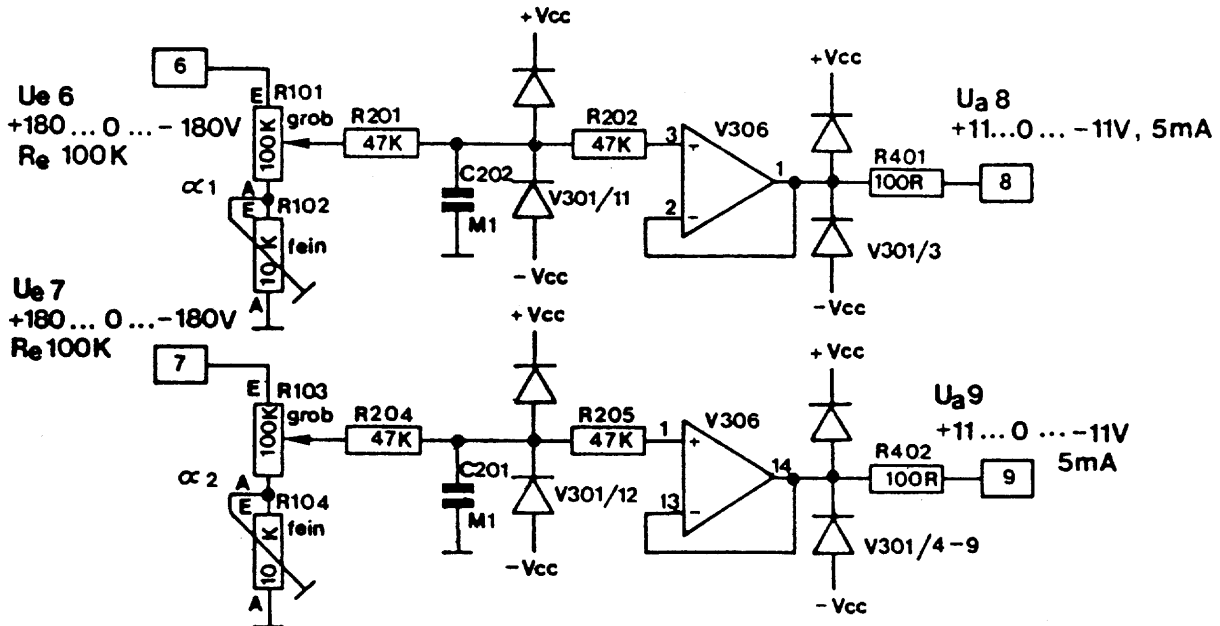
2. Funktionen

2.1 Netzteil

Das Netzteil liefert die stabilisierte ( $\pm 0,5\%$  über den gesamten Temperaturbereich  $0-45^{\circ}\text{C}$ ), netzpotentialfreie Versorgungsspannung für die Funktionsbaugruppe 2002 und ist extern mit  $2 \times 60\text{mA}$  belastbar.



2.2 Impedanzwandler



Die Eingangsspannung kann über die Trimmer  $\alpha_{\text{grob}}$  und  $\alpha_{\text{fein}}$  angepaßt werden.

**Anwendung:** Anpassung und Entkopplung der Leitspannung bei Mehrmotorenantrieben.

Stromverstärkung von Signalen mit großem Innenwiderstand.  
(z.B. Tachoverstärker)

Bearb. DRAWN	ST/sch	1.9.80
Geprüft: checked:		

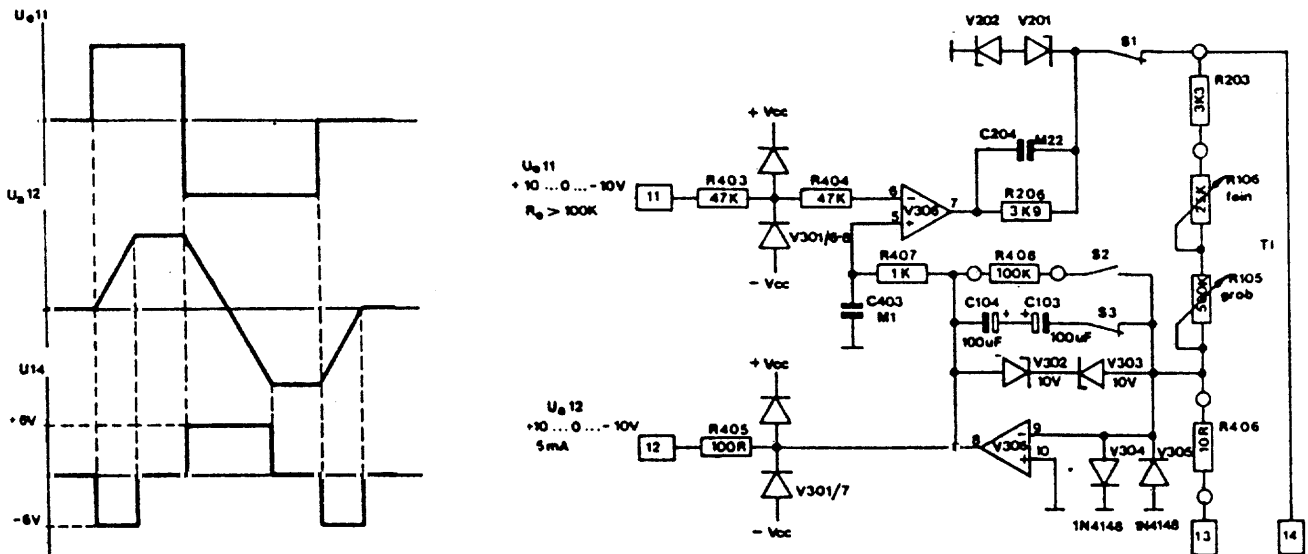
Lenze GmbH & Co KG Aenzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr	Drawing-No
MB 33.0623	Bl. -3-

### 2.3. Sollwertintegrator (S1, S3 = on, S2 = off)

Bei einem Sprung des Eingangssignales U<sub>11</sub> folgt das Ausgangssignal U<sub>12</sub> mit der an den Trimmern "Ti grob" und "Ti fein" eingestellten Steigung ( $25 \frac{V}{s} \div 0,25 \frac{V}{s}$ ) solange, bis beide Werte übereinstimmen.

U<sub>14</sub> meldet die Tendenz des Ausgangssignales und läßt sich für die Erkennung von Beschleunigungsvorgängen auswerten.



- Anwendung:**
- Steilheitsbegrenzer für gemeinsamen Leitwert bei Mehrmotorenantrieben,
  - Tänzerlagesollwert für Auf- und Abwickler
  - Sollwertumschaltung über 2-Punkt-Regler.
  - Impedanzwandler

### 2.4 Invertierender Verstärker (S2 = on, S1, S3 = off)

Durch eine andere Programmierung läßt sich der Sollwertintegrator in einen invertierenden Addierverstärker mit maximal zwei Eingängen umwandeln.

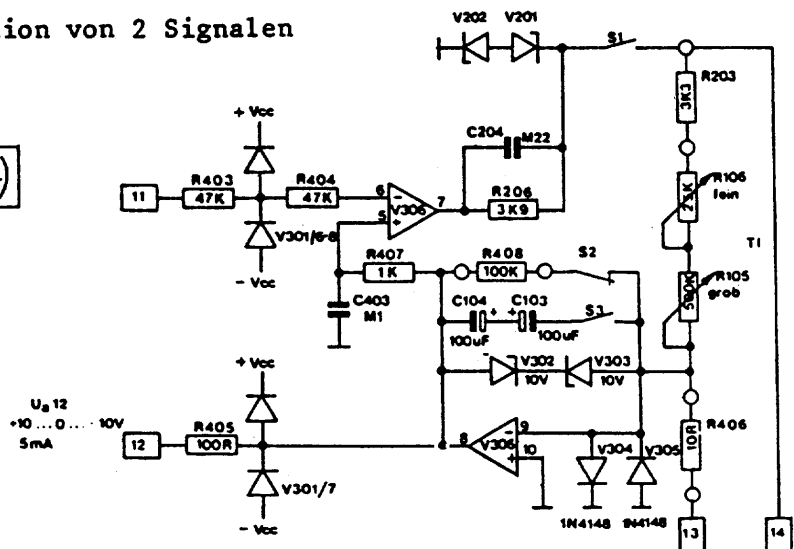
Mit der Standardbestückung lassen sich über Eingang 14 Verstärkungsfaktoren von 0,2÷30 einstellen. Bereichserweiterungen sind durch Anpassen der Widerstände R 408, R 203, und R406 möglich, die auf Lötstützpunkten liegen.

- Anwendung:**
- Addition bzw. Subtraktion von 2 Signalen
  - Inverter

$$U_{12} = - \left( U_{13} \frac{R_{408}}{R_{406}} + U_{14} \frac{R_{408}}{R_{203} + R_{105} + R_{106}} \right)$$

$$V_{13} = \frac{R_{408}}{R_{406}}$$

$$V_{14} = \frac{R_{408}}{R_{203} + R_{105} + R_{106}}$$

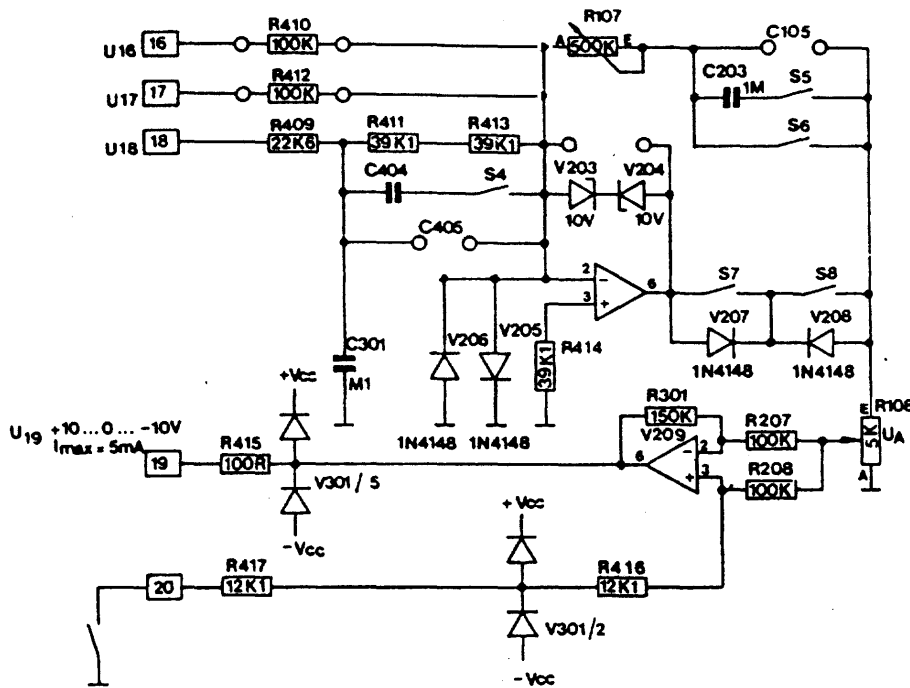


Bearb. DRAWN	ST/sch	1.9.80
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. MB 33.0623  
Drawing-No. BI.-4-

2.5 Regelverstärker



Der Regelverstärker ist durch seine Beschaltungsmöglichkeiten universell einsetzbar. Seine Grundfunktionen sind über Programmschalter vorwählbar, so daß sich folgende Funktionen standardmäßig ausführen lassen:

Programmschalter

Anwendung

S4	S5	S6	S7	S8	
					<u>invertierender Addierverstärker</u>
					<u>PI-Regler</u>
					<u>PD-Regler</u>
					<u>PID-Regler</u>
					<u>Reziprokwertbildner</u>
					<u>Ausgangssignal 0... -10V (0...+10V)</u>
					<u>Ausgangssignal 0... +10V (0...-10V)</u>

Ausgangssignal  
-10V...+10V

Die Klammerwerte gelten, wenn Kl. 20 mit GND gebrückt ist.

Brücke zwischen Klemme 21u20 bewirkt Invertierung des Ausgangssignals U19.

Zusätzliche Bestückungsplätze für Anwendungsfälle außerhalb dieser Möglichkeiten sind vorgesehen.

Bei Betrieb des Regelverstärkers mit geschlossenen Schalter S4 ist der Kondensator C301 zu entfernen.

Bearb. DRAWN	ST/sch	1.9.80
Geprüft: checked:		

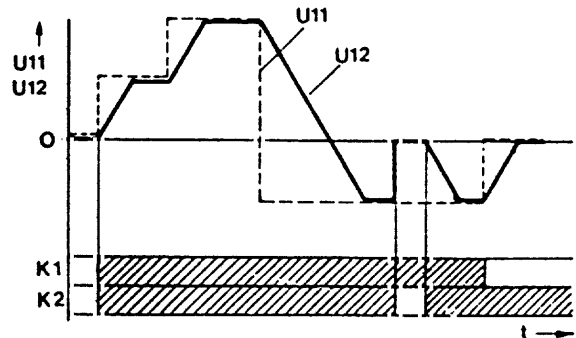
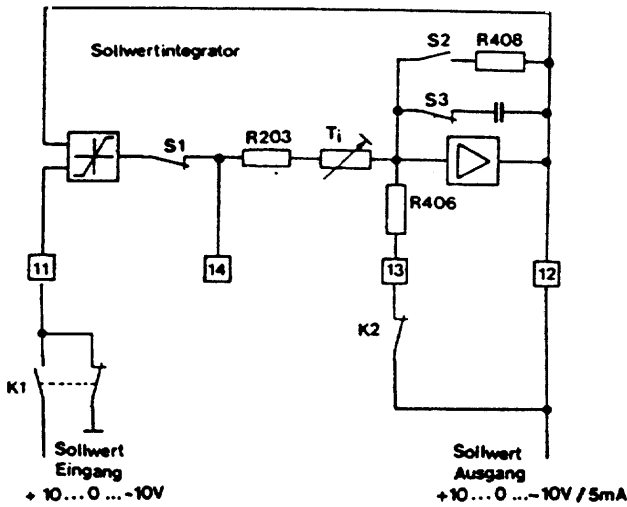
Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No  
MB 33.0623a Bl.-5-

### 3. Applikationsbeispiele

#### 3.1 Sollwertintegrator

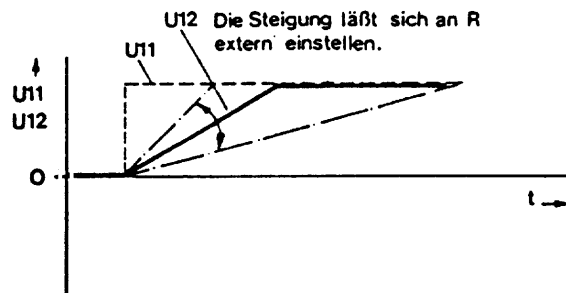
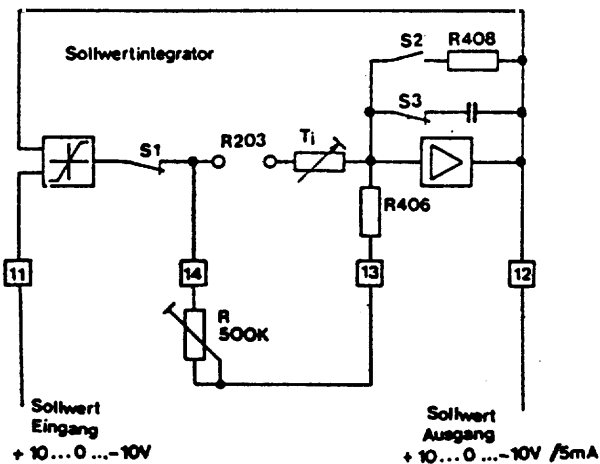
##### 3.1.1 Sollwertvorgabe mit konstanter Steigung und variablem Endwert



**Anwendung:** Verzögerung von Drehzahl- oder Geschwindigkeitssollwerten zur Begrenzung der Beschleunigungswerte.  
Die Steigung der Sollwertspannung ist an den Trimmern  $T_i$  grob und  $T_{i\text{fein}}$  einstellbar.

##### 3.1.2 Sollwertvorgabe mit variabler Steigung und variablem Endwert.

SO. R203 entfernt



$$U_{12} \approx \frac{125}{R} \cdot t \quad \begin{matrix} (R) & k \\ (t) & s \\ (U) & v \end{matrix}$$

**Anwendung:** Betriebsmäßige Umschaltung der Begrenzungszeit für automatische Anpassung in einem Schaltungsablauf.

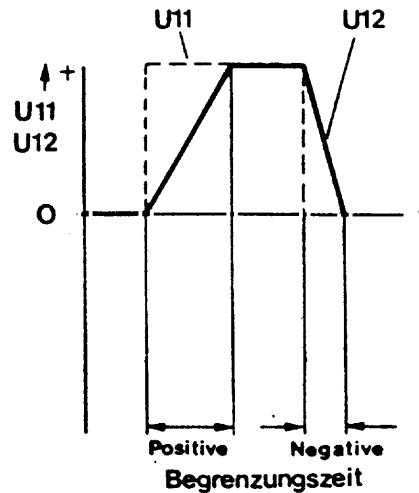
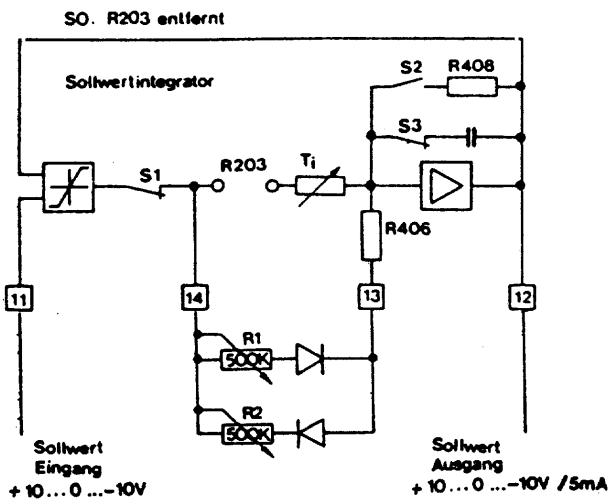
z.B. bei Antrieben mit stark wechselndem Trägheitsmoment (Schleifscheibenprüfstand)

Bearb. DRAWN	ST/sch	1.9.80
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No  
MB 33.0623 Bl.-6-

3.1.3 Sollwertvorgabe mit unterschiedlicher Hoch- und Niederlaufzeit



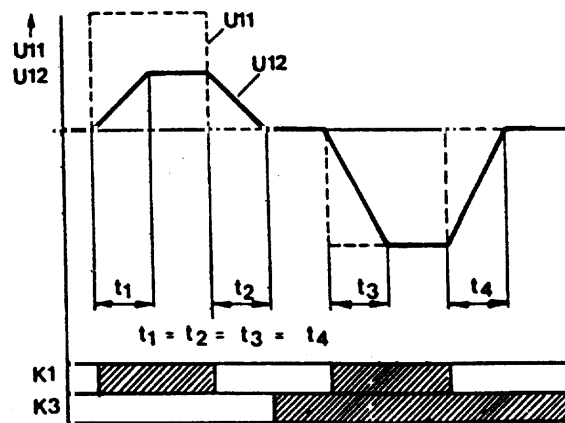
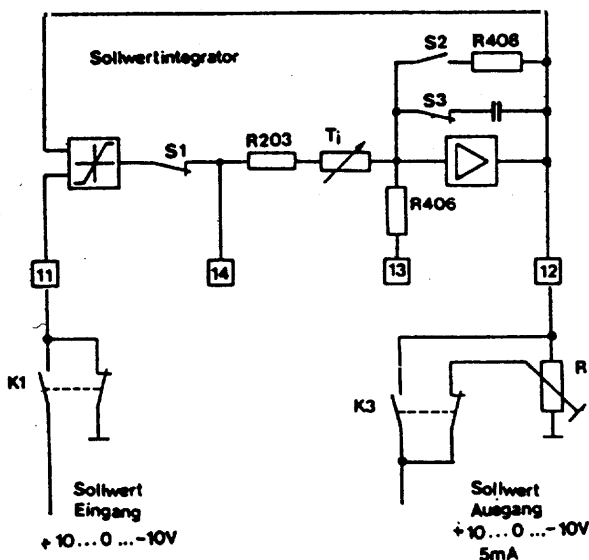
Die Hochlaufzeit ist mit dieser Schaltung an R2, die Niederlaufzeit an R1 einstellbar.

Ist die Richtung der größeren Begrenzungszeit bekannt, so kann auf die Änderung der Standardbestückung verzichtet werden. Die größere Begrenzungszeit wird dann am Trimmer Ti eingestellt.

Extern wird dann für die kleinere Begrenzungszeit die entsprechende Dioden-Widerstands-Kombination benötigt.

Anwendung: Fahrantriebe mit unterschiedlichen Hoch- und Niederlaufzeiten  
Mehrmotorenantriebe mit Normal-Stopp und Schnell-Stopp.

3.1.4. Sollwertvorgabe mit konstanter Beschleunigungszeit bei variablem Endwert



Die Beschleunigungszeit wird an den Trimmern Ti grob und fein eingestellt. Das Ausgangssignal ist am Widerstand R einzustellen.

Anwendung: Fahrantriebe mit einer Arbeitsrichtung und Eil-Rücklauf.

Bearb. DRAWN	ST/sch	1.9.80
Geprüft: checked:		

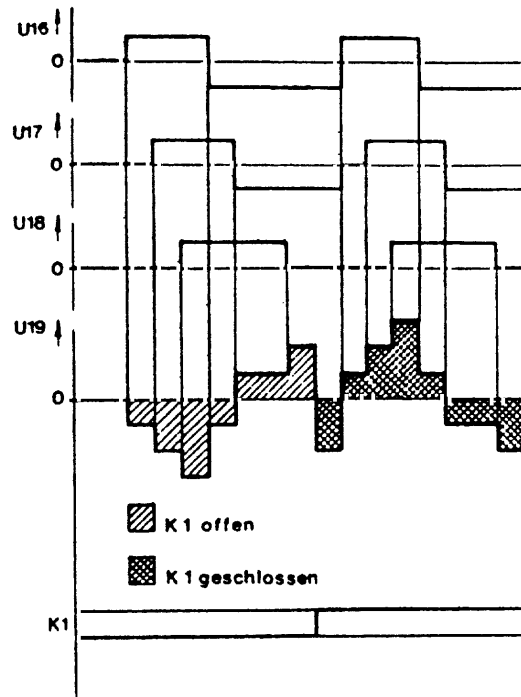
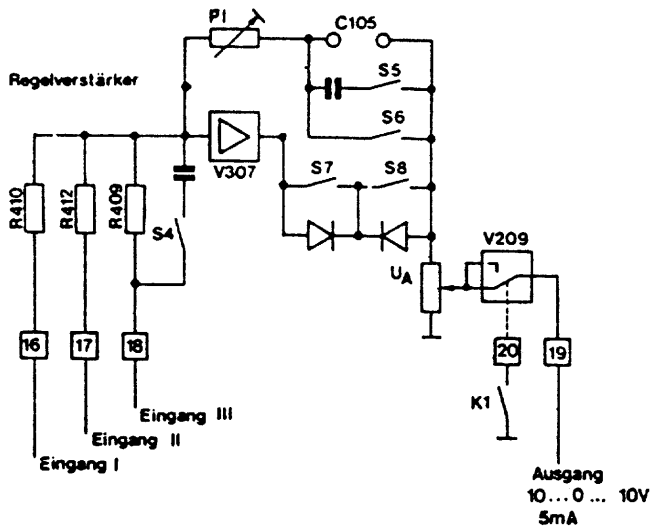
Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No
MB 33.0623	Bl.-7-



### 3.2 Regelverstärker

#### 3.2.1 Summierer mit Begrenzung und Umschaltung der Ausgangspolarität



Der Summierer arbeitet bipolar, bei gleichwertigen Eingängen (Standardausführung) und einer Verstärkung  $v=1$  ergibt sich das Diagramm. Eine Umschaltung der Ausgangspolarität ist extern über den Kontakt  $k1$  möglich. Die Begrenzung der Polarität erfolgt über die Programmschalter  $S7$  und  $S8$ .

Anwendung: Addition von Leit-Korrektur- und Begrenzungssignalen. Die Polaritätsumschaltung wird bei 4Q-Antrieben zur Drehrichtungsumkehr benutzt.

Bearb. DRAWN ST/sch 1.9.80

Geprüft: checked:

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No  
MB 33.0623a Bl.-8-

4. Funktionsbaugruppe 2002

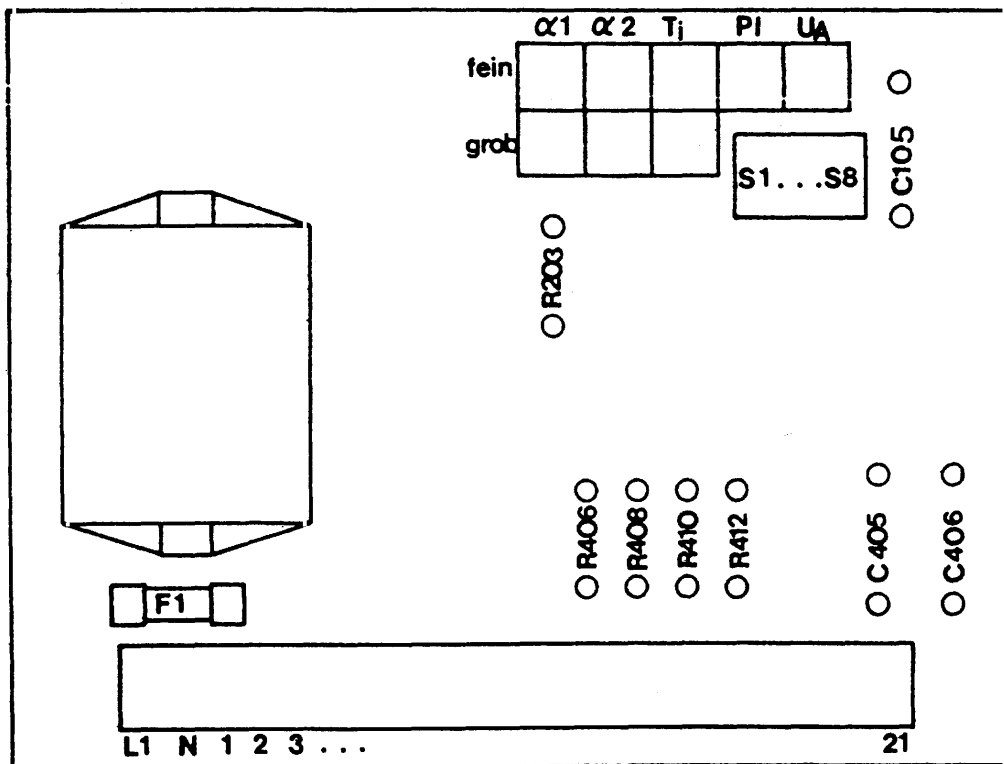
Anwendung als \_\_\_\_\_

Position \_\_\_\_\_ im Schaltplan \_\_\_\_\_

Justage:

	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$dU_a/dt$	$V_p$	U/A
fein	o	o	o	o	o
grob	o	o	o	o	o

S	1	2	3	4	5	6	7	8
on								
off								



So-Bestückung:

R203 \_\_\_\_\_ Id-Nr. \_\_\_\_\_

R406 \_\_\_\_\_ Id-Nr. \_\_\_\_\_

R408 \_\_\_\_\_ Id-Nr. \_\_\_\_\_

R410 \_\_\_\_\_ Id-Nr. \_\_\_\_\_

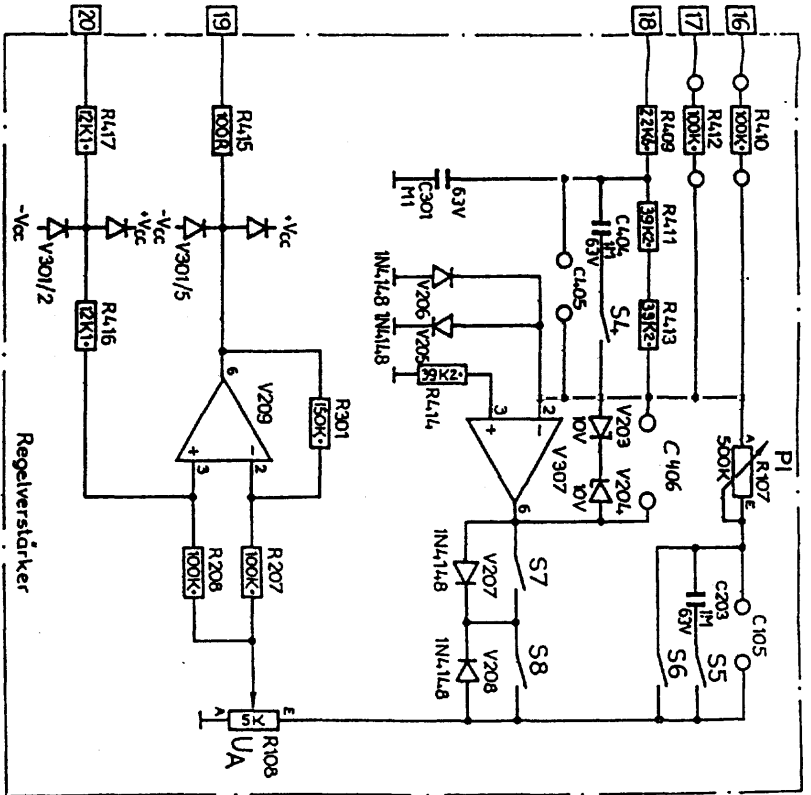
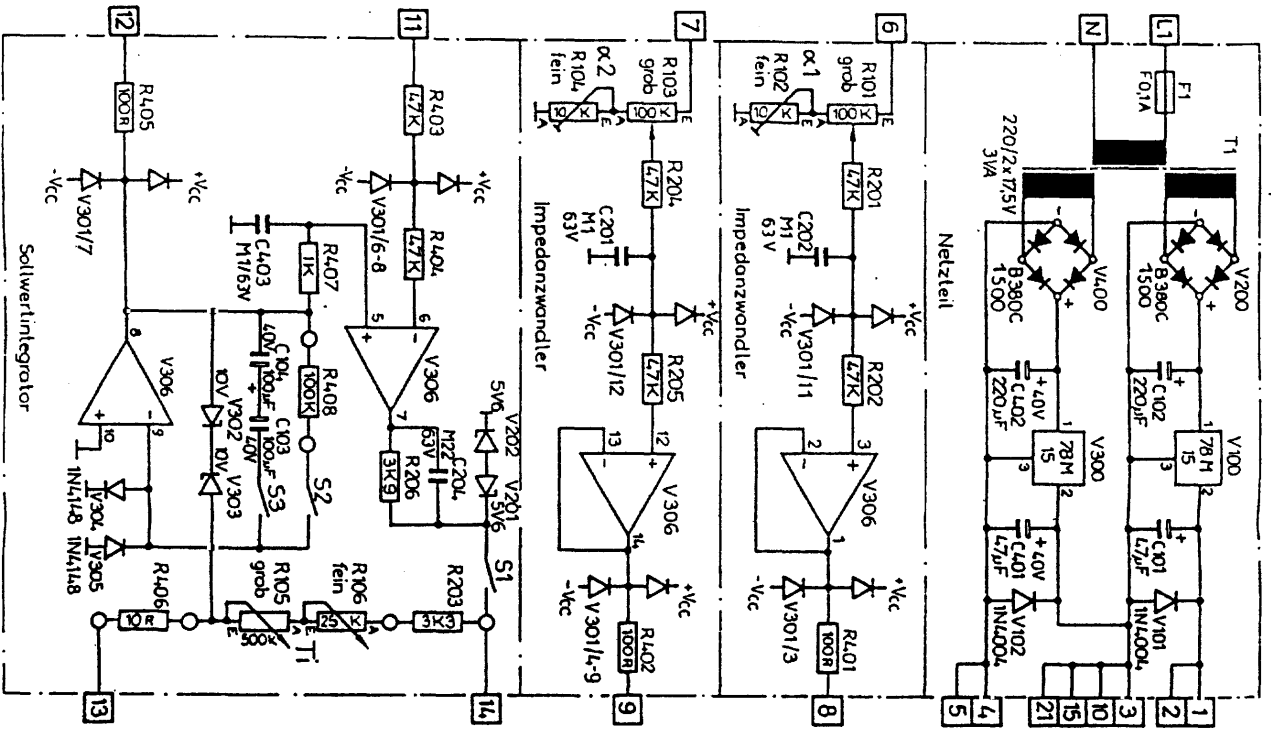
R412 \_\_\_\_\_ Id-Nr. \_\_\_\_\_

C105 \_\_\_\_\_ Id-Nr. \_\_\_\_\_

C405 \_\_\_\_\_ Id-Nr. \_\_\_\_\_

C406 \_\_\_\_\_ Id-Nr. \_\_\_\_\_

5. Schaltplan



V301 - TID 125 +Vcc P1, -Vcc P14  
 V209 - TBA 221 +Vcc P7, -Vcc P4  
 V307 - TBA 221 +Vcc P7, -Vcc P4  
 V306 - TDB 0148BDP +Vcc P4, -Vcc P11

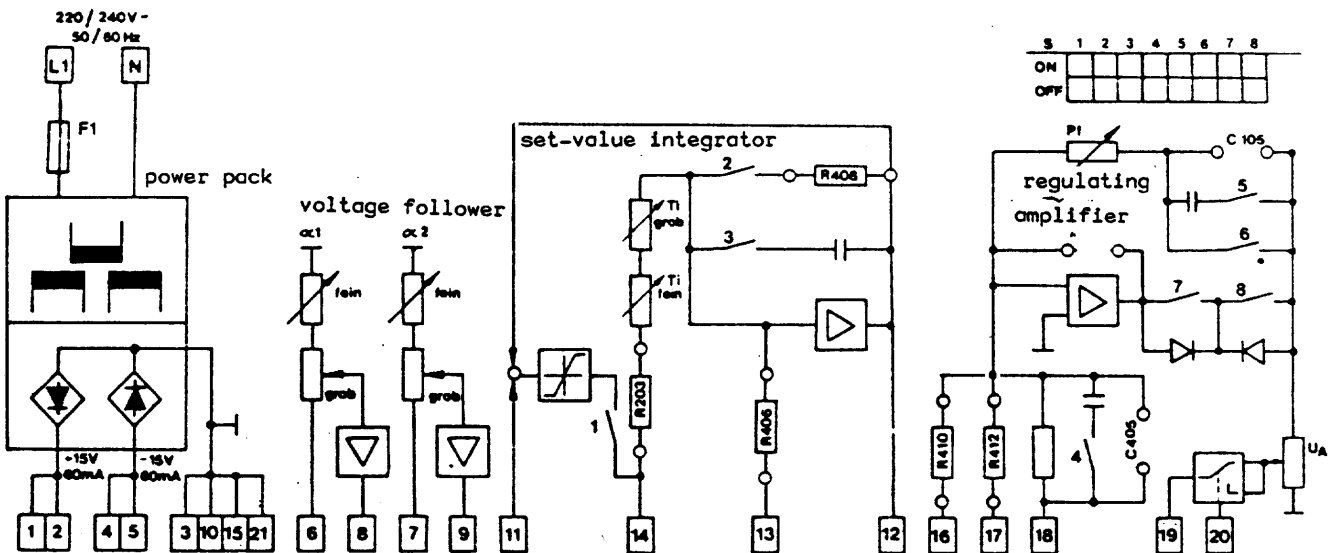
MS-Widerstand 1%  
 O Lötstützpunkte  
 X Klemmleiste mit Prüfbuchse

Bearb. Drawn	ST/sch	1.9.80	Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln	Zeichnungs-Nr.	Drawing-No.
Geprüft: Checked:				MB 33.0623	B1.10

The module type 2002 comprises all important functions required for applications with LEA standard power converters, such as

- . high-stabilized power pack  $\pm 15V / 2 \times 60 \text{ mA}$
- . voltage follower
- . bipolar set-value integrator  $0 \pm 10V / 5 \text{ mA}$
- . integrating amplifier
- . comparator
- . time - lag element
- . amplifier with free components for superpositioned closed-loops (speed, voltage, current, output, tension, torque, dancer, etc.)
- . reciprocal value former

Block Circuit Diagram



Ease of operation on commissioning and servicing is ensured through

- . compact design, print onto a plastic fastening plate
- . programme switch and trimmer
- . soldering positions at all important spots to enlarge the range
- . testing bushes on the terminal block
- . snapping socket for quick installation can be delivered.

Bearb. DRAWN	ST/sch	01.09.80
Geprüft: checked:		

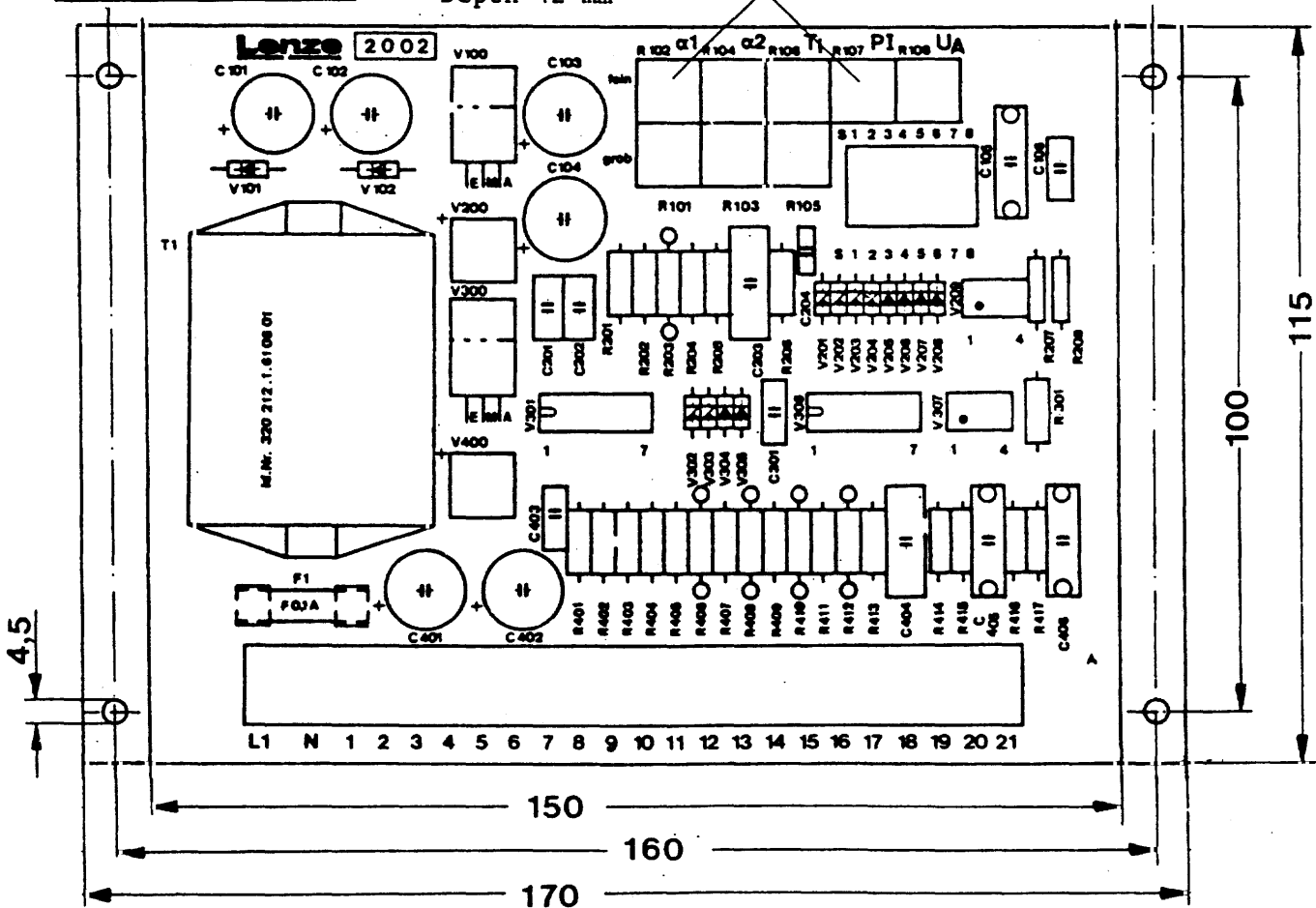
Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No
MB 33.0623 a	B1.-1-

1.	Dimension sheet	2
2.	Functions	
2.1	Power pack	3
2.2	Voltage follower	3
2.3	Set-value integrator	4
2.4	Inverting amplifier	4
2.5	Regulating amplifier	5
3.	Application examples	
3.1	Set-value integrator	
3.1.1	Set-value selection with constant ascent and variable final value	6
3.1.2	Set-value selection with variable ascent and variable final value	6
3.1.3	Set-value selection with different acceleration and deceleration time	7
3.1.4	Set-value selection with constant acceleration time at variable final value	7
3.2	Regulating amplifier	
3.2.1	Summer with limitation and switch-over of output polarity	8
4.	Optimization plan	9
5.	Circuit diagram	10

1. Dimension Sheet

Depth 42 mm Trimmer



Accessories

fuse 5x20.FO,1A,250V

Item No. 305 715

Snapping socket for quick installation

Item No. 320 280

(When using the snapping socket, the width reduces to 150 mm while the depth will then be 70 mm).

Bearb. DRAWN	ST/sch	01.09.80
Geprüft: checked:		

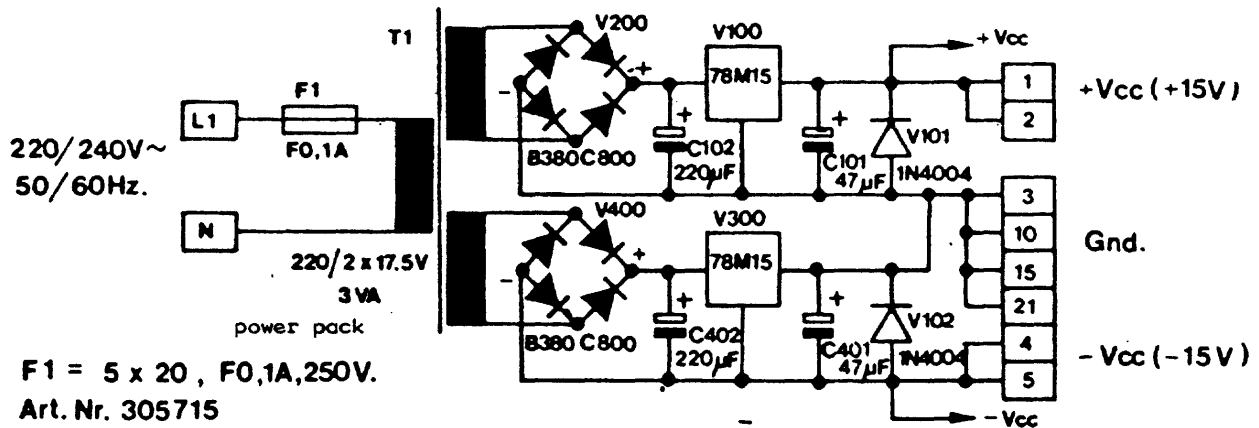
Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No.  
MB 33.0623 a Bl.-2-

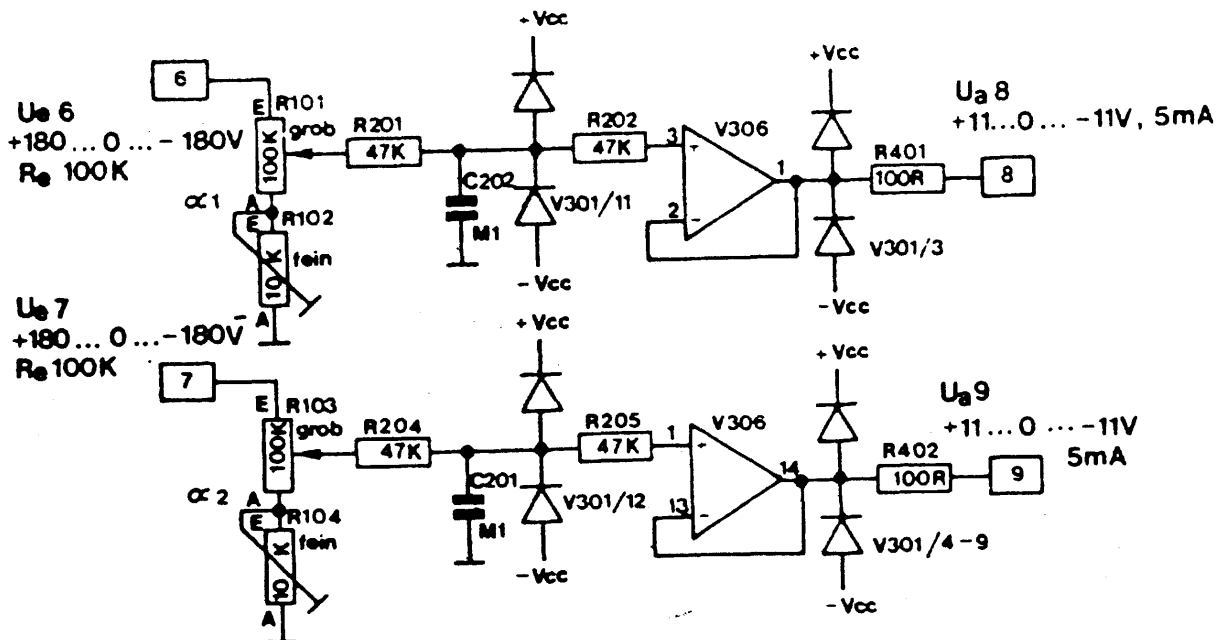
2. Functions

2.1 Power pack

The power pack gives the stabilized ( $\pm 0.5\%$  over the whole temperature range of 0-45°C) mains potential free supply voltage for the 2002 module and may externally be loaded with 2x60mA.



2.2 Voltage follower



The input voltage can be adapted via trimmers  $\alpha$  coarse and  $\alpha$  fine.

Use: Adaptation and decoupling of master voltage for multi-motor drives.

Current amplification of signals with great inner resistance.  
(e.g. tacho-amplifier)

Bearb. DRAWN	ST/sch	01.09.80
Geprüft: checked:		

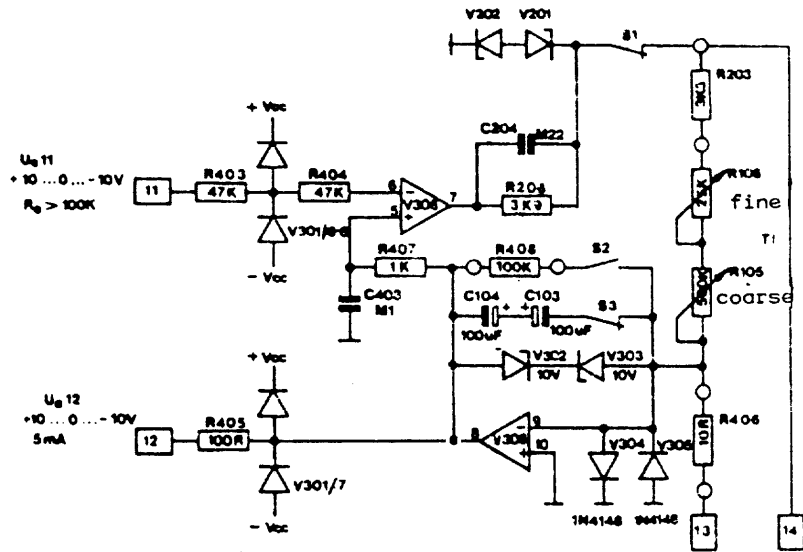
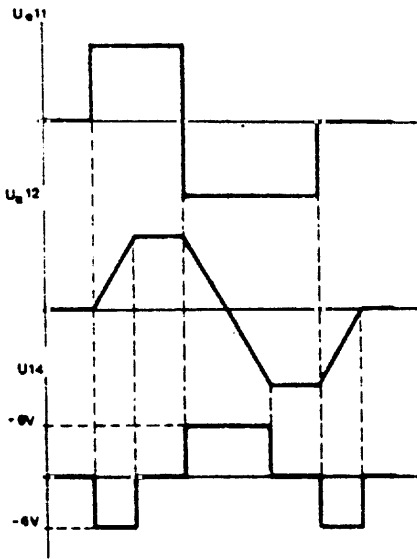
Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No
MB 33.0623 a	Bl.-3-

### 2.3. Set-value integrator

If the input signal U<sub>11</sub> jumps, the output signal U<sub>12</sub> follows with the ascent ( $25 \frac{V}{s}$   $0.25 \frac{V}{s}$ ) set at trimmers "Ti coarse" and "Ti fine" until both values are equal.

U<sub>14</sub> indicates the tendency of the output signal and can be used to evaluate the acceleration processes.



- Use:**
- . Slope limiter for common master value of multi-motor drives,
  - . Dancer positioning set-value for winder and unwinder
  - . Set-value switch-over via 2-point controller.
  - . Voltage follower.

### 2.4. Inverting amplifier (S2=on, S1,S3 = off)

Through a different programming the set-value integrator can be modified to an inverting adding amplifier with max. two inputs.

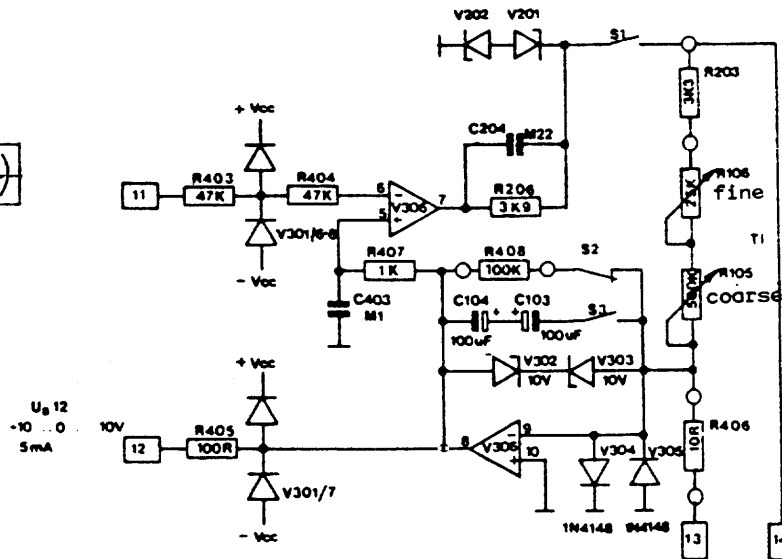
Via input 14 of the standard component it is possible to adjust amplifications of 0.2 30. Range enlargements are possible by adapting the resistors R 408, R 203 and R 406 placed on soldering positions.

- Use:**
- . Addition or subtraction of 2 signals
  - . Inverter

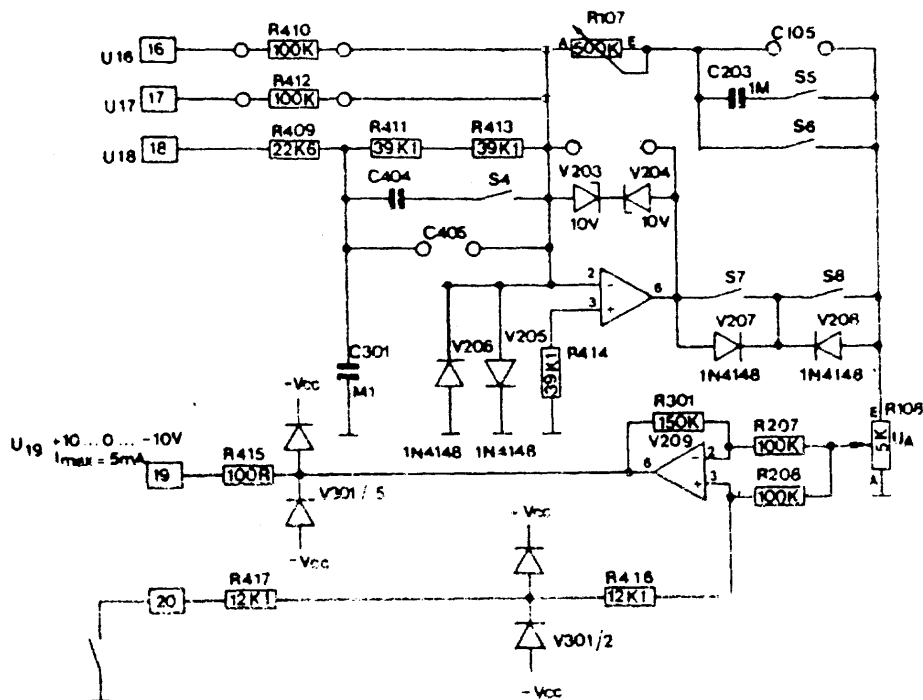
$$U_{12} = - \left( U_{13} \frac{R_{408}}{R_{406}} + U_{14} \frac{R_{408}}{R_{203} + R_{105} + R_{106}} \right)$$

$$V_{13} = \frac{R_{408}}{R_{406}}$$

$$V_{14} = \frac{R_{408}}{R_{203} + R_{105} + R_{106}}$$



2.5 Regulating amplifier



Due to its switching possibilities the regulating amplifier can universally be used. Its basic functions are preselectable via programme switch, so that the following functions can always be executed:

Programme switch

Use

S4	S5	S6	S7	S8
X	X	X		
X	X	X		

inverting add amplifier

PI-controller

PD-controller

PID-controller

reciprocal value former

output signal 0...-10V (0...+10V)

output signal 0...+10V (0...-10V)

The values in brackets are valid, if terminal 20 is bridged with GND.

output signal  
-10V...+10V

Bridge between terminals 21a/20 causes inversion of output signal U19.

We have provided for additional components for applications beyond these possibilities.

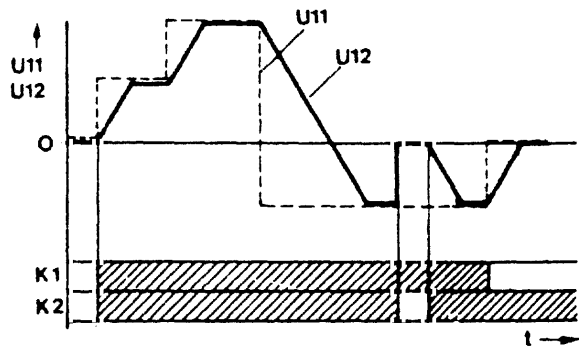
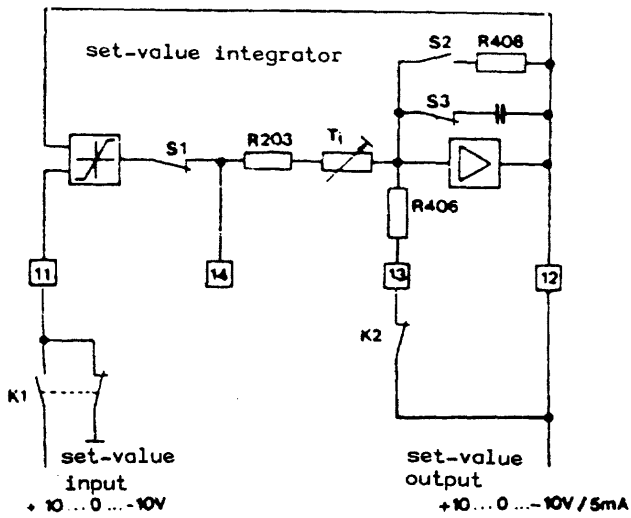
When operating the regulating amplifier with closed switch S4, remove the capacitor C301.



### 3. Application examples

#### 3.1 Set-value integrator

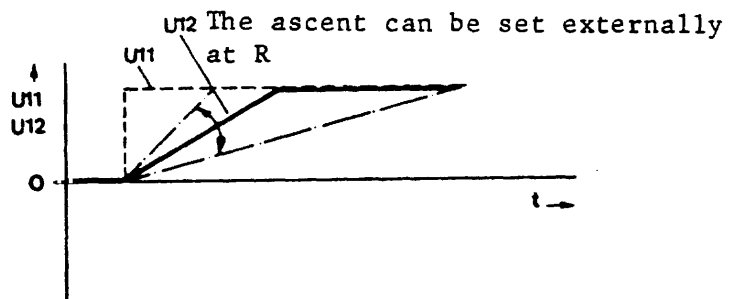
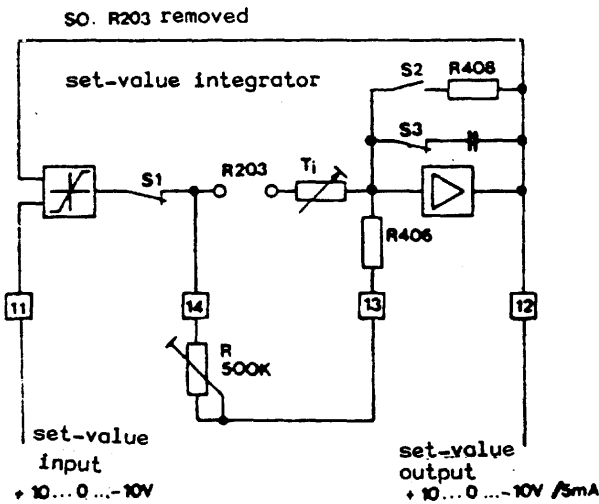
##### 3.1.1 Set-value selection with constant ascent and variable final value



Use: Deceleration of rotational or speed set-values to limit the acceleration values.

The ascent of set-value voltage can be set at the trimmers  $Ti_{coarse}$  and  $Ti_{fine}$ .

##### 3.1.2 Set-value selection with variable ascent and variable final value



$$U_{12} \approx \frac{125}{R} \cdot t$$

(R) k  
(t) s  
(U) v

Use: Operational change-over of limiting time for automatic adaptation in one switching sequence.

e.g. for drives with frequently varying moment of inertia (grinding wheel test stand)

Bearb. ST/sch 01.09.80

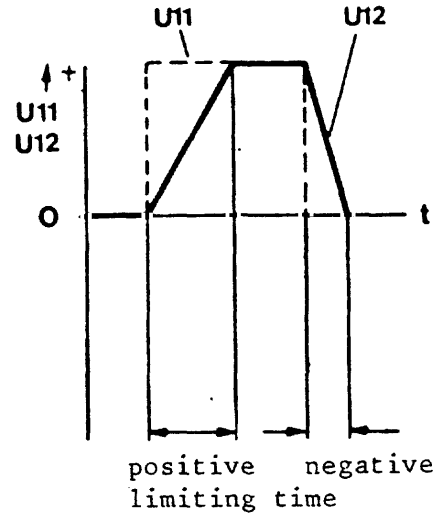
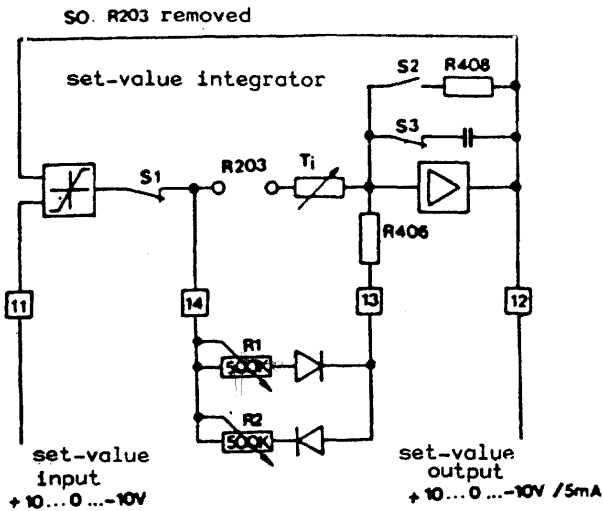
DRAWN  
Geprüft:  
checked:

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. Drawing-No

MB 33.0623 a Bl.-6-

3.1.3 Set-value selection with different acceleration and deceleration time



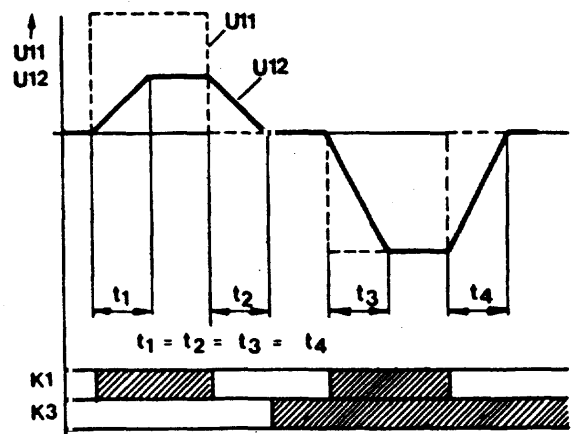
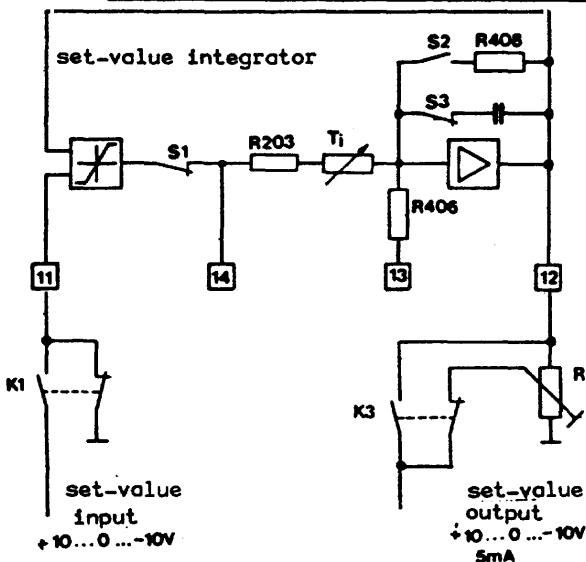
The acceleration time is adjustable with this circuit at R2, the deceleration time at R1.

When the direction of the major limiting time is known, then the standard component must not be modified. The major limiting time is then set at the trimmer Ti.

For the minor limiting time is then externally required the corresponding diodes-resistor-combination.

Use: Traversing drives with different acceleration and deceleration times  
Multi-motor drives with normal stop and quick stop.

3.14. Set-value selection with constant acceleration time at variable final value



The acceleration time is set at trimmers Ti coarse and fine.

The output signal is to set at resistor R.

Use: Traversing devices with one operating direction and rapid return traverse.

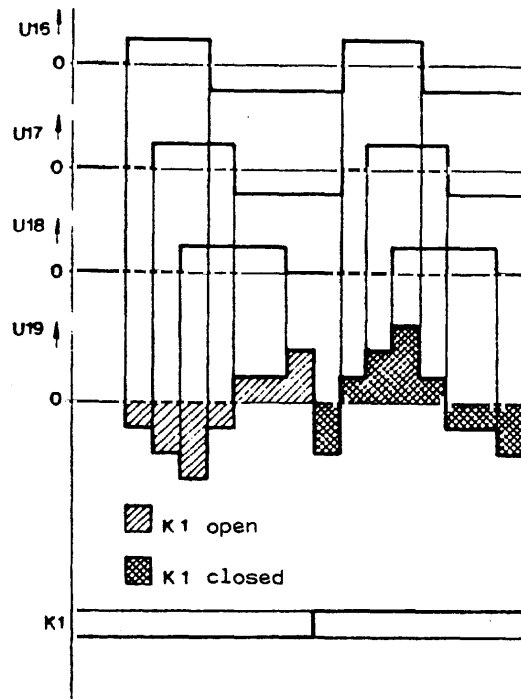
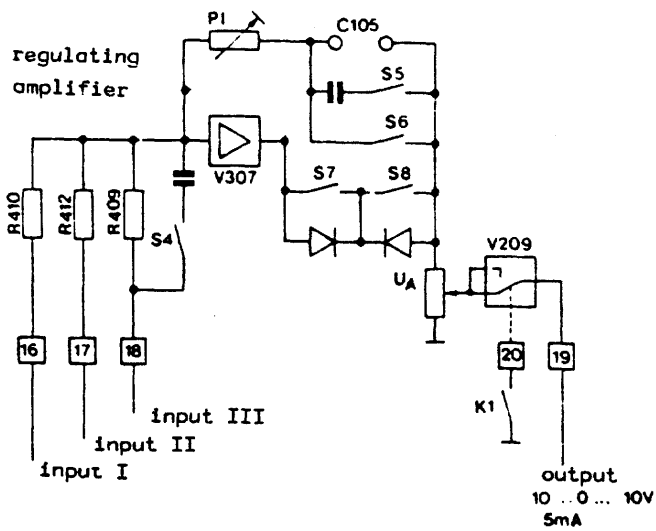
Bearb. DRAWN	ST/sch	01.09.80
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr.	Drawing-No
MB 33.0623 a	Bl.-7-

### 3.2 Regulating amplifier

#### 3.2.1 Summer with limitation and switch-over of output polarity



The summer operates bipolar, from equivalent inputs (standard design) and a reinforcement  $v=1$  results the diagram. Switch-over of output polarity is externally possible via contact k1. The polarity is limited via programme switches S7 and S8.

Use: Addition of master-correction and limiting signals. The polarity switch-over is used for reversal of direction of rotation of 4-Q-drives.

Beerb. DRAWN	ST/sch	01.09.80
Geprüft: checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr	Drawing-No
MB 33.0623 a	B1.-8-

4. Module 2002

Used as \_\_\_\_\_

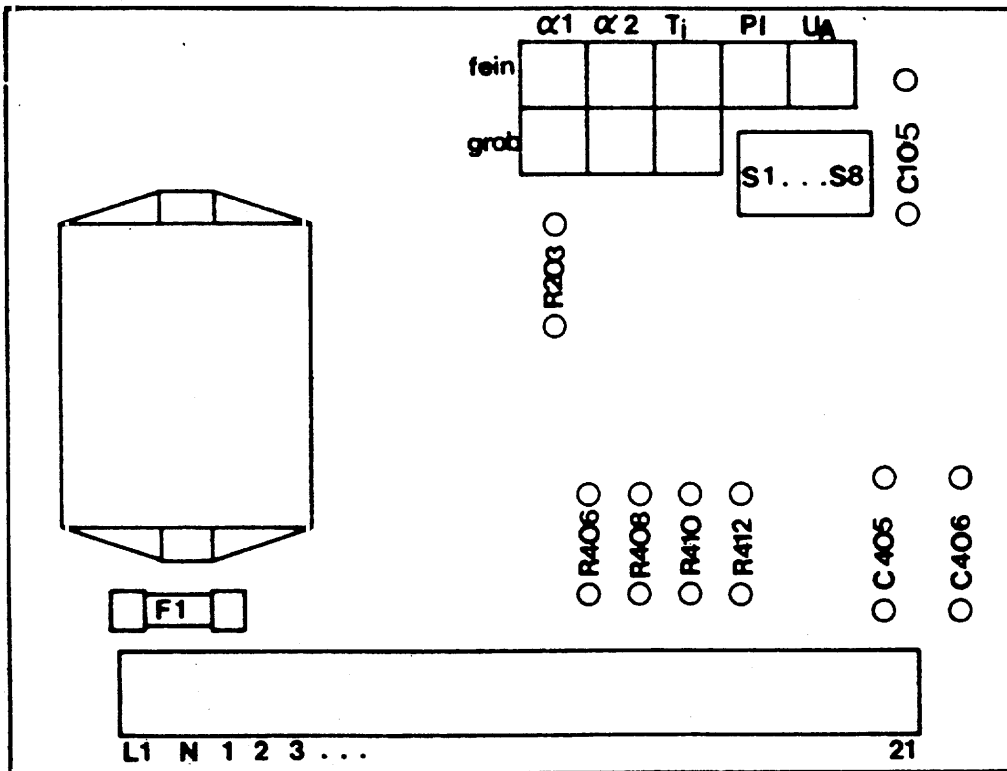
Position \_\_\_\_\_ in circuit diagram \_\_\_\_\_

Adjusted:

fine

coarse

S	1	2	3	4	5	6	7	8
on								
off								



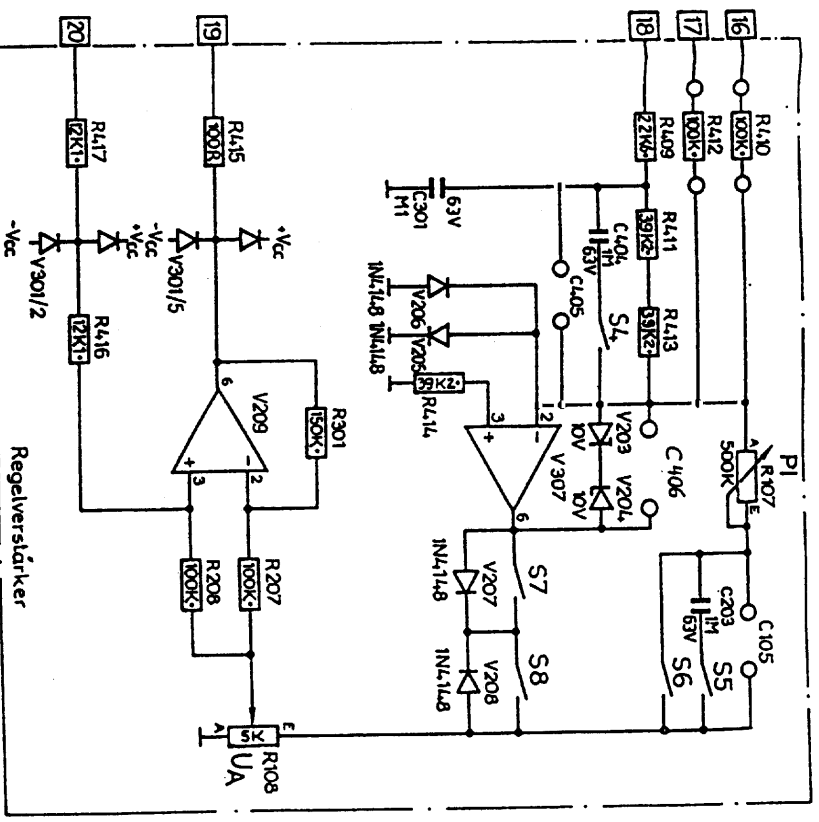
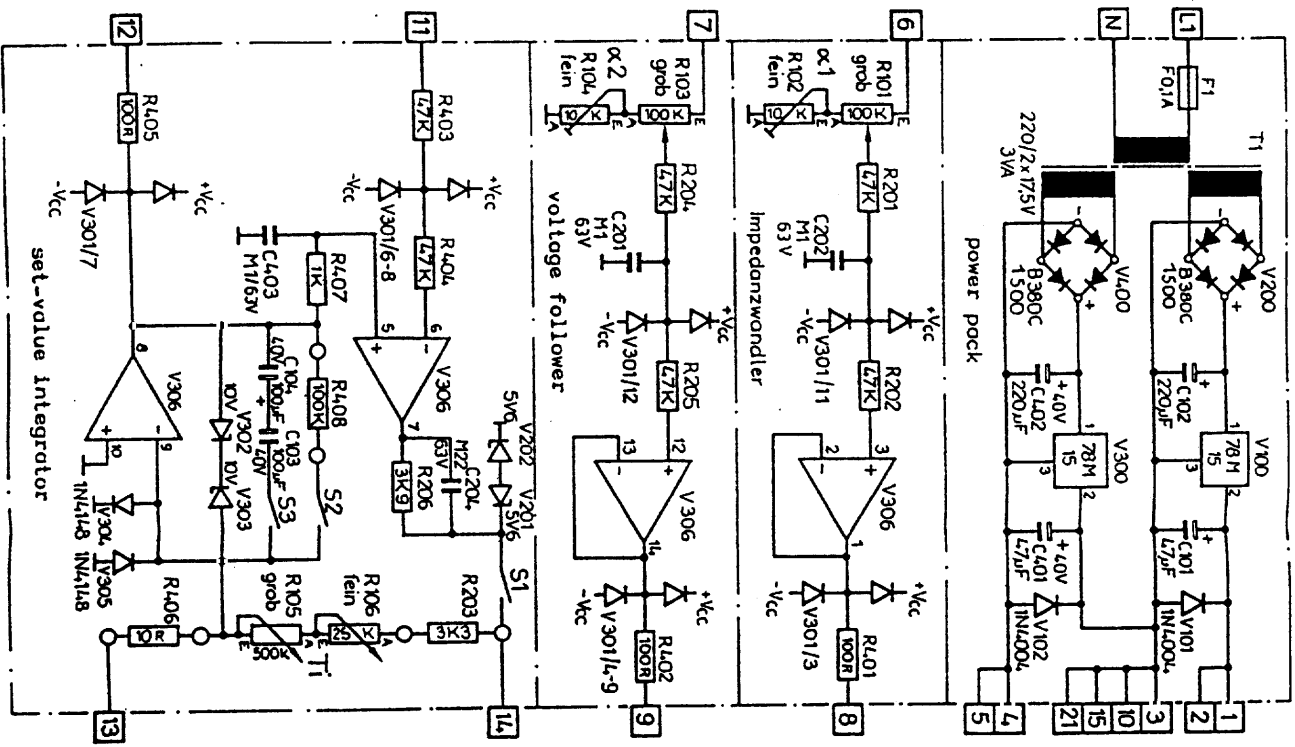
Special components:	R203	_____	Id-No.	_____
	R406	_____	Id-No.	_____
	R408	_____	Id-No.	_____
	R410	_____	Id-No.	_____
	R412	_____	Id-No.	_____
	C105	_____	Id-No.	_____
	C405	_____	Id-No.	_____
	C406	_____	Id-No.	_____

Bearb. DRAWN ST/sch 01.09.80  
 Geprüft: checked: \_\_\_\_\_

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. MB 33.0623 a  
 Drawing-No. Bl.-9-

5. Connection diagram



- V301 - TID 125
- V209 - TBA 221
- V307 - TBA 221
- V306 - TDB 01L8DP
- +Vcc P1, -Vcc P14
- +Vcc P7, -Vcc P4
- +Vcc P7, -Vcc P4
- +Vcc P4, -Vcc P11

Regelverstärker

ms-resistance 1 %  
resistances without dot  
of power are 0,33 W

○ point of soldering  
□ connecting block with  
testing jack

Bearb. Drawn	ST/sch	1.9.80
Geprüft: Checked:		

Lenze GmbH & Co KG Aerzen, 3250 Hameln

Zeichnungs-Nr. MB 33.0623  
Drawing-No. B1.10

